

**Banque Mondiale
Programme des Nations Unies
pour le Développement
Banque Africaine de Développement
Ministère Français de la Coopération**

Evaluation Hydrologique de l'Afrique Sub-Saharienne Pays de l'Afrique de l'Ouest

Rapport de pays: GUINEE

Juillet 1992

**Mott MacDonald
International
Cambridge,UK**

**BCEOM
Montpellier
France**

**SOGREAH
Grenoble
France**

**ORSTOM
Montpellier
France**

PREAMBULE

Cette étude constitue la troisième tranche de l'évaluation hydrologique régionale de l'Afrique Sub-Saharienne financée par le PNUD (Projet RAF/87/030), la Banque Africaine de Développement, et le Fonds d'Aide et de Coopération de la République Française. L'Etude a porté sur 23 pays de l'Afrique de l'Ouest et a débuté en Septembre 1990. Les pays furent visités par les membres de l'équipe d'étude entre Novembre 1990 et Novembre 1991. Le temps global consacré à chaque pays a été de six semaines en moyenne, dont la moitié au bureau des consultants. Dans 17 pays, ces derniers ont été introduits par le CIEH. L'étude a été organisée de manière à ce que les évaluations soient réalisées par le personnel de MOTT MacDonald International, du BCEOM, de SOGREA, de l'ORSTOM et de plusieurs consultants nationaux. Dès le début, une attention particulière a été portée à la cohérence de l'approche et à l'homogénéité de l'évaluation.

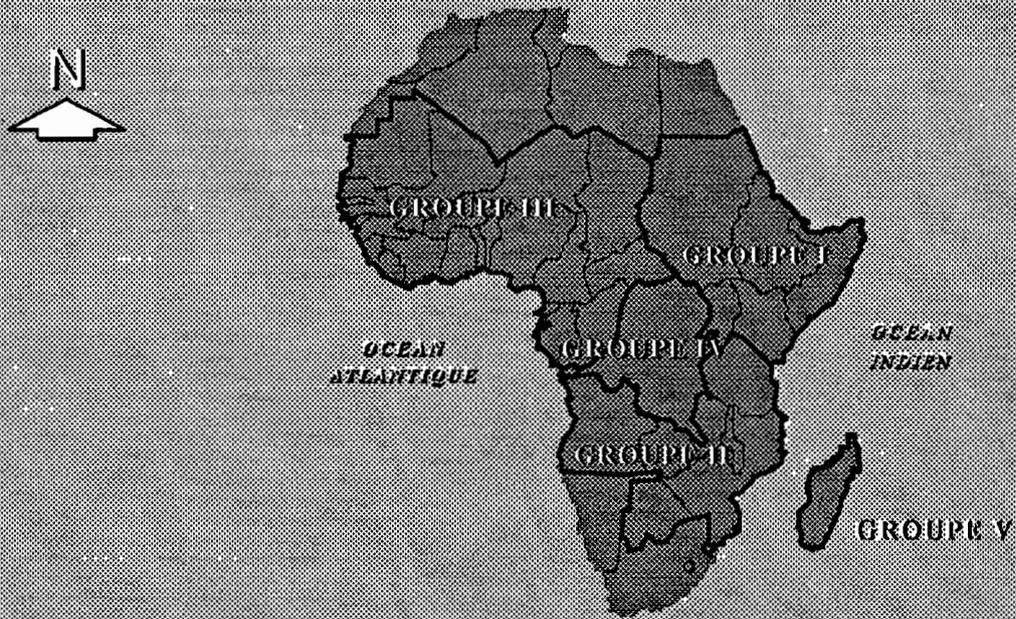
Le projet consistait à évaluer l'état des systèmes de collecte de données hydrologiques existants, et à formuler des recommandations nécessaires à leur amélioration, de manière à assister les pays dans l'établissement ou l'amélioration de bases de données hydrologiques fiables en vue de leur permettre une meilleure planification des programmes et projets de développement des ressources en eaux superficielles et souterraines. Le but était donc d'identifier les domaines où l'aide internationale serait nécessaire et de développer ces recommandations dans des propositions de projets sous une forme convenant aux bailleurs de fonds.

Les évaluations nationales, recommandations et propositions de projets identifiés ont fait l'objet de rapports nationaux. Un rapport régional complète les rapports par pays sur les aspects de l'étude qui nécessitent une approche au niveau de la région ou d'un grand bassin. Il résume également les caractéristiques communes des évaluations nationales et inclut des propositions de projets pour les activités qui couvrent tout ou partie de la région.

Le présent rapport a été réalisé par le BCEOM et l'ORSTOM à partir des informations et documents rassemblés durant la mission exécutée en Guinée, du 4 au 23 Février 1991.

Nous souhaitons insister particulièrement sur l'aide précieuse apportée par des personnalités trop nombreuses pour être citées, et qui nous ont aidé à mener à bien cette évaluation.

Evaluation Hydrologique de l'Afrique Sub-Saharienne



Pays de l'Afrique de l'Ouest - Groupe III



ABREVIATIONS

ORGANISMES INTERNATIONAUX

| | |
|---------------|---|
| BAD | Banque Africaine de Développement |
| BRGM | Bureau de Recherche Géologique et Minière. |
| CCCE | Caisse Centrale de Coopération Economique |
| DCTD | Département des Nations Unies de la Coopération Technique pour le Développement |
| FAC | Coopération française : Fond d'Aide et de Coopération |
| FENU | Fonds d'Equipement des Nations Unies |
| HCR | Haut Commissariat aux Réfugiés des Nations Unies |
| MAC | Mission d'aide et de Coopération. |
| PNUD | Projet des Nations Unies pour le Développement |
| UNICEF | Fonds des Nations Unies pour l'Enfance |

ORGANISMES NATIONAUX

| | |
|----------------|---|
| BGGA | Bureau Guinéen de Géologie Appliquée |
| DNE | Direction Nationale de l'Environnement |
| DNG | Direction Nationale de la Géologie |
| DNGR | Direction générale du Génie Rural |
| DNH | Direction Nationale de l'Hydraulique |
| DNSE | Direction Nationale des Sources d'Energie |
| ENELGUI | Entreprise Nationale d'Electricité de Guinée |
| MEE | Ministère de l'Eau et de l'Energie |
| MN | Météorologie Nationale |
| MNRA | Ministère de l'Agriculture et des Ressources Animales |
| MRNE | Ministère des Ressources Naturelles et de l'Environnement |
| SEE | Secrétariat d'Etat aux Energies |
| SEEG | Société d'Exploitation des Eaux de Guinée |
| SNAPE | Service Nationale d'Aménagement des Points d'Eau |
| SONEG | Société Nationale des Eaux de Guinée |

SOMMAIRE

| | |
|--|------------|
| CHAPITRE 1 DONNEES GENERALES | 1-1 |
| 1.1. Géographie | 1-1 |
| 1.2. Population | 1-1 |
| 1.3. Santé | 1-2 |
| 1.4. Education | 1-2 |
| 1.5. Economie | 1-2 |
| 1.6. Climat | 1-2 |
| 1.7. Hydrologie | 1-7 |
| 1.7.1. Guinée maritime "côtière" | 1-8 |
| 1.7.2. La Moyenne Guinée du "Fouta Djallon" | 1-10 |
| 1.7.3. La Haute Guinée, le Niger "Supérieur" | 1-11 |
| 1.7.4. La Guinée Forestière | 1-13 |
| 1.8. Géologie | 1-13 |
| 1.9. Hydrogéologie | 1-14 |
| CHAPITRE 2 RESSOURCES EN EAU, MOBILISATION ET BESOINS | 2-1 |
| 2.1. Ressources en Eau disponibles en Guinée | 2-1 |
| 2.1.1. Evaluation des Ressources en Eaux de Surface | 2-1 |
| 2.1.1.1. Guinée Maritime | 2-1 |
| 2.1.1.2. Moyenne Guinée | 2-2 |
| 2.1.1.3. Haute Guinée | 2-3 |
| 2.1.1.4. Guinée Forestière | 2-5 |
| 2.1.2. Evaluation des ressources en eaux souterraines | 2-5 |
| 2.2. Les Aménagements existants | 2-6 |
| 2.2.1. Utilisation actuelle des eaux de surface | 2-6 |
| 2.2.1.1. Alimentation en eau des populations urbaines | 2-6 |
| 2.2.1.2. Irrigation | 2-6 |
| 2.2.1.3. Hydroélectricité | 2-6 |
| 2.2.2. Utilisation actuelle des eaux souterraines | 2-7 |
| 2.2.2.1. Puits | 2-7 |
| 2.2.2.2. Sources | 2-8 |
| 2.2.2.3. Forages | 2-8 |
| 2.2.2.4. Coûts et évolution des coûts | 2-9 |
| 2.3. Besoins en eau | 2-10 |
| 2.3.1. Alimentation des populations | 2-10 |
| 2.3.1.1. Centres urbains | 2-10 |
| 2.3.1.2. Populations Rurales | 2-11 |
| 2.3.2. Besoins de l'Agriculture | 2-14 |
| 2.3.2.1. Irrigation | 2-14 |
| 2.3.2.2. Elevage | 2-14 |
| 2.3.3. Besoins en hydroélectricité | 2-14 |
| 2.3.4. Besoins Miniers | 2-15 |

| | |
|---|-------------|
| CHAPITRE 3 CLIMAT | 3-1 |
| 3.1 Organisation et Gestion | 3-1 |
| 3.1.1 Service Météorologique | 3-1 |
| 3.1.2 Autres organisations | 3-3 |
| 3.1.3 Personnel et Formation | 3-4 |
| 3.1.4 Budget | 3-5 |
| 3.2 Données Climatologiques | 3-6 |
| 3.2.1 Réseau climatologique | 3-6 |
| 3.2.2 Equipement | 3-9 |
| 3.2.3 Entretien et soutien sur le terrain | 3-10 |
| 3.2.4 Traitement des données | 3-11 |
| 3.2.5 Disponibilité des données | 3-13 |
| 3.3 Données pluviométriques | 3-15 |
| 3.3.1 Réseau pluviométrique | 3-15 |
| 3.3.2 Equipement | 3-17 |
| 3.3.3 Entretien et soutien sur le terrain | 3-18 |
| 3.3.4 Traitement des données | 3-18 |
| 3.3.5 Qualité des données | 3-21 |
| 3.3.6 Disponibilité des données | 3-28 |
| CHAPITRE 4 Les Eaux de Surface | 4-1 |
| 4.1. Organisation et Gestion | 4-1 |
| 4.1.1. Historique de l'hydrologie de surface guinéenne | 4-1 |
| 4.1.2. Division de l'Hydraulique | 4-2 |
| 4.1.3. Autres acteurs nationaux en hydrologie | 4-4 |
| 4.1.3.1. Ministère de l'Agriculture et des Ressources Animales (MARA) | 4-4 |
| 4.1.3.2. Ministère des Ressources Naturelles et de l'Environnement | 4-5 |
| 4.1.4. Acteurs régionaux et internationaux de l'hydrologie de surface en Guinée | 4-6 |
| 4.1.4.1. Organisations internationales | 4-6 |
| 4.1.4.2. Organisations régionales | 4-6 |
| 4.1.5. Personnel de la Division de l'Hydraulique | 4-7 |
| 4.1.6. Budget de la Division de l'Hydraulique | 4-10 |
| 4.1.7. Installation immobilière | 4-10 |
| 4.2. Données Hydrologiques | 4-11 |
| 4.2.1. Réseau hydrométrique | 4-11 |
| 4.2.1.1. Historique du réseau hydrométrique | 4-11 |
| 4.2.1.2. Réseau hydrométrique actuel | 4-14 |
| 4.2.2. Méthodes de mesures des débits | 4-25 |
| 4.2.2.1. Jaugeages de la Division de l'Hydraulique | 4-26 |
| 4.2.2.2. Autres prestataires de jaugeages | 4-27 |
| 4.2.2.3. Conclusion | 4-28 |
| 4.2.3. Equipement | 4-28 |
| 4.2.3.1. Stations limnimétriques | 4-29 |
| 4.2.3.2. Matériel hydrométrique | 4-31 |
| 4.2.3.3. Pièces détachées | 4-32 |
| 4.2.3.4. Véhicules | 4-32 |
| 4.2.4. Entretien et soutien sur le terrain | 4-32 |
| 4.2.5. Traitement des données | 4-32 |
| 4.2.5.1. Equipement informatique | 4-33 |
| 4.2.5.2. Procédures | 4-33 |

| | |
|---|------------|
| 4.2.6. Qualité des données | 4-34 |
| 4.2.6.1. Précision des limnigrammes | 4-35 |
| 4.2.6.2. Précision des tarages | 4-39 |
| 4.2.6.3. Conclusion | 4-45 |
| 4.2.7. Disponibilité des données | 4-46 |
| 4.2.7.1. Originaux et archives | 4-46 |
| 4.2.7.2. Banques de données | 4-48 |
| 4.2.7.3. Données publiées | 4-52 |
| 4.3. Transports Solides | 4-52 |
| 4.4. Qualité des eaux | 4-53 |
| CHAPITRE 5 EAUX SOUTERRAINES | 5-1 |
| 5.1 Structures institutionnelles | 5-1 |
| 5.1.1 Direction Nationale de la Géologie | 5-1 |
| 5.1.2 Bureau Guinéen de Géologie Appliquée | 5-4 |
| 5.1.3 Secrétariat d'état aux énergies | 5-6 |
| 5.1.4 Société d'exploitation des eaux de Guinée | 5-6 |
| 5.1.5 Service National d'Aménagement des Points d'Eau | 5-6 |
| 5.1.6 Projet de Service National de l'Hydraulique | 5-10 |
| 5.2 Caractéristiques géologiques et géométrie du système aquifère | 5-10 |
| 5.2.1 Documents existants | 5-10 |
| 5.2.2 Archivage et diffusion | 5-11 |
| 5.2.3 Qualité des données | 5-11 |
| 5.2.4 Lacunes et insuffisance | 5-11 |
| 5.3 Géophysique | 5-12 |
| 5.3.1 Organisation des campagnes et interprétation | 5-12 |
| 5.3.2 Archivage et diffusion | 5-12 |
| 5.3.3 Qualité des données | 5-12 |
| 5.3.4 Lacunes et insuffisances | 5-12 |
| 5.4 Inventaire et suivi du débit des sources | 5-13 |
| 5.4.1 Collecte et traitement | 5-13 |
| 5.4.2 Archivage et diffusion | 5-13 |
| 5.5 Inventaire des puits et forages | 5-13 |
| 5.5.1 Collecte, Traitement | 5-13 |
| 5.5.2 Archivage et diffusion | 5-15 |
| 5.5.3 Qualité des données | 5-16 |
| 5.5.4 Lacunes et insuffisance | 5-16 |
| 5.6 Piézométrie | 5-16 |
| 5.6.1 Campagne de mesures | 5-16 |
| 5.6.2 Réseaux de mesures | 5-16 |
| 5.6.3 Archivage et diffusion | 5-17 |
| 5.6.4 Qualité des données | 5-17 |
| 5.6.5 Lacunes et insuffisance | 5-17 |
| 5.7 Données sur la qualité des eaux | 5-17 |
| 5.7.1 Collecte et traitement | 5-17 |
| 5.7.2 Archivage et diffusion | 5-17 |
| 5.7.3 Qualité des données | 5-18 |
| 5.7.4 Lacunes et insuffisances | 5-18 |

| | | |
|---|---|------------|
| 5.8 | Archivage informatique | 5-18 |
| 5.9 | Modélisation des ressources en eau | 5-25 |
| CHAPITRE 6 EXPERTISE ET EVALUATION | | 6-1 |
| 6.1 | Besoins en données | 6-1 |
| 6.1.1 | Besoins en données concernant l'hydro-climatologie et les eaux superficielles | 6-1 |
| 6.1.2 | Besoins concernant les ressources en eaux souterraines | 6-2 |
| 6.1.3 | Besoins en données concernant la qualité des eaux | 6-4 |
| 6.2 | Diagnostic en pluviométrie | 6-5 |
| 6.2.1 | Evaluation générale | 6-5 |
| 6.2.2 | Situation actuelle | 6-5 |
| 6.2.3 | Besoins à venir | 6-6 |
| 6.3 | Diagnostic en climatologie | 6-8 |
| 6.3.1 | Evaluation générale | 6-8 |
| 6.3.2 | Situation actuelle | 6-8 |
| 6.3.3 | Besoins à venir | 6-9 |
| 6.4 | Diagnostic en hydrologie | 6-10 |
| 6.4.1 | Réseau hydrométrique | 6-10 |
| 6.4.2 | Traitement et disponibilité des données | 6-14 |
| 6.4.3 | Matériel hydrométrique et véhicules | 6-15 |
| 6.4.4 | Personnel | 6-15 |
| 6.4.5 | Aspects budgétaires et institutionnels | 6-16 |
| 6.4.6 | Conclusion: Adéquation aux besoins actuels et futurs | 6-16 |
| 6.5 | Diagnostic en hydrogéologie | 6-17 |
| 6.5.1 | Activités des différents services | 6-17 |
| 6.5.2 | Réseau piézométrique | 6-18 |
| 6.5.4 | Base de données | 6-18 |
| 6.5.5 | Aspects budgétaires | 6-19 |
| CHAPITRE 7 RECOMMANDATIONS | | 7-1 |
| 7.1. | Introduction - Description du niveau de changement nécessaire | 7-1 |
| 7.2. | Pluviométrie et climat | 7-2 |
| 7.2.1. | Structure organisationnelle | 7-2 |
| 7.2.2. | Réseau | 7-3 |
| 7.2.3. | Données | 7-5 |
| 7.3. | Eaux superficielles | 7-6 |
| 7.3.1. | Structure organisationnelle | 7-6 |
| 7.3.2. | Réseau | 7-7 |
| 7.3.3. | Données | 7-9 |
| 7.4. | Eaux souterraines | 7-10 |
| 7.4.1 | Structures organisationnelles | 7-10 |
| 7.4.2 | Taille et densité du réseau | 7-10 |
| 7.4.3 | Personnel | 7-11 |
| 7.4.4 | Equipement | 7-12 |
| 7.4.5 | Entretien | 7-12 |
| 7.5. | Projets identifiés | 7-12 |

LISTE DES TABLEAUX

| | |
|--|------|
| 1.5.1 - Evolution du PIB, exprimé en milliards de FG 1986 | 1-2 |
| 1.8.1 Caractéristiques géologiques des Unités de Programme | 1-15 |
| 2.1.1 - Caractéristiques hydrologiques de quelques sites sur des rivières de Guinée Maritime | 2-2 |
| 2.1.2 - Modules et crues centenales de quelques rivières de Moyenne Guinée, d'après Polytechnica (1981) et ORSTOM (1986) | 2-3 |
| 2.1.3 - Modules et débits de la crue de 1967 en quelques stations du bassin du Niger Supérieur | 2-4 |
| 2.1.4 - Caractéristiques hydrologiques de quelques sites sur des rivières de Guinée Forestière | 2-5 |
| 2.3.1 - Projections 1990 et 2000 des besoins en eau des principales villes de Guinée en m3/an | 2-10 |
| 2.3.2 - Production d'eau pour Conakry en m3/mois, durant les dix premiers mois de 1990 | 2-11 |
| 2.3.3 - Production d'eau en m3 réalisée par la SEEG pour les Centres de l'intérieur durant les 11 premiers mois de 1990 | 2-12 |
| 3.2.1 - Liste des stations synoptiques de Guinée | 3-7 |
| 3.2.2 - Liste des stations Agro-Climatologiques (A) et Climatologiques (C) de Guinée | 3-9 |
| 3.3.1 - Inventaire des pluies journalières de 45 stations de Guinée | 3-19 |
| 3.3.2 - Critique des hauteurs pluviométriques annuelles | 3-27 |
| 4.1.1 - Effectifs du Service National de l'Hydraulique en 1984 | 4-9 |
| 4.2.1 - Etat du réseau hydrométrique guinéen en 1980, d'après le Plan National d'Aménagement Hydraulique (POLYTECHNA) | 4-12 |
| 4.2.2 - Etat du réseau hydrométrique guinéen en 1988, d'après les documents de la Direction Générale de l'Hydraulique | 4-12 |
| 4.2.3 - Pointage des stations limnimétriques déclarées existantes et de celles aux relevés limnimétriques régulièrement disponibles | 4-13 |
| 4.2.4 - Nombre de mois de relevés limnimétriques parvenus à Conakry entre 1977 et 1990 | 4-13 |
| 4.2.5 - Liste des stations disposant en 1991 d'un observateur, et dont Conakry a reçu des relevés en 1990 | 4-19 |
| 4.2.6 - Liste des stations ne disposant plus en 1991 d'un observateur, mais dont Conakry a reçu des relevés en 1988 ou 1989 | 4-20 |
| 4.2.7 - Liste des stations suivies par le projet HYDRONIGER | 4-20 |
| 4.2.8 - Liste des stations suivies par le Programme OMS-OCP | 4-20 |
| 4.2.9 - Liste des stations suivies par le projet hydroélectrique de la Fatale et du Konkouré, reprises par la Division de l'Hydraulique à la fin du projet | 4-21 |
| 4.2.10 - Liste des stations suivies par l'OMVG | 4-21 |
| 4.2.11 - Liste des stations actuellement abandonnées, suivies anciennement à un titre ou à un autre | 4-22 |
| 4.2.12 - Liste des stations actuellement abandonnées, suivies anciennement à un titre ou à un autre | 4-23 |
| 4.2.13 - Jaugeages exécutés par (ou connus de) la Division de l'Hydraulique et ses brigades | 4-26 |
| 4.2.14 - Nombre de stations disponibles et de stations-années prises en compte dans les études portant sur la période antérieure à 1980 | 4-35 |
| 4.2.15 - Evaluation des lacunes pour les cotes observées, en 6 stations | 4-36 |
| 4.2.16 - Evaluation des lacunes en fonction du nombre de stations opérationnelles et du nombre de mois d'observation reçus | 4-38 |
| 4.2.17 - Nombre de stations codées selon les différents codes, pour les champs DBT et ETA | 4-40 |
| 4.2.18 - Comparaison entre les débits jaugés et les débits journaliers obtenus par transformation hauteur-débit | 4-41 |
| 4.2.19 - Evaluation du nombre des stations et des stations-années aux données de débits "utilisables" | 4-44 |
| 4.2.20 - Comparaison de la pluie nette et de l'écoulement moyen interannuel en quelques stations de Guinée pour la période antérieure à 1980 | 4-44 |
| 4.2.21 - Inventaire des mois d'observation reçus à Conakry depuis 1976 | 4-46 |
| 4.2.22 - Inventaire des cotes instantanées de la banque HYDRON de Montpellier | 4-49 |
| 4.2.23 - Inventaire des jaugeages de la banque HYDRON de Montpellier | 4-50 |
| 4.2.24 - Inventaire des débits journaliers calculés existant dans la banque HYDRON de Montpellier | 4-51 |

| | |
|---|------|
| 5.8.1 - Structure actuelle du fichier ouvrage de la base de données PROSPER | 5-19 |
| 5.8.2 - Codification du fichier OUVRAGE de la Base de données PROSPER | 5-20 |
| 5.8.3 - Champs complémentaires du fichier ouvrages, prévus par le SNAPE | 5-22 |
| 6.2.1 - Densité du réseau de mesures et d'observations | 6-6 |
| 6.3.1 - Personnel (nombre d'agents pour 100 stations) | 6-9 |
| 6.4.1 - Nombre de stations, selon normes UNESCO-OMM de constitution des réseaux hydrométriques, exprimé en nombre par 10000 km ² | 6-11 |
| 6.4.2 - Distribution des stations du réseau hydrologique en Guinée | 6-12 |
| 6.4.3 - Comparaison des normes UNESCO-OMM et de la réalité guinéenne | 6-16 |
| 7.4.2 - Forages non exploités disponibles pour des relevés piézométriques | 7-11 |
| 7.5.1 - Récapitulatif des projets identifiés | 7-13 |

LISTE DES FIGURES

| | |
|---|------|
| 1.6.1 - Distribution des précipitations mensuelles moyennes - 1951-1980 | 1-5 |
| 1.9.1 Distribution des débits exploitables selon les différents types d'aquifère | 1-17 |
| 1.9.2 - Distribution des débits en fonction de la profondeur des forages - granites, gneiss, grès, dolérites et altérites | 1-17 |
| 1.9.3 - Distribution des débits en fonction de la profondeur des forages - schistes et mica-schistes | 1-18 |
| 2.2.1 - Evolution du nombre total de points d'eau réalisés | 2-8 |
| 2.2.2 - Débits exploitables selon les différents types de points d'eau | 2-9 |
| 2.3.1 - Réalisation et objectif de l'hydraulique villageoise | 2-13 |
| 3.1.1 - Organigramme de la Direction Nationale de la Météorologie | 3-2 |
| 3.3.1 - Inventaire des années complètes pour un échantillon de 50 stations de Guinée | 3-20 |
| 3.3.2 - Vecteur Annuel - Critique des stations - BOFFA | 3-25 |
| 3.3.3 - Vecteur Annuel - Critique des Stations - PITA | 3-26 |
| 4.1.1 - Organigramme de la Division de l'Hydraulique | 4-3 |
| 4.2.1 - Lacunes pour les stations tests | 4-37 |
| 4.2.2 - Lacunes pour les stations opérationnelles | 4-37 |
| 4.2.3 - Comparaison débit jaugé/débit journalier - Konkoré à Pont de Télimélé | 4-42 |
| 4.2.4 - Erreur relative/Débit journalier - Konkoré au pont de Télimélé | 4-42 |
| 4.2.5 - Comparaison débit jaugé/débit journalier - Fatala à Diou | 4-43 |
| 4.2.6 - Erreur relative/débit journalier - Fatala à Diou | 4-43 |
| 4.2.7 - Comparaison pluie nette/lame écoulée | 4-45 |
| 5.1.1 - Services et organismes compétents en matière d'eaux souterraines, liés au Ministère des Ressources Naturelles et de l'Energie | 5-1 |
| 5.1.2 - Services et organismes compétents en matière d'eaux souterraines, liés au Ministère de l'Agriculture et des Ressources Animales | 5-2 |
| 5.1.3 - Organigramme de la Direction Nationale de la Géologie | 5-3 |
| 5.1.4 - Organigramme du SNAPE | 5-9 |
| 5.8.1 - Champs de la base de données PROSPER - SOURCES | 5-23 |
| 5.8.2 - Champs de la base de données PROSPER - PUITTS | 5-23 |
| 5.8.3 - Champs de la base de données PROSPER - FORAGES | 5-24 |

LISTE DES CARTES

| | |
|--|------|
| 1.6.1 - Isohyètes interannuelles - 1951-1980 | 1-6 |
| 3.2.1 - Réseau des stations syno-agro-climatologiques | 3-8 |
| 3.3.1 - Réseau des stations pluviométriques | 3-16 |
| 4.2.1 - Réseau des stations hydrométriques en activité | 4-15 |
| 4.2.2 - Réseau des stations hydrométriques abandonnées | 4-16 |
| 4.2.3 - Réseau HYDRONIGER et OMS-OCP | 4-17 |

ANNEXES

- A - Termes de référence spécifiques établis par le CIEH
- B - Fiches de projets
- C - Bibliographie
- D - Liste des stations pluviométriques
- E - Critique des données pluviométriques: vecteur régional
- F - Liste des stations hydrologiques
- G - Critique des données hydrologiques: inventaire des données, limnigrammes, courbes d'étalonnage

CHAPITRE 1

DONNEES GENERALES

1.1. Géographie

La République de GUINEE couvre une superficie de 250 000 km² entre les latitudes 7 et 12,5 ° Nord et les longitudes 8 et 15 ° Ouest. Sa façade maritime sur l'océan atlantique est relativement réduite, comparée à l'extension spatiale du pays. Couramment la République de Guinée est divisée en quatre grandes régions naturelles, qui ont l'avantage de présenter des caractéristiques géostrucuturales et écologiques bien différenciées, autant par leurs origines géologiques et leur histoire géomorphologique, que par leurs caractéristiques climatologiques et hydrologiques.

D'Ouest en Est, on rencontre tour à tour:

- La Guinée Maritime, qui occupe la totalité de la façade maritime, la plaine côtière et les piémonts des premiers reliefs, sur une centaine de kilomètres, entre la Guinée- Bissau et la Sierra-Leone limitrophes. Les fortes précipitations de cette zone à climat maritime tropical de transition et la saison des pluies prolongée assurent aux fleuves côtiers qui la drainent d'importants débits, et renforcent l'hydraulicité des fleuves originaires des reliefs du Fouta Djalou, qui la traversent.
- La Moyenne Guinée, que l'on peut caractériser comme étant la région du Fouta Djalou, puissant massif montagneux à reliefs tabulaires de plateaux gréseux, qui s'étagent entre 500 et 1500 mètres d'altitude. Le climat tropical, renforcé par les reliefs, produit des précipitations encore soutenues, à l'origine des plus puissants fleuves d'Afrique de l'Ouest: le Sénégal (par son constituant principal le Bafing), la Kolenté, le Konkouré, la Fataha, le Tominé-Corubal, la Gambie enfin.
- La Haute Guinée, qui est constituée par le haut bassin du Niger. Ce système de glacis moyennement vallonnés descend progressivement d'Ouest en Est (800 à 300 mètres); il est entaillé par les vallées des affluents du Niger et traversé par des lignes de reliefs escarpés, qui séparent les principaux bassins: Tinkisso, haut Niger, Mafou, Niandan, Milo et Sankarani. Le climat tropical, accentué par la dorsale guinéenne qui borde ces bassins au Sud, assure durant la saison des pluies d'importants apports aux affluents du Niger qui trouvent là l'essentiel de leurs ressources.
- La Guinée forestière, enfin, qui est la zone la plus montagneuse (le Mont Nimba, point culminant de l'Afrique occidentale à 1752 mètres, est située à la frontière avec la Côte d'Ivoire) et est aussi la plus arrosée (si l'on excepte la bande côtière). Le réseau hydrographique complexe est constitué des têtes de bassins qui irrigueront ensuite la Sierra-Leone (la Makona), le Libéria et l'Ouest de la Côte d'Ivoire (le Diani, le Mani et le Cavalé).

En bref, la comparaison classique, qui qualifie la République de Guinée de "Château d'eau" de l'Afrique de l'Ouest, n'est certainement pas usurpée, ce qui illustre toute l'importance, y compris internationale, d'une bonne connaissance de son hydrologie.

1.2. Population

A partir des données du Recensement Général de la Population et de l'habitat de 1983, la population actuelle serait de l'ordre de 5,35 millions d'habitants (Source: "Unité de population", DNPE/MPCI).

1.3. Santé

L'espérance de vie est estimée à 45 ans et le taux de mortalité infantile à 160 ‰.

Outre la rénovation d'hôpitaux, le renforcement de centres de santé, l'accroissement du personnel médical, de nombreux efforts sont consentis dans le sens de l'hygiène et de l'assainissement du milieu, de l'hydraulique villageoise et de l'adduction d'eau dans les centres urbains.

1.4. Education

En 1988-1989, la population des élèves de l'enseignement professionnel s'élevait à 5656 élèves, auxquels s'ajoutent 602 élèves de l'enseignement professionnel privé. La Guinée possède un enseignement supérieur, dans le domaine de la géologie, en particulier. L'effectif était de 6245 élèves en 1989. En 1989, le nombre de diplômés s'est élevé à 959.

Par ailleurs, l'Institut Polytechnique de Conakry dispense un enseignement hydrotechnique.

1.5. Economie

Exprimé à prix constant 1986, le produit intérieur brut est passé de 733,8 milliards de FG en 1988 à 765,6 milliard de FG en 1989. Le Tableau N° 1.5-1 fournit les différentes composantes du PIB ainsi que leur évolution entre 1986 et 1989.

Tableau 1.5.1 - Evolution du PIB, exprimé en milliards de FG 1986

| | 1986 | 1987 | 1988(e) | 1989(e) |
|-----------------|-------|-------|---------|---------|
| Secteur rural | 200,8 | 207,8 | 208,8 | 215,2 |
| Secteur minier | 163,9 | 190,4 | 183,8 | 191,1 |
| Autres secteurs | 306,6 | 293,8 | 341,2 | 360,9 |
| PIB | 671,3 | 692,0 | 733,8 | 765,6 |

(e) Estimation

1.6. Climat

a) Conditions générales

La Guinée appartient à la zone de climat tropical dont la caractéristique principale est l'alternance au cours de l'année, de périodes sèches et humides, régie par la répétition de situations météorologiques conditionnées par la présence en zone intertropicale, de cellules anticycloniques où l'air s'accumule lentement en s'affaissant.

Ces anticyclones présents sur tout le globe de part et d'autre de l'équateur, sont quatre en Afrique occidentale:

- l'anticyclone des Açores,
- l'anticyclone de l'Afrique du Nord,

- l'anticyclone du Sahara,
- l'anticyclone de Sainte Hélène, au Sud.

On pourrait rajouter l'anticyclone subtropical qui couvre les régions voisines du Transvaal en Afrique du Sud, mais qui au mois d'Août s'étend parfois, jusqu'au Golfe de Guinée.

La pression atmosphérique y étant relativement élevée, l'air a tendance à s'en échapper. Ainsi, dans les parties tournées vers l'équateur s'observent des vents appelés "alizés", qui déviés par la rotation de la terre soufflent d'Est en Ouest et tendent à converger. A cause de sa situation, la zone intertropicale où s'effectue cette convergence (zone de convergence intertropicale: ZCI) s'échauffe, créant une zone dépressionnaire par élévation de l'air. Dilatation et refroidissement permettent ainsi à la vapeur d'eau de se condenser et la formation de nuages.

Les masses d'air ainsi mises en mouvement sont:

- l'air continental venant du Nord ou du Nord-Est du Sahara, appelé "harmattan", chaud et sec;
- l'air équatorial maritime provenant de l'anticyclone de Sainte Hélène, dévié vers l'Ouest et le Sud-Ouest en franchissant l'équateur, relativement froid, humide et instable, désigné généralement sous le nom de "mousson";
- l'alizé septentrional du Nord ou Nord-Est, provoqué par l'anticyclone des Açores, assez humide et à température modérée;
- l'alizé austral du Sud et Sud-Est qui atteint, comme déjà précisé, rarement le golfe de Guinée.

Les surfaces de rencontre de ces courants constituent des discontinuités ou fronts:

- le Front Intertropical (FIT), entre mousson et harmattan;
- le Front Alizé, entre harmattan et l'alizé des Açores.

La ZCI et les anticyclones tropicaux, et par conséquent les fronts se déplacent du Nord au Sud et vice-versa, suivant les saisons. Le déplacement du Front Intertropical, le plus actif, au-dessus de l'Afrique de l'Ouest, tend à suivre la position zénithale du soleil, avec un décalage de quatre à six semaines. Au mois de janvier il descend vers les régions équatoriales, puis se déplace progressivement vers le Nord pour atteindre au mois d'Août, le Sud du Sahara, vient alors la période d'hivernage. Néanmoins les pluies ne peuvent se produire que si le FIT s'est suffisamment déplacé vers le Nord, pour qu'une situation propice à la convection puisse s'établir.

Durant l'hivernage, trois zones peuvent être différenciées, avec du Nord au Sud:

- une zone d'averses éparses;
- une zone importante de lignes de grains;
- une zone où l'épaisseur de la couche nuageuse permet des pluies plus régulières.

Les lignes de grains apparaissent comme des bandes de cumulo-nimbus, axés du Nord au Sud et atteignant souvent plusieurs centaines de kilomètres. Elles se déplacent d'Est en Ouest, en se régénérant elles mêmes. Elles peuvent persister plusieurs jours et arroser des milliers de kilomètres carrés. Les averses les plus importantes durent quelques heures, avec un corps à fortes intensités, bien marqué. Elles se prolongent par des précipitations moins intenses.

Dans les zones méridionales, l'air se soulève parfois sur des étendues importantes, provoquant des précipitations continues de plus faible intensité.

b) Précipitations

Le régime pluviométrique étroitement lié, comme il a été dit, au déplacement cyclique du front intertropical, se caractérise sur l'ensemble de la Guinée, par deux saisons distinctes. Néanmoins, la dynamique du phénomène, induit une certaine diversité spatiale et temporelle (figure 1.6.2.1).

En Guinée Maritime (région Sud-Ouest) et Moyenne Guinée (région Nord-Ouest), ce régime est nettement contrasté, la quasi totalité des précipitations étant concentrée sur cinq mois, de Juin à Octobre, avec un maximum en Août. De décembre à Avril, les pluies ne sont que de quelques millimètres.

En Haute Guinée (région Nord-Est), la répartition saisonnière reste très marquée, avec cependant une tendance au déplacement du mois de pluie maximum, d'Août à Septembre, lorsqu'on se rapproche de la Guinée Forestière en direction du Sud-Est. Les courbes de variation mensuelle prennent alors une allure nettement plus dissymétrique (Kouroussa, Kankan).

En Guinée Forestière (région Sud-Est), l'effet saisonnier subsiste, mais la saison sèche se raccourcit sensiblement. De plus, les distributions mensuelles ont tendance à s'aplatir. On note même parfois, un très léger fléchissement en juillet ou Août (Gueckedou, Beyla, Yomou).

La répartition spatiale des hauteurs pluviométriques moyennes annuelles est donnée figure 1.6.2.2. pour la période 1951-1980.

L'allure générale est relativement simple: depuis la côte, la pluviosité décroît rapidement, passant de plus de 4.000 mm/an près de Conakry à un peu plus de 2.000 mm/an à la limite de la Moyenne Guinée. Un "creux" pluviométrique modifie cependant le tracé des isohyètes dans la région de Kindia.

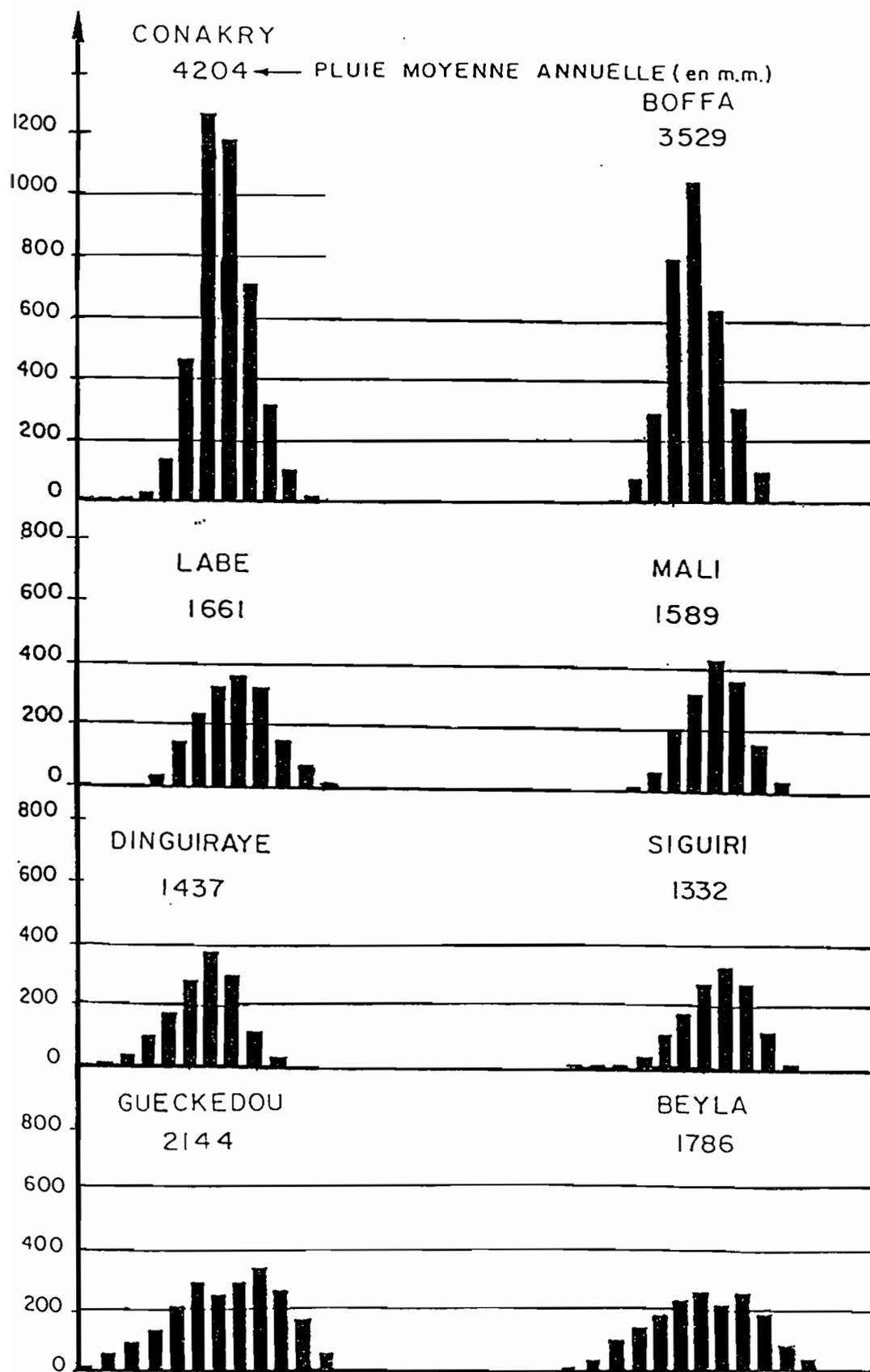
En Moyenne-Guinée, la pluviométrie continue à diminuer en direction du Nord, jusqu'à 1.300 mm/an, avec cependant au centre de la région, une modification de la direction du gradient pluviométrique, due à l'influence orographique du Fouta-Djalon. Si la décroissance des précipitations avec l'éloignement de la mer, est relativement nette dans l'ensemble de cette zone, il n'a par contre pas été trouvé de relation entre la hauteur précipitée et l'altitude.

En Haute Guinée, malgré une forte inflexion des isohyètes qui passent d'une direction Nord-Sud au centre du pays, à une direction Ouest-Est dans la partie orientale, les variations spatiales sont plus lentes, passant de 1.800 mm/an à 1.200 mm, en plus de 300 km.

En Guinée forestière, la pluviosité augmente de nouveau plus rapidement de 1.800 à 2.100 mm/an, avec une croissance très rapide dans la région de Macenta, où elle dépasserait les 2.900 mm/an.

D'une manière très approximative, on peut dire que les précipitations maximales observées en 24 heures, croissent dans le même sens que les hauteurs annuelles. Les valeurs de fréquence médiane seraient de 77 mm/jour pour un total annuel de 1.300 mm/an et de 87 mm/jour pour 2.500 mm/an.

Figure 1.6.1 - Distribution des précipitations mensuelles moyennes - 1951-1980



(d'après Coyne et Bellier)

Légende

Pluviométrie



Isohyète moyenne annuelle (mm)

Météorologie



Station synoptique



Station agrométéorologique



Station climatologique



Station pluviométrique

Hydrométrie



Station limnimétrique



Station limnimétrique - débit calculé



Station limnigraphique

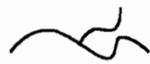


Station limnigraphique - débit calculé



Télétransmission

Hydrographie



Rivière



Lac

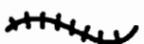


Marais

Autres symboles



Route revêtue



Chemin de fer

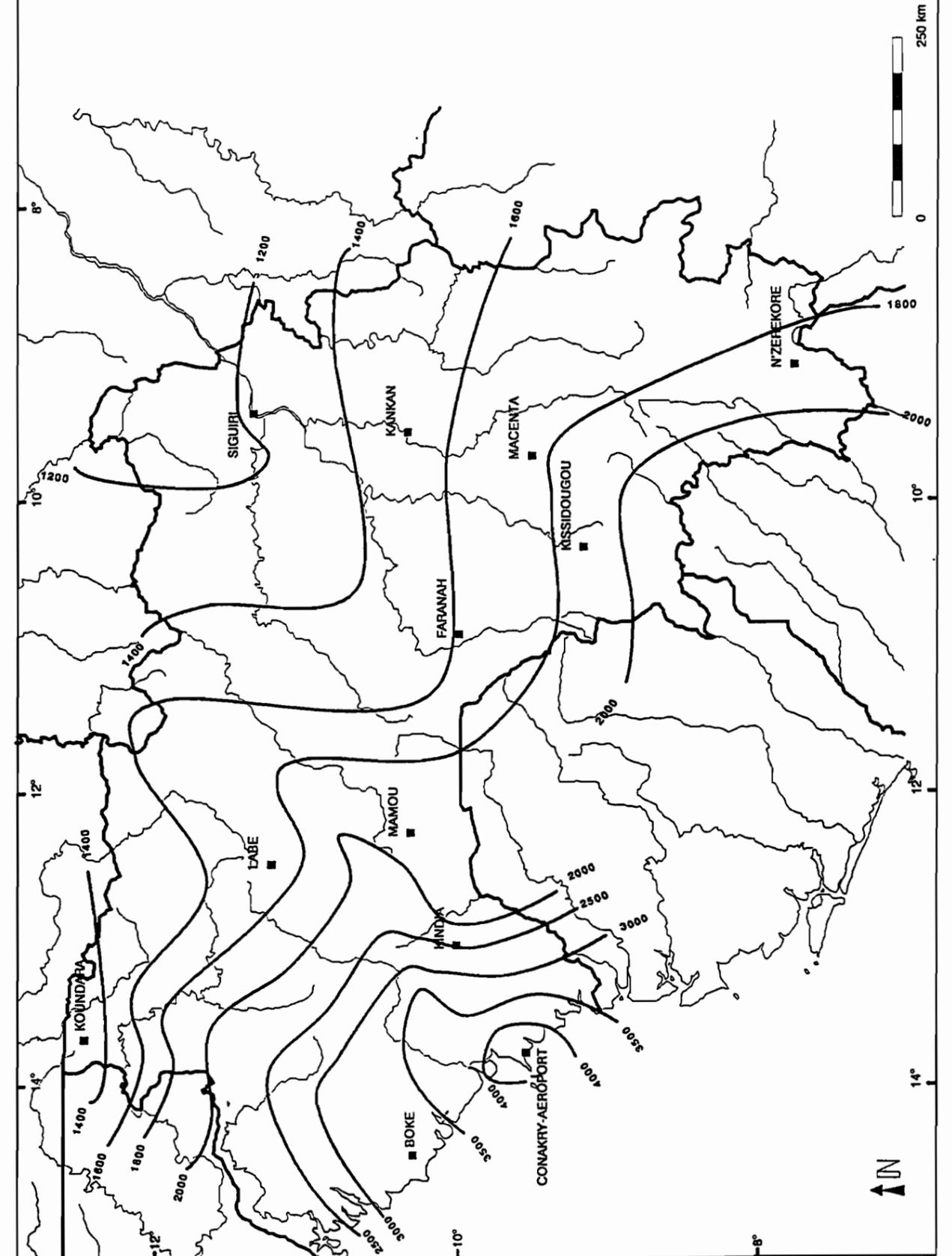


Capitale



Ville

Carte 1.6.1 - Isohyètes interannuelles - 1951-1980



c) **Evaporation et variables associées**

En Guinée Maritime, l'humidité atmosphérique reste élevée toute l'année (63 % en moyenne en saison sèche, contre 95 % en saison des pluies). La température varie peu autour de la moyenne qui atteint 27°C, ne descendant pas en dessous de 22°C et ne dépassant pas 32°C. En toutes saisons les vents soufflent du secteur Ouest et surtout Sud-Ouest, il arrive néanmoins qu'en saison sèche, ils tournent au secteur Nord. Localement le long de la côte, souffle alternativement, la brise de mer le jour et la brise de terre la nuit. L'Evapotranspiration potentielle (ETP) annuelle calculée par la formule de Penman, varie entre 1.400 et 1.500 mm/an. Elle est donc très inférieure au total des précipitations (PM), le bilan hydrique (PM - ETP) variant de 2.500 mm/an à proximité des côtes, à 500 mm/an à moins de cent kilomètres à l'intérieur des terres.

En Moyenne Guinée, l'humidité annuelle se situe entre 70 % et 65 %, la moyenne de saison sèche restant voisine de 50 % (la formation de brouillards n'étant pas rare) et les moyennes mensuelles maximales pouvant dépasser 98 % en hivernage. L'influence de l'altitude est très nette sur les températures, puisque, sur les plateaux, la température moyenne annuelle atteint à peine 20°C. De plus, les variations journalières peuvent être très fortes dépassant souvent les 20°C, particulièrement en saison sèche. Durant la saison des pluies, le vent souffle du secteur Sud-Ouest, remplacé en période sèche par l'harmattan du Nord-Est. L'évapotranspiration annuelle serait, aux environs de 1.000 m d'altitude, voisine de 1.400 mm/an, mais atteindrait 1.700 mm/an dans la partie Nord-Ouest, beaucoup plus basse. Le bilan hydrique annuel reste positif sur le Fouta-Djalou, passant de 250 mm/an au Sud, à 0 mm/an au Nord. Il devient négatif dans la région de Gaoual et Koundara (Nord-Ouest), où il passe rapidement de 0 mm/an à - 300 mm/an.

En Haute Guinée, où le climat est de type soudano-guinéen, à saisons très contrastées, le taux moyen d'humidité varie d'environ 40 % en saison sèche, à 96 % en saison des pluies. La température moyenne dépasse 26°C, avec des maxima pouvant dépasser 40°C et des écarts journaliers atteignant parfois 20°C. La saison sèche est fortement marquée par l'harmattan chaud et sec qui souffle du secteur Nord-Est, de novembre à avril. L'évapotranspiration potentielle se situe entre 1.500 mm et 1700 mm/an. Le bilan hydrique n'est positif que dans le Sud de la région où il peut atteindre 500 mm/an. Il décroît très rapidement en direction du Nord et s'annule à hauteur de la latitude de Faranah. Dans le Nord de la région il est inférieur à - 500 mm/an.

En Guinée Forestière, où la saison sèche est beaucoup moins marquée, l'humidité reste très forte quasiment toute l'année. Le taux maximum reste toujours voisin de 98 % et le taux minimum passe rarement au-dessous de 50 %. La température est relativement uniforme tout au long de l'année, avec une moyenne annuelle qui en raison de l'altitude (souvent supérieure à 500 m), dépasse à peine 24°C. Les maxima oscillent entre 27°C et 31°C, et les minima entre 15°C et 20°C. Les vents dominants soufflent la majeure partie de l'année du Sud-Est et beaucoup plus rarement, en Mai-Juin, du Sud-Ouest ou du Sud. L'Evapotranspiration potentielle atteint à peine 1.200 mm/an, ce qui induit un bilan hydrique positif souvent supérieur à 1.000 mm/an et même à 1.500 mm/an dans la zone de Macenta et Gueckedou.

1.7. Hydrologie

Le réseau hydrographique de la République de Guinée est multiforme, rendu complexe par la géographie particulière de ce pays où sont associées diverses unités paysagiques, ainsi qu'en témoigne le partage habituel du pays en quatre grandes régions naturelles. Ce château d'eau de l'Afrique occidentale ne comporte pas moins de 13 fleuves internationaux d'importance, qui, en poursuivant leurs cours, traverseront 14 autres pays. C'est dire

l'importance "hydrologique" de la République de Guinée, à travers ses données hydrologiques disponibles, non seulement pour la Guinée, mais aussi donc pour tous les pays riverains "avals" de ces fleuves internationaux. Cela explique aussi la participation de la Guinée à de multiples organisations régionales ou internationales ayant trait à l'hydrologie et l'hydraulique. D'une façon plus générale, on peut dire que seules les rivières naissant en Guinée Maritime et dans la partie Sud-Ouest de la Moyenne Guinée coulent entièrement en Guinée.

Au plan hydrologique, nous retiendrons aussi quatre grandes régions hydrologiques:

- L'ensemble des bassins versants côtiers, issus de ce qu'il est convenu de nommer la Guinée Maritime, à l'exception notable du Konkouré qui naît dans le Fouta Djallon.
- L'ensemble des bassins versants des fleuves issus des reliefs du Fouta Djallon, qui regroupe en fait les régions naturelles de la Moyenne Guinée.
- L'ensemble du haut bassin du fleuve Niger, appelé en général "Niger supérieur", qui constitue la Haute Guinée.
- L'ensemble des hauts bassins, forestiers et montagneux, de la dorsale guinéenne, qui est appelé Guinée Forestière.

1.7.1. Guinée maritime "côtière"

Cinq bassins versants côtiers principaux constituent le réseau hydrographique de la Guinée Maritime. Ce sont les bassins du Cogon, de la Tinguilinta, de la Fatala, du Konkouré (originaire du Fouta Djallon) et de la Kolenté (fleuve frontière avec la Sierra Leone).

a) Bassin du Cognon

Le Cogon est un fleuve côtier qui naît dans les premiers reliefs du Fouta. La pente de la première centaine de kilomètres de son cours est relativement soutenue (2 m/km), à peu près jusqu'à son principal affluent en rive droite le Linkourou (1080 km² à Patouari), puis, après son passage sous la nouvelle route au site de la principale station limnimétrique (bac Cogon, superficie drainée: 3400 km²), le Cogon s'étale en nombreux méandres dans une vaste plaine alluviale avant de se jeter dans l'océan par un estuaire important envahi par la mangrove. Son bassin versant est alors d'à peu près 7000 km². Malgré l'insuffisance des données hydrométriques, on peut estimer le module annuel à 95 m³/s environ, pour une pluviométrie annuelle moyenne voisine de 2250 mm.

b) Bassin du Tinguilinta

Le Tinguilinta est un fleuve côtier drainant les collines de la région de BOKE. Son bassin versant est de 1890 km² à la station principale de TANENE, située au pont de la nouvelle route minière, après 100 km de parcours. Le Tinguilinta reçoit ensuite en rive droite deux petits affluents, le Bouroundou et le Batafong, et en rive gauche le Bourouma (1000 km²). Ces têtes de bassin bénéficient d'une pente moyenne (0,5 m/km), contrairement aux parties aval où le fleuve et ses affluents divaguent dans une plaine alluviale. A l'océan, que le Tinguilinta atteint par un estuaire à mangrove très important, le bassin versant doit avoisiner 5000 km². L'état des données hydrométriques ne permet pas d'estimer le débit à l'exutoire, ni même à la station principale de Tanéné. La pluviométrie annuelle voisine les 2500 mm sur le bassin versant complet.

c) Bassin de la Fatala

La Fatala est une puissante rivière issue des contreforts du Fouta, où elle prend sa source près de Télimélé (1000 m). La pente du haut cours de la Fatala est très importante (plus de 3 m/km sur les 100 premiers km), son lit est haché de rapides et de chutes susceptibles d'équipements hydro-électriques (chute de Diou). Vers son km 100 elle reçoit en rive droite son principal affluent, le Télébou. La Fatala ne s'assagit guère avant l'aval du rapide qui sert de station de contrôle à la station hydrométrique de référence de Bindan (5110 km² drainés), située à moins de 50 km de l'estuaire sur l'océan (ville de Boffa), où la superficie totale du bassin ne doit pas dépasser 6000 km². Le module annuel est de 215 m³/s à Bindan, pour une pluviométrie moyenne annuelle de 2500 mm environ.

d) Bassin du Konkouré

Il s'agit du plus puissant fleuve exclusivement guinéen, qui naît près de Mamou dans le massif du Fouta Djallon à une altitude supérieure à 1000 m. Son très riche et exceptionnel potentiel hydroélectrique en a fait certainement le fleuve le plus étudié de Guinée. Le bassin versant du Konkouré peut être subdivisé en deux grands sous-ensembles d'importance inégale:

- La partie amont du pont de la route de Télimélé (10250 km²), dont la structure arborescente, orientée par les failles du massif gréseux du Fouta Djallon, draine la totalité de son versant Sud-Ouest. Le Konkouré et ses principaux affluents (la Kakrima), puis les sous-affluents de celle-ci (le Kokoulo, divisé en Koubi et Garambe, la Fétoré et la Sala) ont creusé de profondes vallées dans les grés tendres, en utilisant les lignes de faiblesse des diaclases, ce qui donne au haut bassin son architecture géométrique. Les hauts bassins, situés au-dessus de la cote 1000, dévalent dans ces vallées par une série de chutes impressionnantes. Les pentes sont importantes (plus de 3 m/km pour les 50 premiers km du Konkouré, de la Kakrima et du Kokoulo). Au pont de Télimélé le module annuel peut être estimé à 350 m³/s pour une précipitation annuelle moyenne de 2000 mm environ. De fait, il serait hydrologiquement sans doute plus correct de prendre en compte cette partie du bassin dans la région naturelle de Moyenne Guinée.
- A l'aval du pont de Télimélé, le Konkouré se renforce en rive gauche du Badi (2240 km² au bac de Badi), dont les affluents amont le Samou et le Wantaba dévalent les premiers contreforts du Fouta au Sud de Kindia et présentent des caractéristiques morphologiques comparables aux hauts bassins du Konkouré. Puis le Konkouré parcourt avec une pente encore forte une vallée encaissée avec des resserrments propices à des sites de barrages. La dernière station à Amaria, 40 km avant le large estuaire à mangrove, draine plus de 16200 km². La qualité des observations fait qu'il est difficile d'estimer les apports moyens annuels, qui ne doivent pas être inférieurs à 600 m³/s, le module du Bani étant estimé à 165 m³/s et la pluviométrie moyenne interannuelle du bassin versant intermédiaire, aval du pont de Télimélé n'étant pas inférieure à 2700 mm.

e) Bassin de la Kolenté

La Kolenté est un fleuve frontière avec la Sierra-Leone, avant de pénétrer dans ce pays où elle devient la rivière Scarcie. Le haut bassin de ce fleuve draine les contreforts Sud du Fouta au Nord-Est de Kindia, où elle reçoit un affluent rive gauche la Kora. Plus en aval, ses principaux affluents guinéens, en rive droite, sont la Santa, puis la Kilissi. Protégé par le Fouta, le bassin guinéen de la Kolenté a une pluviométrie annuelle qui ne doit pas dépasser 1500 mm. La pente de la partie supérieure reste très forte (3 m/km pour les 50 premiers km), mais s'assagit plus à l'aval au long de la frontière. A sa sortie du territoire guinéen, une trentaine de km à l'aval de la

dernière station limnimétrique (station de Tassin, superficie: 6610 km²), le module de la Kolenté est difficilement estimable compte tenu de l'absence ou de la mauvaise qualité des observations, mais doit être compris entre 100 et 150 m³/s, pour une pluviométrie moyenne de 2300 mm.

1.7.2. La Moyenne Guinée du "Fouta Djalou"

Cette région naturelle est celle du Fouta Djalou. Nous avons déjà présenté le Konkouré, qui draine la partie Sud-Ouest, il reste 4 grands fleuves internationaux qui drainent les versants restants: le Tominé (Corubal à l'aval de Gaoual et en Guinée-Bissau) pour l'Ouest, la Gambie pour le Nord et le Nord-Est, le Bafing (principal constituant du Sénégal pour l'Est, la Kaba et le Mongo (qui forment la Petite Scarce en Sierra-Leone) pour le Sud-Est.

a) Bassin du Tominé

L'hydrographie du bassin de ce fleuve est délicate, car les changements d'appellation y sont multiples. En Guinée-Bissau, le fleuve prend le nom de Corubal, tandis qu'en Guinée on le nomme Koliba, nom qu'il conserve jusqu'à Gaoual. A la station voisine de la frontière de Koumbagni (ou Koumbandji), le Koliba draine 13500 km², mais on n'en connaît pas le module, faute de mesure; à Gaoual, la superficie drainée est encore de 8750 km², et le module est de 200 m³/s environ. Il réunit alors les deux affluents qui le forment, le Tominé au Sud (3350 km² à Gaoual, pour un module voisin de 110 m³/s) qui reçoit en rive droite le Kokoni, et la Komba à l'Est (4850 km² au bac de Sinthiourou sur la route de Touba pour un module de 85 m³/s) que grossissent successivement le Bantala en rive droite, puis le Ouésséguélé en rive gauche. Les pentes de tous ces hauts bassins sont fortes, les chutes et les rapides fréquents et les vallées drainées toujours enchassées entre les hauts escarpements des plateaux gréseux. Malgré la présence de ces reliefs, le climat tropical de transition fait que la pluviométrie annuelle ne doit pas dépasser 1800 mm, ce qui explique l'hydraulicité modeste du bassin.

b) Bassin de la Gambie

Le bassin versant de la Gambie est représenté en Guinée par le haut bassin de la Gambie (5200 km² à la station de Kounsi, proche de la frontière) elle-même et celui de son affluent le Koulountou (2400 km² à la station de Koundara proche de la frontière), qui devient Kouréniaki en Guinée. A l'amont de Kounsi, la Gambie reçoit en rive droite la Lili puis le Silame, et entre les deux et en rive gauche le Oundou. Le haut bassin de la Gambie draine le Nord du plateau du Fouta, sans les chutes signalées sur les autres fleuves, mais la pente reste néanmoins forte (plus de 4 m/km sur les 100 premiers km), mais n'est plus que de 1 m/km à Kounsi. La pluviométrie annuelle moyenne reste voisine de 1700 mm et les modules sont modestes: 56 m³/s pour la Gambie à Kounsi.

c) Bassin du Bafing

Le Bafing est le principal constituant du Sénégal, dont il représente plus de 60 % des apports. Il draine toute la partie est du Fouta, par son haut bassin lui-même (il naît près de MAMOU à près de 1000 m), puis ses affluents rive droite successifs: le Sokotoro, la Téné (3450 km² à Bébélé, module voisin de 65 m³/s) et son affluent le Dombélé, la Kioma (1050 km² à Trokoto) et son affluent la Samenta. Ses affluents rive gauche (Koukoutamba: 500 km²) sont de bien moindre importance. Les hauts bassins du Bafing et de ses affluents rive droite sont également hachés de rapides et de chutes parfois spectaculaires, susceptibles d'aménagements hydro-électriques. La pente des 100 premiers kilomètres dépasse 5 m/km et lorsque, après plus de 300 km de cours guinéen, le Bafing côtoie le Mali sur une cinquantaine de km, il n'est pas encore assagi et emprunte d'étroites diaclases

rectilignes, parfois sur plusieurs km. A la station malienne de Dakka-Saïdou située un peu en aval de celle, guinéenne, de Boureya, la superficie drainée est de 15700 km², pour un module de 240 m³/s. Mal exposé au versant Est du Fouta, la pluviométrie annuelle du bassin guinéen du Bafing ne doit pas atteindre 1550 mm. Nous signalerons pour mémoire les hauts bassins de la Falémé qui naît aussi en Guinée et draine près de 2500 km² à Guémedji, près du point triple Guinée-Mali-Sénégal.

d) Hauts Bassins de la Kaba et du Mongo

Ces deux bassins drainent l'extrême Sud-Est des contreforts du Fouta. Situées sur la route Mamou-Faranah, les stations limnimétriques couvrent la quasi totalité des parties guinéennes de ces deux hauts bassins de la Petite Scarcie (1200 km² pour la Kaba à Koromaya, 670 km² pour le Mongo à Maréla). Les données hydrologiques sont de trop mauvaise qualité pour fournir une estimation des modules de ces bassins situés sous une pluviométrie interannuelle de près de 1750 mm.

1.7.3. Haute Guinée, le Niger "Supérieur"

La République de Guinée possède la quasi-totalité des sources du Niger supérieur. A sa sortie de Guinée le Niger à Dialakoro draine 71000 km², auxquels il convient de rajouter les 21900 km² du Sankarani à Mandiana et les 2700 km² du Fié à Siramana. Le Niger et ses principaux affluents en rive droite: le Mafou, le Niandan, le Milo, le Fié et le Sankarani, drainent donc, comme les doigts d'une main selon l'expression consacrée, le vaste plateau orienté vers le Nord-Est qui descend progressivement depuis les reliefs frontaliers de la dorsale guinéenne vers la cuvette du delta central du Niger. Après deux petits affluents le Balé et le Niantan, le Niger reçoit en rive gauche le Tinkisso, véritable cas particulier de ce bassin par ailleurs homogène, qui draine le versant Ouest de ce plateau, depuis les reliefs moux qui séparent le bassin du Niger de celui du Bafing. Nous allons décrire ses sous-bassins tour à tour, en commençant par le Niger lui-même et en nous appuyant beaucoup sur la monographie du Niger Supérieur (ORSTOM-1986).

a) Bassin du Niger supérieur

Le Niger prend sa source vers 800 m d'altitude, à la frontière de la Guinée et de la Sierra Leone. Sur les 40 premiers kilomètres, sa pente est très forte (7,5 m/km). Jusqu'à Faranah (3200 km²) la pente atteint 30 cm/km, malgré de nombreux méandres dans une vaste plaine d'inondation. Le module du Niger est alors de 73 m³/s pour une pluviométrie voisine de 1900 mm. Après Faranah cette pente se maintient avec l'apport en rive gauche de petits affluents issus du Fouta (Balé, Koba, Niantan) à pente importante. Juste après le confluent en rive droite de Mafou (3750 km² au confluent, très forte pente de 2m/km durant les 100 premiers km), le Niger chute d'une dizaine de mètres par une série d'imposants rapides. Le Niger gardera jusqu'à Bamako le même aspect: berges de 5 à 6 mètres, plaine d'inondation notable, courbes à grand rayon, îles multiples, avec une pente qui reste voisine de 12 cm/km. Peu après le confluent du Mafou, il passe à Kouroussa (16560 km²), où son module est voisin de 240 m³/s, pour une pluviométrie annuelle de 1500 mm. Le Niger reçoit alors tour à tour le Niandan et le Milo en rive droite, puis le Tinkisso à gauche. Il passe alors à la station de Tiguibéry (67600 km²), puis celle de Dialakoro (68330 km²) peu avant de quitter la Guinée, où son module est voisin de 1130 m³/s, pour une pluviométrie voisine de 1450 mm. Les crues annuelles, qui arrivent fin septembre, ont dépassé 5300 m³/s à Tiguibéry et 7200 m³/s à Dialakoro début octobre 1967.

Le Sankarani, dernier et puissant affluent guinéen du Niger, le rejoint beaucoup plus loin, au Mali.

b) Bassin du Niandan

Le Niandan prend sa source vers la cote 700, et sa pente est de 4 m/km jusqu'à la station de Kissidougou (1400 km², module voisin de 43 m³/s pour une pluviométrie supérieure à 2000 mm), le Niandan prend alors une pente de 0,5 m/km jusqu'au confluent du Balé, affluent à forte pente issu d'une chaîne de dolérite qui culmine à 1000 m. Il passe alors une série de puissants rapides avant de recevoir le Kouya à gauche, puis il s'assagit dans une large plaine d'inondation en larges méandres avec une pente de 15 cm/km. Il traverse alors les resserrements de la chaîne Niandan-Banié (site du projet de Fomi), avant de passer à la station de Baro (12770 km², module voisin de 260 m³/s pour une pluviométrie devenue inférieure à 1700 mm) et de se jeter dans le Niger à la cote 357 après un parcours de 365 km.

c) Bassin du Milo

Le Milo draine à sa naissance un plateau d'altitude supérieure à 1000 m. Sa pente s'accroît alors et il chute de 200 m en 30 km, dévale une vallée bordée à l'Est par des reliefs doléritiques avec une pente de 40 cm/km, avant d'arriver à la station de Kérouané (1700 km², module voisin de 50 m³/s pour une pluviométrie de 2000 mm). Il atteint alors les premières plaines d'inondation, avant de recevoir à gauche son affluent principal le Baoulé, illustre pour une chute spectaculaire. Après une nouvelle série de rapides il prend un aspect comparable à celui de la basse vallée du Niandan et rejoint le Niger à la cote 348 après un parcours de 490 km. Il aura traversé la ville de Kankan, "capitale" du haut Niger (9620 km², module voisin de 200 m³/s pour une pluviométrie encore supérieure à 1800 mm).

d) Bassin du Tinkisso

Le Tinkisso est le seul grand affluent du Niger en provenance du massif du Fouta Djallon. Né à 850 m, il dévale les pentes du Fouta avec une pente moyenne de 5 m/km en de multiples chutes spectaculaires. A Dabola (1260 km², module de 16 m³/s pour une pluviométrie de 1500 mm) il n'est plus qu'à la cote 400. La pente va alors rapidement passer à 0,50 m/km jusqu'au confluent de la Bouka, avant de chuter à 5 cm/km à partir de Tinkisso, pente très faible qu'il va garder jusqu'au Niger atteint après un parcours de 620 km. A partir de Tinkisso (6370 km², module compris entre 90 et 60 m³/s avant et après la sécheresse débutée en 1970, pour une pluviométrie antérieure supérieure à 1500 mm), le Tinkisso présente d'innombrables sinuosités s'étalant dans de très vastes plaines d'inondation avec quelques rétrécissements. Il passe à la station de Ouaran (18760 km², module voisin de 190 m³/s, pour une pluviométrie inférieure à 1480 mm) peu avant son confluent avec le Niger.

e) Bassin du Sankarani

Le Sankarani est formé par la réunion du Gbanhala et du Kouroukélé, qui prennent leurs sources dans des massifs montagneux vers 700 m d'altitude et confluent vers la cote 400 après une série de petits rapides succédant à des vallées désertes et pentues. Le Sankarani ne présente plus alors qu'une pente de 6 cm/km, reçoit le Kourai à gauche et surtout le Dion, mieux connu que le haut bassin du Sankarani grâce à la station de Baranama (6600 km²). Le Dion est une puissante rivière qui naît vers 700 m et conserve une pente supérieure à 1 m/km, avec quelques passages de rapides très importants.

Après leur confluent, la Sankarani passe à la station de Mandiana (21900 km², module voisin de 280 m³/s pour une pluviométrie voisine de 1600 mm) qui se trouve juste à l'amont de la courbe de remous du barrage de Sélingué, situé au Mali.

1.7.4. La Guinée Forestière

La Guinée forestière regroupe les hauts de 3 ensembles de bassins versants côtiers qui rejoignent l'océan après avoir traversé la Sierra-Leone ou le Libéria (bassins de la Makona, de la Loffa et du Cavaly), ainsi que des têtes de bassin d'affluents rive droite (Bafing et Bagbé) du Sassandra ivoirien.

a) Bassin de la Makona

La Makona est une puissante rivière issue des reliefs de la dorsale guinéenne, qui draine un bassin de 5750 km² à la station de Nongoa, juste à l'amont du confluent de la Mafissa. A la frontière elle reçoit en rive droite le Mani, puis la Mafissa, enfin à hauteur de Gueckedou le Ouao et son affluent la Boya. A sa sortie du territoire guinéen, la Makona draine un bassin versant supérieur à 8000 km². Les observations sont de trop courte durée et de trop mauvaise qualité pour estimer le module de la Makona, dont le bassin versant bénéficie d'une pluviométrie abondante évaluée à 2400 mm.

Le bassin de la Loffa ne mérite pas un chapitre particulier de par sa faible superficie guinéenne.

b) Bassin du Cavaly

Les têtes de bassin du Cavaly sont constituées par plusieurs rivières qui drainent les vallées parallèles du Sud de la dorsale guinéenne. Ce sont le Diani, contrôlé par la station du bac de N'zérékoré (4095 km² de superficie) à l'aval immédiat du confluent de son affluent la Loffa, puis le Oulé, contrôlé à Koliplita (2800 km²), qui se jette dans le Diani à la frontière, les deux fleuves drainant à eux deux près de 8000 km². C'est ensuite le Mani, dont le bassin versant à Baala est de 1150 km²; c'est enfin le Cavaly lui-même, qui draine plus de 600 km² au pied du Mont Nimba. Malheureusement toutes ces rivières importantes sont très mal connues et il n'est pas possible d'estimer leur module, à l'exception du Diani au bac dont le module est estimé à 95 m³/s. La pluviométrie de ces hauts bassins dépasse de peu 1900 mm

c) Bassins des Affluents du Sassandra

Il s'agit de deux petits bassins, celui du Bafing, divisé en Gouan et Bogho à l'amont de la station de Gouesso, et de la Bagbé, divisée en Djilembé et Béya à l'amont de la frontière de Côte d'Ivoire. Les modules de ces petits bassins versants de superficie de l'ordre du millier de km² sont encore inconnus, et leur pluviométrie moyenne annuelle inférieure à 1800 mm.

1.8. Géologie

La Guinée est essentiellement un pays de socle métamorphique archéen ou birrimien granitisé et plissé avec une couverture sédimentaire complexe dont l'âge va du Protérozoïque supérieur au Quaternaire.

L'Archéen est représenté par des granito-gneiss, des gneiss, et des amphibolites à l'Est et au Sud du pays. Le Birrimien au Nord-Est et au Sud-Ouest du pays est représenté par des schistes, quartzites et arkoses.

Des intrusions magmatiques ultra-basiques, basiques et acides se sont mises en place pendant l'Archéen et le Protérozoïque, provoquant ainsi un métamorphisme de contact très poussé.

Les formations protérozoïques supérieures, rencontrées surtout dans le massif du Fouta Djallon, constituent la base de la couverture sédimentaire. Ce sont généralement des aérolites, argilites, conglomérats.

Les roches paléozoïques rencontrées en Guinée maritime et dans la partie centrale-Ouest du Fouta Djallon, sont représentées par des calcaires dolomitiques, des grès et des schistes.

Des intrusions magmatiques ultra-basiques, basiques et neutres se sont également mises en place dans les formations du socle et de la couverture pendant le mésozoïque. Il s'agit de gabbros, dolérites, diabases, kimberlites, dunités, syénites que l'on rencontre dans l'ensemble du pays.

Des transgressions marines ont permis, au cours du Tertiaire et du Quaternaire, la constitution dans la plaine littorale de sédiments paléogènes et néogènes. Les remaniements des dépôts sous l'influence des changements climatiques ont favorisé la constitution de croûtes d'altération largement représentées.

La répartition des différents faciès lithologiques est résumée sur le Tableau 1.8.1

1.9. Hydrogéologie

Les quatre Unités de Programmation figurant sur le Tableau 1.8.1, correspondent approximativement aux grandes unités hydrogéologiques du pays.

Les mécanismes mis en jeu par les différents systèmes aquifères ne peuvent actuellement qu'être décrits qualitativement.

La recharge est essentiellement assurée par l'infiltration d'une partie des pluies. Les exhaures sont constituées par:

- le drainage par les cours d'eau et les sources. Leur débit en saison sèche est assuré par la seule vidange des aquifères.
- le milieu océanique, en ce qui concerne l'aquifère alluvial côtier.
- l'évaporation dans les bas fonds où la nappe est affleurante ou sub-affleurante.

A ces mécanismes d'exhaure naturels s'ajoutent l'exploitation par les puits et les forages.

Les paramètres hydrodynamiques, transmissivité et coefficient d'emmagasinement sont peu ou pas connus. La plupart des forages étant réalisés dans le cadre de programmes d'hydraulique villageoise, les essais de pompage de 4 heures réalisés ne constituent, dans la grande majorité des cas, que la poursuite du développement. Certains des forages réalisés dans l'aquifère alluvial côtier et dans la presqu'île du Kalium ont permis une évaluation réaliste de la transmissivité.

Pour tenter de différencier les aquifères en termes hydrodynamiques, on ne dispose en fait que des débits exploitables, estimés lors des tests de pompage. La distribution de ces débits est présentée sur la Figure 1.9.1.

Les données rassemblées sur les Figures 1.9.2 et 1.9.3, proviennent de programmes d'hydraulique villageoise: il est vraisemblable que quelques forages n'ont pas été testés à leur capacité maximum, compte tenu du matériel disponible dans les différents projets.

Tableau 1.8.1 Caractéristiques géologiques des Unités de Programme

| U. P. | Sous-Unités de Programme | Préfectures | Géologie | Commentaires |
|---|------------------------------------|-----------------------------------|---|--|
| 1 G U I N E E M A R I T I M E | 1.1 MARITIME CRISTALLIN | FORECARIAH COYAH | Gneiss anciens Gneiss + Sables côtiers | Altérations peu épaisses <10 m Risque fréquent d'intrus. sal. |
| | 1.2 MARITIME SEDIMENTAIRE | BOKE BOFFA DUBREKA | Sédimentaire synclinal Bowé Zone côtière | Grès ordovicien ou dévoniens Schistes gothl. intrusion sal. |
| | 1.3 MARITIME DE TRANSITION | FRIA TELIMELE KINDIA | Sédimentaire primaire Micaschistes des Rokelides | Grès, schistes avec sills de dolérites Zone difficile |
| 2 M O Y E N N E G U I N E E | 2.1 FOUTA DJALON CRISTALLIN | MAMOU | Socle granite | Altérations peu épaisses |
| | 2.2 FOUTA DJALON GRESEUX | LELOUMA PITA LABE DALABA | Sédimentaire injecté dolér. Socle granites au Sud de DL. | Grès + schistes Nombreux sills de dolérites Altérations peu épaisses |
| | 2.3 FOUTA DJALON DOLERITIQUE | MALI KOUBIA TOUGUE | Sédimentaire primaire inj- ecté de dolér. | Grès, schistes+ filons et sills doler.très nb. |
| | 2.4 BASSIN DE GAOUAL | GAOUAL KOUNDARA | Sédimentaire + micaschistes Bassaris | Grès + doléri- tes au Nord Zone difficile |

Il apparait cependant que les granites sont les moins productifs, 65% des ouvrages ayant une production maximum comprise entre 0.7 et 1.4 m³/h. Les schistes et micaschistes, à l'exception des faciès graphiteux, permettent de meilleurs débits: 50% des ouvrages pourraient être exploités au rythme de 1 à 2 m³/h. Les distributions des productions des ouvrages atteignant les dolérites et les grès présentent la même allure, avec 40% de forages dont la production est supérieur à 2,5 m³/h.

L'échantillon réduit de forages dans les alluvions ne permet pas ce genre d'estimation. Les débits peuvent atteindre et dépasser 100 m³/h, abstraction faite des risques d'invasion salée.

Il ressort de ces résultats qu'à l'exception d'une mince bande côtière, les productions par forage demeurent très généralement modestes, ce qui traduit les caractéristiques faibles des différentes formations aquifères.

Tableau 1.8.1 (suite) - Caractéristiques géologiques des Unités de Programme

| | | | | |
|--|--|---|---|---|
| 3 H A U T E G U I N E E | 3.1 DINGUIRAYE DABOLA FARANAH | FARANAH DABOLA DINGUIRAYE | Socle granites Sédimentaire injecté dolér. Sch.birrimiens | Altérations peu épaisses < 15 m Zone hydrogéol. difficile Alter. épaisse |
| | 3.2 BASSIN DE KANKAN | SIGURI MANDIANA KANKAN KOUROUSSA KEROUANE SIGURI Nord | Schistes birrimiens Socle granites Sédim. injecté dolérites | Forte épaisseur altérée Epaisseur alté- ration moyenne Schistes injectés |
| 4 G U I N E E F O R E S T . | 4.1 DORSALE GRANITIQUE | KISSIDOU- GOU QUECKEDOU MACENTA | Granites Altérations | Altération >15m Altération >25m moyenne à forte |
| | 4.2 BEYLA | BEYLA | Socle granites avec dolérites | Altération >25m |
| | 4.3 GUINEE FORESTIERE SUD | YOMOU NZEREKORE LOLA | Socle ancien | Quartzites et gneiss |

L'accroissement de la profondeur des ouvrages n'améliore pas le débit qu'il est possible d'en extraire. C'est même le plus souvent le contraire au delà de 50 à 60 mètres de profondeur. Ceci se vérifie pour les granites, les gneiss, les grès, les dolérites et les altérites. On peut en déduire que lorsque les 50 à 60 premiers mètres de ces formations ne sont pas productifs, l'approfondissement de l'ouvrage n'a que très peu de chance de permettre la mise en évidence d'un horizon plus favorable. Ceci ne semble pas se vérifier de manière aussi systématique pour les schistes et micaschistes dans lesquels les forages les plus profonds peuvent avoir des débits relativement importants pour la formation. Ces résultats sont rassemblés sur les Figures 1.9-2 et -3.

Figure 1.9.1 Distribution des débits exploitables selon les différents types d'aquifère

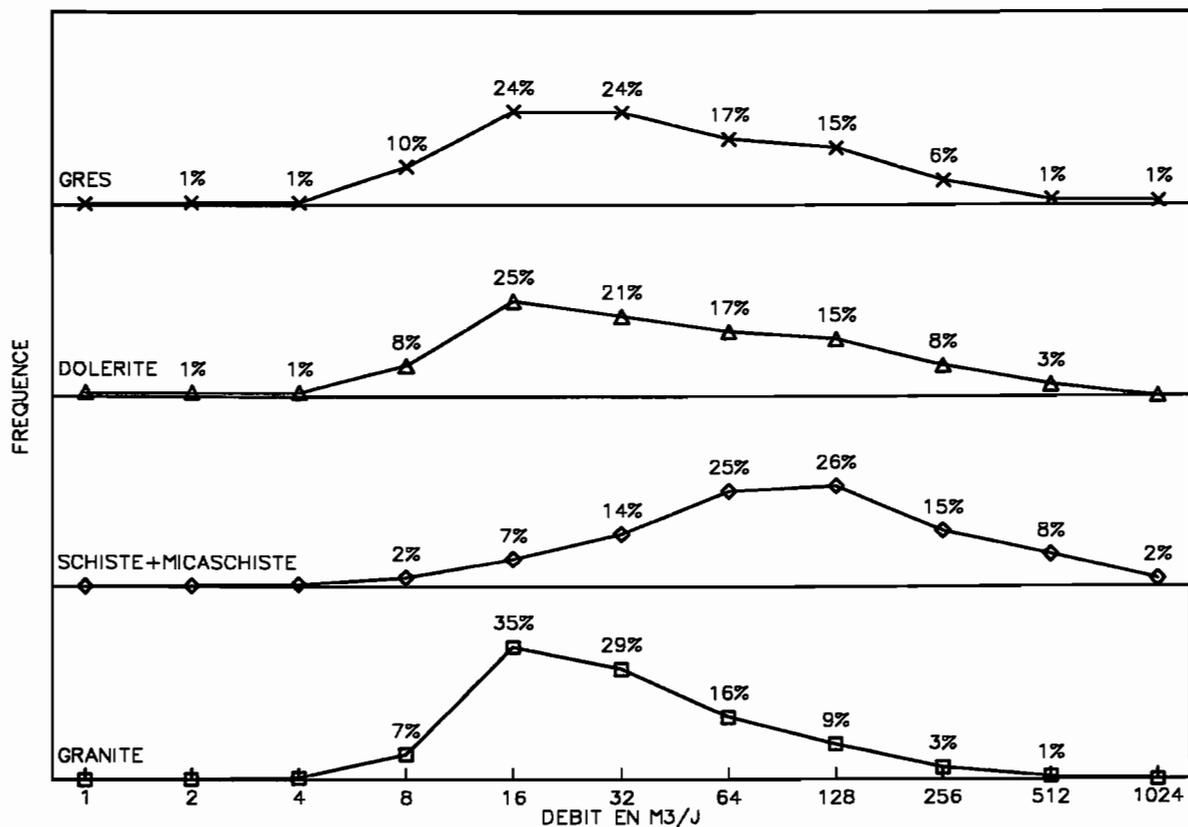


Figure 1.9.2 - Distribution des débits en fonction de la profondeur des forages - granites, gneiss, grès, dolérites et altérites

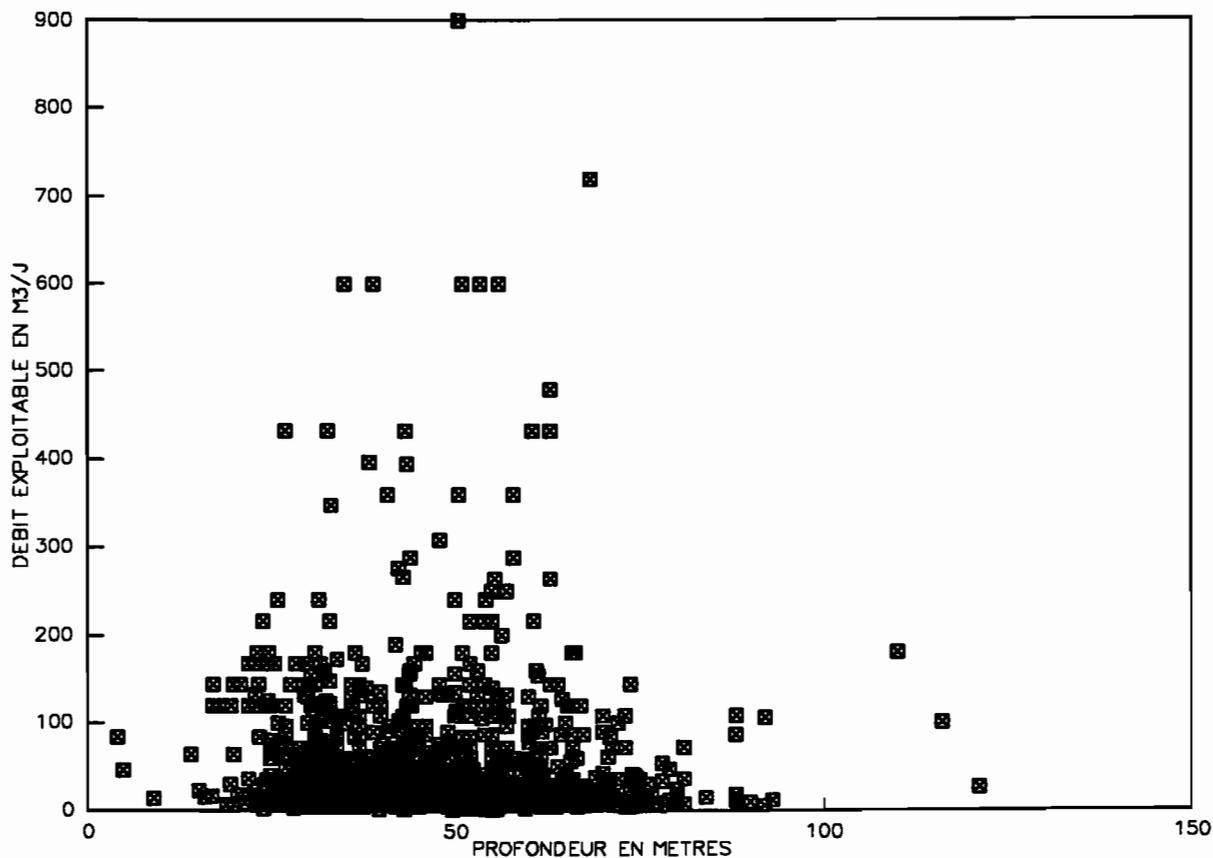
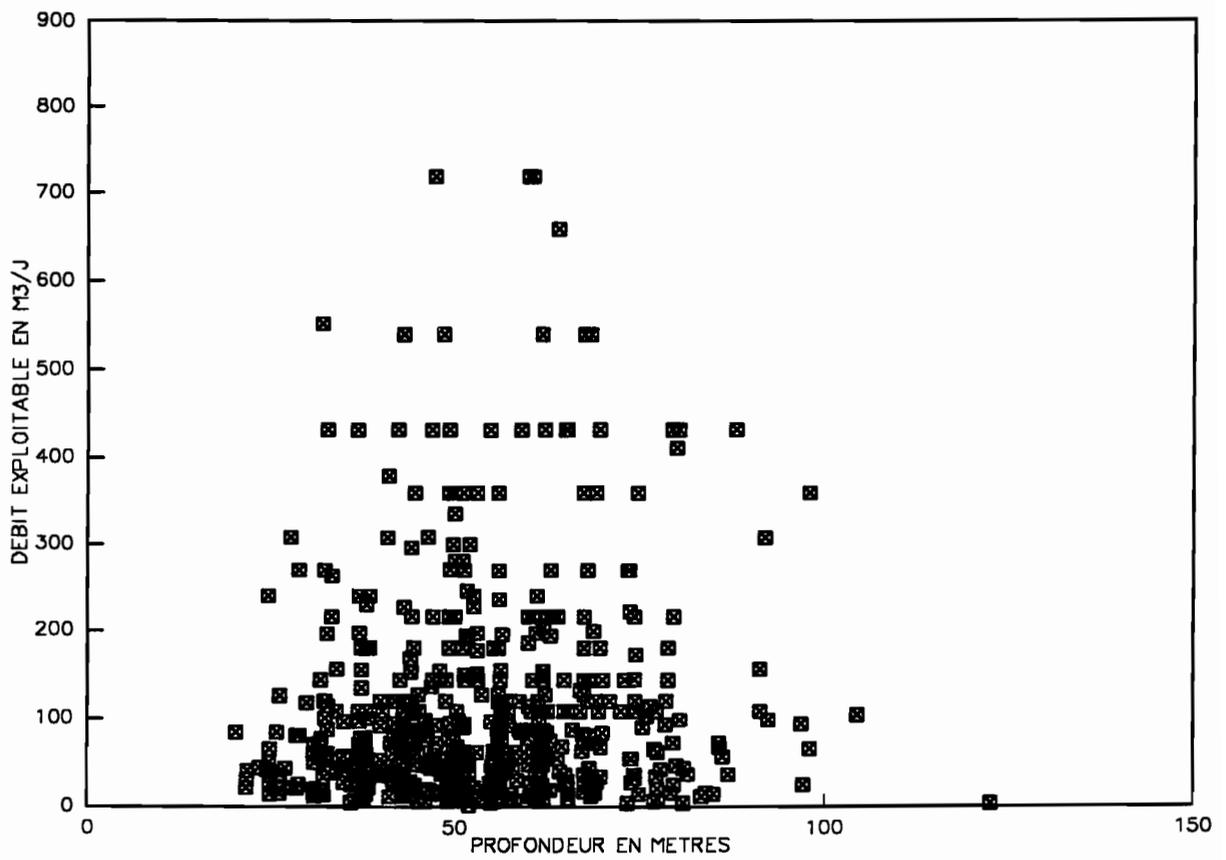


Figure 1.9-3 - Distribution des débits en fonction de la profondeur des forages - schistes et mica-schistes



CHAPITRE 2

RESSOURCES EN EAU, MOBILISATION ET BESOINS

2.1. Ressources en Eau disponibles en Guinée

2.1.1. Evaluation des Ressources en Eaux de Surface

Partout en Guinée les eaux de surface sont particulièrement abondantes. Seules quelques zones du Nord, à la frontière du Sénégal et surtout du Mali, éloignées des fleuves et rivières pérennes, manquent d'eau de surface quelques mois chaque année. Mais la qualité des eaux n'est pas toujours suffisante toute l'année.

En Guinée les fleuves et rivières de taille importante sont très nombreux, mais diverses causes font que les utilisateurs potentiels ne résident pas toujours à proximité d'une eau abondante et de qualité, soit que les villes se soient installées en bordure de mer pour des raisons géo-stratégiques, soit que, au contraire, elles se situent sur des plateaux à l'écart des vallées infestées par diverses endémies.

Nous allons donc brièvement rappeler, à travers les exemples de quelques fleuves représentatifs, les principales caractéristiques hydrologiques des diverses grandes régions naturelles.

2.1.1.1. Guinée Maritime

a) Kolenté

A Badera (2750 km²), le module annuel de la période 1967-80 est estimé à 83 m³/s, avec un maximum à 102 et un minimum à 37 m³/s. Le régime est monomodal, avec un maximum des débits mensuels en septembre (312 m³/s en interannuel) et plus rarement en août. Les minima se situent en avril, plus rarement en mars ou mai. Malgré l'incertitude sur les bases eaux, on observe une baisse considérable des étiages dans la période 1970-80, où les étiages d'avril sont systématiquement inférieurs à 100 l/s, situation exceptionnelle la décennie précédente. La crue maximale journalière observée est de 555 m³/s.

b) Badi

Au bac de Badi (2250 km²), le module de la période 1951-58 atteint 193 m³/s, avec des extrêmes à 155 et 230 m³/s. Les maxima sont en août (701 m³/s en interannuel) et les minima en avril (5,5 m³/s en interannuel). Le maximum journalier observé est de 1690 m³/s.

c) Fatala

A la station de Bindan (5170 km²), le module de la période 1971-80 est de 165 m³/s, avec des extrêmes de 137 et 193 m³/s. Les maxima sont en août (542 en interannuel) et les minima en avril (0,8 m³/s en interannuel). Avec les réserves qui s'attachent aux débits d'étiage, il faut signaler un étiage mensuel en avril 1973 inférieur à 200 l/s. Le maximum journalier observé a atteint 1701 m³/s.

Un rapport COYNE et BELLIER et al. (1983) propose une méthode d'évaluation des principales grandeurs hydrologiques sur des bassins quelconques de la Guinée Maritime. Cette méthode a été appliquée aux sites de barrage les plus intéressants de cette région naturelle.

Nous fournissons ci-après les résultats les plus significatifs à ces différents sites à titre d'illustration des ressources hydrauliques de cette région.

Tableau 2.1.1 - Caractéristiques hydrologiques de quelques sites sur des rivières de Guinée Maritime

| Rivière | Superficie (km ²) | Apports Moyens (m ³ /s) | Débits Maxi T=100 ans |
|-------------|-------------------------------|------------------------------------|-----------------------|
| Cogon | 3300 | 115 | 1200 |
| Cogon | 1930 | 70 | 820 |
| Tinguilinta | 900 | 41 | 500 |
| Fatala | 5500 | 240 | 2550 |
| Fatala | 3650 | 156 | 1500 |
| Fatala | 1800 | 67 | 780 |

2.1.1.2. Moyenne Guinée

Nous disposons cette fois de l'étude du Polytechnica de Prague, faite pour le Plan Général d'Aménagement Hydraulique de Moyenne Guinée, où nous avons puisé les résultats significatifs suivants.

a) Konkouré

Sur la période 1951-1980, le module annuel du Konkouré à Téliélé atteint 345 m³/s, avec un maximum annuel de 532 m³/s en 1958 et un minimum de 200 m³/s en 1980. Les modules mensuels maximum se produisent le plus souvent en août (1217 m³/s en interannuel) et plus rarement en septembre, les minimum se placent en avril (13,4 m³/s en interannuel, et 2,1 m³/s en 1980). Le plus haut module journalier observé a atteint 3000 m³/s en 1958. Le principal affluent du Konkouré, la Kakrima à Kondombofo, a un module moyen de 185 m³/s sur la période 1970-1980, avec des maximum en septembre (654 m³/s) plutôt qu'en août, et des débits maxi journaliers observés de plus de 1000 m³/s. Plus de précision peuvent être trouvées dans la Monographie du Konkouré, qui date bien sûr d'assez longtemps, sans que les compilations plus modernes n'aient apporté beaucoup plus, faute de données de qualité.

c) Tominé

Sur ce bassin non plus, nous n'avons que fort peu de données fiables. A partir de données reconstituées, le rapport du Polytechnica annonce 210 m³/s pour le Koliba à Gaoual entre 1970 et 1977, avec des maximum en septembre. Avec les mêmes bases et pour la même période il annonce un module de 125 m³/s pour le Tomine à Gaoual et 27 m³/s pour la Komba à Komba Bac. Les données sont trop éparpillées pour se risquer à fournir des débits maximum.

d) Gambie

La Monographie de la Gambie donne heureusement quelques valeurs plus satisfaisantes sur la Gambie à Kounsi où le module interannuel est de 55,5 m³/s sur la période 1970-1986, avec un maximum à 90 m³/s et un

minimum de 24 m³/s. La crue se place en général en septembre et plus rarement en août. Le coefficient de variation de l'ajustement sur les modules annuels est de 0,317, les deux modules décennaux sec et humide étant voisins de 33 et 80 m³/s. La crue médiane est de 525 m³/s et la crue centenaire évaluée à 1400 m³/s, avec un coefficient de variation de 0,458.

e) **Bafing**

Les débits caractéristiques du Bafing se retrouvent dans les différents ouvrages qui ont précédé la construction du barrage de Manantali. On retiendra un module interannuel de 31 m³/s à Sokotoro, 200 m³/s à Balabori et 240 m³/s à Dakka-Saïdou, tandis que les principaux affluents ont des modules de 55 m³/s pour la Téné à Bébélé et 18 m³/s pour la Kioma à Trokoto. Les maxima se trouvent toujours en août et septembre. Là encore la précision des résultats n'est pas suffisante pour estimer valablement les maxima de crue.

Nous avons rassemblé dans le tableau suivant les différents résultats obtenus par le Polytechnica dans son étude de la Moyenne Guinée et la Monographie de la Gambie:

Tableau 2.1.2 - Modules et crues centales de quelques rivières de Moyenne Guinée, d'après Polytechnica (1981) et ORSTOM (1986)

| Rivières | Superficies (km ²) | Apports Moyens (m ³ /s) | Débits Maxi T=100 ans |
|----------|--------------------------------|------------------------------------|-----------------------|
| Konkouré | 10250 | 345 | |
| Kakrima | 5550 | 155 | |
| Kokoulo | 2070 | 60 | |
| Koliba | 9700 | 218 | |
| Tominé | 3410 | 115 | |
| Komba | 6290 | 100 | |
| Gambie | 4952 | 55 | 1400 |
| Bafing | 15700 | 240 | |
| Bafing | 8485 | 146 | |
| Bafing | 1750 | 35 | |
| Téné | 3620 | 65 | |

2.1.1.3. **Haute Guinée**

Nous avons déjà vu que la Monographie du Niger (1986) rassemble tous les résultats intéressants, dont nous rappelons ici les principaux. Dans la Monographie du Niger sont calculés les modules moyens interannuels aux diverses stations en les comparant à ceux de la station de Koulikoro qui est la station de référence pour le Niger

Supérieur, et où une étude statistique a été faite. Ce sont ces résultats qui figurent dans les chapitres ci-dessous, accompagnés des débits atteints par la crue de 1967 qui fut de loin la plus importante connue, de fréquence certainement plus rare que centennale.

Tableau 2.1.3 - Modules et débits de la crue de 1967 en quelques stations du bassin du Niger Supérieur

| Rivières | Superficies (km ²) | Apports Moyens (m ³ /s) | Débits Maxi Crue 1967 |
|-------------|-----------------------------------|---------------------------------------|--------------------------|
| Niger | 3160 | 70 | 336 |
| Niger | 16560 | 234 | 2534 |
| Niger | 67600 | 1082 | 7167 |
| Niandan | 12770 | 246 | 1511 |
| Milo | 9620 | 194 | 1040 |
| Tinkisso | 6370 | 79 | -- |
| Tinkisso | 18760 | 181 | 2430 |
| Sankaranani | 21900 | 278 | -- |

a) Niger

A Faranah le module interannuel est un peu supérieur à 70 m³/s, la crue arrive en septembre et parfois en octobre, où le module dépasse souvent 260 m³/s. A Kouroussa le module est de 234 m³/s, la crue arrive fin septembre et a atteint 2534 m³/s en 1967. A Tiguibéry le module atteint 1082 m³/s et la crue de 1967 y atteignit 7167 m³/s, début octobre.

b) Niandan

Le Niandan à Baro a un module interannuel de 246 m³/s, avec un maximum en septembre. La crue de 1967 y atteignit 1510 m³/s fin septembre.

c) Milo

A Kankan le module est estimé à 194 m³/s, avec toujours un maximum fin septembre. La crue de 1967 y a dépassé 1040 m³/s début octobre.

d) Tinkisso

A Tinkisso le module est de 79 m³/s et passe à 181 m³/s à Ouaran. La crue survient en général à la fin septembre, celle de 1967 fut de 2430 m³/s à Ouaran, début octobre.

e) Sankarani

La station de référence du Sankarani est celle de Mandiana où le module est de 278 m³/s, avec des maxima en septembre. La crue de 1967 n'y fut pas observée (lacune), mais il existe 3 crues voisines ou supérieures à 1400 m³/s.

Nous avons rassemblé ces résultats dans le tableau 2.1.3.

Il est intéressant de rappeler la crue de 1967 qui atteint 9344 m³/s à Koulikoro, la station de référence du Niger Supérieur, où une étude statistique estime la crue de période 100 ans à 9424 m³/s.

2.1.1.4. Guinée Forestière

a) Diani

Les observations disponibles sont maigres (1975-80) pour ce bassin versant de 4100 km². Elles montrent néanmoins un module annuel de 88 m³/s (extrêmes à 104 et 71 m³/s), avec un maximum mensuel en septembre (280 m³/s en interannuel). On remarquera que les étiages sont systématiquement très soutenus et ne descendent pas au-dessous de 9,0 m³/s en mars. D'une façon générale les rivières, même petites, ne s'assèchent pas en période d'étiage.

Le même rapport COYNE et BELLIER et al. (1983) propose une méthode d'évaluation des principales grandeurs hydrologiques sur des bassins quelconques de la Guinée Forestière. pour cela il a dû s'appuyer sur les données plus nombreuses de la Haute Guinée. Nous fournissons à titre indicatif les données hydrologiques caractéristiques en quelques sites représentatifs.

Tableau 2.1.4 - Caractéristiques hydrologiques de quelques sites sur des rivières de Guinée Forestière

| Rivière | Superficie (km ²) | Apports Moyens (m ³ /s) | Débits Maxi T=100 ans |
|---------|-------------------------------|------------------------------------|-----------------------|
| Mafissa | 1020 | 31 | 400 |
| Ouaou | 1540 | 44 | 410 |
| Makona | 1630 | 64 | 630 |
| Diani | 4080 | 95 | 1150 |
| Oulé | 2950 | 73 | 600 |

2.1.2 Evaluation des ressources en eaux souterraines

Les ressources en eau souterraine n'ont pas fait l'objet d'études régionales. Les investigations les plus poussées dans ce domaine ont été réalisées par la DNG avec l'appui du BRGM, pour l'alimentation en eau du centre industriel de Kamsar. Il s'agit d'une unité aquifère sédimentaire située dans la partie Nord du littoral. Des forages et un réseau piézométrique ont été installés. Un modèle mathématique a été réalisé, en vue de fixer les débits d'exploitation et d'éviter l'invasion par les eaux d'origine marine proches.

2.2. Les Aménagements existants

2.2.1. Utilisation actuelle des eaux de surface

2.2.1.1. Alimentation en eau des populations urbaines

Les plus grandes agglomérations urbaines de Guinée sont alimentées en eau par des prises d'eaux réalisées sur les rivières proches, éventuellement soutenues par des forages.

Depuis 1989 l'ancienne DEG, Entreprise Nationale de Distribution d'Eau de Guinée, a été remplacée par deux nouveaux intervenants, la SONEG, Société Nationale des Eaux de Guinée, qui assume la propriété du patrimoine hydraulique et les fonctions de maîtrise d'ouvrage et d'oeuvre, et la SEEG, Société d'Exploitation des Eaux de Guinée, qui est responsable de la production, de la distribution et de la commercialisation de l'eau potable à Conakry et dans les 12 premières villes de l'intérieur.

Actuellement la capacité de production et de traitement à Conakry ne dépasse pas 50000 m³/jour (pour une population dépassant le million d'habitants), dont 80 % proviennent de la retenue de Grandes Chutes (adduction de 500 l/s) sur le SAMOU, le reste venant des forages de Kakimbo et Bassia et l'adduction du Kakoulima. 4 réservoirs de stockage représentent une capacité de 19100 m³. La production est notoirement insuffisante, ce qui oblige la population à s'alimenter à partir de puits traditionnels. Un doublement du débit prélevé à Grandes Chutes est programmé (1m³/s sur les 1,5 autorisés), ainsi que la construction d'une usine de traitement de 37500 m³/jour.

Pour les villes de l'intérieur la production d'eau potable a atteint 1,8 millions de m³ en 1990, et une augmentation importante des capacités de production et de distribution est en projet. En 1988 la capacité de production était la suivante dans les principales villes desservies: Forecariah (1200 m³/j), Mamou (750 m³/j), Kindia (2000 m³/j), Gueckedou (2500 m³/j), Kissidougou (3200 m³/j), Faranah (3500 m³/j), Macenta (1800 m³/j), N'Zerekore (4300 m³/j), Kankan (3400 m³/j).

2.2.1.2. Irrigation

Les aménagements hydroagricoles sont encore très peu fréquents en Guinée. L'objectif prioritaire reste d'ailleurs l'exécution de petits aménagements, favorisés par les conditions topographiques opportunes des régions naturelles, plutôt que des grands aménagements pour lesquels est recommandée une phase préalable de projets pilotes. Pourtant des périmètres importants susceptibles d'irrigation aisée ont été identifiés dans de nombreuses terrasses alluviales des fleuves guinéens, et notamment le long du Niger et de ses principaux affluents.

Le plan directeur de 1984 ne faisait d'ailleurs état que de 10000 ha irrigués à court terme, à partir d'aménagements gravitaires pour en réduire les coûts.

2.2.1.3. Hydroélectricité

Malgré son potentiel hydroélectrique considérable, la Guinée comporte encore fort peu d'aménagements hydroélectriques. On estime en effet à 26000 GW.h (6400 MW installables) ce potentiel hydroélectrique, alors qu'il n'est équipé qu'à 1 %. A l'indépendance, en 1958, la capacité de production électrique n'était que de 16,3 MW, distribués dans 6 villes. Actuellement les installations hydroélectriques existantes totalisent 52 MW de puissance installée, produits par 3 systèmes autonomes: 47 MW pour le système du Samou, 3,2 MW sur le Kokoulo au complexe du Kinkon et 1,5 MW sur le Tinkisso près de Dabola.

a) Complexe du Samou

Situé à 80 km au Nord de Conakry qu'il fournit en énergie (avec le complément thermique de Tombo) et en eau potable, le complexe du Samou comporte d'amont en aval, un barrage de régulation à Baneya (264 Mm³), équipé d'une centrale (5 MW), un barrage intermédiaire au site de Kalé (9 Mm³), associé à l'usine hydro-électrique de Donkéa (15 MW et 74 m de chute), un barrage aval au site de Grandes Chutes (1 Mm³), constituant l'ouvrage de prise de la centrale hydro-électrique de Grandes Chutes (27 MW, pour 27 m³/s équipés et 112 m de chute), (ainsi que l'ouvrage de prise de l'adduction de Conakry), soit une productivité totale de 316 GW.h, qui dessert les villes de l'axe Conakry-Kindia. L'ouvrage de Baneya est un ouvrage de régulation, mais des déversements sont néanmoins possibles, car l'apport moyen annuel est de 353 Mm³.

b) Ouvrage du Kinkon

Il s'agit d'un petit ouvrage en béton dominant une chute de 110 m. La puissance installée est de 3,2 MW et la productivité était estimée à 9 GW.h par an, ce qui n'a jamais été atteint. Le volume de la retenue n'est pas supérieur à 3 Mm³, ce qui explique qu'elle n'est pas capable de régulariser le Kokoulo et qu'il y a d'importants déversements chaque année. Le complexe dessert les villes de Labé, Pita, Dabala et Mamou.

c) Ouvrage de Dabola

Il s'agit d'un simple seuil en béton sur le Tinkisso dominant une chute de 60 m. La puissance installée est de 1,5 MW et les villes de Dabola, Dinguiraye et Faranah sont desservies. Mais le très faible volume stocké ne permet pas une régularisation du Tinkisso, d'où une garantie minimale de production en période d'étiage.

d) Micro-centrale de Sérédou

Cette petite installation équipe une dénivellation de 250 m et alimente une turbine de 640 kW qui alimente Sérédou en moyenne 6 mois par an.

La micro-centrale de la Loffa à Macenta (140 MW), qui fonctionnait encore fin 1988.

D'autres projets de micro-centrales sont actuellement en voie d'installation.

2.2.2. Utilisation actuelle des eaux souterraines

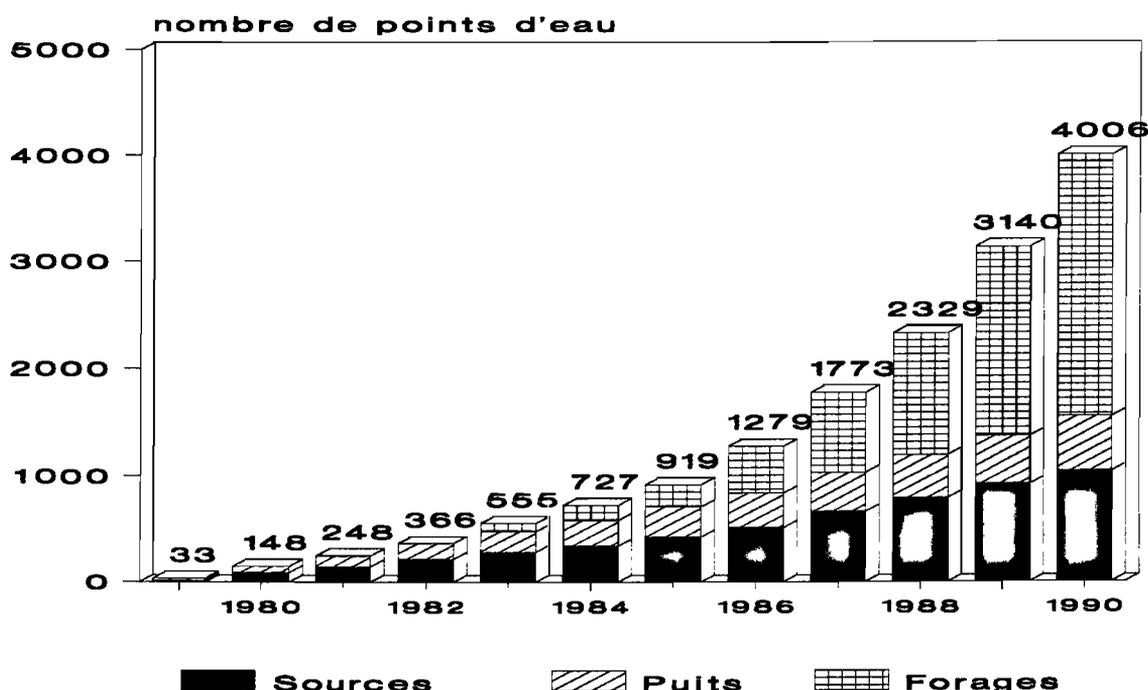
Trois types de points d'eau modernes sont utilisés: les sources, les puits, les forages. L'évolution du nombre de points d'eau est reportée sur la Figure 2.2.1. La distribution des débits exploitables selon ces différentes catégories, fait l'objet de la Figure 2.2.2.

2.2.2.1 Puits

Les puits ont un diamètre de 1,40 à 1,80 mètres, et sont foncés dans les terrains d'altération. Ils ont généralement une profondeur comprise entre 30 et 50 mètres. La technique standard utilisée est le havage d'une colonne monolithique de 1,80 mètres de diamètre, munie d'une trousse coupante. La colonne repose sur le socle dur. Le fonçage est poursuivi à l'explosif. Le captage est obtenu par ouverture de barbacanes dans le cuvelage. L'espace annulaire est engravillonné. A la demande des usagers, le SNAPE est amené à équiper de nombreux puits d'une

pompe à motricité humaine, ce qui permet de couvrir le puits. Une variante est envisagée pour les villages de la basse côte et du front de mer: il s'agirait de puits citernes de diamètre compris entre 1 et 1,20 mètre.

Figure 2.2.1 - Evolution du nombre total de points d'eau réalisés.



2.2.2.2 Sources

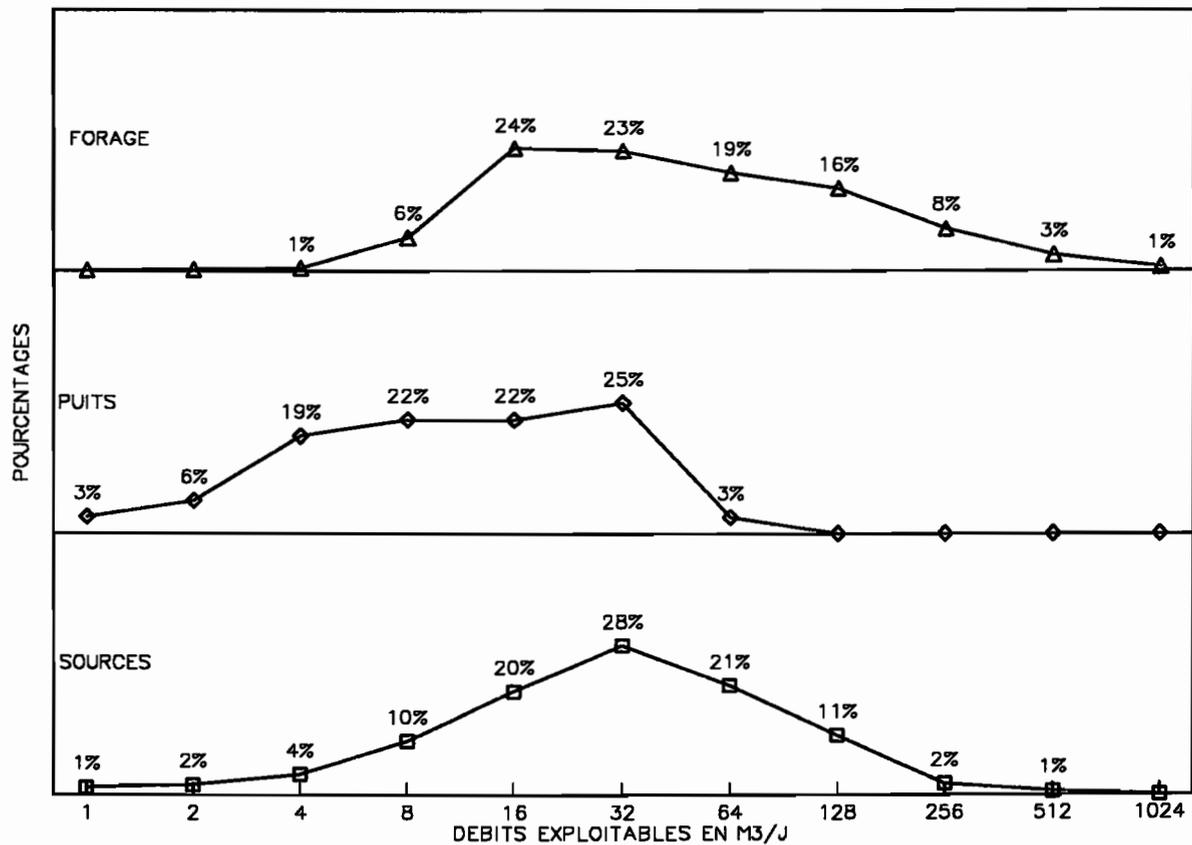
Elles constituent l'essentiel des points d'eau traditionnels. Les travaux comprennent:

- le captage proprement dit: dégagement des griffons, tranchées drainantes avec ou sans drains en PVC,
- la réalisation d'un éventuel réservoir sur le site, ou à l'aval du captage lorsque la topographie le permet,
- l'aménagement d'un ou deux points de prélèvement, par écoulement gravitaire, souvent à l'aide d'un barrage de surélévation,
- l'aménagement des alentours du captage: escalier d'accès, anti-bourbier, aire de lavage, évacuation des eaux usées.

2.2.2.3 Forages

La profondeur des ouvrages d'hydraulique villageoise est d'une cinquantaine de mètres. Ils captent des venues d'eau dans les horizons fissurés d'un socle de roche dure atteint sous des épaisseurs variables d'altération. Ils sont réalisés selon la technique du marteau fond de trou, et équipés en PVC de diamètre 110/125 ou 126/140 mm. Ils sont pourvus d'une superstructure pouvant recevoir une à deux pompes à motricité humaine. Un forage est jugé positif, lorsque il peut fournir 0.7 m³/h ou plus.

Figure 2.2.2 - Débits exploitables selon les différents types de points d'eau



Les ouvrages destinés à l'AEP, sont équipés de pompes électriques immergées. Leur profondeur peut atteindre 70 à 80 mètres.

2.2.2.4 Coûts et évolution des coûts

Les coûts des ouvrages réalisés par le SNAPE, ont été évalués de la manière suivante:

| | |
|---|--------------|
| - Captage de source | 1 950 000 FG |
| - Puits | 8 600 000 FG |
| - Forage positif | 8 150 000 FG |
| - Coût maîtrise d'oeuvre par forage positif | 650 000 FG |

L'évolution des coûts des forages réalisés par les entreprises fait l'objet du Tableau 2.2.1.

Les forages réalisés par le BGGa, pour des clients privés sont facturés au prix de 5 000 000 FG. Par comparaison avec les évaluations précédentes, il s'agit d'un montant largement subventionné.

2.3. Besoins en eau

2.3.1. Alimentation des populations

2.3.1.1. Centres urbains

Le plan directeur à l'échelle nationale (avril 1984) prévoyait pour les 34 villes principales des besoins totaux du secteur urbain estimés à 70 l/j/habitant en 1990, 120 l/j/h en 2000, dont 10 % d'eau industrielle, 10 % pour les services publics et 20 % de pertes. Pour 6 des villes principales, cette estimation issue du plan directeur national donne:

Tableau 2.3.1 - Projections 1990 et 2000 des besoins en eau des principales villes de Guinée en m³/an.

| Année | 1990 | 2000 | 1990 réel |
|------------|--------|--------|-----------|
| 34 villes | 150000 | 660000 | |
| Conakry | 101000 | 304000 | 50000 |
| Fria | 37000 | 53000 | |
| Kindia | 10900 | 44100 | |
| Kamsar | 10400 | 15400 | |
| Kankan | 14800 | 59400 | |
| N'Zerekore | 8240 | 33000 | |

La production des eaux souterraines destinées aux différents centres urbains est en grande partie assurée par la SEEG. Il existe cependant des régies indépendantes, dont certaines, comme celle de Kamsar, doivent être reprise par la SEEG dans un proche avenir.

Dans le cas particulier de la ville de Conakry le doublement de la prise d'adduction du Samou ne permettra pas même d'obtenir la satisfaction des besoins estimés pour 1990, sans forages complémentaires d'ailleurs programmés. La satisfaction des besoins estimés pour l'an 2000 suppose des moyens d'une toute autre ampleur et certainement d'autres sources, notamment des forages.

La production destinée à Conakry durant les 10 premiers mois de 1990 fait l'objet du Tableau 2.3.2.

La capacité des installations existantes réhabilitées atteint 55 000 m³/j avec un minimum saisonnier de 48 000 m³/j. Les travaux restant à exécuter dans le cadre du programme SONEG en cours, permettront d'obtenir 6 000 m³/j complémentaires. La demande estimée à 85 000 m³/j, ne pourra donc être couverte en saison sèche qu'à raison de 65 % environ.

Le doublement de la conduite d'amenée d'eau à partir du barrage de Grande Chute était prévue initialement pour 1992. Compte tenu du délai nécessaire à la mise en place du financement la mise en route de cette installation interviendra en 1993. Sa capacité prévue est de 500 l/s soit 43 200 m³/j.

Tableau 2.3.2 - Production d'eau pour Conakry en m³/mois, durant les dix premiers mois de 1990

| | Eau de Surface | Eau Souterraine | | | Total |
|-----|----------------|-----------------|-----------|--------|----------|
| | Yessoulou | Kakimb | Kakoulima | Bassia | |
| Jan | 1268898 | 159808 | 98820 | 48945 | 1576471 |
| Fev | 1202300 | 127860 | 90550 | 41817 | 1462527 |
| Mar | 1322150 | 123792 | 77410 | 59731 | 1583083 |
| Avr | 1210356 | 140398 | 53920 | 92330 | 1497004 |
| Mai | 1175700 | 121986 | 89590 | 97616 | 1484892 |
| Jui | 1143100 | 120171 | 99160 | 96964 | 1459395 |
| Jui | 1218400 | 151678 | 78600 | 100459 | 1549137 |
| Aoû | 1244800 | 169365 | 88670 | 114745 | 1617580 |
| Sep | 1262100 | 167920 | 99550 | 107439 | 1637009 |
| Oct | 1292800 | 209610 | 97440 | 97179 | 1697029 |
| | 12340604 | 1492588 | 873710 | 857225 | 15564127 |

Source: Rapport d'activité 1990 - SEEG - 31/12/90

La capacité de production à court terme, le délai apporté à la réalisation du doublement de la conduite ci-dessus, "justifie l'urgence de mobiliser les fonds indispensables à la réalisation du Programme Intérimaire d'Adduction en Eau de Conakry à partir des eaux souterraines".

Ce Programme Intérimaire a été élaboré par la DNG et le BGA en Septembre 1990, à la demande de la SEEG. Il vise au captage d'eau d'origine souterraine dans le secteur de Kaporé-Nongo. Il comprend:

- une reconnaissance, géologique et hydrogéologique
- des travaux de géophysique,
- la réalisation de 10 forages de reconnaissance,
- la réalisation de forages d'exploitation.

La réalisation des 3 premières étapes couvrirait une période de 20 semaines. le budget correspondant serait de l'ordre de 175 000 000 FG.

La production d'eau réalisée par la SEEG pour les centres de l'intérieur fait l'objet du Tableau 2.3.3.

Par ailleurs, la programmation du SNAPE prévoit, en plus des objectifs assignés à l'hydraulique villageoise, la création de 400 points d'eau dans les zones urbaines et péri-urbaines pour tenir compte des besoins urgents non couverts par la SONEG.

2.3.1.2. Populations Rurales

La programmation de l'approvisionnement en milieu rural est élaborée par le SNAPE. Quatre unités de programmes et 12 sous-unités ont été définies selon les critères suivants:

- le cadre administratif qui fixe le cadre général des actions,

- le contexte socio-économique: type d'habitat, degré d'organisation, ressources monétaires, équipement, motivation, qui commandent les mesures d'accompagnement nécessaires pour la prise en charge du point d'eau par la population concernée,
- les conditions géologiques régionales: nature du socle, épaisseur des altérations, nature des aquifères, taux de succès, qui déterminent les techniques de prospections et de travaux à mettre en oeuvre et les types de points d'eau à réaliser,
- les conditions d'accès qui ont une influence directe sur la sélection ou la non sélection d'un village, et indirecte sur le type d'équipement proposé: type de point d'eau, distance au village, époque de réalisation.
- l'urgence connue ou supposée d'une action concernant l'alimentation en eau.

Tableau 2.3.3 - Production d'eau en m³ réalisée par la SEEG pour les Centres de l'intérieur durant les 11 premiers mois de 1990

| Centres | Origine de l'eau | Production |
|-------------|------------------|------------|
| Gueckedou | superficielle | 152685 |
| Faranah | superficielle | 271539 |
| Macenta | souterraine | 192928 |
| Kissidougou | souterraine | 208900 |
| Mamou | superficielle | 111942 |
| N'Zerekoré | superficielle | 153290 |
| Kindia | superficielle | 403803 |
| Forecariah | souterraine | 94044 |
| Total | | 1589131 |

Certaines Unités de Programmes comportent des secteurs caractérisés par des conditions géologiques particulières. Ces dernières font l'objet de Sous Unités de Programmes. Ces divisions font l'objet du Tableau 1.7.1.

11 000 villages de plus de 100 habitants ont été inventoriés sur le territoire national.

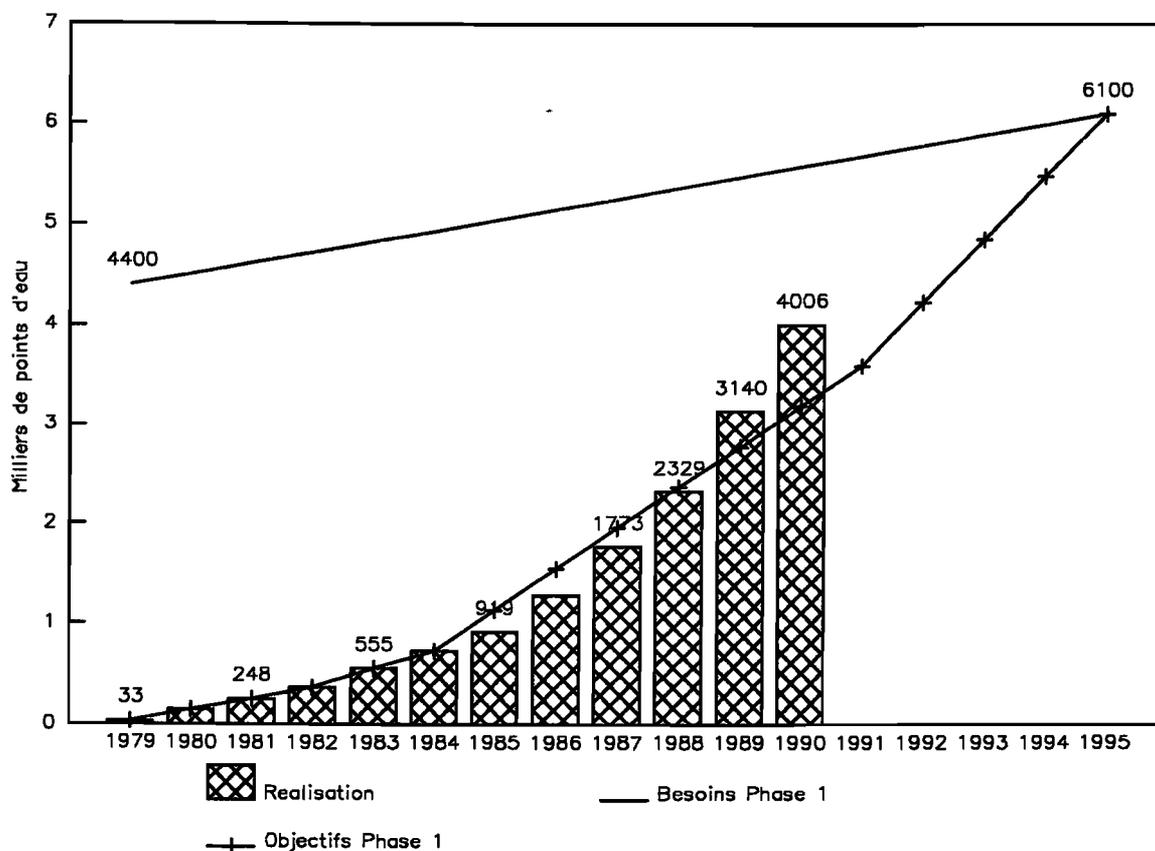
Les objectifs actuels peuvent être schématisés de la manière suivante:

- Phase 1: horizon 1995

Elle comporte la réalisation de 6100 points d'eau dans le but d'assurer un minimum de 10 litres d'eau potable par jour et par habitant à environ 55 % de la population rurale estimée en 1995, soit 2 500 000 personnes. L'accès programmé des points d'eau est le suivant:

- . à moins de 500 mètres pour les villages de plus de 300 habitants,
- . à moins d'un kilomètre pour les villages de 100 à 300 habitants

Figure 2.3.1 - Réalisation et objectif de l'hydraulique villageoise



Dans un cadre régional, les pourcentages de la population rurale à desservir en 1995 sont de:

- . 100 % dans les préfectures de Gaoual et de Koundara: ressources en eau très localisées, distances d'approvisionnement importantes, habitat groupé.
- . 80 % en Moyenne Guinée: alimentation possible par captages de sources, et dans le Haut Niger.
- . 60 % en bordure Sud du Fouta Djallon et dans l'Est: besoins importants mais densité de population faible et accès difficiles.
- . 40 % en Guinée Forestière et en Basse Côte: précipitation importante et accès souvent difficiles.

Selon ces considérations, les objectifs régionaux à atteindre sont les suivants:

| | | |
|-------------------|--------|--------------|
| Guinée Maritime | : 1025 | points d'eau |
| Moyenne Guinée | : 2720 | |
| Haute Guinée | : 1425 | |
| Guinée Forestière | : 930 | |

- Phase 2: horizon 2000

Le nombre total de points d'eau devrait être porté à 12 200. Selon les choix qui auront été définis d'ici à 1995, cette deuxième phase portera soit sur l'équipement des villages de moins de 100 habitants, soit sur la fourniture de 10 l/j/habitant à l'ensemble de la population des villages de plus de 100 habitants.

Il est probable que l'objectif de la Phase 1 soit atteint avant l'échéance de 1995. L'évolution du nombre total de points d'eau exécutés fait l'objet de la Figure 2.3.1. Cette évolution est comparée à l'objectif de la Phase 1 sur la Figure 2.3.1.

2.3.2. Besoins de l'Agriculture

La première priorité du Plan est l'amélioration de la production agricole, afin de permettre à la Guinée d'atteindre rapidement un état d'autosuffisance alimentaire, particulièrement pour ce qui est des produits céréaliers. L'objectif étant de cesser le plus tôt possible toute importation de riz, principal aliment de la population guinéenne.

2.3.2.1. Irrigation

Le Plan prévoit donc une transition de l'agriculture pluviale, quasi exclusivement pratiquée aujourd'hui, vers une agriculture irriguée avec l'accent sur les micro-réalisations (retenues collinaires), à vocation hydroagricole, voire à usages multiples. Il s'agit essentiellement d'une irrigation d'appoint pour suppléer aux aléas de la pluviométrie et remédier aux sécheresses intermittentes qui peuvent se produire au cours des périodes critiques de la croissance des plantes. Pour ces micro-réalisations les autorités en charge montrent une préférence pour les eaux de surface et éventuellement dans les bas-fonds par l'exploitation des émergences de nappes, dont le coût d'exploitation est évidemment nettement plus faible que celui des eaux souterraines sollicitées par pompage.

La priorité étant donnée aux petits périmètres, il est certain qu'il existe un besoin considérable en données hydrologiques concernant les petits bassins versants, à l'échelle des petits aménagements projetés. En effet les extrapolations sur l'évaluation de la ressource en eau obtenues à partir des stations du réseau général ne sont plus suffisantes et pertinentes pour l'aménagement des petits bassins versants de moins de 200 km (et encore moins pour ceux inférieurs à 20 km). Ces motivations ont notamment inspiré les initiateurs des projets d'étude de petits bassins versants représentatifs pilotes, pris en compte dans le projet régional d'aménagement intégré du massif du Fouta-Djalon. Ces études sont indispensables, aussi bien pour le dimensionnement de l'irrigation d'appoint de petits aménagements de bas-fonds, que pour leur protection contre les crues et que, d'une façon plus générale, pour la conservation des eaux et des terres.

2.3.2.2. Elevage

L'hydraulique pastorale n'a pas été prise en compte dans les objectifs de création de points d'eau du SNAPE. L'abreuvement du bétail de case ou de trait est supposé résolu par la libération des points d'eau traditionnels.

2.3.3. Besoins en hydroélectricité

La stratégie du Secrétariat d'Etat aux Energies est de privilégier les sources localisées d'énergie, et pour cela l'augmentation de la production hydroélectrique est un objectif évident, grâce à une multiplication des

installations hydroélectriques interconnectées, aussi bien que de micro-centrales décentralisées. Le programme d'action pour la promotion du secteur de l'énergie est donc axé dans trois directions:

- Multiplier les micro-centrales: 80 sites spécifiques de micro-centrales allant de 10 à 1000 KW ont été identifiés, qui représentent des productions allant de 60 MW.h à 6 GW.h. Cela correspond à une puissance totale installée de 20 MW, pour un productible annuel de 110 GW.h. Ces sites sont répartis comme suit: 42 % en Moyenne Guinée, 34 % en Guinée Forestière, 13 % en Guinée Maritime et 11 % en Haute Guinée. Seule la micro-centrale de la Loffa à Macenta (140 MW) était en exploitation fin 1988. Une dizaine de micro-centrales étaient alors en projet pour desservir les villes de Koundara, Macenta, Koumba, Lélouma, Mali, Dinguiraye et Beyla, et les micro-centrales de Koba et Samankoun programmées pour le court terme.
- Promouvoir des mini-centrales, de puissance installée allant de 1 à 10 MW, pour lesquelles plus de 80 sites ont aussi été reconnus. A court terme doit être retenu un site pour chacune des trois régions de l'intérieur. Les sites retenus seraient: Ditinn ou Sala pour la Moyenne Guinée, Kogbedou pour la Haute Guinée et Nongoa ou Lokoua pour la Guinée Forestière. Parallèlement des études sont entreprises ou poursuivies sur plusieurs sites destinés à desservir les villes de Kindia, Boké, Kissidougou, N'Zérékoré, Tougué, Mali et Macenta.
- Poursuivre la construction de grands aménagements, indispensables au développement économique, sur la base de l'étude de planification réalisée par Hydro Québec International, qui en 1986 concluait à un schéma optimal d'équipement privilégiant le site de Fomi sur le Niandan (90 MW, 402 GWH), puis le site de N'Zébéla sur le Diani (48 MW, 201 GWH à la côte 520), enfin celui de Morissanako sur le Sankarani (72 MW, 280 GWH).

Face aux réticences de certains bailleurs de fonds, il a été convenu de poursuivre les investigations sur le site de Fomi, mais d'entreprendre parallèlement des recherches pour l'identification d'un site alternatif sur la Fatala et le Konkouré, en vue de déterminer le premier site à installer. A la suite de ces études le site de Garafiri sur le Konkouré a été retenu pour être le premier réalisé dans un scénario d'équipement qui comprendrait Garafiri, Kaleta, Fomi et N'Zébéla. Sous sa version actuelle, Garafiri est prévu pour une puissance installée de 75 MW, un productible moyen de 251 GWH et un productible garanti de 226 GWH. Ainsi, on préfère maintenant ce site à celui de Souapiti ou de Amaria, qui sur le Konkouré avaient fait l'objet des études les plus poussées. Mais le futur aménagement programmé à Kaléta (80 MW, 559 GWH) exploiterait les mêmes chutes (40 m de hauteur), que celles dont Souapiti comptait tirer profit. La réalisation, initialement prévue pour 1998-2000, pourrait être avancée à 1994-95 compte tenu de l'intérêt récent du secteur minier pour l'énergie produite, ce qui élève la rentabilité des projets hydro-électriques.

Pour le reste, l'étude de 1984, Plan Général d'Aménagement Hydraulique de la Guinée - Plan Directeur Sommaire à l'Echelle Nationale, due à Coyne et Bellier, S.A. Gibbs et Euroconsult, reste valable, notamment quant aux sites pour lesquels un maximum de données hydrologiques disponibles est de la plus haute importance.

2.3.4. Besoins Miniers

Les exploitations minières qui existent en Guinée ont des besoins en eau conséquents, qui sont satisfaits par prélèvement direct dans les rivières voisines, ce qui explique qu'il soit aussi difficile de chiffrer les consommations actuelles que les besoins à venir.

L'importance des pollutions déjà visibles, particulièrement sur les bassins de l'Ouest de la Basse Guinée montrent qu'il convient de prendre en compte ces besoins importants qui ne sont que très imparfaitement connus aujourd'hui.

CHAPITRE 3

CLIMAT

3.1 Organisation et Gestion

3.1.1 Service Météorologique

Créé par décret, en Avril 1967, le Service Météorologique National a d'abord été rattaché au Ministère des Travaux Publics, avant d'appartenir au Ministère de la Promotion Rurale. Depuis lors, il a toujours fait partie de départements impliqués dans le développement rural: Grands Aménagements du Territoire, Développement Rural, Secrétariat d'Etat aux Eaux et Forêts. Il est placé actuellement, sous l'autorité du Ministère de l'Agriculture et des Ressources Animales, avec le statut de Direction Nationale de la Météorologie, directement placé sous l'autorité du Ministre de l'Agriculture et des Ressources Animales (MARA).

La structure organique de la Météorologie guinéenne se compose donc d'une Direction Nationale à laquelle sont rattachées cinq Divisions, un secrétariat administratif et un secrétariat technique. L'ensemble de ces Services sont installés à Conakry.

Les stations de mesures et d'observations constituent les Services déconcentrés qui fonctionnent au niveau des Préfectures et Sous-Préfectures.

Le Directeur National nommé par décret est chargé de définir et de mettre en pratique les grandes orientations de l'Etat en matière de Météorologie. Il s'appuie pour cela sur les différentes Divisions chargées des activités techniques et scientifiques qui s'articulent chacune, en trois Sections:

a) **Division des Programmes Recherches et Etudes Météorologiques (D.I.P.R.E.M.)**

- études, recherche et développement;
- formation;
- environnement atmosphérique et télédétection.

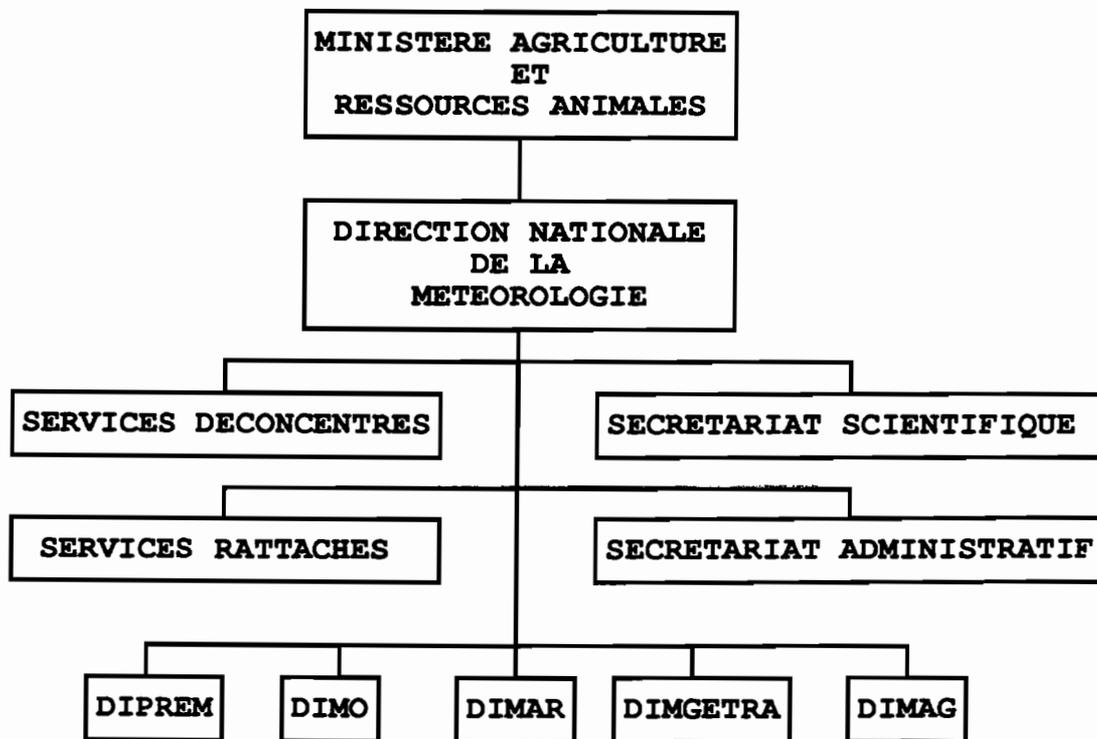
Elle est chargée d'initier et d'exécuter les études et les recherches sur les phénomènes atmosphériques, d'étudier l'influence des conditions atmosphériques dans les secteurs socio-économiques de la nation, d'exécuter au niveau national le programme de recherche et de développement, et celui de la formation professionnelle mise en oeuvre par l'Organisation Météorologique Mondiale (OMM).

b) **Division des Instruments et Méthodes d'Observations (D.I.M.O.)**

- réseaux météorologiques;
- laboratoire des instruments classiques;
- laboratoire des instruments électroniques.

Elle est responsable de la détermination de la densité des réseaux d'observations, de l'installation, du fonctionnement et de la maintenance des stations et postes météorologiques, ainsi que de la mise en oeuvre des normes et pratiques nationales et internationales, en matière d'observation et de transmission des données.

Figure 3.1.1 - Organigramme de la Direction Nationale de la Météorologie



- La Division de Météorologie Appliquée aux Ressources naturelles (D.I.M.A.R.):

- climatologie;
- documentation et archives;
- traitement informatique et publication.

Elle est chargée de la collecte du traitement et de la diffusion des informations météorologiques et climatologiques sur le plan national et international.

c) **Division de Météorologie GÉNÉrale et des TRANsports (D.I.M.G.E.T.R.A.)**

- centre météorologique national (C.M.N.);
- météorologie aéronautique et maritime;
- prévision générale.

Elle est chargée de la conception et de l'application des règles et procédures relatives à la prévision météorologique dans ses aspects de protection.

d) **Division de l'AGrométéorologie (D.I.M.A.G)**

- réseau d'observations;
- informations et documentation;
- applications.

Ses tâches vont de la conception des réseaux de mesure à la diffusion des informations auprès des usagers. Elle est chargée de l'étude des influences des phénomènes météorologiques et des éléments climatiques sur la production et le rendement des cultures et des animaux.

Les services techniques déconcentrés sont chargés des observations, de la concentration en temps réel et/ou différé des informations, du traitement primaire des données et de leur transmission aux services de la Direction Nationale concernés, à savoir le Centre Météorologique National, pour les données en temps réel, la D.I.M.A.R. et la D.I.M.A.G. pour les données en temps différé.

3.1.2 Autres organisations

Les premières observations météorologiques et plus précisément pluviométriques ont été faites au début du siècle par des agents non spécialistes, du secteur de l'agriculture et des eaux et forêts. Cependant, dès les années 30, cette situation change avec l'installation de stations synoptiques à proximité des aéroports, pour la protection de la navigation aérienne. Dès lors la météorologie aéronautique prend le pas sur toutes les autres applications et plus particulièrement, sur l'agrométéorologie. C'est pour remédier à cette situation que le Gouvernement Guinéen prend la décision de rattacher la Direction Nationale de la Météorologie au Département du Développement Rural. Malgré cela, ce n'est que très récemment qu'une collaboration de plus en plus étroite a été initiée sous l'impulsion d'experts étrangers, avec certains secteurs du domaine agricole. Cette collaboration est particulièrement nette au niveau des Services déconcentrés. Il existe ainsi actuellement, une station agroclimatique dans chaque centre de recherche agronomique. De plus, au cours des dix dernières années, les projets de développement rural ont toujours intégré un volet climatologique, mis en place et exécuté avec l'appui technique et scientifique de la Météorologie Nationale.

Les exemples sont nombreux, et seuls ne sont donnés ci-après que les plus marquants:

- Le réseau d'observations climatologiques de Moyenne-Guinée a pu être renforcé grâce au projet "Restauration et Aménagement intégré du Fouta-Djalon" qui a financé la création de cinq stations climatologiques à Mali, Tougué, Dalaba, Gaoual et Balaki, ainsi que des dizaines de postes pluviométriques. Deux petites stations climatologiques ont également été installées sur les sites de bassins versants représentatifs pilotes et témoins (Bafing, Bale).
- Dans le cadre du Plan Directeur des Eaux de Téliélé, la Section d'Hydro-climatologie de la Direction Nationale du Génie Rural a mis en place un équipement hydropluviométrique important, sur deux petits bassins versants de 8,1 et 6,5 km². Cette même Direction a également installé dans la région de Boké (projet Kapatchez), à côté d'équipements hydrométriques, 3 pluviographes qui seront utilisés pour l'étude de la mise en valeur de bas-fonds estuariens.
- L'Office du Riz de Siguiri (O.R.S.) a pris en charge l'installation d'une douzaine de pluviomètres dans sa zone d'activité, le long du fleuve Niger.
- Le Projet Agricole de Guéckédou (P.A.G.) a créé une station agrométéorologique et installé de nombreux pluviomètres dans toutes les sous-préfectures de la région.
- Le projet D.E.R.I.K. a installé des postes climatologiques dans la plupart des sous-préfectures rattachées à la préfecture de Kissidougou, située en Guinée forestière.
- En Guinée maritime, le projet d'appui aux collectivités villageoises mis en place dans les préfectures de Boké et Boffa a pris en charge l'installation d'une station agrométéorologique et de plusieurs postes pluviométriques.
- En Haute-Guinée le projet "Coton" a prévu d'étoffer le réseau pluviométrique de l'ensemble de la région.

Bien que tous ces projets aient bénéficié de l'assistance de la Météorologie Nationale pour le choix des équipements et des sites d'implantation, ainsi que pour l'installation des appareils et la formation des techniciens, les liens restent quasiment inexistantes au niveau de la phase d'exploitation des données collectées.

3.1.3 Personnel et Formation

Les Arrêtés conjoints n°1071/PRG/SGG/88 du 12 Janvier 1988 et n°665/PRG/SGG/90 du 5 Mars 1990, fixant les cadres organiques de la Direction Nationale de la Météorologie et des stations météorologiques, prévoient des effectifs respectivement de 152 et de 189 personnes, soit un total de 341 personnes, toutes hiérarchies confondues.

Fin 1990 les effectifs réellement disponibles étaient de 106 pour la Direction Nationale et 108 pour les structures déconcentrées, soit un total de 214 personnes représentant 63 % de l'effectif théorique.

La ventilation par niveau hiérarchique est la suivante:

| | |
|---|-----|
| - catégorie A (ingénieur, bac + 4 ans): | 48 |
| - catégorie B (aide-ingénieur, bac): | 122 |
| - catégorie C (agent-météo, brevet 1): | 16 |
| - contractuels: | 28 |
| | — |
| - Effectif national: | 214 |

Ce nombre prend en compte 42 agents recrutés en septembre 1990.

Il est important de noter que le fort pourcentage de cadres supérieurs (20 %) est dû au fait que l'Université de Conakry les formaient sur place. Il faut cependant souligner que la formation, dispensée au niveau universitaire à Conakry, a été supprimée tout récemment et que le Centre de formation des aides-ingénieurs est actuellement fermé.

La formation ne peut être assurée localement, que par les cadres formés à l'étranger ou par des experts expatriés, dans le cadre de conventions internationales (bilatérales ou avec la participation d'organisations spécialisées telles que l'Organisation Météorologique Mondiale). En 1990 deux ingénieurs étaient en formation à l'extérieur, l'un à Manille aux Philippines, l'autre en Belgique. L'appartenance de la Guinée à diverses organisations internationales lui permet de bénéficier gratuitement de bourses.

La Météorologie, à la fois science fondamentale et appliquée, progresse dans ses différents secteurs d'activité et profite des grandes avancées techniques obtenues dans le domaine de l'électronique et des télétransmissions. Il importe donc que les cadres soient suffisamment informés des méthodes nouvelles et des acquisitions technologiques, en participant à des colloques, séminaires, conférences et ateliers internationaux, et surtout en recevant un certain nombre de publications ou ouvrages de référence. Pourtant, faute de moyens, actuellement la Météorologie Guinéenne n'est abonnée à aucune publication scientifique ou technique de bon niveau.

La mise en place à plus ou moins long terme de nouveaux équipements, dans le domaine de l'acquisition de données, de la télétransmission ou de l'informatique, va nécessiter inéluctablement une formation plus poussée des cadres pour leur utilisation, leur maintenance et leur réparation.

Les observateurs des stations et postes sont formés quant à eux au niveau des centres régionaux au cours de séminaires.

3.1.4 Budget

Pour l'année 1990 Les crédits nationaux délégués ont été voisins de 170 millions de francs guinéens (1 Franc Français est sensiblement équivalent à 135 Francs Guinéen).

La ventilation par grands chapitres est la suivante:

PERSONNEL

| | | |
|---|-----------|------|
| - Personnel régulier: | 67,4 M FG | |
| - Personnel temporaire des postes pluviométriques: | 4,8 M FG | |
| | ----- | |
| Sous Total: | 72,2 M FG | 42 % |

FONCTIONNEMENT ET MATERIEL

| | | |
|--------------------------|-----------|------|
| - Direction Nationale: | 28,0 M FG | |
| - Services déconcentrés: | 5,2 M FG | |
| | ----- | |
| Sous Total: | 33,2 M FG | 20 % |

| | | |
|-----------------|------------|-------|
| INVESTISSEMENT: | 64,3 M FG | 38 % |
| | ----- | --- |
| TOTAL: | 169,7 M FG | 100 % |

Il est à souligner que la part en pourcentage, des dépenses de fonctionnement, matériel et investissement, est importante puisqu'elle dépasse très largement, celle des dépenses en personnel: 58 % contre 42 %.

Il faut tout de même préciser que l'achat et l'entretien du matériel technique ne représentent respectivement, qu'un peu plus de 3 % et moins de 1 %, du budget total.

Les moyens de transport consistent en 6 véhicules automobiles, dont un attribué en 1990, 5 motocyclettes et 2 bicyclettes. La majorité de ces moyens a été obtenue dans le cadre de projets spécifiques.

Le budget d'investissement a été utilisé essentiellement pour le renforcement de l'infrastructure météorologique préfectorale: rénovation des bureaux, logements, annexes, parcs et clôtures.

La Direction de la Météorologie dispose à Conakry d'un immeuble relativement vaste et en assez bon état où ses services bénéficient d'aménagements raisonnables. Il va de soi qu'une remise en état et une modernisation du bâtiment permettrait une meilleure intégration des équipements modernes, surtout informatiques, indispensables au fonctionnement de ces services. Les conditions dans lesquelles est fait l'archivage mériteraient notamment une nette amélioration.

3.2 Données Climatologiques

3.2.1 Réseau climatologique

Les archives de la Météorologie Nationale indiquent que les premières observations climatologiques ont été effectuées à Beyla en Guinée forestière, dès 1897. Au début du siècle, les relevés pluviométriques étaient réalisés à l'initiative d'administrateurs ou de médecins coloniaux, d'ecclésiastiques ou d'agriculteurs. L'extension des mesures s'est faite au gré de la pénétration à l'intérieur du pays de l'Administration coloniale. Souvent des relevés de température accompagnaient les observations des précipitations.

C'est à partir des années 20 que commence l'implantation de véritables stations météorologiques: Conakry (1920), Mamou, Kankan et Siguiré (1922). Le développement de la navigation aérienne au début des années 1930 va accélérer le processus d'extension.

En 1935 le pays comptait 8 stations, ce qui rendit nécessaire le recrutement d'auxiliaires météorologues guinéens dès l'année 1936. L'expérience ainsi acquise permettra plus tard à ces derniers de prendre en charge les stations secondaires installées à l'intérieur du pays.

Lors de l'indépendance en 1958, la Guinée comptait 9 stations synoptiques relevant du Service Météorologique Fédéral de l'ex-Afrique Occidentale Française (A.O.F.).

A sa création en 1967, le Service Météorologique National (S.M.N.), ne compte que deux cadres supérieurs et treize cadres moyens.

Le rapport annuel publié par la Direction de la Météorologie Nationale en Décembre 1990, fait état du dispositif suivant:

- 12 Stations Synoptiques;
- 23 Stations Agrométéorologiques destinées aux applications agro-sylvo-pastorales, aux besoins des opérateurs économiques et de la recherche;
- 235 Postes pluviométriques, dont 198 ont fonctionné au cours de l'année 1990;
- 1 Station Expérimentale à Kankan-Bordo, utilisant la télédétection comme outil de recherche;
- 3 Stations d'observation en altitude.

Il faut cependant préciser que de nombreuses implantations se font dans le cadre de projets spécifiques à durée déterminée. Au terme des études, les appareils sont souvent retirés et les observateurs, choisis parmi le personnel des administrations concernées, déplacés.

Hormis les 12 stations synoptiques, il est très difficile de connaître le nombre de stations ou postes permanents, d'autant qu'il est fréquent qu'une station classée "climatologique" ne fournisse plus que des observations pluviométriques (Koubia, Coyah, Fria, par exemple). Certains centres, au contraire, sont équipés à la fois de stations synoptiques et de stations agrométéorologiques (Kindia ou Kankan, par exemple).

L'annuaire 1987, le plus récent qu'il nous ait été possible de consulter, contenait les observations de 12 stations synoptiques, 7 stations agrométéorologiques (dont 3 réouvertes en 1987) et 24 postes pluviométriques, avec il faut le préciser, des données parfois incomplètes.

Un liste fournie par la Section de Climatologie comporte:

- 12 Stations Synoptiques en activité et 4 fermées;
- 7 Stations Agroclimatologiques en activité et 7 fermées;
- 16 Stations Climatologiques dont seulement 5 seraient encore en activité, effectuant seulement des observations pluviométriques.

Un second inventaire actualisé, fait état de 12 Stations Synoptiques et 3 en projet (Fria, Dinguiraye, Beyla), de 10 Stations Climatologiques et 9 en projet (Coyah, Forécariah, Koubia, Pita, Koundara, Mandiana, Lola, Tolo et Yomou), de 6 Stations Agrométéorologiques et 7 en projet (Tougnifili, Kilissi, Ditinn, Dabola, Sérédou, Léloula, Diécké).

Les Tableaux 3.2.1, et 3.2.2, donnent l'inventaire du réseau de stations synoptiques et agroclimatiques, établi à partir des différentes informations recueillies. Ces stations ont été portées sur la Carte 3.2.1.

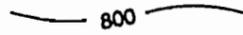
Tableau 3.2.1 - Liste des stations synoptiques de Guinée

| Nom | Latitude (N) | Longitude (W) | Altitude (m) | Type | Penman | Année ouv |
|--------------|--------------|---------------|--------------|------|--------|-----------|
| BOKE | 10°21'N | 14°19'W | 61,10 | S | O | 1922 |
| CONAKRY-AERO | 9°34'N | 13°37'W | 25,79 | S | O | 1950 |
| FARANAH | 10°02'N | 10°42'W | 467,1 | S | O | 1975 |
| KANKAN | 10°23'W | 9°18'W | 376,8 | S | O | 1922 |
| KINDIA | 10°03'N | 12°52'W | 458,13 | S | O | 1903 |
| KISSIDOUGOU | 9°11'N | 10°06'W | 493,6 | S | O | 1960 |
| KOUNDARA | 12°34'N | 13°31'W | 90 | S | O | 1922 |
| LABE | 11°19'N | 12°18'W | 1025 | S | O | 1903 |
| MACENTA | 9°32'N | 9°28'W | 542,8 | S | O | 1934 |
| MAMOU | 10°22'N | 12°05'W | 782,3 | S | O | 1921 |
| N'ZEREKORE | 7°45'N | 8°50'W | 520 | S | O | 1923 |
| SIGUIRI | 11°26'N | 9°10'W | 361,9 | S | O | 1922 |

Il est important de noter que la carte des isohyètes correspondant aux précipitations moyennes annuelles de la période 1951-1980, fournie par la Météorologie Nationale, n'a été établie qu'à partir de 27 postes et stations (Carte 1.6.1).

Légende

Pluviométrie



Isohyète moyenne annuelle (mm)

Météorologie



Station synoptique



Station agrométéorologique



Station climatologique



Station pluviométrique

Hydrométrie



Station limnimétrique



Station limnimétrique - débit calculé



Station limnigraphique

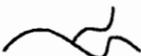


Station limnigraphique - débit calculé



Télétransmission

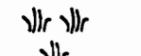
Hydrographie



Rivière



Lac



Marais

Autres symboles



Route revêtue



Chemin de fer



Capitale



Ville

Carte 3.2.1 - Réseau des stations syno-agro-climatologiques

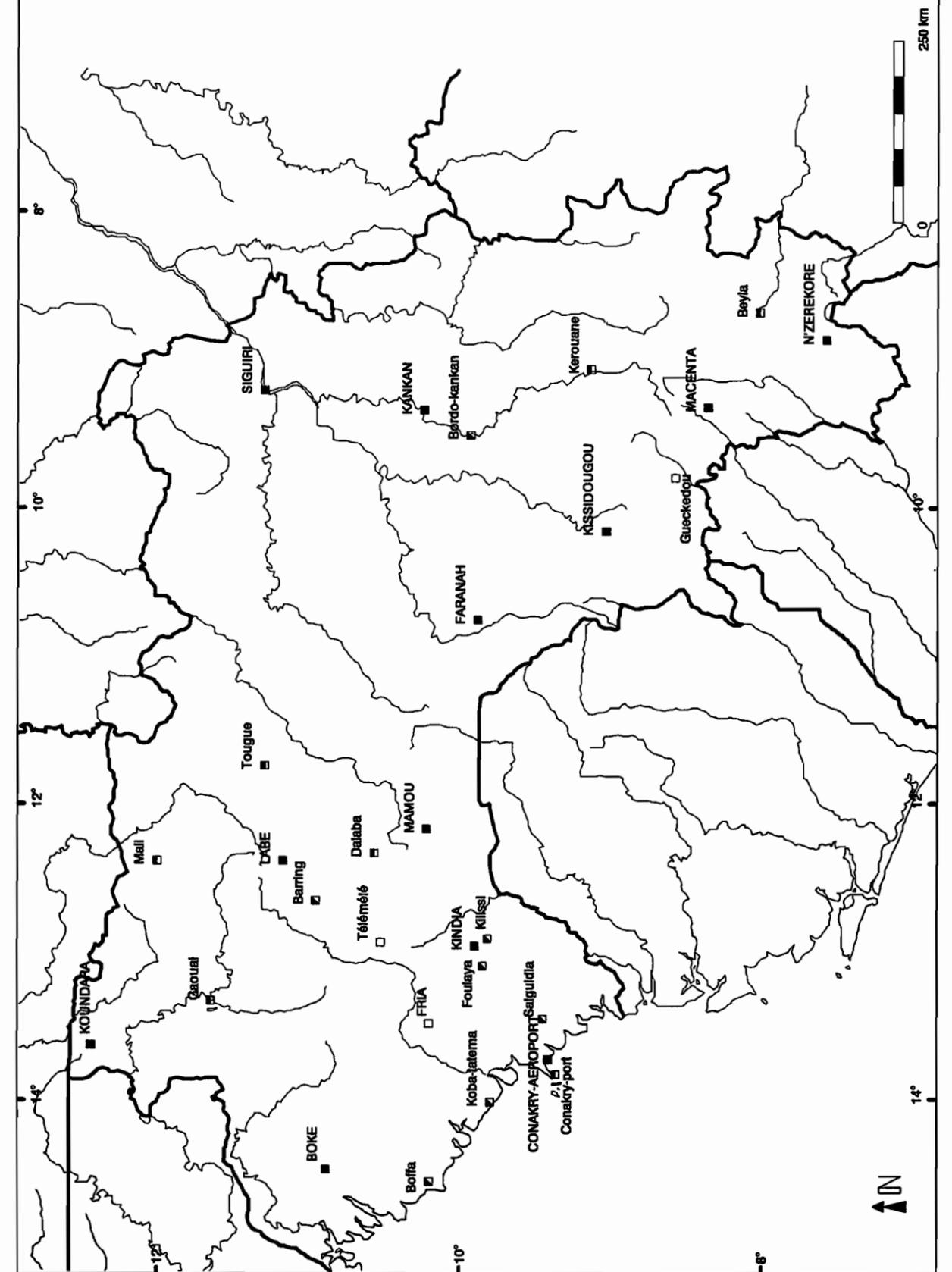


Tableau 3.2.2 - Liste des stations Agro-Climatologiques (A) et Climatologiques (C) de Guinée

| Nom | Latitude (N) | Longitude (W) | Altitude (m) | Type | Année ouv. | Année ferm. |
|--------------|--------------|---------------|--------------|------|------------|-------------|
| BALAKI | 12°08'N | 11°49'W | | C | 1983 | |
| BARRING | 11°06'N | 12°34'W | | A | 1979 | |
| BEYLA | 8°11'N | 8°39'W | 695 | C | 1898 | |
| BOFFA | 10°21'N | 14°26'W | 30 | A | 1922 | |
| BORDO-KANKAN | 10°35'N | 9°41'W | 380 | A | 1983 | |
| CONAKRY-PORT | 9°31'N | 13°43'W | 5 | C | 1922 | |
| DALABA | 10°43'N | 12°15'W | 1202 | C | 1934 | |
| FOULAYA | 10°00'N | 13°00'W | 500 | A | 1955 | |
| GAOUAL | 11°47'N | 13°12'W | 100 | A | 1924 | |
| GUECKEDOU | 8°33'N | 10°09'W | 435 | A | 1930 | 1970 |
| KEROUANE | 9°17'N | 9°02'W | 510 | C | 1975 | |
| KILISSI | 09°58'N | 12°49'W | | A | | 1983 |
| KOBA-TATEMA | 9°57'N | 13°54'W | 15 | A | 1953 | |
| MALI | 12°08'N | 12°18'W | 1464 | C | 1930 | |
| SALGUIDIA | 9°36'N | 13°21'W | | A | 1980 | |
| TOUGUE | 11°26'N | 11°40'W | 868 | C | 1923 | |

On peut observer que le réseau synoptique présente des lacunes importantes tout autour du Fouta-Djalon: à l'Ouest (zone de Gaoual), au Nord (zone de Mali), et au Sud (zone de Fria); au centre du pays (zone de Dinguiraye et Dabola); ainsi qu'à l'Est de la Guinée forestière et au Sud de la Haute-Guinée (zone de Beyla et Kérouané). Il est vrai que le réseau de Stations Agrométéorologiques plus étoffé, mais aussi plus circonstanciel, car souvent lié à la mise en place de projets agricoles, pallie au moins partiellement ces lacunes.

3.2.2 Equipement

L'équipement en appareils varie avec le type de station.

Dans les Stations Synoptiques sont installés:

- 1 Abri météorologique avec:

- . 1 Psychromètre (thermomètres sec et mouillé);
- . 1 Thermomètre à maxima;

- . 1 Thermomètre à minima;
 - . 1 Evaporomètre type "Piche";
 - . 1 Thermographe;
 - . 1 Hygrographe;
- 1 Pluviomètre;
 - 1 Pluviographe;
 - 1 Anémomètre;
 - 1 Girouette;
 - 1 Héliographe;
 - 1 Baromètre à mercure;
 - 1 Barographe.

Ces mesures sont complétées par des observations sensorielles.

Dans les Stations Agrométéorologiques, l'équipement n'est pas sensiblement différent de celui installé dans les Stations Synoptiques. Néanmoins, pour répondre aux seuls besoins agronomiques, des batteries de thermomètres permettent de mesurer la température à proximité de la surface du sol ainsi qu'à différentes profondeurs (généralement 10, 20, 50, et 100 cm); un bac évaporatoire de type Classe A permet de plus d'évaluer les pertes d'eau par évaporation et un système d'actinométrie mesure le rayonnement. Par contre, la pression atmosphérique ne fait pas l'objet de mesure.

Les Arrêtés n°8972/MRNEE/SEEF du 27 Novembre 1986 et n°2408/MRNEE/SEEF du 3 Mars 1987 réglementent l'installation, la collecte et la publication des données climatologiques et pluviométriques qui deviennent ainsi patrimoine national.

Malgré le respect des normes internationales d'installation, l'équipement actuel des Stations Synoptiques est vétuste. Le manque de pièces de rechange et de consommables ne permet pas un fonctionnement normal. Toutefois, la Direction Nationale vient de recevoir à titre gracieux, du gouvernement de l'U.R.S.S., un équipement complet pour 12 Stations Synoptiques. Il s'agit d'appareils et d'instruments classiques, sans système d'acquisition électronique et sans système de télétransmission moderne. Il n'a pas été possible de savoir si un lot de pièces détachées et de consommables était joint à l'envoi.

Le projet C.E.E. de Surveillance des Ressources Naturelles au Sahel a fourni pour sa part des plate-formes de collecte automatique de données Météosat, dont l'une est installée à proximité de Kankan, sans que nous ne connaissions ni le rendement, ni le nombre et la qualité des données télétransmises.

3.2.3 Entretien et soutien sur le terrain

La programmation des activités, calquée sur les normes internationales, prévoit que les services techniques centraux doivent contrôler le bon fonctionnement des stations météorologiques deux fois par an: état des appareils de mesures, environnement des sites d'observation, respect et maîtrise des instructions techniques par les agents. La Direction Nationale de la Météorologie manque malheureusement, des moyens de mobilisation

(véhicules, indemnités de déplacement, carburant, etc.) qui lui permettraient de s'acquitter de cette tâche primordiale.

La Direction dispose de laboratoires et de personnel pour l'entretien des instruments. Mais comme déjà souligné, les difficultés à accomplir ces tâches, proviennent du manque de pièces de rechange et de consommables.

Dans la pratique, les visites de contrôle sont souvent circonstancielles, car liées à des demandes d'interventions dans le cadre de projets ou d'études spécifiques bénéficiant de moyens extérieurs.

3.2.4 Traitement des données

a) Collecte

Dans les Stations Synoptiques, les différents paramètres météorologiques sont généralement observés avec une fréquence horaire. En cas d'événements exceptionnels, cette fréquence peut être augmentée. Néanmoins, seules les stations de Conakry, Labé, Kankan, N'Zérékoré et Kindia opèrent 24 heures sur 24. Les stations de Boké, Mamou, Koundara, Siguiri, Faranah, Kissidougou et Macenta, dites stations synoptiques intermédiaires, ne travaillent que de 6 heures à 18 heures, mais effectuent en plus, les observations de 21 heures et 0 heure.

Des messages, qui portent sur les températures, les précipitations, le vent, la nébulosité, le type de nuages et la tendance barométrique, sont rédigés et envoyés par B.L.U. toutes les 3 heures au Centre Météorologique National de Conakry - G'Bessia qui les transmet à Dakar, l'un des six Centres de collecte régionaux africains, qui à son tour les fait parvenir à l'un des trois Centres mondiaux établis par l'Organisation Météorologique Mondiale.

Les carnets d'observations et les documents climatiques (tableaux mensuels, enregistrements), doivent être parvenus le 5 du mois suivant, à la Direction Nationale à Conakry.

Le réseau de télécommunications, entre les Stations Synoptiques et la capitale n'est pas toujours en bon état (radios et groupes électrogènes); toutefois l'installation en 1990 d'émetteurs récepteurs B.L.U dans 23 préfectures du pays devrait permettre une certaine amélioration. Quoi qu'il en soit, ce type de matériel reste sensible aux conditions climatiques.

Un système de collecte et transmission par satellite des données (METEOSAT) est en exploitation sur 3 stations (certaines sont en panne). Il s'agit cependant, d'une technologie aujourd'hui dépassée, dans laquelle la stabilité de la fréquence attribuée n'est pas assurée. Les dérives observées empêchent une utilisation routinière du système. Les données transmises à Darmstadt en Allemagne, reviennent traitées à Conakry. Le personnel est formé pour la petite maintenance, mais les travaux d'entretien majeurs doivent être réalisés à l'extérieur du pays.

Dans les Stations Agrométéorologiques les observations sont faites 3 fois par jour, à 6 heures, 12 heures et 18 heures. La transmission à Conakry par B.L.U. ne s'effectue qu'une seule fois à 9 heures, bien que trois vacations soient en théorie prévues.

Avant le 10 du mois suivant, les données primaires ainsi que les totaux ou moyennes mensuels, consignés dans des tableaux climatologiques appropriés, sont acheminés à la Direction Nationale aux fins de contrôle, traitement, archivage et publication.

b) Contrôle

Le contrôle des informations s'effectue à deux niveaux:

- localement par le chef de station et/ou par un agent qualifié;
- à Conakry par les Sections "Réseau".

La vérification et la correction des documents passent par les étapes suivantes:

- vérification de l'état de fonctionnement des appareils à l'aide des enregistrements;
- contrôle de la bonne application des codes;
- comparaison des valeurs calculées aux valeurs enregistrées;
- comparaison de quelques valeurs extrêmes exceptionnelles d'une station à celles des stations voisines, pour s'assurer de la continuité des phénomènes, compte tenu de la situation locale de chacune d'elles;
- vérification des calculs effectués au niveau des stations;
- contrôle de l'application des instructions pour la rédaction et l'élaboration des différents documents et messages techniques;
- contrôle du "sérieux" des observations: répétitions anormales, nombreuses valeurs arrondies, incohérences, etc...

Après correction, une copie du tableau climatologique mensuel (TCM), qui regroupe les différents paramètres mesurés, est retournée à la station d'origine.

c) Archivage, banques informatiques

Dans le cadre du Programme de Coopération volontaire (P.C.V.) de l'O.M.M., les U.S.A. ont fourni 3 micro-ordinateurs de marque I.B.M., montés en réseau (2 PS/30 équipés d'un lecteur de disquettes et 1 AT avec un disque dur de 40 Mo, utilisé comme serveur), avec imprimante et disque optique. Ce dispositif doit servir à l'utilisation du logiciel CLICOM, destiné à harmoniser le traitement et le format de stockage des données climatologiques, avec l'ensemble du réseau de stations de l'Organisation Météorologique Mondiale. Il a été complété par l'acquisition de 3 micro-ordinateurs PS, équipés d'un disque dur d'une capacité de 20 Mo, avec une imprimante et un lecteur externe. D'autres équipements sont attendus du Fonds d'Aide et de Coopération (F.A.C.) de la République Française. Pour accueillir tout ce matériel, la Direction Nationale a aménagé des locaux relativement fonctionnels.

Le spécialiste Canadien venu installer CLICOM à Conakry n'a eu le temps d'effectuer qu'une formation très rapide et sommaire, donc insuffisante, du personnel Guinéen de la Section d'informatique. Celle-ci se compose:

- d'un chef de Service, ingénieur météorologue ayant suivi une formation complémentaire en informatique;
- d'un ingénieur informaticien, nouvellement recruté;

- de trois aides-ingénieurs météorologues formés à l'informatique;
- d'un aide-ingénieur informaticien.

Aucun des membres de ce personnel n'ayant été formé à la saisie de données, seules les moyennes ou totaux mensuels des différentes observations (températures maximales et minimales, précipitations, insolation), des seules Stations Synoptiques, ont été jusqu'à ce jour saisis à l'aide du logiciel CLICOM. Trois postes de travail sont disponibles, mais de fréquentes coupures de l'alimentation en énergie électrique, viennent perturber sensiblement le déroulement des opérations. Le système informatique est fort heureusement équipé d'un onduleur.

CLICOM effectue lors de la saisie, avant validation pour archivage, certains contrôles qui permettent d'éviter les erreurs les plus grossières.

La banque de données qui se met ainsi progressivement en place a profité d'un apport appréciable, grâce à la Météorologie Nationale Française, qui a fourni dans le format CLICOM, l'ensemble des observations de 8 stations: Conakry (1940-1958), Kankan (1944-1958), Labé, Siguiri, Boké, Kindia, Mamou et Macenta (1945-1958).

3.2.5 Disponibilité des données

Seul l'inventaire des 12 Stations Synoptiques est vraiment fiable, les différentes listes des autres stations agrométéorologiques ou climatologiques, ainsi que les cartes des réseaux d'observations fournies, sont souvent contradictoires. On peut espérer que l'informatisation en cours permettra de clarifier les choses. On peut en attendre également, une meilleure diffusion de l'information.

Les données originales reçues à Conakry, sont classées dans des armoires où elles sont regroupées par divisions administratives (préfectures) et par années. Il est à constater jusqu'à présent peu ou pas de pertes. De plus, dans le cadre du projet DARE (DATA REscue), domicilié au Centre de Coordination des Données Internationales à Bruxelles, les informations météorologiques conservées sur papier ont été micro-fichées, puis stockées sur bandes magnétiques.

Actuellement, la Direction Nationale s'efforce d'éditer un certain nombre de publications périodiques:

- la diffusion des données dans un bulletin mensuel, reprise en 1989 après une longue interruption, a dû être abandonnée en 1990, par manque de moyens logistiques;
- un bulletin décadaire est publié depuis 1960, pour la seule ville de Conakry;
- depuis 1986, un bulletin climatologique semestriel résume à partir des observations d'une dizaine de stations couvrant l'ensemble du pays (essentiellement des stations synoptiques) la pluviométrie mensuelle, les principaux phénomènes météorologiques (orages, brouillard, brume sèche), les phénomènes exceptionnellement violents (vent, foudre, grêle etc.) et mois par mois les températures maximales et minimales, ainsi que leur moyenne semestrielle, comparées à leur normale interannuelle;
- en 1986 a été reprise également, après un peu moins de trente ans d'interruption, la publication de l'Annuaire Climatologique, dans lequel sont regroupées les informations climatologiques mensuelles recueillies dans 12 stations synoptiques, 7 stations agrométéorologiques et 26 postes pluviométriques (précipitations, températures

de l'air et du sol, humidité relative de l'air, pression atmosphérique, tension de vapeur, vent, insolation, évaporation "Piche", nébulosité). Cette publication faite manuellement, n'est disponible que jusqu'à l'année 1988.

L'inconvénient de ces publications, en plus de leur caractère relativement général, est surtout le non respect de leur périodicité.

Les normales climatiques sont calculées, mais non diffusées. Le principal ouvrage de référence disponible, intitulé "Climatologie de la Guinée", a été publié en 1977 par le Service National des Sols (SENASOL) du Ministère de la Promotion Rurale, avec l'appui de la F.A.O..

Actuellement, les responsables de la banque ne manipulent pas suffisamment bien CLICOM pour être capables d'effectuer, à la demande, des extractions et des sorties de données sur listings ou sur disquettes. Pour l'utilisateur, l'accès aux données le plus sûr, consiste à copier ou photocopier les tableaux climatologiques mensuels.

La Division d'Agrométéorologie a calculé pour les douze stations synoptiques, sur la période 1951-1980, les moyennes décennales et mensuelles de l'évapotranspiration potentielle (E.T.P.). Ces valeurs ont servi au calcul du bilan hydrique théorique annuel, pris comme étant égal à la différence entre les précipitations et l'E.T.P. annuelles. Tous les calculs ont été faits à l'aide d'une simple calculatrice et au dire de l'ingénieur responsable, ce travail ne fait pratiquement l'objet d'aucune demande extérieure. Il faut préciser qu'au cours de l'année 1990, la Météorologie Nationale n'a reçu des Services du Ministère de l'Agriculture et des Ressources Animales (M.A.R.A.) que 9 demandes d'informations climatologiques sur les 56 enregistrées. Qui plus est, aucune de ces demandes ne provenait de la Direction Nationale de l'Agriculture.

Sans compter la nécessaire assistance à la sécurité aérienne, les besoins en données météorologiques émanent essentiellement de chercheurs et étudiants, ainsi que de certains opérateurs économiques. Il est regrettable que les seules données d'évaporation vraiment disponibles soient celles mesurées à l'aide de l'évaporomètre Piche. Les observations effectuées sur bac Classe A sont dans leur quasi totalité inexploitable. Les difficultés de mesure évoquées sont le manque d'eau dans certaines régions ou durant certaines périodes, l'imprécision des lectures les jours de pluies, la présence d'animaux de différentes espèces ou même le vol d'eau dans les bacs ou dans les réserves aménagées à proximité.

Consciente de son rôle de Service Public, la Météorologie Nationale fournit gratuitement à tous les usagers les informations demandées, qui faute de moyens de traitement, d'archivage, d'extraction et de duplication modernes se limitent actuellement à la remise de bulletins, de tableaux ou de graphiques, éventuellement commentés. Néanmoins, à l'image de nombreux autres pays, la Direction envisage d'instituer une tarification, pour certaines catégories d'utilisateurs.

3.3 Données pluviométriques

3.3.1 Réseau pluviométrique

D'avantage que pour les stations climatologiques, il est très difficile de connaître exactement le nombre de postes pluviométriques permanents. La liste fournie compte 131 postes en fonctionnement et 17 fermés, répartis sur les quatre grandes régions du pays (Carte 3.3.1 et Tableau en Annexe F):

- Basse-Guinée, 33 postes et 1 fermé;
- Moyenne-Guinée, 40 postes et 13 fermés;
- Haute-Guinée, 40 postes et 2 fermés;
- Guinée Forestière, 18 postes et 1 fermé.

Une liste de 257 stations a été fournie au consultant, après sortie du rapport provisoire, sans explications détaillées sur les stations effectivement en activité.

La couverture pluviométrique complète doit prendre en compte également, les observations effectuées dans les stations synoptiques et agrométéorologiques, heureusement de meilleure qualité. On peut donc estimer, sans préjuger de la qualité des données, que le nombre de points de mesure serait voisin de 150, soit en moyenne, 1 pluviomètre pour 1.640 Km².

Le décret N°609/PRG du 16 Décembre 1977 donnait instructions à la Direction Nationale de la Météorologie d'installer au moins un poste pluviométrique dans chaque sous-Préfecture du pays, montrant en cela l'importance accordée à ce type d'information par les plus hautes autorités de l'Etat.

Malgré une certaine intensification des installations au début des années 80, de nombreuses insuffisances perdurent, et on retrouve encore dans les stratégies préconisées par la Direction Nationale en 1991, l'application de ces instructions.

Parmi les zones les plus défavorisées on peut citer:

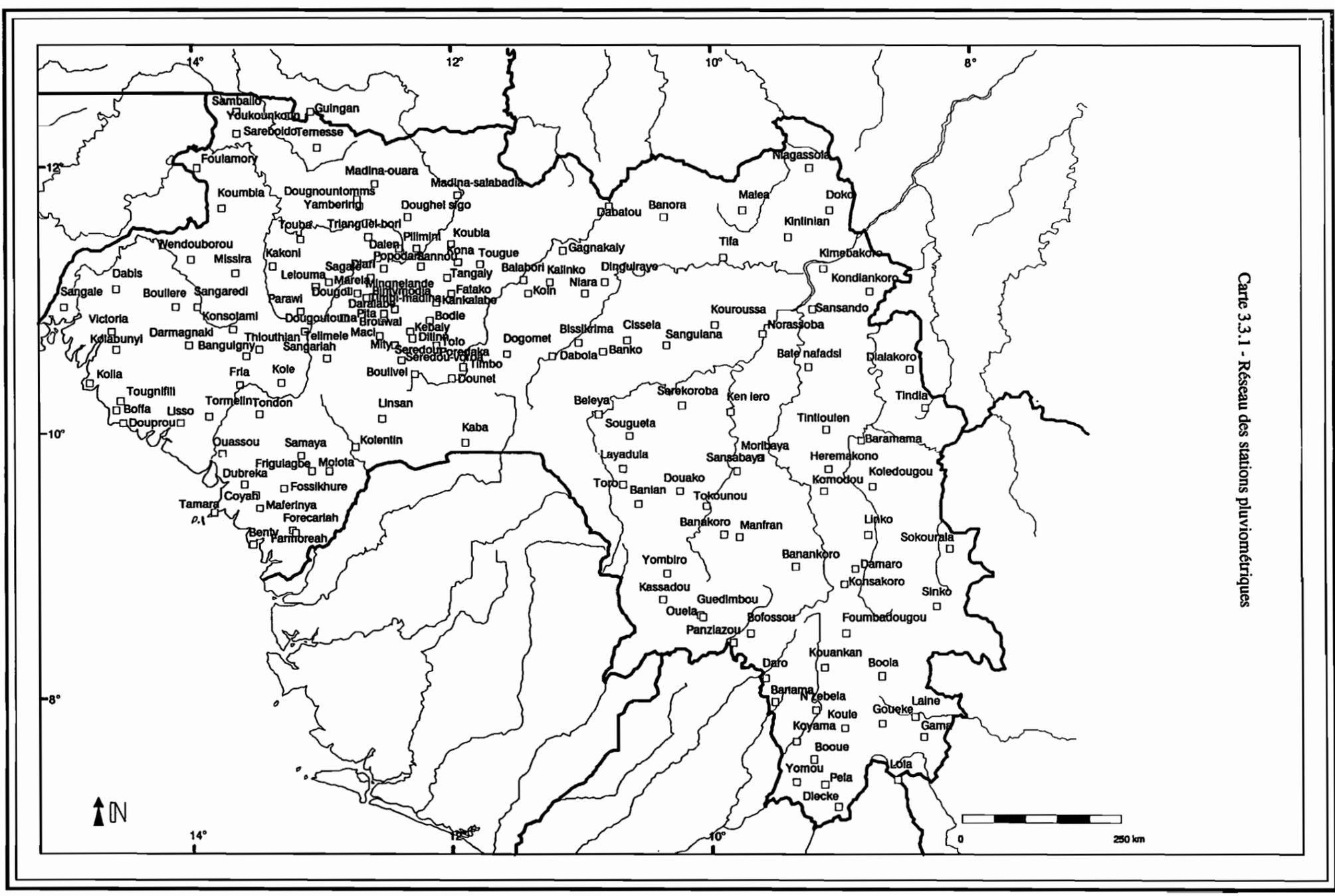
- l'Ouest et le Nord du Fouta-Djalon, jusqu'aux frontières de la Guinée Bissau et du Sénégal;
- le centre du pays, au Sud de Dabola et du Bafing jusqu'à la frontière de la Sierra Leone;
- une vaste région Nord-Est, située au Nord du fleuve Niger;
- l'extrême Est du pays, au Sud de la rivière Sankarani jusqu'à la frontière de la Côte d'Ivoire.

Le réseau compte actuellement:

- 4 stations disposant d'au moins 70 ans d'observations;
- 14 d'au moins 60 ans;
- 23 d'au moins 50 ans;
- 27 d'au moins 40 ans;
- 35 d'au moins 30 ans.

Légende

- Pluviométrie
 - 800 — Isohyète moyenne annuelle (mm)
- Météorologie
 - Station synoptique
 - ▣ Station agronométeorologique
 - ▤ Station climatologique
 - Station pluviométrique
- Hydrométrie
 - × Station limnimétrique
 - * Station limnimétrique - débit calculé
 - Station limnigraphique
 - Station limnigraphique - débit calculé
 - ↗ Télétransmission
- Hydrographie
 - ~ Rivière
 - ▭ Lac
 - ▭ Marais
- Autres symboles
 - ~ Route revêtue
 - ~ Chemin de fer
 - ⊗ Capitale
 - Ville



Carte 3.3.1 - Réseau des stations pluviométriques

Des appareils enregistreurs permettant de mesurer en continu et de façon permanente les hauteurs d'eau précipitées sont implantés dans les différentes stations météorologiques. Compte tenu des conditions climatiques et de l'orographie, la couverture du pays est notoirement insuffisante (à peine 1 appareil pour 10.000 Km²). Néanmoins certains pluviographes sont dans le cadre de projets spécifiques installés pour des durées plus ou moins longues en certaines régions (bassins représentatifs du Fouta-Djalon ou Téliélé, par exemple).

Bien que la plupart de ces appareils ait été à l'origine, équipée pour utiliser des diagrammes journaliers qui assurent avec un réglage convenable une précision voisine de 10 minutes, tous fonctionnent actuellement avec des diagrammes hebdomadaires, qui ne permettent pas l'étude des intensités de pluies sur de courts intervalles de temps (paragraphe 3.3.2).

Il est important de préciser que, si dans les différentes instructions officielles émanant de la Direction de la Météorologie il est souvent fait mention de la nécessité de renforcer le réseau de postes pluviométriques, l'installation de pluviographes ne semble pas prioritaire. Dans les stations météorologiques, on n'accorde pas plus d'importance aux relevés pluviographiques qu'aux relevés thermométriques ou hygrographiques.

3.3.2 Equipement

Les postes pluviométriques, comme les différentes stations météorologiques, sont équipés de pluviomètres de type "Association" avec une bague de réception de 400 cm², placée à 1,5 mètre au dessus de la surface du sol. Le seau collecteur a une capacité de 7 litres ou parfois de 12 litres (type russe). Les éprouvettes graduées en millimètres et fractions de millimètres de pluie, autrefois en verre, sont remplacées maintenant par des éprouvettes en plastique moulé. L'emploi au cours du temps, de différents types d'éprouvette, a souvent entraîné des erreurs systématiques de mesure (paragraphe 3.3.5).

Lorsque la Direction de la Météorologie prend en charge, au terme d'études à durée déterminée, certains postes pluviométriques, les appareils en plastique sont remplacés par des pluviomètres "Association" en zinc. Cette pratique a pour but de préserver l'homogénéité du parc.

Les appareils enregistreurs sont équipés de systèmes à augets basculeurs, avec enregistrement graphique sur diagramme. Leur bague de captation est chanfreinée, avec une aire de réception de 400 cm², identique à celle des pluviomètres à côté desquels ils sont installés.

Malgré la fiabilité et la robustesse des appareils modernes actuellement disponibles, et leur prix très compétitif par rapport aux appareils classiques, aucun pluviographe électronique permettant le stockage sur support informatique, n'a encore été installé.

Dans les stations météorologiques, une pratique ancienne voulait que pour des raisons d'économie et pour éviter des manipulations inutiles les pluviographes fonctionnent, sans perte d'information notable, avec des vitesses d'enregistrement différentes suivant les saisons (diagrammes "journaliers" en saisons pluvieuses, diagrammes "hebdomadaires" en saisons sèches). Il suffisait pour cela, d'effectuer un simple changement d'engrenages. Actuellement, seuls sont utilisés dans le meilleur des cas, les diagrammes hebdomadaires.

3.3.3 Entretien et soutien sur le terrain

Les pluviomètres et pluviographes installés dans le périmètre des stations météorologiques bénéficient de la présence permanente d'un spécialiste. L'obligation de réaliser des relevés plusieurs fois par jour est un gage de la qualité des observations, ainsi que du contrôle et de l'entretien des appareils. Les consignes données aux chefs de stations prévoient, par exemple, une vérification mensuelle de l'étanchéité des pluviomètres.

Les observateurs des postes pluviométriques sont en théorie, tenus d'effectuer deux relevés par jour à 8 Heures et 18 Heures. Ils doivent également noter les phénomènes accidentels: orages, éclairs sans tonnerre, tempête de sable, grêle, brume, brouillard. Ce sont des bénévoles rétribués bénéficiant d'une prime peu incitative, irrégulièrement versée. Des déprédations de matériel sont parfois constatées.

Pour les raisons déjà évoquées au paragraphe 3.2.3, les visites d'inspection et de contrôle des postes pluviométriques, par les Services techniques centraux, sont très circonstanciées et ne respectent pas la fréquence minimum d'une visite par an.

Lorsqu'ils peuvent être réalisés, ces contrôles permettent de vérifier:

- le bon état des appareils: étanchéité du seau collecteur, stabilité et état du support, horizontalité et état de la bague de captation, propreté de l'orifice de l'entonnoir;
- la présence d'une éprouvette de rechange et d'imprimés d'observations en quantité suffisante, compte tenu du caractère aléatoire des contrôles et des difficultés de communications;
- l'environnement du site: croissance de la végétation naturelle ou de cultures, constructions nouvelles;
- la compétence et l'assiduité de l'observateur: il n'est en effet pas rare qu'un observateur se fasse, pour diverses raisons plus ou moins justifiées, remplacer par un proche n'ayant reçu aucune formation;
- la qualité des observations: cumuls manifestes de plusieurs précipitations, arrondi systématique des relevés, confusion involontaire de décimales ou d'horaires.

3.3.4 Traitement des données

Les observations pluviométriques des stations météorologiques sont transmises par liaisons B.L.U. à la Direction Nationale à Conakry en même temps que les diverses autres observations; puis mensuellement par la poste ou tout autre moyen de transport, compte tenu des difficultés de communication avec certains centres.

Les relevés des postes pluviométriques sont d'abord centralisés dans les préfectures où sont installées des stations synoptiques pour y subir un premier contrôle. Ils sont ensuite envoyés à Conakry. Certains observateurs font parvenir, en fonction des opportunités, directement leurs observations mensuelles à la Direction Nationale. Tous les relevés pluviométriques devraient en principe, être parvenus à Conakry le 10 du mois suivant, délai de rigueur.

Après avoir été porté sur un registre d'entrées, les documents sont contrôlés par les Sections spécialisées (paragraphe 3.2.4), puis archivés.

Tableau 3.3.1 - Inventaire des pluies journalières de 45 stations de Guinée

*** PLUVIOMETRIE ***

Inventaire des pluies journalières pour 45 stations de la GUINEE

| | | |
|---------|----------------|---|
| 0000100 | CONAKRY - AERO | 41 ans : 1950-1990. |
| 0000103 | CONAKRY - PORT | 28 ans : 1922-1949. |
| 0185000 | BENTY | 52 ans : 1937-1975,1977-1989. |
| 0187000 | BEYLA | 40 ans : 1922-1949,1959-1961,1980-1988. |
| 0191000 | BISSIKRIMA | 46 ans : 1922-1964,1968-1970. |
| 0195000 | BOFFA | 58 ans : 1923-1968,1970-1973,1977-1980,1983-1985,1988. |
| 0200000 | BOKE | 68 ans : 1922-1989. |
| 0310000 | COYAH | 44 ans : 1934,1941-1983. |
| 0317000 | DABOLA | 64 ans : 1922-1982,1984-1986. |
| 0320000 | DALABA | 50 ans : 1933-1981,1987. |
| 0330000 | DIARI | 18 ans : 1960-1977. |
| 0335000 | DINGUIRAYE | 34 ans : 1922-1934,1955-1963,1965-1975,1985. |
| 0340000 | DITINN | 32 ans : 1922-1933,1951-1970. |
| 0390000 | DUBREKA | 51 ans : 1934-1984. |
| 0406500 | FARANAH | 67 ans : 1923-1989. |
| 0420000 | FORECARIAH | 65 ans : 1922-1986. |
| 0425000 | FOULAYA | 37 ans : 1948-1961,1963-1978,1980-1986. |
| 0435000 | GAOUAL | 53 ans : 1925-1945,1947-1957,1959-1963,1969-1982,1984,1987. |
| 0490000 | GUECKEDOU | 50 ans : 1922-1963,1975-1982. |
| 0524000 | KANKAN | 69 ans : 1922-1990. |
| 0532000 | KEROUANE | 25 ans : 1956-1975,1982-1986. |
| 0537000 | KINDIA | 68 ans : 1922-1989. |
| 0541000 | KISSIDOUYOU | 74 ans : 1903-1906,1908-1909,1922-1989. |
| 0549000 | KOUBIA | 8 ans : 1977-1984. |
| 0552000 | KOUNDARA | 26 ans : 1960-1966,1970-1982,1984-1989. |
| 0554000 | KOUROUSSA | 66 ans : 1904-1908,1912-1918,1922-1975. |
| 0587000 | LABE | 72 ans : 1903-1904,1921-1990. |
| 0595000 | LOLA | 17 ans : 1973-1989. |
| 0615000 | MACENTA | 60 ans : 1922,1931-1989. |
| 0617000 | MALI | 50 ans : 1922-1946,1950-1957,1960-1970,1972-1973,1985-1988. |
| 0618000 | MAMOU | 70 ans : 1921-1990. |
| 0680000 | NZEREKORE | 70 ans : 1921-1990. |
| 0720000 | PITA | 63 ans : 1922-1964,1966-1984,1987. |
| 0753000 | SALGUIDIA | 10 ans : 1980-1989. |
| 0755000 | SANNOU | 13 ans : 1963-1975. |
| 0764500 | SEREDOU | 13 ans : 1968-1980. |
| 0765000 | SEREDOU-VOROA | 37 ans : 1937-1960,1968-1980. |
| 0768000 | SIGURI | 68 ans : 1922-1989. |
| 0821500 | TAMARA | 37 ans : 1924-1960. |
| 0830000 | TELIMELE | 56 ans : 1922,1924-1974,1986-1989. |
| 0840000 | TOLO | 25 ans : 1934-1956,1972-1973. |
| 0842000 | TOUGUE | 55 ans : 1922-1926,1931-1979,1987. |
| 0922000 | VICTORIA | 32 ans : 1932-1963. |
| 0970000 | YOMOU | 30 ans : 1956-1973,1977-1983,1985-1989. |
| 0971500 | YOUKOUNKOUN | 39 ans : 1923,1933-1948,1950-1963,1970-1977. |

Total général : 2051 ans, 45 stations. Données traitées par le logiciel PLUVIOM

Figure 3.3.1 - Inventaire des années complètes pour un échantillon de 50 stations de Guinée

INVENTAIRE DES DONNEES par la Méthode du Vecteur Régional pour la Guinée

Données totalisées Valeurs agrégées Pas d'agrégation: 1 Mois début de l'année hydrologique 1

| Station | 1900 | 1910 | 1920 | 1930 | 1940 | 1950 | 1960 | 1970 | 1980 | 1990 |
|------------|------|------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 1170000100 | I | I | I | I | I | I | I | I | I | I |
| 1170000103 | | | | * | ***** | | | | | |
| 1170185000 | | | | | | | | | | ***** |
| 1170187000 | | | | *** | ** | ***** | * | | | ** |
| 1170191000 | | | | ** | ***** | ***** | ** | | | |
| 1170195000 | | | | ***** | ***** | ***** | ** | | | |
| 1170200000 | | | | ***** | ***** | ***** | ***** | ***** | ***** | ***** |
| 1170310000 | | | | | ***** | ***** | * | ***** | * | |
| 1170317000 | | | | ***** | ***** | ***** | ***** | ***** | ***** | ***** |
| 1170320000 | | | | | ***** | ***** | * | ***** | ***** | * |
| 1170330000 | | | | | | | ** | ***** | ** | |
| 1170335000 | | | | * | ***** | | ***** | ***** | * | |
| 1170340000 | | | | * | * | * | ***** | ***** | ***** | ***** |
| 1170390000 | | | | | | | ***** | ***** | * | |
| 1170406500 | | | | ***** | ***** | ***** | ***** | ***** | ***** | ***** |
| 1170420000 | | | | * | * | *** | ***** | ***** | ***** | ***** |
| 1170425000 | | | | | | | **** | * | ** | **** |
| 1170435000 | | | | ***** | ***** | * | *** | ***** | * | ***** |
| 1170490000 | | | | ***** | ***** | ***** | ***** | ***** | ***** | ***** |
| 1170524000 | | | | ***** | * | ***** | ***** | ***** | ***** | ***** |
| 1170532000 | I | I | I | I | I | I | I | I | I | I |
| 1170537000 | | | | | | | | | | * |
| 1170541000 | | | | ***** | ***** | ***** | ***** | ***** | ***** | ***** |
| 1170547000 | | * | | ***** | ***** | ***** | ***** | ***** | ***** | ***** |
| 1170549000 | | | | | | | | | *** | |
| 1170552000 | | | | | | | * | ** | ** | * |
| 1170554000 | | ** | | ** | ** | ***** | ***** | ***** | ***** | ***** |
| 1170587000 | * | | | ***** | ***** | ***** | ***** | ***** | ***** | ***** |
| 1170595000 | | | | | | | | | ***** | * |
| 1170615000 | | | | | | | | | ***** | ***** |
| 1170617000 | | | | ***** | ***** | ***** | ***** | ***** | ***** | ***** |
| 1170618000 | | | | ***** | ***** | ***** | ***** | ***** | ***** | ***** |
| 1170670000 | | | | | | | | | | |
| 1170680000 | | | | ***** | ***** | ***** | ***** | ***** | ***** | ***** |
| 1170720000 | | | | * | ***** | ***** | ***** | ***** | ***** | * |
| 1170751000 | | | | | | | | | | |
| 1170753000 | | | | | | | | | ***** | |
| 1170755000 | | | | | | | | | ***** | |
| 1170758000 | | | | | | | | | | |
| 1170764500 | | | | | | | | | * | * |
| 1170765000 | I | I | I | I | I | I | I | I | I | I |
| 1170768000 | | | | * | ***** | ***** | ***** | ***** | ***** | ***** |
| 1170821500 | | | | ***** | ***** | ***** | ***** | ***** | ***** | ***** |
| 1170830000 | | | | ***** | ***** | ***** | ***** | ***** | ***** | ** |
| 1170835000 | | | | | | | | | | |
| 1170840000 | | | | | | | | | ***** | * |
| 1170842000 | | | | ** | * | *** | ***** | ***** | ***** | ***** |
| 1170922000 | | | | ***** | ***** | ***** | ***** | ***** | ***** | * |
| 1170957000 | | | | | | | | | | |
| 1170970000 | | | | | | | * | *** | ***** | * |
| 1170971500 | | | | * | ***** | ***** | ***** | ***** | ***** | ***** |
| Station | 1900 | 1910 | 1920 | 1930 | 1940 | 1950 | 1960 | 1970 | 1980 | 1990 |

Il s'agissait jusqu'à présent d'un simple archivage manuel. Cependant, l'implantation du logiciel CLICOM et l'installation d'un véritable service informatique doté d'un minimum de matériel laissent à penser que malgré les difficultés rencontrées la mise en place d'une banque de données météorologiques nationale est irréversible. Pour cela, il est de première importance que les procédures-types du logiciel CLICOM, en matière de contrôle de qualité et d'archivage, soient utilisées de façon routinière.

Il faut rappeler que dans le passé, toutes les données journalières de pluie ont été saisies sur un mini-ordinateur de marque "Wang", dont le système d'exploitation n'est pas compatible I.B.M., rendant délicat mais probablement pas impossible leur récupération par CLICOM.

L'information pluviographique est peu ou pas exploitée. Il n'existe aucun traitement systématique des enregistrements qui ne servent qu'au contrôle des pluviomètres. La recherche des intensités maximales sur des intervalles de temps variables, classique en climatologie, n'a jamais été entreprise. Seule a été faite une étude "intensités-durées" des relevés de la station de Kankan, à partir des valeurs maximales mensuelles.

Le matériel informatique disponible, ne comportant pas de système de numérisation semi-automatique des diagrammes (une table à numériser, par exemple), il est peu probable que la situation actuelle puisse se débloquer.

3.3.5 Qualité des données

Nous avons pu obtenir de la Direction Nationale les tableaux manuscrits des hauteurs pluviométriques mensuelles de 30 stations, qui ont dû être saisies avant de faire l'objet d'une analyse systématique. Cette information a été complétée, pour 15 stations ou postes supplémentaires, par des données extraites du recueil des relevés pluviométriques mensuels portant sur la période 1922-1987 édité en Mars 1988 par le Ministère de l'Agriculture et des Ressources Animales. Nous avons pu enfin, disposer de relevés journaliers obtenus antérieurement par le Laboratoire d'Hydrologie de l'ORSTOM. Ces dernières données ne concernent que huit stations (Conakry, Dabola, Faranah, Kankan, Kérouané, Kissidougou, Kouroussa et Siguiri) et couvrent la période 1950-1987.

L'ensemble de ces informations a été traité à l'aide du logiciel PLUVIOM, développé par l'ORSTOM. Il représente 2.050 années d'observations ayant au moins un mois de données (Tableau 3.3.1), mais seulement 1.700 années complètes (Figure 3.3.1), soit 17 % d'années avec lacunes. Si l'on prend également en compte, pour chaque station, les années durant lesquelles aucune mesure n'a été effectuée, c'est-à-dire les années correspondant à des ruptures dans les chroniques, le pourcentage de lacunes s'élève alors à 27 %. Encore s'agit-il d'un échantillon comptant 12 Stations synoptiques, 11 stations agrométéorologiques ou climatiques et seulement 22 postes pluviométriques, soit 45 stations seulement. Des sondages effectués sur d'autres postes, ont montré que le pourcentage de lacunes pouvait dépasser 50 %.

L'analyse de l'évolution dans le temps de cet échantillon de 45 stations et postes pluviométriques montre une croissance rapide entre le début du siècle et les années 30 (3 postes en 1910, 7 en 1922 et 26 en 1930). A partir de 1940, par le jeu des ouvertures et des fermetures de postes, le parc évolue peu (33 postes en 1940, 34 en 1950, 33 en 1960, 34 en 1970). Par contre, un fléchissement est observé entre le début des années 70 et les années 80 (28 postes en 1980 et 17 postes en 1985).

Ces chiffres ne signifient nullement que l'ensemble du parc guinéen a vu son nombre de postes diminuer, mais ils reflètent surtout, la non pérennité du dispositif. Seules les 12 stations synoptiques et quelques stations climatologiques ou agrométéorologiques (Beyla, Boffa, Dalaba, Foulaya, Gaoual, Kérouané, Mali, Tougué) présentent des chroniques pluviométriques relativement continues. Proportionnellement à leur nombre, les postes pluviométriques vraiment pérennes sont relativement rares (Benty, Dabola, Pita, Téliélé, Yomou). Certains correspondent d'ailleurs à d'anciennes stations climatologiques.

L'application stricte des instructions qui consiste à effectuer les observations à heure fixe, particulièrement dans les stations synoptiques et agrométéorologiques, peut entraîner une partition artificielle des précipitations si au moment des relevés du matin une averse est en cours. Son total se trouve alors partagé sur deux totaux journaliers consécutifs. La seule manière de lever ultérieurement l'ambiguïté est de recourir aux enregistrements pluviographiques, dont on mesure ici toute l'importance.

Au contraire, les observateurs des postes pluviométriques ne réalisent souvent, par commodité, les mesures qu'en fin d'averse. Même si les observations sont biquotidiennes, le nombre de jours de pluie s'en trouve diminué par rapport à celui des stations. Cette manière de faire hors norme présente l'avantage, principalement pour les applications hydrologiques, de mieux appréhender les précipitations réelles. Dans de nombreuses études hydro-pluviométriques, la consigne de ne jamais effectuer un relevé durant une averse est d'ailleurs souvent donnée.

Malheureusement, il n'est pas rare que les observateurs ne se déplacent que pour mesurer des averses jugées subjectivement significatives. Le relevé peut alors être le cumul de plusieurs précipitations diminué de l'évaporation dans le seau, qui est d'autant plus importante que l'intervalle de temps le séparant du relevé précédent a été long. Le nombre de jours de pluie se trouve minoré et la hauteur des plus fortes averses souvent augmentée (Pita: 22 juillet 1954, Dalaba: 18 octobre 1954, Téliélé: 1943, ne sont que quelques exemple).

Dans certaines régions au contraire, rosée ou brouillards peuvent précipiter et se déposer dans le seau du pluviomètre. Ces phénomènes sont particulièrement fréquents dans le massif du Fouta-Djalon où une humidité assez élevée et des écarts de température significatifs provoquent des rosées abondantes et des brouillards qui durent parfois, plusieurs jours de suite. Ces précipitations occultes peuvent atteindre plusieurs dixièmes de millimètres par jour.

Un facteur d'erreurs de mesure important provient également de l'utilisation d'une éprouvette dont les graduations en hauteur de pluie ne sont pas adaptées à la surface de la bague du pluviomètre. Les éprouvettes en plastique moulé moins fragiles que les éprouvettes en verre demandent à être remplacées moins souvent, mais sont généralement moins précises. Certaines d'entre elles peuvent entraîner des erreurs systématiques pouvant dépasser 5 %. Fort heureusement la même éprouvette et le même pluviomètre sont dans la plupart des cas utilisés durant une période assez longue (souvent plusieurs années), pour que l'erreur puisse être diagnostiquée. Ce travail sera facilité si un historique du poste est parfaitement tenu à jour.

La critique des précipitations journalières a été faite en utilisant les tests proposés par Y. L'Hôte lors de la mise à jour jusqu'à l'année 1980, des fichiers informatisés des précipitations journalières des différents pays appartenant au Comité Interafricain des Etudes Hydrauliques. Ces tests automatisés sont au nombre de trois et permettent de contrôler:

- le nombre de jours de pluie dans l'année, dont le total est supérieur à 0,1 mm. (les traces étant donc exclues);

- le rapport du nombre de jours de petites pluies ($0,4 < P < 10,0$ mm.), au nombre de jours total de pluie dans l'année ($P > 0,4$ mm.): bien que la valeur de ce rapport, varie selon le type de climat et l'abondance de l'année (excédentaire ou déficitaire), elle reste comprise généralement entre 40 et 70 %, un rapport inférieur à 30 % indique un manque manifeste de petites pluies, il en est de même à l'inverse, des valeurs extrêmes 95 à 100 %;
- le nombre de valeurs multiples de 8 ou 10 millimètres: un nombre jugé excessif (fréquence d'apparition $< 0,02$) traduit une mauvaise utilisation des éprouvettes de 8,1 ou 10,0 mm de capacité, ou une tendance à arrondir très fortement les relevés.

Partant de ces seuls critères les différentes stations critiquées peuvent être classées de la manière suivante:

- Kissidougou et Siguiri: relevés journaliers de bonne qualité;
- Conakry et Kankan: relevés journaliers d'assez bonne qualité;
- Kérouané: les petites pluies sont parfois négligées et à partir des années 70 l'observateur n'utilise pas correctement l'éprouvette;
- Kouroussa et Dabola: les observations se dégradent dès la fin des années 50 ou le début des années 60, il apparait évident que de nombreuses petites pluies ou même des pluies plus importantes, s'accumulent dans le seau et que les observateurs ont tendance à arrondir les valeurs des relevés, sans que toutefois, cette manière de faire ne perturbe sensiblement les totaux mensuels ou annuels;
- Faranah: contrairement aux stations précédentes les relevés ne sont pas de très bonne qualité jusqu'en 1970, ils s'améliorent sensiblement ensuite.

A partir de l'ensemble des données mensuelles des 45 stations ou postes pluviométriques, a été généré un fichier des hauteurs de précipitations mensuelles et annuelles, directement accessible au progiciel de critique, basé sur la méthode dite "du vecteur régional" développée par G. Hiez, chercheur à l'ORSTOM.

Cette méthode s'appuie sur un certain nombre de principes fondamentaux:

- une région pluviométrique homogène est constituée d'un ensemble de postes d'observation soumis au même régime de précipitations;
- les hauteurs pluviométriques annuelles ou mensuelles de stations appartenant à la même région vérifient la règle de pseudo-proportionnalité, qui traduit le fait que dans une représentation graphique de type "double cumul", les vecteurs élémentaires restent sensiblement parallèles à la même direction, c'est-à-dire que leurs coordonnées gardent un rapport quasi constant ($x_i / y_i = x_{i-1} / y_{i-1}$).
- l'information la plus plausible est celle qui se répète le plus fréquemment.

Le calcul du vecteur régional de référence repose, complémentirement à ces principes de base, sur un certain nombre d'hypothèses:

- toute mesure ponctuelle, dans le temps et l'espace est sujette à erreur;
- corrélativement, l'information globale fournie par un ensemble de stations est plus complète et plus représentative que celle fournie par l'une quelconque de ces stations et permet donc une meilleure estimation des fluctuations dans le temps des données;
- aucune variation sensible de la tendance climatique, n'est observée dans un même groupement régional de stations;
- aucune hypothèse n'est faite sur la distribution statistique des données.

La méthode utilisée est conçue de manière que toute l'information contenue dans les données de chacun des postes ou stations, contribue à l'élaboration du vecteur régional, sans que l'information erronée, localement anormale ou temporairement déviée, puisse avoir une influence sensible sur le résultat. Basé sur un principe de maximum de vraisemblance, le processus de calcul proposé repose essentiellement sur l'estimation de la valeur modale des données et sur un procédé original d'extraction du vecteur de référence à partir de la matrice des observations, par itérations successives sur les lignes (les années) et sur les colonnes (les stations).

La critique des données de chaque station se fait sur le principe du double cumul, en les comparant année par année au vecteur de référence. Ceci revient à comparer pour une station donnée la valeur observée à la valeur la plus probable (produit de la valeur modale de la station par l'indice annuel du vecteur).

Le cumul porte sur le rapport: valeur observée / valeur calculée (valeur la plus probable) ou, plus précisément, sur le logarithme de ce rapport. Il s'agit donc d'un écart entre valeurs logarithmiques. Comme l'écart algébrique correspondant, il prend une valeur nulle lorsque l'observation d'une année déterminée et sa valeur la plus probable sont égales. Si les données sont homogènes par rapport à la période de référence sur laquelle a été calé le mode, le tracé du cumul reste parallèle à l'axe vertical représentatif du vecteur régional.

Pour appliquer la méthode au réseau pluviométrique guinéen, le pays a été partagé en 5 zones présentant des régimes pluviométriques supposés homogènes, au sens défini précédemment:

- la Guinée littorale limitée à une frange côtière très étroite d'une dizaine de kilomètres de large, entre la frontière avec la Sierra Leone et Boffa,
- la Guinée maritime soumise au régime tropical de transition humide, où les précipitations annuelles dépassent 3 000 mm au Sud et sont à peine inférieures à 2 000 mm au Nord, elle correspond à la zone de climat Subguinéen des climatologues,
- la Guinée Foutanienne où règne un climat tropical de transition d'altitude, appelé climat Guinéen-Foutanien par les climatologues,
- la Guinée septentrionale et nord-orientale sous l'influence d'un régime proche du régime tropical pur, qualifié de semi-humide (les précipitations annuelles dépassent en effet souvent 1 500 mm), ou de Soudano-Guinéen par les climatologues,
- la Guinée forestière soumise également au régime tropical de transition humide, les hauteurs précipitées annuelles étant fréquemment supérieures à 2 000 mm.

Les limites de ces régions pluviométriques présentant nécessairement un caractère quelque peu arbitraire, certains postes limitrophes ont été rattachés à deux zones contiguës.

Le vecteur régional correspondant à chacune des cinq zones a été généré à partir de la totalité des précipitations annuelles disponibles. Le nombre de valeurs utilisées peut donc varier d'une année à l'autre. Il se situe entre trois et onze, suivant les régions et les années. La qualité des données a été ensuite évaluée, en comparant le vecteur d'une zone déterminée à chacun des postes ou stations ayant servi à son calcul.

Bien que le logiciel utilisé fournisse automatiquement un certain nombre de tests et d'indices, qui permettent d'apprécier globalement pour chaque station, sous différents aspects, la qualité des données (test de proportionnalité et indice de qualité pour juger du degré de liaison et d'adéquation entre vecteur et station, test d'appréciation prenant en compte la longueur de la chronique), la critique au niveau de chaque région, puis de l'ensemble du pays a été faite en distinguant les anomalies des erreurs systématiques.

Figure 3.3.2 - Vecteur Annuel - Critique des stations - BOFFA

CRITIQUE DES STATIONS par la méthode du Vecteur Régional

Avec détection des anomalies et des déviations

Vecteur de référence n° 2 de la GUINEE MARITIME

Station: 1170195000 BOFFA

Mode unique: 3473.8

Amplitude: 0.235

Test de proportionalité: 0.2178

Indice de qualité: 4.9/10

Test d'appréciation: 4.5/10

Sur la période observée : 1923/1966, (34) valeurs, moyenne observée : 3293.4, moyenne calculée: 3528.0

Sur la période du vecteur : 1924/1989, (64) valeurs, moyenne estimée: 3422.0

Sur la période en étude : 1924/1989, (34) valeurs, moyenne estimée : 3409.9

| | Date | Valeurs | | Ecart | Coeff. correct. | -4.5 | | -3.0 | | -1.5 | | 0.0 | | 1.5 | | 3.0 | | 4.5 | |
|----|------|---------|---------|--------|-----------------|------|---|------|---|------|---|-----|------------|-----|---|-----|--|-----|--|
| | | observ. | calcul. | | | I | I | I | I | I | I | I | I | I | I | | | | |
| 22 | 1924 | 3755.0 | 4036.4 | -0.072 | 1.075 | | | | | | | I | + | | | | | | |
| 23 | 1925 | 3507.2 | 3516.3 | -0.003 | 1.003 | | | | | | | I | + | | | | | | |
| 24 | 1926 | 2878.2 | 3371.2 | -0.158 | 1.171 | | | | | | | I | + | | | | | | |
| 25 | 1927 | 3175.2 | 3224.5 | -0.015 | 1.016 | | | | | | | I | + | | | | | | |
| 26 | 1928 | 3919.5 | 3868.0 | 0.013 | 0.987 | | | | | | | I | + | | | | | | |
| 27 | 1929 | 3214.0 | 3273.3 | -0.018 | 1.018 | | | | | | | I | + | | | | | | |
| 28 | 1930 | 2730.7 | 3123.7 | -0.134 | 1.144 | | | | | | | I | + | | | | | | |
| 29 | 1931 | 3291.9 | 3403.8 | -0.033 | 1.034 | | | | | | | I | + | | | | | | |
| 30 | 1932 | 3604.7 | 3503.8 | 0.028 | 0.972 | | | | | | | I | + | | | | | | |
| 31 | 1933 | 3196.8 | 3167.9 | 0.009 | 0.991 | | | | | | | I | + | | | | | | |
| 32 | 1934 | 2978.4 | 3287.8 | -0.099 | 1.104 | | | | | | | I | + | | | | | | |
| 33 | 1935 | 3587.0 | 3558.0 | 0.008 | 0.992 | | | | | | | I | + | | | | | | |
| 34 | 1936 | 4543.9 | 4180.2 | 0.083 | 0.920 | | | | | | | I | + | | | | | | |
| 35 | 1937 | 3288.0 | 3305.2 | -0.005 | 1.005 | | | | | | | I | + | | | | | | |
| 36 | 1938 | 3217.1 | 3277.6 | -0.019 | 1.019 | | | | | | | I | + | | | | | | |
| 37 | 1939 | 3286.6 | 3856.3 | -0.160 | 1.173 | | | | | | | I | + | | | | | | |
| 38 | 1940 | 2090.8 | 3581.3 | -0.538 | 1.713 | | | | | | | I | g | | | | | | |
| 39 | 1941 | 2084.8 | 3126.7 | -0.405 | 1.500 | | | | | | | Ig | | | | | | | |
| 40 | 1942 | 3908.6 | 3548.7 | 0.097 | 0.908 | | | | | | | I+ | | | | | | | |
| 41 | 1943 | 3832.9 | 3381.7 | 0.125 | 0.882 | | | | | | | I+ | | | | | | | |
| 42 | 1944 | 3098.7 | 3082.8 | 0.005 | 0.995 | | | | | | | I+ | | | | | | | |
| 43 | 1945 | 3506.5 | 3492.6 | 0.004 | 0.996 | | | | | | | I+ | | | | | | | |
| 44 | 1946 | 3732.4 | 3543.2 | 0.052 | 0.949 | | | | | | | I+ | | | | | | | |
| 45 | 1947 | 3087.0 | 3142.8 | -0.018 | 1.018 | | | | | | | I+ | | | | | | | |
| 46 | 1948 | 3335.7 | 3167.1 | 0.052 | 0.949 | | | | | | | I+ | | | | | | | |
| 47 | 1949 | 2559.7 | 3084.6 | -0.187 | 1.205 | | | | | | | I+ | | | | | | | |
| 48 | 1950 | | 4044.4 | | | | | | | | | I | | | | | | | |
| 49 | 1951 | | 4119.6 | | | | | | | | | I | | | | | | | |
| 50 | 1952 | 3970.3 | 3973.0 | -0.001 | 1.001 | | | | | | | I+ | | | | | | | |
| 51 | 1953 | 3507.8 | 3578.8 | -0.020 | 1.020 | | | | | | | I+ | | | | | | | |
| 52 | 1954 | 4504.7 | 4330.4 | 0.039 | 0.961 | | | | | | | I+ | | | | | | | |
| 53 | 1955 | 3256.9 | 4119.2 | -0.235 | 1.265 | | | | | | | + | | | | | | | |
| 54 | 1956 | 993.5 | 3430.0 | -1.239 | 3.452 | | | | | g | | I | | | | | | | |
| 55 | 1957 | 3051.3 | 3808.9 | -0.222 | 1.248 | | | | | g | | I | | | | | | | |
| 56 | 1958 | | 4066.5 | | | | | | | | | I | | | | | | | |
| 57 | 1959 | | 3249.8 | | | | | | | | | I | | | | | | | |
| 58 | 1960 | | 3234.7 | | | | | | | | | I | g Anomalie | | | | | | |
| 59 | 1961 | | 3245.8 | | | | | | | | | I | | | | | | | |
| 60 | 1962 | | 4016.1 | | | | | | | | | I | | | | | | | |
| 61 | 1963 | | 3206.4 | | | | | | | | | I | | | | | | | |
| 62 | 1964 | | 3611.0 | | | | | | | | | I | | | | | | | |
| 63 | 1965 | 3307.1 | 3628.9 | -0.093 | 1.097 | | | | | | + | I | | | | | | | |
| 64 | 1966 | 3972.5 | 3977.4 | -0.001 | 1.001 | | | | | | + | I | | | | | | | |

Figure 3.3.3 - Vecteur Annuel - Critique des Stations - PITA

CRITIQUE DES STATIONS par la méthode du Vecteur Régional

Vecteur de référence n° 3 de la GUINEE FOUTANIENNE

Station: 1170720000 PITA

Mode principal: 1871.3

Amplitude: 0.215

Test de proportionalité: 0.0921

Indice de qualité: 8.8/10

Test d'appréciation: 8.6/10

Sur la période observée : 1926/1984, (52) valeurs, moyenne observée: 1725.3, moyenne calculée : 1797.6

Sur la période du vecteur : 1923/1984 (61) valeurs, moyenne estimée : 1817.5

Sur la période en étude : 1923/1984 (52) valeurs, moyenne estimée : 1808.7

| | Data | Valeurs | | Ecart | Coeff. correct. | -4.5 | -3.0 | -1.5 | 0.0 | 1.5 | 3.0 | 4.5 |
|----|------|---------|---------|--------|-----------------|------|------|------|-----|-----|-----|-----------------------|
| | | observ. | calcul. | | | I | I | I | I | I | I | |
| 24 | 1926 | 1567.0 | 1593.8 | -0.017 | 1.017 | | | | I | + | | |
| 25 | 1927 | | 2120.4 | | | | | | I | | | |
| 26 | 1928 | 1571.0 | 1996.3 | -0.240 | 1.271 | | | | I | @ | | |
| 27 | 1929 | 2083.0 | 2123.9 | -0.019 | 1.020 | | | | I | + | | |
| 28 | 1930 | 1894.0 | 1950.0 | -0.029 | 1.030 | | | | I | + | | |
| 29 | 1931 | 1919.0 | 1951.3 | -0.017 | 1.017 | | | | I | + | | |
| 30 | 1932 | 1946.0 | 1998.3 | -0.027 | 1.027 | | | | I | + | | |
| 31 | 1933 | 2288.0 | 1864.3 | 0.205 | 0.815 | | | | I | + | | |
| 32 | 1934 | 1475.0 | 1557.8 | -0.055 | 1.056 | | | | I | + | | |
| 33 | 1935 | 1884.0 | 1897.6 | -0.007 | 1.007 | | | | I | + | | |
| 34 | 1936 | 2062.0 | 2047.8 | 0.007 | 0.993 | | | | I | + | | |
| 35 | 1937 | 1840.0 | 1828.3 | 0.006 | 0.994 | | | | I | + | | |
| 36 | 1938 | 1608.0 | 1934.2 | -0.185 | 1.203 | | | | I | @ | | |
| 37 | 1939 | 1985.0 | 1895.0 | 0.046 | 0.955 | | | | I | + | | |
| 38 | 1940 | 1752.0 | 1716.4 | 0.021 | 0.980 | | | | I | + | | |
| 39 | 1941 | 1504.0 | 1725.3 | -0.137 | 1.147 | | | | I | + | | |
| 40 | 1942 | 1879.0 | 1634.7 | 0.139 | 0.870 | | | | I | + | | |
| 41 | 1943 | 1738.0 | 1756.6 | -0.011 | 1.011 | | | | I | + | | |
| 42 | 1944 | 1707.0 | 1736.1 | -0.017 | 1.017 | | | | I | + | | |
| 43 | 1945 | 2171.0 | 1928.5 | 0.118 | 0.888 | | | | I | + | | |
| 44 | 1946 | 1729.0 | 1863.7 | -0.075 | 1.078 | | | | I | + | | |
| 45 | 1947 | 1439.0 | 1445.7 | -0.005 | 1.005 | | | | I | + | | |
| 46 | 1948 | 2345.0 | 1728.7 | 0.305 | 0.737 | | | | I | + | | |
| 47 | 1949 | 1536.0 | 1821.5 | -0.170 | 1.186 | | | | I | @+ | | |
| 48 | 1950 | 1715.0 | 1615.6 | 0.060 | 0.942 | | | | I | + | | |
| 49 | 1951 | 2373.0 | 2353.5 | 0.008 | 0.992 | | | | I | + | | |
| 50 | 1952 | 1551.0 | 1977.8 | -0.243 | 1.275 | | | | I | # | | |
| 51 | 1953 | 1536.0 | 2272.1 | -0.392 | 1.479 | | | | I | # | | |
| 52 | 1954 | 2214.0 | 2102.7 | 0.052 | 0.950 | | | | I | + | | |
| 53 | 1955 | 2203.0 | 2135.4 | 0.031 | 0.969 | | | | I | + | | |
| 54 | 1956 | 1742.0 | 1746.8 | -0.003 | 1.003 | | | | I | + | | |
| 55 | 1957 | 2184.0 | 2063.5 | 0.057 | 0.945 | | | | I | + | | |
| 56 | 1958 | | 2272.9 | | | | | | I | | | |
| 57 | 1959 | 1569.0 | 1794.2 | -0.134 | 1.144 | | | | I | + | | |
| 58 | 1960 | 1680.0 | 1600.2 | 0.049 | 0.953 | | | | I | + | | |
| 59 | 1961 | 1629.0 | 2067.5 | -0.238 | 1.269 | | | | I | # | | |
| 60 | 1962 | 1686.0 | 2107.3 | -0.223 | 1.250 | | | | I | #+ | | |
| 61 | 1963 | 1860.0 | 1846.6 | 0.007 | 0.993 | | | | I | + | | |
| 62 | 1964 | 2039.0 | 2116.4 | -0.037 | 1.038 | | | | I | + | | |
| 63 | 1965 | | 1677.7 | | | | | | I | | | |
| 64 | 1966 | 1549.0 | 1755.9 | -0.125 | 1.134 | | | | | + | | |
| 65 | 1967 | 2035.0 | 1840.5 | 0.100 | 0.904 | | | | | I | + | |
| 66 | 1968 | 1565.0 | 1594.6 | -0.019 | 1.019 | | | | | + | | |
| 67 | 1969 | 1944.0 | 1943.8 | 0.000 | 1.000 | | | | | + | | |
| 68 | 1970 | 1174.0 | 1470.5 | -0.225 | 1.253 | | | | | #I | | |
| 69 | 1971 | 1291.0 | 1616.3 | -0.225 | 1.252 | | | | | # | I | |
| 70 | 1972 | 1392.0 | 1366.3 | 0.019 | 0.982 | | | | | + | I | |
| 71 | 1973 | 1158.0 | 1626.1 | -0.339 | 1.404 | | | | | # | I | |
| 72 | 1974 | 1236.0 | 1629.7 | -0.277 | 1.319 | | | | | # | I | |
| 73 | 1975 | 1294.0 | 1676.8 | -0.259 | 1.296 | | | | | # | I | |
| 74 | 1976 | | 1639.8 | | | | | | | | I | @ Anomalie |
| 75 | 1977 | | 1484.7 | | | | | | | | I | |
| 76 | 1978 | 1505.0 | 1528.5 | -0.015 | 1.016 | | | | | + | I | # Erreur systématique |
| 77 | 1979 | 1257.0 | 1273.3 | -0.013 | 1.013 | | | | | + | I | |
| 78 | 1980 | 1710.1 | 1627.6 | 0.049 | 0.952 | | | | | + | I | |
| 79 | 1981 | | 1709.6 | | | | | | | | I | |
| 80 | 1982 | 1387.0 | 1395.7 | -0.006 | 1.006 | | | | | + | I | |
| 81 | 1983 | | 1871.3 | | | | | | | | I | |
| 82 | 1984 | 1313.0 | 1335.6 | -0.017 | 1.017 | | | | | + | I | |

Est cataloguée comme anomalie une donnée isolée dont "l'écart" est sensiblement différent de celui des autres données de la séquence, au milieu de laquelle elle se trouve (Figure 3.3.2).

Une erreur systématique au contraire, concerne une séquence de plusieurs données successives présentant des écarts significatifs, mais peu différents entre eux (Figure 3.3.3).

Le premier type correspond à des défaillances de l'observateur (mauvaise préparation, manque de motivation ou de conscience professionnelle), mais aussi à des erreurs de transcription ou de saisie. Le second type regroupe les erreurs consécutives à un changement de localisation du pluviomètre ou simplement à une modification de son environnement, mais aussi à l'utilisation d'instruments ou d'appareils non standardisés ou inadéquats, une éprouvette non adaptée au pluviomètre par exemple.

Le diagnostic a été fait à partir d'un critère d'hétérogénéité de 25 %.

Les résultats de l'analyse, synthétisés dans le Tableau 3.3.2, montrent qu'à l'échelle du pays le pourcentage de données erronées atteindrait 15 %, le pourcentage d'anomalies et celui d'erreurs systématiques étant sensiblement égaux (7 % pour l'un et 8 % pour l'autre). Ce chiffre global masque malgré tout certaines disparités importantes liées au type de station: les stations synoptiques n'auraient que 6 % de mauvaises observations, les stations agrométéorologiques en auraient 10 % et les postes pluviométriques 21 %. La présence permanente dans les stations d'un spécialiste bien formé, contraint de fournir quotidiennement ou au moins régulièrement le résultat des observations et de contrôler périodiquement les appareils, explique ces différences.

Tableau 3.3.2 - Critique des hauteurs pluviométriques annuelles

| Type Région | Synoptique | | Agrométéo. Climato. | | Postes pluvio | | TOTAL | | Decn 80 |
|-------------|------------|---|---------------------|---|---------------|----|-------|----|---------|
| | A | S | A | S | A | S | A | S | |
| Région 1 | 3 | 5 | 0 | 0 | 13 | 24 | 10 | 19 | 19 |
| Région 2 | 5 | 0 | 10 | 5 | 9 | 4 | 8 | 3 | 19 |
| Région 3 | 0 | 0 | 1 | 0 | 8 | 13 | 3 | 4 | 0 |
| Région 4 | 7 | 9 | 16 | 0 | 8 | 6 | 8 | 11 | 15 |
| Région 5 | 2 | 1 | 13 | 9 | 17 | 4 | 6 | 3 | 10 |
| PAYS | 3 | 3 | 8 | 2 | 11 | 10 | 7 | 8 | 13 |
| Total | 6 | | 10 | | 21 | | 15 | | 13 |

A : Anomalies

S : Erreurs systématiques en %

Région 1 : Guinée littorale

Région 2 : Guinée maritime

Région 3 : Guinée foutanienne

Région 4 : Guinée septentrion-orientale

Région 5 : Guinée forestière

Il est intéressant de noter que le pourcentage d'erreurs n'a pas sensiblement évolué au cours du temps. Il est en outre resté stable durant la dernière décennie.

Les différents vecteurs régionaux ayant servi à la critique, sont regroupés en annexe E. La représentation graphique utilisée est du type "simple cumul".

Si dans le détail les vecteurs de référence présentent certaines spécificités, les grandes tendances climatiques restent respectées, avec il est vrai des décalages dans le temps et des variations dans l'ampleur des fluctuations. On retrouve ainsi, sauf peut être sur la frange littorale, la séquence déficitaire des années 40 et plus particulièrement de la fin de la décennie. La cohérence est encore plus nette en ce qui concerne la séquence également déficitaire, dont l'origine remonte à la fin des années 60 ou au début des années 70 et qui se prolonge encore actuellement.

3.3.6 Disponibilité des données

De la même manière que les autres données climatologiques, les données pluviométriques ne sont pas commodément accessibles.

Les inventaires des postes ou des stations, de même que les cartes d'implantation des réseaux, ne sont pas actualisés et il n'existe pas d'inventaire des données disponibles, qui puisse être facilement consulté par les utilisateurs.

Le recueil de relevés pluviométriques couvrant la période 1922-1987, publié par le Ministère de l'Agriculture et des Ressources Animales, n'est pas archivé à la Direction de la Météorologie, pas plus d'ailleurs que les saisies informatiques ayant servi à sa publication.

La seule manière d'obtenir actuellement de l'information pluviométrique est d'effectuer des photocopies d'archives à l'extérieur des locaux de la Météorologie, après avoir obtenu l'autorisation des responsables et s'être fait accompagner par un fonctionnaire. Si le volume de données est peu important, il est toujours possible d'effectuer des copies manuelles.

La publication très aléatoire des différents Bulletins périodiques ou Annuaire rend leur utilisation peu pratique, particulièrement lorsque de longues chroniques sont nécessaires.

L'information pluviographique n'est accessible que par un retour aux diagrammes originaux, dont l'inventaire n'est malheureusement pas disponible.

CHAPITRE 4

LES EAUX DE SURFACE

4.1. Organisation et Gestion

En République de Guinée, lors du passage de la mission d'expertise, l'hydrologie de surface était confiée à la Division de l'Hydraulique appartenant à la Direction Nationale des Sources d'Energie. Mais d'autres organismes, nationaux ou régionaux, ont aussi en Guinée des compétences en hydrologie de surface, qu'ils exercent dans un cadre plus sectoriel correspondant à leurs besoins propres.

4.1.1. Historique de l'hydrologie de surface guinéenne

Les premières échelles de crue existant en Guinée furent installées par la compagnie du chemin de fer Conakry - Niger, sur les piles des ponts jetés au-dessus des principaux fleuves de Guinée. L'échelle limnimétrique du pont de Baro sur le Niandan date de 1910, celle du pont de Kankan sur le Milo date de 1913. La plus grande partie des relevés est malheureusement perdue, et ce qui en reste est très fragmentaire.

En 1943 est créé l'Arrondissement de l'Hydraulique, dans le cadre du Service des Travaux Publics, qui a parmi ses compétences celle des installations et des mesures hydrométriques. La Subdivision Hydrologique est créée en 1955 et fonctionne indépendamment des Travaux Publics jusqu'en 1958. Puis, de 1958 à 1967, aucun organisme n'est plus en charge d'activités hydrologiques. Cependant des missions d'études spéciales installent elles - aussi des limnimètres dans le cadre d'études d'aménagements. Il s'agit par exemple de la Mission d'Etude du Konkouré (MEK) de 1949 à 1955, de la Mission d'Aménagement du Niger (protection contre les inondations et projets d'irrigation) et de la Mission de Recherche de Micro-centrales entre 1949 et 1965. Toutes ces données n'ont malheureusement été que très partiellement exploitées, lorsqu'elles le furent.

En janvier 1967 était créée une brigade hydrologique au sein de la Direction Générale de l'Energie, chargée de la remise en fonction des anciennes échelles limnimétriques, du rassemblement et de l'exploitation des archives, de l'analyse des données anciennes déjà publiées dans les annuaires hydrologiques, les Monographies et les rapports des diverses missions qui s'étaient succédées en Guinée, enfin de la publication dans un annuaire de toutes les anciennes observations hydrologiques récupérées.

Le 14 juin 1969 un Service de l'Hydraulique était institué au sein de la Direction Générale de l'Energie, qui prit en charge les activités de la brigade hydrologique. Le 7 août 1971 un nouveau décret rattachait le Service Hydraulique au Secrétariat d'Etat à l'Industrie, aux Mines et à l'Energie.

Entre 1971 et 1980, le ministère de tutelle du service de l'hydraulique en charge de l'hydrologie a changé plusieurs fois sans qu'il nous soit possible de reconstituer la chronologie de ces modifications.

Le 30 septembre 1980 un décret créait le Service National de l'Hydraulique (SNH), auquel était toujours rattachée l'hydrologie. Ce SNH était alors rattaché en temps que Direction Générale, de même d'ailleurs que le Service de la Météorologie Nationale, au Ministère de l'Agriculture, des Eaux et Forêts et des Fermes Agro-Pastorales d'Arrondissement (FAPA). Le FAPA, devenu un Ministère à part entière, conserva cette Direction de l'Hydraulique aux très larges attributions.

Enfin, en janvier 1988 était créé un Secrétariat d'Etat aux Energies (SEE), placé sous la tutelle du Ministère des Ressources Naturelles et de l'Energie. Les attributions et l'organisation de la Direction Nationale des Sources d'Energies étaient fixées par un arrêté du 11 février 1989, spécifiant notamment la création et les attributions de la Division de l'Hydraulique, toujours en charge des activités d'hydrologie de surface. Le cadre organique de cette même DNSE et de la Division de l'Hydraulique était à son tour fixé par un nouvel arrêté.

En 1992 enfin, après donc le passage de la mission de consultants, le Secrétariat aux Energies a été supprimé. Il continue seulement à exister une Direction Nationale des Sources d'Energie (DNSE) qui conserve les mêmes attributions au sein du Ministère des Ressources Naturelles. La Division de l'Hydraulique continue à dépendre de cette DNSE.

4.1.2. Division de l'Hydraulique

Au sein de la DNSE, la Division Hydraulique a donc reçu en 1988 la mission suivante :

- inventorer et évaluer les ressources en eau de surface et souterraine de la Guinée ;
- réaliser une banque de données sur les ressources disponibles ;
- établir et mettre à jour périodiquement les plans généraux d'aménagement intégré applicables aux régions naturelles et aux bassins fluviaux en vue d'assurer la planification des ressources en eau, y compris leur conservation dans une perspective à moyen et long terme ;
- définir conjointement avec les organismes et services nationaux spécialisés des objectifs et stratégies d'aménagement et d'utilisation sectorielle des ressources en eau ;
- élaborer les projets de lois et règlements ainsi que le suivi et le contrôle de leur application dans les domaines d'évaluation, d'aménagement, d'utilisation et de conservation des ressources en eau ;
- assurer la liaison avec les organisations internationales, régionales et sous-régionales spécialisées chargées des ressources en eau
- prévoir la consommation en eau potable.

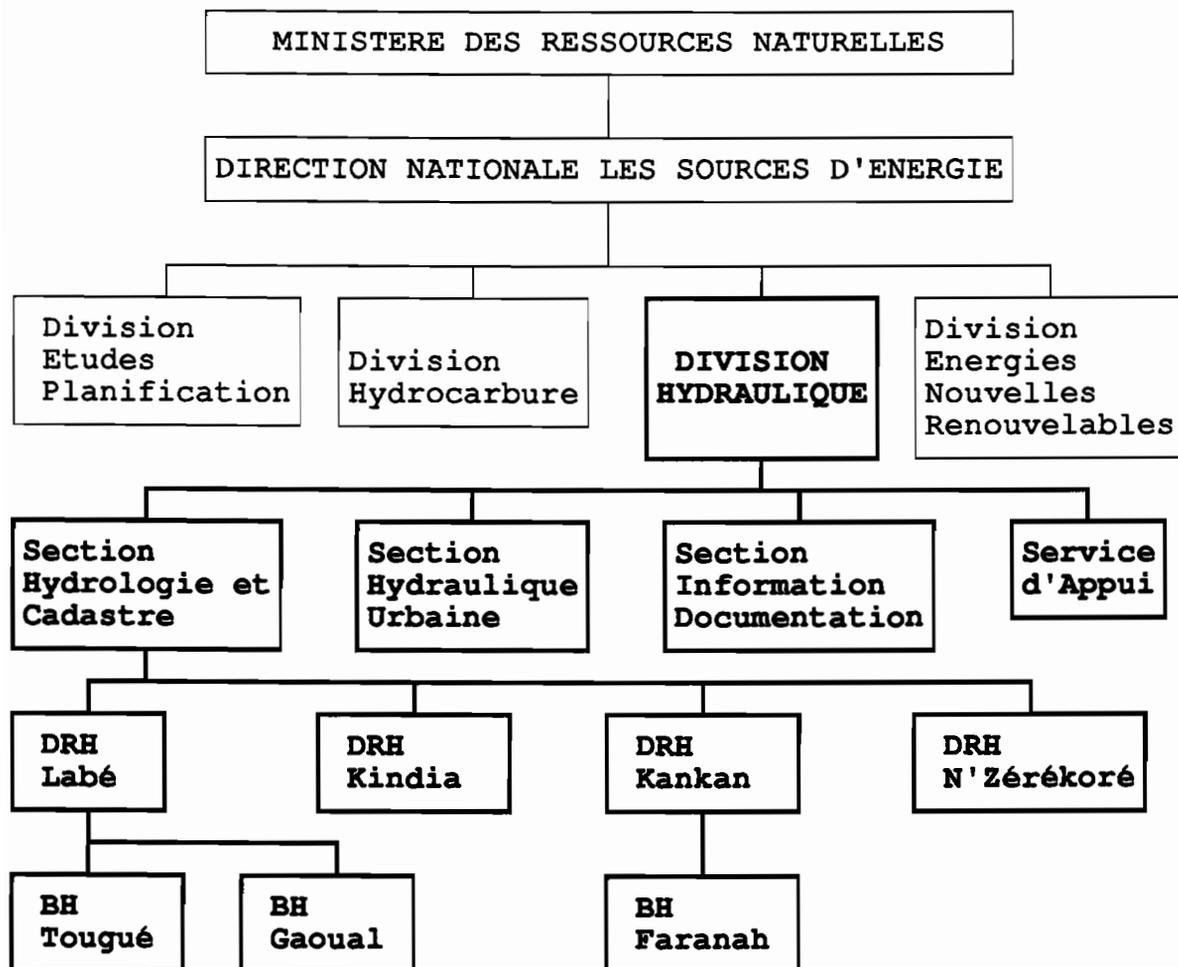
Il s'agit manifestement d'attributions très étendues dans le domaine de l'évaluation et de la gestion des ressources en eau, mais on verra par la suite que certaines de ces compétences sont partagées avec d'autres Divisions ou Directions de ce même Ministère, ou appartenant à d'autres.

La Division de l'Hydraulique comprend 3 sections :

- une section "Hydrologie et Cadastre", chargée :
 - d'assurer les études hydrométriques et hydrologiques et de qualité des eaux ;
 - de centraliser et de traiter les données hydrométriques ;
 - d'élaborer les monographies et les modèles hydrologiques ;
 - de déterminer la qualité physique et chimique des eaux naturelles ;
 - d'établir et de tenir à jour le cadastre du réseau hydrologique de la Guinée.
- une section "Documentation et Information", chargée :
 - de mettre en forme et de publier les annuaires et monographies hydrologiques ;
 - de publier les résultats d'études et d'analyses et des données de la Division ;

- de gérer l'atelier de dessin et de reprographie ;
 - de centraliser les données transmises par satellite à partir des différents bassins fluviaux.
- une section "Hydraulique Urbaine", chargée :
- d'élaborer et de mettre à jour les normes et réglementations afférentes au secteur de l'eau ;
 - de suivre et de contrôler l'application des lois et règlements relatifs au secteur ;
 - d'examiner les dossiers de demandes d'agrément des sociétés de prestation de services techniques dans le secteur, désirant s'installer en Guinée ;
 - de faire le contrôle final de l'exécution des ouvrages ;
 - d'élaborer et de faire les recommandations des autorisations de mise en service des installations.
- et un Service d'Appui.

Figure 4.1.1 - Organigramme de la Division de l'Hydraulique



On peut dès maintenant remarquer certaines incohérences dans ces attributions, la qualité de l'eau faisant par exemple l'objet d'une répétition, ou encore les données télétransmises qui devraient être centralisées plutôt par "Hydrologie et Cadastre", la section "Documentation et information" devant quant à elle entretenir la bibliothèque et les archives, préoccupation prioritaire, pourtant oubliée dans ces attributions.

A coté de ces structures centrales basées à Conakry, existe un important secteur d'activité hydrologique déconcentré auprès des Ministères Résidents de chacune des 4 Régions Naturelles. En effet, en raison de la nature de la mission qui lui est assignée, la Division est représentée au niveau régional et subrégional.

Il y a donc 4 Brigades Régionales de l'Hydraulique au niveau des Ministères Résidents :

- à Kindia, pour la Guinée Maritime,
- à Labé, pour la Moyenne Guinée,
- à Kankan, pour la Haute Guinée,
- à N'Zérékoré, pour la Guinée Forestière.

Au niveau des préfetures existent deux autres brigades hydrologiques :

- à Gaoual (brigade mixte OUA/OMVG) rattachée à la Brigade Régionale Hydrologique de Labé,
- à Faranah (brigade hydrologique "onchocercose") rattachée à la BRH de Kankan.

Une autre brigade à Tougué vient d'être supprimée.

4.1.3. Autres acteurs nationaux en hydrologie

Nous ne citerons que pour mémoire la Section "Micro-Centrales" de la Division des Energies Nouvelles et Renouvelables, qui dépend aussi de la Direction Nationale des Sources d'Energie, et qui n'a jamais eu d'activités propres de collecte de données hydrologiques.

Par contre les activités hydrologiques entreprises dans le cadre du projet d'aménagement hydro-électrique des fleuves Konkouré et Fataala sous l'égide de la Division "Etude et Planification" de la DNSE doivent passer sous le contrôle de la DH. Cette entité a eu des activités hydrologiques à l'époque où elle dépendait du Ministère de l'Energie et du Konkouré, dont les attributions ont été reprises par le SEE.

Mais d'autres acteurs existent aussi dépendant d'autres Ministères :

4.1.3.1. Ministère de l'Agriculture et des Ressources Animales (MARA)

Deux Directions Générales de ce Ministère ont des besoins en données hydrologiques et contribuent à les créer :

a) Direction Nationale des Forêts et Chasses

La DNFC est la structure nationale guinéenne en charge de l'exécution du Plan d'Aménagement Intégré du Fouta Djallon initié par l'OUA en 1987. L'objectif est de tester et de mettre au point des méthodologies agro-sylvo-pastorales sur un échantillon de 16 ensembles de bassins versants représentatifs, pilotes et témoins, visant à conserver et réhabiliter les ressources naturelles disponibles dans le massif du Fouta Djallon, et de contribuer à

l'amélioration des conditions de vie des populations dans la région ainsi que dans les régions arrosées par les eaux originaires du massif.

Par la suite ces résultats seront extrapolés à l'ensemble du massif à partir des ensembles pilotes.

Les études sont pour l'instant financées et entreprises sur deux ensembles de Bassins :

- bassins de Mamou, études financées par le FAC,
- bassins de Pita, financés par le PNUD.

Des requêtes sont à l'étude pour le financement des 10 autres ensembles.

Les hauts-bassins du Niger, dans la région de Kissidougou et Faranah, feront l'objet d'un deuxième groupe de 9 ensembles de bassins qui seront aussi suivis et aménagés.

Pour chacun de ces ensembles est prévu un programme de mesures hydro-pluviométriques, pour comparer les écoulements avant et après aménagement. La Division de l'Hydraulique a été sollicitée pour conseiller le choix et l'installation des équipements, puis leur exploitation.

b) Direction Nationale du Génie Rural

Une des priorités de cette Direction est le Projet National d'Infrastructures Rurales, qui regroupe toutes sortes d'aménagements au bénéfice des zones rurales (pistes, petits aménagements hydroagricoles, aménagement des bas-fonds, création de point d'eau). Le réseau hydrométrique, qui ne concerne que les grands cours d'eau, n'apparaît pas assez dense à la DGR qui a donc entrepris ses propres études des ressources hydrologiques en créant voici quelques mois une section Hydro-climatologique, avec des transfuges de la DH. Actuellement deux ensembles de bassins versants sont suivis :

- l'un dans le cadre du Plan directeur des eaux de Téliélé, où deux bassins versants sont suivis avec un dispositif hydrologique important,
- l'autre, dans la région de Boké, pour la mise en valeur de bas-fonds.

La création d'une banque de données hydrométrique est envisagée.

4.1.3.2. Ministère des Ressources Naturelles et de l'Environnement

Ce Ministère, qui était déjà tutelle du Secrétariat d'Etat à l'Energie disparu, dont dépendaient la DNSE et la DH, et qui sous sa nouvelle appellation de Ministère des Ressources Naturelles a récupéré la DNSE, possède une Direction Nationale de l'Environnement, qui est encore en phase d'organisation. Ses attributions sont déjà définies et il existe un Code de l'Environnement dont tous les chapitres consacrés à l'eau ne sont pas encore rédigés. Néanmoins, même si les moyens opérationnels, qui permettraient de répondre aux objectifs, ne sont pas encore réunis, les principaux problèmes de pollution hydraulique sont bien identifiés.

Un effort de clarification des compétences de chacun des organismes précités en matière d'eau est indispensable, qui a été entrepris dans le cadre d'un projet de législation des eaux qui vient de s'achever par la proposition de création d'une Commission Interministérielle Permanente de l'Eau et d'un Service National de l'Hydraulique, ou

d'une Division Nationale de l'Hydraulique, aux vastes attributions, chargé entre autre de la coordination de l'ensemble du secteur de l'hydrologie superficielle.

4.1.4. Acteurs régionaux et internationaux de l'hydrologie de surface en Guinée

Le caractère déjà signalé de "château d'eau" de l'Afrique de l'Ouest de la Guinée fait que de multiples organisations internationales ou régionales exercent directement ou indirectement leur activité sur son territoire.

4.1.4.1. Organisations internationales

- Dès 1984, le PNUD et l'OMM dans le cadre du programme HYDRONIGER installaient 6 plates-formes de collecte des données hydrométriques sur le Niger et ses affluents guinéens, ainsi qu'une station de réception ARGOS à Conakry. Ce projet qui concerne l'ensemble du bassin du fleuve Niger vise à aider la gestion du fleuve, sous l'égide de l'Autorité du Fleuve Niger. Un modèle mathématique du fleuve a été mis au point dans le cadre de ce projet, qui est alimenté en temps réel par le réseau de PCD équipées de balises ARGOS. Les données télétransmises sont reçues par le Centre International de Prévision (CIP) basé à Niamey et par chacun des 8 centres Nationaux de Prévision (CNP). Pour des raisons qui seront développées plus loin, celui de Conakry n'a jamais pu être pleinement opérationnel. La maintenance de ces stations est faite par les brigades de la DH, avec la collaboration technique et logistique du projet.
- Le programme de l'OMS d'éradication de l'onchocercose s'est étendu à partir de 1986 à l'ensemble de la Haute Guinée et une partie de la Guinée Forestière et de la Moyenne Guinée. Ce projet OCP (Onchocerciasis Control Program) vise à totalement contrôler cette maladie débilitante due à la prolifération de microfilaries, qui conduisent à la cécité après envahissement du globe oculaire. La maladie est transmise par un moucheron piqueur, qui à l'état larvaire se développe dans les courants vifs des rivières. La stratégie de lutte est d'interrompre la transmission en s'attaquant au vecteur dans sa phase aquatique par des épandages aériens d'insecticides sur les sites larvaires. Il faut donc connaître les débits des rivières en chaque point de traitement. A ce titre de très importantes campagnes d'installation de matériel (15 DCP) et de mesures sur le terrain sont menées depuis 5 ans avec des moyens lourds par les personnels de l'OMS-OCP, aidés par les brigades de la DH à Kankan et Faranah.
- Dans le cadre du projet OUA (Aménagement Intégré du Fouta Djallon), le PNUD/DTCD doit intervenir pour la formulation d'un projet régional de renforcement des services hydrologiques.

L'UNSO doit aussi intervenir dans le même cadre pour le montage de projets concernant des bassins représentatifs frontaliers.

4.1.4.2. Organisations régionales

La Guinée est directement concernée par les deux organisations régionales de gestion des bassins fluviaux internationaux du Sénégal et de la Gambie :

- Avec l'OMVG, dont la Guinée est membre, existent des accords pour la gestion de deux limnigraphes sur les hauts bassins de la Gambie et du Koulountou.
- Avec l'OMVS, dont la Guinée n'est pas membre, ces accords sont encore à venir dans le cadre de l'extension au Haut - Bafing du réseau d'annonce de crue télétransmis.

- Avec l'ABN, Autorité du Bassin du Niger, la Guinée a des relations étroites, puisque c'est cette organisation régionale, dont la Guinée est membre, qui est tutelle du programme HYDRONIGER déjà cité.
- La Guinée fait aussi partie de l'Union du Fleuve Mano sans que des activités hydrologiques se déroulant dans ce cadre n'aient été portées à la connaissance des consultants.

4.1.5. Personnel de la Division de l'Hydraulique

Comme nous avons pu le voir, l'organigramme de la Division de l'hydraulique n'est pas encore définitivement fixé. D'après les tests d'évaluation-sélection organisés par le Ministère de la Réforme Administrative et de la Fonction Publique, la Division disposerait de 95 agents, sans que nous ayons pu savoir s'il s'agissait d'agents en poste, ou de postes budgétaires, certains restant éventuellement à pourvoir. Il semblerait que la structure actuelle : une Division centrale, 3 sections centrales (hydrologie et cadastre, hydraulique urbaine, information-documentation), 4 brigades régionales (+ 2 brigades spécifiques) rattachées à la section hydrologie-cadastre, doive évoluer, pour sa partie Conakry, vers 4 sections nouvelles :

- section "étude hydrologique et cadastre des eaux",
- section "hydrométrie",
- section "qualité des eaux",
- section "documentation-information",
- service d'appui.

Les effectifs, tels qu'ils sont envisagés, seraient alors :

- Division hydraulique :
 - . 1 Chef de Division, Ingénieur A,
 - . 1 Secrétaire, niveau C,
 - . 1 Planton, contractuel.
- Section "étude hydrologique et cadastre des eaux" :
 - . 1 Chef de section, Ingénieur A,
 - . 3 Hydrologues, Ingénieurs A,
 - . 3 Hydrotechniciens, Ingénieurs A,
 - . 1 Statisticien, Ingénieur A,
 - . 3 Assistant-Hydrologues, Aide-ingénieurs B,
 - . 1 Assistant-Dessinateur, Aide-ingénieur B.
- Section "hydrométrie" :
 - . 1 Chef de section, Ingénieur A,
 - . 4 Hydrométristes, Aide-ingénieurs B,
 - . 2 Assistant-Hydrométristes, Agents Technique C.
- Section "qualité des eaux" :
 - . 1 Chef de section, Ingénieur A,
 - . 1 Biochimiste, Ingénieur A,
 - . 2 Assistant-chimistes, Aide-ingénieurs B,
 - . 1 Laborantin, Agent-Technique C.

- Section "documentation-information" :
 - . 1 Chef de section, Ingénieur A,
 - . 1 Analyste Programmeur, Ingénieur A,
 - . 1 Programmeur, Ingénieur A,
 - . 1 Pupitreux, Aide-ingénieur B,
 - . 1 Technicien de Maintenance, Aide-ingénieur B,
 - . 1 Bibliothécaire, Aide-ingénieur B,
 - . 1 Archiviste, Aide-ingénieur B.

- Service d'Appui :
 - . 1 Mécanicien, contractuel,
 - . 3 Spécialistes matériel hydro., Aide-ingénieurs B
 - . 1 Chauffeur, contractuel.

C'est à dire 15 Ingénieurs niveau A, 17 Aides-Ingénieurs niveau B, 3 Agents Techniques niveau C et 3 contractuels, soit 38 agents.

Il convient de rajouter le personnel des 6 brigades de terrain, c'est à dire au minimum pour chacune d'entre elles :

- 1 Chef de Brigade, Ingénieur A ou Aide-ingénieur B,
- 1 Hydrométriste, Aide-ingénieurs B,
- 1 ou 2 Hydrométristes, Aide-ingénieurs B ou Agents-Techniques C,
- 1 Chauffeur, contractuel.

C'est à dire 4 Ingénieurs niveau A, 14 Aides-Ingénieurs niveau B et 12 Agents-Techniques niveau C, et 6 Contractuels, soit 36 agents.

Cela semble refléter une compression très nette des effectifs, quoiqu'il soit difficile de comparer des situations différentes. De toutes façons la situation exacte du personnel, par catégories et par secteurs, ne sera connue qu'après l'organisation des services déconcentrés territoriaux.

Ce personnel, qu'il s'agisse du personnel existant ou du personnel souhaité, peut paraître pléthorique. Plusieurs explications peuvent être données : d'abord la grande extension spatiale de la Guinée et l'extrême difficulté des conditions de circulation justifient un personnel abondant, ensuite le niveau de formation hydrologique le plus souvent insuffisant de ces personnels, issus des Ecoles d'ingénieurs guinéennes pour la plupart d'entre eux, ou titulaires de formations complémentaires dans des pays de l'Est.

En tout état de cause un effort considérable de formation complémentaire et de requalification devra être réalisé. Ces estimations sont à rapprocher de celles figurant dans le rapport de la mission de consultance PNUD-Banque Mondiale faite en 1984 dans le cadre du Projet GUI/79/004, qui évaluait le personnel en service dans le SNH de l'époque, dont la DH est l'héritière, de la façon suivante présentée au Tableau 4.1.1 :

On peut voir que ces effectifs, s'ils ont beaucoup évolué depuis cette époque en nombre, ont conservé une structure très comparable. Il est alors tentant de reprendre les commentaires très appropriés que fit le consultant de cette époque :

- "La décentralisation du service paraît bien adaptée aux conditions guinéennes, à condition que la centralisation de la collecte des données soit bien faite et bien contrôlée".
- "La très forte proportion d'ingénieurs, par rapport aux cadres techniques et au personnel d'appui technique peut surprendre, ainsi que la quasi absence de la main d'oeuvre non qualifiée, bien utile pour les travaux sur le terrain". "Trop de chefs et pas assez d'indiens", ajoutait le consultant" !
- "Il faudrait aussi considérer à quoi correspond exactement la désignation "d'ingénieur" en Guinée, qui ne correspond, semble-t-il, pas à celle qui est généralement admise à l'étranger. En Guinée la qualification de base pour un ingénieur est la suivante : baccalauréat complet suivi du diplôme de l'Institut Polytechnique après 5 années d'études. L'équivalence est difficile à établir, mais ne doit pas dépasser celle d'un DEUG ou DUT. Il n'est en tout état de cause pas équivalent à un niveau de classe préparatoire de Grandes Ecoles d'Ingénieur, ce qui explique les difficultés de beaucoup d'ingénieurs guinéens lors des stages de formation, faute du niveau de connaissances générales et de base indispensables".

Tableau 4.1.1 - Effectifs du Service National de l'Hydraulique en 1984

| | Ingénieur | Aide-Ingénieur | Agent-Technique | Contractuel | Total |
|----------------------------|-----------|----------------|-----------------|-------------|-------|
| Direction Générale (siège) | 16 | 17 | 4 | 19 | 56 |
| Inspections (déconcent.) | 18 | 32 | 7 | 12 | 79 |
| Total | 44 | 49 | 11 | 31 | 135 |

Certains de ces personnels ont néanmoins reçu avec succès une meilleure et plus récente formation, de base ou continue, à différents niveaux :

- formation d'ingénieur d'équipement rural (EIER Ouagadougou),
- Diplôme post-grade en hydrologie (EPFL Lausanne),
- Diplôme Universitaire en Hydrologie Appliquée au Développement (Université de Montpellier),
- Ingénieurs d'application et Techniciens supérieurs en hydrologie opérationnelle formés au Centre AGRHYMET de Niamey.

Il faut enfin signaler le cours de formation à l'hydrologie opérationnelle organisé en 1987 (sur un financement du FAC) par l'ORSTOM, dont bénéficia la totalité du personnel de la Division de l'Hydraulique, chefs de brigades régionales compris.

Il ne nous a malheureusement pas été possible de faire un réel inventaire des personnes ainsi formées et il semble bien que les postes ne soient pas toujours pourvus en fonction des seuls diplômes et compétences reconnus.

4.1.6. Budget de la Division de l'Hydraulique

Il nous a été très difficile de connaître exactement le budget de fonctionnement de la Division de l'Hydraulique, et a fortiori celui de l'hydrologie". On peut l'évaluer par le biais de la contre-partie nationale du Projet FAC de renforcement du Service National de l'hydrologie, inscrite au Budget National de Développement pour le montant de 30 millions de francs guinéens en 1990 (PIP 1990-92 Action 1430), et prévue à hauteur de 41 millions de francs guinéens en 1991.

Une autre approche du coût de fonctionnement "souhaitable" est fournie par l'examen des diverses demandes de subvention pour le fonctionnement du Service Hydrologique, formulées par les autorités guinéennes responsables.

A la suite de la remise du rapport provisoire, la Division de l'Hydraulique a bien voulu nous apporter les précisions suivantes :

"Le Budget de la Division de l'Hydraulique comprend deux volets : le Budget d'Investissement et le Budget de Fonctionnement.

Le Budget de Fonctionnement couvre les dépenses de salaire du personnel, les indemnités des observateurs des stations limnimétriques, les fournitures et matériels divers, le carburant et les ingrédients d'entretien du parc auto pour permettre l'exploitation du réseau hydrologique sur toute l'étendue du territoire national. Ce budget peut s'estimer à concurrence de 100 Millions de francs guinéens par an.

Le Budget d'Investissement représente la contrepartie inscrite au PIF (Programme d'Investissement Public). Dans le cadre des divers projets opérationnels au compte du Service Hydraulique, on peut citer notamment :

- Le projet FAC "Renforcement du Service Hydrologique National", coût total prévu : 150 MFG sur 3 ans.
- Le projet "Laboratoire de qualité des eaux de Conakry", coût : 86 MFG sur 3 ans.
- Le projet "Construction du siège et services techniques de la Direction de l'Hydraulique à Conakry" : coût 140 MFG (1991).
- Le projet "Laboratoire Eaux-environnement OMVG/LABE", coût 180 MFG sur 6 ans.
- Le projet "Construction sièges Directions Régionales de l'Hydraulique à Kankan, Kindia et N'Zérékore" : coût 58 MFG."

4.1.7. Installation immobilière

Jusqu'à ces dernières années la Division de l'Hydraulique disposait (et occupait provisoirement) depuis 1976 d'un ancien bâtiment de bureaux construit sur fonds nationaux de 375 m², qui était dans un état de délabrement avancé. Dans le cadre du Projet HYDRONIGER un bloc de bureau de 160 m² a été construit à Kipé, à 15 km du centre ville, sur un terrain où il n'y a, dans le meilleur des cas, que quelques heures d'électricité chaque jour. Les climatiseurs installés ne fonctionnent plus et les fenêtres ne sont étanches ni à la pluie, ni aux poussières. L'étanchéité du toit est aussi approximative. Une autre construction inachevée (lors de la mission des consultants) doit abriter un laboratoire de qualité des eaux. Un marché de finition des bâtiments existants est en cours, et on peut espérer que la situation immobilière de la Division de l'hydraulique et de sa section d'hydrologie s'améliorera rapidement à Conakry. La situation des brigades hydrologiques régionale est extrêmement variable d'une région à l'autre.

4.2. Données Hydrologiques

4.2.1. Réseau hydrométrique

4.2.1.1. Historique du réseau hydrométrique

En dehors des stations installées, comme nous l'avons vu, par des précurseurs sur les piles des ponts du Conakry-Niger, dès 1923 pour le Niger à Kouroussa, 1938 pour le Milo à Kankan (après un précédent en 1913) et 1947 pour le Niandan à Baro (après un précédent en 1910), où l'Arrondissement de l'Hydraulique - créé dans le cadre du Service des Travaux Publics - avait pris le relais, il faut attendre la Mission d'Etude du Konkouré, la mission d'aménagement du Niger en 1949, et à la même date celle de Recherche de sites de micro-centrales, pour voir les premières échelles limnimétriques. Ce sera en 1949 le site du Konkouré au pont de Linsan qui sera équipé, puis en 1952 le Konkouré à Kaléta, en 1953 à Yékémato et la Kakrima à Kasserri, suivis en 1954-55 des sites sur le Konkouré de Amaria, de Souapiti et Pont de Télimélé et la Kakrima à Kondombofou.

Les bassins du Niger et du Sénégal - Bafing n'étaient pas oubliés avec la station de Sokotoro sur le Bafing en 1952, puis la Kioma à Trokoto en 1954, sur le Niger Tiguibéry en 1952, Dialakoro en 1954, Faranah et Noura Souba en 1955. Ses principaux affluents étaient aussi équipés ou rééquipés à la même époque : en 1954 le Sankarani à Mandiana et le Tinkisso à Ouaran, en 1955 le Milo à Konsankoro et le Tinkisso à Tinkisso, enfin en 1957 le Niandan à Kissidougou.

Au Sud la Kolenté à Badera (Madina-Oula serait le premier site équipé dès 1954) et à l'Ouest en 1957 seraient installées les stations du Koliba à Gaoual, de la Komba au bac de Komba et du Bantala.

Toutes ces actions avaient été renforcées et coordonnées par la création d'une Subdivision Hydrologique en 1955, qui fonctionna indépendamment des Travaux Publics jusqu'en 1958, sans que nous connaissions sa tutelle. A la même époque des ensembles de bassins versants étaient aussi en exploitation, ce fut par exemple le cas des bassins du Mayonkouré par l'ORSTOM dans le massif du Fouta Djallon.

On peut donc dire que la décennie 1947-1958 fut celle du vrai départ du réseau hydrologique guinéen qui en 1958 comportait environ une trentaine de stations du réseau en exploitation, auxquelles il conviendrait d'ajouter une dizaine de stations sur bassins versants représentatifs.

De 1958 à 1967 aucune administration ne fut plus en charge du réseau qui se dégrada rapidement au fur et à mesure du désintérêt des lecteurs d'échelle, qui n'étaient plus payés.

En 1967 la création de la première brigade hydrologique guinéenne au sein de la Direction Générale de l'Energie, suivie en 1969 de la création du Service de l'Hydraulique, coïncida naturellement avec une reprise progressive du réseau, le rassemblement des archives et la reprise de la publication des annuaires.

Un certain nombre de projets nationaux et internationaux permirent le renforcement du réseau. Nous citerons le projet REG/80, chargé de l'étude du Haut Bafing, dans le cadre de l'organisation des états riverains du Sénégal (OERS), le Projet PNUD GUI/74/014 "Assistance au Service Hydrologique National", puis le Projet GUI/79/004 "Plan Directeur des Ressources en Eaux". Les conséquences de ces différents projets furent très visibles sur l'état du réseau qui comportait 97 stations en 1973, dont 56 effectivement en fonctionnement et dont en tout cas les relevés limnimétriques (ou les débits) figurent dans l'annuaire de 1973 par exemple.

Un travail considérable fut entrepris au cours du début de la décennie 1970, avec une publication régulière des annuaires jusqu'en 1975 (dernier annuaire publié). Puis le réseau hydrologique périclita à nouveau.

Le Plan Général d'Aménagement Hydraulique de Guinée, réalisé pour chacune des 4 Régions Naturelles et publié de 1981 à 1983 sur des études datant de 1980, donne une bonne idée de l'état du réseau de stations réellement utilisables à cette époque :

Tableau 4.2.1 - Etat du réseau hydrométrique guinéen en 1980, d'après le Plan National d'Aménagement Hydraulique (POLYTECHNA)

| | Guinée Maritime | Moyenne Guinée | Haute Guinée | Guinée Forest. |
|--|-----------------|----------------|--------------|----------------|
| Stations bien ou assez bien étalonnées | 7 | 16 | 13 | 3 |
| Stations non étalonnée ou abandonnées avec relevés | 14 | 17 | 18 | 7 |
| Total | 21 | 33 | 31 | 10 |

Il faut attendre le lancement de grand projets régionaux, comme HYDRONIGER en 1983, puis le projet OMS-OCP, pour assister à une renaissance partielle du réseau, là où ces initiatives extérieures avaient des intérêts hydrologiques particuliers, c'est à dire essentiellement le bassin du Niger et dans une moindre mesure celui du Sénégal.

En 1984, dans le cadre du Projet PNUD GUI/79/004, le rapport du consultant fait état d'un réseau composé de 90 stations hydrométriques, dont seulement 5 étaient équipées de limnigraphes. Mais il semble bien qu'à cette époque déjà la collecte des données soit la seule action qui fonctionne encore de façon à peu près satisfaisante, puisque on ne connaît guère de jaugeages après 1967 et aucune données publiées après le dernier annuaire de 1975, en dehors de la compilation déjà citée dans le cadre du Plan Général d'Aménagement Hydraulique de 1983.

En décembre 1988 la situation était la suivante d'après les documents fournis alors par la Direction Nationale de l'Hydraulique :

Tableau 4.2.2 - Etat du réseau hydrométrique guinéen en 1988, d'après les documents de la Direction Générale de l'Hydraulique

| | Guinée Maritime | Moyenne Guinée | Haute Guinée | Guinée Forest | Total |
|--------------------------|-----------------|----------------|--------------|---------------|-----------|
| Limnimètres installés | 30 | 47 | 46 | 10 | 133 |
| en fonctionnement | 19 | 32 | 37 | 8 | 96 |
| DONT: | | | | | |
| Limnigraphes installés | 3 | 15 | 3 | 0 | 21 |
| en fonctionnement | 1 | 15 | 0 | 0 | 16 |
| P. C. D. | 5 | 1 | 26 | 2 | 34 |

Pour notre part nous avons noté sur le "cahier" original de réception des relevés limnimétriques mensuels arrivés à la Direction de Conakry les stations indiquées et celles fournissant effectivement des relevés, avec les résultats suivants, reportés dans le Tableau 4.2.3 présenté ci-après :

Tableau 4.2.3 - Pointage des stations limnimétriques déclarées existantes et de celles aux relevés limnimétriques régulièrement disponibles

| | Stations prises en compte | Stations avec relevés réguliers |
|-------------------|---------------------------|---------------------------------|
| Guinée Maritime | | |
| Kindia | 26 | 11 |
| Boké | 15 | 10 |
| Total | 41 | 21 |
| Moyenne Guinée | | |
| Labé | 26 | 17 |
| Haute Guinée | | |
| Kankan | 25 | 10 |
| Faranah | 15 | 8 |
| Total | 40 | 18 |
| Guinée Forestière | | |
| N'Zérékoré | 10 | 5 |
| TOTAL | 117 | 61 |

Avec cette approche, qui ne prend pas en compte les réseaux "complémentaires" (HYDRONIGER, OMS-OCP, Hydroélectricité Fatala/Konkouré, bassins pilotes du Fouta Djalon), on a sans doute une assez bonne approche de la véritable situation du réseau hydrométrique national de la Guinée.

Avec les mêmes sources nous avons également chiffré le nombre de relevés mensuels reçus à Conakry depuis l'origine de ce cahier jusqu'en 1990 :

Tableau 4.2.4 - Nombre de mois de relevés limnimétriques parvenus à Conakry entre 1977 et 1990

| Ann. | 77 | 78 | 79 | 80 | 81 | 82 | 83 | 84 | 85 | 86 | 87 | 88 | 89 | 90 |
|----------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| Nb. mois | 515 | 601 | 672 | 635 | 590 | 624 | 725 | 681 | 590 | 496 | 629 | 510 | 421 | 258 |

Ce dernier tableau montre de façon explicite la dégradation du réseau hydrologique au cours de la dernière décennie.

L'élaboration de synthèses hydrologiques à partir des données disponibles est également très en retard. Après les vieilles Monographies hydrologiques du Konkouré (1959) et du Niandan (1955), dues à EDF-IGECO et l'ORSTOM, il a fallu attendre le début des années 80 pour voir publier les volumes "Hydrologie" du Plan Général d'Aménagement Hydraulique de la Guinée : Moyenne Guinée (1981) par Polytechna, puis Guinées Haute, Maritime et Forestière (1983) par Coyne et Bellier et alt., où ne figurent que des résultats partiels,

élaborés avec un souci d'Aménagements Hydrauliques essentiellement. D'autres Monographies plus modernes existent, qui concernent exclusivement certains grands bassins internationaux. Il s'agit de la Monographie du Sénégal (1974), de la Monographie du Niger (1986) et de la Monographie de la Gambie (1991), toutes trois réalisées par l'ORSTOM. Mais il n'existe donc pas une vaste étude des régimes hydrologiques de Guinée, pourtant scientifiquement fort intéressante en plus de son intérêt pour le développement, qui reste à faire.

En conclusion on reconnaîtra que l'extension du réseau hydrométrique guinéen n'a jamais pu correspondre à l'importance hydrologique du pays et qu'il n'a jamais été possible, malgré les moyens parfois très conséquents engagés, de faire fonctionner durablement un réseau même "minimum". Il n'a pas été facile de faire une liste exhaustive des stations existantes ou ayant existées en Guinée : il n'existe pas même aujourd'hui à Conakry une liste à jour des stations existantes, en service, et de leur équipement effectif ! Nous nous sommes donc efforcés de reconstituer cette réalité à partir des diverses informations en notre possession. Il ne faudra néanmoins pas s'étonner des erreurs qui figurent certainement dans nos tableaux qui devront être corrigées par la Division de l'Hydraulique.

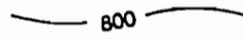
4.2.1.2. Réseau hydrométrique actuel

On trouvera dans les tableaux du paragraphe 4.2.1.2 les listes des stations actuellement en activité et celles abandonnées, reprises sur les Cartes 4.2.1. et 4.2.2 qui en donnent la situation géographique. Dans ces listes de stations hydrométriques, on trouve portées les indications suivantes :

- code guinéen de la station (CD.GUI),
- code ORSTOM de la station (CD.ORS),
- code particulier représentant l'arborescence du réseau (ARBORES),
- noms de la rivière et de la station (RIVIERES) (STATIONS),
- latitude et longitude de la station en degrés et minutes (LATIT) (LONGI),
- superficie du bassin contrôlé (SUP.),
- nom du gestionnaire (GES), selon le code suivant :
 - . GUI = HYDRAULIQUE Guinée,
 - . HYD = HYDRONIGER,
 - . OCP = OMS-OCP,
 - . G+H = HYDRAULIQUE Guinée + HYDRONIGER,
 - . G+O = HYDRAULIQUE Guinée + OMS-OCP,
 - . AUT = autres gestionnaires (EDF, Projet Fouta, etc...),
- type de la station (TYP) selon le code suivant :
 - . S = ouvrage de contrôle,
 - . C = canal à ciel ouvert,
 - . D = barrage,
 - . R = pas d'aménagement, rivière en conditions naturelles,
 - . L = lagune, lac ou delta,
- type de l'équipement (EQ.) selon le code suivant :
 - . 1 = échelle limnimétrique seulement,
 - . 2 = limnigraphe seulement,
 - . 3 = échelle limnimétrique + limnigraphe,
 - . 4 = 3 + balise ARGOS,
- la présence (O) ou l'absence (N) d'observateur (OBS),

Légende

Pluviométrie



Isohyète moyenne annuelle (mm)

Météorologie



Station synoptique



Station agrométéorologique



Station climatologique



Station pluviométrique

Hydrométrie



Station limnimétrique



Station limnimétrique - débit calculé



Station limnigraphique

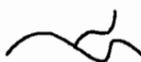


Station limnigraphique - débit calculé



Télétransmission

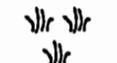
Hydrographie



Rivière



Lac

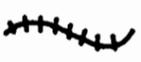


Marais

Autres symboles



Route revêtue



Chemin de fer

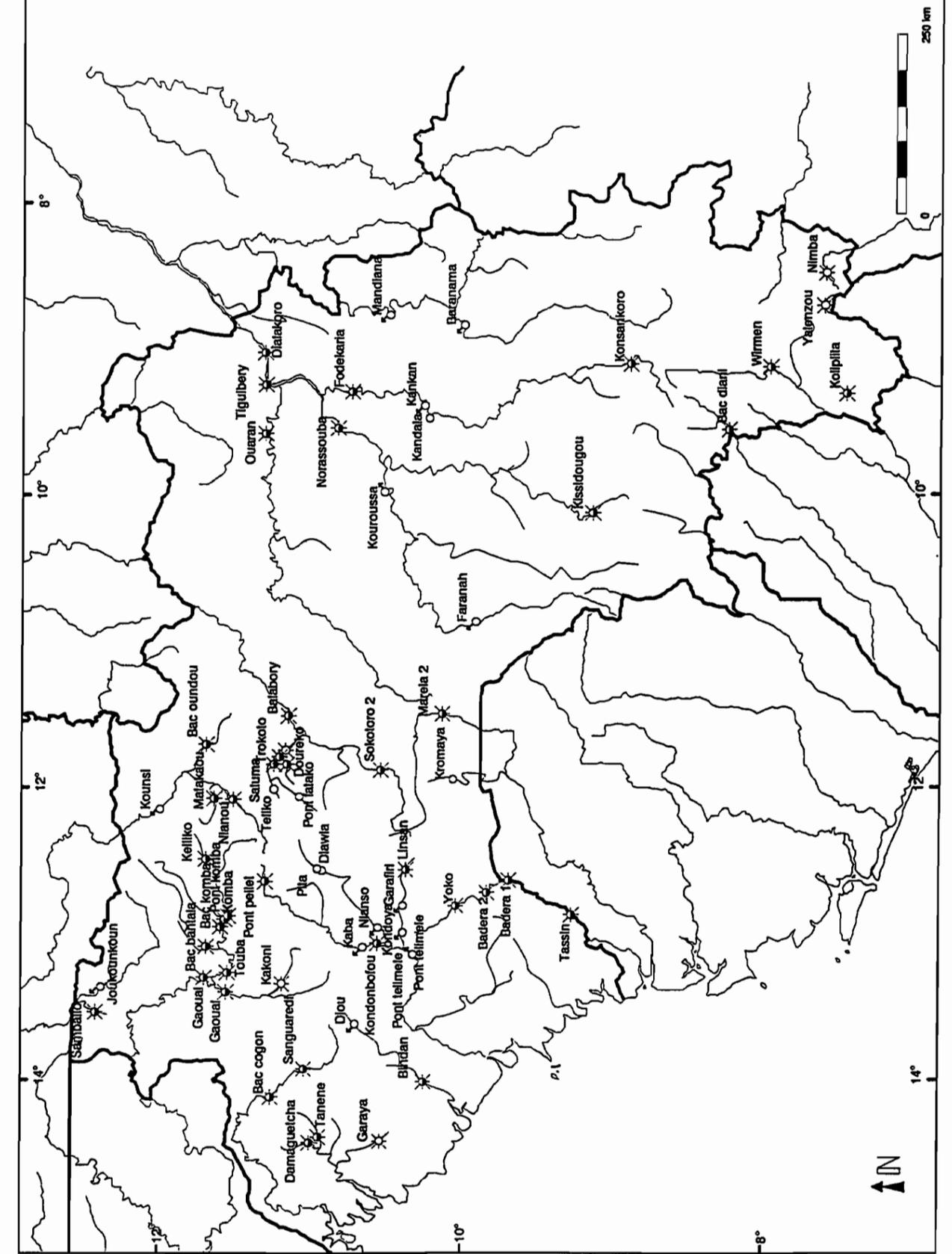


Capitale



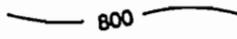
Ville

Carte 4.2.1 - Réseau des stations hydrométriques en activité



Légende

Pluviométrie



Isohyète moyenne annuelle (mm)

Météorologie



Station synoptique



Station agrométéorologique



Station climatologique



Station pluviométrique

Hydrométrie



Station limnimétrique



Station limnimétrique - débit calculé



Station limnigraphique

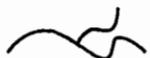


Station limnigraphique - débit calculé



Télétransmission

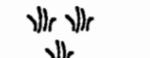
Hydrographie



Rivière



Lac

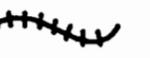


Marais

Autres symboles



Route revêtue



Chemin de fer

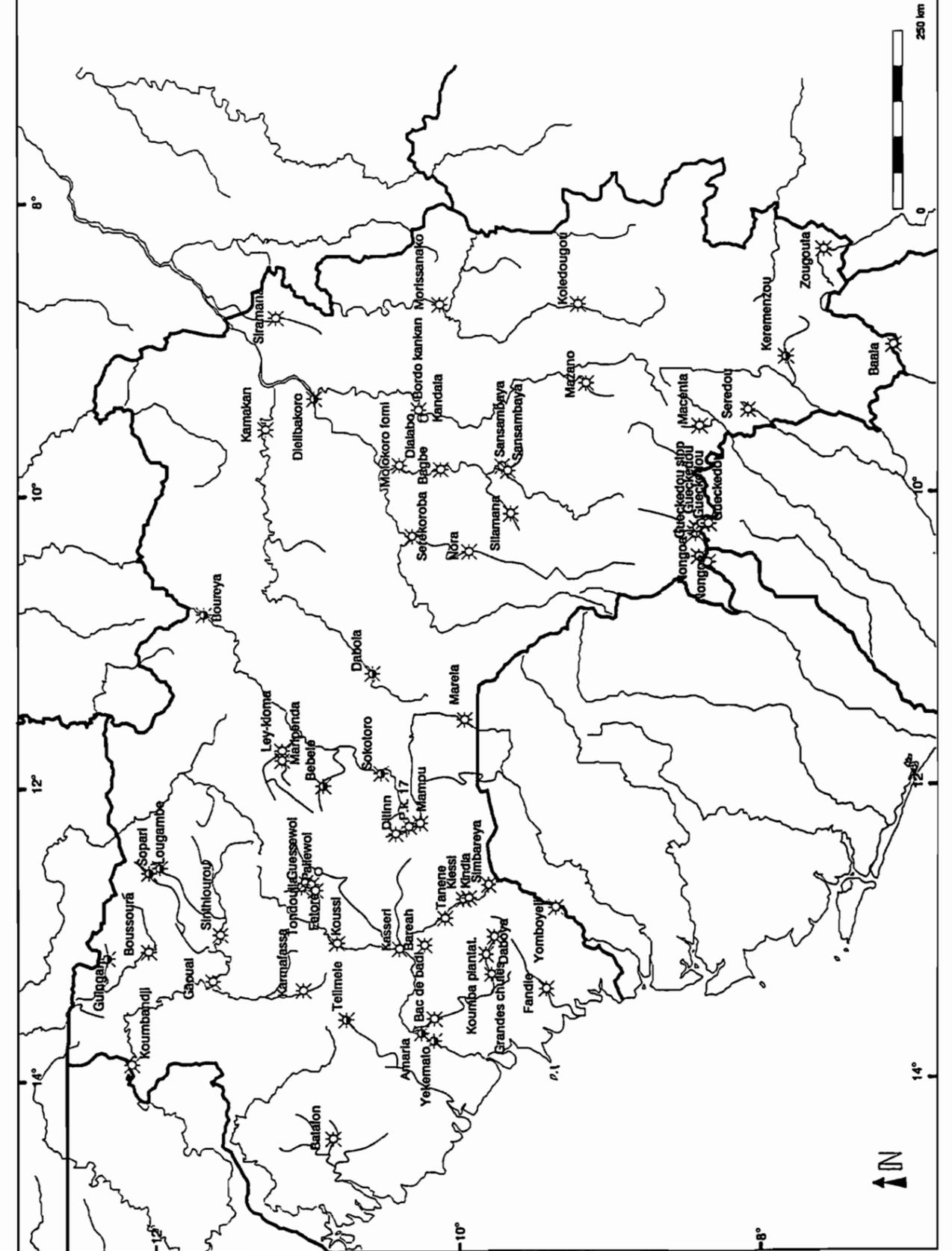


Capitale



Ville

Carte 4.2.2 - Réseau des stations hydrométriques abandonnées



Légende

Pluviométrie



Isohyète moyenne annuelle (mm)

Météorologie



Station synoptique



Station agrométéorologique



Station climatologique



Station pluviométrique

Hydrométrie



Station limnimétrique



Station limnimétrique - débit calculé



Station limnigraphique



Station limnigraphique - débit calculé



Télétransmission

Hydrographie



Rivière



Lac

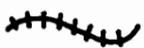


Marais

Autres symboles



Route revêtue



Chemin de fer

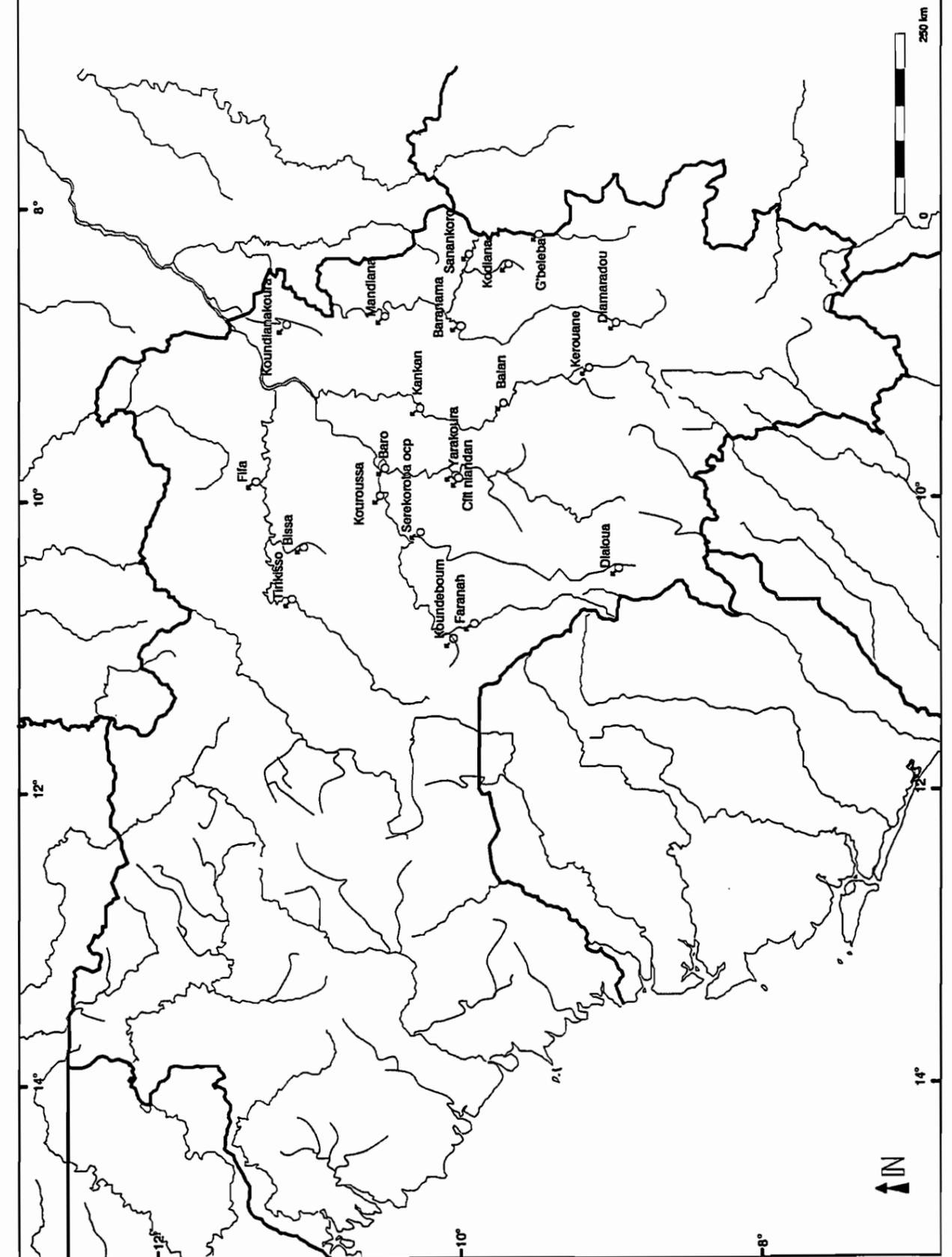


Capitale



Ville

Carte 4.2.3 - Réseau HYDRONIGER et OMS-OCP



- l'année d'ouverture de la station (DEBUT),
- l'année de fermeture de la station (FIN),
- la gamme des débits mesurés (DBT) selon le code suivant :
 - . 0 = pas de jaugeage,
 - . 1 = débits d'étiage uniquement,
 - . 2 = débits de moyennes eaux uniquement,
 - . 3 = débits de hautes eaux uniquement,
 - . 4 = 1+2+3 gamme complète de débits,
- le statut de l'étalonnage (ETA) et du contrôle hydraulique, selon le code suivant :
 - . 0 = aucune indication,
 - . 1 = stable,
 - . 2 = instable,
 - . 3 = affecté par une courbe de remous, ou la marée,
 - . 4 = combine 2 et 3,

Au prix des difficultés citées ci-dessus, nous fournissons donc un certain nombre de tableaux, qui correspondent aux définitions suivantes :

- 4.2.5: Liste des stations disposant en 1991 d'un observateur avec relevés en 1990.
- 4.2.6: Liste des stations ne disposant plus en 1991 d'un observateur, mais avec relevés en 1988 ou 1989.
- 4.2.7: Liste des stations du Projet HYDRONIGER.
- 4.2.8: Liste des stations suivies du Programme OMS-OCP.
- 4.2.9: Liste des stations du Projet hydroélectrique de la Fatala - Konkouré, devenues DH.
- 4.2.10: Liste des stations suivies par l'OMVG.
- 4.2.11: Liste des stations actuellement abandonnées, suivies anciennement.

Nous allons maintenant discuter chacun des 2 premiers tableaux. Le Tableau 4.2.5 montre qu'il existait en Guinée, à la date de notre passage, 44 stations dont le lecteur envoyait régulièrement des relevés à Conakry (et en tout cas, l'avait fait régulièrement en 1990). On peut y rajouter 6 stations dont les relevés se sont interrompus en 1989 et 8 encore en 1988 (le récapitulatif de ces 14 stations figure au Tableau 4.2.6). Ceci donne une bonne représentation du réseau actuel véritable. On remarquera que ces 44 stations comportent 4 stations du réseau Hydroniger (avec lecteur de l'Hydraulique), 1 station du programme OMS-OCP et 1 station du programme de recherche de sites hydroélectriques du Konkouré. On peut donc considérer que le réseau hydrométrique "moderne" de Guinée comporte une cinquantaine de stations qui fournissent à peu près régulièrement des relevés, dont il nous faudra discuter ultérieurement la qualité. On remarquera que nous ne connaissons pas la situation de la Sala à Diambata, ni celles de la Santa (?) à Tabouna et de la Kilissi (?) à Mandanya.

Dans les tableaux suivants nous avons rassemblé les stations gérées dans un autre contexte. On trouvera dans le Tableau 4.2.7 la liste des 7 stations du programme HYDRONIGER (dont les 4 figurant déjà au 4.2.5), au Tableau 4.2.8 les 16 stations du programme OMS-OCP (1 station déjà prise en compte au 4.2.5), au Tableau 4.2.9 les 2 stations gérées par l'OMVG et au Tableau 4.2.10 les 5 stations installées sur le Konkouré et la Fatala dans le cadre du programme de recherche de sites hydroélectriques (dont une également déjà prise en compte).

Tableau 4.2.5 - Liste des stations disposant en 1991 d'un observateur, et dont Conakry a reçu des relevés en 1990

| CD.GUI | CD.ORS | ARBORES | RIVIERES | STATIONS | LATIT | LONGI | SUP. | GMS | TYP | EQ. | OBS | DEBUT | FIN | DBT | ETA | Observations |
|---------|---------|---------|--------------|---------------|-------|-------|-------|-----|-----|-----|-----|-------|------|-----|-----|--------------|
| 1100002 | | 1400000 | COGON | SANGUAREDI | 11,08 | 13,45 | 1490 | GUI | R | 1 | o | 1979 | 1991 | 0 | 3 | |
| 1100001 | | 1400000 | COGON | Bac COGON | 11,22 | 13,56 | 3400 | GUI | R | 1 | o | 1956 | 1991 | 2 | 1 | |
| 1300001 | | 1410000 | TINGULIINTA | ZANERE | 11,01 | 14,13 | 1890 | GUI | R | 1 | o | 1957 | 1991 | 0 | 2 | |
| 1304001 | | 1413000 | BOUROUNDOU | DAMAGUETCHA | 11,04 | 14,15 | 448 | GUI | R | 1 | o | 1977 | 1991 | 0 | 0 | |
| 1900006 | | 1450000 | KOLENTE | YCEO | 10,07 | 12,39 | 536 | GUI | R | 1 | o | 1980 | 1991 | 0 | 1 | |
| 1900006 | | 1450000 | KOLENTE | BADERA 2 | 9,53 | 12,32 | 1455 | GUI | R | 1 | o | 1980 | 1991 | 0 | 3 | |
| 1900001 | 4500105 | 1450000 | KOLENTE | BADERA 1 | 9,52 | 12,31 | 2750 | GUI | R | 1 | o | 1954 | 1991 | 2 | 1 | |
| 2301004 | 2600106 | 2260000 | BAFING | BALABORY | 11,18 | 11,22 | 11730 | GUI | R | 1 | o | 1969 | 1991 | 2 | 1 | |
| 2301403 | | 2260100 | KIOMA | TELEKO | 11,22 | 11,53 | 380 | GUI | R | 3 | o | 1955 | 1991 | 1 | 1 | |
| 2301401 | | 2260100 | KIOMA | SALUMA | 11,17 | 11,42 | 775 | GUI | R | 1 | o | 1955 | 1991 | 1 | 1 | |
| 2301402 | 2601522 | 2260100 | KIOMA | TROKOTO | 11,15 | 11,41 | 1050 | GUI | R | 1 | o | 1955 | 1991 | 2 | 2 | |
| 2301411 | | 2260110 | SAMENTA | DOUREKO | 11,18 | 11,42 | 235 | GUI | R | 1 | o | 1955 | 1991 | 2 | 3 | |
| 2408002 | 4401922 | 2440100 | MONGO | MARELA 2 | 10,13 | 11,23 | 440 | GUI | R | 1 | o | 1976 | 1991 | 2 | 1 | |
| 1700002 | 5000109 | 2500000 | KONKOURE | LINSAN | 10,27 | 12,25 | 402 | GUI | R | 1 | o | 1954 | 1991 | 2 | 1 | |
| 1700001 | 5000105 | 2500000 | KONKOURE | Pont TELIMBLE | 10,27 | 13,00 | 10250 | G+R | R | 4 | o | 1942 | 1991 | 4 | 1 | |
| 1707002 | 5002206 | 2520000 | EAKRIMA | KONDONBOFOU | 10,38 | 12,57 | 5550 | GUI | R | 1 | o | 1954 | 1991 | 2 | 1 | |
| 1707101 | 5004905 | 2521000 | SALA | Pont PELLEL | 11,18 | 12,27 | 284 | GUI | R | 1 | o | 1948 | 1991 | 2 | 1 | |
| 1707102 | | 2521000 | SALA | DIAMBATA | 11,23 | 12,22 | 84 | GUI | R | 1 | o | 1980 | 1991 | 2 | 1 | |
| 1707702 | 5004002 | 2522000 | KOKOULO | DIANLA | 11,05 | 12,25 | 401 | GUI | R | 3 | o | 1952 | 1991 | 2 | 1 | |
| 1707711 | | 2522100 | GARAMBE | KELLITKO | 11,45 | 12,22 | 90 | GUI | R | 1 | o | 1970 | 1991 | 0 | 1 | |
| 1707731 | | 2522200 | KOUBI | PITA | 11,05 | 12,25 | 145 | GUI | R | 3 | o | 1955 | 1991 | 2 | 1 | |
| 2102001 | 6500113 | 2650000 | TOMIRE | GAOUAL | 11,45 | 13,12 | 3348 | GUI | R | 1 | o | 1957 | 1991 | 2 | 1 | |
| 2100001 | 6501610 | 2650000 | KOLIBA | GAOUAL | 11,47 | 13,12 | 9749 | GUI | R | 1 | o | 1957 | 1991 | 2 | 1 | |
| 2101001 | | 2650100 | KOMBA | Pont KOMBA | 11,39 | 12,45 | 2000 | GUI | R | 1 | o | 1985 | 1991 | 2 | 1 | |
| 2101001 | 6503716 | 2650100 | KOMBA | Bac KOMBA | 11,39 | 12,45 | 2000 | GUI | R | 1 | o | 1957 | 1991 | 2 | 1 | |
| 2101701 | 6506305 | 2650110 | BANTALA | Bac BANTALA | 11,44 | 12,55 | 1568 | GUI | R | 1 | o | 1957 | 1991 | 0 | 0 | |
| 2101501 | | 2650120 | OUESSEGUELE | KOMBA | 11,38 | 12,45 | 850 | GUI | R | 1 | o | 1983 | 1991 | 2 | 1 | |
| 2201001 | | 2700000 | DINGA/GAMBIE | NIANOU | 11,39 | 11,57 | 775 | GUI | R | 1 | o | 1975 | 1991 | 2 | 1 | |
| 2204001 | | 2702000 | OUNDOU | Bac OUNDOU | 11,46 | 11,34 | 1415 | GUI | R | 1 | o | 1975 | 1991 | 2 | 1 | |
| 2202001 | | 2703000 | SILAME | MATAKAOU | 11,42 | 11,57 | 380 | GUI | R | 1 | o | 1975 | 1991 | 2 | 1 | |
| 3100003 | 1500115 | 3150000 | NIGER | FARANAH | 10,02 | 10,45 | 3160 | G+R | R | 4 | o | 1955 | 1991 | 2 | 1 | |
| 3100001 | 1500120 | 3150000 | NIGER | KOUROUSSA | 10,39 | 9,53 | 16560 | G+R | R | 4 | o | 1910 | 1991 | 2 | 1 | |
| 3100005 | 1500125 | 3150000 | NIGER | KORASSOUBA | 10,55 | 9,28 | 31530 | GUI | R | 1 | o | 1955 | 1991 | 0 | 2 | |
| 3100002 | 1500130 | 3150000 | NIGER | TIGUIBERRY | 11,26 | 9,10 | 67600 | GUI | R | 1 | o | 1952 | 1991 | 2 | 2 | |
| 3100004 | 1500110 | 3150000 | NIGER | DIALAKORO | 11,27 | 8,54 | 68330 | GUI | R | 1 | o | 1954 | 1991 | 2 | 2 | |
| 3115001 | 1502005 | 3150100 | SANKARANI | MANDIANA | 10,37 | 8,41 | 21900 | G+R | R | 4 | o | 1954 | 1991 | 2 | 1 | |
| 3115301 | 1503506 | 3150110 | DICH | BARANAMA | 10,07 | 8,45 | 6590 | G+O | R | 4 | o | 1971 | 1991 | 2 | 1 | |
| 3112001 | 1502505 | 3150300 | TINKISSO | OUARAH | 11,22 | 9,24 | 18760 | GUI | R | 1 | o | 1954 | 1991 | 2 | 3 | |
| 3111002 | 1501710 | 3150400 | MILO | KONSANKORO | 9,00 | 9,00 | 990 | GUI | R | 1 | o | 1955 | 1991 | 2 | 2 | |
| 3111001 | 1501705 | 3150400 | MILO | KANKAH | 10,23 | 9,18 | 9620 | G+R | R | 4 | o | 1938 | 1991 | 2 | 2 | |
| 3111106 | 1501706 | 3150400 | MILO | FODEKARIA | 10,51 | 9,12 | 12200 | GUI | R | 1 | o | 1983 | 1991 | 0 | 2 | |
| 3107002 | 1501810 | 3150500 | NIANDAN | KISSIDOUGOU | 9,15 | 10,02 | 1400 | GUI | R | 1 | o | 1957 | 1991 | 2 | 1 | |
| 4400002 | | 4511000 | DIANI | WIRMEH | 8,04 | 9,04 | 2685 | GUI | R | 1 | o | 1976 | 1991 | 0 | 1 | |
| 4400001 | | 4511000 | DIANI | Bac DIANI | 8,03 | 9,43 | 4095 | GUI | R | 1 | o | 1975 | 1991 | 2 | 1 | |

Tableau 4.2.6 - Liste des stations ne disposant plus en 1991 d'un observateur, mais dont Conakry a reçu des relevés en 1988 ou 1989.

| CD.GUI | CD.CRS | ARBORES | RIVIERES | STATIONS | LATIT | LONGI | SUP. | GES | TYP | EQ. | OBS | DEBUT | FIN | DEB | ETA | OBSERVATIONS |
|---------|---------|---------|-----------|-------------|-------|-------|------|-----|-----|-----|-----|-------|------|-----|-----|--------------|
| 1306001 | | 1412000 | BOUROUMA | GARAYA | 10,41 | 14,15 | 800 | GUI | R | 1 | N | 1977 | 1989 | 0 | 0 | |
| 1500001 | 4000103 | 1420000 | FAYALA | BINDAN | 10,22 | 13,51 | 5110 | GUI | R | 1 | N | 1970 | 1988 | 2 | 1 | |
| 1900004 | | 1450000 | KOLENTE | TASSIN | 9,25 | 12,45 | 6609 | GUI | R | 1 | N | 1976 | 1988 | 2 | 1 | |
| 2301002 | 2600125 | 2260000 | BAFING | SOHOTORO 2 | 10,39 | 11,45 | 1750 | GUI | R | 1 | N | 1971 | 1989 | 2 | 1 | |
| | | 2260210 | DOBEHELE | Pont FATAKO | 11,12 | 11,56 | 750 | GUI | R | 3 | N | 1986 | 1988 | 2 | 1 | |
| 2400001 | | 2440000 | KABA | KROMAYA | 10,11 | 11,49 | 1210 | GUI | R | 3 | N | 1979 | 1989 | 2 | 1 | |
| | | 2650100 | KOMBA | TOUBA | 11,37 | 13,01 | 4850 | GUI | R | 1 | N | 1983 | 1988 | 1 | 1 | |
| | | 2650200 | KAKONIWOL | KAKONI | 11,19 | 13,12 | 300 | GUI | R | 1 | N | 1984 | 1988 | 0 | 1 | |
| | | 2701100 | COUSSON | SAMBALLO | 12,40 | 13,20 | 5 | GUI | R | 1 | N | 1982 | 1989 | 1 | 1 | |
| 4200002 | | 4510000 | CAVALLY | HIMBA | 7,44 | 8,24 | 244 | GUI | R | 1 | N | 1981 | 1988 | 0 | 1 | |
| 4410001 | | 4511100 | OULE | KOLIFLYTA | 7,34 | 9,13 | 2782 | GUI | R | 1 | N | 1976 | 1988 | 2 | 1 | |
| | | 4511200 | MANI | YALEZEOU | 7,42 | 10,41 | 179 | GUI | R | 1 | N | 1983 | 1988 | 0 | 1 | |
| | | 5000000 | SANPA | TABOURA | 12,43 | 10,04 | 53 | GUI | R | 1 | N | 1982 | 1989 | 2 | 1 | |
| | | 5000000 | KILISSI | MADANYA | | | | GUI | R | 1 | N | 1982 | 1989 | 0 | 0 | |

Tableau 4.2.7 - Liste des stations suivies par le projet HYDRONIGER.

| CD.GUI | CD.CRS | ARBORES | RIVIERES | STATIONS | LATIT | LONGI | SUP. | GES | TYP | EQ. | OBS | DEBUT | FIN | DEB | ETA | Observations |
|---------|---------|---------|------------|-----------|-------|-------|-------|-----|-----|-----|-----|-------|------|-----|-----|--------------|
| 3100003 | 1500115 | 3150000 | NIGER | FARANAH | 10,02 | 10,45 | 3160 | G+H | R | 4 | O | 1955 | 1991 | 2 | 1 | |
| 3100001 | 1500120 | 3150000 | NIGER | KOUROUSSA | 10,39 | 9,53 | 16560 | G+H | R | 4 | O | 1910 | 1991 | 2 | 1 | |
| 3115001 | 1502005 | 3150100 | SANIKARANI | MANDIANA | 10,37 | 8,41 | 21900 | G+H | R | 4 | O | 1954 | 1991 | 2 | 1 | |
| 3112002 | 1502510 | 3150300 | TINKISSO | TINKISSO | 11,14 | 10,35 | 6370 | HYD | R | 4 | N | 1955 | 1991 | 2 | 1 | |
| 3111002 | 1501707 | 3150400 | MILO | KEROUANE | 9,16 | 9,02 | 1695 | HYD | R | 4 | N | 1970 | 1991 | 2 | 1 | |
| 3111001 | 1501705 | 3150400 | MILO | KANKAN | 10,23 | 9,18 | 9620 | G+H | R | 4 | O | 1938 | 1991 | 2 | 2 | |
| 3107001 | 1501710 | 3150500 | NIANDAN | BARO | 10,37 | 9,42 | 12770 | HYD | R | 4 | N | 1947 | 1991 | 2 | 1 | |

Tableau 4.2.8 - Liste des stations suivies par le Programme OMS-OCP

| CD.GUI | CD.CRS | ARBORES | RIVIERES | STATIONS | LATIT | LONGI | SUP. | GES | TYP | EQ. | OBS | DEBUT | FIN | DEB | ETA | Observations |
|---------|---------|---------|------------|-----------------|-------|-------|-------|-----|-----|-----|-----|-------|------|-----|-----|--------------|
| | 1502007 | 3150100 | SANIKARANI | SANIKORO | 10,04 | 8,16 | 7670 | OCP | R | 4 | N | 1986 | 1991 | 2 | 1 | |
| | 1503509 | 3150110 | DION | DIAMARADOU | 9,05 | 8,44 | 1780 | OCP | R | 4 | N | 1986 | 1991 | 2 | 1 | |
| 3115301 | 1503506 | 3150110 | DION | BARAHAMA | 10,07 | 8,45 | 6590 | G+O | R | 4 | O | 1971 | 1991 | 2 | 1 | |
| | 1503605 | 3150120 | KOURAI | KODIANA | 9,48 | 8,20 | 1450 | OCP | R | 4 | N | 1986 | 1991 | 2 | 1 | |
| | 1503705 | 3150130 | G'BANHALA | G'BELEBA | 9,36 | 8,08 | 2640 | OCP | R | 4 | N | 1987 | 1991 | 2 | 1 | |
| | 1502105 | 3150200 | FIE | KOUNDIANKOURA | 11,16 | 8,44 | 2450 | OCP | R | 4 | N | 1986 | 1991 | 2 | 1 | |
| 3112004 | 1502507 | 3150300 | TINKISSO | FIFA | 11,28 | 9,47 | 15120 | OCP | R | 4 | N | 1970 | 1991 | 2 | 1 | |
| | 1502705 | 3150310 | BANIE | BISSA | 11,10 | 10,13 | 2770 | OCP | R | 4 | N | 1987 | 1991 | 2 | 1 | |
| 3111004 | 1501702 | 3150400 | MILO | BALAN | 10,15 | 9,22 | 9030 | OCP | R | 4 | N | 1970 | 1991 | 2 | 1 | |
| | 1501807 | 3150500 | NIANDAN | YARAKOURA | 10,09 | 9,45 | 10430 | OCP | R | 4 | N | 1987 | 1991 | 2 | 1 | |
| 3107001 | 1501808 | 3150500 | NIANDAN | SANSAMBAYA | 9,51 | 9,43 | 4770 | OCP | R | 1 | N | 1987 | 1991 | 2 | 3 | |
| 3101101 | 1502405 | 3150520 | BALE | SANSAMBAYA | 9,51 | 9,42 | 2300 | GUI | R | 1 | N | 1971 | 1982 | 2 | 3 | |
| | 1502305 | 3150510 | KOUYA | CElt NIANDAN | 10,08 | 9,46 | 2600 | OCP | R | 4 | N | 1987 | 1991 | 2 | 1 | |
| | 1501512 | 3150600 | MAFOU | DIALOUA | 9,04 | 10,23 | 840 | OCP | R | 4 | N | 1987 | 1991 | 3 | 1 | |
| | 1501510 | 3150600 | MAFOU | SERREKORCBA OCP | 10,23 | 10,08 | 3710 | OCP | R | 4 | N | 1987 | 1991 | 2 | 1 | |
| | 1502805 | 3150700 | BALE I | KOUNDEBOUM | 10,10 | 10,51 | 1640 | OCP | R | 4 | N | 1987 | 1991 | 2 | 1 | |
| | 2500105 | 4250910 | GOUAN | MORISSOHANDOUGO | | | | OCP | R | 4 | N | 1987 | 1991 | 2 | 1 | |
| | 2500205 | 4250920 | BOGHO | GUNASSO | | | | OCP | R | 4 | N | 1987 | 1991 | 2 | 1 | |

Tableau 4.2.9 - Liste des stations suivies par le projet hydroélectrique de la Fatala et du Konkouré, reprises par la Division de l'Hydraulique à la fin du projet.

| CD.GUI | CD.CRS | ARBORES RIVIERES | STATIONS | LATIT LONGI | SUP. | GES | TYP | EQ. | OBS | DEBUT | FIN | DBT | ETA | Observations | |
|---------|---------|------------------|----------|---------------|-------------|-------|-----|-----|-----|-------|------|------|-----|--------------|--|
| | 4000107 | 1420000 | FATALA | DICU | 10,50 13,28 | 1730 | G+E | R | 4 | N | 1988 | 1991 | 2 | 1 | |
| | | 2500000 | KONKOURE | GARAFIRI | 10,31 12,40 | 2480 | G+E | R | 4 | N | 1989 | 1991 | 2 | 1 | |
| | | 2500000 | KONKOURE | KONDOYA | 10,31 12,51 | 2950 | G+E | R | 4 | N | 1988 | 1989 | 2 | 1 | |
| 1700001 | 5000105 | 2500000 | KONKOURE | Pont TELIMELE | 10,27 13,00 | 10250 | G+E | R | 4 | O | 1942 | 1991 | 4 | 1 | |
| | 5002207 | 2520000 | KARRIMA | KABA | 10,47 12,57 | 2730 | G+E | R | 4 | N | 1988 | 1991 | 2 | 1 | |
| | 5004003 | 2522000 | KOKOULO | NIANBO | 10,41 12,49 | 2260 | G+E | R | 4 | N | 1988 | 1991 | 2 | 1 | |

Tableau 4.2.10 - Liste des stations suivies par l'OMVG

| CD.GUI | CD.CRS | ARBORES RIVIERES | STATIONS | LATIT LONGI | SUP. | GES | TYP | EQ. | OBS | DEBUT | FIN | DBT | ETA | Observations | |
|--------|---------|------------------|--------------|-------------|-------------|------|-----|-----|-----|-------|------|------|-----|--------------|--|
| | 2200002 | 2700000 | GAMBIE | KOUNSI | 12,06 12,01 | 5015 | G+G | R | 3 | N | 1976 | 1989 | 2 | 1 | |
| | 2210001 | 2701000 | KOULOUNTOU | JOUKOUNKOUN | 12,29 13,13 | 2550 | G+G | R | 3 | N | 1978 | 1989 | 2 | 1 | |
| | 2201001 | 2700000 | DIMBA/GAMBIE | NIANFOU | 11,39 11,57 | 775 | GUI | R | 1 | O | 1975 | 1991 | 2 | 1 | |
| | 2204001 | 2702000 | CURDOU | Bac OUREDOU | 11,46 11,34 | 1415 | GUI | R | 1 | O | 1975 | 1991 | 2 | 1 | |
| | 2202001 | 2703000 | SILAME | MATAKAOU | 11,42 11,57 | 380 | GUI | R | 1 | O | 1975 | 1991 | 2 | 1 | |
| | | 2701100 | OUSSON | SAMBALLO | 12,40 13,20 | 5 | GUI | R | 1 | N | 1982 | 1989 | 1 | 1 | |

En définitive, on peut donc dire que 68 stations sont actuellement opérationnelles en Guinée à un titre ou un autre, avec la répartition suivante :

- Guinée Maritime :

7 stations de l'Hydraulique,

- Moyenne Guinée :

22 stations de l'Hydraulique,

5 stations du projet hydroélectrique du Konkouré-Fatala,

- Haute Guinée :

7 stations de l'Hydraulique,

7 stations HYDRONIGER,

14 stations OMS-OCP,

- Guinée Forestière :

2 stations de l'Hydraulique,

2 stations OMS-OCP.

Nous avons enfin rassemblé dans les Tableaux 4.2.11 et 4.2.12 la liste de toutes les stations dont nous avons eu connaissance, qui ont existé, à un titre ou à un autre, en Guinée et qui n'avaient pas été prises en considération dans les tableaux précédents, notamment celles dont aucun relevés n'a été reçu en 1990, 1989 et 1988. Figurent donc dans ces tableaux des stations que la Division de l'Hydraulique ne considère pas comme abandonnées, mais dont aucun résultats n'est reçu, en général faute de lecteur.

Tableau 4.2.11 - Liste des stations actuellement abandonnées, suivies anciennement à un titre ou à un autre

| CD.GUI | CD.GRS | ARBORES | RIVIERES | STATIONS | LATIT | LONGI | SUP. | GRS | TYP | EQ. | OBS | DEBUT | FIN | DBT | ETA | Observations |
|---------|---------|---------|-------------|-----------------|-----------------|-------|-------|-----|-----|-----|-----|-------|------|-----|-----|--------------|
| 1305001 | | 1411000 | BATAFON | BATAFON | 10,59 | 14,18 | 212 | GUI | R | 1 | N | 1977 | 1978 | 0 | 1 | |
| 1501001 | | 1420000 | SAMANKOU | TELEMELE | 10,54 | 13,06 | 117 | GUI | R | 1 | N | 1969 | 1980 | 1 | 1 | |
| 1811001 | | 1430000 | KILY | FANDIE | 9,31 | 13,14 | 240 | GUI | R | 1 | N | 1979 | 1985 | 0 | 0 | |
| 1900003 | 4500127 | 1450000 | KOLENTE | SIMBAREYA | 9,56 | 12,36 | 1380 | GUI | R | 1 | N | 1968 | 1974 | 0 | 1 | |
| 1900002 | | 1450000 | KOLENTE | YOMBOYELI | 9,27 | 12,42 | 5950 | GUI | R | 1 | N | 1957 | 1976 | 0 | 0 | |
| 2301001 | 2600120 | 2260000 | BAFING | P.K. 17 | 10,29 | 12,09 | 18 | GUI | R | 1 | N | 1983 | 1984 | 0 | 0 | |
| | 2600124 | 2260000 | BAFING | SEKOTORO | 10,39 | 11,45 | 604 | GUI | R | 1 | N | 1952 | 1971 | 1 | 1 | |
| 2301003 | 2600108 | 2260000 | BAFING | BOUREYA | 11,45 | 10,44 | 14800 | GUI | R | 1 | N | 1969 | 1976 | 2 | 1 | |
| 2301404 | | 2260100 | KIOMA | LEY-KIOMA | 11,16 | 11,42 | 804 | GUI | R | 1 | N | 1969 | 1970 | 0 | 0 | |
| 2301421 | | 2260120 | KOLOUN | MARIPENDA | 11,14 | 11,42 | 252 | GUI | R | 1 | N | 1969 | 1970 | 0 | 0 | |
| 2301301 | 2602006 | 2260200 | TERE | BEBELE | 11,01 | 11,49 | 3470 | GUI | R | 1 | N | 1970 | 1980 | 2 | 1 | |
| | | 2260220 | DITINH | DITINH | 10,33 | 12,11 | 9 | GUI | R | 1 | N | 1970 | 1970 | 0 | 0 | |
| | 4401719 | 2440100 | MAMOUWOL | MAMOU | 10,23 | 12,07 | 130 | GUI | R | 1 | N | 1967 | 1967 | 0 | 0 | |
| 2408001 | 4401921 | 2440100 | MONGO | MARELA | 10,07 | 11,25 | 670 | GUI | R | 1 | N | 1967 | 1976 | 0 | 0 | |
| | | 5000120 | 2500000 | KONKOURE | SOUPITI | | 10800 | AUT | R | 1 | N | 1954 | 1960 | 0 | 0 | |
| | | 5000110 | 2500000 | KONKOURE | KALEZA Bac | | 11380 | AUT | R | 1 | N | 1952 | 1958 | 0 | 0 | |
| | | 5000103 | 2500000 | KONKOURE | FRIGUIA Pompage | | 14000 | AUT | R | 1 | N | 1957 | 1978 | 0 | 0 | |
| 1700004 | 5000101 | 2500000 | KONKOURE | AMARIA | 10,18 | 13,34 | 16200 | GUI | R | 1 | N | 1955 | 1984 | 2 | 2 | |
| 1700003 | 5000102 | 2500000 | KONKOURE | YEREMATO | 10,17 | 13,34 | 16230 | GUI | R | 1 | N | 1953 | 1978 | 2 | 2 | |
| 1700005 | | 2500000 | KONKOURE | FRIA | | | | GUI | R | 1 | N | 1960 | 1960 | 0 | 0 | |
| 1715001 | 5001201 | 2510000 | BADI | Bac de BADI | 10,17 | 13,24 | 3240 | GUI | R | 1 | N | 1948 | 1986 | 0 | 1 | |
| | 5005103 | 2511000 | BAMOU | BAHIEYA | | | 277 | AUT | R | 1 | N | | | 0 | 0 | |
| | 5005118 | 2511000 | BAMOU | KOUMBA Plantat. | 9,56 | 13,02 | 662 | AUT | R | 1 | N | | | 0 | 0 | |
| | 5005106 | 2511000 | BAMOU | GRANDES CHUTES | 9,55 | 13,07 | 964 | AUT | R | 1 | N | | | 0 | 0 | |
| 1715211 | | 2511100 | WANTAMBA | FOULAYA | | | | GUI | R | 1 | N | 1978 | 1980 | 0 | 2 | |
| | 5006507 | 2512000 | KOULOUREURE | DABOYA | 9,54 | 12,57 | 64 | AUT | R | 1 | N | 1956 | 1958 | 0 | 0 | |
| | | 2513000 | OUA-OUA | KINDIA | 10,02 | 12,46 | 36 | GUI | R | 1 | N | 1970 | 1970 | 0 | 0 | |
| | 5002205 | 2520000 | KARRIMA | KASSERI | 10,31 | 12,58 | 200 | AUT | R | 1 | N | 1953 | 1953 | 0 | 0 | |
| | | 2520000 | KARRIMA | KOUSSI | 10,57 | 12,55 | 2620 | AUT | R | 1 | N | 1954 | 1958 | 0 | 1 | |
| | 5099031 | 2522000 | FETORE | FETORE | 11,05 | 12,32 | 210 | AUT | R | 1 | N | 1957 | 1958 | 0 | 0 | |
| | | 2522000 | KOKOULO | Barrage KIRKON | | | 726 | GUI | R | 1 | N | 1976 | 1982 | 0 | 0 | |
| | 5008632 | 2530000 | SOUKOU | SAMAYA | | | 154 | AUT | R | 1 | N | 1956 | 1956 | 0 | 0 | |
| | 5099012 | 2591000 | MAYONKOURE | KIASSI | 10,08 | 12,51 | 7 | AUT | R | 1 | N | 1956 | 1956 | 0 | 0 | |
| | 5099013 | 2591000 | MAYONKOURE | TAKENE | 10,12 | 12,53 | 77 | AUT | R | 1 | N | 1956 | 1956 | 0 | 0 | |
| | 5099011 | 2591000 | MAYONKOURE | BARBAR | 10,22 | 12,58 | 540 | AUT | R | 1 | N | 1956 | 1956 | 0 | 0 | |
| | 5099032 | 2592000 | GUESSEWOL | GUESSEWOL | 11,07 | 12,33 | 16 | AUT | R | 1 | N | 1957 | 1962 | 0 | 0 | |
| | 5099033 | 2593000 | PALLEWOL | PALLEWOL | 11,07 | 12,33 | 3 | AUT | R | 1 | N | 1957 | 1962 | 0 | 0 | |
| | 5099034 | 2594000 | TONDOUNA | TONDOUNA | 11,08 | 12,33 | 1 | AUT | R | 1 | N | 1957 | 1962 | 0 | 0 | |
| 2103002 | | 2650000 | TOMINE | KARMAFASSA | 11,09 | 13,11 | 772 | GUI | R | 1 | N | 1973 | 1985 | 0 | 1 | |
| 2100002 | | 2650000 | KOLIBA | KOUMBANDJI | 12,16 | 13,42 | 13500 | GUI | R | 1 | N | 1975 | 1975 | 0 | 1 | |
| 2101002 | | 2650100 | KOMBA | SINTHICOUROU | 11,44 | 12,55 | 4745 | GUI | R | 1 | N | 1976 | 1982 | 0 | 0 | |
| | | 2650100 | KOMBA | GACUAL | 11,46 | 13,09 | 6085 | GUI | R | 1 | N | 1982 | 1983 | 0 | 0 | |
| 2101003 | | 2650100 | KOMBA | TEGUINDA | | | | GUI | R | 1 | N | | | 0 | 0 | |
| 2101711 | 6506830 | 2650111 | KOUMBA | SOPARI | 12,04 | 12,23 | 37 | GUI | R | 1 | N | 1967 | 1983 | 2 | 1 | |
| 2101721 | 6507725 | 2650112 | TANTO | LOUGAMBE | 12,02 | 12,23 | 43 | GUI | R | 1 | N | 1967 | 1986 | 2 | 1 | |
| | | 2701000 | KOURGNAKI | BOUSSOURA | 12,15 | 13,04 | 1600 | GUI | R | 1 | N | 1984 | 1984 | 0 | 1 | |
| | | 2701200 | SENINI | GOUNGAN | 12,23 | 12,58 | 395 | GUI | R | 1 | N | 1981 | 1984 | 2 | 1 | |
| 3115002 | 1502006 | 3150100 | SANKARANI | MORISSANAKO | 10,13 | 8,39 | 19440 | GUI | R | 1 | N | 1971 | 1981 | 0 | 1 | |
| 3115302 | 1503508 | 3150110 | DIGN | KOLEDOUGOU | 9,20 | 8,37 | 3630 | GUI | R | 1 | N | 1971 | 1971 | 0 | 0 | |

Tableau 4.2.12 - Liste des stations actuellement abandonnées, suivies anciennement à un titre ou à un autre.

| CD.GUI | CD.ORS | ARBRES | RIVIERES | STATIONS | LATIT | LONGI | SUP. | GES | TYP | EQ. | OBS | DEBUT | FIN | DBT | ETA | Observations |
|---------|---------|---------|----------|----------------|-------|-------|-------|-----|-----|-----|-----|-------|------|-----|-----|--------------|
| 3114001 | 1502100 | 3150200 | FIE | SIRAMANA | 11,20 | 8,44 | 2650 | GUI | R | 1 | N | 1971 | 1974 | 0 | 0 | |
| 3112003 | 1502502 | 3150300 | TINKISSO | DABOLA | 10,43 | 11,05 | 1260 | GUI | R | 1 | N | 1955 | 1977 | 2 | 1 | |
| | 1502506 | 3150300 | TINKISSO | KAMAKAN | 11,24 | 9,26 | 18500 | GUI | R | 1 | N | 1960 | 1964 | 0 | 3 | |
| | 1801703 | 3150400 | MILO | BORDO KANKAN | 10,22 | 9,20 | 9350 | GUI | R | 1 | N | 1965 | 1968 | 0 | 1 | |
| 3111005 | 1501704 | 3150400 | MILO | DIELIBAKORO | 11,03 | 9,13 | 13100 | GUI | R | 1 | N | 1970 | 1982 | 2 | 4 | |
| 3111101 | 1502205 | 3150410 | BAOULE | MAZAO | 9,17 | 9,15 | 1820 | GUI | R | 1 | N | 1967 | 1975 | 0 | 1 | |
| 3101101 | 1501808 | 3150500 | NIANDAN | SANSAMBAYA | 9,51 | 9,43 | 4770 | GUI | R | 1 | N | 1971 | 1981 | 0 | 3 | |
| 3107003 | 1501806 | 3150500 | NIANDAN | BAGEE | 10,15 | 9,44 | 10755 | GUI | R | 1 | N | 1970 | 1971 | 0 | 2 | |
| | 1801815 | 3150500 | NIANDAN | MOLOKORO FOMI | 10,31 | 9,43 | 12530 | GUI | R | 1 | N | 1949 | 1954 | 0 | 1 | |
| 3107201 | 1502306 | 3150510 | KOUYA | SILAMANA | 9,45 | 10,02 | 1040 | GUI | R | 1 | N | 1971 | 1971 | 0 | 1 | |
| 3101101 | 1502405 | 3150520 | BALE | SANSAMBAYA | 9,51 | 9,42 | 2300 | GUI | R | 1 | N | 1971 | 1982 | 0 | 3 | |
| 3105002 | 1501511 | 3150600 | MAFOU | NORA | 10,04 | 10,20 | 1870 | GUI | R | 1 | N | 1971 | 1978 | 0 | 1 | |
| 3105001 | 1501514 | 3150600 | MAFOU | SEREKOROEBA | 10,23 | 10,09 | 3705 | GUI | R | 1 | N | 1971 | 1972 | 0 | 1 | |
| | 1599022 | 3159902 | DIALABO | DIALABO | 10,22 | 9,23 | 24 | AUT | R | 2 | N | 1957 | 1958 | 2 | 1 | |
| | 1599021 | 3159902 | TIEMORO | KANDALA | 10,21 | 9,23 | 53 | AUT | S | 2 | N | 1957 | 1958 | 2 | 1 | |
| 4200001 | | 4510000 | CAVALLY | ZOUGOUTA | 7,43 | 8,16 | 610 | GUI | R | 1 | N | 1976 | 1982 | 0 | 1 | |
| 4410002 | | 4511100 | OULE | KERMBENZOU | 7,56 | 8,57 | 1029 | GUI | R | 1 | N | 1976 | 1985 | 2 | 2 | |
| 4300001 | | 4511200 | MANT | BAALA | 7,17 | 8,55 | 1150 | GUI | R | 1 | N | 1976 | 1978 | 0 | 1 | |
| 4404001 | | 4511300 | VERE | SEREDOU | 8,21 | 9,17 | 6 | GUI | R | 1 | N | 1982 | 1985 | 0 | 1 | |
| 4501001 | 5300116 | 4530000 | LOFFA | MACHENZA | 8,33 | 9,26 | 104 | GUI | R | 1 | N | 1965 | 1976 | 0 | 1 | |
| 4600001 | 5501913 | 4550000 | MAKONA | GUECKEDOU | 8,31 | 10,07 | 2960 | GUI | R | 1 | N | 1965 | 1987 | 0 | 2 | |
| 4600002 | 5501921 | 4550000 | MAKONA | HONGOA | 8,30 | 10,20 | 5745 | GUI | R | 1 | N | 1975 | 1984 | 0 | 2 | |
| | | 4550100 | MAFISSA | HONGOA | 8,32 | 10,19 | 1740 | GUI | R | 1 | N | 1983 | 1984 | 0 | 2 | |
| 4613001 | | 4550200 | OUAOU | GUECKEDOU StPP | 8,35 | 10,08 | 1640 | GUI | R | 1 | N | 1984 | 1984 | 0 | 1 | |
| 4605001 | | 4550200 | OUAOU | GUECKEDOU | 8,33 | 10,09 | 2280 | GUI | R | 1 | N | 1975 | 1987 | 0 | 2 | |
| | | 4550200 | OUAOU | BADALA | | | | GUI | R | 1 | N | 1984 | 1987 | 0 | 0 | |
| | | 4550210 | BOYA | GUECKEDOU | 8,32 | 10,08 | 650 | GUI | R | 1 | N | 1983 | 1987 | 0 | 2 | |
| | | 5000000 | TABENE | DOUGUIKRA | | | | GUI | R | 1 | N | 1979 | 1979 | 0 | 0 | |
| | | 5000000 | BIKILI | SOUEOU | | | | GUI | R | 1 | N | 1984 | 1985 | 0 | 0 | |
| | | 5000000 | FKFINE | KEMBERA | | | | GUI | R | 1 | N | 1977 | 1983 | 0 | 0 | |

Ce dernier tableau n'est certainement pas exhaustif.

Il nous revient maintenant de porter une première appréciation sur l'adéquation de ce réseau hydrométrique avec la complexité du réseau hydrographique guinéen, du simple point de vue du nombre de stations et sans préjuger de la qualité des données et des étalonnages, ce que nous ferons d'abord en examinant la bonne ou mauvaise prise en compte des principaux bassins fluviaux guinéens, puis en examinant le cas des petits bassins versants, et cela région par région.

a) Guinée Maritime

On est en droit de considérer que les bassins du Cogon et de la Tinguilinta sont à peu près bien couverts. Par contre la Fatale, avec l'abandon de la station de Bindan, n'est plus suivie (la station de Diou est trop à l'amont). Il en est de même de la Kolenté, où les stations de Badéra 1 et 2 sont situées trop à l'amont et sont insuffisantes. On peut regretter aussi que le bas Konkouré (à l'aval du Pont de Télimélé) soit maintenant complètement ignoré, et que le Bofou (fleuve de Forekariah) n'ait jamais été équipé. La région de Guinée Maritime, malgré son importance économique, est donc le parent pauvre de l'hydrologie guinéenne, ce qui ne laisse pas moins que de surprendre, compte tenu de la proximité de Conakry.

b) Moyenne Guinée

Le Konkouré, de par la richesse de son potentiel hydro-électrique, a toujours fait l'objet d'efforts particuliers, dont les 5 stations installées en 1988 sont le dernier exemple. On peut malgré tout regretter un sous-équipement du Konkouré lui-même et surtout de ses sous-affluents, particulièrement la Kakrima et le Kokoulo, où deux à quatre stations complémentaires ne seraient pas excédentaires.

Le Bafing est aussi notoirement sous-équipé. Certes la station malienne de Dakka-Saïdou contrôle la sortie de Guinée, mais la Guinée en obtient-elle les données ? Il convient enfin de réactiver très vite la station essentielle de Sokotoro, sans résultats depuis 1989. On peut espérer que l'extension du projet de gestion du barrage de Manantali au territoire guinéen permettra de compenser ces insuffisances. Les affluents rive gauche du Bafing et particulièrement la Téné ne sont plus suivis, il faut donc réhabiliter les anciennes stations, voire en prévoir de nouvelles, notamment sur la basse Kioma.

Au Sud les hauts bassins de la Lolo, de la Kaba et du Mongo ne sont plus suivis que par la station de Marella sur le Mongo, ce qui est insuffisant.

Le bassin de la Gambie (et le Koulountou) sont à peu près bien suivis pour ce qui est des hauts bassins par l'Hydraulique, et par l'OMVG pour la sortie du territoire guinéen. Mais une intensification du réseau serait raisonnable.

Le bassin du Koliba-Tominé est lui aussi assez bien suivi dans sa partie Fouta Djalon. On peut néanmoins regretter une insuffisance du suivi de la Komba, au confluent avec le Tomine surtout, et un suivi inefficace des affluents, comme le Ouességuellé (la station est dans la courbe de remous de la Komba). Mais le principal problème est l'absence d'une station contrôlant le bas Koliba, avant son entrée en Guinée-Bissau.

c) Haute Guinée

A l'échelle des grandes rivières, on doit considérer que le Niger est à peu près bien suivi, grâce aux 7 stations d'HYDRONIGER et à celles de l'OMS-OCP (14 stations en tête de bassins dont la pérennité n'est pas assurée). Un certain nombre d'insuffisances doivent être relevées.

Sur le Niger lui-même, il est sûr qu'une station entre Faranah et Kouroussa serait bien utile, ainsi qu'une autre sur le haut bassin. Les petits affluents du Niger sont sous-équipés (Niantan notamment).

Le Mafou est maintenant bien suivi.

Le Niandan est aussi maintenant bien suivi grâce à la conjugaison des stations HYDRONIGER et OMS-OCP, mais ses affluents, Kouya et surtout Balé, mériteraient un équipement.

Le Milo, dans sa partie amont, est bien équipé, mais la station aval de Fodékaria est inutilisable (non stable et non étalonnée ou étalonnable), alors qu'une telle station aval serait indispensable. De plus le rééquipement du Baoulé est essentiel.

Grâce à OMS-OCP, le bassin amont du Sankarani est à peu près bien suivi sur sa branche mère et sur le Dion, mais on peut regretter l'absence d'une station à l'aval immédiat du confluent du Dion et peut-être une station intermédiaire sur le Dion lui-même.

Le Tinkisso est bien suivi dans sa partie aval et médiane (grâce à HYDRONIGER), mais le contrôle amont (station de Dabola) doit être réhabilité. Il en va de même des affluents insuffisamment pris en compte.

D'une façon générale le bassin du Niger est plutôt bien suivi pour ce qui est des fleuves et principaux affluents, mais on doit déplorer la quasi absence d'équipement des petits bassins, comme partout ailleurs en Guinée.

d) Guinée Forestière

Cette région est notoirement sous-équipée. Il est tout à fait regrettable qu'un bassin aussi important que celui de la Makona ne soit plus suivi depuis plusieurs années. Il n'en va guère mieux pour les bassins du Diani et du haut Cavally.

Un très gros effort est donc à faire pour cette région excentrée.

Nous reviendrons ultérieurement sur les équipements installés sur le réseau que nous venons de décrire. Dès maintenant il nous faut dire qu'il nous a été difficile d'avoir une connaissance exacte du nombre de limnigraphes actuellement en service sous le contrôle de la Division de l'Hydraulique. En 1984 un rapport d'expertise déjà cité évaluait à 5 le nombre total de limnigraphes existant à l'Hydraulique. Depuis les différents Projets Fouta Djallon ont équipé un certain nombre de hauts bassins (7 en 1987), mais il est bien difficile de savoir combien fonctionnent encore et surtout si les enregistrements sont dépouillés. Cette dernière remarque concerne en fait des petits bassins versants. Si de petits bassins versants représentatifs furent effectivement suivis en Guinée avant les années 60 (leur liste figure dans celle des stations abandonnées), il ne semble pas que l'on puisse qualifier de bassins versants représentatifs et encore moins "expérimentaux" les bassins installés à la périphérie du Fouta Djallon sur divers financements. Bien que nous manquions d'informations précises sur les conditions de leur exploitation, il ne semble pas que la qualification des personnels qui les gèrent et l'importance des moyens effectivement mis en place soient suffisantes pour assurer une gestion adéquate de ces ensembles complexes.

4.2.2. Méthodes de mesures des débits

La seule méthode couramment pratiquée est celle de l'exploration du champ des vitesses par mesure de la vitesse ponctuelle avec un moulinet hydrométrique monté sur une perche de jaugeage, et plus souvent sur un saumon à partir d'un bateau pneumatique, compte tenu des grandes dimensions, en général, des rivières et fleuves de la Guinée. A notre connaissance, il n'a jamais été fait usage par exemple de la méthode du jaugeage chimique, bien que les eaux claires et le régime torrentiel de bien des rivières guinéennes se prêtent *a priori* fort bien à cette technique. Les jaugeages au moulinet se font avec la méthode des 5 points par verticale. On note que le rapport d'expert déjà cité conseillait la méthode, plus rapide, des deux points (0,2 et 0,8 de la profondeur) pour une utilisation en crue. Il ne semble pas que ces conseils aient été beaucoup suivis, et on peut craindre que le nombre de verticales soit bien souvent notoirement inférieur à la douzaine, minimum recommandé. Il semble aussi que la qualité du matériel se soit notablement dégradée, surtout en ce qui concerne le matériel annexe (compteur d'impulsion, câbles électro-porteurs, etc...), ce qui enlève toute possibilité aux équipes de terrain d'effectuer pratiquement des jaugeages en nombre raisonnable. A l'exception notable toutefois des brigades spécialisées, affectées à un programme particulier comme la brigade de Faranah avec le projet OMS-OCP, et celle de Labé avec le projet OMVG et les programmes d'aménagement des Bassins Versants du Fouta Djallon. Ces brigades

ont continué à faire des jaugeages à la demande de leurs commanditaires ; on doit néanmoins regretter que ces jaugeages, ou tout au moins leur résultats ne soient pas toujours disponibles à la centrale de Conakry !

4.2.2.1. Jaugeages de la Division de l'Hydraulique

Si l'on examine d'abord la situation en ce qui concerne les jaugeages exécutés par les brigades de la Division de l'Hydraulique aux stations du réseau de base, elle est tout à fait catastrophique. Nous avons en effet collecté les résultats de jaugeages "disponibles" à Conakry pour un certain nombre de stations importantes du réseau de base, pour découvrir que le nombre de jaugeages récents était extrêmement réduit. Certes il doit exister quelques jaugeages supplémentaires, dépouillés ou non, dans les brigades régionales, qui n'aient pas été communiqués à la centrale de Conakry, mais certainement aussi en petit nombre. Nous avons récapitulé dans le tableau ci-dessous le nombre de jaugeages effectués au cours des dernières années, à 30 stations représentatives :

Tableau 4.2.13 - Jaugeages exécutés par (ou connus de) la Division de l'Hydraulique et ses brigades

| Année | < 80 | >80et<85 | > 85 | An Der J |
|----------------------------|------|----------|------|----------|
| Guinée Maritime : | | | | |
| Fatala Bindan | 0 | 6 | 0 | 82 |
| Kolente Badara 1 | 13 | 22 | 0 | 85 |
| Kolente Badera 2 | 0 | 23 | 0 | 85 |
| Moyenne Guinée : | | | | |
| Bafing Sokotoro 2 | 20 | 10 | 2 | 89 |
| Bafing Balabory | 18 | 3 | 2 | 86 |
| Bafing Boureya | 29 | 0 | 0 | 70 |
| Mongo Marela 2 | 1 | 12 | 3 | 89 |
| Konkouré Linsan | 10 | 27 | 6 | 85 |
| Konkouré Pt Téléimélé | 56 | 0 | 0 | 72 |
| Badi Bac Badi | 15 | 0 | 0 | 55 |
| Kakrima Kondombofou | 11 | 11 | 0 | 84 |
| Tominé Gaoual | 11 | 15 | 9 | 86 |
| Koliba Gaoual | 17 | 15 | 4 | 87 |
| Komba Bac Komba | 18 | 13 | 0 | 84 |
| Kounba Sopari | 4 | 2 | 0 | 82 |
| Tanto Lougambé | 6 | 3 | 0 | 82 |
| Haute Guinée : | | | | |
| Niger Faranah | 14 | 18 | 0 | 84 |
| Niger Kouroussa | 25 | 26 | 0 | 84 |
| Niger Tiguibéry | 6 | 1 | 0 | 84 |
| Niger Dialakoro | 14 | 5 | 0 | 84 |
| Sankarani Mandiana | 18 | 22 | 3 | 85 |
| Dion Baranama | 2 | 28 | 4 | 85 |
| Tinkisso Tinkisso | 12 | 11 | 0 | 84 |
| Milo Konsankoro | 28 | 29 | 4 | 85 |
| Milo Kérouané | 32 | 33 | 5 | 86 |
| Milo Kankan | 38 | 38 | 5 | 85 |
| Niandan Kissidougou | 15 | 12 | 0 | 84 |
| Niandan Baro | 50 | 21 | 0 | 84 |
| Guinée Forestière : | | | | |
| Makona Gueckedou | 4 | 6 | 0 | 83 |
| Makona Nongoa | 0 | 12 | 0 | 84 |

La situation que décrit éloquentement ce tableau est donc très difficile, puisqu'il semble bien que l'on puisse dire que l'exécution de jaugeages en Guinée est quasiment interrompue. Certes il est probable que quelques jaugeages ont été exécutés ces dernières années sur le réseau par les équipes de la Division de l'Hydraulique, mais dans le meilleur des cas ils ne sont pas connus de la Centrale de Conakry.

4.2.2.2. Autres prestataires de jaugeages

a) Programme HYDRONIGER

Il est à croire que le Programme HYDRONIGER, à travers les brigades guinéenne chargées de l'entretien des 7 stations guinéennes, a effectué quelques jaugeages de contrôle au moins sur ces stations, après la période 1983-84 d'installation. Ces jaugeages n'ayant pas été transmis à Conakry, nous n'en avons pas la certitude, et il faudra donc vérifier cette hypothèse à Niamey au siège d'HYDRONIGER.

b) Programme OMS-OCP

Les 16 stations implantées ou réimplantées par le programme OMS-OCP et équipées de balises ARGOS ont fait l'objet d'étalonnages réalisés par la brigade guinéenne de Kankan, consacrée au programme, ou plus souvent directement par les techniciens de l'OMS-OCP, ou par les organismes sous-contractants (ORSTOM). Il en va de même de certaines autres stations actuelles ou anciennes. La liste de ces jaugeages est tenue à jour à la base opérationnelle d'OCP à Odienné, mais il ne semble pas que la Division de l'Hydraulique soit tenue totalement et rapidement au courant des résultats de jaugeages exécutés pourtant sur son territoire. Nous savons par exemple que la campagne de jaugeages 1986, qui concernait 13 stations alors installées en Guinée, a effectué 214 jaugeages sur les stations suivantes :

- Dion à Diamaradou,
- Dion à Baranama,
- Kourai à Kodiania,
- Sankarani à Sanankoro,
- Fié à Koundiana-Koura,
- Milo à Balan,
- Loutou à Dianankoro,
- Niandan à Kissidougou,
- Balé à Sansambaya,
- Niandan à Sansambaya,
- Kouya, près Niandan,
- Niandan à Yrakoura,
- Tinkisso à Fifa.

Ce travail, coordonné par l'ORSTOM, fut exécuté par la brigade hydrologique de Kankan, renforcée par une équipe de l'Hydraulique Mali. Les rapports qui en sont issus furent transmis à la Direction Nationale de l'Hydraulique entre décembre 1986 et mars 1987. Cet effort fut poursuivi, avec une moindre ampleur les années suivantes, sous le contrôle d'OMS-OCP.

En résumé, 214 jaugeages furent donc réalisés en moins d'un an sur 13 stations qui ne totalisaient auparavant que 46 jaugeages. Sur ces 214 jaugeages, 86 étaient l'oeuvre de la brigade de l'Hydraulique à Kankan, 66 celle de la brigade malienne et 63 celle des missionnaires de l'ORSTOM.

c) **Programme d'hydro-électricité Konkouré-Fatala**

Les 6 stations installées et suivies par l'ORSTOM, avec l'aide de personnels de la Division de l'Hydraulique, sur les sites du projet d'équipement hydro-électrique du Konkouré ont fait l'objet d'étalonnages complets ou de compléments d'étalonnage. Début 1990, la situation était la suivante :

- Konkouré à Garafiri "aval barrage" :

. 9 jaugeages effectués en 1988 et 1989, entre 0,46 et 345 m³/s.

- Kokoulo à Nianso :

. 10 jaugeages effectués en 1988 et 1989, entre 0,758 et 300 m³/s, complétant les 5 jaugeages de 1954-55.

- Kakrima à Kaba :

. 11 jaugeages effectués en 1988 et 1989, entre 2,42 et 282 m³/s.

- Konkouré au Pont de Télimélé :

. 9 jaugeages effectués en 1988 et 1989, entre 5,3 et 1120 m³/s, permettent de compléter la courbe d'étalonnage en basses eaux et de rectifier le détarage apparemment survenu depuis la période des jaugeages de la décennie 50.

- Fatala à Diou :

. 9 jaugeages effectués en 1988 et 1989, entre 2,27 et 232 m³/s.

Les détails fournis dans ce dernier paragraphe montrent que les brigades de la Division de l'Hydraulique, convenablement équipées et motivées, sont capables de travaux de jaugeages rapides et efficaces dans les difficiles conditions de la saison des pluies et malgré les hautes eaux.

4.2.2.3. Conclusion

Il n'en demeure pas moins que le réseau guinéen manque tragiquement, dans son ensemble, de campagnes de jaugeages pour contrôler les tarages des stations réputées étalonnées et surtout étalonner celles, les plus nombreuses, qui ne le sont pas, ou le sont insuffisamment.

Un effort considérable doit aussi impérativement être fait pour rassembler les résultats de jaugeages qui existent par ailleurs et les archiver à Conakry, ce qui n'est actuellement pas toujours le cas.

4.2.3. Equipement

La situation d'ensemble de l'équipement du réseau guinéen est celle d'un réseau très disparate. Au gré des projets, à fins notamment hydro-électriques, qui se succèdent en Guinée depuis près d'un demi-siècle, presque

toutes les espèces d'échelles limnimétriques et de limnigraphes ont tour à tour été installées, fonctionnées et disparues, emportées par les crues ou victimes des incendies de brousse ou de dégradations.

4.2.3.1. Stations limnimétriques

a) Echelles limnimétriques

L'équipement de base est en général constitué d'une batterie d'éléments d'échelle limnimétrique en tôle émaillée. La connaissance que nous avons du réseau de Guinée, pour avoir visité la plupart des stations en 1985 et 1986 dans le cadre des reconnaissances préalables à la mise en place du projet OMS-OCP, nous permet de dire que ces stations sont le plus souvent dans un état déplorable : éléments arrachés, inclinés ou illisibles sont monnaie courante, quand ce ne sont pas des stations entières qui se révèlent disparues. La présence de bornes est exceptionnelle et les nivellements de contrôle des divers éléments également inusités. Il semble que la Division de l'Hydraulique et ses brigades de terrain n'aient plus de réserves en éléments de rechange. Seules les stations rééquipées dans le cadre de projets particuliers sont à nouveau présentables.

Plus grave encore, un bon nombre de stations nous ont paru installées dans des conditions hydrauliques critiquables :

- la section ne bénéficie que rarement d'un contrôle hydraulique stable, soit parce qu'elle est placée dans la courbe de remous à l'amont d'un confluent, soit faute de l'existence d'un lit rocheux ou d'un seuil stable.
- l'existence d'une section de jaugeage propice, en basses, moyennes et hautes eaux est rarement prise en compte, et bien des stations sont au plein sens du terme "inévalonables".

L'examen du retour des observations faites par les lecteurs à Conakry montre que cette opération se fait de moins en moins bien. Il est certain que le sort fait aux lecteurs, qui ne sont que très irrégulièrement payés et à un taux tout à fait dissuasif, explique leur découragement et l'abandon fréquent des mesures, ou dans le meilleur cas la "rétention" des relevés.

Bref une remise en état du réseau, voire une remise en cause du choix de certaines stations est à faire d'urgence.

b) Limnigraphes

Des limnigraphes ont existé, dont il ne reste que les bâtis et parfois les guérites vides, sauf les 7 limnigraphes du Projet Fouta Djallon, installés en 1986. Il s'agit de OTT X, limnigraphes à flotteur classiques, installés sur des petites rivières, au pourtour du massif (Koubi à Pita, Kokoulo à Diawla, Dombélé à Pt Fatako, Kaba à Kromaya, Kioma à Téliko, etc...). Nous n'avons pas eu l'occasion de vérifier la bonne marche de ces appareils et l'existence du dépouillement de leurs enregistrements.

D'autres appareils existent, opérationnels en principe, installés dans le cadre du suivi hydrologique de petits bassins versants pilotes ou aménagés dans le cadre du Projet Fouta Djallon, mais la Division de l'Hydraulique n'en est pas responsable.

Il semble bien que les relevés des rares limnigraphes fonctionnant encore en Guinée, éventuellement dépouillés par les brigades régionales, ne parviennent pas à Conakry. Là encore donc une reprise en main s'impose.

c) Stations télétransmises

- HYDRONIGER

Les premières stations télétransmises furent les 6 stations HYDRONIGER (complétées en 1989 par celle du Sankarani à Mandiana). Leur liste et les paramètres des bassins contrôlés figurent au Tableau 4.2.7. Nous allons décrire ici leurs caractéristiques communes :

- . Le système de télétransmission utilisé est le système ARGOS.
- . Installées en 1984, ces stations peuvent être considérées comme relativement primitives : le capteur est un capteur de pression "à bulles" faisant partie d'un limnigraphe SEBA à enregistrement sur support papier, avec tous les problèmes de maintenance que cette solution comporte (fuite d'air dans les circuits, changement fréquent nécessaire des bouteilles d'air comprimé, charge du dépouillement manuel des limnigrammes). Il n'y a pas de message stocké sur le site, et le satellite reçoit donc les seules hauteurs d'eau correspondant aux horaires de ses 4 à 6 passages journaliers.
- . Des paramètres de "bonne santé" du système sont envoyés (tensions batteries et panneaux solaires) et le système dispose d'un code correcteur d'erreur fiable.
- . La longueur du message Argos est de 128 bits.

Dans l'ensemble, depuis son installation par CEIS-Espace, le système s'est révélé extrêmement fiable dans sa partie télétransmission, mais on a noté quelques défaillances de la partie limnigraphe, au niveau des capteurs (ensablement), du codeur et des enregistrements, habituels pour ce type de matériel en conditions tropicales difficiles.

Les résultats télétransmis et les dépouillements de limnigrammes sont reçus et archivés à Niamey au siège d'HYDRONIGER.

- OMS-OCP

Le matériel installé dans le cadre des programmes OMS-OCP et OMVG, puis du projet hydro-électrique Konkouré (voir la liste des stations et les caractéristiques des bassins dans les Tableaux 4.2.8, 4.2.1.9 et 4.2.10) appartient à une autre génération technologique. Les capteurs sont des capteurs de pression piézo-résistifs, munis d'une électronique qui effectue les corrections de température et de pression atmosphérique. Ils sont couplés à des centrales d'acquisition électroniques qui stockent les données sur des cartouches à mémoire de masse EPROM, qui seront ensuite dépouillées par informatique. Parallèlement est fabriqué et tenu à jour un message qui comporte les 15 dernières hauteurs d'eau aux 15 demi-heures précédentes. Lors du passage du satellite, c'est ce message qui est émis et reçu, donnant la disponibilité de 48 hauteurs d'eau journalières dans toutes les circonstances. En plus des paramètres de bonne santé déjà cités pour le matériel Hydroniger, le message transmis comporte des renseignements sur la place disponible restant sur la cartouche EPROM, ainsi que la température de l'eau.

Ainsi est permise une véritable télésurveillance des stations de ce mini-réseau, ce qui justifie pleinement l'utilisation de la télétransmission, en sus bien sûr de la connaissance des cotes en temps quasi-réel.

La longueur du message Argos est de 256 bits. Ce matériel s'est révélé fiable, après quelques péchés de jeunesse des capteurs qui firent preuve de détarages systématiques de faible ampleur.

Les résultats télétransmis sont reçus et traités à Odienné, et les cartouches EPROM dépouillées au même endroit.

d) Station de réception SRDA

L'absence d'électricité au siège de la section d'Hydrologie de la Division Hydraulique à Kipé fit que la station de réception, reçue en 1984 dans le cadre du projet Hydroniger, ne fut en fait jamais installée. En 1988, sur un financement du FAC, cette station était transformée pour pouvoir recevoir les messages des nouvelles stations OMS-OCP et consommer moins d'énergie. Un dispositif d'alimentation électrique à panneau solaire était installé à Kipé, ce qui permettait le bon fonctionnement de cette station pendant quelques mois. Rapidement cependant, elle se trouva détériorée par les dures conditions qui lui étaient faites (pas de climatisation, fenêtres à claire-voies, infiltration d'eau de pluie) et tomba en panne. Son ordinateur fut alors volé à la suite de péripéties diverses et ce n'est qu'en 1991 qu'elle sera réinstallée dans un environnement rendu plus favorable par l'installation d'un groupe électrogène.

En tout état de cause, la disponibilité de cette station permettra à la Division de l'Hydraulique de surveiller une partie de son réseau de base et de recevoir régulièrement les relevés des stations des réseaux Hydroniger et OMS-OCP, situation intéressante puisque l'expérience prouve que ces relevés n'étaient pas disponibles en totalité en Guinée.

4.2.3.2. Matériel hydrométrique

La situation des diverses brigades hydrologique est très disparate. Certaines, parce qu'elles disposent de l'appui d'un projet extérieur, sont relativement bien équipées. C'est le cas des brigades de Labé et Boké, et dans une moindre mesure des brigades de Kankan et Faranah. En effet les programmes OMVG et Fouta Djallon dans l'un des cas et les programmes Hydroniger, puis surtout OMS-OCP, dans les autres cas, ont permis un rééquipement très conséquent de ces brigades. Par contre il n'en va pas du tout de même dans le cas des brigades de Kindia et de N'Zérékopé, qui n'ont encore bénéficié d'aucune aide extérieure. La qualité des stations, le nombre de jaugeages et la qualité des relevés disponibles traduisent parfaitement cet état de fait.

Pendant notre mission nous avons eu l'opportunité de visiter la brigade de Kindia qui est dans un état de dénuement presque total. Malgré la forte motivation du chef de brigade, fort peu est dans ces conditions possible.

Même dans le cas des brigades réputées "bien équipées", on note l'absence ou la mauvaise qualité du petit équipement hydrologique (niveau de topographie, treuil de jaugeage, etc...). Dans le cadre du programme de renforcement du réseau, sur financement FAC, qui doit bientôt débiter, une attention particulière sera portée à cet aspect des choses, précédée d'un inventaire de la situation dans toutes les brigades.

On peut regretter enfin que les brigades hydrologiques n'aient jamais disposé de téléphériques de jaugeage, technique pourtant appropriée en ce qui concerne les jaugeages de crue de la plupart des rivières guinéennes et bien moins dangereuse que les jaugeages actuels à partir d'un zodiac.

4.2.3.3. Pièces détachées

Les pièces détachées sont quasi absentes, qu'il s'agisse de la Centrale de Conakry, ou des brigades sur le terrain, qui ne disposent pas même des éléments d'échelle limnimétrique qui seraient indispensables pour la réfection des installations. Le matériel électronique des installations modernes reste aux mains des différents projets, Hydroniger ou OMS-OCP. De même les pièces détachées du matériel hydrométrique sont en très petit nombre et disséminées dans les différentes brigades, sans inventaire récapitulatif.

4.2.3.4. Véhicules

La situation concernant les véhicules n'est pas plus brillante que ce qui précède. Les véhicules achetés dans le cadre d'HYDRONIGER ne sont plus qu'un souvenir. Certains véhicules 4X4 fournis par OMS-OCP ou l'OMVG restent opérationnels, mais en général en très mauvais état. Les dernières motocyclettes d'HYDRONIGER, parfaitement adaptées aux réalités routières guinéennes, viennent de tomber définitivement en panne, faute de pièces de rechange.

Seules les brigades de Labé et dans une moindre mesure de Kankan et Faranah sont encore équipées de véhicules opérationnels. Même la Centrale de Conakry est dépourvue d'un minimum de véhicules (lors de notre mission le véhicule mis à la disposition des experts fut "prêté" par une autre Division à celle de l'Hydraulique). Le projet FAC de renforcement du réseau va rééquiper les brigades de Kindia et N'Zérékopé en véhicule 4X4, ainsi que Conakry, mais il restera à l'évidence beaucoup à faire, en équipement, sans parler de la maintenance quasi inexistante faute des moyens financiers minimum souhaitables.

4.2.4. Entretien et soutien sur le terrain

En principe, l'entretien des stations, la tournée de surveillance et de paye des lecteurs d'échelle et les tournées de jaugeage sont à la charge des brigades hydrologiques régionales. En fait, faute de moyens en véhicules, et de fonctionnement de ces véhicules, les tournées sont devenues extrêmement rares, ainsi que le montre le nombre de jaugeages, en quasi extinction. Il est donc impératif que les tournées puissent reprendre sur le réseau et que pour cela les moyens financiers nécessaires soient dégagés. C'est ce qui va être entrepris dans le contexte de la convention FAC de renforcement du réseau hydrologique dont la première mission sera bien une relance des activités du réseau, pratiquement interrompues, sauf en quelques régions particulières, là où les chefs de brigades ont encore conservés quelques moyens d'intervention, ce qui semble être le cas à Labé par exemple.

D'une façon plus générale, on a actuellement à faire en Guinée à un réseau hydrologique dont certaines stations seulement sont encore à peu près régulièrement suivies, mais au coup par coup et sans véritable politique de suivi régulier et programmé. C'est à cette situation catastrophique qu'il faudra rapidement mettre un terme en repartant sur de meilleures bases, si l'on veut à nouveau disposer d'un réseau hydrologique efficient.

4.2.5. Traitement des données

En théorie tout au moins, l'organisation du travail de traitement des données apparaît dans l'organigramme de la section d'hydrologie. Mais en pratique il en est tout autrement et on peut considérer qu'à notre passage à Kipé dans ses locaux, l'activité de traitement des données était entièrement suspendue, sans doute depuis quelques temps déjà. Cela peut s'expliquer par les travaux en cours dans les bâtiments qui font que les archives ont été dispersées dans plusieurs remises, ce qui causa quelques difficultés pour satisfaire nos demandes d'informations.

4.2.5.1. Equipement informatique

On peut dire que l'équipement informatique de l'hydrologie en Guinée est inexistant, car l'ordinateur fourni par le projet HYDRONIGER n'a jamais été installé, sans doute parce que les locaux *ad hoc* n'ont pas été terminés et ne disposent pas de l'électricité de façon continue, mais sans doute aussi faute de personnel convenablement formé.

4.2.5.2. Procédures

Faute d'installation de l'ordinateur, le peu qui se fait l'est manuellement. Les dossiers des stations étaient lors de notre passage dans un désordre impressionnant.

a) Saisie des hauteurs limnimétriques

Le "traitement" des données semble se limiter à la transcription dans un cahier des relevés mensuels de lecteurs d'échelles reçus à Conakry et au recopiage de certains de ces relevés sur des imprimés *ad hoc*.

b) Jaugeages et tarages

Nous avons déjà dit que la réalisation des jaugeages sur les stations du réseau était pratiquement interrompue. Les dépouillements de jaugeages, s'ils existent, sont faits par les brigades, le plus souvent par une méthode numérique avec de petites calculettes. Le plus souvent donc, les tracés de courbes d'étalonnage sont des tracés anciens sur lesquels sont simplement reportés les quelques rares jaugeages récents. Les tarages sont anciens et bien souvent maintenant inappropriés, ce qui a été vérifié presque partout dans le cadre de la reprise de stations du réseau pour des études particulières (OMS-OCP, programme Konkouré, etc...).

c) Vérification et calcul des données élaborées

De toutes façons la transformation des hauteurs en débits reste exceptionnelle, au moins depuis la fin de la publication des annuaires hydrologiques (1975). Lorsqu'elle est entreprise, c'est par la traduction en débit d'une moyenne journalière des hauteurs, avec les erreurs que cela suppose pour les rivières rapidement variables, ce qui est assez souvent le cas en Guinée en dehors des très grands fleuves !

d) Mise à disposition des données

Il ne semble pas que l'hydrologie guinéenne soit en condition de présenter aux demandeurs éventuels autre chose que les données publiées dans les annuaires, ou les données élaborées des rapports Coyne et Bellier et Polytechna. Il nous a été néanmoins signalé quelques remises particulières récentes de hauteurs d'eau récentes provenant des relevés de lecteurs, éventuellement traduits en débits, mais le plus souvent sans doute à partir de tarages anciens.

e) Conclusion

Dans ces conditions il nous a paru approprié de décrire les consignes qui ont été données pour la relance des travaux, sur la base d'une réorganisation totale de la section hydrologique, permise par sa prochaine informatisation dans le cadre du renforcement financé par le FAC.

Compte tenu des nouveaux moyens de traitement qui seront mis en place et du nombre restreint des agents qui travailleront sur ce projet, une nouvelle structure du bureau central de Conakry a été définie et proposée, qui ne pourra réellement fonctionner qu'une fois l'équipement informatique mis en place, et les agents formés au logiciel HYDROM.

Le bureau central sera divisé en 5 bureaux complémentaires :

- bureau des hauteurs d'eau,
- bureau des jaugeages,
- bureau des étalonnages et des débits,
- bureau d'information et de documentation,
- bureau du matériel et des équipements.

Nous détaillerons dans un autre chapitre les attributions de ces différents bureaux, mais on doit noter dès maintenant que cette remise en état ne sera possible qu'accompagnée d'une entreprise de formation et de requalification des personnels absolument considérable.

Pour l'heure un certain nombre de consignes ont été laissées aux différents bureaux :

- contrôler la liste des stations et faire un état des stations opérationnelles,
- rétablir les dossiers des stations, et récapituler tous les relevés disponibles,
- mettre à jour les listes de jaugeages.

Ces consignes sont destinées à être exécutées durant la période transitoire que nous vivons, mais il faudra très vite visiter tous les lecteurs pour récupérer les originaux des observations qui existent heureusement certainement encore chez les lecteurs d'échelles. Il faudra enfin, station après station, reprendre tous les étalonnages, les tarages, entreprendre la saisie des données sous HYDROM, réaliser la transformation automatique des hauteurs en débits, et enfin éditer les annuaires de sorte de réduire l'énorme retard accumulé en la matière depuis 10 ans.

4.2.6. Qualité des données

La forme des données disponibles à la section d'hydrologie guinéenne fait qu'il est bien difficile de trouver matière à porter un avis sur la qualité des données récentes. On peut néanmoins toujours dire que la qualité des données hydrologiques peut être appréciée selon deux critères :

- la qualité des reconstitutions des limnigrammes que permet le système de collecte, qu'il s'agisse de lecteurs d'échelles, de limnigraphes classiques ou télétransmis,
- la qualité de la reconstitution des hydrogrammes, qui dépend de celle des limnigrammes, mais aussi de la précision des étalonnages.

4.2.6.1. Précision des limnigrammes

Elle dépend d'abord de la nature des mesures (lecteur, limnigraphe), puis de la précision de la mesure, de sa fréquence et du risque d'absence du lecteur et/ou de panne des appareils.

Nous avons vu que plusieurs réseaux de diverses natures coexistent en Guinée :

- le réseau de base guinéen, équipé essentiellement d'échelles limnimétriques avec lecteur,
- les réseaux télétransmis ARGOS, HYDRONIGER, OMS-OCP, Konkouré-Fatala.

Chaque type de réseau doit être traité séparément.

a) Réseau de base guinéen

Nous considérerons deux périodes dans les données issues de ce réseau :

- . celles antérieures à 1980, prises en compte dans les rapports Coyne et Bellier et Polytechna et également dans la Monographie du Niger,
- . celles postérieures à 1980.

- Données antérieures à 1980

A partir des rapports précités, nous avons dans un premier temps évalué le nombre de stations-années (éventuellement incomplètes) des hauteurs d'eau disponibles par région naturelles, avec un rappel du nombre de stations réputées opérationnelles. Une partie de ces résultats figurait déjà dans les Tableaux 4.2.5, 4.2.6, 4.2.11 et 4.2.12.

Tableau 4.2.14 - Nombre de stations disponibles et de stations-années prises en compte dans les études portant sur la période antérieure à 1980

| Région Naturelle | Nbre Stations | Nbre Années-Stations |
|-------------------|---------------|----------------------|
| Guinée Maritime | 21 | 177 |
| Moyenne Guinée | 21 | 129 |
| Haute Guinée | 31 | 34 |
| Guinée Forestière | 10 | 6 |

Nous avons ensuite fait un inventaire des lacunes pour 6 stations représentatives, à partir de la banque de données obtenue de Coyne et Bellier et archivée sous HYDROM à l'ORSTOM (il n'a pas été possible de faire de même avec la banque éventuelle de Polytechna). Les 6 stations retenues, jugées les "plus importantes", sont les suivantes :

- . Konkouré au Pont de Télimélé
- . Niger à Kouroussa

- . Niger à Dialakoro
- . Niandan à Baro
- . Milo à Kankan
- . Sankarani à Mandiana

Pour chacune de ces stations nous fournissons :

- . le nombre d'années d'observation,
- . le nombre de mois observés même partiellement,
- . le nombre de mois complets,
- . les "lacunes" : nombre de mois non observés ou incomplets en %.

Tableau 4.2.15 - Evaluation des lacunes pour les cotes observées, en 6 stations
(Cf Figure 4.2.1)

| Stations | Nombre années observées | Nombre mois observés | Nombre mois complets | Lacunes en % |
|------------------|-------------------------|----------------------|----------------------|--------------|
| Pont de Télimélé | 19 | 177 | 92 | 60 |
| Kouroussa | 38 | 321 | 190 | 58 |
| Dialakoro | 21 | 196 | 185 | 26 |
| Baro | 31 | 334 | 318 | 15 |
| Kankan | 34 | 386 | 385 | 6 |
| Mandiana | 23 | 227 | 217 | 21 |

On peut remarquer sur cet échantillon de stations que les pourcentages de lacune évoluent considérablement d'une station à une autre. A titre indicatif, nous fournissons en annexe les inventaires des cotes instantanées de certaines de ces 6 stations sous format HYDROM, afin que l'évolution des lacunes au cours de la période d'observation soit évidente. Bien sûr, toutes les lacunes n'ont pas la même importance, celles de saison d'étiage, où les cotes varient lentement et de façon prévisible, n'ont pas la même gravité que celles d'hivernage. On observe très souvent une meilleure qualité des données d'hivernage, au moins pour les stations anciennes, ce qui doit relativiser nos chiffres.

- Données postérieures à 1980

Nous ne disposons pas, pour les données postérieures à 1980, d'une banque de données informatisée. Il n'est donc pas possible d'avoir le même type d'approche. Nous avons néanmoins pu consulter le cahier original, où sont notés les relevés de cote reçus des lecteurs à partir de 1976 et jusqu'à 1990. Cela nous a permis de constituer le tableau suivant, qui rassemble:

- . le nombre de stations ayant fourni des données,
- . le nombre de mois d'observation reçus,
- . le % de lacune, compté comme le rapport du nombre de mois reçus au nombre de mois théoriques obtenu à partir du nombre de stations actives.

Figure 4.2.1 - Lacunes pour les stations tests

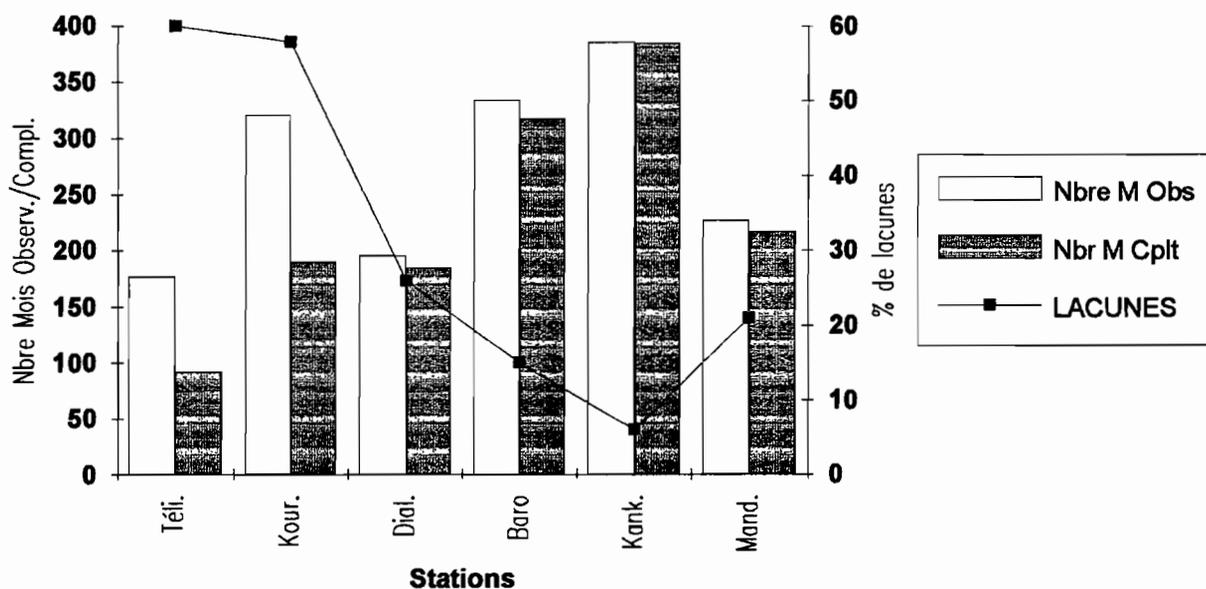


Figure 4.2.2 - Lacunes pour les stations opérationnelles

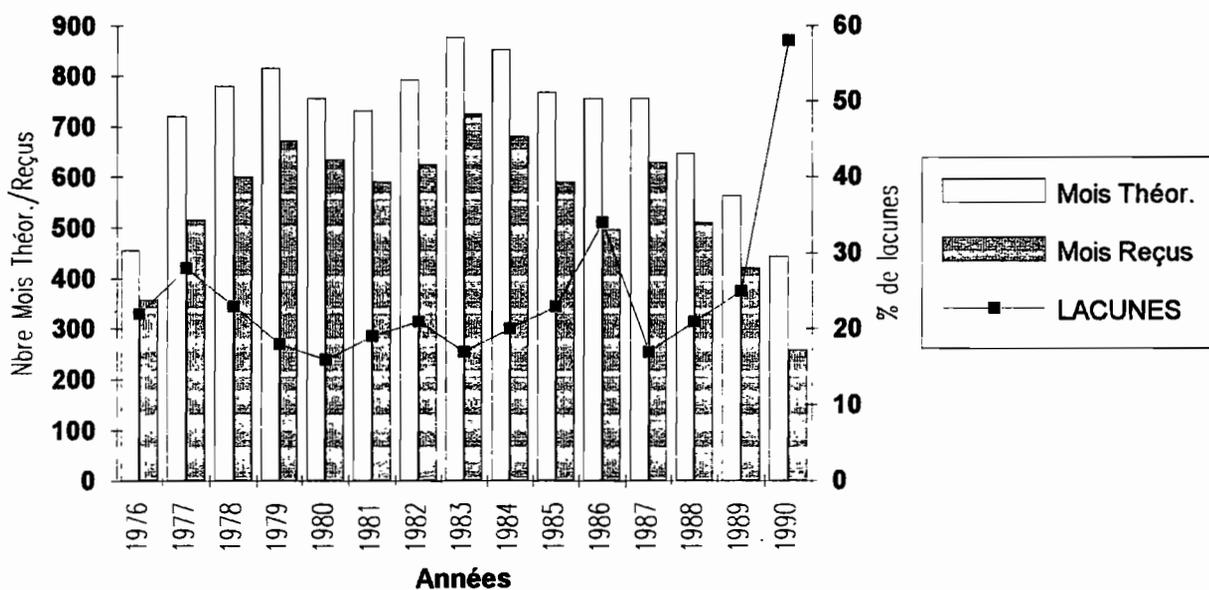


Tableau 4.2.16 - Evaluation des lacunes en fonction du nombre de stations opérationnelles et du nombre de mois d'observation reçus (Cf Figure 4.2.2)

| Années | Nombre de stations | Nombre de mois reçus | % de lacunes |
|--------|--------------------|----------------------|--------------|
| 1976 | 38 | 358 | 22 |
| 1977 | 60 | 515 | 28 |
| 1978 | 65 | 601 | 23 |
| 1979 | 68 | 672 | 18 |
| 1980 | 63 | 635 | 16 |
| 1981 | 61 | 590 | 19 |
| 1982 | 66 | 624 | 21 |
| 1983 | 73 | 725 | 17 |
| 1984 | 71 | 681 | 20 |
| 1985 | 64 | 590 | 23 |
| 1986 | 63 | 496 | 34 |
| 1987 | 63 | 629 | 17 |
| 1988 | 54 | 510 | 21 |
| 1989 | 47 | 421 | 25 |
| 1990 | 37 | 258 | 58 |

Ce tableau est éloquent, il montre qu'après 1983 le nombre de stations actives ne cesse de décroître. La valeur très forte des lacunes de l'année 1990 n'est sans doute pas significative, tous les relevés effectués n'étant certainement pas parvenus et pris en compte dans le cahier à la date de notre passage.

b) Autres réseaux

- Réseau HYDRONIGER :

A la date où nous effectuons ce rapport, nous ne disposons pas de la banque de données du programme HYDRONIGER, concernant les 7 stations de Guinée. Nous savons que cette banque n'est d'ailleurs pas disponible au format HYDRONIGER. En l'absence d'un examen détaillé, on peut considérer que la principale cause de mauvaise qualité de ces données, issues de limnigraphes modernes, serait l'existence de défauts simultanés d'enregistrement et de télétransmission.

- Réseau OMS-OCP :

La qualité des données de ce réseau équipé de capteurs modernes est *a priori* parfaite en l'absence de panne. Malheureusement, les données télétransmises sont utilisées immédiatement par le projet OCP et ne sont donc pas stockées. Par ailleurs, les cartouches EPROM qui existent sur chaque télébalise ne semblent pas avoir été gérées avec continuité par le projet OCP qui n'était pas directement intéressé. En l'absence d'accords effectifs d'échange continu de données entre OCP et les services guinéens, il est probable qu'une bonne partie des données ait été perdue, ou soit tout au moins difficilement exploitable. Il faudra prévoir en tout état de cause que le service hydrologique guinéen récupère les données existantes pour alimenter sa future banque hydrométrique informatisée.

- Réseau Konkouré-Fatala :

Le matériel est le même que celui du réseau OCP. Mais toutes les données ont été archivées dans la banque de données ORSTOM et sont disponibles sous format HYDROM. On trouvera ci-joint en annexe, à titre d'exemple, un limnigramme du Konkouré au Pont de Télimélé.

c) **Conclusion**

On a donc vu que la qualité des données limnimétriques de Guinée recouvrait une réalité complexe, qui avait considérablement évolué d'une période à l'autre et était de plus compliquée par l'existence de réseaux différents avec des équipements disparates.

4.2.6.2. Précision des tarages

L'autre cause d'imprécision des données hydrologique repose sur la précision de la traduction des hauteurs en débit, qui dépend de plusieurs facteurs :

- la stabilité de la station,
- l'étendue des débits jaugés, et donc celle des extrapolations,
- la fréquence des jaugeages, en liaison avec la stabilité de la station,
- la qualité, *in fine*, de la courbe d'étalonnage, extrapolations comprises.

Dans les tableaux d'inventaires (4.2.5 à 4.2.12), nous avons codé la stabilité des stations et la qualité de l'étalonnage. Nous avons donc rassemblé dans le Tableau 4.2.17 le nombre de stations codées selon les différents codes, pour les champs DBT et ETA, qui correspondent à la qualité de l'étalonnage (DBT) et à la stabilité de la section et du tarage (ETA), selon la codification :

- pour la gamme des débits mesurés (DEBIT) :

- . 0 = pas de jaugeage,
- . 1 = débits d'étiage uniquement,
- . 2 = débits de moyennes eaux uniquement,
- . 3 = débits de hautes eaux uniquement,
- . 4 = 1+2+3 gamme complète de débits,

- pour le statut de l'étalonnage (ETAL) et du contrôle hydraulique :

- . 0 = aucune indication,
- . 1 = stable,
- . 2 = instable,
- . 3 = affecté par une courbe de remous, ou la marée,
- . 4 = combine 2 et 3,

Nous rappelons le contenu des Tableaux 4.2.5 à 4.2.11:

- Tableau 4.2.5 : Liste des stations disposant en 1991 d'un observateur et dont Conakry a reçu des relevés en 1990.
- Tableau 4.2.6 : Liste des stations ne disposant plus en 1991 d'un observateur, mais dont Conakry a reçu des relevés en 1988 ou 1989.
- Tableau 4.2.7 : Liste des stations suivies par le Projet HYDRONIGER.
- Tableau 4.2.8 : Liste des stations suivies par le Programme OMS-OCP.
- Tableau 4.2.9 : Liste des stations suivies par le Projet hydroélectrique de la Fatala et du Konkouré, reprises par la Division de l'Hydraulique.
- Tableau 4.2.10 : Liste des stations suivies par l'OMVG.
- Tableau 4.2.11 : Liste des stations actuellement abandonnées ou sans relevés depuis 3 ans, suivies anciennement à un titre ou à un autre.

Tableau 4.2.17 - Nombre de stations codées selon les différents codes, pour les champs DBT et ETA

| Natures Codes | DBT | | | | | ETA | | | | |
|---------------|-------------------|---|----|---|---|-----|----|----|---|---|
| | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| Niveaux Codes | | | | | | | | | | |
| RESEAUX | Valeurs des Codes | | | | | | | | | |
| 4.2.1.2.1 | 11 | 2 | 30 | 0 | 1 | 3 | 29 | 8 | 4 | 0 |
| 4.2.1.2.2 | 6 | 2 | 6 | 0 | 0 | 3 | 11 | 0 | 0 | 0 |
| 4.2.1.2.3 | 0 | 0 | 7 | 0 | 0 | 0 | 6 | 1 | 0 | 0 |
| 4.2.1.2.4 | 0 | 0 | 16 | 0 | 0 | 0 | 16 | 0 | 0 | 0 |
| 4.2.1.2.5 | 0 | 0 | 5 | 0 | 1 | 0 | 6 | 0 | 0 | 0 |
| 4.2.1.2.6 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 |
| 4.2.1.2.7 | 65 | 2 | 12 | 0 | 0 | 36 | 29 | 10 | 3 | 1 |

On peut voir que les stations de têtes de bassins sont le plus souvent stables, parce que présentant presque toujours de bons contrôles rocheux. Il n'en est plus de même aux stations contrôlant de grands bassins versants, lorsque la pente des lits est faible, l'existence de courbes de remous fréquente et l'étalonnage des stations en général non univoque. Ceci est le cas des grandes stations du bassin du Niger et des stations aval de la plupart des fleuves côtiers.

Dans de telles conditions il faudrait de nombreux jaugeages pour garantir une précision suffisante au niveau des débits, or on a vu que les jaugeages étaient pratiquement interrompus depuis 1985...

Une méthode classique d'évaluation de la précision des tarages est de comparer, à la date d'un jaugeage, le débit obtenu par dépouillement du jaugeage, réputé exact aux erreurs de mesure près (< 5 % si la technicité du personnel et la qualité du matériel sont également bonnes), avec le débit figurant dans la banque de donnée au jour de la mesure.

Il serait vain d'utiliser cette méthode avec la plus grande partie des observations récentes, faute de jaugeages. Nous montrons seulement ci-après les résultats qui peuvent être ainsi obtenus avec comme exemple la banque constituée sur le Konkouré à Pont de Téliélé et la Fatala à Diou par l'ORSTOM en 1988-90.

Dans le Tableau 4.2.18 suivant, pour chaque date de jaugeages, nous avons rapproché le résultat du jaugeage avec le débit journalier déduit des dépouillements des limnigrammes télétransmis, avec le tarage adopté, ainsi que l'erreur relative correspondante.

Il est aussi possible de construire des graphiques mettant en évidence les erreurs relatives plus importantes en basses eaux qu'en moyennes et hautes eaux.

Tableau 4.2.18 - Comparaison entre les débits jaugés et les débits journaliers obtenus par transformation hauteur-débit
(Cf Figures 4.2.3, 4.2.4, 4.2.5 et 4.2.6)

| STATION Date | Cote cm | Débit jaugé m ³ /s | Débit journalier m ³ /s | Erreur relative % |
|--------------------|------------|-------------------------------------|--|-------------------------|
| Pt TELIMELE | | | | |
| 05/04/1988 | - 6 | 5,3 | 5,41 | 2,08 |
| 21/05/1989 | 46 | 11,1 | 12,7 | 14,4 |
| 11/06/1988 | 73 | 16,7 | 17,6 | 5,38 |
| 01/11/1988 | 495 | 211 | 208 | - 1,42 |
| 26/10/1988 | 539 | 255 | 259 | 1,57 |
| 28/10/1989 | 673 | 409 | 394 | - 3,67 |
| 27/10/1989 | 700 | 447 | 436 | - 2,46 |
| 29/08/1988 | 1087 | 1010 | 1020 | 1,00 |
| 28/08/1988 | 1120 | 1080 | 1100 | 1,85 |
| FATALA DIOU | | | | |
| 01/04/1988 | 76 | 2,27 | 2,52 | 10,1 |
| 26/05/1989 | 80 | 3,3 | 3,19 | - 3,33 |
| 07/02/1990 | 87 | 4,8 | 5,10 | 6,25 |
| 12/06/1988 | 90 | 5,37 | 4,82 | - 10,2 |
| 01/11/1989 | 183 | 57,7 | 56,9 | - 1,38 |
| 31/10/1989 | 189 | 62,3 | 61,6 | - 1,12 |
| 13/09/1989 | 249 | 128 | 122 | - 4,68 |
| 12/09/1989 | 264 | 147 | 148 | 0,68 |
| 26/08/1988 | 299 | 216 | 217 | 0,46 |
| 27/08/1988 | 323 | 232 | 239 | 3,02 |

Figure 4.2.3 - Comparaison débit jaugé/débit journalier - Konkoré à Pont de Télimélé

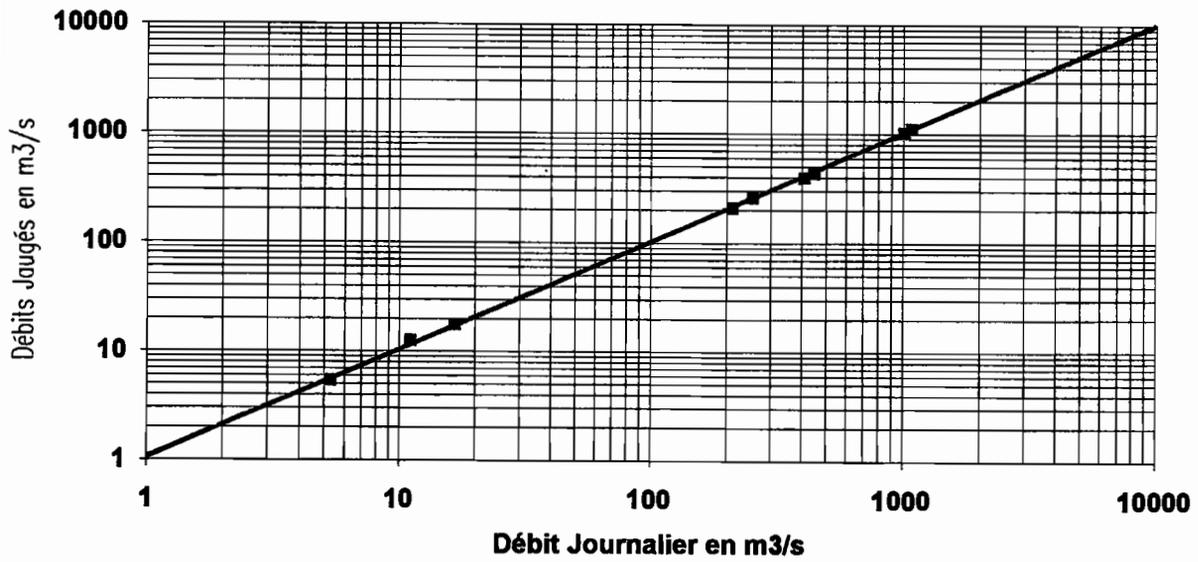


Figure 4.2.4 - Erreur relative/Débit journalier - Konkoré au pont de Télimélé

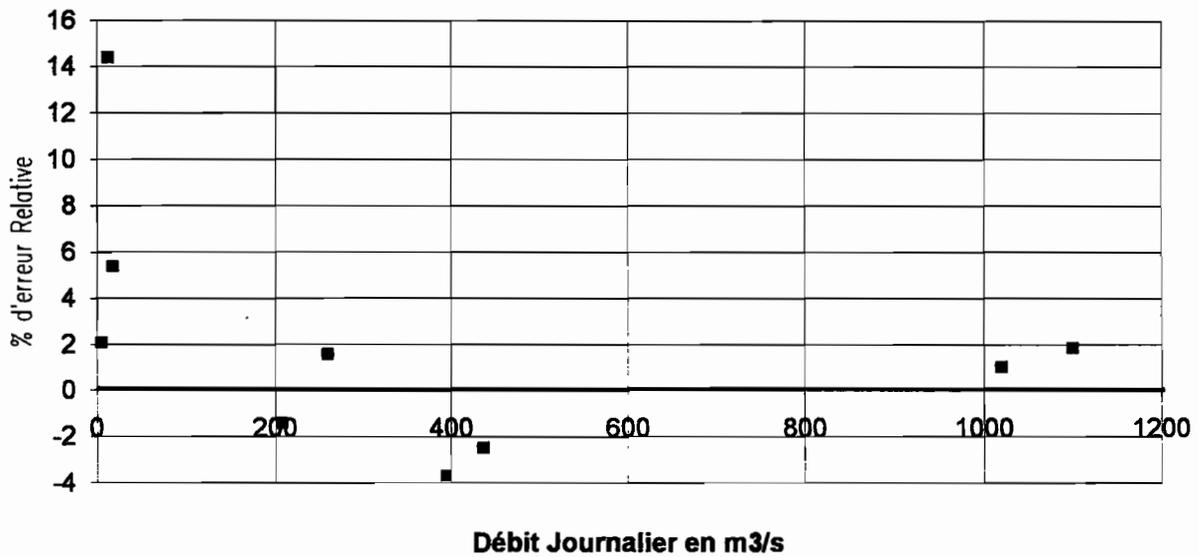


Figure 4.2.5 - Comparaison débit jaugé/débit journalier - Fatala à Diou

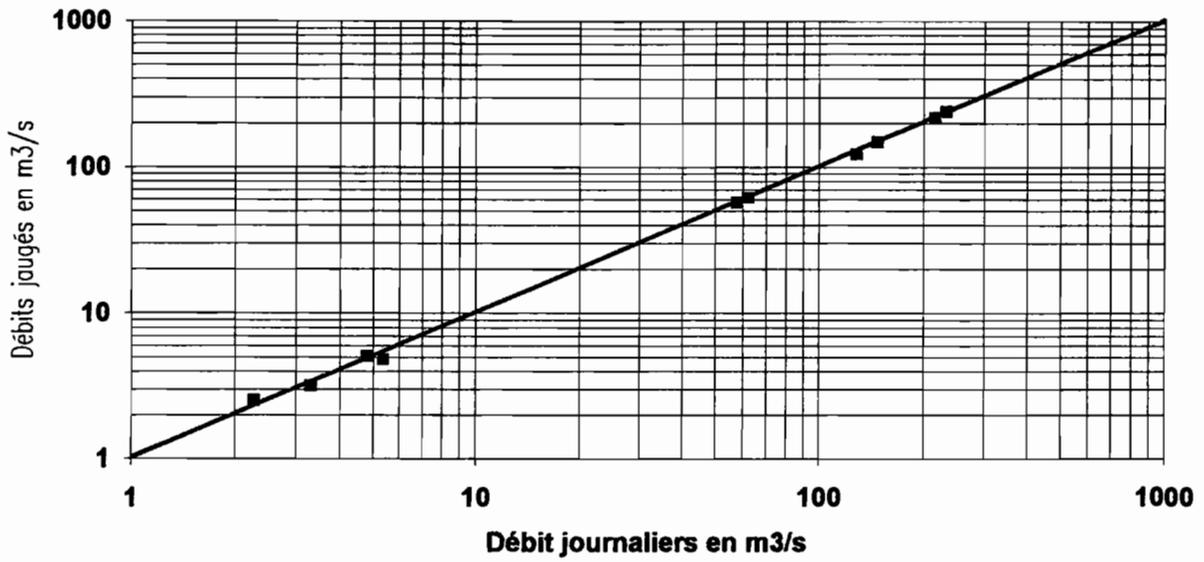
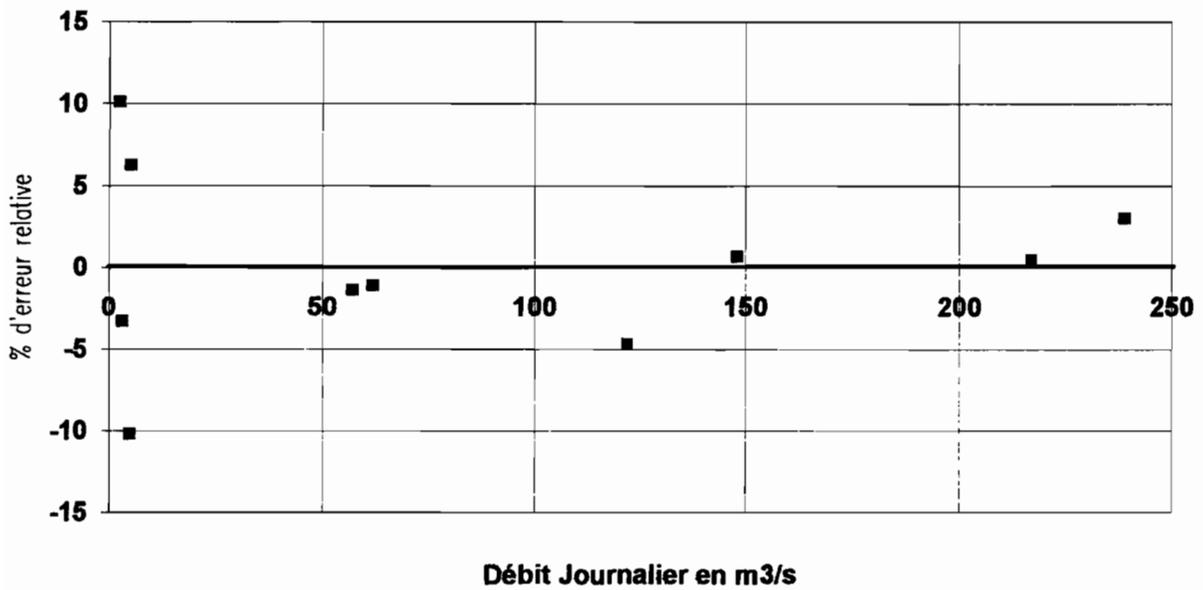


Figure 4.2.6 - Erreur relative/débit journalier - Fatala à Diou



Appliquer cette même méthode aux données anciennes, n'apporterait pas grand chose à notre évaluation, qui doit porter surtout sur la situation actuelle du réseau, d'autant que ce type d'évaluation a déjà été effectué par les bureaux d'étude Coyne et Bellier et Polytechnica avec des résultats que nous allons maintenant présenter. Ces bureaux d'étude ont examiné les dossiers des stations avec relevés et retenu celles des stations dont les étalonnages étaient suffisants.

Cet inventaire n'étant guère encourageant, nous avons rassemblé dans un seul tableau, pour les 4 Régions Naturelles, le nombre de stations et le nombre d'années-stations complètes, dont les résultats, sur la période antérieure à 1980, de la transformation hauteur-débit avaient donc été jugés assez bons par les consultants pour être utilisés dans leur étude ultérieure.

Tableau 4.2.19 - Evaluation du nombre des stations et des stations-années aux données de débits "utilisables", d'après les bureaux d'étude Coyne et Bellier et Polytechnica

| Régions | Nombre de stations | Nombre d'années-stations |
|-------------------|--------------------|--------------------------|
| Guinée Maritime | 5 | 40 |
| Moyenne Guinée | (15) | (100) |
| Haute Guinée | 11 | 220 |
| Guinée Forestière | 1 | 6 |
| Total | 32 | 366 |

A partir de ces données, le rapport Coyne et Bellier fait une intéressante comparaison en données moyennes interannuelles entre l'écoulement aux stations retenues et la pluie "nette" (c'est à dire "précipitation - évaporation"), qui porte sur 20 stations. Nous avons repris ces résultats, car leur cohérence apparente permet de relativiser le pessimisme résultant de ce qui précède.

Dans le tableau suivant, P est la pluie brute moyenne sur le bassin versant, PN la pluie nette et R la lame ruisselée.

Tableau 4.2.20 - Comparaison de la pluie nette et de l'écoulement moyen interannuel en quelques stations de Guinée pour la période antérieure à 1980

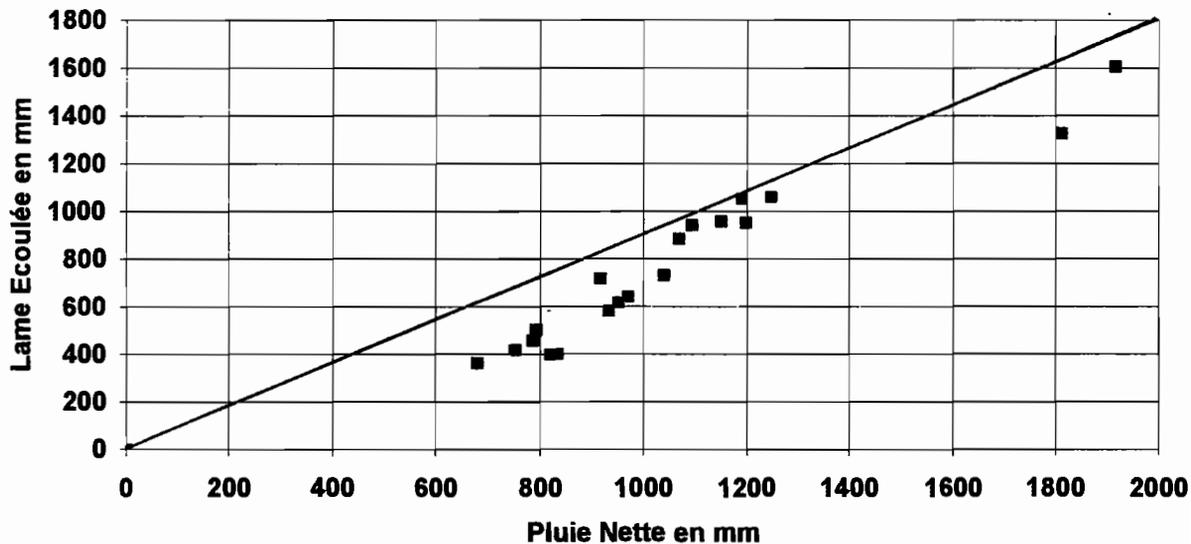
| Stations | Pluie brute P mm | Pluie nette PN mm | Lame écoulee R mm |
|-----------------|---------------------|----------------------|----------------------|
| Guinée Maritime | | | |
| Badera | 2005 | 1198 | 951 |
| Kondombofou | 1930 | 1191 | 1050 |
| Pt Télimélé | 2017 | 1248 | 1060 |
| Bac Badi | 2632 | 1916 | 1604 |
| Bindan | 2503 | 1811 | 1325 |
| Moyenne Guinée | | | |
| Balabory | 1665 | 933 | 580 |

Tableau 4.2.20 (suite) - Comparaison de la pluie nette et de l'écoulement moyen interannuel en quelques stations de Guinée pour la période antérieure à 1980

| Stations | Pluie brute P mm | Pluie nette PN mm | Lame écoulée R mm |
|-------------------|---------------------|----------------------|----------------------|
| Haute Guinée | | | |
| Faranah | 1817 | 917 | 718 |
| Kouroussa | 1665 | 786 | 457 |
| Kissidougou | 2100 | 1150 | 956 |
| Baro | 1859 | 951 | 614 |
| Konsankoro | 2013 | 1094 | 939 |
| Kérouané | 1979 | 1069 | 883 |
| Kankan | 1877 | 970 | 639 |
| Dabola | 1613 | 833 | 400 |
| Tinkisso | 1529 | 753 | 415 |
| Ouaran | 1390 | 680 | 361 |
| Tiguibéry | 1649 | 792 | 502 |
| Mandiana | 1698 | 820 | 397 |
| Guinée Forestière | | | |
| Bac Diani | 1967 | 1040 | 732 |

La Figure 4.2.7 tiré de ce tableau ne montre pas d'incohérences notoires, et permet au moins de conclure à la validité de l'échantillon de stations utilisées par les bureaux d'étude pour leur planification.

Figure 4.2.7 - Comparaison pluie nette/lame écoulée



4.2.6.3. Conclusion

Ce qui précède montre bien la grande diversité de la qualité des données du réseau guinéen, selon les périodes et également les conditions de gestion du réseau.

4.2.7. Disponibilité des données

Toutes les données devraient se trouver dans les locaux de la Division de l'Hydraulique. Celle-ci a malheureusement déménagé plusieurs fois au cours de ces dernières années et il est probable qu'une bonne partie des données soit définitivement perdue entre les différents points où elles furent entreposées. Lors de notre passage une partie des données était à Kipé, le reste dans un entrepôt à Matam, et il ne nous a pas été possible de les consulter, compte tenu de l'absence quasi-totale de classement.

4.2.7.1. Originaux et archives

La tâche la plus urgente est donc de rassembler et de classer dans des dossiers de stations tous les documents originaux qu'il sera possible de retrouver. Cela concerne surtout les données "primaires", c'est à dire les relevés ou enregistrements originaux de hauteurs d'eau, ainsi que les fiches de terrain des jaugeages et leurs dépouillements. Dans un second temps doivent être aussi classés dans les dossiers de station tous les autres documents "constitués" classiques : courbes d'étalonnage, barèmes de tarage, débits dépouillés, etc...

Nous avons relevé, lors de notre passage à Conakry le nombre de mois de relevés parvenus à Conakry depuis 1976, sans entrer dans le détail de la qualité de ces relevés. Cela nous permet de produire le tableau suivant, qu'il faut interpréter comme un simple inventaire des mois reçus, qu'il faudrait confronter à l'état des mois effectivement disponibles.

Tableau 4.2.21 - Inventaire des mois d'observation reçus à Conakry depuis 1976

| BRIGADE | RIVIERE | STATION | _76 | 77 | 78 | 79 | 80 | 81 | 82 | 83 | 84 | 85 | 86 | 87 | 88 | 89 | 90 |
|---------|-------------|-------------|-----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| BOKE | COGON | BAC COGON | 0 | 12 | 11 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 | 10 | 10 | 12 | 12 | 12 | 8 |
| BOKE | COGON | SANGAREDI | 9 | 12 | 11 | 12 | 3 | 0 | 0 | 7 | 0 | 0 | 12 | 12 | 12 | 12 | 8 |
| BOKE | TINGUILINTA | TANENE | 12 | 12 | 12 | 12 | 11 | 12 | 12 | 12 | 12 | 6 | 10 | 12 | 9 | 12 | 9 |
| BOKE | BOUROUMA | GARAYA | 0 | 0 | 0 | 5 | 12 | 3 | 0 | 3 | 0 | 0 | 2 | 7 | 7 | 1 | 0 |
| BOKE | BOUROUNDOU | DAMAGUETCHA | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 7 | 0 | 4 | 12 | 11 | 11 | 9 |
| BOKE | FATALA | BINDAN | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 | 11 | 12 | 12 | 12 | 9 | 11 | 7 | 0 | 0 |
| KINDIA | SAMANKOU | TELIMELE | 0 | 2 | 10 | 6 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| KINDIA | KILY | FANDIE | 0 | 0 | 0 | 9 | 0 | 5 | 4 | 7 | 11 | 10 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| KINDIA | KOLENTE | BADERA | 12 | 12 | 11 | 12 | 12 | 11 | 12 | 12 | 12 | 12 | 11 | 9 | 12 | 12 | 8 |
| KINDIA | KOLENTE | BADERA 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 10 | 11 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 | 9 | 12 | 12 | 8 |
| KINDIA | KOLENTE | TASSIN | 8 | 4 | 3 | 0 | 0 | 4 | 2 | 0 | 7 | 12 | 1 | 9 | 2 | 0 | 0 |
| KINDIA | KOLENTE | YOKO | 0 | 0 | 0 | 0 | 8 | 9 | 11 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 | 11 | 12 | 7 |
| LABE | BAFING | BALABORY | 0 | 0 | 3 | 7 | 6 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 6 | 12 | 12 | 7 | 8 |
| FARANAH | BAFING | BOUREYA | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| KINDIA | BAFING | PK 17 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 8 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| KINDIA | BAFING | SOKOTORO | 10 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 | 11 | 9 | 0 | 10 | 0 |
| LABE | KIOMA | SALUMA | 11 | 8 | 11 | 12 | 12 | 12 | 12 | 9 | 10 | 10 | 2 | 10 | 3 | 8 | 1 |
| LABE | KIOMA | TELIKO | 12 | 12 | 11 | 12 | 12 | 8 | 12 | 12 | 12 | 12 | 11 | 5 | 8 | 7 | 4 |
| LABE | KIOMA | TROKOTO | 11 | 8 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 | 6 | 0 | 6 | 2 | 10 | 4 | 7 | 1 |
| LABE | SAMENTA | DOURECO | 12 | 11 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 | 11 | 12 | 7 | 10 | 2 |
| LABE | TENE | BEBELE | 1 | 8 | 8 | 12 | 4 | 0 | 8 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| LABE | DOMBELE | PONT FATAKO | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 6 | 8 | 8 | 0 | 0 |

Tableau 4.2.21 (suite) - Inventaire des mois d'observation reçus à Conakry depuis 1976

| BRIGADE | RIVIERE | STATION | _76 | _77 | _78 | _79 | _80 | _81 | _82 | _83 | _84 | _85 | _86 | _87 | _88 | _89 | _90 |
|---------|--------------|-------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| KINDIA | KABA | KROMAYA | 0 | 0 | 0 | 12 | 0 | 8 | 0 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 | 0 | 1 | 0 |
| FARANAH | MONGO | MARELA | 0 | 12 | 12 | 12 | 12 | 11 | 12 | 12 | 7 | 11 | 9 | 12 | 8 | 8 | 8 |
| KINDIA | KONKOURE | AMARIA | 8 | 3 | 12 | 12 | 11 | 12 | 12 | 12 | 8 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| KINDIA | KONKOURE | FRIA | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| KINDIA | KONKOURE | KONDOYA | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| KINDIA | KONKOURE | LINSAN | 12 | 8 | 9 | 11 | 6 | 1 | 8 | 12 | 3 | 9 | 1 | 12 | 12 | 6 | 8 |
| KINDIA | KONKOURE | PT TELIMELE | 11 | 12 | 10 | 11 | 7 | 10 | 12 | 12 | 5 | 8 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 |
| KINDIA | KONKOURE | YEKEMATO | 0 | 3 | 8 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| KINDIA | BADI | BAC BADI | 7 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 8 | 12 | 9 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| KINDIA | WANTAMBA | FOULAYA | 0 | 0 | 8 | 11 | 7 | 7 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| KINDIA | KAKRIMA | KAABA | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 |
| KINDIA | KAKRIMA | KONDONBOFOU | 12 | 12 | 10 | 12 | 0 | 0 | 0 | 9 | 12 | 5 | 12 | 12 | 12 | 9 | 8 |
| LABE | SALA | DIAMBATA | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 4 | 11 | 12 | 11 | 11 | 12 | 11 | 12 | 12 |
| LABE | SALA | PONT PELLEL | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 6 | 2 | 0 | 11 | 1 | 12 | 12 | 11 | 8 |
| LABE | KOKOULO | BARR KINKON | 12 | 11 | 12 | 8 | 7 | 6 | 8 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| LABE | KOKOULO | DIAWLA | 12 | 12 | 12 | 12 | 11 | 7 | 4 | 10 | 12 | 12 | 10 | 12 | 12 | 10 | 8 |
| KINDIA | KOKOULO | NIANSO | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| LABE | GARAMBE | KELLICO | 12 | 12 | 11 | 12 | 12 | 11 | 12 | 12 | 12 | 11 | 12 | 12 | 8 | 12 | 11 |
| LABE | KOUBI | PITA | 12 | 11 | 8 | 12 | 12 | 11 | 11 | 3 | 12 | 11 | 12 | 12 | 12 | 12 | 11 |
| BOKE | KOLIBA | GAOUAL | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 | 11 | 9 | 8 | 3 | 12 | 9 | 8 | 0 | 9 |
| BOKE | TOMINE | GAOUAL | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 | 10 | 11 | 9 | 8 | 3 | 12 | 9 | 8 | 0 | 9 |
| KINDIA | TOMINE | KARMAFASSA | 0 | 0 | 11 | 10 | 5 | 4 | 5 | 0 | 7 | 12 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| LABE | KOMBA | BAC KOMBA | 7 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 | 11 | 12 | 12 | 12 | 10 | 12 | 12 | 12 | 12 |
| BOKE | KOMBA | GAOUAL | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 5 | 5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| LABE | KOMBA | PONT KOMBA | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 5 | 4 | 8 | 9 | 9 | 9 |
| LABE | KOMBA | SINTHIOUROU | 5 | 10 | 12 | 11 | 11 | 11 | 10 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| BOKE | KOMBA | TOUBA | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 8 | 10 | 12 | 12 | 12 | 8 | 0 | 0 |
| LABE | BANTALA | BAC BANTALA | 2 | 11 | 12 | 12 | 12 | 11 | 10 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 2 | 12 | 2 |
| LABE | KOUNBA | SOPARI | 12 | 12 | 12 | 12 | 11 | 10 | 10 | 8 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| LABE | TANTO | LOUGAMBE | 12 | 11 | 12 | 12 | 12 | 10 | 5 | 7 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| LABE | OUESSEGUELE | KOMBA | 0 | 8 | 11 | 12 | 12 | 12 | 11 | 10 | 12 | 12 | 10 | 12 | 12 | 12 | 12 |
| BOKE | KAKONIWOL | KAKONI | 0 | 0 | 7 | 9 | 0 | 0 | 0 | 5 | 7 | 9 | 12 | 10 | 8 | 0 | 0 |
| LABE | DIMMA/GAMBIE | NIANOU | 9 | 7 | 1 | 8 | 7 | 0 | 5 | 8 | 12 | 12 | 10 | 12 | 12 | 7 | 7 |
| LABE | GAMBIE | KOUNSI | 7 | 10 | 12 | 3 | 10 | 3 | 0 | 7 | 10 | 12 | 12 | 10 | 12 | 0 | 0 |
| BOKE | KOULOUNTOU | JOUKOUNKOUN | 0 | 0 | 0 | 5 | 0 | 0 | 0 | 5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| BOKE | OUSSON | SAMBALLO | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 5 | 11 | 6 | 5 | 7 | 9 | 8 | 6 | 0 |
| BOKE | SENINI | GUINGAN | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 6 | 6 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| LABE | OUNDOU | BAC OUNDOU | 9 | 7 | 10 | 10 | 12 | 12 | 11 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 | 7 | 8 |
| LABE | SILAME | MATAKAOU | 10 | 8 | 7 | 8 | 3 | 0 | 9 | 11 | 12 | 12 | 12 | 12 | 9 | 8 | 7 |
| KANKAN | NIGER | DIALAKORO | 0 | 5 | 3 | 5 | 9 | 11 | 12 | 12 | 12 | 0 | 0 | 0 | 11 | 12 | 0 |
| FARANAH | NIGER | FARANAH | 0 | 9 | 10 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 | 5 | 12 | 11 | 12 | 12 | 4 | 9 |
| KANKAN | NIGER | KOUROUSSA | 0 | 5 | 7 | 4 | 10 | 10 | 12 | 12 | 12 | 10 | 4 | 7 | 10 | 5 | 8 |
| KANKAN | NIGER | NORASSOUBA | 0 | 0 | 0 | 1 | 10 | 0 | 0 | 10 | 11 | 0 | 0 | 0 | 6 | 9 | 0 |
| KANKAN | NIGER | TIGUIBERY | 0 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 | 11 | 2 | 1 | 10 | 9 | 10 | 0 |
| KANKAN | SANKARANI | MANDIANA | 0 | 5 | 12 | 12 | 11 | 12 | 12 | 12 | 12 | 11 | 12 | 9 | 3 | 0 | 3 |
| KANKAN | SANKARANI | MORISSANAKO | 0 | 6 | 0 | 0 | 4 | 9 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| KANKAN | DION | BARANAMA | 0 | 7 | 8 | 7 | 10 | 11 | 12 | 12 | 11 | 10 | 6 | 12 | 7 | 0 | 1 |
| KANKAN | DION | KOLEDOUGOU | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| KANKAN | FIE | SIRAMANA | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| FARANAH | TINKISSO | DABOLA | 0 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| KANKAN | TINKISSO | FIFA | 0 | 5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| KANKAN | TINKISSO | OUARAN | 0 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 | 5 | 12 | 11 | 12 | 0 |

Tableau 4.2.21 (suite) - Inventaire des mois d'observation reçus à Conakry depuis 1976

| BRIGADE | RIVIERE | STATION | _76 | _77 | _78 | _79 | _80 | _81 | _82 | _83 | _84 | _85 | _86 | _87 | _88 | _89 | _90 |
|------------|----------|---------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| FARANAH | TINKISSO | TINKISSO | 0 | 12 | 12 | 12 | 10 | 10 | 10 | 12 | 4 | 0 | 2 | 7 | 0 | 0 | 0 |
| FARANAH | TINKISSO | TINKISSO DCP | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 9 | 2 | 0 | 9 | 0 | 0 | 0 |
| KANKAN | MILO | BALAN | 0 | 5 | 0 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| KANKAN | MILO | DIELIBAKORO | 0 | 4 | 4 | 11 | 12 | 7 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| KANKAN | MILO | FODEKARIA | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 10 | 11 | 3 | 1 | 10 | 12 | 10 | 0 |
| KANKAN | MILO | KANKAN | 0 | 9 | 10 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 | 10 | 12 | 9 |
| KANKAN | MILO | KEROUANE | 0 | 0 | 8 | 12 | 11 | 12 | 9 | 11 | 12 | 7 | 8 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| KANKAN | MILO | KEROUANE DCP | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 6 | 0 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| KANKAN | MILO | KONSANKORO | 0 | 2 | 6 | 10 | 11 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 | 7 | 8 | 0 | 7 | 0 |
| KANKAN | BAOULE | MAZANO | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| KANKAN | NIANDAN | BAGBE | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| KANKAN | NIANDAN | BARO | 0 | 0 | 4 | 12 | 12 | 12 | 12 | 11 | 11 | 8 | 4 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| FARANAH | NIANDAN | KISSIDOUGOU | 0 | 10 | 8 | 9 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 | 1 | 6 | 12 | 12 | 2 |
| FARANAH | NIANDAN | MOLOKORO FOMI | 0 | 3 | 10 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| KANKAN | NIANDAN | SANSAMBAYA | 0 | 0 | 0 | 7 | 9 | 7 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| KANKAN | KOUYA | SILAMANA | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| KANKAN | BALE | SANSAMBAYA | 0 | 0 | 0 | 7 | 12 | 12 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| KANKAN | MAFOU | SEREKOROBA | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| N'ZEREKORE | CAVALLY | NIMBA | 0 | 0 | 4 | 0 | 0 | 0 | 12 | 12 | 12 | 7 | 0 | 8 | 11 | 0 | 0 |
| N'ZEREKORE | CAVALLY | ZOUGOUTA | 8 | 3 | 6 | 9 | 6 | 12 | 11 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| N'ZEREKORE | DIANI | BAC DIANI | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 | 11 | 12 | 12 | 11 | 11 | 2 |
| N'ZEREKORE | DIANI | WIRMEN | 12 | 12 | 12 | 11 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 | 11 | 12 | 12 | 11 | 11 | 2 |
| N'ZEREKORE | OULE | KEREMENZOU | 5 | 0 | 1 | 4 | 10 | 6 | 12 | 12 | 11 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| N'ZEREKORE | OULE | KOLIPLITA | 8 | 2 | 1 | 0 | 0 | 3 | 2 | 6 | 9 | 0 | 0 | 2 | 8 | 0 | 0 |
| N'ZEREKORE | MANI | BAALA | 1 | 0 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| N'ZEREKORE | MANI | YALENZOU | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 9 | 9 | 3 | 0 | 0 | 10 | 0 | 0 |
| N'ZEREKORE | VERE | SEREDOU | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 | 12 | 11 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| N'ZEREKORE | LOFFA | MACENTA | 7 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| FARANAH | MAKONA | GUECKEDOU | 0 | 8 | 12 | 12 | 12 | 11 | 12 | 12 | 9 | 11 | 9 | 8 | 0 | 0 | 0 |
| FARANAH | MAKONA | NONGOA | 0 | 12 | 11 | 12 | 12 | 11 | 12 | 12 | 6 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| FARANAH | MAFISSA | NONGOA | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 9 | 6 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| FARANAH | OUAOU | BADALA | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 5 | 1 | 0 | 0 | 6 | 0 | 0 | 0 |
| FARANAH | OUAOU | GUECKEDOU | 0 | 8 | 12 | 12 | 12 | 11 | 12 | 12 | 7 | 9 | 9 | 3 | 0 | 0 | 0 |
| FARANAH | BOYA | GUECKEDOU | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 10 | 7 | 11 | 9 | 8 | 0 | 0 | 0 |
| KINDIA | BIKILI | SOUKOU | 0 | 0 | 0 | 4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 8 | 6 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| BOKE | FEFINE | KEMBERA | 0 | 3 | 7 | 0 | 0 | 0 | 0 | 8 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| KINDIA | KILISSI | MANDANYA | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 8 | 9 | 10 | 9 | 9 | 0 | 4 | 0 |
| KINDIA | SANTA | TABOUNA | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 9 | 12 | 12 | 11 | 5 | 12 | 12 | 9 | 0 |
| KINDIA | TANENE | DOUGUEKHA | 0 | 0 | 0 | 4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

4.2.7.2. Banques de données

Une partie des données hydrologiques de Guinée a heureusement été conservée sur support informatique au format HYDROM. La banque de données HYDROM gère 7 types de fichiers :

- les fichiers d'identification des stations,
- les fichiers des jaugeages,
- les fichiers des étalonnages,
- les fichiers des cotes instantanées,
- les fichiers des débits instantanés,

- les fichiers des débits journaliers,
- les fichiers des dossiers de stations.

Actuellement la banque HYDROM de l'ORSTOM à Montpellier contient des données guinéennes de deux origines :

- les données récupérées lors de l'étude de Coyne et Bellier, qui concernent exclusivement les stations de Guinée Maritime, Haute Guinée et Guinée Forestière dont les tarages ont été jugés assez bons pour effectuer des transformations hauteur-débit. Nous n'avons pas de renseignements sur la banque du Polytechnica, si elle a existé.
- les données obtenues à l'occasion de l'étude hydro-électrique récente du Konkouré et de la Fatala.

Nous avons rassemblé dans les 3 tableaux ci-dessous un inventaire général des cotes instantanées, des jaugeages et des débits existant dans cette banque de données HYDROM de Montpellier.

Les croix figurant dans les colonnes ne signifient pas obligatoirement des années complètes, mais seulement l'existence de données (cotes instantanées, jaugeages et débits journaliers) cette année là. Nous avons estimé qu'il s'agissait de la façon la plus concise de présenter ces inventaires, et avons choisi de présenter ces 3 seuls tableaux qui fournissent une bonne représentation des données brutes (cotes et jaugeages), et des données élaborées (débits journaliers, et non pas instantanés).

Tableau 4.2.22 - Inventaire des cotes instantanées de la banque HYDROM de Montpellier

| Code | RIVIERE | STATION | Années : 1930 | 1940 | 1950 | 1960 | 1970 | 1980 | 1990 |
|------------|-----------|---------------|---------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| ORSTOM | | | -----I----- | I----- | I----- | I----- | I----- | I----- | I----- |
| 1171500110 | NIGER | DIALAKORO | ..... | ..... | ..... | +++++ | +++++ | +++++ | ..... |
| 1171500115 | NIGER | FARAHAN | ..... | ..... | ..... | +++++ | +++++ | +++++ | ..... |
| 1171500120 | NIGER | KOUROUSSA | +..+ | ..... | +++++ | +++++ | +++++ | +++++ | ..... |
| 1171500125 | NIGER | NOURASSOUBA | ..... | ..... | +++++ | ..... | ..... | ..... | ..... |
| 1171500130 | NIGER | TIGUIBERY | ..... | ..... | +++++ | +++++ | +++++ | ..... | ..... |
| 1171501702 | MILO | BALAN | ..... | ..... | ..... | ..... | +++++ | ..... | ..... |
| 1171501703 | MILO | BORDO KANEAN | ..... | ..... | ..... | ..... | +++ | ..... | ..... |
| 1171501704 | MILO | DIELIBAKORO | ..... | ..... | ..... | ..... | +++ | ++++ | ..... |
| 1171501705 | MILO | KANEAN | ..... | +..+ | +++++ | +++++ | +++++ | +++++ | ..... |
| 1171501707 | MILO | KEROUANE | ..... | ..... | ..... | ..... | ++++ | +++ | ..... |
| 1171501710 | MILO | KONSANKORO | ..... | ..... | ..... | +++++ | +++++ | +++++ | ..... |
| 1171501805 | NIANDAN | BARO | ..... | ..... | +++++ | +++++ | +++++ | +++ | ..... |
| 1171501810 | NIANDAN | KISSIDOUYOU | ..... | ..... | ..... | +++++ | +++++ | ..... | ..... |
| 1171501815 | NIANDAN | MOLOKORO FOMI | ..... | ..... | +++ | ..... | ..... | ..... | ..... |
| 1171502005 | SANKARANI | MARDIANA | ..... | ..... | ..... | +++++ | +++++ | +++++ | ..... |
| 1171502502 | TINKISSO | DABOLA | ..... | ..... | ..... | ..... | +++++ | ..... | ..... |
| 1171502505 | TINKISSO | OUARAN | ..... | ..... | ..... | +++++ | +++++ | ..... | ..... |
| 1171502510 | TINKISSO | TINKISSO | ..... | ..... | ..... | +++++ | +++++ | ..... | ..... |
| 1174000107 | FATALA | DICU | ..... | ..... | ..... | ..... | ..... | ..... | +++ |
| 1175000101 | KONKOURE | AMARIA | ..... | ..... | ..... | +++ | ..... | ++++ | ..... |

Tableau 4.2.22 (suite) - Inventaire des cotes instantanées de la banque HYDRON de Montpellier

| Code | RIVIERE | STATION | Années : 1930 1940 1950 1960 1970 1980 1990 | | | | | | |
|------------|----------|-----------------|---|--|------|------|------|-----|----|
| | | | -----I-----I-----I-----I-----I-----I-----I-----I----- | | | | | | |
| 1175000102 | KONKOURE | YEKEMATO | | | | ++++ | | +++ | |
| 1175000103 | KONKOURE | FRIGULA | | | | ++++ | ++++ | | |
| 1175000105 | KONKOURE | PT TELIMELE HG | | | | ++++ | ++++ | | ++ |
| 1175000105 | KONKOURE | PT TELIMELE OMS | | | | | | | ++ |
| 1175000107 | KONKOURE | KONDOYA | | | | | | | ++ |
| 1175000108 | KONKOURE | GARAFIRI | | | | | | | ++ |
| 1175000110 | KONKOURE | KALETA | | | ++++ | | | | |
| 1175000120 | KONKOURE | SOUPITI | | | ++++ | | | | |
| 1175001201 | BADI | BAC BADI | | | | +++ | ++++ | | |
| 1175002206 | KARRIMA | KORDOMBOFOU | | | | | | | ++ |
| 1175002207 | KARRIMA | KABA | | | | | | | ++ |
| 1175004003 | KOKOULO | NIANCO | | | | | | | ++ |

Tableau 4.2.23 - Inventaire des jaugeages de la banque HYDRON de Montpellier

| Code | RIVIERE | STATION | MINI | MAXI | Jauge. | 1950 1960 1970 1980 1990 | | | | |
|--------------|-----------|-------------|------|---------|--------|--------------------------------|------|------|------|----|
| | | | | | | I-----I-----I-----I-----I----- | | | | |
| 1171500110-1 | HIGER | DIALAKORO | 90 | 6370 MM | 15 | | ++++ | | | + |
| 1171500115-1 | HIGER | FARAHAN | -18 | 335 CM | 12 | | ++++ | | | |
| 1171500120-1 | HIGER | KOUROUSSA | 66 | 785 CM | 23 | | + | ++++ | | |
| 1171500130-1 | HIGER | TIGUIEHRY | 18 | 517 CM | 10 | | + | ++ | | |
| 1171501705-1 | MITO | KANKAN | 62 | 635 CM | 30 | | + | + | ++++ | |
| 1171501710-1 | MITO | KONSANKORO | 18 | 465 CM | 29 | | | ++++ | | |
| 1171501805-1 | NIANDAN | BARO | 68 | 574 CM | 33 | | ++ | | | |
| 1171501805-2 | NIANDAN | BARO | 62 | 722 CM | 15 | | | ++++ | | |
| 1171501810-1 | NIANDAN | KISSIDOUYOU | 66 | 483 CM | 14 | | | ++ | | + |
| 1171501815-1 | NIANDAN | MOLOKORO | 2 | 71 CM | 5 | | + | | | |
| 1171502005-1 | SANKARANI | MANDIANA | 70 | 611 CM | 18 | | | ++++ | | |
| 1171502505-1 | TINKISSO | OUARAN | 28 | 776 CM | 21 | | | + | +++ | |
| 1171502510-1 | TINKISSO | TINKISSO | 41 | 801 CM | 11 | | | ++++ | | |
| 1172600120-1 | BAFING | PK 17 | 15 | 560 MM | 12 | | | + | | |
| 1172600124-1 | BAFING | SOKOTORO | 78 | 78 CM | 1 | | | | | + |
| 1174000107-1 | FATALA | DIYOU | 76 | 323 CM | 9 | | | | | ++ |
| 1174000110-1 | FATALA | KORAFIENDI | 890 | 2890 MM | 11 | | | ++ | | |
| 1174401719-1 | MAMOUWOL | MAMOU | 1020 | 2080 MM | 4 | | | | | + |
| 1174500105-1 | KOLENTE | BADERA | 78 | 205 CM | 4 | | | + | | |
| 1174500127-1 | KOLENTE | SIMBAREYA | 338 | 338 CM | 1 | | | | | + |
| 1175000101-1 | KONKOURE | AMARIA | 76 | 684 CM | 14 | | | + | | |
| 1175000102-1 | KONKOURE | YEKEMATO | 69 | 1210 CM | 19 | | | ++++ | | |
| 1175000105-1 | KONKOURE | PT TELIMELE | -6 | 1575 CM | 58 | | + | ++ | | + |
| 1175000107-1 | KONKOURE | KONDOYA | 60 | 393 CM | 5 | | | | | + |
| 1175000108-1 | KONKOURE | GARAFIRI | 124 | 414 CM | 9 | | | | | ++ |
| 1175000109-1 | KONKOURE | LINSAN | 304 | 519 CM | 5 | | | + | | |
| 1175000110-1 | KONKOURE | KALETA BAC | 148 | 474 CM | 16 | | | ++ | | |
| 1175000112-1 | KONKOURE | KALETA CRQ | 77 | 646 CM | 25 | | | ++++ | | |
| 1175000115-1 | KONKOURE | RT KINDIA | 16 | 521 CM | 9 | | | ++ | | |
| 1175000118-1 | KONKOURE | SELI | 416 | 640 CM | 5 | | | ++ | | |

Tableau 4.2.23 (suite) - Inventaire des jaugeages de la banque HYDROM de Montpellier

| Code | RIVIERE | STATION | MINI | | MAXI | Jauge. | 1950 | 1960 | 1970 | 1980 | 1990 |
|--------------|------------|-------------|--------------------------------------|------|------|--------|--------------|------|------|------|------|
| | | | I-----I-----I-----I-----I-----I----- | | | | | | | | |
| 117500120-1 | KONKOURE | SOUPITI | 224 | 450 | CM | 15 |++ | | | | |
| 1175001201-1 | BADI | BAC BADI | 25 | 667 | CM | 14 |+ + + + | | | | |
| 1175002206-1 | KARRIMA | KONDOMBOFOU | 414 | 818 | CM | 6 |++ | | | | |
| 1175002207-1 | KARRIMA | KABA | 49 | 511 | CM | 11 |++ | | | | ..++ |
| 1175002209-1 | KARRIMA | KOUSSI | 52 | 649 | CM | 10 |+ + + + | | | | |
| 1175004003-1 | KOKOULO | NIANSO | 92 | 595 | CM | 15 |++ | | | | ..++ |
| 1175004006-1 | KOKOULO | PIEA | 24 | 102 | CM | 11 |+ + + + | | | | |
| 1175004905-1 | SALA | PORT PELLEL | 40 | 245 | CM | 9 |+ + + + | | | | |
| 1175005103-1 | SAMOU | BANIKYA | 92 | 201 | CM | 4 |+ + + + | | | | |
| 1175005106-1 | SAMOU | GRDS CHUTES | 0 | 258 | CM | 15 |+ + + + | | | | |
| 1175005118-1 | SAMOU | KOUMBA PL | 6990 | 8920 | MM | 15 |++ | | | | |
| 1175006507-1 | KOULOOUKOU | DABOYA | 399 | 831 | CM | 12 |++ | | | | |
| 1175008632-1 | SOUKOU | SABAYA | 729 | 801 | CM | 2 |+ | | | | |
| 1175300116-1 | LOFFA | MACENTA | 3525 | 3880 | MM | 3 |+ | | | | |
| 1175300116-2 | LOFFA2 | MACENTA | 50 | 91 | CM | 4 |+ + + + | | | | |
| 1176506830-1 | KOURBA | SOPARI | 336 | 401 | CM | 3 |+ | | | | |
| 1176507725-1 | TANTO | LOUGAMBE | 8230 | 9175 | MM | 3 |+ | | | | |

Tableau 4.2.24 - Inventaire des débits journaliers calculés existant dans la banque HYDROM de Montpellier

| Code | RIVIERE | STATION | 1920 | 1930 | 1940 | 1950 | 1960 | 1970 | 1980 | 1990 |
|------------|----------|--------------|--|--------------|-------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------|
| | | | I-----I-----I-----I-----I-----I-----I----- | | | | | | | |
| 1171500110 | HIGER | DIALAKORO | ..... | ..... | ..... | .....+ + + + + + + + + + | ..... | .....+ + + + + + + + + + | .....+ + + + + + + + + + | ..... |
| 1171500115 | HIGER | FARANAH | ..... | ..... | ..... | .....+ + + + + + + + + + | ..... | .....+ + + + + + + + + + | .....+ + + + + + + + + + | ..... |
| 1171500120 | HIGER | KOUROUSSA | .....+ + + + | ..... | ..... | .....+ + + + + + + + + + | ..... | .....+ + + + + + + + + + | .....+ + + + + + + + + + | ..... |
| 1171500130 | HIGER | TIGUIBERY | ..... | ..... | ..... | .....+ + + + + + + + + + | ..... | .....+ + + + + + + + + + | .....+ + + + + + + + + + | ..... |
| 1171501705 | MILO | KANKAN | ..... | .....+ + + + | ..... | .....+ + + + + + + + + + | ..... | .....+ + + + + + + + + + | .....+ + + + + + + + + + | ..... |
| 1171501707 | MILO | KEROUANE | ..... | ..... | ..... | ..... | ..... | .....+ + + + | ..... | .....+ + + + |
| 1171501710 | MILO | KONBANKORO | ..... | ..... | ..... | ..... | .....+ + + + + + + + + + | .....+ + + + + + + + + + | .....+ + + + + + + + + + | ..... |
| 1171501805 | NIANDAN | BARO | ..... | ..... | ..... | .....+ + + + + + + + + + | ..... | .....+ + + + + + + + + + | .....+ + + + + + + + + + | ..... |
| 1171501810 | NIANDAN | KISSIDOUGOU | ..... | ..... | ..... | ..... | .....+ + + + + + + + + + | .....+ + + + + + + + + + | ..... | ..... |
| 1171501815 | NIANDAN | MOLOKORO | ..... | ..... | ..... | .....+ + + + | ..... | ..... | ..... | ..... |
| 1171502005 | SAKARANI | MANDIANA | ..... | ..... | ..... | ..... | .....+ + + + + + + + + + | .....+ + + + + + + + + + | ..... | ..... |
| 1171502502 | TINKISSO | DABOLA | ..... | ..... | ..... | ..... | ..... | .....+ + + + + + + + + + | ..... | ..... |
| 1171502510 | TINKISSO | TINKISSO | ..... | ..... | ..... | ..... | ..... | .....+ + + + + + + + + + | .....+ + + + + + + + + + | ..... |
| 1175000101 | KONKOURE | AMARIA | ..... | ..... | ..... | ..... | .....+ + + + | ..... | .....+ + + + | ..... |
| 1175000102 | KONKOURE | YKEMATO | ..... | ..... | ..... | .....+ + + + + + + + + + | ..... | ..... | ..... | ..... |
| 1175000103 | KONKOURE | FRIGULA POMP | ..... | ..... | ..... | ..... | .....+ + + + + + + + + + | .....+ + + + + + + + + + | ..... | ..... |
| 1175000105 | KONKOURE | PT FELIMBLE | ..... | ..... | ..... | ..... | .....+ + + + + + + + + + | .....+ + + + + + + + + + | ..... | .....+ + + + |
| 1175000108 | KONKOURE | KONDOYA | ..... | ..... | ..... | ..... | ..... | ..... | ..... | .....+ + + + |
| 1175001201 | BADI | BAC BADI | ..... | ..... | ..... | ..... | .....+ + + + | .....+ + + + + + + + + + | ..... | ..... |
| 1175002207 | KARRIMA | KABA | ..... | ..... | ..... | ..... | ..... | ..... | ..... | .....+ + + + |
| 1175004003 | KOKOULO | NIANSO | ..... | ..... | ..... | ..... | ..... | ..... | ..... | .....+ + + + |

Une autre banque sous format HYDROM existe à la base OCP d'Odienné, qui devrait contenir les données des 16 stations guinéennes gérées par le programme OMS-OCP. Nous avons vu que les conditions particulières de gestion "au jour le jour" de ce réseau ne faisait pas de la conservation des données une priorité.

Le programme HYDRONIGER enfin gère ses données (7 stations en Guinée) sous un format particulier. Des contacts sont en cours pour que cette banque soit aussi au format HYDROM, afin de faciliter les échanges avec les Etats du projet. En tout état de cause, ces données sont actuellement disponibles à Niamey, mais pas à Conakry.

4.2.7.3. Données publiées

Les données publiées à ce jour l'ont été essentiellement sous trois formes :

- les Monographies :

- . Monographie du Konkouré,
- . Monographie du Niger Supérieur,
- . Monographie du Sénégal,
- . Monographie de la Gambie.

- les Annuaires Hydrologiques :

- . Annuaires 1965 à 1971,
- * Annuaires 1972 à 1977,

- les Rapports des bureaux d'étude Coyne et Bellier et Polytechnica, qui comportent tous une édition des données élaborées utilisées. (Voir en annexe la bibliographie détaillée).

La vérité oblige à dire que ces données, même publiées, ne sont plus disponibles qu'à un nombre très restreint d'exemplaires, dans un état qu'expliquent les nombreux déménagements signalés.

4.3. Transports Solides

Il n'a jamais existé de mesures systématiques des transports solides aux stations du réseau hydrométrique guinéen.

Nous avons seulement eu connaissance de mesures réalisées sur des petites rivières, la Koumba à Sopari et le Tanto à Lougambé, qui donnent des valeurs très faibles :

| | |
|------------------|------------------------------|
| Koumba à Sopari | 0,016 g/litre le 21/09/1967 |
| | 0,0056 g/litre le 06/12/1967 |
| Tanto à Lougambé | 0,143 g/litre le 20/09/1967 |
| | 0,011 g/litre le 05/12/1967 |

D'autres valeurs sont citées dans un rapport BDPA de novembre 1990 se rapportant au bassin représentatif pilote (BRP) de Bafing Source. Elles se rapporteraient à des mesures directes, que nous ne connaissons pas et qui ne sont pas datées, sur de grands bassins versants :

| | |
|---------------------------|--------------|
| Bassin versant de Timbi : | 0,22 T/ha/an |
| Retenue de Kinkon : | 1,83 T/ha/an |
| Bafing à Balabory : | 17,5 T/ha/an |

Le même rapport cite d'autres résultats de mesure concernant des parcelles d'érosion sous cultures du bassin de Pita, qui sont particulièrement élevées :

| | |
|--------------------------------|-------------------|
| sous culture de Fonio : | 160 à 180 T/ha/an |
| alluvionnement de petits B.V.: | 100 à 300 T/ha/an |

Ces résultats très sommaires ne sont cités que pour mémoire et ne peuvent être considérés comme représentatifs de l'ensemble du pays, surtout à l'échelle des grands bassins versants.

4.4. Qualité des eaux

Aucune mesure systématique de qualité des eaux n'existe à l'échelle du réseau hydrographique de la Guinée. Quelques mesures ponctuelles, sur des sources ou des points de prélèvement ont pu être faites de façon occasionnelle, à la demande des autorités, notamment lorsque des exploitations minières perturbaient le régime et la qualité naturelle des eaux.

Un suivi est par ailleurs fait par la SEEG aux prises d'eau en rivière ; c'est notamment le cas à l'aménagement de Grandes Chutes qui alimente Conakry.

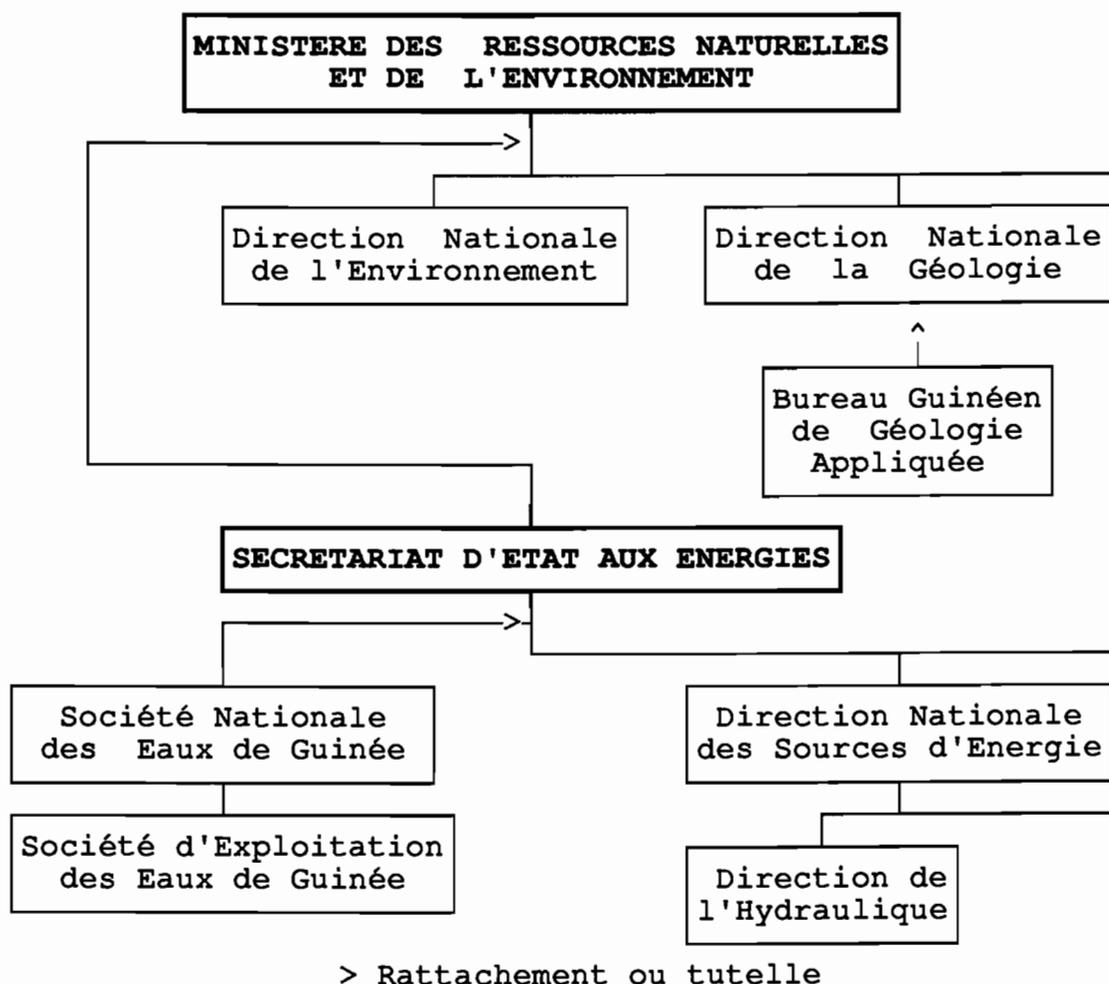
CHAPITRE 5

EAUX SOUTERRAINES

5.1 Structures institutionnelles

Les différents organismes intervenant dans le domaine des eaux souterraines dépendent directement ou sont placés sous la tutelle du Ministère des Ressources Naturelles et de l'Environnement, du Ministère de l'Agriculture et des Ressources Naturelles. Les liens entre ces organismes et leur ministère de tutelle font l'objet des Figures 5.1.1 et 5.1.2. Le Ministère de la Santé intervient au niveau de la qualité de l'eau fournie à la population.

Figure 5.1.1 - Services et organismes compétents en matière d'eaux souterraines, liés au Ministère des Ressources Naturelles et de l'Energie



5.1.1 Direction Nationale de la Géologie

Par l'Arrêté n° 9879/MRNE du 14 Octobre 1988, et sous l'Autorité du Ministre des Ressources Naturelles et de l'Environnement, la Direction générale de la Géologie est chargée par le biais de ses services de:

- la réalisation de l'infrastructure géologique du pays,

- l'inventaire et de l'évaluation exhaustifs des ressources minérales solides et liquides y compris les eaux souterraines,
- l'étude géotechnique des bases d'immeubles et d'ouvrages d'art,
- l'assistance aux entreprises minières pour les problèmes d'exhaures,
- la prévision des risques naturels tels que les tremblements de terre et les volcans.

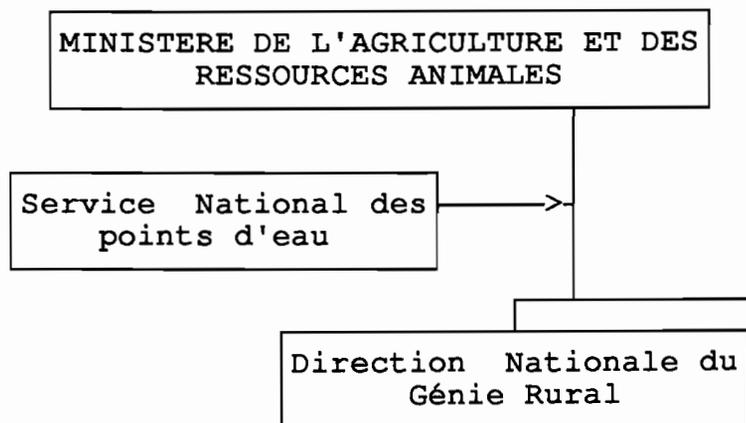
La Direction Nationale de la Géologie est subdivisée de la manière suivante:

- Direction,
- Cellule Administrative et Financière
- Section de la carte géologique
- Section de Contrôle Géologique
- Section de Promotion Minière
- Section de la Géotechnique
- Section de l'Hydrogéologie
- Section de la Géophysique et de la Sismologie

Elle a en outre, sous sa tutelle, quatre Services Nationaux rattachés :

- Organisme de Recherche Géologique, ORG, créé par le décret n° 182/PRG/SGG/90 du 11/9/90,
- Bureau Guinéen de Géologie Appliquée, BGGA, créé par le décret n° 180/PRG/SGG/90 du 11/9/90,
- Service National de laboratoire de la Géologie, créé par le décret n° 181/PRG/SGG/90 du 11/9/90,
- Service National d'Information géologique et de Musée, créé par le décret n° 263/PRG/SGG/88 du 8/11/90.

Figure 5.1.2 - Services et organismes compétents en matière d'eaux souterraines, liés au Ministère de l'Agriculture et des Ressources Animales

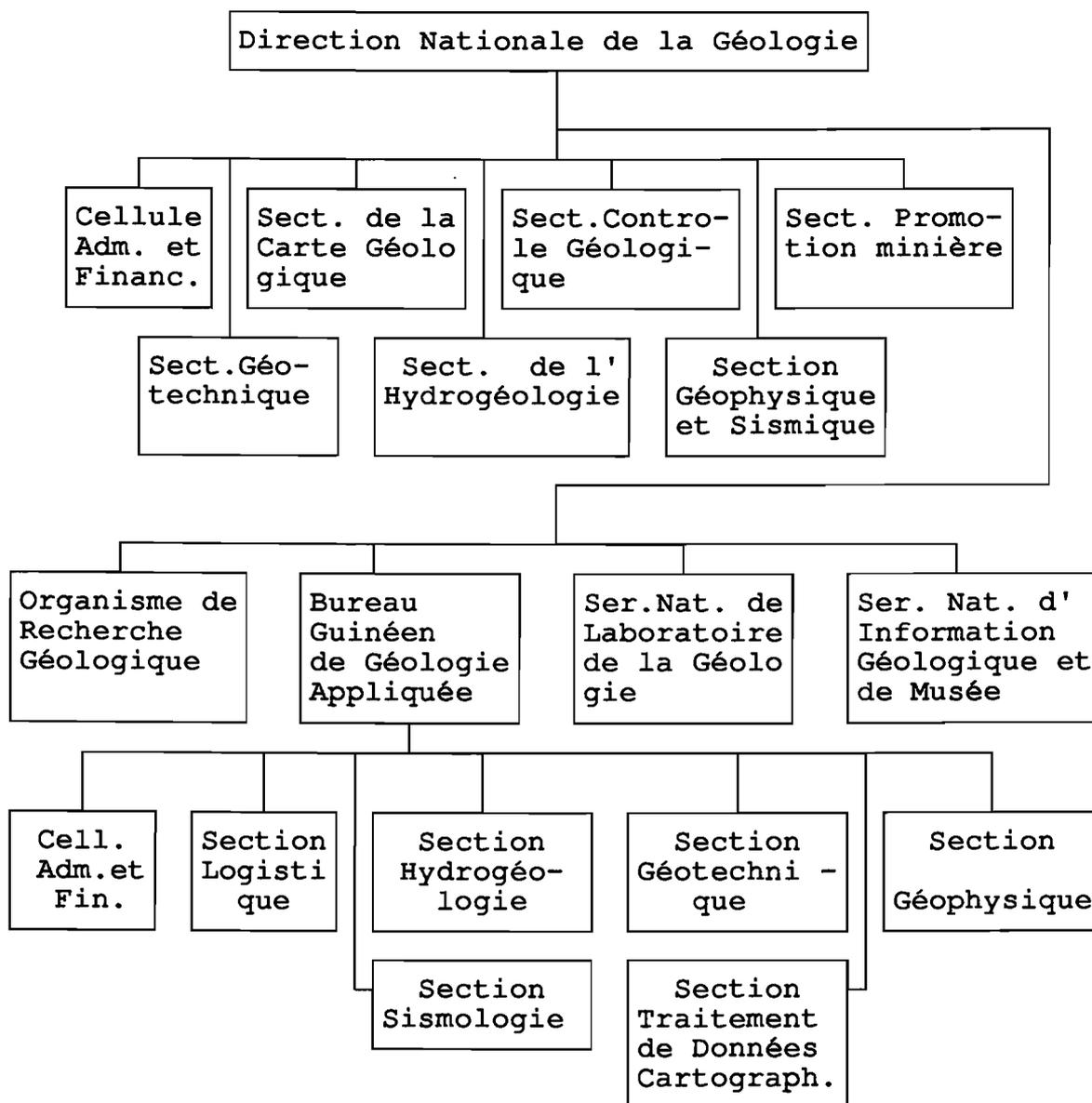


En ce qui concerne les activités liées aux ressources en eau souterraine, les sections concernées ont les attributions suivantes:

- Section de la carte géologique:

- . examen, en vue de leur mise en oeuvre, des programmes de carte géologique et d'inventaire des ressources minérales soumis par l'Organisme de Recherche Géologique ORG ;
- . analyse des résultats de tous les travaux de cartographie géologique sur l'ensemble du territoire national.

Figure 5.1.3 - Organigramme de la Direction Nationale de la Géologie



Cette section n'est plus opérationnelle depuis la création de l'ORG, qui en assure les activités.

- Section d'Hydrogéologie:

- . examen des programmes des travaux de cartographie hydrogéologiques et d'inventaire des ressources minérales en eau pour leur mise en oeuvre ;
- . analyse des résultats des travaux hydrogéologiques réalisés par les services rattachés.

En 1979-1982, la Section Hydrogéologie a réalisé, en collaboration avec le BRGM, des recherches hydrogéologiques en vue de l'approvisionnement de 18 chefs-lieux de région.

Les 27 forages de reconnaissances exécutés dans 12 villes ont tous été positifs avec des débits variants entre 5 et 63 m³/h.

En 1986-1987, pour l'alimentation du complexe industriel de Kamsar, un programme a été exécuté avec le concours du BRGM pour la compte de la Compagnie des Bauxites de Guinée (CBG). 30 forages de reconnaissance ont ainsi été réalisés, dont les résultats ont permis d'évaluer la ressource disponible dans le secteur à 12 000 m³/j. Trois forages d'exploitation réalisés, ont une capacité de production unitaire de 200 m³/h. Leur production est toutefois limitée à 135 m³/h afin de diminuer les risques d'invasion par l'eau salée.

Depuis la création du BGGGA, cette section comporte un effectif limité à un ingénieur ayant le rôle de Conseiller Technique auprès de la Direction Générale.

- Section de Géophysique et de Sismologie:

- . examen en vue de leur mise en oeuvre des programmes de géophysique de l'aménagement, de la géophysique minière et de la sismologie ;
- . analyse des résultats et évaluation de la performance des travaux des services rattachés.

Cette section n'est pas opérationnelle, l'activité géophysique étant réalisée par la section du BGGGA.

Dans son ensemble, la DNG comporte 141 cadres.

L'organigramme de la DNG, fait l'objet de la Figure 5.1.3.

5.1.2 Bureau Guinéen de Géologie Appliquée

L'organigramme du BGGGA est reporté sur la Figure 5.1.3.

a) Organisation.

A la suite de l'arrêté n° 180/PRG/SGG/90 le Ministre des Ressources Naturelles et de l'Environnement, le Ministre de l'Economie et des Finances, le Ministre de la Réforme Administrative et de la Fonction Publique, ont fixé comme suit le cadre organique de Bureau Guinéen de Géologie Appliquée :

- Direction du Bureau
- Cellule Administrative et financière
- Section logistique
- Section Hydrogéologie
- Section Géotechnique
- Section Géophysique
- Section Sismologie, non opérationnelle,
- Traitement de Données et de Cartographiques (hydrogéologique et géotechnique), non opérationnel.

De 1989 à 1991, la Section Hydrogéologie du BGGGA a exécuté les études d'implantation, puis les travaux correspondant à 32 forages destinés à des privés ou des entreprises.

b) Moyens opérationnels de la Section Hydrogéologie

- une unité de sondage complète constituée par :

- . 1 sondeuse Salzgitter RB 50 sur camion IVECO,
- . un lot de tiges de forages,
- . des pompes pour les essais de débit, et dont la plupart sont en panne,
- . 1 poste de soudure vétuste,
- . 1 groupe électrogène de 50 KVA,
- . 2 camions IVECO MAGIRUS, dont un équipé d'un groupe électrogène de 75 KVA et d'un bras de manutention,
- . 1 camion MAN équipé d'un bras de manutention,
- . 1 remorque pour le transport du matériel de forage,

Il est à noter qu'une autre sondeuse, de marque Bonne Espérance est disponible à la Section Géotechnique de la DNG.

La section ne possède pas de véhicules légers, ni de matériels de mesures tels que sonde électrique, thermomètre, pH-mètre, conductivimètre, boussole, et topo-fil etc ...

- une équipe affectée aux travaux de forages qui comprend :

- . 4 ingénieurs hydrogéologues, et 2 aides ingénieurs hydrogéologues,
- . 2 ingénieurs foreurs: 1 géologue et 1 ingénieur mécanicien,
- . 1 ingénieur mécanicien
- . 2 ingénieurs hydrotechniciens,
- . 1 agent technique foreur
- . 6 aides foreurs de niveau ouvriers qualifiés, contractuels,
- . 4 manoeuvres contractuels.

- le cadre organique prévoit le recrutement du personnel complémentaire suivant:

- . 2 ingénieurs hydrogéologues,
- . 2 aide-ingénieurs hydrogéologue,
- . 1 ingénieurs photo-géologue.

- en plus de cette équipe, 3 autres ingénieurs hydrogéologues sont disponibles actuellement:

- . 1 au BGGa,
- . 2 à la section hydrogéologie de la DNG.

c) Moyens opérationnels de la section géophysique

- Matériel :

- . 2 potentiomètres de fabrication canadienne de type RSP6, dont un est en état de fonctionnement. Ce matériel est utilisé pour des sondages en AB 300m et des trainées.
- . trois cent mètres de fils très usagés.
- . 6 électrodes en acier inox,
- . un stock de piles 45 volts.
- . un véhicule léger vétuste

Il est à noter qu'un matériel sismique léger est disponible à la Section Géotechnique de la DNG.

- Personnel :

- . 3 ingénieurs géophysiciens
- . 2 aide-ingénieurs,

5.1.3 Secrétariat d'état aux énergies

Le Secrétariat d'Etat aux Energies est rattaché au Ministère des Ressources Naturelles et de l'Environnement. Il inclut deux structures concernées par les eaux souterraines:

- la Direction Nationale des Sources d'Energie, qui s'est vue attribuer, entre autre, l'évaluation des ressources en eau superficielle et souterraine, au travers de sa Direction de l'Hydraulique. En dépit de ses attributions, cette direction n'emploie aucun hydrogéologue.
- la Société Nationale des Eaux de Guinée qui gère le patrimoine relatif à la distribution de l'eau en domaine urbain.

5.1.4 Société d'exploitation des eaux de Guinée

La SEEG possède le statut d'un Etablissement Public, dont le capital est détenu à 49 % par l'Etat et à 51 % par des partenaires privés: la SAUR et la Générale des Eaux. Elle exploite et gère une partie du patrimoine détenu par la SONEG, dans le cadre d'un affermage : champs captants, réservoir, réseau de distribution, adduction, à l'exclusion de la retenue de Grande Chute dont la gestion est confiée à l'ENELGUI, cette dernière étant chargée de la production et de la distribution de l'électricité.

5.1.5 Service National d'Aménagement des Points d'Eau

Créé le 19 Janvier 1980, le service National d'Aménagement des Points d'Eau est un Etablissement Public à caractère technique et social depuis le 5/2/90. Cet Etablissement Public est placé sous la tutelle du Ministre de l'Agriculture et des Ressources Animales. Il constitue une personnalité morale et jouit de l'autonomie administrative, financière et de gestion.

a) Missions fondamentales du SNAPE

- participation à l'établissement d'un programme général de l'action publique dans le domaine de l'hydraulique villageoise sur la base des objectifs fixés par le Gouvernement.
- maîtrise d'oeuvre de l'hydraulique villageoise en vue de la desserte en eau potable des zones rurales.
- étude et aménagement des points d'eau sur l'ensemble du territoire.
- contrôle des travaux d'aménagement des points d'eau.
- organisation de l'entretien des ouvrages et des installations techniques, ainsi que l'éducation des usagers pour leur utilisation correcte.

Le SNAPE intervient uniquement en zone rurale. Toutefois, il peut avoir à réaliser des points d'eau de type rural en zone urbaine à la demande des autorités, des collectivités locales et en accord avec la SONEG. Dans ce cas, il intervient comme entreprise de travaux et doit récupérer intégralement les coûts correspondants auprès de ses clients.

Lorsque les travaux sont réalisés par une entreprise sous-traitante, le contrôle est exercé par l'Etablissement, soit directement, soit par sous-traitance à un bureau d'études. Lorsque l'Etablissement réalise les travaux par ses moyens propres, le contrôle s'exerce par une Commission de Réception.

b) Organisation

- Service Administratif et Financier.

- Bureau d'Etude et de Programmation :

- . programmation nationale des réalisations,
- . études à caractère général, technique, scientifique ou socio-économique,
- . conception des dossiers de faisabilité, dossiers d'appel d'offres, contrats, évaluation de la qualité des réalisations,
- . collecte des informations nécessaires aux fichiers informatiques.

- Service des Projets :

- . exécution des contrats de travaux, de fourniture, de prestation de service des projets en maîtrise d'oeuvre,
- . suivi technique, contrôle coordination des projets,
- . coordination des agents détachés.

- Service des travaux :

- . suivi technique, contrôle, coordination des travaux réalisés par les bases régionales,
- . gestion des stocks, approvisionnement des bases et des chantiers,
- . conception et mise en oeuvre d'adductions d'eau économiques.

- Service de l'Animation et de la Maintenance :

- . installation des pompes à motricité humaine,
- . animation, sensibilisation, formation et éducation sanitaire des usagers,
- . formation d'artisans réparateurs,
- . contrôle des réseaux de vente de pièces détachées pour pompes,
- . évaluation permanente de l'état d'entretien des points d'eau.

- Bases Régionales :

Elles sont chargées de la mise en oeuvre du Programme National d'Equipeement en Points d'Eau Modernes dans les préfectures programmées :

- . identification des projets,
- . programmation régionale des ouvrages,
- . travaux de réalisation,
- . supervision des projets.

- Garage Central sur la base de Kipé :

Il est chargé de l'entretien et de la réparation des équipements, de la coordination des activités mécaniques des bases, de la gestion des stocks et de l'approvisionnement des bases régionales.

c) Ressources financières :

Ces ressources proviennent :

- pour son activité de service public : de subventions et d'un pourcentage prélevé sur le montant des projets réalisés ;
- pour son activité de travaux : de rémunérations contractuelles liées à la passation de marchés et des financements du Budget National de Développement (pour les travaux en Régie).

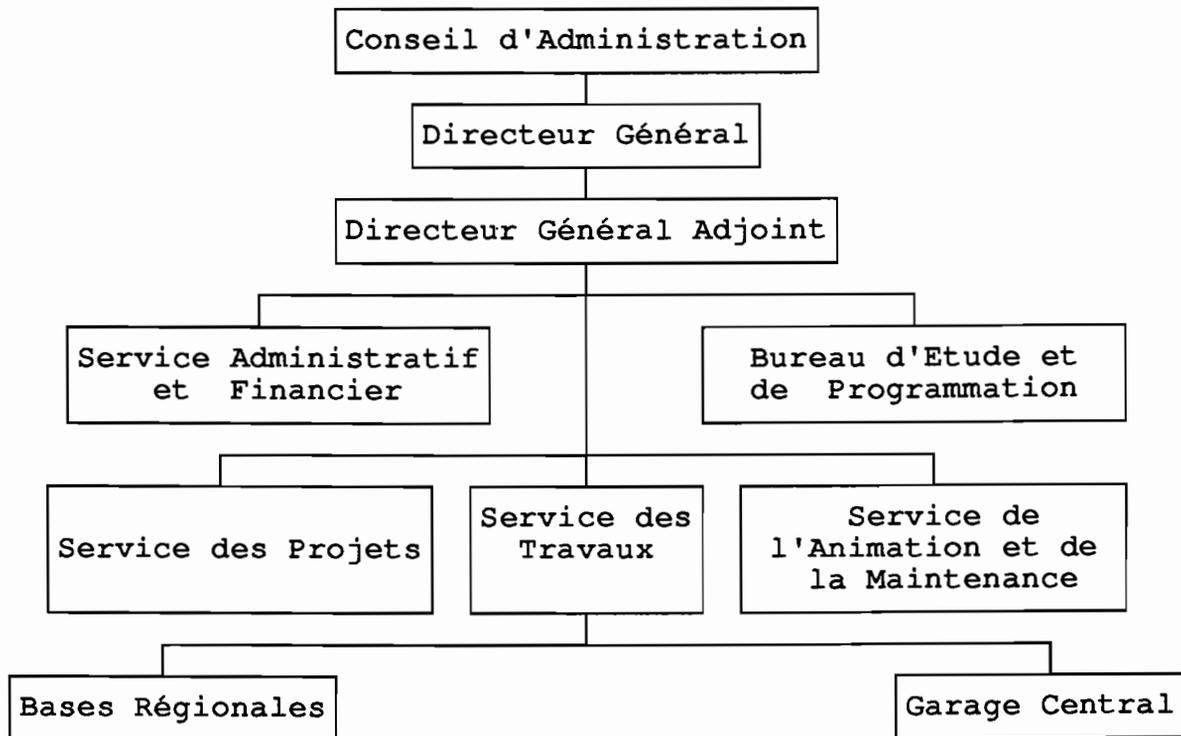
La comptabilité de l'établissement est tenue conformément aux règles qui régissent le Plan Comptable National. Les comptes sont organisés de manière à permettre une distinction entre les éléments relatifs à l'activité de travaux. Ils seront soumis à l'examen des commissaires aux comptes chargés de présenter des rapport d'audit.

Les bailleurs de fonds du SNAPE, en particulier le FAC et le FED, apportent appui et soutien au processus de restructuration et de renforcement des institutions du secteur en mettant en place une Assistance Technique importante :

- Ingénieur Hydrogéologue Conseillé Technique du Directeur, un Chef Mécanicien Garage Central, un VSN Géologue sur la base de Kankan (FAC)
- Ingénieur des Travaux au Service des Travaux, un Gestionnaire au Service Administratif et Financier, Géologue et Mécanicien de forages en mission d'appui (FED).

L'organigramme du SNAPE fait l'objet de la Figure 5.1.4.

Figure 5.1.4 - Organigramme du SNAPE



d) Etat actuel des bases

- Les bases de Labé et Kankan sont opérationnelles et sont chargées des travaux.
- Base de Kindia : cette base ouverte en 1990 a pour objectif le suivi-évaluation régulier des infrastructures hydrauliques installées par le SNAPE en Guinée Maritime. La construction des bureaux, locaux d'habitation, garage et clôture va être entrepris sur financement de la Caisse Centrale de Coopération Economique.
- Base de N'Zérékoré : la définition du programme de travail sera réalisé sur la base des éléments contenus dans le Schéma Directeur d'Equipement en Points d'Eau de la Guinée Forestière en cours de finalisation sur financement HCR. Les travaux sont prévus pour le premier trimestre 1991. Une partie du financement correspondant à été trouvé auprès du HCR.

e) Moyens opérationnels

- un atelier de forages complet, attaché à la base régionale de Kankan, opérant essentiellement en Haute Guinée. sa capacité actuelle est de 60 forages par an.
- 3 brigades de puits, composées de 4 équipes chacune, attachées à la base de Labé et chargées de la réalisation en régie du programme pilote BND/UNICEF. La capacité de réalisation est de 40 puits par an.
- 2 brigades d'aménagement de sources rattachées à la base de Labé, réalisant, dans le cadre du projet pilote ci-dessus, environ 140 captages par an.

Outre ses propres moyens, le SNAPE fait appel à des entreprises privées étrangères telles que: COFOR, FOREXI, PRAKLA, FORAKY.

846 ouvrages positifs ont été réalisés en 1989 et 866 en 1990.

5.1.6 Projet de Service National de l'Hydraulique

Une commission interministérielle devrait être mise en place en 1991 selon les recommandations du PNUD et de la FAO, pour coordonner les actions de tous les services et organismes ayant des attributions dans le domaine de l'eau. Elle serait présidée par le Ministre du Plan et de la Coopération Internationale. Son organe exécutif serait constitué par un Service National de l'Hydraulique pourvu de représentations régionales. Les attributions de ces deux organismes sont en cours d'élaboration. En particulier la position du Service dans l'organigramme des structures gouvernementales actuelles n'est pas encore définie.

Ce Service National de l'Hydraulique se verrait attribuer un rôle prédominant dans :

- les études de faisabilité,
- les études d'impact,
- les plans régionaux de développement des ressources en eau,
- l'élaboration d'un Code de l'Eau.

5.2 Caractéristiques géologiques et géométrie du système aquifère

Sont énumérées ci-après : les cartes topographiques, les couvertures aériennes, les images satellites, les cartes et les coupes géologiques ainsi que les documents de synthèse hydrogéologique.

5.2.1 Documents existants

- Cartes topographiques

Une couverture très ancienne au 1/200 000 existe. Une couverture plus récente, au 1/50 000 sur le tiers Ouest du pays.

- Couvertures aériennes

Une couverture complète du pays à l'échelle 1/50 000, réalisée par l'IGN - France, est disponible.

- Images satellite

Les services mentionnés plus haut, directement impliqués dans l'évaluation ou l'exploitation des eaux souterraines, ne disposent pas de documents de ce type.

- Cartes géologiques et hydrogéologiques

Une couverture quasi-générale au 1/500 000 a été réalisée à l'époque de la présence française.

Au cours des années 1960 à 1976, 10 feuilles ont été réalisées par la coopération soviétique. Ces documents au 1/200 000 ème couvrent chacun un degré carré et concerne la partie du pays située à l'Ouest du méridien 11° Ouest, à l'exception de la zone limitée au Sud par le 11 ème parallèle et à l'Ouest par le méridien 12° Ouest.

Toujours avec l'appui de la coopération soviétique, la réalisation des feuilles situées au Nord du 11^{ème} parallèle et comprise entre les méridiens 10 et 11° Ouest, est en cours.

Ces cartes comportent des coupes géologiques. Par ailleurs, les levés géologiques sont accompagnés de nombreux forages pour la prise d'échantillons en vue d'analyse minéralogique. Chacun des rapports accompagnant les cartes comporte une section eau souterraine, dans laquelle figurent :

- . quelques indication portant sur les débits extraits sur certains des sondages,
- . des analyses chimiques complètes réalisées sur l'eau prélevée sur quelques sondages et sources.

De plus, pour trois des cartes réalisées avant 1976 ont été dressés des schéma hydrogéologiques qui rassemblent, sous forme cartographique, les conditions de gisement des eaux souterraines : Kedougou-Youkounkoun, Télémélé, Bofa.

Aucun autre document cartographique à caractère hydrogéologique n'existe. Il est à signaler que la campagne de levé actuel ne prévoit pas la réalisation de documents analogues à ceux qui ont été réalisés avant 1976.

5.2.2 Archivage et diffusion

Les cartes topographiques peuvent être achetées, sous forme de copie au Ministère des Transports.

Les cartes géologiques peuvent être consultées à la Direction des Mines du MRNE. Elles ne sont pas en vente.

5.2.3 Qualité des données

Les documents cartographiques disponibles et les photos aériennes sont de bonne qualité.

5.2.4 Lacunes et insuffisance

Les cartes topographiques aux 1/200 000 sont anciennes : les positions des villages et des routes ont subi de nombreuses modifications. Leur utilisation pour la localisation des ouvrages et des villages est souvent problématique.

Les cartes topographiques au 1/50 000 ne couvrent qu'une partie limitée du territoire national. Plus récentes que les précédentes, elles sont utilisées, dans la mesure du possible, pour les différentes localisations.

Certaines des cartes géologiques antérieures à 1976 sont dans un état qui en rend la manipulation difficile. Elles ne sont pas en vente, et ne peuvent être consultées qu'à la DGM. Ces documents étant en couleur, leur duplication n'est pas évidente. Certains des rapports ne sont plus disponibles que sous forme de photocopie. Les schémas, hydrogéologiques en particulier, sont difficilement lisibles.

5.3 Géophysique

5.3.1 Organisation des campagnes et interprétation

Plusieurs campagnes de géophysiques ont été réalisées par des Bureaux d'Etudes étrangers. Rentrent dans cette catégorie : celles qui ont été réalisées dans la presqu'île du Kaloum (Conakry), dans les environs de Kamsar, et pour l'implantation de certains forages dans le cadre de projets d'hydraulique villageoise. C'est la méthode électrique qui a le plus souvent été utilisée, avec des résultats très divers. L'utilisation de la sismique est très limitée. Cette dernière a fourni de très bons résultats, dans la presqu'île du Kaloum, en particulier.

La DNG a la possibilité de réaliser des mesures selon ces deux méthodes. La sismique est utilisée dans le cadre des études géotechniques. La technique utilisée consiste à frapper une plaque métallique à l'aide d'une masse. La profondeur d'investigation ne dépasse pas une dizaine de mètres. Un micro-ordinateur portable relié au sismographe est utilisé pour le stockage des données. Un autre micro-ordinateur construit au tour d'un microprocesseur 80286 et d'un co-processeur 80287, en permet l'interprétation. Ce matériel a été fourni par la coopération canadienne.

La section géophysique du BGGGA, réalise des sondages électriques et des trainées à l'occasion des implantations que ce dernier est amené à réaliser. L'interprétation est réalisée manuellement.

5.3.2 Archivage et diffusion

Les rapports des Bureaux d'Etudes étrangers sont conservés au SNAPE, à la DNG ou au BGGGA, où ils peuvent être consultés.

La DNG et le BGGGA conservent l'ensemble des données recueillies. Des rapports sont réalisés à la fin des différentes études.

5.3.3 Qualité des données

La géophysique électrique ne semble pas répondre seule, dans de nombreux cas, aux objectifs de la prospection hydrogéologique.

En ce qui concerne la Presqu'île du Kaloum, la géophysique électrique se révèle souvent incapable de mettre en évidence les dunités altérées et le toit des dunités saines.

5.3.4 Lacunes et insuffisances

Dans les rapports élaborés par les Bureaux étrangers à l'occasion de projets, les diagrammes des sondages électriques ne sont qu'exceptionnellement fournis. Il en est de même pour la sismique pour laquelle l'on ne retrouve que les seuls documents élaborés.

5.4 Inventaire et suivi du débit des sources

5.4.1 Collecte et traitement

Les sources n'ont pas fait l'objet de recensement systématique. Elles sont cependant répertoriées à l'occasion de leur captage, dans le cadre de l'hydraulique villageoise.

Les informations collectées comportent un schéma du captage, les coordonnées, le débit au moment des travaux, la lithologie de la formation d'où l'eau s'écoule.

5.4.2 Archivage et diffusion

Ces informations sont archivées au SNAPE. Elles ne font l'objet d'aucune diffusion.

5.4.3 Qualité des données

Ces données sont récupérées lors de campagnes d'hydraulique villageoise réalisées par le SNAPE. On ne dispose pas d'information permettant d'en contrôler la validité.

5.4.4 Lacunes et insuffisance

Les données disponibles sont très généralement incomplètes, l'objectif premier du SNAPE ou des organismes l'ayant précédé, étant de fournir de l'eau à la population dans des conditions d'hygiène et de commodité meilleures que celles qui prévalaient antérieurement. Des difficultés certaines existent pour récupérer la position exacte des sites après plusieurs années. Le taux de récupération des données est présenté sur les Figures 5.8.1.

Aucune source ne fait l'objet d'un suivi régulier de l'évolution du débit.

5.5 Inventaire des puits et forages

Deux organismes sont intéressés par ce travail :

- la Direction Nationale de la Géologie qui rassemble les données des forages exécutés par elle-même ou dans le cadre de projets auxquels elle est associée.
- le SNAPE, qui collecte l'ensemble des informations récupérées sur les points d'eau d'hydraulique villageoise.

5.5.1 Collecte, Traitement

Le SNAPE a élaboré un jeu de fiches standards permettant de décrire les points d'eau:

- fiche de village
- fiche d'implantation
- fiche de forage, de puits ou de captage
- fiche de transmission renseignement "ouvrages" système PROSPER

Ces fiches sont utilisées pour les points d'eau créés par le SNAPE lui-même, et communiquées aux bureaux d'études.

a) **Identification des ouvrages**

La DNG ne possède pas de codification particulière pour l'appellation des forages. Ils sont seulement repérés par l'appellation qui leur est affectée par les différents projets, ou par le nom du propriétaire.

Le SNAPE, dans le cadre de son plan d'informatisation, a adopté une numérotation systématique des différents types de points d'eau modernes : forages, puits, captages de sources. Cette numérotation a été étendue aux points d'eau d'hydraulique villageoise réalisés antérieurement à la mise au point de ce système en 1989. Le numéro d'inventaire comprend 2 lettres pour désigner la préfecture, un nombre de 3 chiffres pour désigner le numéro d'ordre du point d'eau dans cette préfecture, une lettre précisant le type de point d'eau : F pour les forages, S pour les captages de sources, P pour les puits. L'exemple ci-dessous illustre ce procédé:

| | | | | |
|------------|---|----------------|---|---------------------|
| KK | - | 348 | - | F |
| préfecture | | numéro d'ordre | | type de point d'eau |

b) **Implantation**

Les points d'eau sont repérés par:

- le village et le code de ce dernier, la sous-préfecture et la préfecture ;
- les coordonnées calculées à partir des anciens jeux de cartes au 1/200 000, le numéro de la photo aérienne.

Dans le cas de l'hydraulique villageoise, un schéma d'implantation est fourni.

c) **Coupes lithologiques**

Les coupes lithologiques figurent sur la même fiche que la coupe technique, dans le cas du SNAPE. Elle fait l'objet d'une fiche séparée dans le cas de la DNG.

d) **Equipement**

Les types et les quantités du matériel tubulaire utilisé, les cimentations et les positions des crépines sont généralement bien renseignés et fournis dans les fiches réalisées par la DNG, le SNAPE ou les Bureaux d'étude.

e) **Paramètres hydrauliques**

Les essais de pompage réalisés par la DNG sont à débit constant et ont une durée comprise entre 4 et 16 heures. La méthode d'interprétation utilisée est l'approximation de Jacob.

Le SNAPE, avec la collaboration du BURGEAP, a mis au point une interprétation en terme de transmissivité des essais de pompage par paliers enchaînés. Ces pompages comprennent le plus souvent deux à trois paliers de débit, le premier ayant une durée de deux heures, les suivants, une heure chacun. La transmissivité est déduite de

la pente des droites tracées à partir des relations:

- $s/Q_1 = f(\log_{10}t)$ pour le pompage, Q_1 étant le débit du premier palier,
- $s_r - s_3/Q_3 = f(\log_{10}t)$ ou $s_r - s_3/Q_3 = f(\log_{10}(1 + \frac{t}{t'}))$,

avec les notations suivantes:

- Q_3 : débit du dernier palier
- s_r : profondeur du niveau de l'eau mesurée pendant la remontée
- s_3 : profondeur atteinte à la fin du dernier palier.

Cette méthode est complétée par le calcul de la profondeur de la pompe :

- Une estimation des abaissements à l'issue de paliers de 2 heures, séparés par une remontée est obtenue au moyen de

- . l'utilisation du principe de superposition,
- . une hypothèse portant la conservation de l'ordre de grandeur des pertes de charge quadratiques quelque soient les débits des différents paliers.

- L'extrapolation de la droite construite à partir des couples s/Q_1 et $\log(t)$ du premier palier permet d'obtenir une estimation du débit spécifique au bout d'une période d'utilisation de 8 mois correspondant à la saison sèche:
- Ce dernier résultat et le précédent, permettent d'établir une droite caractéristique du forage du type:

$$s/Q = BQ + A$$

au bout de 8 mois d'exploitation, ces derniers correspondant à la saison sèche.

- Le choix d'un débit et d'un rythme quotidien d'exploitation permettent d'estimer le rabattement.
- A ce rabattement est ajoutée une baisse de la nappe déduite d'un tableau empirique à deux entrées : mois de réalisation de l'essai et profondeur du niveau de l'eau à cette même période.

f) Moyens d'exhaure

Les moyens d'exhaure retenus sont très généralement mentionnés.

5.5.2 Archivage et diffusion

A la DNG, l'ensemble des informations est présente sous forme de rapports de projet, ou de rapports de forages pour les ouvrages réalisés directement par cette direction.

Au SNAPE, les différentes fiches sont classées par ouvrage et par projet. A partir de ces fiches établies par la base de Kankan ou par les bureaux d'études, une fiche de transmission est établie en vue de l'introduction d'un certain nombre d'informations dans un micro-ordinateur.

Quelque soit l'organisme considéré, les documents ne font pas l'objet d'une diffusion particulière.

5.5.3 Qualité des données

La très grande majorité des essais de pompage sont réalisés dans le cadre de programme d'hydraulique villageoise. D'une durée comprise entre deux et quatre heures, leur objectif premier est l'estimation de la production de l'ouvrage et l'évaluation de la profondeur d'installation de la pompe. Il ne semble pas que l'interprétation des essais de pompage fasse l'objet d'une critique systématique sur la validité du résultat obtenu en termes de transmissivité. De plus la méthode décrite ci-dessus pour l'interprétation des essais, est originale, et son utilisation ne semble pas avoir été comprise par tous les intervenants.

5.5.4 Lacunes et insuffisance

Le taux de récupération des données pour l'ensemble des forages d'hydraulique villageoise fait l'objet de la Figure 5.8.3.

Bien que des fiches types soient remises aux différents intervenants, la présentations des résultats en est le plus souvent assez éloignée.

Le procédé de pompage utilisé pour l'essai, pompe ou air-lift, n'est jamais indiqué ni d'ailleurs prévu dans les fiches.

Les mesures réalisées pendant l'essai de pompage sont souvent absentes, ce qui empêche toute ré-interprétation ultérieure.

Lorsque l'implantation a été réalisée au moyen de sondages électriques ou de traînées, les mesures réalisées sur le terrain sont très généralement absentes.

Les rapports de forage réalisés par la DNG paraissent très complets : ils incluent en particulier les résultats de la photo-interprétation, les diagrammes géophysiques, les mesures réalisées lors des essais. Les mesures de terrains réalisées par la Section Géophysique devraient être toutefois systématiquement jointes.

Les informations concernant le suivi de l'état des ouvrages ne sont pas centralisées. Une analyse de certaines des informations recueillies pourrait conduire à une première approche régionalisée de l'évolution quantitative de la ressource en eau souterraine.

5.6 Piézométrie

5.6.1 Campagne de mesures

La très grande majorité des mesures sont réalisées lors des travaux de forages et de fonçage de puits. Réalisées à des périodes très différentes, elles sont difficilement interprétables. De plus aucun nivellement n'est réalisé.

5.6.2 Réseaux de mesures

Un réseau de mesures a été réalisé dans le secteur de Kamsar, pour la surveillance des niveaux d'eau aux alentours du complexe industriel de la CGB. Il comprend 27 points de mesures constitués par les forages d'exploration réalisés.

5.6.3 Archivage et diffusion

Les mesures qui ont été réalisées par la DNG sur ce réseau sont conservées par cette dernière. Depuis Mars 1988, si des relevés ont été réalisés par la CGB, ceux-ci n'ont pas été transmis à la DNG.

5.6.4 Qualité des données

La qualité des données n'appelle aucun commentaire.

5.6.5 Lacunes et insuffisance

A l'heure actuelle, aucune carte piézométrique ne peut être tracée, à l'exception du secteur de Kamsar.

A l'exception de ce même secteur, la piézométrie des différentes formations aquifères ne fait l'objet d'aucun suivi.

5.7 Données sur la qualité des eaux

5.7.1 Collecte et traitement

En ce qui concerne l'approvisionnement en eau des centres urbains gérés par la SEEG, des analyses bactériologiques et physico-chimiques sont réalisées périodiquement.

Des analyses peuvent être aussi réalisées à la demande de la Direction de l'Environnement, dans le cas d'enquêtes et de contrôles.

Les analyses sont réalisées dans des laboratoires qui ont été agréés par une commission interministérielle:

- Laboratoire de Géologie de la DNG : analyses physico-chimiques ;
- Laboratoire de Matoto du Ministère de la Santé : analyses bactériologiques et physico-chimiques ;
- Laboratoire de l'Université de Conakry ;
- Pharma-Guinée: laboratoire d'analyses privé.

En matière d'hydraulique villageoise, les données concernant la qualité des eaux sont le plus souvent disponibles sous forme de mesures de conductivité réalisées lors de la création des ouvrages. Des analyses sont parfois réalisées au moyen de laboratoires portatifs.

Enfin, il faut signaler que de nombreuses analyses physico-chimiques ont été réalisées au cours de l'élaboration des cartes géologiques au 1/200 000 antérieures à 1976. Elles concernent des échantillons prélevés dans des sources ou des sondages de reconnaissance.

5.7.2 Archivage et diffusion

Pour l'AEP, les données sont conservées à la SEEG, et communiquées au Ministère de la Santé.

Les analyses et les mesures de conductivité réalisées par ou pour le SNAPE sont archivées par celui-ci.

Les analyses réalisées lors de la cartographie géologique figurent dans les rapports concernant chacune des cartes. Ces rapports peuvent être consultés à la Direction Générale des Mines.

Certains des rapports hydrogéologiques détenus par le BGGa, contiennent aussi des informations sur la qualité des eaux.

5.7.3 Qualité des données

Il n'est pas possible de porter actuellement un jugement d'ensemble sur ces données archivées sous des formes très diverses et en des lieux très dispersés.

5.7.4 Lacunes et insuffisances

Les données concernant la qualité des eaux devraient être systématiquement transmises à l'un des organismes concernés par l'évaluation des ressources en eau souterraines, qu'il s'agisse de la qualité naturelle des eaux ou de la pollution liée à l'activité humaine.

Actuellement seul le SNAPE possède une information sur l'ensemble du territoire, de part la nature des techniques mises en oeuvre elle reste cependant fragmentaire. On aurait, par ailleurs, intérêt à exhumer les analyses complètes figurant dans les rapports des cartes géologiques.

Enfin on doit signaler le risque de pollution lié au stockage de déchets industriels de l'île de Kassa. Il apparaît que des déchets toxiques d'origine Nord américaine y ont été stockés de manière inadéquate. Une expertise a été réalisée à laquelle ont été associées la DNE et la DNG. Les résultats n'en ont pas été diffusés.

5.8 Archivage informatique

La base de données PROSPER du SNAPE, a été conçue par le BURGEAP, sur financement FAC. Cet outil est destiné à faciliter l'accès aux informations rassemblées, concernant les villages de plus de 100 habitants sur le territoire guinéen. Ces informations incluent :

- des données socio-économiques et des critères permettant de juger de l'urgence d'une intervention ;
- des données concernant les équipements modernes déjà réalisés.

Il s'agit donc d'un outil de planification des campagnes d'hydraulique villageoise, et non d'une base de données concernant les caractéristiques détaillées des ouvrages, et les paramètres hydrodynamiques des aquifères mis en exploitation ou sollicités au moyen de captages de sources.

La base de données comporte deux fichiers :

- un fichier village,
- un fichier ouvrage.

Elle fonctionne sous DBASE III.

Tableau 5.8.1 - Structure actuelle du fichier ouvrage de la base de données PROSPER

| Nom du champ | Type | Longueur | Décimales | Commentaires |
|--------------|------|----------|-----------|---|
| CODE | c | 8 | | code administratif complet |
| EQ5 | c | 6 | | numéro de l'ouvrage |
| EQ6 | c | 30 | | dénomination locale+ancien numéro |
| EQ7 | c | 7 | | longitude en °, ', " |
| EQ8 | c | 7 | | latitude en °, ', " |
| EQ9 | c | 3 | | type/état/équipement de l'ouvrage |
| EQ10 | c | 6 | | sigle du projet réalisateur |
| EQ11 | d | 8 | | date d'exécution |
| EQ12 | c | 1 | | usage de l'eau |
| EQ13 | n | 1 | | nombre de pompes installées |
| EQ14 | c | 1 | | état de l'équipement d'exhaure/captage |
| EQ15 | c | 6 | | marque de la première pompe |
| EQ16 | d | 8 | | date de son installation |
| EQ17 | c | 6 | | marque de la deuxième pompe |
| EQ18 | d | 8 | | date de son installation |
| EQ19 | c | 2 | | géologie de l'aquifère |
| EQ20 | n | 6 | 2 | niveau statique |
| EQ21 | c | 2 | | type d'essai de pompage |
| EQ22 | n | 6 | 1 | débit exploitable en m ³ /j |
| EQ23 | n | 6 | 1 | débit installé en m ³ /j |
| EQ24 | n | 4 | | année de réparation ou de renouvellement de l'équipement |
| EQ25 | n | 6 | 2 | profondeur du toit du socle ou de l'aquifère |
| EQ26 | n | 6 | 2 | profondeur de la fracture principale |
| EQ27 | n | 6 | 2 | profondeur totale de l'ouvrage |
| EQ28 | n | 4 | | diamètre intérieur du captage en mm |
| EQ29 | c | 1 | | classe de conductivité |
| EQ30 | c | 1 | | classe de potabilité |
| EQ31 | n | 4 | 1 | nombre d'équivalent point d'eau |

Tableau 5.8.2 - Codification du fichier OUVRAGE de la Base de données PROSPER

| Champ | CODE | Commentaires |
|--------|---|---|
| X Y | LONGITUDE LATITUDE | degrés, minutes, seconde, direction degrés, minutes, seconde, direction |
| OUV | DESCRIPTION DE L'OUVRAGE | <p>F P C S X</p> <p>Deuxième caractère: état de l'ouvrage S N A E T</p> <p>Troisième caractère: équipement d'exhaure M E V S A T C</p> <p>Premier caractère: type de l'ouvrage forage puits cimenté contre-puits source aménagée autres</p> |
| USAG | USAGE DE L'EAU OU UTILISATION | V P R U I A D hydraulique villageoise hydraulique pastorale hydraulique vill. et pastor. hydraulique urbaine industrie agriculture divers: particuliers, écoles ... |
| EXH | ETAT DE L'EQUIPEMENT D'EXHAURE OU DU CAPTAGE | S P en service, bon état en panne ou en mauvais état |
| GEOL | GEOLOGIE DE L'AQUIFERE | A C D G GN GR Q S SC altération cuirasse dolérites et roches vertes granite gneiss grès indifférenciés quartzites sables schistes et micaschistes |

Tableau 5.8.2 (suite) - Codification du fichier OUVRAGE de la Base de données PROSPER

| Champ | CODE | Commentaires |
|---|-----------------------------|--|
| SOC/AQ PROFONDEUR DU SOCLE OU DE L'AQUIFERE | | profondeur du socle ou l'aquifère en milieu sédimentaire |
| FRACT PROFONDEUR DE LA FRACTURE PRINCIPALE | | profondeur de la principale venue d'eau |
| ESSAI TYPE D'ESSAI DE POMPAGE | C P S 0 1à9 | Premier caractère: type pompage à débit constant pompage par pallier pompage par soufflage pas d'essai: zéro Deuxième caractère: durée durée en heures |
| Q.EXP DEBIT EXPLOITABLE | | production journalière: extrapolation de l'essai de pompage |
| Q.INST DEBIT INSTALLE | | débit journalier relatif au moyen d'exhaure installé |
| C CLASSE DE CONDUCTIVITE | | C < 400 micro-siemens/cm 400 < C < 1250 1250 < C |
| POT CLASSE DE POTABILITE | P B C D | eau potable eau non potable: bactériologiquement impropre eau non potable: chimiquement eau douteuse |

Tableau 5.8.3 - Champs complémentaires du fichier ouvrages, prévus par le SNAPE

| Nom du champ | Type | Longueur | Décimales | Commentaires |
|--------------|------|----------|-----------|---|
| EQ32 | d | 8 | | date de réception définitive |
| EQ33 | n | 7 | 2 | altitude |
| EQ34 | n | 4 | | premier diamètre de foration utile en mm |
| EQ35 | n | 6 | 2 | profondeur forée avec ce diamètre |
| EQ36 | n | 4 | | deuxième diamètre de foration utile |
| EQ37 | n | 6 | 2 | profondeur forée avec ce diamètre |
| EQ38 | n | 6 | 2 | profondeur équipée |
| EQ39 | n | 6 | 2 | profondeur du sommet des crépines |
| EQ40 | n | 6 | 2 | profondeur du pied des crépines |
| EQ41 | c | 2 | | géomorphologie du site |
| EQ42 | n | 3 | | première direction de fractures |
| EQ43 | n | 3 | | deuxième direction de fractures |
| EQ44 | n | 6 | 2 | profondeur toit de l'aquifère 2 ou du socle |
| EQ45 | n | 6 | 2 | profondeur du mur de l'aquifère 1 |
| EQ46 | n | 6 | 2 | profondeur du mur de l'aquifère 2 |
| EQ47* | c | 2 | | faciès de l'aquifère 1 |
| EQ48* | c | 2 | | faciès de l'aquifère 2 |
| EQ49* | c | 2 | | type de l'aquifère 1 |
| EQ50* | c | 2 | | type de l'aquifère 2 |
| EQ51* | c | 2 | | nature de la nappe 1 |
| EQ52* | c | 2 | | nature de la nappe 2 |
| EQ53 | n | 5 | 1 | débit maximum au pompage en m ³ /h |
| EQ54 | n | 5 | 1 | durée du pompage |
| EQ55 | n | 6 | 2 | rabattement maximum durant le pompage |
| EQ56 | n | 7 | 3 | rabattement spécifique |
| EQ57 | n | 9 | 7 | transmissivité |
| EQ58 | n | 9 | 7 | coefficient d'emmagasinement |
| EQ59 | n | 4 | 1 | température de l'eau |
| EQ60 | n | 4 | 1 | pH in situ |
| EQ61 | n | 6 | | conductivité |
| EQ62 | n | 7 | 1 | chlorures |
| EQ63 | n | 5 | 1 | fluorures |
| EQ64 | n | 5 | 1 | nitrites |
| EQ65 | n | 5 | 1 | fer total |
| EQ66 | d | 8 | | date de l'essai de pompage ou de la mesure du niveau statique |
| EQ67 | c | 20 | | entreprise |
| EQ68 | c | 13 | | carte topographique |
| EQ69 | c | 1 | | positionnement satellite |
| EQ70 | n | 6 | 2 | cote de la première pompe |
| EQ71 | n | 6 | 2 | cote de la deuxième pompe |
| EQ72 | c | 2 | | géologie de l'aquifère 2 |
| EQ73 | c | 20 | | N° vol photo aérienne |

Figure 5.8.1 - Champs de la base de données PROSPER - SOURCES

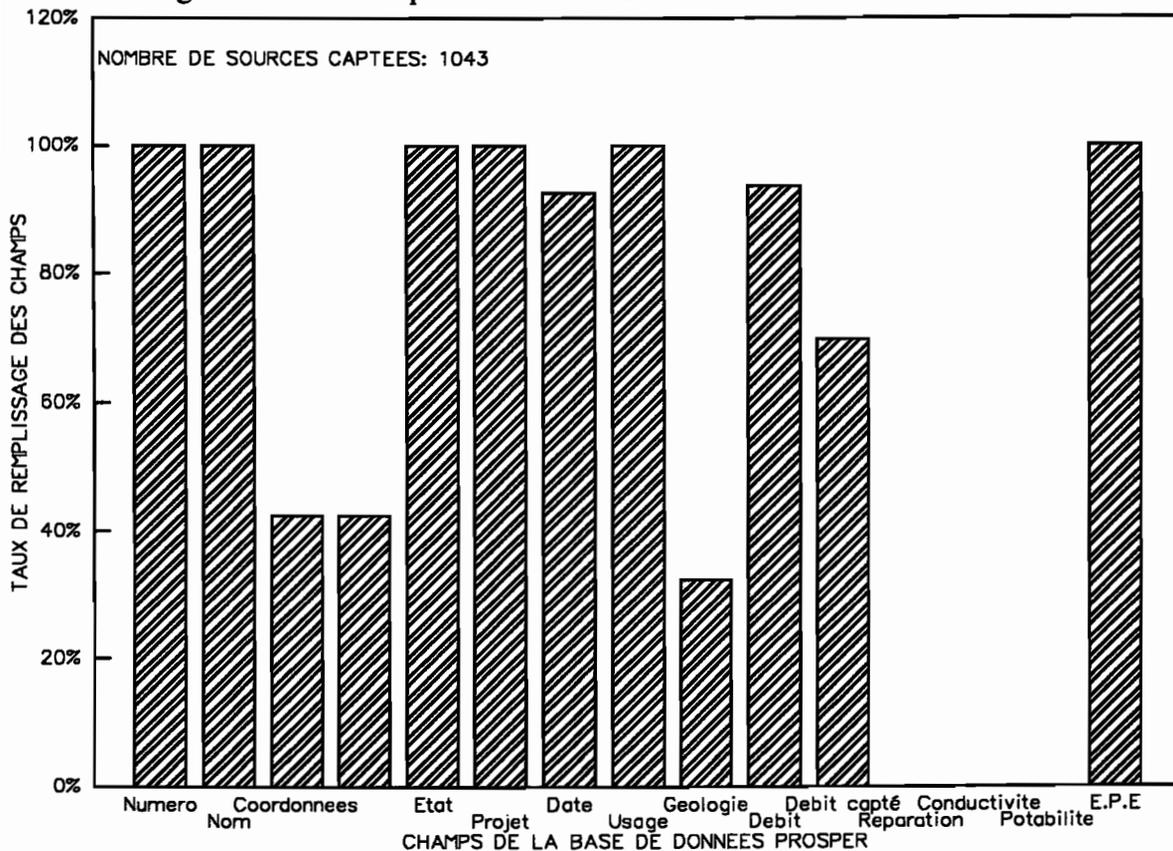


Figure 5.8.2 - Champs de la base de données PROSPER - PUIITS

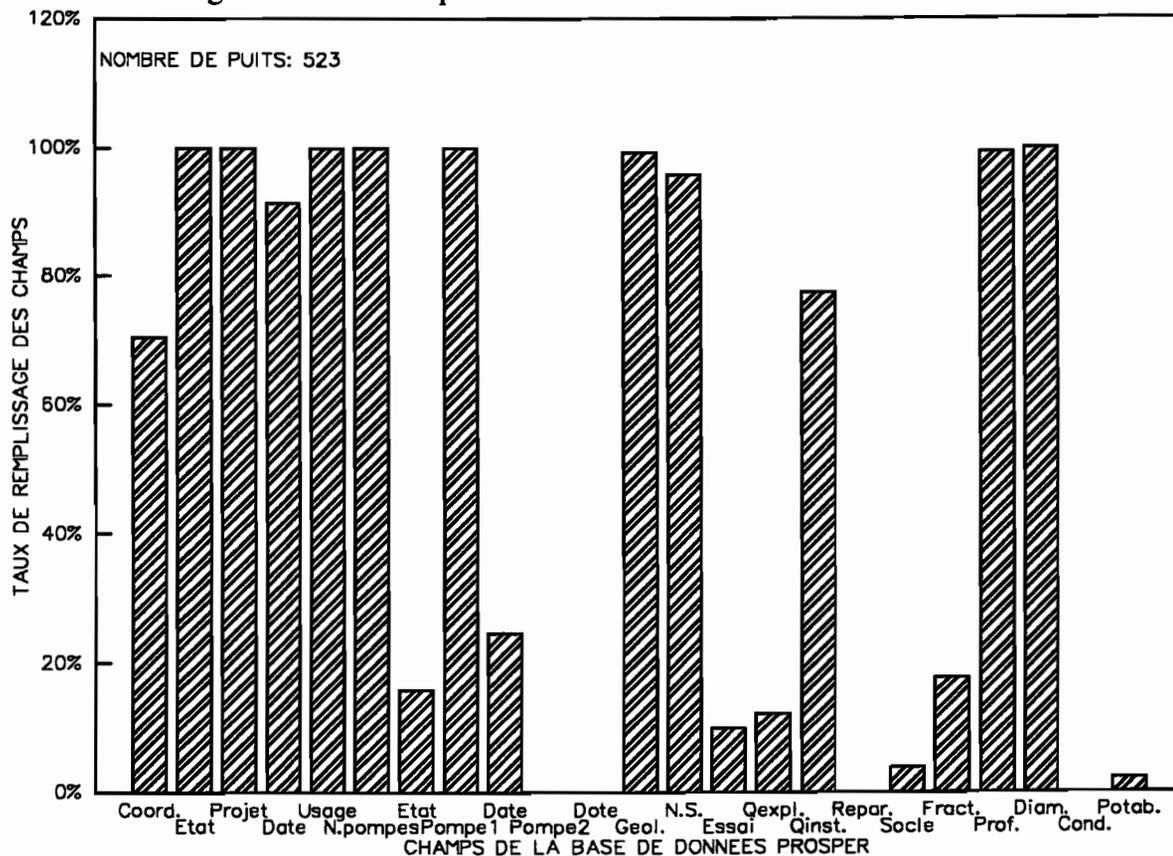
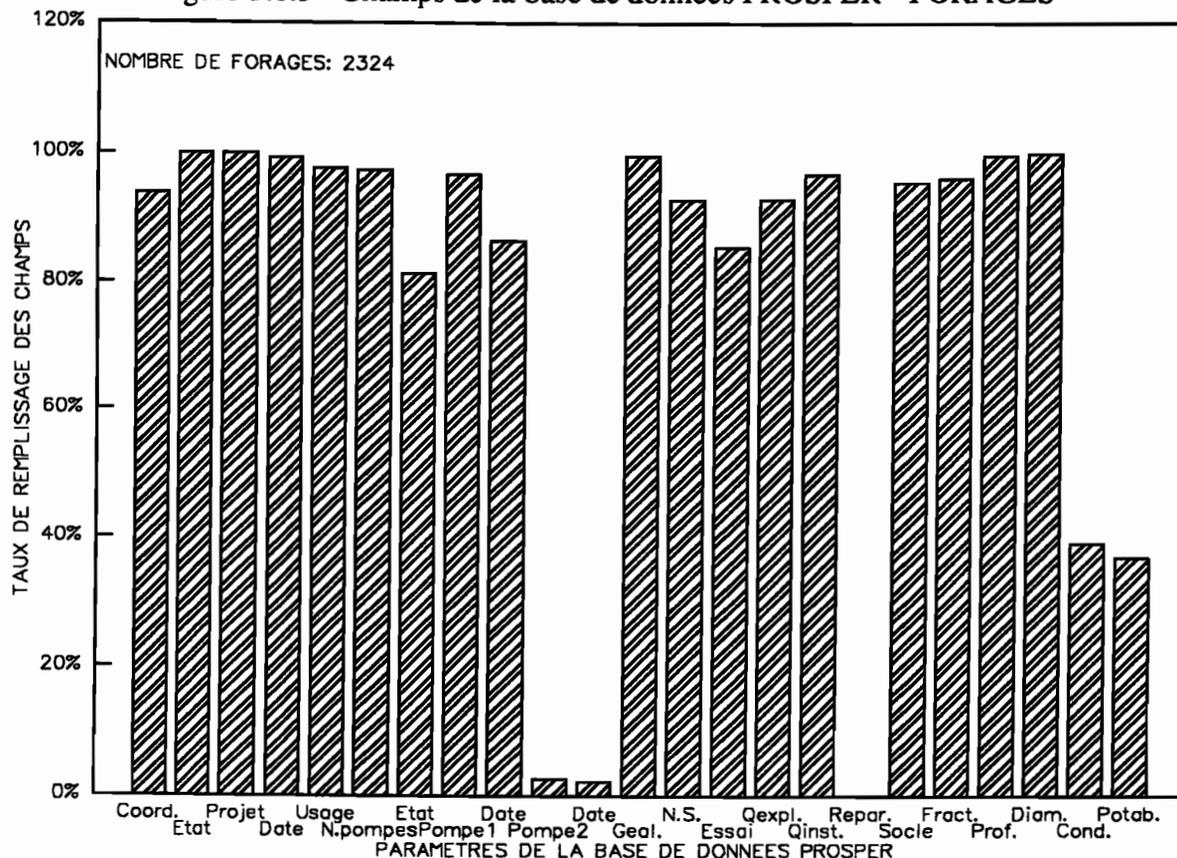


Figure 5.8.3 - Champs de la base de données PROSPER - FORAGES



Bien que ce ne soit pas l'objectif recherché par les concepteurs, le second fichier comporte certains renseignements concernant les ressources en eaux souterraines, tels que la lithologie de la formation aquifère captée et le débit exploitable. La liste des différents champs est présentée sur le Tableau 5.8.1. La manière dont sont codées les informations correspondantes fait l'objet du Tableau 5.8.2. Les champs disponibles sont identiques, quelque soit le type de point d'eau considéré. Dans la pratique, ne sont remplis que ceux qui sont effectivement utiles pour la description d'un ouvrage donné. Cette manière de procéder, permet de stocker tous les ouvrages sur le même fichier. Le taux de remplissage des différents champs, selon le type d'ouvrage, fait l'objet des Figures 5.8.1, 5.8.2, 5.8.3.

Le fichier ouvrage est actuellement à jour et contient :

- l'ensemble des points d'eau réalisés depuis 1979, et en particulier,
- ceux qui avaient été déjà stockés sous le logiciel ACTIF du BRGM.

Est actuellement en cours, le remplacement des anciens numéros par le numéro d'inventaire présenté plus haut.

Le logiciel ACTIF mentionné ci-dessus, n'est pas une banque de données relationnelle. Il s'agit d'un programme de saisie, de stockage et d'édition d'informations techniques détaillées concernant des forages. Cet outil implanté précédemment au SNAPE a été abandonné, car il ne répondait pas à l'objectif de planification fixé par le SNAPE.

Initialement PROSPER était implanté sur un micro-ordinateur GOUPIL construit autour d'un micro-processeur 80286. A cause du volume d'information à traiter, il a été transféré sur un ordinateur du même fabricant construit autour d'un micro-processeur 80360 et muni d'un co-processeur ainsi que d'une mémoire de deux Méga octets.

Le SNAPE a prévu d'augmenter le nombre de données introduites dans la base de données dans le but de permettre l'accès à de plus nombreuses informations à caractère hydrologique. Ceci concerne en particulier le nombre d'aquifères captés, la transmissivité, le coefficient d'emménagement et le débit spécifique de l'ouvrage. Ces champs additionnels font l'objet du Tableau 5.8.3, présenté dans les pages suivantes.

5.9 Modélisation des ressources en eau

Un modèle mathématique a été réalisé pour l'implantation du site industriel de Kamsar. Il a été réalisé par le BRGM en 1970-1980. Cette opération n'a pas fait l'objet d'un transfert de technologie.

Il n'existe pas, à l'heure actuelle, de personnel formé à cette technique, ni de programme disponible auprès de l'administration guinéenne.

CHAPITRE 6

EXPERTISE ET EVALUATION

6.1 Besoins en données

Dans le chapitre qui suit, nous avons fait le point des besoins en données hydrologiques tels qu'ils nous avaient été exprimés par les différents services techniques visités.

6.1.1 Besoins en données concernant l'hydro-climatologie et les eaux superficielles

Il s'agit des besoins en données portant sur l'ensemble des paramètres du cycle hydrologique: paramètres climatiques et surtout précipitation et évaporation, paramètres hydrologiques, débits moyens annuels, étiages et crues, données statistiques. Ces mêmes besoins en données hydrologiques, qu'ils concernent les grands, les moyens ou les petits bassins versants nous ont été exprimés par toutes les directions techniques. Nous nous sommes efforcés de résumer ci-après les demandes des Directions Techniques les plus intéressées, sans que cette liste ne soit limitative.

a) Besoins de la Direction Nationale des Forêts et Chasses

Dans le cadre du grand Projet Régional d'Aménagement Intégré du massif du Fouta Djallon, patronné par l'OUA, la Direction Nationale des Forêts et Chasses qui en est le principal exécutant a exprimé d'importants besoins en données hydro-climatiques, de sorte d'être en mesure de participer à l'élaboration d'un Plan Général d'Aménagement Hydraulique du Massif, de lancer l'étude d'exécution d'ouvrages pilotes d'intérêt sous-régional. Pour cela un renforcement des réseaux de mesures et d'observations hydrologique et météorologique s'avère indispensable. Une collaboration étroite avec la Division de l'Hydraulique est nécessaire.

b) Direction Nationale du Génie Rural

Le Projet National d'Infrastructures Rurales comporte entre autres un volet de réhabilitation et d'entretien de pistes rurales, un volet d'aménagement de bas-fonds et un volet d'amélioration de l'alimentation en eau et d'assainissement. Pour tous ces objectifs, la Direction du Génie Rural a besoin de données hydro-climatiques dont le traitement fournit les paramètres de base nécessaires à la conception et la construction des ouvrages. Cela est particulièrement vrai pour la réalisation de tous les petits aménagements hydro-agricoles, qui s'appuient sur une bonne connaissance des caractéristiques hydrologiques des bassins versants de faible étendue (inférieur à 200 km²). Pour recueillir et mettre en forme ces données, la Direction du Génie Rural s'est dotée d'une section d'hydro-climatologie.

c) Direction Nationale de l'Environnement

De création récente, cette direction générale est attachée à l'élaboration d'un Plan d'Action Environnemental prenant en compte la protection et la conservation de l'environnement et des ressources hydrologiques. La Guinée a en effet à faire face à plusieurs défis, dont un défi hydrologique, car si la Guinée, château d'eau de l'Afrique de l'Ouest, a un fort potentiel hydrologique, la dégradation en cours du massif du Fouta Djallon entraîne des conséquences néfastes sur ce potentiel, y compris en dehors du pays. "Comment développer ce potentiel tout en maintenant la pérennité de la ressource, et son effet tampon sur le régime des rivières et des fleuves qui y

prennent source ?", telle est la question posée par l'environnement aux hydrologues guinéens. La Direction Générale de l'Environnement est aussi chargée de la surveillance et de l'évaluation des pollutions, d'où son intérêt pour les réseaux de surveillance de la qualité des eaux et les analyses afférentes.

d) SONEG et la SEEG

Les prestataires d'eau potable en Guinée utilisent tantôt les eaux de surface et tantôt les eaux souterraines, selon les disponibilités locales. En fait, à part le cas particulier de Conakry alimenté aux 2/3 par le Samou, l'alimentation en eau des villes de Guinée utilise le plus souvent les eaux souterraines par forages ou par captage de sources. Néanmoins leur demande est forte en ce qui concerne l'évaluation des ressources en eau des cours d'eau petits et moyens, surtout pour les débits d'étiage.

e) ENELGUI

Nous avons vu que le potentiel hydro-électrique de Guinée est considérable. Les études, qui se sont succédées, d'abord sur le Konkouré, puis pour des plans d'inventaires exhaustifs de sites hydroélectriques sur l'ensemble du territoire, sont extrêmement nombreuses. Mais une caractéristique commune de toutes ces études est de constater l'insuffisance chronique des données. L'ENELGUI, comme toutes les instances gouvernementales compétentes en matière d'énergie, est consciente de ce problème et souhaite un renfort du réseau de base existant, tout en exprimant des besoins particuliers pour les projets déjà identifiés.

6.1.2 Besoins concernant les ressources en eaux souterraines

a) Besoins en données pour l'évaluation de la ressource

A l'exception de la bande littorale au Nord de Conakry, les formations aquifères identifiées sont présentes dans des formations plus ou moins anciennes dont la lithologie ou les conditions de gisement sont peu propices au développement d'aquifères régionaux.

Aucune tentative régionale de synthèse hydrogéologique n'a été réalisée à l'exception des deux schémas hydrogéologiques qui sont inclus dans les rapports des cartes géologiques réalisées avant 1976. Elles reposent sur les observations géologiques faites en surface et les sondages à caractère minier réalisés. En effet, à cette époque, les forages réalisés pour l'eau étaient très peu nombreux et ne concernaient pas les secteurs cartographiés.

Il existe actuellement une masse importante d'informations concernant les eaux souterraines:

- rapports des cartes géologiques, détenus par la Direction Nationale des Mines,
- sondages géotechniques, pour la ville de Conakry en particulier, détenus par la Direction Nationale de la Géologie,
- fiches d'ouvrage et données de la base PROSPER au SNAPE,
- rapports d'études détenus par le BGGGA, et conditions des forages négatifs: position, lithologie.
- prélèvements réalisés à Conakry et dans les centres de l'intérieur dont la SEEG a la charge,
- analyses chimiques détenues par le BGGGA, la Direction nationale de l'Environnement, le Ministère de la Santé, la SEEG, ainsi que celles figurant dans les rapports de la Carte géologique au 1/200 000.

Ces documents mériteraient une étude exhaustive pour en extraire l'information hydrogéologique qu'ils contiennent. Ce travail peut être réalisé par le BGGa dont c'est l'une des attributions. L'exploitation de ces documents devrait être faite dans le but:

- d'évaluer les conditions de gisement des ressources,
- d'obtenir une estimation de la distribution régionale par type de formation lithologiques, des débits unitaires, des débits spécifiques (au bout de deux heures de pompage, par exemple), de la transmissivité dans les formations représentant une certaine continuité. Ce dernier travail nécessite un tri et une ré-interprétation des essais réalisés dans le cadre de l'hydraulique villageoise, en particulier.

Ce travail devrait aboutir à la réalisation de cartes. L'utilisation de la micro-informatique est nécessaire pour ordonner les informations et y accéder rapidement.

Ces informations ne concernent pas l'évolution dans le temps des systèmes aquifères.

Cette constatation conduit à formuler les remarques suivantes:

- Les relevés réalisés par la CGB sur son réseau piézométrique installé à Kamsar devraient être communiqués au BGGa.
- Il sera possible, à court terme, de récupérer auprès du SNAPE certaines des observations réalisées au cours des opérations de contrôle des points d'eau. En effet, il est prévu en 1991 de constituer une équipe chargée de contrôler l'état des points d'eau: les pannes qui seront notées pourront provenir du matériel d'exhaure, d'éboulement de puits ou de forages, mais aussi de l'assèchement de ces derniers ou du tarissement de sources. L'exploitation systématique de ce type de données devra être réalisée de manière à identifier les secteurs critiques.
- Il sera nécessaire, à terme, d'utiliser ou de créer des ouvrages pour la surveillance des niveaux d'eau. Il n'est pas envisageable à l'heure actuelle de couvrir l'ensemble du territoire national. L'utilité n'en est pas partout évidente compte tenu de la modicité des débits prélevés. Cependant dans certains cas, cette surveillance serait utile: il s'agit des centres de l'intérieur alimentés à partir des eaux souterraines et de la péninsule du Kaloum où est situé Conakry.
- L'inventaire des sources captées est disponible au SNAPE. Le contrôle mensuel du débit d'une cinquantaine de sources pourrait être organisé en s'appuyant sur les comités de point d'eau des villages concernés.
- Enfin, il serait hautement souhaitable d'introduire un volet hydrogéologique significatif dans certaines des études de bassins témoins lancées dans la région du Fouta Djallon et les régions voisines. Au contrôle climatologique et hydrologique pourraient être ajoutés: un contrôle de l'évolution de la piézométrie, ainsi que celui des principales sources. Ces informations permettraient d'évaluer les composantes hydrogéologiques du bilan qu'il est prévu de réaliser, et vraisemblablement d'obtenir une estimation globale de paramètres hydrodynamiques tels que la transmissivité.

b) Besoins en données pour l'évaluation des risques

- Evaluation sur le plan quantitatif:

Il s'agit de l'épuisement éventuel de la ressource. Le risque existe, mais ne peut être évalué de manière systématique sur l'ensemble du pays compte tenu de la diversité des conditions hydrogéologiques. Comme cela est mentionné ci-dessus, une information générale pourra être récupérée lors des opérations de contrôle des

points d'eau. Parallèlement, l'attention devra être focalisée en certains points: certains centres de l'intérieur, et Conakry.

- Evaluation sur le plan qualitatif

La teneur en fer de certaines eaux les rendent impropres à la consommation, comme cela a été constaté lors de la réalisation de forages dans le cadre de projets d'hydraulique villageoise.

L'information dont on dispose est constituée par les analyses chimiques complètes réalisées lors des levés géologiques réalisés avant 1976. Cette information pourrait avantageusement être exhumée et faire l'objet d'une synthèse.

Un autre risque est constitué par l'invasion salée naturelle ou induite par les prélèvements dans le secteur côtier. Il a fait l'objet d'une surveillance, dans le secteur de Kamsar, par la CGB. Ce contrôle devrait être poursuivi. Il devrait en être de même pour la presqu'île du Kaloum.

La présence de populations entraîne la présence de nitrates, comme cela a été constaté lors des Recherches Hydrogéologiques en vue de l'Approvisionnement en Eau Potable de Douze Chefs Lieux des Régions de l'Intérieur, réalisées en 1982. A l'époque, le Consultant a été amené à recommander de ne pas utiliser l'eau de certaines nappes pour les nouveaux nés. Ce risque s'applique aussi aux eaux souterraines pompées pour Conakry. Les analyses chimiques réalisées pourraient être transmises au BGGA en vu d'un traitement systématique.

La présence de décharges et d'habitations à proximité des captages de Conakry doit être contrôlée. Une étude systématique de l'environnement actuel de ces captages devrait être réalisée conjointement par la DNE et la DNG, avec la collaboration de la SEEG qui dispose de l'ensemble des analyses réalisées.

Enfin, signalons la présence de déchets industriels sur l'île de Kassa. Ces dépôts ont fait l'objet d'une expertise à laquelle ont été associées la Direction Nationale de l'Environnement et la Direction Nationale de la Géologie. Aucun de ces deux organismes ne dispose des résultats finaux.

Il s'agit donc essentiellement de regrouper les documents actuellement dispersés, d'en faire une critique et une synthèse.

6.1.3 Besoins en données concernant la qualité des eaux

Ces besoins concernent les eaux souterraines, mais aussi les eaux de surface, surtout lorsqu'elles sont utilisées pour l'alimentation des populations. On verra que toutes les directions techniques consultées ont insisté sur l'absolue nécessité de disposer de données fiables sur la qualité des eaux des principaux cours d'eau de Guinée, en complément des données quantitatives habituelles. L'essentiel reste à faire en ce domaine.

6.2 Diagnostic en pluviométrie

6.2.1 Evaluation générale

En comptant les données des stations synoptiques, climatologiques et agrométéorologiques, l'information pluviométrique utilisable concernerait moins de cent cinquante sites, dont bon nombre avec un fort pourcentage de lacunes. Un inventaire sérieux et exhaustif, comprenant l'historique des stations, reste à faire.

Toute étude pluviométrique nécessitant une analyse statistique des données à l'échelle du pays ne pourrait s'appuyer que sur une cinquantaine de stations. Le Recueil de relevés pluviométriques portant sur la période 1922-1987, déjà cité, ne comprend d'ailleurs que 86 postes ou stations dont une quarantaine ne compte que quelques années de données, souvent incomplètes.

Les postes d'observation étant installés, les carences relevées sont avant tout liées à l'insuffisance des crédits attribués aux moyens de mobilisation sur le terrain: indemnités de déplacement, véhicules, carburant, entretien courant. Les contrôles ainsi limités de façon drastique, ne permettent pas d'assurer une qualité suffisante aux observations. De plus les observateurs irrégulièrement indemnisés, sont peu motivés.

Pour la même raison, les stocks de pièces détachées, de matériel consommable (diagrammes de pluviographes par exemple) et d'appareils de rechange ne peuvent être renouvelés de manière satisfaisante.

La phase d'informatisation de l'archivage des données ne fait que débiter. Néanmoins, avant d'entreprendre la saisie systématique à l'aide du logiciel CLICOM de toute l'information pluviométrique disponible, une étude devrait être confiée à un informaticien spécialiste des systèmes d'exploitation, pour que les données journalières déjà archivées au moyen d'un mini-ordinateur "Wang" puissent être récupérées. Ces données seraient introduites dans CLICOM au niveau du module de saisie, pour profiter de ses procédures de contrôle avant archivage. Ceci implique que le personnel de la Direction de la Météorologie concerné ait reçu une formation suffisante qui lui permette d'utiliser et d'exploiter correctement ce logiciel.

L'information pluviométrique ne fait actuellement l'objet d'aucun traitement et d'aucune exploitation systématiques: aucune critique interpostes ou régionale, aucune étude statistique ne sont réalisées, les tracés d'isohyètes de l'ensemble du pays, bien qu'établis à partir de moins de trente stations, ne sont pas actualisés.

En matière de pluviographie, les lacunes sont encore plus criantes. Les diagrammes reçus sont stockés sans avoir subi aucun traitement. L'énorme retard ainsi accumulé ne pourra être résorbé sans l'aide de techniques de traitement automatiques et informatisées. Ce travail ne peut être envisagé actuellement, au vu de la carence en logiciels et en matériel adéquats (table à digitaliser).

6.2.2 Situation actuelle

Le document UNESCO/OMM, intitulé "Water Ressource Assessment Activities - Handbook for National Evaluation" donne un certain nombre de recommandations en ce qui concerne les densités et autres caractéristiques des différents réseaux de mesures climatologiques.

Pour les observations pluviométriques (Tableau 6.2.1), la densité se rapprocherait des normes, tous postes ou stations confondus, uniquement dans les régions arides, où les précipitations moyennes annuelles sont inférieures à l'évapotranspiration potentielle moyenne annuelle (définition OMM/UNESCO), soit sur 40 % de la

superficie du pays environ. Sur les 60 % formant la partie occidentale et méridionale, la densité est très inférieure à la valeur recommandée.

Si on considère que la densité moyenne pour l'ensemble de la Guinée, devrait être de: $6 \times 0,40 + 35 \times 0,70 = 23$ postes ou stations pour 10.000 Km^2 , le nombre de postes nécessaires serait voisin de 575.

Le parc de pluviographes est, toutes proportions gardées, plus satisfaisant. On regrettera donc *a fortiori*, que les données pluviographiques ne soient pas exploitées.

Tableau 6.2.1 - Densité du réseau de mesures et d'observations

| Elément du réseau | Densité recommandée par l'OMM | | | Densité observée |
|--|-------------------------------|------------|----------|------------------|
| | zone humide | zone aride | pondérée | |
| Pluviométrie (nb postes pour 10^4 km^2) | 35 | 6 | 23 | 6 |
| Pluviographie (nb postes pour 10^4 km^2) | 2 | 1 | 1,6 | (1) |
| Evaporation-Bac (nb postes pour 10^5 km^2) | 2,5 | 3 | 2,7 | (6) |

Encore aujourd'hui les activités prioritaires de la Météorologie, principalement dans les stations synoptiques où sont recueillies les informations les plus fiables, restent très nettement orientées vers la sécurité aérienne et la prévision des conditions atmosphériques. Les observations en temps réel ou peu différé prennent le pas sur les données historiques qui demandent des moyens et des méthodes d'archivage éprouvées et efficaces. Il est certain que ces deux approches, loin d'être contradictoires, sont parfaitement complémentaires et doivent être menées de front. Conscientes de cette situation, les Autorités guinéennes ont jugé préférable de rattacher la Direction Nationale de la Météorologie au Ministère de l'Agriculture et des Ressources Animales, marquant ainsi leur volonté de donner une certaine priorité à la météorologie d'inventaire sur laquelle est basée la notion de climat.

6.2.3 Besoins à venir

Le Gouvernement Guinéen affiche clairement sa volonté de donner priorité à la production agricole, en mettant l'accent sur l'autosuffisance alimentaire du pays. La création d'une division d'agrométéorologie ayant pour mission l'utilisation des données météorologiques pour l'amélioration de la production agro-sylvo-pastorale, est une réponse à cette préoccupation.

La mise en place d'un système agrométéorologique d'alerte rapide et de surveillance des cultures a fait l'objet en 1987 d'une demande d'aide auprès de la F.A.O. Ce système ne pourrait cependant fonctionner efficacement, sans un réseau d'observations météorologiques et principalement pluviométriques, et un réseau de collecte d'informations statistiques, suffisamment opérationnels et fiables. Il faudrait de plus, des moyens de transmission et de traitement performants. Enfin, une formation du personnel serait également nécessaire.

Dans la situation actuelle, il semble plus utile, avant de mettre en oeuvre un tel système qui ne disposerait pas de l'information de base nécessaire, d'apporter un soutien en formation et en matériel qui préserverait évidemment, une place importante au domaine agricole.

Malgré le nombre limité de stations disposant de chroniques fiables et de durée suffisante, le patrimoine de données pluviométriques n'est pas négligeable. Il est souvent méconnu ou pour le moins négligé, compte tenu de son inaccessibilité. Pour parvenir à une certaine crédibilité vis à vis des utilisateurs potentiels et surtout à une certaine efficacité, il est indispensable que la Météorologie puisse fournir un inventaire précis et complet des réseaux de mesures, ainsi que des données disponibles. Il faut également, que ces données puissent être diffusées de manière pratique et qu'elles soient facilement utilisables, y compris lorsqu'elles représentent un volume d'informations important. La mise en place d'une banque de données pluviométriques est la seule voie possible.

A plus long terme, les prestations proposées ne pourront se limiter à la fourniture de données brutes ou critiquées. Le besoin en données traitées (cumuls de pluies sur plusieurs jours non chevauchant ou classés, valeurs caractéristiques, valeurs moyennes dans le temps ou l'espace, dépassements de seuils, maxima journaliers, valeurs régionalisées, etc.) et en documents graphiques ou cartographiques, sont nécessaires à de nombreuses applications: agriculture, mais aussi estimation et planification de la ressource en eau, travaux publics, hydroélectricité, A.E.P., environnement, etc..

Dans une ultime phase, l'élaboration de synthèses et de normes pluviométriques régionalisées peut permettre de substantielles économies lors des études nécessaires à la réalisation de projets d'aménagement ou à l'estimation et à la rationalisation des ressources en eau. Sans se substituer aux aménageurs ou aux gestionnaires d'ouvrages, la Direction de la Météorologie doit pouvoir jouer pleinement son rôle de conseiller et de coordonnateur, en même temps que de gestionnaire de réseaux.

Certains problèmes inhérents au développement du pays devraient générer rapidement une forte demande d'informations pluviographiques: drainage des zones urbaines, érosion dans les régions déforestées et/ou montagneuses, prévision ou annonce des crues et protection des zones menacées.

Il est en effet incontestable, que sous les pressions humaines et animales et du fait de l'action des pluies, les sols se dégradent. La perte de fertilité qui en résulte est surtout notoire dans le Fouta-Djalou. Des 200.000 Km² que couvrait la forêt guinéenne, les 4/5 sont aujourd'hui sensiblement dégradés. Coupes pour multiples raisons, feux de brousse, défrichements incontrôlés en sont les principales raisons. Le suivi, voire l'anticipation de l'évolution de ces écosystèmes, ne peuvent se faire sans un dispositif de mesure des facteurs climatiques et plus particulièrement des précipitations.

La mise en place d'une banque de données pluviographiques, semble à terme inéluctable. Elle ne pourra toutefois se faire sans l'acquisition de moyens de traitement semi-automatique des enregistrements (table à digitaliser, par exemple).

Les observations actuellement effectuées dans le Fouta-Djalou, dans le cadre d'études de petits bassins représentatifs, à l'aide de moyens modernes d'acquisition de données, ne seront valorisées efficacement, que si elles peuvent être rattachées à des chroniques suffisamment longues que seul est susceptible de fournir le réseau pluviométrique national.

La mise à disposition des données pluviographiques, dans des délais raisonnables, doit être également un objectif prioritaire, que les moyens informatiques modernes de traitement et les moyens d'acquisition (enregistrements électroniques) doivent permettre d'atteindre dans des délais raisonnables.

6.3 Diagnostic en climatologie

6.3.1 Evaluation générale

Si, en référence aux normes O.M.M., la densité du réseau de mesures des paramètres climatologiques et plus particulièrement de ceux conditionnant l'évaporation est acceptable, on note cependant de fortes disparités. De larges zones ne sont couvertes ni par le réseau synoptique, ni par le réseau agrométéorologique.

En outre, la qualité des mesures souffre de la vétusté du matériel, principalement dans les stations synoptiques plus anciennes. La défection d'un appareil n'entraîne pas toujours son remplacement, faute de matériel de rechange ou de pièces détachées.

Les publications, relativement sommaires et irrégulières, de la Direction de la Météorologie traduisent, à côté du manque de moyens, une valorisation trop réduite des observations des différents réseaux.

La quasi totalité de l'information enregistrée graphiquement n'est pas exploitée, principalement, comme pour l'information pluviographique, par manque de matériel permettant la digitalisation des diagrammes. Le relevé de quelques valeurs à heures fixes constitue actuellement l'unique exploitation de ces enregistrements.

6.3.2 Situation actuelle

Le réseau synoptique (Carte 3.2.1) présente une répartition très irrégulière. Les régions les plus démunies sont par ordre d'importance:

- le Centre-Nord, entre les axes Faranah-Kouroussa-Siguiri et Mamou-Labé, soit plus d'un quart de la superficie du pays;
- le Sud-Est, entre les frontières ivoiriennes et maliennes, et la ligne Siguiri-Kankan-Macenta-N'Zérékoré;
- L'Ouest du Fouta-Djalon.

Le réseau agroclimatologique est encore plus déséquilibré, car évidemment plus circonstanciel (Carte 3.3.1): les 3/4 des stations se situent à l'Ouest du 12^{ème} degré de longitude Ouest et cinq d'entre elles dans un petit triangle formé par la frontière de la Sierra Leone et le 10^{ème} degré de latitude Nord.

L'ensemble des stations synoptiques et agroclimatologiques donne une meilleure couverture au pays, mais la région Centre-Nord reste complètement démunie.

Au regard des normes O.M.M., le réseau guinéen est en théorie suffisamment équipé pour la mesure de l'évaporation sur bac classe A. Dans la pratique, pour diverses raisons évoquées par les responsables (difficultés d'approvisionnement en eau et du maintien de sa propreté, imprécision des bilans en périodes pluvieuses, nécessité d'une protection contre les animaux de toutes tailles, etc..), ces observations ne sont pas, ou mal effectuées. Les taux d'évaporation publiés ou fournis sont ceux mesurés à l'évaporomètre "Piche", dont les conditions de fonctionnement sous abri sont très éloignées de celles d'une surface d'eau libre.

De la même manière la Division des Instruments et Méthodes d'Observation (D.I.M.O.) dispose en théorie, avec ses deux laboratoires pour instruments classiques et pour instruments électroniques, des moyens pour effectuer la maintenance du parc de matériel. En pratique, ils ne peuvent jouer leur rôle, faute de stocks suffisants en appareils et pièces de rechange.

Tableau 6.3.1 - Personnel (nombre d'agents pour 100 stations)

| Effectif | Ingénieurs ou Universitaires | Techniciens ou Aide-ingénieurs | Techniciens ou Agent météo. | Observateurs |
|-----------------------|------------------------------------|--------------------------------------|-----------------------------------|--------------|
| Recommandé par OMM | 1,75 | 4 | 4 | 100 |
| Réel | 30 | 80 | 11 | 100 |

Le Tableau 6.3.1 présente les normes UNESCO/OMM en matière de personnel et la situation telle qu'elle se présente en Guinée.

A l'examen de ces chiffres et bien que seulement les 2/3 des postes soient actuellement pourvus, il apparaît que le personnel de la Direction de la Météorologie est très important à tous les niveaux hiérarchiques. Ainsi, près de cinquante cadres ont reçu une formation universitaire ou d'ingénieur. Les difficultés de fonctionnement ne sont donc pas au premier chef dues au manque d'effectifs.

L'efficacité du travail se voit surtout altérée par une insuffisance des moyens et de formation du personnel:

- insuffisance générale du budget de fonctionnement (même s'il représente un pourcentage appréciable du budget total), induisant une réduction des tournées d'inspection et d'entretien;
- insuffisance des moyens de mobilisation;
- appareillage vétuste ou pour le moins de technologie ancienne, difficile à entretenir par manque de pièces de rechange, et à très faible taux de renouvellement;
- équipement informatique incomplet, tant en matériel qu'en logiciels, dont l'efficacité est de plus entravée par une alimentation électrique très aléatoire;
- problèmes de transmission des données, liés à l'absence d'un système réellement efficace et fiable;
- manque de formation du personnel de terrain et de spécialisation des cadres;
- insuffisance de formation dans le domaine de l'informatique.

6.3.3 Besoins à venir

Les remarques faites à propos des informations pluviométriques, sur la nécessité de pouvoir fournir aux utilisateurs des inventaires précis et actualisés, à la fois des stations de mesure et des données disponibles, s'appliquent également aux informations climatologiques. De la même manière, un effort doit être fait dans le domaine de la diffusion des données, qui doit être assurée de manière pratique, quel que soit le volume d'informations, en utilisant des moyens informatiques modernes, aujourd'hui facilement accessibles.

Les applications agrométéorologiques actuellement développées au sein de la Direction de la Météorologie, restent d'ordre très général. Pour répondre aux préoccupations et priorités des autorités guinéennes, l'étude des aspects climatiques (atmosphériques et édaphiques) des conditions de développement et de croissance des cultures devrait être approfondie en travaillant de manière plus étroite avec les Instituts de Recherche spécialisés.

Dans les diverses applications nécessitant une estimation des pertes par évapotranspiration, prise dans son sens le plus large, ce n'est pas la fiabilité des formules (très souvent la formule de Penman) qui est mise en cause, mais leur mise en oeuvre, tant au niveau de la disponibilité des paramètres d'observation qu'à celui de l'estimation des paramètres empiriques. L'utilisation des moyens informatiques devrait permettre, à partir d'une analyse spatio-temporelle des données, d'évaluer la qualité des résultats délivrés et éventuellement, de proposer des améliorations au réseau actuel d'observations.

Même si la Guinée n'est pas confrontée, de façon aussi alarmante que ses voisins du Sahel, à un déficit chronique de ressources en eau, l'élaboration de projets d'aménagements hydrauliques ou la gestion rationnelle d'ouvrages de régularisation ou de stockage, qui accompagnent nécessairement le développement du pays, ne peuvent être réalisées sans un minimum d'informations climatologiques. La détermination d'un facteur de passage régionalisé, entre évaporation sur bac et évaporation sur retenue tenant compte éventuellement des caractéristiques de cette dernière (essentiellement sa profondeur) est une préoccupation souvent manifestée par les aménageurs et les gestionnaires. Il est donc regrettable que les mesures d'évaporation sur bac aient été souvent négligées. Malgré les difficultés d'exploitation déjà soulignées (paragraphe 6.3.2), il est incontestable que dans le cadre d'études pratiques finalisées l'installation d'un simple bac d'évaporation est beaucoup moins onéreuse que l'installation d'une station climatologique complète, où sont mesurés les différents paramètres nécessaires au calcul de l'évaporation.

6.4 Diagnostic en hydrologie

Il apparaît certain que le réseau hydrométrique guinéen est un réseau difficile à gérer, compte tenu de l'étendue du territoire, des difficultés d'accès et du nombre considérable des rivières et fleuves importants à contrôler. Mais, plus que partout ailleurs, l'importance "régionale" de ce réseau justifierait un effort soutenu, qui n'est manifestement plus assuré.

6.4.1 Réseau hydrométrique

a) Architecture du réseau hydrométrique

Il est intéressant de comparer le réseau existant avec les recommandations des normes UNESCO-OMM, rappelées dans le Tableau 6.4.1.

Ces normes édictent qu'un pays est déclaré aride dès que l'évaporation potentielle dépasse la pluviométrie, c'est le cas dans une bonne partie de la Moyenne Guinée et dans la quasi totalité de la Haute Guinée. Avec ce critère, seules la Guinée Forestière et la Guinée Maritime peuvent être considérées comme humides, ce qui n'est pas une raison pour recommander un équipement hydrologique 10 fois plus important pour ces deux régions naturelles !

De la même façon, les normes UNESCO-OMM opposent les zones de géologie sédimentaire et non sédimentaire et proposent 2 fois plus de stations dans les zones non sédimentaires. En Guinée on doit considérer les grès du

Fouta Djallon comme sédimentaires, les roches grenues de Guinée Maritime et de la dorsale guinéenne de la Guinée forestière comme du non-sédimentaire, quant aux glacis du haut bassin du Niger et de ses affluents, ils devraient aussi être classés dans le non-sédimentaire, si des passées de roches sédimentaires, des affleurements de cuirasse et plus généralement divers "remplissages" ne venaient compromettre cette classification.

Tableau 6.4.1 - Nombre de stations, selon normes UNESCO-OMM de constitution des réseaux hydrométriques, exprimé en nombre par 10000 km²

| Type de stations | Densité recommandée | | | | Tous Réseaux Densité Tot. Pays |
|------------------------------|---------------------|-----|-------------|----|--------------------------------------|
| | Zone Aride | | Zone Humide | | |
| | S | NS | S | NS | |
| Stations limnimétriques | 1,2 | 2,4 | 12 | 24 | 3,2 |
| Stations limnigraphiques | 0,6 | 1 | 1 | 1 | 1,6 |
| Stations étalonnées | 1 | 2 | 10 | 20 | 2,7 |
| Stations de débit solide | 0,7 | 0,4 | 5 | 3 | 0 |
| Stations de qualité des eaux | 0,7 | 0,4 | 5 | 3 | 0 |

S = sédimentaire, NS = non sédimentaire

Il paraît donc difficile d'utiliser ces normes comme bases d'évaluation de la pertinence du réseau actuel. Pour néanmoins fixer les idées et apprécier la diversité du réseau hydrométrique guinéen, nous avons compté les stations par degré carré (1 degré carré # 12300 km² en Guinée). Dans le tableau suivant on trouvera 5 éléments:

- le nombre total (TOT) de stations ayant existé dans le degré carré,
- le nombre de stations (GUI) en fonctionnement gérées par la Division de l'Hydraulique, avec lecteurs et relevés parvenus, jusqu'en 1988 au moins,
- le nombre de stations (AUT) en fonctionnement, gérées par diverses structures (toujours équipées de télélignigraphes ARGOS),
- le nombre (LL/10⁵) de limnimètres (GUI + AUT) par 10000 km², en tenant compte des degrés carrés complets ou non,

Ces chiffres peuvent paraître différer quelque peu de ceux fournis au chapitre 4.2.1.2, il n'en est rien, mais nous n'avons pu déterminer, à partir des données en notre possession, les coordonnées de 6 stations.

Par ailleurs nous avons séparé les stations gérées par la Division de l'Hydraulique (aucun limnigraphe opérationnel sur le réseau, c'est à dire régulièrement dépouillé), des stations gérées dans le cadre d'autres réseaux et qui sont en général équipées de limnigraphes à télétransmission ARGOS. Si l'on effectuait les opérations recommandées par les normes UNESCO-OMM, la superficie de la Guinée étant d'environ 250000 km², on aboutirait donc sur l'ensemble du territoire aux résultats suivants:

- réseau limnimétrique actuel:
 - 2,2 limnimètres par 10000 km², gérés par la Division de l'Hydraulique,
 - 1,0 limnigraphes à télétransmission par 10000 km², gérés par diverses institutions.
 - Soit 3,2 limnimètres ou limnigraphes par 10000km².
- réseau limnimétrique ayant existé:
 - 6,5 limnimètres par 10000 km².

Tableau 6.4.2 - Distribution des stations du réseau hydrologique en Guinée

| Degrés Carrés | TOT | GUI | AUT | LL/10 ⁵ |
|---------------------------|-----|-----|-----|--------------------|
| 7°<Lat<8°N 8°<Lon<9°O | 6 | 1 | 0 | 1 |
| 7°<Lat<8°N 9°<Lon<10°O | 1 | 2 | 0 | 3 |
| 8°<Lat<9°N 8°<Lon<9°O | 1 | 0 | 2 | 2 |
| 8°<Lat<9°N 9°<Lon<10°O | 5 | 3 | 0 | 4 |
| 8°<Lat<9°N 10°<Lon<11°O | 7 | 0 | 0 | 0 |
| 9°<Lat<10°N 8°<Lon<9°O | 4 | 0 | 3 | 3 |
| 9°<Lat<10°N 9°<Lon<10°O | 4 | 0 | 1 | 1 |
| 9°<Lat<10°N 10°<Lon<11°O | 3 | 1 | 1 | 2 |
| 9°<Lat<10°N 12°<Lon<13°O | 9 | 3 | 0 | 6 |
| 9°<Lat<10°N 13°<Lon<14°O | 2 | 0 | 0 | 0 |
| 10°<Lat<11°N 8°<Lon<9°O | 4 | 2 | 1 | 4 |
| 10°<Lat<11°N 9°<Lon<10°O | 13 | 4 | 4 | 7 |
| 10°<Lat<11°N 10°<Lon<11°O | 5 | 1 | 2 | 3 |
| 10°<Lat<11°N 11°<Lon<12°O | 6 | 3 | 0 | 3 |
| 10°<Lat<11°N 12°<Lon<13°O | 17 | 4 | 4 | 7 |
| 10°<Lat<11°N 13°<Lon<14°O | 11 | 1 | 2 | 3 |
| 10°<Lat<11°N 14°<Lon<15°O | 2 | 1 | 0 | 2 |
| 11°<Lat<12°N 8°<Lon<9°O | 3 | 1 | 1 | 6 |
| 11°<Lat<12°N 9°<Lon<10°O | 5 | 2 | 1 | 3 |
| 11°<Lat<12°N 10°<Lon<11°O | 3 | 0 | 2 | 2 |
| 11°<Lat<12°N 11°<Lon<12°O | 12 | 9 | 0 | 8 |
| 11°<Lat<12°N 12°<Lon<13°O | 14 | 8 | 0 | 7 |
| 11°<Lat<12°N 13°<Lon<14°O | 9 | 6 | 0 | 7 |
| 11°<Lat<12°N 14°<Lon<15°O | 2 | 2 | 0 | 4 |
| 12°<Lat<13°N 12°<Lon<13°O | 4 | 0 | 1 | 2 |
| 12°<Lat<13°N 13°<Lon<14°O | 4 | 1 | 1 | 3 |
| TOTAL | 156 | 55 | 26 | 5,2 |

Si on appliquait les normes de l'UNESCO-OMM à la Guinée, supposée "humide", c'est de $12 \times 25 = 300$ à 600 stations limnimétriques qu'il faudrait compter. Par contre le nombre de limnigraphes recommandé ne serait que de 25, à rapprocher des 26 actuellement existant. Mais cette comparaison numérique n'est pas valable, d'une part parce que la Guinée ne contrôle pas la plupart de ces limnigraphes, d'autre part parce qu'ils ont été installés en des sites déterminés par les seuls objectifs du Projet OCP, en général dans la seule Haute Guinée et que leur pérennité n'est donc pas assurée.

On est donc de toutes façons loin du compte, encore plus si l'on examinait le nombre des stations jugées suffisamment bien étalonnées pour être considérées comme des stations de mesure des débits au sens UNESCO-OMM du terme, qui ne dépassent certainement plus la trentaine, si l'on excepte les stations du projet OMS-OCP et celles du projet Konkouré - Fatala pour lesquelles de gros efforts d'étalonnage viennent d'être consentis.

En ce qui concerne enfin les mesures de qualité des eaux ou de débits solides, tout reste à faire, puisque aucune mesure systématique n'est actuellement faite, et qu'il ne semble même plus exister le matériel de mesure des débits solides signalé dans un rapport d'expertise daté de 1984.

L'analyse faite déjà au chapitre 4.2.1.2 nous paraît donc une bien meilleure approche, et nous allons en reprendre les principaux résultats.

- Suivi des grands fleuves

Seul le bassin du Niger et de ses principaux affluents peut être considéré comme presque suffisamment bien suivi, grâce au projet HYDRONIGER.

Par contre les petits fleuves côtiers, en Guinée Maritime comme en Guinée forestière sont très notoirement sous-équipés.

La Moyenne Guinée est globalement la Région, où la qualité du travail visible à travers le nombre de jaugeages et le nombre de stations encore opérationnelles est encore la meilleure. Mais le nombre des stations reste insuffisant, comme celui des jaugeages, surtout si l'on considère l'importance stratégique des fleuves qui en sont issus pour toute l'Afrique de l'ouest. Enfin le site des stations mériterait une réflexion parfois plus approfondie: le nombre de stations instables, ou pis perturbées gravement par des courbes de remous, est beaucoup trop élevé.

- Suivi des petites et moyennes rivières

Un réseau de base s'intéressant aussi aux petites et aux moyennes rivières est toujours une ambition louable. Au cours de notre mission nous avons eu connaissance des projets qui, comme le Projet d'Aménagement Intégré du Fouta Djallon ou celui d'Aménagement de Bassins Versants Types des Hauts-Bassins du Niger, prévoient l'équipement de petits et moyens versants hydrologiques. Il nous semble que ces initiatives, si elles sont bien coordonnées avec les activités du réseau de base, vont dans le bon sens. Mais nous estimons aussi qu'il vaut toujours mieux, faute de moyens suffisants, que les activités de ce réseau de base se limitent aux grandes stations dans un premier temps. Car on se retrouve toujours, à un moment ou à un autre en fonction des moyens disponibles, confronté au dilemme suivant: augmenter la densité du réseau, ou mettre au point des méthodes, par exemple corrélatives, d'estimation des régimes hydrologiques aux sites non jaugeés. Cela reste bien sûr à faire en Guinée, mais cela pourrait constituer une valorisation des réseaux secondaires, comme celui OMS-OCP.

b) Equipement des stations

Le réseau hydrométrique de Guinée est donc actuellement composé en fait de deux réseaux distincts, le réseau national géré par la Division de l'Hydraulique et le réseau moderne créé par diverses initiatives et opportunités extérieures (HYDRONIGER, OMS-OCP, etc...), qui doivent être traités séparément.

- Réseau traditionnel

Les tableaux présentés au 4.2.1.2 montrent à l'évidence la détérioration profonde et rapide que subit ce réseau, faute de moyens adéquats. Quels que soient donc les choix stratégiques faits pour la réhabilitation du réseau, et notamment l'équipement en matériel moderne, il ne faut pas abandonner le réseau d'échelles limnimétriques, mais assurer sa continuité ou sa reprise, d'abord par une tournée générale de contrôle (et de paye) de tous les lecteurs, afin de récupérer les relevés en souffrance, puis par une reprise des tournées de jaugeages et le réétalonnage systématique de toutes les stations en basses, moyennes et hautes eaux.

- Réseau moderne

Ce réseau doit être développé aux stations du réseau ancien les plus importantes, car la télétransmission satellitaire est le dispositif actuellement le mieux adapté à la gestion d'un grand réseau hydrologique dans un environnement aussi difficile que celui de la Guinée. Les tournées de maintenance indispensables peuvent être planifiées, et la télétransmission est aussi de la télésurveillance et permet un contrôle continu du bon état des stations. La Guinée a de plus déjà l'opportunité d'un réseau existant d'une trentaine de stations télétransmises, il suffit donc de l'entretenir et de le développer en dehors du bassin du Niger actuellement déjà plutôt bien équipé. Certains des matériels existants (réseau OMS-OCP) disposent d'enregistreurs sur mémoire de masse qui facilitent considérablement le dépouillement des données brutes et l'alimentation quasi-automatique des banques de données. Ce type d'équipement doit aussi être recommandé et généralisé.

c) Mode d'exploitation du réseau

Actuellement la gestion du réseau est en grande partie paralysée par les difficultés financières, aggravées encore par les mauvaises conditions d'installation des équipes et notamment de celles de Conakry. La décentralisation mise en oeuvre est une bonne chose, à condition que demeure un système efficace de collecte et de concentration vers Conakry des données hydrologiques brutes, ou élaborées par les brigades régionales. Dans le cadre de la convention FAC actuellement en cours de démarrage, un effort considérable de reprise en main du personnel, à Conakry et sur le terrain, doit être accompli, afin de rendre la Division de l'Hydraulique à nouveau opérationnelle.

L'introduction de la télétransmission, l'informatisation des traitements devraient permettre que cela se fasse dans de bonnes conditions.

6.4.2 Traitement et disponibilité des données

On a vu que les données, même celles publiées dans les annuaires ou rapports spécialisés, n'étaient actuellement que fort peu disponibles à Conakry. Un effort considérable de reconstitution et de remise en ordre des dossiers des stations doit être impérativement réalisé le plus tôt possible. Ensuite l'informatisation du service devrait

permettre, dans un premier temps, à la Guinée de recouvrer la disponibilité de ses données anciennes, par transfert des banques de données existant à l'ORSTOM, à HYDRONIGER et à l'OMS, puis de rattraper le retard considérable de la saisie des données brutes et faciliter ainsi la publication des annuaires. Cette tâche, à laquelle une partie des personnels de Conakry s'est déjà attaqué, est essentielle pour l'avenir de l'hydrologie guinéenne.

Un effort devra aussi être rapidement accompli pour doter la Division de l'Hydraulique d'une bibliothèque hydrologique indispensable.

6.4.3 Matériel hydrométrique et véhicules

Nous n'avons pas eu connaissance d'un inventaire détaillé du matériel, qui serait donc à faire dans chacune des brigades, mais nous pouvons confirmer que la situation n'est guère satisfaisante.

Le matériel hydrométrique est le plus souvent très endommagé. Il devra être remplacé par du matériel neuf, ou chaque fois que possible réparé.

L'état du parc automobile est très défectueux, certaines brigades régionales n'ont plus de véhicules de tournée (Kindia et N'Zérékopé), mais vont être rééquipées dans le cadre de la convention FAC. De même la section centrale de Conakry n'avait plus de véhicules de tournée en état. Il semble que les bateaux ne soient plus non plus en état, sauf ceux servant aux brigades spécialisées.

Tout ce qui précède montre l'impérieuse nécessité d'organiser un bloc technique compétent et bien équipé, avec des pièces de rechange à suffisance, qui soit en mesure d'assurer la maintenance du matériel hydrométrique et des véhicules de tournée.

6.4.4 Personnel

Nous avons déjà vu que le personnel de la Division de l'Hydraulique doit être considéré comme pléthorique, surtout à Conakry. Dans le tableau qui suit, nous avons essayé d'appliquer les recommandations de l'UNESCO-OMM au cas de la Guinée sur la base d'un réseau de 100 stations (ce qui serait à peu près le cas si les stations du réseau de base étaient toutes opérationnelles). Nous avons comparé ces recommandations à la situation actuelle, du moins pour ce que nous en savons, compte tenu notamment des restructurations touchant notamment au personnel de la Fonction Publique actuellement en cours en Guinée.

Ces chiffres, quelle que soit la pertinence qui peut leur être accordée, illustrent le fait qu'il existe incontestablement une hypertrophie du personnel hydrologique à Conakry. Comme nous l'avons vu précédemment il y a beaucoup trop d'ingénieurs et pas assez de techniciens, particulièrement sur le terrain. D'une façon générale, de plus, ce personnel est en général mal et peu formé et généralement peu disponible, car soumis à tous les impondérables de la Fonction Publique guinéenne. La reprise en main de ce personnel suppose un plan d'ensemble, aussi bien pour la restructuration indispensable des effectifs que pour leur formation. Tout cela devra se faire (ou du moins être amorcé) dans le cadre de la convention FAC, particulièrement avec l'informatisation qui correspondra à un bouleversement des habitudes, situation toujours favorable à une reprise en main des personnels.

Tableau 6.4.3 - Comparaison des normes UNESCO-OMM et de la réalité guinéenne

| | Ingénieur | | Technicien | | | | Lecteur | |
|-------------------------------------|-----------|----|------------|----|--------|----|---------|----|
| | R | A | Senior | | Junior | | R | A |
| | | | R | A | R | A | | |
| Opération de Terrain, Entretien. | 1 | 4 | 5 | 14 | 5 | 12 | 100 | 44 |
| Traitement, Analyse Interprétation. | 2 | 10 | 3 | 10 | 3 | 3 | - | - |
| Supervision. | 0,5 | 5 | - | 7 | - | - | - | - |
| TOTAL | 3,5 | 19 | 8 | 31 | 8 | 15 | 100 | 44 |

6.4.5 Aspects budgétaires et institutionnels

Nous avons vu que l'hydrologie, au sein de la Division de l'Hydraulique, ne parvenait manifestement plus à assumer les tâches essentielles d'entretien et de gestion du réseau hydrométrique. La première priorité serait naturellement de disposer d'un budget suffisant et stable et de ne pas compter sur les ressources des projets pour assurer ce fonctionnement, alors qu'ils ne devraient couvrir que les équipements nouveaux, ou de réhabilitation. Il importe donc qu'apparaisse dans le budget de la Guinée une ligne budgétaire bien identifiée, suffisante, consacrée au financement du fonctionnement routinier du réseau hydrologique guinéen, y compris son personnel.

Au plan institutionnel, il semble bien que le fait que le Service Hydrologique ne soit plus qu'une section d'une Division, et non plus d'une Direction Générale, ait contribué à son déclin. Le fait aussi que les activités d'hydrologie soient de fait éclatées entre différents services, guinéens appartenant à divers Ministères ou Directions techniques, voire régionaux et internationaux, n'est pas non plus un gage de grande motivation de ces structures et de leurs personnels. Il est important aussi d'avoir un plan d'équipement pluriannuel du réseau lui-même, des brigades de terrain et du siège, et d'avoir aussi un plan de financement à moyen terme, intégrant les diverses sources de financement internationales.

La situation hydrologique exceptionnelle de la Guinée, qui fait que la plupart des pays d'Afrique de l'ouest dépendent, pour leurs principales ressources en eau, des fleuves nés et grossis en Guinée, laisse augurer des facilités certaines d'identification de sources de financement.

6.4.6 Conclusion: Adéquation aux besoins actuels et futurs

Nous avons vu que les données concernant les très grands fleuves (Niger, Konkouré, et leurs affluents) étaient moyennement connues, mais difficilement accessibles, faute de banques de données. Pour les grands projets néanmoins, on peut considérer, au moins pour les phases de planification, que les données sur ces grands fleuves sont presque suffisantes, sauf en ce qui concerne les étiages et les crues.

Les rivières importantes sont d'une façon générale très insuffisamment connues, et les projets établis à ces échelles manquent tous de données fiables. La situation des petits bassins versants est encore plus difficile, puisque les données hydrologiques y sont encore nettement insuffisantes, malgré les efforts récents entrepris,

notamment dans le cadre des projets d'aménagement des bassins versants du Fouta Djallon et du Niger supérieur, efforts qui mériteraient certainement une meilleure coordination. Ces efforts doivent être encouragés et poursuivis avec persévérance de façon à respecter les prévisions initiales. Tous ces projets incluent des études de bassins versants représentatifs-pilotes et expérimentaux. Encore faudrait-il que ces études soient entreprises de façon planifiée, sous l'égide d'une structure hydrologique de coordination unique et compétente, dotée de personnels bien formés.

L'ensemble du réseau hydrologique guinéen doit donc être renforcé, restructuré, avec une importante requalification des personnels, si l'on veut que la Guinée dispose d'un réseau hydrologique à la hauteur de la richesse de son réseau hydrographique et de ses potentialités.

En ce qui concerne les réseaux de mesures des transports solides et de la qualité des eaux, tout reste manifestement presque à faire; pourtant les besoins identifiés de données issues de ces 2 types de réseaux ne manquent pas.

Une dernière remarque s'impose: il nous paraît essentiel, dans un premier temps, de déterminer les financements que la Guinée sera capable de dégager et de consacrer à la gestion de son réseau hydrométrique sur le moyen terme (au moins 10 à 20 ans). Ce n'est qu'ensuite qu'il sera possible de définir l'importance et la consistance du réseau que ce financement assuré pourra entretenir et gérer en permanence sur cette période. Car il ne sert à rien de multiplier les stations hydrométriques, si leurs périodes d'observation sont courtes et diachroniques, parce qu'elles sont trop rapidement abandonnées faute de financements garantis sur longues périodes. Mieux vaut un réseau homogène au nombre modeste de stations fonctionnant en permanence et continuité, qu'un réseau plus important, mais hétérogène et aux périodes de fonctionnement aléatoires.

6.5 Diagnostique en hydrogéologie

L'activité hydrogéologique a été essentiellement consisté en réalisation de travaux pour l'approvisionnement en eau potable des populations.

6.5.1 Activités des différents services

La Direction Nationale de l'Environnement ne possède pas de moyens logistiques propres. Elle apparaît comme un service coordinateur en matière d'environnement, et fait appel aux différentes administrations, la Direction Nationale de la Géologie en particulier, en ce qui concerne les eaux souterraines.

La Direction Nationale de l'Hydraulique ne possède pas d'hydrogéologue, et n'a pas d'activités en matière d'eau souterraine. Cette situation ne présente pas d'inconvénient car il ne paraît pas nécessaire de multiplier les services intervenant dans ce domaine.

La Direction Nationale de la Géologie et le Bureau Guinéen de Géologie qui lui est rattaché, ont collecté et collectent à l'heure actuelle des informations hydrogéologiques à partir des opérations suivantes:

- cartographie géologique avec l'appui technique de la coopération soviétique,
- sondages géotechniques,
- implantation par photo aérienne et géophysique, ainsi que réalisation de forages d'eau essentiellement en milieu urbain.

Ces informations sont stockées sous forme de rapport. Aucun moyen informatique n'est prévu pour les activités hydrogéologiques.

Le Service National des Points d'eau a réalisé environ 4000 points d'eau. L'ensemble des informations recueillies est stocké dans une base de données essentiellement orientée vers la planification des campagnes d'hydraulique villageoise.

L'analyse hydrogéologique de ces données ne fait pas partie des préoccupations premières du SNAPE, dont la première mission est de fournir de l'eau aux populations rurales.

La DNG et le BGGa ont le personnel compétent et disponible pour rassembler, trier, critiquer et stocker l'ensemble des informations à caractère hydrogéologique. Ce personnel est actuellement sous employé. Il serait à même d'en réaliser une synthèse si un appui technique, des moyens logistiques et matériels étaient mis à sa disposition.

Durant la mission, une réunion de travail s'est tenue en présence des Directeurs de l'Hydraulique, du SNAPE, du BGGa, du Consultant représentant du Projet et de son Homologue guinéen. Il a été convenu que:

- l'ensemble des données collectées par le SNAPE sont à la disposition du SNAPE,
- le SNAPE se chargerait en particulier d'effectuer un tri et une ré-interprétation des essais de pompage. Les résultats en seront communiqués au BGGa.

6.5.2 Réseau piézométrique

Il n'existe qu'un réseau piézométrique très localisé dans le secteur de Kankan. Il est suivi par la CBG. La DNG et le BGGa n'ont pas communication des relevés.

Quelques bassins expérimentaux ont été, ou sont en cours d'aménagement dans le massif du FOUTA DJALLON et les régions avoisinantes. De nombreux autres ont été identifiés en vue de leur aménagement. Ces opérations sont contrôlées par le Ministère de l'Agriculture et des Ressources Animales.

Deux de ces bassins sont prévus pour être équipés de piézomètres. De fait l'intérêt des études envisagées porte essentiellement sur les cours d'eau.

6.5.3 Suivi des sources

Les seules mesures de débit sont réalisées lors de la réalisation des captages. Aucune source ne fait l'objet d'un suivi régulier.

6.5.4 Base de données

Le SNAPE possède une base de données fonctionnelle, destinée à gérer les projets d'hydrauliques villageoise. Cette base de données possède quelques fonctionnalités cartographiques, peu commodes au dire des utilisateurs.

6.5.5 Aspects budgétaires

Le SNAPE draine actuellement la quasi-totalité des fonds attribués aux eaux souterraines. La DNG et le BGGa ne bénéficie d'aucun support extérieur dans le domaine de l'hydrogéologie.

CHAPITRE 7

RECOMMANDATIONS

7.1. Introduction - Description du niveau de changement nécessaire

Des recommandations sont à exprimer, d'abord à l'endroit du gouvernement guinéen, pour qu'il prenne conscience de ce qu'il dispose d'un patrimoine non négligeable d'informations hydro-climatiques. Le capital investi doit être non seulement préservé, mais également valorisé, en assurant la continuité des mesures et observations. L'évolution des conditions naturelles et de l'emprise de l'homme sur le milieu où il vit plaide pour la pérennité des réseaux de mesure. Même si la ressource en eau peut paraître parfois satisfaisante, en quantité comme en qualité, une planification et une gestion rationnelle s'appuyant sur des données suffisantes et fiables, sont toujours nécessaires. Il est donc important que l'effort consenti antérieurement soit poursuivi, et que les décisions prises soient suivies d'effet.

La création, dans un cadre institutionnel, d'une structure de coordination du domaine de l'hydraulique est indispensable. Cette structure, qui pourrait prendre la forme d'un Comité National de l'Eau exécuterait la Politique Nationale de l'Eau, que la Guinée doit élaborer.

Dans un souci d'efficacité déjà, la Direction de la Météorologie, la Division de l'Hydraulique et la Direction Nationale de la Géologie, bien que n'appartenant pas au même Ministère, devraient disposer d'une structure de concertation, premier pas vers la mise en place d'une véritable banque de données sur l'Eau. Les informations de base fournies par les différents gestionnaires de réseaux pourraient ainsi être facilement accessibles aux différents utilisateurs, sur des supports et à l'aide de formats et de procédures standardisés.

Dès lors que l'extraction et la publication de données à la demande d'un utilisateur requiert un certain travail et certaines fournitures, la gratuité de l'information n'est aucunement justifiée. Il ne peut toutefois s'agir que d'un coût marginal aucunement dissuasif, sans commune mesure avec le coût réel de la donnée. Une telle pratique présente l'avantage de limiter les demandes mal précisées ou surabondantes.

Par contre, la fourniture de produits hydro-climatologiques dérivés, c'est à dire plus élaborés, devrait être réalisée à titre onéreux, ce qui permettrait de couvrir une partie des dépenses de fonctionnement qui restent très insuffisamment pourvues.

A court terme un effort de sensibilisation des autorités dirigeantes aux bénéfices apportés par les réseaux d'observations et de mesures hydro-climatologiques, doit être entrepris. Un effort d'information doit également être fait en direction des utilisateurs potentiels. Il est anormal que, malgré l'appartenance de la Météorologie Nationale au Ministère de l'Agriculture, seulement 15 % des demandes de renseignements climatiques proviennent de ce Ministère et aucune de la Direction Nationale de l'Agriculture.

Il est souhaitable que se mette en place un groupe technique de gestionnaires et d'utilisateurs qui aurait essentiellement pour tâche d'harmoniser l'information offerte et les procédures d'accès, aux besoins réels.

A l'endroit des institutions internationales de coopération, les recommandations qui leur sont adressées concernent le soutien technique, logistique et financier. Ces institutions doivent veiller à une bonne coordination

de leurs activités et à ce que la formation du personnel tienne une place importante, tant au niveau des tâches d'acquisition et d'archivage des données qu'au niveau de leur exploitation et de leur utilisation.

A côté de l'aspect essentiellement technique abordé, il semble difficile de ne pas évoquer la nécessité de définir une structure qui puisse assurer:

- la planification, la gestion et la protection des ressources en eau superficielles ou souterraines, prenant en compte les différents usages;
- la mise en place de dispositions juridiques indispensables, portant sur la législation de l'eau, de l'environnement, etc..

7.2. Pluviométrie et climat

7.2.1. Structure organisationnelle

La Direction de la Météorologie apparaît comme une entité suffisamment bien structurée. La Division de Météorologie Appliquée aux Ressources Naturelles (D.I.M.A.R.) doit dans le domaine de l'eau, être l'interlocuteur privilégié de la Division de l'hydraulique, vis-à-vis de laquelle elle joue un rôle complémentaire.

Responsable de la gestion du réseau pluvio-climatologique patrimonial, c'est-à-dire pérenne, de l'ensemble de la Guinée, la Météorologie Nationale devrait centraliser la totalité des informations produites par des tiers. Elle devrait être également consultée pour toute nouvelle création ou modification de poste ou de station, tant au niveau du choix des sites d'implantation et de l'appareillage, qu'au niveau des procédures de mesures ou de traitement. Son rôle dans ce domaine est donc d'assurer la cohérence des réseaux et de garantir le respect des normes, sans lesquelles gaspillage et inefficacité ne peuvent être évités.

L'utilisateur de données doit, pour sa part, être assuré d'avoir accès à l'ensemble de l'information et être informé, s'il le juge nécessaire, sur la qualité des données fournies. Pour cela la mise en place d'une banque de données pluvio-climatologiques informatisée est absolument nécessaire. A sa tête sera placé un gestionnaire qui jouera le rôle "d'interface" entre informaticiens, spécialistes météorologues, climatologues, agroclimatologues, voire hydrologues et utilisateurs.

Dans un souci d'efficacité, il sera souhaitable à terme, lorsque le fonctionnement de la banque entrera dans sa phase de routine, que les opérations de saisie et de contrôle des données soient décentralisées, les moyens de la micro-informatique permettant de préserver l'harmonisation des procédures. Il est néanmoins recommandé que toutes les informations soient regroupées à Conakry au sein de la banque nationale, sans pour cela que la mise en place de serveurs secondaires de données, proches des utilisateurs locaux, soit à rejeter.

Si dans le contexte actuel la spécialisation des cadres à l'extérieur ne peut être évitée, la création d'une structure de formation pour les personnels des catégories B et C fait partie des priorités à satisfaire.

Il serait légitime que la Direction de la Météorologie puisse facturer les différentes prestations qu'elle effectue à la demande de tiers n'appartenant pas à un Service Public. Ces prestations pourraient d'ailleurs, grâce à l'outil informatique, être sensiblement développées, ce qui permettrait de renforcer les crédits publics de fonctionnement ou d'équipement, jugés par ailleurs très insuffisants.

7.2.2. Réseau

a) Taille et densité

Une meilleure connaissance des paramètres climatologiques, et plus particulièrement des paramètres conditionnant l'évaporation, passe par un rééquilibrage du réseau de mesures, tous types de stations confondus. La suggestion, faite par la Direction de la Météorologie, d'implanter au moins une station climatologique dans chaque chef-lieu de région administrative, serait bien adaptée à un pays assez fortement décentralisé comme la Guinée et améliorerait incontestablement le dispositif actuel. Des zones d'ombre persisteraient tout de même à l'Ouest du Fouta-Djalon, le Centre-Nord et l'Est du pays. Il est vrai que certaines régions d'accès peu aisés (bassin du Kogon à l'Ouest, bassins du Bafing et du Tinkisso au Nord et bassins du Dion et du Kourai à l'Est), pourraient poser des difficultés d'exploitation. L'installation de quinze à vingt stations supplémentaires, dont une demi-douzaine de stations synoptiques, semble être un complément minimum à respecter. Les centres de Dinguiraye, Dabola, Mandiana, Lola, Yomou, Kouroussa, Koubia, Lélouma, Koubia, Fria pourraient être équipés ou rééquipés en priorité.

En se référant aux normes OMM/UNESCO, le réseau pluviométrique permanent géré par la Direction de la Météorologie est incontestablement insuffisant, le nombre théorique de postes et stations dépassant 500 (paragraphe 6.2.2).

Si l'orographie de la Guinée justifie une densité d'appareils relativement importante dans certaines régions: Fouta-Djalon et dorsale orientale, ailleurs la distribution des pluies apparaît assez clairement. En Guinée Maritime la décroissance de la pluviosité annuelle avec l'éloignement à la mer est très nette, en Haute-Guinée le gradient de variation est relativement faible. Aussi, la solution très pragmatique consistant à installer un pluviomètre dans chaque chef-lieu de région et d'arrondissement, soit un peu plus de 230 postes ou stations (environ un appareil pour 1.000 km²), paraît à court terme satisfaisante. Néanmoins, lors de la mise en place du réseau définitif et sans préjuger des résultats d'une nécessaire planification, la couverture pluviométrique devra être sensiblement améliorée sur trois zones particulièrement démunies:

- à l'Ouest du Fouta-Djalon dans le périmètre délimité par Boké, Dalaba, Labé, Gaoual, où seul fonctionne actuellement le poste de Télimélé qui vient d'être transformé en station climatologique;
- au Sud-Est, en Guinée forestière et sur la dorsale qui sépare cette dernière de la Haute-Guinée, en accordant une attention particulière à la région de Macenta où semble se manifester un fort gradient pluviométrique;
- au Nord, dans les véritables déserts humains que sont les bassins du Tinkisso et du Bafing, les implantations devant se faire dans les quelques rares villages existants.

b) Personnel

Il existe, à tous les niveaux hiérarchiques, un important besoin en formation spécialisée qu'il est urgent de satisfaire. Compte tenu de l'évolution des matériels, des techniques et des besoins, la Météorologie Nationale doit disposer non seulement de synopticiens ou de météorologues, mais aussi de climatologues, d'agroclimatologues, de statisticiens, d'informaticiens, d'électroniciens ou d'hydrométéorologues.

L'informatisation des banques de données pluvio-climatologiques va nécessairement entraîner un important travail de saisie qui ne pourra être mené à bien dans des délais raisonnables, sans un renforcement du personnel à ce niveau. Le personnel déjà en service (ingénieurs et aides-ingénieurs), devrait recevoir une formation complémentaire pour une meilleure utilisation du logiciel CLICOM. Il est de plus, indispensable que le

personnel de la Section du Traitement Informatique et Publication, soit parfaitement rodé à la micro-informatique et que certains cadres reçoivent un minimum de formation dans ce domaine.

Pour parvenir à une formation de qualité, le personnel de terrain chargé des observations dans les stations doit être suffisamment sélectionné, motivé et formé, compte tenu de la pénibilité et du caractère astreignant, des tâches demandées.

Un effort doit également être fait, pour la formation continue des observateurs bénévoles. Celle-ci ne pouvant être assurée qu'au cours des tournées d'inspection et de contrôle, il est important qu'une fréquence de visite au moins annuelle mais de préférence biannuelle, de tous les postes, soit respectée.

c) **Equipement**

De nombreux équipements d'observations et de mesures ont plus de vingt ans d'âge. Le manque de matériel de rechange et de consommables représente la principale difficulté au bon fonctionnement des stations. Ainsi, les enregistreurs pluviographiques sont souvent inopérants par manque de diagrammes.

L'amélioration de la densité des réseaux doit être menée de pair avec une modernisation des installations vétustes. Cette dernière doit permettre:

- de minimiser l'intervention humaine, souvent contraignante et source d'erreurs dans la pratique des mesures;
- d'enregistrer les observations sur un support qui permette un traitement automatique, à l'aide de moyens informatiques modernes;
- de bénéficier si besoin, d'une transmission fiable, sûre et pratique, permettant de recevoir les informations directement sous forme digitale et un autocontrôle des appareils.

Les stations automatiques équipées de centrale électronique d'acquisition sur site, répondent à ces différents critères. Peu consommatrices d'énergie, elles peuvent être alimentées par batterie chargée à l'aide d'un panneau solaire.

Néanmoins, avant que ce réseau moderne télétransmis n'existe et ne soit opérationnel sur la base d'un nombre de stations suffisamment important, il faudra encore avoir recours à la transmission par postes radio BLU, alimentés par groupes électrogènes (ou panneaux solaires). Nous devons donc recommander la remise en état d'un réseau BLU, dans l'attente du réseau télétransmis, surtout si cette attente pour diverses raisons devait se prolonger.

La télétransmission par satellite pourrait fonctionner sur un réseau minimum qui, prioritairement, serait le réseau synoptique une fois celui-ci complété.

Si la phase de saisie manuelle avec tous ses risques d'erreurs, se trouve ainsi court-circuitée, un tel dispositif ne peut fonctionner efficacement sans un environnement informatique suffisant.

A côté des tâches d'acquisition de données, les applications météorologiques et climatologiques demandées sont multiples. Il serait donc souhaitable qu'un schéma directeur d'équipement informatique soit établi. D'ores et déjà, et sans préjuger des conclusions, il apparaît qu'au moins dans le domaine de la climatologie, une part importante doit être faite à la micro-informatique, qui n'interdit aucunement le travail en réseau. L'utilisation de micro-ordinateurs performants ne pourra se faire sans l'acquisition de périphériques supplémentaires: imprimante laser,

imprimante matricielle, table à digitaliser pour le traitement des diagrammes et plus particulièrement des pluviogrammes, table traçante. Un tel équipement rendrait alors intéressant, un investissement en progiciels et logiciels.

On peut penser que les nombreuses coupures d'énergie électrique, observées à Conakry et dans l'ensemble du pays, incompatibles avec le bon fonctionnement des systèmes de réception satellitaire modernes et du matériel informatique, ne sont que conjoncturelles. Si une telle situation devait se prolonger, l'acquisition de groupes électrogènes serait indispensable.

Dans les stations qui resteront équipées de matériel de mesure classique, il est recommandé de remplacer les pluviographes équipés d'un dispositif d'enregistrement sur diagramme, par des appareils permettant l'enregistrement sur mémoire informatique. Très fiables et peu onéreux ces appareils permettent un traitement rapide, entièrement automatisé.

d) Entretien

Le stock de pièces de rechange ou d'appareils étant très réduit, l'entretien courant peut difficilement être assuré. Alors qu'en raison de la vétusté du matériel, la fréquence des défaillances tend à augmenter, le nombre de tournées d'inspection et de contrôle est limité de façon drastique.

A l'évidence, le Laboratoire des instruments électroniques, rattaché à la Division des Instruments et Méthodes d'Observations, devrait être amené à jouer un rôle de plus en plus important, compte tenu de la nature des équipements modernes, tant pour l'instrumentation que pour la télétransmission.

Quel que soit le type d'équipement utilisé, une gestion optimisée est à rechercher en préservant l'homogénéité du parc instrumental qui permet de limiter les stocks de pièces détachées, d'appareils ou de matériel consommable. Bien que la télétransmission par satellite permette un autocontrôle des instruments de mesure, elle ne dispense pas d'intervenir sur le terrain. De plus, il est impensable d'équiper d'un tel dispositif un réseau pluvioclimatologique complet, sur lequel un entretien minimum doit dans tous les cas être assuré. Il est donc indispensable que la Direction de la Météorologie bénéficie de moyens logistiques suffisants: véhicules, carburant, indemnités de déplacement.

7.2.3. Données

Si dans le domaine de la météorologie, les aspects liés à la navigation aérienne et à la prévision des conditions atmosphériques restent prioritaires, les nombreuses applications climatologiques ne peuvent se contenter des seules données traitées en temps peu différé. L'utilisation de chroniques suffisamment longues ne peut se faire toutefois de manière pratique, sans la mise en place d'une banque de données regroupant l'ensemble des paramètres mesurés.

S'agissant d'une lourde opération qui demande des moyens conséquents en personnel et en matériel, il est de première importance, que les données déjà saisies et critiquées ne le soient pas une seconde fois (c'est le cas des pluies journalières saisies jusqu'à l'année 1987 et des données fournies par la Météorologie Nationale Française). L'utilisation de formats, ou de systèmes opératifs différents, ne devrait pas constituer un obstacle insurmontable à la récupération de l'information.

Une banque de données thématique ne doit pas être constituée des seuls résultats des mesures ou observations, elle doit permettre également l'accès à un "catalogue" des stations, véritable inventaire détaillé rassemblant toutes les données d'identification, de localisation, d'équipement, de fonctionnement. C'est grâce à ce "catalogue" que la sélection et l'extraction d'information peuvent être ajustées, le mieux possible, aux demandes exprimées par les différents utilisateurs. Il peut également permettre à ces derniers, de mieux formuler leurs besoins.

Une telle banque de données mise à jour de façon permanente, facilement accessible, enlève beaucoup d'intérêt à la publication périodique de données brutes. L'édition de recueils de données caractéristiques plus élaborées est alors préférable et plus utile: normales (valeurs moyennes sur une période de référence), valeurs maximales et minimales observées, valeurs de différentes fréquences, cartes d'isolignes, etc..

La demande d'information pour l'estimation et la planification de la ressource en eau, l'étude de projets d'aménagement ou de mise en valeur, ou pour l'exploitation d'ouvrages dans lesquels cette ressource intervient, imposera d'élargir la gamme des produits offerts. Parmi les opérations qui, à terme, devraient être entreprises, ressortent:

- la création d'une banque de données d'évaporation;
- la création d'une banque de données pluviographiques, qui nécessitera le comblement de l'important retard accumulé.

L'installation de pluviographes électroniques dans les années à venir, facilitera l'archivage des enregistrements récents, mais laissera entier le problème du traitement des anciens diagrammes, si des moyens suffisants en personnel et en matériel (table à numériser) ne sont pas mis en place.

La collaboration avec les autres organismes, effectuant des observations pluvio-climatologiques, ne doit pas se limiter dans le meilleur des cas, à une simple intervention de la Direction de la Météorologie dans le choix des sites de mesures et de l'appareillage, ou à la définition des protocoles d'observation. Toutes les données recueillies doivent être intégrées dans la banque nationale, après avoir été traitées à l'aide des procédures standards.

Toutes ces recommandations sont reprises dans le Projet N° 1: "Planification et Modernisation du réseau climatologique", qui propose leur mise en oeuvre.

7.3. Eaux superficielles

7.3.1. Structure organisationnelle

La Division de l'Hydraulique, en charge de l'hydrologie superficielle, gagnerait certainement à retrouver son ancien statut de Direction Générale, qui lui donnerait plus d'autorité auprès des utilisateurs et des autres fournisseurs de données.

Elle doit au moins coordonner l'ensemble des opérations hydrologiques menées sur le réseau de base guinéen. Si l'on peut admettre que des intervenants extérieurs, comme HYDRONIGER, ou OMS-OCP, interviennent sur le réseau de base, cela doit être fait en parfaite transparence avec la Division de l'Hydraulique, et les résultats, tous les résultats, doivent être reçus et archivés par l'Hydraulique, qui doit bien sûr disposer de moyens adéquats.

Le cas des petits bassins est différent et l'on peut admettre que la gestion des petits bassins-pilotes soit le fait des différents aménageurs. Encore faut-il, là encore, que l'Hydraulique puisse pleinement jouer son rôle de coordinateur, notamment au niveau des types de matériel installés, et de centralisateur de toutes les données hydrologiques.

Il est surtout essentiel que l'ensemble de ces données soit parfaitement accessible, ce qui veut dire soit totalement informatisé sous un système convivial comme HYDRON.

Il serait alors légitime que l'accès à la donnée soit onéreux pour les tiers n'appartenant pas au Service Public, ce qui permettrait d'améliorer les financements et de développer la qualité du réseau et de ses données.

7.3.2. Réseau

a) Taille et Densité

Nous répèterons ici un conseil primordial: mieux vaut un réseau modeste, mais pérenne, qu'un réseau abondant, mais occasionnel. Partant de ce principe simple, on peut développer le réseau actuel, d'abord en rééquipant des stations anciennes déjà étalonnées, à condition de vérifier ces anciens étalonnages, puis en comblant les vides du réseau actuel, en profitant des nouveaux accès et des stations installées à l'occasion de travaux particuliers (OMS-OCP). Il semble qu'un réseau d'une centaine de stations, bien réparties et bien suivies, serait actuellement recommandable, au moins dans un premier temps.

Nous estimons que la Guinée Maritime (particulièrement les bassins frontière avec la Sierra Leone et la Guinée Bissau) devrait faire l'objet, avec la Guinée Forestière (toutes les principales rivières), du premier et principal effort d'équipement en stations complémentaires.

Cet effort, en ce qui concerne maintenant les jaugeages et les étalonnages, doit s'étendre à l'ensemble du réseau, particulièrement en ce qui concerne les jaugeages de basses et de hautes eaux.

En 1988, le coût d'une réhabilitation complète du réseau guinéen était estimé à 6 millions de francs français, la convention actuelle avec le FAC n'est que de 2,5 millions de FF, ce qui donne l'ampleur des moyens financiers à réunir encore pour parfaire cette réhabilitation en cours.

b) Personnel

Le personnel actuel de l'hydrologie, au sein de la Division de l'Hydraulique, est à la fois pléthorique et très mal formé. Il faut, à tous les niveaux de la hiérarchie, sélectionner les personnes susceptibles de bénéficier des formations complémentaires qui leur seraient dispensées, puis former ces personnes:

- sur le terrain, aux jaugeages et aux manipulations des appareillages modernes,
- au bureau, au dépouillement informatisé des travaux de terrain, au recueil des données dans les banques, à la gestion de la station de réception directe,
- à l'étranger, pour les formations spécialisées au niveau ingénieur.

Mais toutes ces formations doivent s'adresser à des personnes ayant le niveau préalable suffisant pour en profiter, sous peine d'échecs.

Encore faut-il que le personnel conservé, sur le terrain et à Conakry, soit suffisamment motivé par un salaire ou des primes en rapport avec la pénibilité et l'astreinte du travail hydrologique. Une mention particulière est à faire de la nécessaire formation de ce personnel à l'utilisation des méthodes hydrologiques modernes, qu'il s'agisse des logiciels de gestion des données comme HYDRON, ou de traitement statistique de ces données, ou encore des technologies modernes appliquées à l'hydrologie, comme la télétransmission satellitaire des données et l'électronisation des appareils de mesure et d'enregistrement.

c) Equipement

Nous avons vu que la Guinée se trouvait à la tête d'un réseau d'une trentaine de stations limnigraphiques télétransmises par le système ARGOS. Cette opportunité va être poursuivie et renforcée par la convention FAC qui prévoit l'achat de 5 télébalises supplémentaires. Cet effort devra naturellement être poursuivi au cours des années à venir, d'abord parce que le réseau actuel est insuffisant, ensuite, comme nous l'avons vu, parce que la plus grande partie des télébalises actuelles n'appartient pas à la Guinée et peut être transférée par OMS-OCP par exemple hors de Guinée, ou en des points ne concernant pas le réseau de base.

Un tel réseau moderne permettrait de réduire le nombre des interventions sur le terrain à une ou deux tournées de maintenance annuelles, grâce à la télésurveillance ainsi permise. Les tournées de jaugeages seraient faites à des cotes opportunes, sans redites. Enfin les dépouillements seraient grandement facilités et les données transférées de façon quasi-automatique dans les banques de données informatisées.

L'équipement hydrologique classique (moulinet, treuils, etc...) doit être revu, et des achats de matériel complémentaire sont indispensables, si l'on veut assurer la réfection des stations et les réétalonner rapidement. Le personnel des brigades de terrain doit notamment être conforté dans sa spécificité et bénéficier de moyens de travail et de transport distinct des Directions Régionales qui l'abritent.

L'équipement en informatique du siège de Conakry doit être renforcé, et le matériel acquis dans le cadre de la convention FAC doit être au moins doublé, autant pour remédier aux pannes possibles, que pour accélérer la saisie des données et rattraper l'énorme retard de la banque de donnée et dans la publication des annuaires. Il ne serait pas déraisonnable d'équiper certaines des brigades régionales en micro-ordinateur portatifs, afin de leur permettre des dépouillements de jaugeages plus rapides, et un travail plus attrayant.

Le groupe électrogène, qui va être installé sur financement du FAC, devra à terme être aussi doublé si les mauvaises conditions de distribution de l'électricité doivent durer.

Les difficultés de la circulation en Guinée font qu'un réseau de radio BLU entre les brigades (voire leurs véhicules) et Conakry serait un moyen fort utile qui pourrait améliorer les méthodes et la qualité générale du travail, sans oublier la sécurité des équipes.

Enfin le parc automobile doit nécessairement être étoffé et renforcé, à Conakry, comme dans les brigades de terrain.

d) Entretien

Le matériel moderne, dont il était question plus haut, peut aussi tomber en panne. Il ne faut pas alors compter le réparer sur place et il faut donc disposer à Conakry et dans les brigades de pièces de rechange modulaires, qui permettront d'attendre le retour des pièces réparées hors de Guinée. Le personnel doit avoir été formé à cette hydrologie moderne, d'où l'importance du Service d'Appui de Conakry. Il faut, répétons-le à Conakry un atelier "à tout faire" pour l'appui technique général: construction des stations, mécanique automobile, matériel de campement, etc..

On n'insistera jamais assez sur l'importance des tournées de maintenance préalable, de fréquence au moins annuelle. L'expérience des réseaux télétransmis HYDRONIGER et OMS-OCP, connue d'une partie au moins du personnel guinéen, est là pour en apporter la preuve.

7.3.3. Données

L'avenir de l'hydrologie en Guinée repose sur l'informatisation des travaux de bureau, dépouillement et transferts des données de base dans la banque, obtention de données élaborées, fourniture et publication des données.

Détenir des données n'est pas une fin en soi, si on n'est pas capable de répondre vite aux demandes de l'extérieur par la fourniture de données actualisées. La gestion sous HYDRONIGER des données anciennes archivées dans la banque, comme des données télétransmises reçues en temps quasi-réel, permet seule une telle actualisation des données. L'existence des données "temps réel" est certainement aussi un puissant moyen de sensibilisation et de mobilisation des autorités politiques et techniques autour de l'hydrologie guinéenne et de ses données lorsqu'elles seront devenues accessibles.

Dans le cas particulier de la Guinée, l'informatisation en cours de l'hydrologie va se traduire à court terme par la disponibilité d'une banque alimentée par les données anciennes, qu'étofferont progressivement les données nouvelles. Il est donc essentiel que la Division de l'Hydraulique joue pleinement son rôle de centralisateur en matière d'hydrologie, en rassemblant dans cette banque toutes les données, quels que soient les organismes qui les aient obtenues. En particulier, la Division Hydraulique doit récupérer toutes les données anciennes d'HYDRONIGER et de l'OMS-OCP, correspondant à des stations basées sur son territoire. Bien qu'il lui soit désormais possible de récupérer par télétransmission toutes les données issues de ces réseaux, des contacts doivent être maintenus pour échanger ces données, voire les compléter par le dépouillement des enregistrements obtenus sur les sites. De même, la Direction de l'Hydraulique a à connaître des résultats de tous les jaugeages effectués sur son territoire, ainsi que de toutes les publications qui s'y rapportent.

Enfin nous ne saurions trop insister sur la remise en état sur des bases sérieuses des archives hydrologiques. Il faut entièrement les réorganiser, reprendre le classement des documents originaux et assurer la conservation du fond documentaire. Beaucoup est déjà perdu sans recours et il faut sauver ce qui reste.

Les recommandations de ce chapitre font l'objet de la fiche de projet N° 2: "Renforcement du Réseau Hydrologique de la Guinée", qui recommande et chiffre leur mise en oeuvre en tenant compte des projets en cours ou connus.

7.4. Eaux souterraines

7.4.1 Structures organisationnelles

Les services chargés du suivi et de l'évaluation des ressources en eau souterraine, sont nombreux:

- Direction de l'Hydraulique,
- Direction Nationale de la Géologie et BGGA,
- Direction nationale de l'Environnement.

L'activité de la Direction de l'Hydraulique est essentiellement orientée vers les eaux de surface. La Direction Nationale de l'Environnement fait appel à la DNG en matière d'eau souterraine.

Il serait hautement souhaitable que les données recueillies soient systématiquement retransmises aux deux derniers de ces services. Ceci concerne les autres intervenants ayant une activité touchant à l'eau souterraine:

- la Direction Nationale des Mines,
- le SNAPE,
- la SNEG et la SEEG,
- la CBG.

7.4.2 Taille et densité du réseau

Comme cela a été mentionné ci-dessus, aucun réseau n'existe à l'heure actuelle à l'exception de celui de Kamsar géré par la CGB, et dont les mesures devraient être transmises au BGGA.

Il est vivement conseillé de procéder à brève échéance, à une surveillance piézométrique de certaines nappes:

a) Nappes alimentant les centres de l'intérieur

Dans un premier temps, certains des forages non exploités et réalisés dans le cadre de la Recherche Hydrogéologique en vue de l'Approvisionnement en Eau Potable de Douze Chefs Lieux des Régions de l'Intérieur (BRGM 1982), pourraient servir au suivi des nappes.

Un résumé des caractéristiques de ces ouvrages fait l'objet du Tableau 7.4.2. Selon les informations recueillies auprès de la DNG qui a participé à l'étude, ces forages ne sont toujours pas exploités, en dépit de la productivité relativement importante de certains. L'état de ces ouvrages devra être contrôlé.

b) Nappe de Conakry

A présent près de 20% de l'eau produite pour Conakry est d'origine souterraine. Cette proportion est appelée à diminuer dans le futur, compte tenu du projet de réalisation du doublement de la conduite de Grande Chute. Toutefois, cette nappe représente un capital dont la ressource est inconnue. Elle est située sous la ville et à sa

proximité Est. La demande en eau de la population n'étant satisfaite qu'à 55 %, elle représente un intérêt stratégique:

- pour l'amélioration des conditions de déserte durant la période antérieure au doublement de la conduite,
- pour l'approvisionnement en eau des quartiers périphériques.

Un reconnaissance de cette ressource devrait donc être entreprise, en particulier dans le secteur de Kaporo, Nongo, Lambany, Kobaya, Sonfonia et Yataga. Après investigation de terrain: photo-interprétation et géophysique, une douzaine de piézomètres pourraient être installés dans le secteur. L'aboutissement prévisible de cette étude serait la réalisation d'ouvrage d'exploitation. Les piézomètres serviraient alors au contrôle de l'évolution de la ressource en eau souterraine soumise à exploitation.

Tableau 7.4.2 - Forages non exploités disponibles pour des relevés piézométriques

| Nom | P. | N.S. | Qmax | Lithologie | Remarque |
|----------------------------------|----|------|------|---|--|
| <u>FORECARIAH</u> FO2 | 59 | 1.5 | 25 | argile à galets de 0 à 8 m puis granite fracturée | piézomètre possible |
| <u>DALABA</u> DA3 | 80 | 2.75 | 0.3 | Dolérites à partir de 16 m | non équipé, fermé par une dalle, à contrôler |
| <u>PITA</u> PII | 43 | 4.71 | 62 | argile de 0 à 6m puis grès fract | piézomètre possible |
| <u>DABOLA</u> DO2 | 50 | 4.62 | 2.7 | granite à partir de 42 mètres | piézomètre |
| <u>KANKAN</u> KK1 | 30 | 4,64 | 40 | sable de 0 à 9 mètres, puis schistes | piézomètre |
| <u>MANDIANA</u> MD2 | 44 | 4.2 | 3.6 | argile de 0 28 m puis schistes, non équipé | état à contrôler |
| <u>KISSIDOUGOU</u> KI3 | 32 | 2.07 | 64 | argile et arène de 0 à 11 m puis granite | piézomètre |

Diamètre foration au niveau des colonnes de captage: 152 mm.

P. : profondeur en mètres.

N.S. : profondeur du niveau statique en mètres

Qmax : débit maximum obtenu par soufflage, exprimé en m³/h.

7.4.3 Personnel

Le personnel travaillant dans le domaine de l'hydrogéologie à la DNG et au BGGA paraît être en nombre suffisant pour démarrer les différentes opérations mentionnées et ayant trait à l'évaluation des ressources en eau. Les rapports techniques réalisés par ces services, dénotent une bonne connaissance de la manière de mener des opérations de terrain et l'interprétation des mesures.

La formation de ce personnel devrait être complétée toutefois par des ateliers, des stages ou un appui technique portant sur:

- la cartographie hydrogéologique et les travaux de synthèse,
- l'utilisation de la micro-informatique appliquée à l'hydrologie quantitative et à la manipulation des données,
- complément de formation et formation respectivement dans les domaines de la géophysique électrique et de la géophysique sismique.

Par ailleurs, un fond de documentation technique est à prévoir.

La Direction de l'Hydraulique ne dispose pas de personnel dans le domaine de l'hydrogéologie. Il ne paraît pas urgent qu'elle en acquiert, les compétences en matière d'eau souterraine étant déjà réparties entre la DNG et le BGGGA, d'une part, et le SNAPE d'autre part.

Il semble donc que la DNG et le BGGGA qui lui est rattaché pourrait constituer l'équipe chargée de la mise en oeuvre de l'inventaire des ressources en eau souterraine.

7.4.4 Equipement

Les Sections Géophysiques et Hydrogéologiques du BGGGA ne possèdent ni matériel de mesures du type: sonde, boussole, résistivimètre, labo de terrain ..., ni moyen informatique, ni véhicule de liaison.

Aucun budget n'est actuellement prévu pour en assurer l'acquisition.

Ce matériel est indispensable pour envisager tout démarrage d'une activité suivie de cet organisme.

7.4.5 Entretien

L'acquisition de matériel devra être accompagnée de la mise en place d'une structure et d'un budget de fonctionnement actuellement inexistant.

7.5. Projets identifiés

Les recommandations décrites ci-dessus ont permis d'élaborer les documents de projets présentés à l'Annexe B. La liste de ces projets fait l'objet du Tableau 7.5.1.

TABLEAU 7.5.1 - Récapitulatif des projets identifiés

| NO | Agence Gouvernementale | Titre | Montant US \$ |
|-------|---|--|---------------|
| GUI/1 | MARA / Direction Nationale de la Météorologie | Planification et modernisation du réseau climatologique | 3 480 000 |
| GUI/2 | MRNE / DNSE | Renforcement du réseau hydrologique | 2 833 000 |
| GUI/3 | MRNE / DNSE | Informatisation de la banque de données hydrologiques | 250 000 |
| GUI/4 | DNG | Assistance technique au BGGa de la DNG | 2 461 500 |
| GUI/5 | DNG | Recherche de nouveaux sites d'exploitation de la nappe de la presqu'île du Kaloum | 1 611 000 |
| TOTAL | | | 10 635 500 |
| 6 | OMVS, Direction des infrastructures régionales/ MRNE, DNSE | Prévision de la gestion de l'ouvrage de Manantali | 500 000 |
| 7 | MALI: DNHE GUINEE: DNSE | Projet de prévision de crues et simulation hydrologique du Bassin du Niger supérieur | 8 000 000 |

ANNEXE A
TERMES DE REFERENCE SPECIFIQUES A LA GUINEE
ETABLIS PAR LE CIEH

HYDROMETEOROLOGIE

Le consultant fera les analyses et recommandations nécessaires concernant :

1. La densité du réseau pour chaque catégorie de stations, en prenant en compte les projets d'extension déjà programmés.

Cf. 3.2.1, 3.3.1 et 6.3, et particulièrement 6.3.2 et 6.3.3, 7.2.2.

2. La qualité des données et la formation du personnel d'observation, compte tenu des commentaires formulés par certains utilisateurs à l'occasion des études de plans d'aménagements hydrauliques.

Cf. 3.2.4, 3.3.4 et 3.3.5, 3.1.3, 7.2.3.

3. Les dispositions à prendre dans le domaine de la logistique et de l'approvisionnement en composants pour la maintenance des diverses catégories d'instruments du réseau.

Cf. 3.2.3 et 3.3.3, 7.2.2.4.

4. L'archivage et le traitement informatique, et la formation du personnel dans ce domaine, compte tenu des solutions adoptées récemment pour combler le retard.

Cf. 3.2.4, 3.3.4 et 3.3.6, 6.2.3 et 7.2.3.

5. La publication régulière à diverses périodicités utiles de données et de cartes, et les moyens nécessaires à mettre en oeuvre.

Cf. 6.3.3 et 7.2.3.

EAUX DE SURFACE

1. Après avoir pris en compte dans la documentation existante, notamment dans les rapports des plans généraux d'aménagement hydraulique des régions (1981-1984) :

1.1 les données hydrométriques effectivement disponibles et de leur critique déjà faite,

Cf. 4.2.

1.2. les premières considérations de réhabilitation du réseau hydrométrique stations par station,

Cf. 4.2.

1.3. les plans sectoriels en alimentation en eau potable des villes, en énergie électrique, en agriculture et des besoins en données dans chaque secteur.

Cf. 6.1.3.

2. Le consultant fera les analyses et recommandations nécessaires concernant :

2.1 le renforcement du réseau hydrométrique de base et les éventuels compléments à apporter pour satisfaction des besoins en données.

Cf. 6.4.1 et 7.3.2.

2.2 L'équipement des stations hydrométriques en appareils de mesure appropriés compte tenu des diverses contraintes et des nouvelles technologies.

Cf. 6.4.1.2, 7.3.2.3.

2.3 L'installation du réseau de télécommunication à des fins logistiques, et ainsi de transmission des données, entre les brigades et les services centraux à Conakry et entre les brigades elles-mêmes.

Cf. 6.4.1.2 et 6.4.1.3, 7.3.2.3.

2.4 La formation ou le recyclage de toutes catégories de personnel de terrain pour l'exécution des travaux hydrométriques.

2.5 L'organisation, l'équipement en outillage et la formation du personnel d'une Division de maintenance opérationnelle dans les domaines utiles tels que mécanique, instrumentation hydrométrique, électronique.

Cf. 6.3.4 et 7.3.2.4.

2.6 L'archivage traditionnel des données des stations et le classement de la documentation.

Cf. 6.4.2 et 7.3.3

2.7 Les procédures de contrôle de qualité des données brutes notamment les hauteurs d'eau lues par les observateurs ou enregistrées par les limnigraphes.

Cf. 4.2.6, 7.3.3.

2.8 L'équipement en matériel informatique approprié pour la constitution et la gestion d'une banque de données hydrométriques et pour la production des documents hydrométriques classiques tels que tableaux et graphiques.

Cf. 6.4.2 et 7.3.3.

2.9 L'entraînement du personnel aux méthodes modernes de traitement de données hydrométriques, notamment à l'utilisation des logiciels existant dans ce domaine.

Cf. 6.4.4 et 7.3.2.2.

2.10 La publication régulière d'annuaires et de cartes, et les moyens nécessaires à mettre en oeuvre.

Cf. 7.3.3.

2.11 L'organisation de campagnes de mesures spéciales sur petits bassins versants : implantation des stations de mesures hydropluviométriques, protocoles de mesures, dépouillement des mesures, présentation et analyse des résultats.

Cf. 6.4.1.2 et 6.4.1.3.

2.12 Les mesures de transports solides et de qualité des eaux naturelles en indiquant les méthodes et les moyens à mettre en oeuvre.

Cf. 6.1.2.

2.13 L'opportunité d'entreprendre les études du ruissellement urbain au niveau des principales villes de Guinée.

EAUX SOUTERRAINES

1. Coordination et harmonisation des activités des différents services impliqués dans la collecte et le stockage des données sur les eaux souterraines

Cf. 6.51 et 7.4

2. Qualité des données compte tenu de l'état du fichier de base avant saisie de débit, la nomenclature des données recueillies, notamment hydrogéologiques, chimiques, bactériologiques, topographiques.

Cf. 5.2 à 5.7

3. Constitution de banque de données étendue à l'ensemble des forages d'hydraulique urbaine, d'adduction d'eau industrielle et privée, à toutes les études hydrogéologiques exécutées sur le territoire national ; Assistance nécessaire à la poursuite de sa mise en place.

Cf. 5.8 à 5.9 et 6.5.4.

4. Utilisation de la base de données pour l'élaboration de la carte hydrogéologique, l'intérêt d'une cartographie assistée par ordinateur et ses modalités de mise en oeuvre.

Cf projet Assistance technique au BGGGA de la DNG en Annexe B.

5. Définition et mise en place de réseaux piézométriques et de base et sur les bassins exploités à grands débits à problème d'interfaces eau douce/eau salée (sic).

Cf. 7.4.2

6. Evaluation de la ressource en zone de socle cristallin.

En Guinée ce problème n'est pas circonscrit aux seules zones cristallines mais englobe les formations sédimentaires caractérisées par une perméabilité de fracture.

Cf. 5.2, 5.5, 6.5, et projets Assistance technique au BGGGA de la DNG, et Recherche de nouveaux sites d'exploitation de la nappe de la presqu'île du Kaloum, en Annexe B.

7. Opportunité des études de bassins expérimentaux ; méthodologie d'évaluation du bilan.

Cf. 6.5.2

8. Besoins de renforcement en personnel et en matériel; formation du personnel; plan d'informatisation des différents services concernés par la collecte et le stockage des données.

Cf. 7.4.3 et projets d'assistance technique au BGGGA de la DNG en Annexe B

PRISE EN COMPTE DES AMENAGEMENTS :

La collecte et le traitement des données doivent s'apprécier en fonction des éléments suivants :

- 1. Développement de l'exploitation à grand débit de certaines nappes souterraines (de l'ordre de 10 000 m³/s et plus) ;*
- 2. La priorité accordée à la connaissance des caractéristiques hydrologiques des petits et moyens bassins pour les aménagements hydroagricoles :*
 - la protection contre les inondations des zones propices aux aménagements hydroagricoles ;*
 - les risques de salinisation de la ressource par intrusion d'eaux marines ou relèvement de l'interface eau douce/eau salée.*

ANNEXE B
FICHES DE PROJET

DOCUMENT DE PROJET N° 1

PAYS : République de Guinée

DATE : Juillet 1992

TITRE : **Planification et modernisation du réseau climatologique**

AGENCE GOUVERNEMENTALE

IMPLIQUEE : Ministère de l'Agriculture et des Ressources
Animales / Direction Nationale de la
Météorologie

DUREE ESTIMEE : 3 ans

CONTRIBUTION INTERNATIONALE

DEMANDEE : 3.480.000 US \$

COUT DE LA CONTREPARTIE

LOCALE : A calculer

SOURCE DE FINANCEMENT : A décider

1. But de l'aménagement et sa relation avec la programme de pays

1.1 Programme pour le pays

L'évaluation et la gestion rationnelle des ressources en eau ne peut se faire sans une bonne connaissance des apports atmosphériques (les précipitations), ainsi que des pertes dues à la fois à l'évaporation des nappes d'eau libre ou de l'eau contenue dans le sol et à la transpiration des végétaux.

Les planificateurs et les aménageurs doivent disposer de données représentatives, fiables et facilement accessibles. Un réseau de stations d'observations et de mesures suffisamment dense et bien équipé est pour cela nécessaire.

1.2 Objectifs du Projet

Les objectifs visés concernent l'ensemble du réseau climatologique guinéen. Ils consistent à mettre en place un réseau d'acquisition des paramètres pluviométriques et climatiques qui soit de densité satisfaisante, à l'appareillage modernisé et dont l'organisation soit rationalisée afin d'en réduire les coûts de fonctionnement.

2. Elements les plus importants

- . Dresser un inventaire précis: des stations et des postes, des équipements, des données disponibles (paramètres mesurés, périodes de fonctionnement, moyen de mesure : manuel ou enregistreur).
- . Configurer un réseau minimal, c'est-à-dire sans lacune criante, en rééquilibrant le réseau actuel au profit des régions Ouest, Centre-Nord et Sud-Est, et en accordant l'attention qui s'impose aux conditions orographiques. Sans préjuger des résultats de ce travail, on peut d'ores et déjà envisager la création de six à sept stations synoptiques supplémentaires, d'une dizaine de stations agrométéorologiques et d'une centaine de postes pluviométriques.
- . Remplacer le matériel ancien dont les fréquences de pannes sont trop élevées, et doter les laboratoires d'entretien et de réparation de moyens leur permettant de jouer leur rôle de manière effective: pièces détachées, outillage, système d'étalonnage, etc..
- . Doter la Direction de la Météorologie des moyens qui lui permettent de procéder à des visites d'inspection et de contrôle plus fréquentes: moyens de transport, carburant, etc.
- . Mettre sur pied un réseau prioritaire équipé d'un système de transmission fiable assurant une centralisation rapide des données enregistrées et une auto-surveillance des appareils. On pourrait recommander à cette fin d'équiper le réseau synoptique, une fois complété, d'un système de télétransmission des données par satellite, avec une station de réception à Conakry.
- . Accélérer l'informatisation de la banque de données pluvio-climatologiques par la formation du personnel et l'achat de matériel supplémentaire. Il faudra veiller à ce que les données enregistrées sur site, directement sur mémoire informatique, puissent être traitées facilement par le logiciel CLICOM.
- . Décentraliser les structures d'entretien et de traitement primaire des données, afin de réduire le coût de fonctionnement du réseau. Deux centres pourraient être installés à Labé et Kankan.

3. Stratégie du projet

3.1 Bénéficiaires des résultats et des activités du projet

Le premier bénéficiaire sera la Direction de la Météorologie qui aura ainsi un dispositif de mesures et de transmission performant.

A un autre niveau, la connaissance et le suivi des paramètres climatologiques sont nécessaires à tous les planificateurs ou chargés d'études qu'ils soient publics ou privés. Parmi les plus concernés figurent : le Ministère de l'Agriculture, le Ministère des Ressources Naturelles, l'Entreprise Nationale d'Electricité de Guinée (ENELGUI), la Direction Nationale du Génie Rural, la Direction Nationale des Forêts et des Chasses, la Direction Nationale de la Géologie, les Bureaux d'Etudes, les Organismes internationaux, les Universités.

3.2 Bénéficiaires désignés

Le projet bénéficiera à tous ceux qui pâtissent d'une mauvaise connaissance des facteurs climatiques et plus particulièrement, tous les utilisateurs de la ressource en eau:

- . alimentation en eau potable;
- . agriculture et élevage;
- . hydroélectricité;
- . industrie.

Indirectement, le projet aura également des conséquences bénéfiques en permettant une meilleure conception des projets hydrauliques étroitement liés au développement du pays.

3.3 Organisation du projet

Le Maître d'Ouvrage sera le Ministère de l'Agriculture et des Ressources Animales.

Le Maître D'Oeuvre sera La Direction Nationale de la Météorologie.

Le projet requiert la présence d'un expert de niveau ingénieur, ayant au moins 10 ans d'expérience, qui sera assisté d'un technicien supérieur ayant 5 à 10 ans de pratique, avec une forte expérience de terrain et une bonne connaissance des systèmes de télétransmission par satellite.

Ces spécialistes travailleront en étroite collaboration avec leurs homologues guinéens.

Tous les Services ou Organismes qui disposent de données climatologiques, devront les mettre à la disposition de la Direction de la Météorologie.

4. Capacité du pays receveur

4.1 Support local

Le personnel spécialisé de la Direction de la Météorologie est en nombre suffisant.

La structure d'accueil avec ses possibilités de décentralisation, possède une capacité suffisante pour assurer la réussite du projet.

5. Risques

5.1 Facteurs pouvant entraîner un retard dans l'exécution du projet

Le projet fait partie d'un ensemble de projets nationaux et régionaux, prolongement de l'évaluation hydrologique des pays de l'Afrique Subsaharienne.

La programmation de cet ensemble devra être particulièrement stricte, afin d'éviter qu'un retard dans la mise en route de l'un des projets entraîne des retards dans le démarrage ou l'exécution d'autres projets complémentaires.

5.2 Facteurs pouvant empêcher l'exécution du projet

A priori, aucune difficulté n'est à prévoir dans le bon déroulement de ce projet.

6. Interventions

6.1 Sommaire des interventions

Le projet devrait se dérouler sur 3 ans au sein de la Direction de la Météorologie.

L'expert de niveau ingénieur sera chargé de la coordination.

Durant les six premiers mois, seul interviendra le coordinateur pour évaluer avec précision les besoins et surtout rationaliser le dispositif à mettre en place.

Les deux années suivantes seront utilisées pour l'acquisition du matériel et son installation, la mise au point des procédures à utiliser et la formation du personnel à différents niveaux.

Les six derniers mois permettront au coordinateur d'évaluer l'efficacité du système dans sa phase de routine.

Le projet fournira des moyens de mobilisation sur le terrain.

La Direction de la Météorologie désignera les cadres et les techniciens devant participer au projet.

L'ensemble du personnel recevra une formation sur le tas, en participant activement à toutes les étapes des travaux et en assistant à des stages thématiques de groupes, organisés par les experts.

De plus, des stages de formation à l'extérieur sont prévus pour deux cadres.

6.2 Budget schématique

| Ventilation | US \$ |
|---|---|
| Personnel <ul style="list-style-type: none">. Consultant principal (3 ans). Expert (2 ans)Y compris voyages et per diem | 820.000 450.000 |
| Formation <ul style="list-style-type: none">. 2 bourses d'étude | 40.000 |
| Equipement <ul style="list-style-type: none">. Appareillage météorologique. Plate-formes de télétransmission. Station de réception. Matériel informatique. Véhicules | 1.500.000 280.000 30.000 50.000 160.000 |
| Fonctionnement <ul style="list-style-type: none">. Consommables, mobilisation terrain ... | 150.000 |
| Total | 3.480.000 |

Appendice a

Qualification et expérience du personnel international

L'expert coordonnateur du projet, devra avoir une formation d'hydroclimatologue et une parfaite connaissance de la planification et de la gestion des réseaux. Il devra maîtriser les techniques modernes d'acquisition, de télétransmission et de traitement des données.

Il aura en outre, une bonne expérience en organisation et direction de projets en Afrique.

L'expert adjoint sera spécialiste de l'instrumentation météorologique et des techniques de télétransmission.

Tous deux auront une solide expérience en formation de personnel homologué.

Une parfaite maîtrise de la langue française est indispensable.

APPENDICE B

Formation

La formation présentera deux aspects :

- . une formation à l'étranger pour deux cadres, au sein d'un organisme parfaitement au fait de la planification et de la gestion des réseaux pluvio-climatologiques, ainsi que de l'utilisation des techniques modernes d'acquisition, de transfert et de traitement des données ;
- . une formation sur le tas, tout au long du déroulement du projet, très pratique et opérationnelle, touchant différentes catégories de personnels.

DOCUMENT DE PROJET N° 2

PAYS : République de Guinée

DATE : Juillet 1992

TITRE : **Renforcement du Réseau Hydrologique de la GUINEE**

AGENCE GOUVERNEMENTALE

IMPLIQUEE : Ministère des Ressources Naturelles /
Direction Nationale des Sources d'Energie /
Division de l'Hydraulique

DUREE ESTIMEE : 3 ans

CONTRIBUTION INTERNATIONALE : 2.833.000 \$
DEMANDEE

COUT DE LA CONTREPARTIE : A calculer
LOCALE

SOURCE DE FINANCEMENT : A décider

1. But de l'aménagement et sa relation avec le programme du pays

1.1 Programme pour le pays

La Guinée, château d'eau de l'Afrique de l'ouest, plus encore que les autres pays, a besoin d'un réseau hydrologique performant. La planification des ressources en eau nécessite des données fiables, obtenues sur un éventail suffisamment dense et représentatif de stations hydrologiques bien étalonnées.

1.2 Objectifs du projet

Plusieurs projets de renforcement du réseau hydrométrique ont déjà concerné la Guinée. Un projet financé par le FAC est actuellement en cours, mais les besoins du réseau hydrologique de la Guinée sont encore si importants qu'un projet complémentaire est indispensable. Il s'agit de réhabiliter ce réseau en installant des stations complémentaires, de former le personnel compétent, de renouveler le matériel hydrologique de la centrale de Conakry et des brigades décentralisées. L'objectif est d'atteindre en 3 ans un réseau hydrologique entièrement rénové d'une centaine de stations (100), dont 75 au moins seraient équipées en télétransmission ARGOS.

Un objectif complémentaire du projet est le renforcement de l'équipement de laboratoire de mesures de qualité des eaux.

2. Eléments les plus importants

Ce projet est consacré au renforcement du réseau hydrologique de Guinée. Il concerne donc la réhabilitation de stations anciennes, la création de stations nouvelles, des équipements en matériel hydrologique et en véhicules de liaison et 4X4. Le renforcement en équipement informatique de la centrale de Conakry et des brigades fait partie d'un autre projet (Projet N° 3).

Les actions à mener sont les suivantes :

- Continuer l'équipement du réseau télétransmis ARGOS en installant 15 stations limnigraphiques complémentaires par an pendant 3 ans, soit 45 à l'issue du projet. Elles s'ajouteront aux 7 stations d'HYDRONIGER, aux 5 stations du projet Konkouré, aux 5 stations de la convention FAC et à la douzaine de stations d'OMS-OCP, qui resteraient en tout état de cause en Guinée.
- Disposer à Conakry et dans les principales brigades de 5 stations limnigraphiques de réserve, et de pièces détachées en suffisance (assortiment de cartes électroniques, capteurs SPI en réserve, panneaux solaires, diverses pièces détachées).
- Renouveler le stock d'éléments métriques émaillés d'échelles limnimétriques, et l'assortiment de fer UPN et petits accessoires, nécessaires à leur installation.
- Doter en véhicules 4X4 les brigades et la centrale de Conakry, soit 6 véhicules 4X4, un camion de transport lourd, 6 motos et 2 voitures de liaison.

- Renouveler, après inventaire contradictoire, le matériel hydrologique et topographique, et acquérir de nouveaux matériels. Ces besoins concernent :
 - . 5 équipements de jaugeage lourds avec zodiacs, moteurs 20 ch, saumons de 30 kg, moulinets, compteurs et treuils de jaugeage,
 - . 3 équipements légers avec micro-moulinet et perches de jaugeage,
 - . 2 téléphériques de jaugeage portables avec leurs accessoires.
- Assurer un mobilier décent aux brigades de terrain et à la centrale de Conakry.
- Développer à Conakry un atelier de réparation du matériel hydrométrique et de remise en état des télémétrigraphes en panne, grâce au parc de pièces de rechange.
- Engager une politique ambitieuse de formation et/ou de requalification de l'ensemble du personnel, en Guinée et hors de Guinée pour les formations les plus spécialisées :
 - . formation "sur le tas" des hydrométristes lors des tournées de jaugeages et d'installation des matériels,
 - . formation à Conakry, au cours de stages programmés de maniement d'appareils, de réparation et d'apprentissage des techniques modernes d'hydrologie,
 - . participation de certains hydrométristes, après un choix judicieux des personnes, aux cycles de formations spécialisés de l'AGHRYMET, de l'ETSHER et de l'ORSTOM Montpellier.
- Assurer l'encadrement du projet et le suivi de la formation des personnel sur le terrain par la dotation de deux postes d'experts, l'un au niveau Ingénieur senior au titre d'expert principal, l'autre au niveau Ingénieur junior.
- Mettre en place les financements nécessaires à la reprise des tournées sur le terrain, à la vérification des lecteurs et au paiement de tous les arriérés des primes de ces lecteurs.
- Renforcer l'équipement de laboratoire et les moyens de fonctionnement du laboratoire de mesures de la qualité des eaux.

3. STRATEGIE DU PROJET

3.1 BENEFCIAIRES DES RESULTATS ET DES ACTIVITES DU PROJET

Le premier bénéficiaire du projet sera la Division de l'Hydraulique et ses sections spécialisées en hydrométrie, puisque le projet est destiné au premier chef à restaurer ses moyens d'intervention et à recouvrer la possibilité d'intervenir sur un réseau hydrométrique rénové en satisfaisant à la mission qui est la sienne. A un niveau plus général, tous les planificateurs et utilisateurs de données hydrologiques trouveront leur compte à cette restauration du réseau guinéen. Parmi les plus concernés figurent : le Ministère de l'Agriculture, le Ministère des Ressources Naturelles, l'Entreprise Nationale d'Electricité de Guinée (ENELGUI), la Direction Nationale du Génie Rural, la Direction Nationale des Forêts et des Chasses, la Direction Nationale de la Géologie, les Bureaux d'Etudes, les Organismes internationaux, les Universités.

Le cas particulier de la Guinée fait que la restauration de son réseau aura des effets très positifs sur l'ensemble de la région et notamment pour les organismes gestionnaires des bassins internationaux du Sénégal et du Niger.

3.2 Bénéficiaires désignés

En Guinée tous les utilisateurs potentiels des ressources en eau sont concernés, et particulièrement ceux des domaines suivants :

- . alimentation en eau potable ;
- . agriculture et élevage ;
- . hydroélectricité ;
- . industrie.

Indirectement, le projet aura également des conséquences bénéfiques en permettant une meilleure conception de l'ensemble des projets à composantes hydrauliques, étroitement liés au développement du pays.

3.3. Organisation du projet

Le maître d'ouvrage sera la Direction Nationale des Sources d'Energie.

Le maître d'oeuvre sera la Division de l'Hydraulique.

Ce projet nécessite la présence d'un expert international de niveau Ingénieur, ayant au moins 10 ans d'expérience, qui sera assisté par un Ingénieur junior ayant au moins 5 ans d'expérience du terrain en zone tropicale. Tous les deux devront être familiarisés avec les techniques modernes de l'hydrologie opérationnelle tropicale et particulièrement avec la télétransmission satellitaire ARGOS.

Ces deux experts travailleront en étroite coordination avec la contrepartie guinéenne.

Tous les organismes ayant des activités en matière d'hydrologie en Guinée devront accepter le contrôle de leurs travaux par la Division de l'Hydraulique et lui communiquer toutes les données acquises, ainsi qu'un libre accès à leurs installations.

3.4. Stratégies alternatives de mise en oeuvre

Ce projet est combiné avec d'autres projets recommandés par la présente évaluation de l'hydrologie en Guinée, et particulièrement avec le projet de renforcement de l'informatisation de l'hydrologie.

4. Capacité du pays receveur

4.1 Support local

Le personnel de la Division de l'Hydraulique est en nombre suffisant, mais il devra être porté une extrême attention au choix des personnes qui exécuteront le programme et devront suivre des formations complémentaires spécialisées pour ce faire.

La structure d'exécution possède à Conakry et dans ses brigades décentralisées les capacités suffisantes pour assurer la réussite du projet, après les renforcements et les équipements complémentaires qu'il lui apportera.

5. Risques

5.1 Facteurs pouvant entraîner un retard dans l'exécution du projet

Le projet fait partie d'un ensemble de projets nationaux et régionaux, prolongement de l'évaluation hydrologique des pays de l'Afrique Subsaharienne.

La programmation de cet ensemble devra être particulièrement stricte, afin d'éviter qu'un retard dans la mise en route de l'un des projets entraîne des retards dans le démarrage ou l'exécution d'autres projets complémentaires.

La réussite du projet reposera beaucoup sur le choix des personnels, qui bénéficieront de formation et seront les artisans du projet.

5.2 Facteurs pouvant empêcher l'exécution du projet

A priori, aucune difficulté n'est à prévoir dans le bon déroulement du projet lui-même. Sa réussite ultime sera conditionnée par la capacité de la Guinée à maintenir les installations réalisées ou réhabilitées durant le projet.

6. Interventions

6.1 Sommaire des interventions

Le projet devrait se dérouler sur 3 ans au sein de la Division de l'Hydraulique. L'expert de niveau ingénieur sera chargé de la coordination.

Durant les trois premiers mois, seront évalués avec précision les besoins, en liaison avec le projet déjà en cours financé par le FAC.

Les années suivantes seront utilisées pour l'acquisition du matériel et son installation progressive et la formation du personnel aux différents niveaux programmés.

En fin de projet, le coordinateur pourra évaluer l'efficacité du système dans sa phase de routine et laisser les consignes pour une exploitation rationnelle au personnel formé.

Le projet fournira des moyens de transport sur le terrain, indispensables à sa bonne marche.

La Division de l'Hydraulique désignera les cadres et les techniciens devant participer au projet, après une évaluation des capacités de ces personnel.

L'ensemble du personnel recevra une formation sur le tas en participant activement à toutes les étapes des travaux et en assistant à des stages thématiques de groupes, organisés par les experts.

De plus, des stages de formation à l'extérieur sont prévus pour quatre cadres.

6.2 Budget schematique

| Ventilation | US \$ |
|--|--|
| Personnel <ul style="list-style-type: none"> . Consultant principal 3ans . Expert Ingénieur Junior 3 ans Y compris voyages et per diem | 820000 650000 |
| Formation <ul style="list-style-type: none"> . bourses d'étude (4 bénéficiaires) | 80000 |
| Equipement <ul style="list-style-type: none"> . 45 télémnigraphes . 5 Equipements lourds de jaugeage . 3 Equipements légers de jaugeage . 2 téléphériques portables . 5 Bateaux pneumatiques et moteurs H.B. . Véhicules <ul style="list-style-type: none"> * 6 4X4 * 1 camion * 2 véhicules liaison * 6 motos . Complément Labo Qualité Eaux | 450000 60000 12000 40000 30000 132000 40000 30000 24000 30000 |
| Fonctionnement <ul style="list-style-type: none"> . Abonnements ARGOS, 3x50 balises . Fonctionnement des brigades . Petit matériel hydrométrique . Consommables tournées de terrain . Fonctionnement Labo Qualité Eaux | 90000 120000 75000 90000 60000 |
| Total 2833000 | |

6.3. Stratégie

Il n'est pas considéré que ce projet soulève de problèmes stratégiques.

Appendice A

Qualification et expérience du personnel international

L'expert coordonnateur du projet devra avoir une formation d'hydrologue et une parfaite connaissance de la planification et de la gestion des réseaux hydrométriques. Il devra maîtriser les techniques modernes d'acquisition, de télétransmission et de traitement des données hydrologiques.

Il aura en outre, une bonne expérience en organisation et direction de projets en Afrique.

L'Ingénieur expert-adjoint sera spécialiste de l'instrumentation hydrologique et des techniques de télétransmission ARGOS.

Tous deux auront une solide expérience en formation de personnel homologue, et maîtriseront notamment les principaux logiciels de gestion des données hydrologiques (HYDRÔM), déjà mis en place en Guinée.

Une parfaite maîtrise de la langue française est indispensable.

Appendice b

Formation

La formation présentera deux aspects:

- . Une formation complémentaire à l'étranger, qui concernera successivement au cours des 3 années du projet deux cadres, au sein d'organismes parfaitement au fait de la planification et de la gestion des réseaux hydrologiques, ainsi que de l'utilisation des techniques modernes d'acquisition, de transfert et de traitement des données.
- . Une formation à l'étranger qui permettra à plusieurs cadres de suivre une formation hydrologique de haut niveau, au cours de stages programmés comme ceux organisés par l'ORSTOM à Montpellier, ou les formations spécialisées d'AGRHYMET, de l'EIER et l'ETSHER. Deux bourses pleines, à fractionner, seront consacrées à cette formation.
- . Une formation sur le tas, tout au long du déroulement du projet, très pratique et opérationnelle, touchant différentes catégories de personnels, organisée sur la base de stages regroupant les personnels de niveaux comparables appartenant aux diverses brigades et à la centrale de Conakry.

DOCUMENT DE PROJET N° 3

PAYS : République de Guinée

DATE : Juillet 1992

TITRE : **Informatisation de la Banque de Données Hydrologiques de la GUINEE**

AGENCE

IMPLIQUEE : Ministère des Ressources Naturelles /
Direction Nationale des Sources d'Energie /
Division de l'Hydraulique

DUREE ESTIMEE : 2 ans

CONTRIBUTION INTERNATIONALE : 250.000 US \$

DEMANDEE

COUT DE LA CONTREPARTIE : A calculer

LOCALE

SOURCE DE FINANCEMENT : A décider

1. But de l'aménagement et sa relation avec le programme du pays

1.1 Programme pour le pays

La Guinée, château d'eau de l'Afrique de l'ouest, plus encore que les autres pays, a besoin d'un réseau hydrologique performant. La planification des ressources en eau nécessite des données fiables, obtenues sur un éventail suffisamment dense et représentatif de stations hydrologiques bien étalonnées.

1.2 Objectifs du projet

Un projet financé par le FAC est actuellement en cours, qui concerne déjà l'informatisation de la banque de données hydrologiques de Guinée, mais les besoins en la matière de la Guinée sont encore si importants qu'un projet complémentaire est nécessaire. Il s'agit de poursuivre l'équipement informatique de la centrale de Conakry et d'équiper aussi les brigades décentralisées. Il s'agit ensuite de poursuivre l'effort entrepris d'informatisation de toutes les données, passées et actuelles, y compris celles des autres réseaux. A terme ce projet assurera à la Guinée la disponibilité d'une banque de données hydrologique informatisée, d'accès facile, commode pour la diffusion de données élaborées et la publication rapide d'annuaires, en rattrapant l'important retard accumulé à ce jour.

2. Eléments les plus importants

Ce projet est consacré au renforcement de l'informatisation de l'hydrologie à la Division de l'Hydraulique de Guinée. Il concerne donc autant la centrale de Conakry que les brigades décentralisées.

Les actions à mener sont les suivantes :

- Equiper en matériel informatique complémentaire la centrale de Conakry. Pour ce faire, il est prévu de doubler les possibilités actuelles du bureau de calcul de Conakry, afin d'assurer une plus grande rapidité de la saisie des nombreuses données en retard, mais aussi d'assurer une meilleure fiabilité du service. Cet équipement concerne :

- . deux micro-ordinateurs AT, avec un disque dur de 40 MOctets au moins,
- . deux imprimantes modernes,
- . un traceur de courbes,
- . un digitaliseur de limnigrammes,
- . deux lecteurs/effaceur de cartouches EPROM.

L'équipement en onduleurs du parc informatique devra être vérifié.

- Equiper en micro-ordinateurs portables les brigades de terrain et les équipes d'intervention de la centrale de Conakry.
- Installer tous ces matériels dans des conditions satisfaisantes.
- Engager une politique ambitieuse de formation et/ou de requalification de l'ensemble du personnel, en Guinée et hors de Guinée pour les formations les plus spécialisées :

- . formation à Conakry, au cours de stages programmés, de l'ensemble du personnel au maniement des principaux logiciels spécialisés comme HYDRON au différents stades de son utilisation (saisie des données limnimétriques, saisie et dépouillement des jaugeages, saisie des étalonnages, transformation des hauteurs en débits, vérification des cohérences des cotes et des débits, calcul des débits journaliers, mensuels, annuels et des débits caractéristiques).
 - . participation de certains hydrométristes, après un choix judicieux des personnes, aux cycles de formations spécialisées de l'AGHYMET, de l'ETSHER et de l'ORSTOM Montpellier.
- Assurer l'encadrement du projet et le suivi de la formation des personnel par la venue en mission d'experts au niveau Ingénieur- senior et Ingénieur-junior, ou Technicien supérieur-informaticien spécialisé. L'encadrement sur place du projet sera assuré par l'expert principal et l'ingénieur junior du projet 2-1 déjà présenté.
 - Mettre en place les financements nécessaires à la poursuite de l'informatisation des banques de données hydrologique de la Guinée.

3. Stratégie du projet

3.1 Bénéficiaires des résultats et des activités du projet

Le premier bénéficiaire du projet sera la Division de l'Hydraulique et ses sections spécialisées en hydrométrie, puisque le projet est destiné au premier chef à restaurer ses moyens de mise à disposition de données hydrologiques, facilitée par leur support informatique.

A un niveau plus général, tous les planificateurs et utilisateurs de données hydrologiques trouveront leur compte à cette informatisation de la banque de données du réseau hydrologique guinéen. Parmi les plus concernés figurent : le Ministère de l'Agriculture, le Ministère des Ressources Naturelles, l'Entreprise Nationale d'Electricité de Guinée (ENELGUI), la Direction Nationale du Génie Rural, la Direction Nationale des Forêts et des Chasses, la Direction Nationale de la Géologie, les Bureaux d'Etudes, les Organismes internationaux, les Universités.

3.2 Bénéficiaires désignés

En Guinée tous les utilisateurs potentiels des ressources en eau sont concernés, et particulièrement ceux des domaines suivants :

- . alimentation en eau potable ;
- . agriculture et élevage ;
- . hydroélectricité ;
- . industrie.

Indirectement, le projet aura également des conséquences bénéfiques en permettant une meilleure conception de l'ensemble des projets à composantes hydrauliques, étroitement liés au développement du pays, par une meilleure diffusion de données hydrologiques de bonne qualité.

3.3. Organisation du projet

Le maître d'ouvrage sera le Secrétariat d'Etat aux Sources d'Energie.

Le maître d'oeuvre sera la Division de l'Hydraulique.

Ce projet nécessite la présence d'un expert international de niveau Ingénieur, ayant au moins 10 ans d'expérience, qui sera assisté par un Ingénieur junior ayant au moins 5 ans d'expérience. La présence de ces experts est assurée par le projet précédent N° 2, et n'est pas prise en compte au plan financier ici, mais seulement rappelée pour mémoire.

Le projet aura par contre besoin de deux missions complémentaires chaque année (4 missions en 2 ans) d'experts informaticiens chargés de l'animation de stages spécialisés sur l'informatisation des données.

Ces deux experts travailleront en étroite coordination avec la contrepartie guinéenne et les experts permanents du projet.

Tous les organismes ayant des activités en matière d'hydrologie en Guinée devront accepter de communiquer à la Division de l'Hydraulique toutes les données acquises, pour insertion dans la banque hydrologique informatisée de Guinée.

3.4. Stratégies alternatives de mise en oeuvre

Ce projet est combiné avec d'autres projets recommandés par la présente évaluation de l'hydrologie en Guinée, et particulièrement avec le projet de renforcement du réseau hydrologique qu'il complète, et dont il est indissociable.

4. Capacité du pays receveur

4.1 Support local

Le personnel de la Division de l'Hydraulique est en nombre suffisant, mais il devra être porté une extrême attention au choix des personnes qui auront des activités informatiques et devront suivre des formations complémentaires spécialisées pour ce faire.

La structure d'exécution possède à Conakry les capacités suffisantes pour assurer la réussite du projet, après l'adjonction des renforcements et les équipements complémentaires qu'il lui apportera.

5. Risques

5.1 Facteurs pouvant entraîner un retard dans l'exécution du projet

Le projet fait partie d'un ensemble de projets nationaux et régionaux, prolongement de l'évaluation hydrologique des pays de l'Afrique Subsaharienne.

La programmation de cet ensemble devra être particulièrement stricte, afin d'éviter qu'un retard dans la mise en route de l'un des projets entraîne des retards dans le démarrage ou l'exécution d'autres projets complémentaires.

La réussite du projet reposera beaucoup sur le choix des personnels, qui bénéficieront de formation et seront les artisans du projet.

5.2 Facteurs pouvant empêcher l'exécution du projet

A priori, aucune difficulté n'est à prévoir dans le bon déroulement du projet lui-même. Sa réussite ultime sera conditionnée par la capacité de la Guinée à maintenir les installations réalisées ou réhabilitées durant le projet.

6. Interventions

6.1 Sommaire des interventions

Le projet devrait se dérouler sur 2 ans au sein de la Division de l'Hydraulique. L'expert principal de niveau ingénieur du projet N° 2 sera chargé de la coordination.

Durant les trois premiers mois, seront évalués avec précision les besoins, en liaison avec le projet déjà en cours financé par le FAC.

Les mois suivants seront consacrés à l'achat et l'installation du matériel complémentaire nécessaire, à la saisie des données, aux activités de routine d'une banque hydrologique et à la formation du personnel.

Deux missions complémentaires d'experts informaticiens spécialisés correspondront aux cycles intenses de formation.

En fin de projet, le coordinateur pourra évaluer l'efficacité du système dans sa phase de routine et laisser les consignes pour une exploitation rationnelle de la banque de données au personnel formé.

La Division de l'Hydraulique désignera les cadres et les techniciens devant participer au projet, après une évaluation des capacités informatiques de ces personnels.

L'ensemble du personnel des brigades d'un niveau suffisant recevra aussi une formation informatique en assistant à des stages spécialisés organisés par les experts.

De plus, des stages de formation à l'extérieur sont prévus pour deux cadres spécialisés en informatique.

6.2

Budget schematique

| Ventilation | US \$ |
|---|---|
| Personnel . Consultant principal 3ans . Expert Ingénieur Junior 3 ans . Experts en mission : 4 missions de 1 mois y compris voyages et per diem | p.m. p.m. 100000 |
| Formation . 2 bourses d'étude . Formation spécialisée à Conakry | 40000 17000 |
| Equipement . Matériel informatique * 2 micro * 6 micro portables * 2 imprimantes * 1 traceur et 1 digitaliseur Petit matériel informatique | 16000 36000 5000 6000 10000 |
| Fonctionnement . Consommables | 20000 |
| Total | 250.000 |

6.3. Stratégie

Il n'est pas considéré que ce projet soulève de problèmes stratégiques.

Appendice A

Qualification et expérience du personnel international

L'expert coordonnateur du projet devra avoir une formation d'hydrologue et une parfaite connaissance de la planification et de la gestion des réseaux hydrométriques. Il devra maîtriser les techniques modernes d'acquisition, de télétransmission et de traitement des données hydrologiques.

Il aura en outre, une bonne expérience en organisation et direction de projets en Afrique.

L'Ingénieur expert-adjoint sera spécialiste de l'instrumentation hydrologique et des techniques de télétransmission ARGOS.

Les experts informaticiens en mission devront parfaitement maîtriser l'installation de configurations informatiques analogues à celles mises en place.

Tous auront une solide expérience en formation de personnel homologue, et maîtriseront notamment les principaux logiciels de gestion des données hydrologiques (HYDROM), déjà mis en place en Guinée.

Une parfaite maîtrise de la langue française est indispensable.

Appendice C

Formation

La formation présentera deux aspects:

- . Une formation complémentaire à l'étranger, qui concernera successivement au cours des 2 années du projet deux cadres, au sein d'organismes parfaitement au fait de la gestion de banques de données hydrologiques informatisées, ainsi que de l'utilisation des techniques modernes d'acquisition, de transfert et de traitement des données.
- . Une formation sur le tas, tout au long du déroulement du projet, très pratique et opérationnelle, touchant différentes catégories de personnels, ceux du bureau de calcul et le personnel des brigades susceptible d'un tel niveau de formation, organisée sur la base de stages regroupant les personnels de niveaux comparables appartenant aux diverses brigades et à la centrale de Conakry.

DOCUMENT DE PROJET N° 4

PAYS : République de Guinée

DATE :

TITRE PROPOSE : **Assistance technique au Bureau Guinéen de Géologie Appliquée de la Direction Nationale de la Géologie**

AGENCE GOUVERNEMENTALE

DE MISE EN OEUVRE : Direction Nationale de la Géologie

DUREE ESTIMEE : 3 ans

CONTRIBUTION INTERNATIONALE

PROVISoire : US \$ 2 876 000

COUT HOMOLOGUE ESTIME : A calculer

SOURCE DE FINANCEMENT : A décider

I. But de l'Aménagement et ses liens avec le Programme pour le Pays

1. Programme pour le Pays

La majeure partie de l'alimentation en eau potable des populations est d'origine souterraine. Un effort considérable a été consenti depuis 1980 pour l'approvisionnement des populations rurales et urbaines : plus de quatre mille points d'eau ont ainsi été réalisés : captages de source, puits modernes et forages.

Compte tenu de l'urgence, l'activité hydrogéologique a essentiellement porté sur la réalisation de travaux au détriment de toute activité d'étude des ressources en eaux souterraines.

On ne possède donc à l'heure actuelle que des informations très fragmentaires sur ces ressources et leur évolution. Ceci est en particulier vrai pour Conakry et les Centres de l'intérieur.

Il est nécessaire à présent de procéder à une synthèse de l'ensemble des informations très disparates qui ont été collectées par différents services et de mettre en place les dispositifs nécessaires au contrôle de l'évolution de la ressource.

Les conditions hydrogéologiques de la Guinée sont généralement peu favorables à des exploitations importantes et concentrées dans des zones d'extension restreintes. Ceci tient essentiellement à deux raisons :

- à l'intérieur du pays les formations géologiques contenant de l'eau sont essentiellement caractérisées par une perméabilité de fractures, généralement faible.
- les alluvions récentes de la zone littorale présentent généralement des perméabilités plus importantes mais les risques d'invasions par l'eau d'origine marine sont toujours à envisager.

2. Objectifs du Projet

Le Projet a été bâti en prenant en compte les critères suivants :

- une structure existe qui est chargée des études hydrogéologiques à caractère régional. Elle est pourvue d'un personnel relativement nombreux. Elle manque totalement de moyen pour réaliser sa tâche.
- une masse considérable d'informations très diverses a été collectée sur le terrain depuis l'indépendance du pays.
- il est urgent de mettre en oeuvre les réseaux de surveillance nécessaires au contrôle de la ressource, tant du point de vue quantitatif que qualitatif.

II. Eléments les plus Importants

a) Rassemblement des informations existantes

Ces informations sont disséminées dans différentes Administrations telles que : Directions Nationales de la Géologie, des Mines, de l'Environnement, Ministère de la Santé, Service National des Points d'Eau, Société Nationale des Eaux de Guinée, Société d'Exploitation des Eaux de Guinée.

Ces informations doivent être inventoriées et rassemblées dans un centre de documentation dont la gestion sera informatisée.

b) Synthèse hydrogéologique

La majeure partie des données disponibles ont été rassemblées au cours d'opérations aussi diverses que :

- cartographie géologique,
- campagnes géophysiques,
- projets d'alimentation en eau potable en zones rurales et urbaines, réalisation de forages pour l'industrie,
- études géotechniques,
- aménagements hydro-agricoles de bassins versants.

Durant ces opérations les conditions de gisement de la ressource et les caractéristiques hydrodynamiques des formations aquifères n'ont pas toujours fait l'objet d'investigations poussées. Un nombre considérable de données a toutefois été collecté. Elles doivent faire l'objet d'une analyse, d'un tri et d'une critique circonstanciée.

Cette opération permettra d'élaborer des documents cartographiques synthétiques tels que :

- formations aquifères et principales caractéristiques physiques,
- conditions de recharge,
- exhaures naturels : sources et émergence de nappes,
- aptitude à la mise en exploitation et débits unitaires que l'on peut espérer,
- vulnérabilité vis-à-vis de la pollution engendrée par l'activité humaine,
- connections avec le milieu marin et risque d'invasion par l'eau salée,
- exploitation actuelle.

Afin de faciliter la mise à jour ultérieure de ces documents, ils seront élaborés au moyen de logiciels de cartographie informatique. Ces cartes seront regroupées au sein d'une base de données cartographiques.

c) Base de données hydrogéologiques

L'ensemble des données hydrogéologiques recueillies sur les points d'eau seront regroupées, quelque soit leur origine, dans une base de données nationale : alimentation en eau potable urbaine ou villageoise, sondage de reconnaissance géotechnique... Cette base de données regroupera :

- leur localisation,
- les caractéristiques des équipements,
- les paramètres hydrodynamiques: transmissivité, coefficient d'emmagasinement, mesures du niveau d'eau ou de débit des sources, qualité.

Une attention particulière sera portée aux données concernant la ressource qui seront contrôlées avant introduction. Cette base de données intégrera aussi les séries de mesures qui seront relevées sur les réseaux mis en place au cours du Projet, ainsi que les débits d'exploitation.

Il est prévu que cette base puisse être pourvue de sorties graphiques et cartographiques. Pour assurer ces dernières, l'interfaçage entre les bases de données hydrogéologique et cartographique est prévu.

d) Mise en place d'un réseau de surveillance.

- surveillance des niveaux d'eau

Il est illusoire, à l'heure actuelle, de rechercher une surveillance systématique répartie sur l'ensemble du territoire. Les secteurs à contrôler en priorité sont constitués par Conakry, les Centres urbains de l'intérieur et le complexe industriel de Kamsar. Ce dernier est déjà pourvu d'un réseau géré par la Compagnie des Bauxites de Guinée.

- surveillance du débit des sources et des émergences des nappes

Un tri sera réalisé parmi les sources et émergences en fonction de leur représentativité, de leur débit, de leur possibilité de mesure et de leur accessibilité. Les points retenus feront l'objet d'une surveillance des débits.

- contrôle de la qualité

La qualité des eaux est déjà régulièrement contrôlée sur les ouvrages gérés par la Société d'Exploitation des Eaux de Guinée.

Les autres points de contrôle seront sélectionnés parmi les centres urbains de l'intérieurs et les sources du réseau.

Dans un premier temps on peut prévoir une mesure de conductivité électrique lors de chaque visite. Des analyses physico-chimiques complètes seront réalisées annuellement sur ces différents points.

e) Moyens matériels

Ils sont listés à l'appendice C. Ils comprennent en particulier la mise à disposition de matériel géophysique, informatique, et télématique permettant une liaison avec la base de données du SNAPE.

f) Recommandations

Elles porteront en particulier sur les points suivants :

- extension ou réduction de la taille du réseau, utilisation de stations automatiques,
- extension des liaisons télématiques avec d'autres administrations : Ministère de l'Agriculture et du Développement Rural, Direction nationale de l'Environnement ...
- recherche de financement pour la poursuite de l'opération des réseaux et la maintenance du matériel.

III. Stratégie du Projet

1. Quels sont les gens et/ou les institutions qui bénéficieront en premier lieu des résultats et des activités du projet?

La Direction Nationale de la Géologie et le BGGa seront les principaux bénéficiaires du Projet.

Parmi les autres bénéficiaires on peut citer :

- le SNAPE, par le biais de la synthèse hydrogéologique et de la mise à jour des connaissances dans ce domaine,
- le Ministère de l'Agriculture et du Développement Rural, et la Direction du Génie Rural qui pourront accéder à l'ensemble des données de terrain,
- la Direction Nationale de l'Environnement, la Société d'Exploitation des Eaux de Guinée, et le Ministère de la Santé qui ne dispose pas de moyen d'accès rapide à l'information concernant la qualité des eaux.

2. Bénéficiaires Désignés

Les bénéficiaires désignés sont essentiellement les populations alimentées à partir des eaux souterraines.

3. Accords pour la Mise en Oeuvre du Projet

Le Projet sera réalisé par le Bureau Guinéen de Géologie Appliquée.

En ce qui concerne le personnel expatrié, le projet emploiera :

- un Consultant hydrogéologue à plein temps qui assurera la direction du Projet en collaboration avec le Directeur du BGGa.
- un Consultant hydrogéologue pour une durée totale de 12 mois.
- un Consultant géophysicien pour une durée de deux mois.
- un Consultant informaticien dans le domaine des bases de données et de la télématique pour une durée de six mois.
- un Chef de chantier de forages pour une durée de 2,5 mois.

4. Stratégie Alternative de Mise en Oeuvre

L'association au projet des administrations bénéficiaires est nécessaire.

IV. Engagement du Pays Bénéficiaire

1. Soutien Homologue

Le personnel de la Direction Nationale de la Géologie et du BGGa possède un bon niveau de formation. La désignation du personnel affecté au Projet ne devrait pas poser de problèmes particuliers.

Le BGGa réalisera les travaux de forages en régie.

2. Accords Légaux et Déploiement Futur de Personnel

Le Projet ne nécessite pas l'embauche de personnel par l'Administration. Le maintien du personnel actuel après la fin du Projet ne devrait pas poser de problèmes particuliers.

V. Risques

Une coordination poussée est nécessaire avec:

- le SNAPE, afin d'établir un flux d'information continue entre ce dernier et le BGGA. Ces deux organismes semblent prêts à collaborer étroitement.
- la Direction du Génie Rural qui est responsable de l'aménagement des bassins versants témoins et principal utilisateur des émergences de nappes dans les zones de bas-fonds.
- la Direction Nationale de l'Environnement.

VI. Interventions

1. Sommaire des Interventions

Les intrants du personnel expatrié et les différentes activités du Projet sont décrits plus haut.

2. Budget Schématique

Ce budget fait l'objet du Tableau 1.

3. Stratégies

Aucune stratégie particulière n'est à prévoir pour la mise en oeuvre du Projet.

Tableau 1 - Budget Schématique

| Personnel | | US \$ |
|--|--|------------------|
| National | International | |
| 2 ingénieurs Hydrogéologues 144 mois | | |
| 4 techniciens 288 mois | | |
| Indemnité de terrain et personnel du BGGA | | 105.000 |
| | 1 Chef de projet 36 mois à 20.000 | 720.000 |
| | 1 Hydrogéologue 12 mois à 16.000 | 192.000 |
| | 1 Géophysicien 2 mois à 20.000 | 40.000 |
| | 1 Informaticien 6 mois à 20.000 | 120.000 |
| | 1 Chef de chantier 2,5 mois à 20.000 | 50.000 |
| | Allocation de subsistance du personnel expatrié | 264.000 |
| | Voyages internationaux du personnel expatrié | 52.000 |
| Sous Total | | 1.543.000 |
| Formation à l'étranger | | 150.000 |
| Equipement | | |
| .Matériel informatique | | 60.000 |
| .Logiciels | | 10.000 |
| .Matériel de terrain | | 20.000 |
| .Matériel de géophysique | | 15.000 |
| .4 véhicules légers 4x4 | | 120.000 |
| Fonctionnement | | |
| Matériel et consommable | | 44.000 |
| Véhicules | 192 mois x 2.000 | 384.000 |
| Travaux | | |
| Piézomètres | 1.800 mètres x 350 | 540.000 |
| Sous Total | | 1.183.000 |
| TOTAL | | 2.876.000 |

Appendice A

Personnel International

Le Chef de Projet aura une expérience étendue dans le domaine des synthèses régionales, de la mise en place de réseaux de mesures, ainsi que dans celui du stockage informatique et du traitement des données recueillies sur ces dernières.

Le Consultant Hydrogéologue assistera le Chef de Projet dans les opérations de dépouillement de l'ensemble des informations recueillies et leur synthèse.

Le Consultant Géophysicien aura une bonne expérience dans le domaine de la prospection hydrogéologique. Il assurera une formation sur le tas à l'occasion de l'implantation des piézomètres.

Un Consultant informaticien compétent dans le domaine des bases de données.

Le Chef de Chantier aura une expérience étendue dans le domaine de l'organisation et du contrôle des travaux.

Appendice B

Formation

Outre la formation sur le tas, les formations suivantes seront assurées :

- en Guinée :

Initiation à la micro informatique et aux bases de données.

Traitement Statistique des données.

- à l'étranger :

Applications de la télédétection à la géologie et à l'hydrogéologie : 2 participants

Hydrogéologie mathématique, traitements analytiques et numériques : 4 participants.

Technique des forages d'eau, maintenance des ateliers de forage : 2 participants

Géophysique appliquée à l'hydrogéologie : 2 participants

Appendice C

Equipement

1. Equipement Informatique

1 micro-ordinateur 386/33Mhz avec 4 Méga octets de mémoire centrale, un co-processeur, un disque dur de 120 Méga octets, deux lecteurs de disquettes 3"1/2 et 5"1/4.

1 moniteur vidéo couleur 20"

3 micro-ordinateurs type Laptop 386SX/20Mhz avec 2 Méga octets de mémoire centrale, un disque dur de 40 Méga octets, un lecteur de disquette 3"1/2.

1 imprimante Laser

3 imprimantes portables

1 imprimante matricielle rapide pour listing

1 table à digitaliser format A0

1 traceur de courbes format A0

1 traceur de courbes A3

1 onduleur

1 paire de modems

Logiciel de base de données, de cartographie, d'interprétation de sondages électriques, modèle d'interprétation d'essais de pompages, et logiciels usuels: utilitaires, tableur, traitement de texte, ...

Consommables pour une durée de trois ans

2. Matériel de terrain

6 Sondes électriques

6 Résistivimètres et thermomètres. Ces deux derniers appareils pourront être regroupés dans le même boîtier et posséder un affichage digital.

6 lunettes stéréoscopiques de terrain

6 Boussoles avec clinomètres

Topofils et chaînes d'arpenteur

6 Labos portatifs

Potentiomètre pour géophysique électrique et accessoires.

Consommables pour une durée de trois ans

3. Véhicules

4 véhicules légers 4x4

Pièces et entretien pour une durée de trois ans.

4. Equipement pour travaux

Tubages et crépines PVC, autres matériels et matériaux pour 30 piézomètres de 60 mètres de profondeur en moyenne.

DOCUMENT DE PROJET N° 5

PAYS : République de Guinée

DATE : Avril 1991

TITRE PROPOSE : **Recherche de nouveaux sites d'exploitation
de la nappe de la presqu'île du Kaloum**

AGENCE GOUVERNEMENTALE

DE MISE EN OEUVRE : Direction Nationale de la Géologie

DUREE ESTIMEE : 2 ans

CONTRIBUTION INTERNATIONALE

PROVISOIRE : US \$ 1 734 000

COUT HOMOLOGUE ESTIME A calculer

SOURCE DE FINANCEMENT : A décider

I. But de l'Aménagement et ses liens avec le Programme pour le Pays

1. Programme pour le Pays

En dépit du rôle prépondérant des eaux d'origine superficielle, la part des eaux souterraines dans l'AEP de Conakry est loin d'être négligeable. Un recours aux nappes permettrait en particulier d'améliorer la desserte des quartiers Est de l'agglomération actuellement en expansion, en évitant une extension très coûteuse du réseau actuel desservant la partie centrale de la ville.

2. Objectifs du Projet

L'objectif recherché est l'étude hydrogéologique dans le secteur de Kaporé, Nongo, Kobaya Yataya, Tady, Lambayi, et Sonfonia, puis mise en exploitation des nappes pour l'alimentation de la population de ces quartiers.

II. Eléments les plus importants

Les étapes suivantes sont envisagées :

a) Recueil et traitement des informations disponibles :

Cette opération inclut l'acquisition de photos aériennes et d'images satellite de type SPOT, ainsi que leur traitement.

Par ailleurs une étude hydrogéologique de terrain sera réalisée afin :

- de caler sur le terrain les résultats des traitements ci-dessus,
- de procéder à un inventaire des points d'eau, au nivellement des points d'eau les plus significatifs, et à la mesure des niveaux d'eau.

b) Campagne de géophysique

Deux techniques de prospection seront simultanément utilisées : la sismique et la géophysique électrique. En effet, l'expérience acquise ailleurs dans la péninsule du Kaloum montre que les forages les plus productifs ont été implantés à l'aide de ces deux méthodes.

c) Réalisation de 15 sondages de reconnaissance. Ces sondages feront l'objet de diagraphies et seront équipés en piézomètres.

d) Réalisation de 5 forages d'essais.

Ces forages pourront être équipés pour l'exploitation.

Les piézomètres et les forages d'essais seront nivelés.

e) Modélisation mathématique des nappes dans le but d'optimiser l'exploitation des ressources identifiées et d'en poursuivre l'aménagement.

f) Elaboration des mesures à prendre pour la préservation de la qualité de la nappe et de l'eau distribuée.

III. Stratégie du Projet

1. Quels sont les gens et/ou les institutions qui bénéficieront en premier lieu des résultats et des activités du projet?

La Direction Nationale de la Géologie et le Bureau Guinéen de Géologie Appliquée sont les bénéficiaires du Projet.

2. Bénéficiaires Désignés

Les populations des quartiers Nord-Est sont les bénéficiaires désignés.

3. Accords pour la Mise en Oeuvre du Projet

La DNG et le BGGa participeront de manière active à toutes les étapes du Projet.

En ce qui concerne le personnel expatrié, le projet emploiera :

- un Hydrogéologue qui assurera la direction du Projet conjointement avec un homologue guinéen.
- un consultant photo-interprétation et traitement d'image satellite,
- un consultant géophysicien,
- un chef de chantier de forage.

4. Stratégie Alternative de Mise en Oeuvre

L'étude des ressources en eau, en particulier pour l'alimentation des centres urbains, relevant de la compétence de la DNG, il n'est pas nécessaire d'envisager une stratégie alternative.

IV. Engagement du Pays Bénéficiaire

1. Soutien Homologue

Le personnel de la Direction Nationale de la Géologie et du BGGa possède un bon niveau de formation. La désignation du personnel affecté au Projet ne devrait pas poser de problèmes particuliers.

Le BGGa réalisera les travaux de forages en régie.

2. Accords Légaux et Déploiement Futur de Personnel

Le Projet ne nécessite pas l'embauche de personnel par l'Administration. Le maintien du personnel actuel après la fin du Projet ne devrait pas poser de problèmes particuliers.

V. Risques

Le Projet nécessitera la participation d'autres organismes tels que :

- la Direction nationale de l'Environnement,
- la Société nationale des Eaux de Guinée et la Société d'Exploitation des Eaux de Guinée.

VI. Interventions

1. Sommaire des Interventions

Les intrants du personnel expatrié et les différentes étapes du Projet sont décrits plus haut.

2. Budget Schématique

Ce budget fait l'objet du Tableau 1.

3. Stratégies

Aucune stratégie particulière n'est à prévoir pour la mise en oeuvre du Projet.

Tableau 1 - Budget Schématique

| Personnel | | US \$ |
|--|--|------------------|
| National | International | |
| 2 ingénieurs Hydrogéologues 20 mois | | |
| 1 technicien 8 mois | | |
| Indemnité de terrain et personnel du BGGA | | 7.500 |
| | 1 Chef de projet 24 mois à 20.000 | 480.000 |
| | 1 Consult. télédélect. 2 mois à 20.000 | 40.000 |
| | 1 Géophysicien 3 mois à 20.000 | 60.000 |
| | 1 Chef de chantier 8 mois à 20.000 | 160.000 |
| | Allocation de subsistance du personnel expatrié | 168.000 |
| | Voyages internationaux du personnel expatrié | 35.000 |
| Sous Total | | 950.500 |
| Images satellite et photo aériennes | | 10.000 |
| Equipement | | |
| .Matériel informatique | | 17.000 |
| .Logiciels | | 10.000 |
| .Matériel de terrain | | 4.000 |
| .Matériel de géophysique | | 40.000 |
| .2 véhicules légers 4x4 | | 60.000 |
| Fonctionnement | | |
| Matériel et consommable | | 15.000 |
| Véhicules | 48 mois x 2.000 | 96.000 |
| Travaux | | |
| Piézomètres | 1.270 mètres x 300 | 381.000 |
| Forages d'essais | 430 mètres x 350 | 150.500 |
| Sous Total | | 783.500 |
| TOTAL | | 1.734.000 |

Appendice A

Personnel International

L'Hydrogéologue Chef de Projet aura une expérience étendue dans le domaine de la prospection des ressources en eau souterraine, de leur modélisation, et de leur exploitation.

Il sera présent durant toute la durée du Projet.

Le Consultant photo-interprétation et traitement d'images satellite sera chargé de ces opérations. Il possédera au moins 5 ans d'expérience dans ces domaines.

Le Consultant géophysicien aura au moins 10 ans d'expérience dans le domaine de la géophysique appliquée à l'hydrogéologie. Son intervention est prévue pour une durée de 3 mois.

Le Chef de Chantier sera chargé de l'organisation et de l'encadrement technique des travaux de forages. Son intervention est prévue pour une durée de 8 mois.

Appendice B

Formation

Outre la formation sur le tas, des ateliers de formation seront réalisés en Guinée et porteront sur les points suivants:

- géophysique sismique,
- traitement des images satellite,
- modélisation en hydrogéologie.

Ces ateliers seront réalisés par les Consultants expatriés.

Appendice C

Equipement

1. Couverture aérienne et images satellites

Ces documents seront acquis sous la forme la plus appropriée à leur utilisation.

2. Equipement informatique et logiciel de traitement d'images satellite.

Ceci inclut la protection électrique des équipements et le consommable pour une durée de 2 ans.

3. Matériel de terrain

Un potentiomètre, les accessoires et le consommable correspondant.

Un équipement léger pour la sismique.

3 sondes électriques

2 résistivimètres et thermomètres

lunettes stéréoscopiques de terrain

boussoles et topofils

5. Véhicules

2 véhicules légers 4x4

6. Equipement pour travaux

Tubages et crépines PVC, autres matériels et matériaux pour l'exécution de 15 piézomètres et de 5 forages d'essai.

DOCUMENT DE PROJET : N° 6

PAYS : République de Guinée
République du Mali
et OMVS

DATE : Juillet 1992

TITRE : **Prévision Hydrologique pour la gestion de l'ouvrage de Manantali.**

**AGENCE GOUVERNEMENTALE
ET INTERGOUVERNEMENTALES
IMPLIQUEES** : OMVS / Direction de l'Infrastructure
Régionale, et
Ministère des Ressources Naturelles /
Direction Nationale des Sources d'Energie /
Division de l'Hydraulique

DUREE ESTIMEE : 2 ans

**CONTRIBUTION INTERNATIONALE
DEMANDEE** : 125 Millions CFA

**COUT DE LA CONTREPARTIE
LOCALE** : A calculer

SOURCE DE FINANCEMENT : FAC

Etant donné le cas particulier de cette fiche de projet qui concerne deux Etats et a déjà fait l'objet d'une demande de financement au FAC, nous la présentons sous la fiche abrégée suivante :

OMVS

DIRECTION DE L'INFRASTRUCTURE REGIONALE

Fiche de projet

1. Intitulé du projet

Prévision Hydrologique pour la gestion de l'ouvrage de Manantali.

2. Description sommaire

Prévision des apports dans la retenue du barrage de Manantali à l'aide de la télétransmission d'observations hydrologiques effectuées sur le haut bassin (Guinée). Réalisation et calage de deux modèles (propagation et hydro-pluviométrie).

Maintenance du réseau de télétransmission.

Formation du personnel de l'OMVS et de la Division de l'Hydraulique.

3. Objectifs

Prévoir la gestion de l'aménagement en temps réel, non seulement en fonction des contraintes aval mais aussi des apports dans la retenue (importance accrue lorsqu'il y aura production d'énergie).

Rendre opérationnelles les équipes d'Ingénieurs de l'OMVS et de la Division de l'Hydraulique responsables de la gestion des eaux du fleuve Sénégal.

4. Régions concernées

Tout le bassin du fleuve Sénégal.

5. Evaluation financière

CENT VINT CINQ MILLIONS CFA

| | Millions Cfa |
|--|--------------|
| Personnel d'encadrement et de formation : | 55 |
| Stage formation (Dakar + France) : | 20 |
| Matériel installé (4 PH18 + 4 pluvio) : | 25 |
| Fonctionnement + moyens déplacements : (pour maintenance pendant 3 ans) | 15 |
| Modélisation : | 10 |
| TOTAL : | 125 |

6. Charges récurrentes

Le Centre ORSTOM de DAKAR et la base ORSTOM de Montpellier en France, serviront de supports opérationnels pour la formation du personnel, la maintenance et l'installation des appareils.

La durée du projet est prévue pour deux années à compter du 1er trimestre 1991, la maintenance et le suivi des opérations se poursuivra durant une année supplémentaire.

DOCUMENT DE PROJET N° 7

PAYS : République de Guinée
et République du Mali

DATE : Juillet 1992

TITRE : **Projet de Prévision de Crues et Simulation
Hydrologique du Bassin du NIGER
Supérieur**

**AGENCE GOUVERNEMENTALE
IMPLIQUEE** : MALI :
Ministère Industrie, Hydraulique, Energie /
Direction Nationale Hydraulique et Energie

GUINEE :
Ministère des Ressources Naturelles/
Direction Nationale des Sources d'Energie /
Division de l'Hydraulique

DUREE ESTIMEE : 4,5 ans

**CONTRIBUTION INTERNATIONALE
DEMANDEE** : # 2 Milliards CFA

**COUT DE LA CONTREPARTIE
LOCALE** : Pas de contrepartie locale

SOURCE DE FINANCEMENT : CEE, FAC

Etant donné le cas particulier de cette fiche de projet qui concerne deux Etats et a déjà fait l'objet d'une demande de financement au FAC, nous la présentons sous la fiche abrégée suivante :

1. Description du projet

Les hauts bassins versants du fleuve Niger, situés en République de Guinée, sont sujets à une érosion qui a un effet local destructeur sur les facteurs naturels de production, tout en aggravant les effets de la sécheresse en aval à travers des modifications apportées aux hydrogrammes de crues au Mali. A cet effet, deux projets de la CEE sont en cours et ont pour objectifs de lutter contre les effets indésirables de la situation actuelle :

- a) Un projet "Aménagement de bassins versants-types" en Guinée, (Fouta Djallon et Haut Bassin du Niger) (R.E.G. 6137).
- b) Un projet "Réhabilitation des Grands Aménagements Hydroagricoles" de l'Office du Niger et de l'Opération Riz Ségou, au Mali (ON/ORS) MLI 6004.

Le projet "Prévision de Crues et Simulation Hydrologique du Bassin Supérieur du Niger" comprend plusieurs volets classés en étapes d'exécution :

Etape 1 : Etude de faisabilité :

Définir le cadre de l'ensemble du projet, notamment de la prévision des débits en amont du Delta Intérieur, en partant des pluies du Haut Bassin.

Etape 2A : Simulation de l'utilisation d'un système de prévision en temps réel :

Cette simulation est faite à partir des pluies du haut bassin en intégrant la télédétection.

Cette étude définira exactement les limites de l'amélioration possible des récoltes grâce à l'annonce des débits en temps réel, grâce à une meilleure gestion hydraulique des aménagements existants et grâce aux modifications éventuelles obtenues avec d'autres aménagements dans le haut bassin.

Ce volet (étape 2) est la suite logique de l'étape 1 ; ces deux étapes forment une entité qui peut être considérée comme une première phase (1).

Etape 2B : Modélisation déterministe de l'évolution des ressources hydriques des sous-bassins tests :

La construction, le calage et l'exploitation des deux ou trois modèles déterministes d'évolution des ressources hydriques sur les bassins élémentaires de Haute Guinée (Tinkisso) permettraient d'étudier les conséquences hydrologiques d'aménagements prévus par le programme REG 6137.

Cette étape 2B devra conclure sur la possibilité de construire un modèle global de tout le bassin supérieur utilisable comme support pour les actions de défense des facteurs naturels de production et de lutte contre les effets de la sécheresse (érosion, déboisement).

Etape 3A : Installation du système opérationnel de prévision en temps réel :

Cette étape aurait pour objet l'installation du système opérationnel de prévision en temps réel.

a) Ce système sera composé des composantes suivantes :

- Réseau existant des stations de mesures HYDRONIGER complété par 12 à 15 nouvelles stations en amont de Bamako (Guinée essentiellement).
- Un centre de prévision à Bamako, composé de la station réception et d'un centre équipé de micro-ordinateurs.
- Le Système SPH/HFS-PC, y compris les modèles hydrologiques composant le scénario opérationnel de prévision en temps réel.
- Une station de réception des images satellite (télédétection) et les moyens nécessaires à leur interprétation.

b) Fonctionnement du système :

- Transfert du système à la DNHE du Mali.
- Transfert de la partie "Guinée" à la DH de Guinée.
- Formation du personnel en Europe, Bamako et Conakry.
- Etablissement d'un lien entre le Centre de Bamako et les services de l'hydrologie à la Division Hydraulique de Guinée, qui seront intéressés par la réception des données des stations de mesure.
- Existence d'un budget d'entretien du réseau de télémessures et d'assistance du système pendant plusieurs années.

Etape 3B : Exploitation du SHE sur l'ensemble du Niger Supérieur :

Cette étape aurait pour objet la construction, le réglage et l'exploitation d'un modèle de l'ensemble du bassin supérieur du Niger, en utilisant le Système Hydrologique Européen (SHE), ensemble de modèles de simulation hydrologique. Sa réalisation sera conditionnée par les résultats de l'étape 2B du projet.

Aboutir à la réalisation d'un outil de simulation du devenir des ressources hydriques de tout le bassin supérieur en fonction de l'aménagement des sols, du reboisement, de la couverture végétale, des changements de conditions de ruissellement, des variations de la pluviométrie, etc...

2. Organisation du projet

Les travaux seront exécutés par un Groupement de trois contractants (un contractant principal et deux contractants associés) :

- Le Laboratoire d'Hydraulique de France (Initiateur du projet), qui assurera la direction et la coordination du projet, en tant que contractant principal.
- Le Groupement d'Intérêt Economique (GIE), regroupant ORSTOM et EDF.
- Le Danish Hydraulic Institute (DHI), comme troisième partenaire.

Les partenaires apportent toutes les garanties de haute technicité, de compétences, d'expérience et de complémentarité dans le domaine concerné.

Le Groupement LHF, GIE, DHI sera régi par un accord de coopération définissant les obligations contractuelles, techniques et financières et le droit de chacun, ainsi que les responsabilités techniques. Le projet sera conduit par le Directeur de projet désigné par le LHF et confirmé par le Groupement.

Le Directeur du projet sera responsable du respect des obligations contractuelles techniques et financières, ainsi que des relations avec la CEE et les partenaires locaux.

3. Estimation budgétaire :

| Etape | Tache | Délai Mois | Coût Services Mil. ECU | Coût Matériel Etc |
|-------|---|---------------|------------------------------|-------------------------|
| 1 | Etude faisabilité | 6 | 0,15 | - |
| 2A | Simulation utilisation Système de Prévision | 18 | 0,83 | - |
| 2B | Modélisation déterministe évolution des ressources hydriques sur sous-bassins TEST | 18 | 1,44 | - |
| 3A | Installation du système de Prévision en temps réel | 12 | 0,85 | 0,62 |
| 3B | SHE pour l'ensemble du Bassin Supérieur- Télé-détection | 24 | (2,0 | à 3,0) |
| | Sous-Total | | 3,27 | 0,62 |

ANNEXE C

BIBLIOGRAPHIE

| AUTEUR | CLIENT | TITRE DU DOCUMENT | ANNEE |
|---------|--------|---|---------|
| BURGEAP | | Etude hydrogéologique des sites de Gbessia et Kakimbo | 1952 |
| BRGM | | Campagne de géophysique électrique dans la presqu'île du Kaloum - | 1957 |
| BRGM | | Recherche hydrogéologique en vue de l'approvisionnement de douze chefs-lieux des régions de l'intérieur - 82/AGE/OO2 | 1982 |
| BURGEAP | DNG | Etude hydrogéologique pour l'alimentation en eau de 7 villes dans le Nord de la Guinée | |
| BURGEAP | CIEH | Essais simplifiés sur puits | 1982 |
| BRGM | CIEH | Carte des potentialités en eaux souterraines de l'Afrique Centrale et Occidentale au 1/5 000 000 | 1986 |
| BRGM | CBG | Etude hydrogéologique pour l'alimentation en eau de Kamsar | 1987 |
| SEEG | SEEG | Rapport d'activité 1990 | 1990 |
| DNG | DNG | Rapport de forage - Cité de Simbaya Obka | 1990 |
| DNG | DNG | Rapport de forage - Petit Moscou | 1990 |
| DNG | DNG | Rapports de forages - Conakry Nongo | 1990 |
| | SNAPE | Fiches d'inventaire des points d'eau | 1980/90 |
| SNAPE | SNAPE | Rapport d'activités - Bilan des réalisations - Etat de la programmation - Année 1990 | 1991 |

| AUTEURS | CLIENT | ANNEE | TITRE | DISP | OBJET | TYPE | REF |
|----------------------------------|---------|-------|--|------|--------|------|-----|
| C. AUVRAY - ORSTOM | | 1948 | MONOGRAPHIE HYDROLOGIQUE DU BASSIN DU KONKOURE ET DU SAMOU. | O | HYDROL | 4 | |
| C. AUVRAY - ORSTOM | | 1950 | RAPPORT D'ACTIVITE POUR L'ANNEE 1949. | O | HYDROL | 2 | |
| EDF | | 1951 | REGULARISATION DU NIGER. BARRAGE DE FOMI SUR LE NIANDAN. EXPOSE GENERAL. | O | HYDROL | 4 | |
| EDF-IGUFE | | 1953 | BASSIN DU KONKOURE. CHUTE DE KALETA. NOTE HYDROLOGIQUE. | O | HYDROL | 4 | |
| J. RODIER - ORSTOM | | 1955 | MONOGRAPHIE HYDROLOGIQUE DU NIANDAN. | O | HYDROL | 4 | R |
| EDF-IGUFE | | 1955 | ETUDE DE L'EVAPORATION A LA SURFACE DU RESERVOIR DE FOMI SUR LE NIANDAN. | O | CLIMAT | 4 | |
| M. ROCHE - EDF | | 1955 | CAMPAGNE DE JAUGEAGES AU PONT DU KONKOURE. | N | HYDROL | 3 | |
| M. ROCHE - EDF | | 1956 | COEFFICIENTS D'ECOULEMENT DES CRUES EN SAVANE GUINEENNE PUBLIES DANS "ANNUAIRE HYDROLOGIQUE DE LA FRANCE D'OUTRE-MER, ANNEE 1954" (ORSTOM) | N | HYDROL | 3 | |
| M. ROCHE - EDF-IGECO | | 1956 | NOTE HYDROLOGIQUE SUR LE KONKOURE A LA STATION DU PONT DE TELIMELE. | O | HYDROL | 4 | |
| M. ROCHE - ORSTOM | | 1957 | ETUDE HYDROLOGIQUE DU KONKOURE EN VUE DE LA CONSTRUCTION DU BARRAGE DE SOUAPTI. | O | HYDROL | 4 | R |
| M. ROCHE - ORSTOM | | 1956 | LECTEUR PILOTE DE MILO. ETUDE HYDROLOGIQUE ET CLIMATOLOGIQUE | O | HYDROL | 4 | |
| R. BRAQUAVAL ET C. ROCHETTE | | 1957 | ETUDE HYDROLOGIQUE ANALYTIQUE SUR BASSIN VERSANT DU MAYONKOURE. CAMPAGNE 1956. INTRODUCTION : EXPOSE DE LA METHODE DES HYDROGRAMMES UNITAIRES, 29 P. - TEXTE, 77 P. | O | HYDROL | 4 | |
| M. ROCHE - EDF | | 1957 | NOTE SUR LES ETIAGES DU SAMOU | N | HYDROL | 4 | |
| M. ROCHE, P. SIMON ET J. VALLEE | | 1960 | MONOGRAPHIE DU KONKOURE. | O | HYDROL | 4 | R |
| M. ROCHE - EDF-IGECO | | 1960 | PROJET REDUIT DU BARRAGE DE SELINGUE SUR LE SANKARANI. | O | HYDROL | 4 | |
| M. ROCHE ET R. CHARTIER - ORSTOM | | 1963 | BASSINS EXPERIMENTAUX DES TIMBIS. RAPPORT PRELIMINAIRE RELATIF AUX ETUDES HYDROLOGIQUES. | O | HYDROL | 4 | R |
| ORSTOM, SERVICE HYDROLOGIQUE | | 1972 | ANNUAIRE HYDROLOGIQUE DE LA REPUBLIQUE DE GUINEE. ANNEE 1971. | O | HYDROL | 3 | R |
| B. POUYAUD - ORSTOM | OMS-OCP | 1986 | EQUIPEMENT DU RESEAU LIMNIMETRIQUE UTILISE PAR OCP EN HAUTE GUINEE, A L'AIDE D'UN SYSTEME ARGOS CHLOE DE TELETRANSMISSION DES DONNEES HYDROLOGIQUES. PREMIER RAPPORT DE MISSION D'EVALUATION EN ZONE OUEST D'OCP. | O | HYDROL | 4 | R |
| M. GAUTIER - ORSTOM | OMS | 1986 | INSTALLATION DE CINQ PLATEFORMES HYDROLOGIQUES PH 11 EN HAUTE GUINEE. RAPPORT DE MISSION DU 29 JUILLET AU 19 AOUT 1986. | O | HYDROL | 4 | R |
| P. CHEVALLIER ET M. BERTHELOT | OMS | 1987 | INSTALLATION ET ETALONNAGE DE STATIONS HYDROMETRIQUES DANS LE CADRE DU PROGRAMME DE LUTTE CONTRE L'ONCHOCERCOSE : GOUAN A MORISSIMANDOGOU ET BOGHO A GUEASSO (REPUBLIQUE DE GUINEE). | O | HYDROL | 3 | R |
| G. MAHE - UNIVERSITE D'ORSAY | | 1987 | ETUDE DE LA VARIABILITE DES APPORTS HYDRIQUES CONTINENTAUX DANS LE GOLFE DE GUINEE, EN LIAISON AVEC SON HYDROLOGIE OCEANIQUE DE SURFACE. | O | HYDROL | 4 | |

| AUTEURS | CLIENT | ANNEE | TITRE | DISP | OBJET | TYPE | REF |
|-------------------------------------|---------|-------|--|------|--------|------|-----|
| M. GAUTIER, Y. PEPIN ET J. ETIENNE | | 1987 | INSTALLATION DE BALISES ARGOS/CHLOE DE TELETRANSMISSION DES DONNEES HYDROLOGIQUES EN GUINEE ET COTE D'IVOIRE. RAPPORT DE MISSION DE POSE DE 25 BALISES EN COTE D'IVOIRE, GUINEE ET BURKINA FASO DU 7 MAI AU 10 JUIN. | O | HYDROL | 4 | R |
| P. CHEVALLIER - ORSTOM | | 1987 | RAPPORT DE MISSION EN COTE D'IVOIRE ET EN GUINEE (AOUT-SEPTEMBRE 1987). | O | HYDROL | 4 | |
| M. GAUTIER, N. GUIGUEN ET Y. PEPIN | OMS-OCF | 1987 | EQUIPEMENT DU RESEAU LIMNIMETRIQUE UTILISE PAR OCP EN HAUTE GUINEE, A L'AIDE D'UN SYSTEME ARGOS-CHLOE DE TELETRANSMISSION DES DONNEES HYDROLOGIQUES. RAPPORT DE MISSION DE POSE DE 15 BALISES EN GUINEE, MALI ET COTE D'IVOIRE DU 14/01-13/02 19 | O | HYDROL | 4 | R |
| M. GAUTIER - ORSTOM | | 1988 | INSTALLATION DE LA NOUVELLE STATION DE RECEPTION ARGOS DE CONAKRY. | O | HYDROL | 4 | R |
| N. GUIGUEN ET Y. PEPIN - ORSTOM | SEE | 1988 | INSTALLATION DE 5 STATIONS HYDROMETRIQUES EQUIPEES D'UN SYSTEME D'ACQUISITION LIMNIGRAPHIQUE CHLOE-ARGOS SUR LES BASSINS DU KORKOURE ET DE LA FATALA EN MOYENNE GUINEE. RAPPORT DE MISSION. | O | HYDROL | 4 | R |
| N. GUIGUEN, Y. PEPIN ET A.K. TRAORE | OMS-OCF | 1988 | INSTALLATION DE 6 TELEBALISES ARGOS-CHLOE SUR LE RESEAU LIMNIMETRIQUE UTILISE PAR LE PROGRAMME ONCHOCERCOSE DANS LE HAUT BASSIN DU SENEGAL. RAPPORT DE MISSION. | O | HYDROL | 4 | R |
| M. GAUTIER - ORSTOM | | 1988 | INSTALLATION DE LA NOUVELLE STATION DE RECEPTION ARGOS DE CONAKRY. | O | HYDROL | 4 | R |
| N. GUIGUEN ET Y. PEPIN - ORSTOM | SEE | 1988 | EXPLOITATION DE SIX STATIONS HYDROMETRIQUES SUR LES BASSINS DU KONKOURE ET DE LA FATALA EN GUINEE. RAPPORT DE MISSION DU 23 OCTOBRE AU 4 NOVEMBRE 1988. PREMIERS RESULTATS DE LA CAMPAGNE 1988. | O | HYDROL | 3 | R |
| J. ALBERGEL - ORSTOM | | 1988 | RAPPORT DE MISSION D'APPUI EN HYDROLOGIE AUPRES DU B.S.D. CONAKRY DU 27/1/1988 AU 3/2/1988. | O | HYDROL | 4 | |
| N. GUIGUEN - ORSTOM | SEE | 1989 | EXPLOITATION DE SIX STATIONS HYDROMETRIQUES SUR LES BASSINS DU KONKOURE ET DE LA FATALA. RAPPORT DE MISSION DU 18-28 MAI ET DU 8-11 JUIN 1989. | O | HYDROL | 3 | R |
| N. GUIGUEN - ORSTOM | | 1989 | EXPLOITATION DE SIX STATIONS HYDROMETRIQUES SUR LES BASSINS DU KONKOURE ET DE LA FATALA. RAPPORT DE MISSION DU 1 AU 15 SEPTEMBRE. | O | HYDROL | 3 | R |
| N. GUIGUEN - ORSTOM | SEE | 1989 | EXPLOITATION DE SIX STATIONS HYDROMETRIQUES SUR LES BASSINS DU KONKOURE ET DE LA FATALA. RAPPORT DE MISSION DU 20 OCTOBRE AU 3 NOVEMBRE 1989. PREMIERS RESULTATS DE LA CAMPAGNE 1989 | O | HYDROL | 3 | R |
| N. GUIGUEN - ORSTOM | SEE | 1990 | EXPLOITATION DE 5 STATIONS HYDROMETRIQUES SUR LES BASSINS DU KONKOURE ET DE LA FATALA. RESULTATS DES CAMPAGNES 1988 ET 1989. RAPPORT FINAL. | O | HYDROL | 3 | R |
| MINISTERE DE L'AGRICULTURE | | 1990 | RAPPORT ANNUEL 1990. | O | CLIMAT | 4 | R |
| SOCIETE D'EXPLOITATION DES EAUX | | 1990 | RAPPORT D'ACTIVITES 1990. | N | HYDROL | 4 | |

| AUTEURS | CLIENT | ANNEE | TITRE | DISP | OBJET | TYPE | REF |
|--|--------|-------|--|------|--------|------|-----|
| DIRECTION DE LA METEOROLOGIE | | 1991 | STRATEGIE DE DEVELOPPEMENT AGRICOLE. GESTION DES RESSOURCES NATURELLES : RESSOURCES CLIMATIQUES. | N | CLIMAT | 4 | R |
| MINISTERE DE L'AGRICULTURE METEOROLOGIE NATIONALE DE GUINEE | | 1989 | BULLETIN CLIMATOLOGIQUE DU 1ER SEMESTRE 1989. ANNUAIRE CLIMATOLOGIQUE. ANNEE 1987. | N | CLIMAT | 4 | R |
| A. KAWALEC | MPR | 1977 | ELEMENTS CLIMATOLOGIQUES DE LA GUINEE. EDITION REVISEE. | N | CLIMAT | 3 | R |
| EDF-IGECO | | 1959 | BASSIN DU KONKOURE : MONOGRAPHIE. | N | CLIMAT | 4 | R |
| ORSTOM, SERVICE HYDROLOGIQUE | | 1948 | BASSIN DU KONKOURE : MONOGRAPHIE HYDROLOGIQUE. | N | HYDROL | 4 | R |
| EDF | | 1955 | BASSIN DU KONKOURE : CAMPAGNE DE JAUGEAGES. | N | HYDROL | 3 | |
| EDF-IGUFE, ORSTOM | | | BASSIN DU KONKOURE : NOTE HYDROLOGIQUE DE LA CHUTE DE KALETA. | N | HYDROL | 4 | |
| ORSTOM, SERVICE HYDROLOGIQUE | | 1955 | MONOGRAPHIE HYDROLOGIQUE DU NIANDAN. | N | HYDROL | 4 | |
| EDF-IGUFE | | 1957 | ETUDE HYDROLOGIQUE ANALYTIQUE SUR LE BASSIN VERSANT DU MAYONKOURE. | N | HYDROL | 4 | R |
| ORSTOM, SERVICE HYDROLOGIQUE | | 1948 | MONOGRAPHIE DU SAMOU. | N | HYDROL | 4 | |
| EDF | | 1957 | MONOGRAPHIE DU SAMOU. NOTE SUR LES ETIAGES. | N | HYDROL | 4 | |
| ORSTOM, SERVICE HYDROLOGIQUE | | 1954 | COEFFICIENTS D'ECOULEMENT DES CRUES EN SAVANE GUINEENNE. ANNUAIRE HYDROLOGIQUE FOM, 1954. | N | HYDROL | 3 | |
| HYDROQUEBEC | | 1986 | ETUDE DE PLANIFICATION DU SECTEUR HYDROELECTRICITE (1983-1985) DEGAGEANT UN SCHEMA OPTIMAL D'EQUIPEMENT DES SITES ADOPTE EN MARS 1986. | N | HYDROL | 1 | R |
| EDF | | 1988 | ETUDE DU SITE DE BARAGE DE GARAFIRI SUR LE KONKOURE. | N | HYDROL | 4 | R |
| COYNE ET BELLIER ET SIR A. GIBBS | | 1982 | PLANS GENERAUX D'AMENAGEMENTS HYDRAULIQUES. RAPPORTS SUR LES DONNEES DE BASE DE LA GUINEE FORESTIERE, HAUTE GUINEE, GUINEE MARITIME - 1 : HYDROLOGIE, 2 : AMENAGEMENTS HYDRAULIQUES, 3 : UTILISATION D'EAU, 4 : AGRICULTURE. | N | HYDROL | 4 | R |
| COYNE ET BELLIER ET SIR A. GIBBS | | 1983 | PLAN GENERAL D'AMENAGEMENT HYDRAULIQUE DE LA GUINEE FORESTIERE, HAUTE GUINEE, GUINEE MARITIME. DOSSIER FINAL : RAPPORT GENERAL, HYDROLOGIE, AMENAGEMENTS HYDRAULIQUES, UTILISATION DES EAUX, AGRICULTURE. | N | HYDROL | 4 | R |
| MOTOR-COLUMBUS | SEE | 1971 | ANNUAIRE, ANNEE 1968. | N | HYDROL | 3 | R |
| MOTOR-COLUMBUS | SEE | 1971 | ANNUAIRE, ANNEE 1969. | N | HYDROL | 3 | R |
| MOTOR-COLUMBUS | SEE | 1972 | ANNUAIRE, ANNEE 1970. | N | HYDROL | 3 | R |
| MOTOR-COLUMBUS | SEE | 1972 | ANNUAIRE, ANNEE 1971. | O | HYDROL | 3 | R |
| CNIG DU MINISTERE AU PLAN | MPR | 1981 | ANNUAIRE, ANNEE 1972. | N | HYDROL | 3 | R |
| CNIG DU MINISTERE AU PLAN | MPR | 1981 | ANNUAIRE, ANNEE 1973. | N | HYDROL | 3 | R |
| CNIG DU MINISTERE AU PLAN | MPR | | ANNUAIRE, ANNEE 1974. | N | HYDROL | 3 | R |
| CNIG DU MINISTERE AU PLAN | MPR | | ANNUAIRE, ANNEE 1975. | N | HYDROL | 3 | R |

| AUTEURS | CLIENT | ANNEE | TITRE | DISP | OBJET | TYPE | REF |
|---|---------|-------|---|------|--------|------|-----|
| POLYTECHNICA PRAGUE | | 1979 | PLAN GENERAL D'AMENAGEMENT HYDRAULIQUE DE LA MOYENNE GUINEE. RAPPORT DE RECONNAISSANCE. | N | HYDROL | 4 | R |
| POLYTECHNICA PRAGUE | | 1980 | PLAN GENERAL D'AMENAGEMENT HYDRAULIQUE DE LA MOYENNE GUINEE. AVANT PROJET. VOLUME 1 : RAPPORT GENERAL. | N | HYDROL | 4 | R |
| POLYTECHNICA PRAGUE | | 1981 | PLAN GENERAL D'AMENAGEMENT HYDRAULIQUE DE LA MOYENNE GUINEE. DOSSIER FINAL : VOL. 2 A VOL. 10. | N | HYDROL | 4 | |
| MINISTERE DE L'AGRICULTURE N. GUIGUEN - ORSTOM | SEE | 1988 | RECEUIL DES RELEVES PLUVIOMETRIQUES MENSUELS DE GUINEE, 1922-1987. | N | CLIMAT | 3 | R |
| | | 1988 | EXPLOITATION DE SIX STATIONS HYDROMETRIQUES SUR LES BASSINS DU KONKOURE ET DE LA FATALA. RAPPORT DE MISSION EN MOYENNE GUINEE ET GUINEE MARITIME DU 17 AOUT AU 1ER SEPTEMBRE 1988. | O | HYDROL | 4 | R |
| N. GUIGUEN ET Y. PEPIN - ORSTOM | OMS-OCP | 1986 | ETUDE HYDROLOGIQUE EN HAUTE GUINEE. BASSIN DU NIGER. CAMPAGNE 1986. | O | HYDROL | 3 | R |
| P. CHEVALLIER ET J. ETIENNE | OMS | 1986 | INSTALLATION ET ETALONNAGE DE STATIONS HYDROMETRIQUES DANS LE CADRE DU PROGRAMME DE LUTTE CONTRE L'ONCHOCERCOSE FEREDOUROUBA A BADALA, GBANHALA A GBELEBAN (COTE D'IVOIRE - GUINEE). | O | HYDROL | 3 | R |
| B. POUYAUD - ORSTOM | OMS-OCP | 1986 | EQUIPEMENT DU RESEAU LIMNIMETRIQUE UTILISE PAR OCP EN HAUTE GUINEE, A L'AIDE D'UN SYSTEME ARGOS-CHLOE DE TELETRANSMISSION DES DONNEES HYDROLOGIQUES. PREMIER RAPPORT D'EVALUATION EN ZONE OUEST D'OCP. ANNEXE 4 - ICONOGRAPHIE. | O | HYDROL | 4 | |
| B. POUYAUD - ORSTOM | OMS-OCP | 1987 | EQUIPEMENT DU RESEAU LIMNIMETRIQUE UTILISE PAR OCP EN ZONE D'EXTENSION OUEST. PHASE 2 ET 3. RAPPORT DE PROSPECTION HYDROLOGIQUE (15 AU 28 NOVEMBRE 1986) : TOME 1. ANNEXE 3 : ICONOGRAPHIE, TOME 2. | O | HYDROL | 4 | R |
| B. POUYAUD ET E. SERVAT - ORSTOM | OMS-OCP | 1987 | INSTALLATION DE LA STATION DE RECEPTION ARGOS A ODIENNE (COTE D'IVOIRE). | O | HYDROL | 3 | R |

ANNEXE D

**LISTE
STATIONS PLUVIOMETRIQUES**

STATIONS PLUVIOMETRIQUES

| Nom | Latitude (N) | Longitude (W) | Altitude (m) | Type | Année ouv. | Année ferm. |
|------------------|--------------|---------------|--------------|------|------------|-------------|
| BALABORI | 11°19'N | 11°20'W | | P | 1972 | 1974 |
| BALAKI | 12°08'N | 11°49'W | | CLI | 1983 | |
| BANAKORO | 9°24'N | 9°49'W | | P | | |
| BANAMA | 8°08'N | 9°42'W | | P | | |
| BANANKORO | 9°10'N | 9°16'W | | P | | |
| BANGUIGNY | 10°45'N | 13°27'W | | P | | |
| BANIAN | 9°38'N | 10°28'W | | P | | |
| BANKO | 10°47'N | 10°44'W | | P | | |
| BANORA | 11°47'N | 10°16'W | | P | | |
| BARAMAMA | 10°07'N | 8°46'W | | P | | |
| BARRING | 11°06'N | 12°34'W | | AGR | 1979 | |
| BATE NAFADSI | 10°40'N | 9°10'W | | P | 1976 | 1976 |
| BELEYA | 10°19'N | 10°46'W | | P | | |
| BENTY | 9°10'N | 13°33'W | 100 | P | 1938 | |
| BEYLA | 8°11'N | 8°39'W | 695 | CLI | 1898 | |
| BINTYMODIA | 11°11'N | 12°32'W | | P | 1982 | |
| BISSIKRIMA | 10°51'N | 10°55'W | 400 | P | 1923 | |
| BODIE | 11°01'N | 12°03'W | | P | | |
| BOFFA | 10°21'N | 14°26'W | 30 | AGR | 1922 | 1975 |
| BOFOSSOU | 8°40'N | 9°37'W | | P | | |
| BOKE | 10°21'N | 14°19'W | 61,10 | SYN | 1922 | |
| BOOLA | 8°21'N | 8°37'W | | P | | |
| BOOUE | 7°44'N | 9°08'W | | P | | |
| BORDO-KANKAN | 10°35'N | 9°41'W | 380 | AGR | 1983 | |
| BOULIVEL | 10°37'N | 12°10'W | | P | | |
| BOULLERE | 11°07'56"N | 13°59'30"W | | P | 1982 | |
| BROUWAL | 11°02'04"N | 12°24'05"W | | P | | |
| CISSELA | 10°52'N | 10°33'W | | P | | |
| CONAKRY-AEROPORT | 9°34'N | 13°37'W | 25,79 | SYN | 1950 | |
| CONAKRY-PORT | 9°31'N | 13°43'W | 5 | CLI | 1922 | |
| COYAH | 9°42'N | 13°23'W | 20 | P | 1941 | |
| DABATOU | 11°52'N | 10°41'W | | P | | |
| DABIS | 11°15'17"N | 14°26'48"W | | P | 1982 | |
| DABOLA | 10°45'N | 11°07'W | 438 | P | 1922 | |
| DALABA | 10°43'N | 12°15'W | 1202 | CLI | 1934 | |
| DALEN | 11°33'N | 12°17'W | | P | | |
| DAMARO | 9°09'N | 8°49'W | | P | | |
| DARALABE | 11°06'N | 12°19'W | | P | 1980 | Incon |
| DARMAGNAKI | 10°50'N | 13°53'W | | P | 1982 | |
| DARO | 8°20'N | 9°30'W | | P | | |
| DIALAKORO | 10°39'N | 8°24'W | | P | | |
| DIARI | 11°20'N | 12°30'W | | P | 1959 | 1980 |
| DIECKE | 7°23'N | 8°57'W | | P | | |
| DINGUIRAYE | 11°18'N | 10°43'W | 490 | P | 1922 | |
| DITINN | 10°53'N | 12°11'W | 750 | P | 1922 | |
| DOGOMET | 10°46'N | 11°28'W | | P | | |
| DOKO | 11°50'N | 9°00'W | | P | | |
| DOUAKO | 9°44'N | 10°09'W | | P | | |
| DOUGHEL SIGO | 11°47'N | 12°13'W | | P | | |
| DOUGNOUNTOMMS | 11°55'N | 12°36'W | | P | | |
| DOUGOL | 11°14'N | 12°40'W | | P | | |
| DOUGOUTOUNA | 11°02'N | 12°42'W | | P | | |
| DUNET | 10°35'N | 11°53'W | | P | | |

STATIONS PLUVIOMETRIQUES

| Nom | Latitude (N) | Longitude (W) | Altitude (m) | Type | Année ouv. | Année ferm. |
|--------------|--------------|---------------|--------------|------|------------|-------------|
| DOUNET | 10°35'N | 11°53'W | | P | | |
| DOUPROU | 10°15'N | 14°23'W | | P | 1982 | |
| DUBREKA | 9°47'N | 13°28'W | 15 | P | 1934 | |
| FARANAH | 10°02'N | 10°42'W | 467,1 | SYN | 1975 | |
| FARMOREAH | 9°26'N | 13°06'W | | P | 1980 | |
| FATAKO | 11°13'N | 11°53'W | | P | | |
| FORECARIAH | 9°26'N | 13°06'W | 47 | P | 1924 | |
| FOSSIKHURE | 9°45'N | 13°10'W | | P | | |
| FOULAMORY | 12°09'N | 13°49'W | | P | | |
| FOULAYA | 10°00'N | 13°00'W | 500 | AGR | 1955 | |
| FOUMBADOUYOU | 8°10'N | 8°22'W | | P | | |
| FRIA | 10°32'N | 13°30'W | | P | 1957 | |
| FRIGUIAGBE | 9°53'N | 12°57'W | | P | | |
| GAGNAKALY | 11°32'N | 11°02'W | | P | 1972 | 1973 |
| GAMA | 7°54'N | 8°18'W | | P | | |
| GAOUAL | 11°47'N | 13°12'W | 100 | AGR | 1924 | |
| GOUEKE | 8°00'N | 8°37'W | | P | | |
| GUEDIMBOU | 8°48'N | 10°00'W | | P | | |
| GUECKEDOU | 8°33'N | 10°09'W | 435 | AGR | 1930 | 1970 |
| GUINGAN | 12°34'N | 12°57'W | | P | 1982 | |
| HEREMAKONO | 9°54'N | 9°01'W | | P | | |
| KABA | 10°06'N | 11°47'W | | P | | |
| KAKONI | 11°25'N | 13°15'W | | P | | |
| KALINKO | 11°18'N | 11°08'W | | P | | |
| KAMSAR | | | | P | 1982 | |
| KANKALABE | 11°09'N | 12°00'W | | P | 1972 | 1980 |
| KANKAN | 10°23'N | 9°18'W | 376,8 | SYN | 1922 | |
| KASSADOU | 8°55'N | 10°17'W | | P | | |
| KEBALY | 10°56'N | 12°12'W | | P | | |
| KEROUANE | 9°17'N | 9°02'W | 510 | CLI | 1975 | |
| KENIERO | 10°20'N | 9°46'W | | P | | |
| KILISSI | 9°58'N | 12°49'W | | AGR | | 1983 |
| KIMEBAKORO | 11°24'N | 9°03'W | | P | | |
| KINDIA | 10°03'N | 12°52'W | 458,13 | SYN | 1903 | |
| KINTINIAN | 11°38'N | 9°19'W | | P | | |
| KISSIDOUYOU | 9°11'N | 10°06'W | 493,6 | SYN | 1960 | |
| KOBA-TATEMA | 9°57'N | 13°54'W | 15 | AGR | 1953 | |
| KOIN | 11°13'N | 11°18'W | | P | | |
| KOLABUNYI | 10°48'N | 14°26'W | | P | | |
| KOLE | 10°33'N | 13°11'W | | P | | |
| KOLEDOUGOU | 9°46'N | 8°41'W | | P | | |
| KOLENTIN | 10°04'N | 12°37'W | | P | | |
| KOLIA | 10°26'N | 14°50'W | | P | | |
| KOMODOU | 9°44'N | 9°03'W | | P | | |
| KONA | 11°27'N | 11°50'W | | P | | |
| KONDIANKORO | 11°14'N | 8°42'W | | P | | |
| KONSAKORO | 9°02'N | 8°54'W | | P | | |
| KONSOTAMI | 10°57'N | 13°33'W | | P | | |
| KOUANKAN | 8°25'N | 9°03'W | | P | 1981 | 1981 |
| KOUBIA | 11°35'N | 11°53'W | | P | 1972 | 1978 |
| KOULE | 7°58'N | 8°54'W | | P | | |
| KOUMBIA | 11°51'N | 13°38'W | | P | 1941 | 1960 |
| KOUNDARA | 12°34'N | 13°31'W | 90 | SYN | 1922 | |

STATIONS PLUVIOMETRIQUES

| Nom | Latitude (N) | Longitude (W) | Altitude (m) | Type | Année ouv. | Année ferm. |
|------------------|-----------------|------------------|-----------------|------|---------------|----------------|
| KOUROUSSA | 10°59'N | 9°53'W | 372 | P | 1904 | 1975 |
| KOYAMA | 7°52'N | 9°16'W | | P | | |
| LABE | 11°19'N | 12°18'W | 1025 | SYN | 1903 | |
| LAINÉ | 8°03'N | 8°22'W | | P | | |
| LAYADULA | 9°54'N | 10°35'W | | P | | |
| LELOUMA | 11°16'N | 12°55'W | | P | 1970 | 1978 |
| LINKO | 9°24'N | 8°43'W | | P | | |
| LINSAN | 10°17'N | 12°25'W | | P | | |
| LISSO | 10°15'N | 13°57'W | | P | | |
| LOLA | 7°35'N | 8°30'W | 500 | P | 1973 | |
| MACENTA | 9°32'N | 9°28'W | 542,8 | SYN | 1934 | |
| MACI | 10°54'N | 12°26'W | | P | | |
| MADINA-OUARA | 12°02'N | 12°28'W | | P | | |
| MADINA-SALABADIA | 11°57'N | 11°50'W | | P | | |
| MAFERINYA | 9°36'N | 13°21'W | | P | 1980 | |
| MALEA | 11°50'N | 9°40'W | | P | | |
| MALI | 12°08'N | 12°18'W | 1464 | CLI | 1930 | |
| MAMOU | 10°22'N | 12°05'W | 782,3 | SYN | 1921 | |
| MANDIANA | | | | P | 1982 | |
| MANFRAN | 9°23'N | 9°42'W | | P | | |
| MARELA | 11°13'N | 12°36'W | | P | | |
| MINGNELANDE | 11°13'N | 12°36'W | | P | | |
| MISSIRA | 11°22'N | 13°32'W | | P | 1982 | |
| MITY | 10°50'N | 12°19'W | | P | | |
| MOLOTA | 9°53'N | 12°49'W | | P | | |
| MORIBAYA | 9°59'N | 9°32'W | | P | | |
| NIAGASSOLA | 12°09'N | 9°09'W | | P | 1980 | Incon. |
| NIARA | 11°13'N | 10°52'W | | P | | |
| NORASSOBA | 10°55'N | 9°31'W | | P | | |
| N'ZEBELA | 8°06'N | 9°07'W | | P | | |
| N'ZEREKORE | 7°45'N | 8°50'W | 520 | SYN | 1923 | |
| OUASSOU | 10°01'N | 13°38'W | | P | | |
| OUELA | 8°48'N | 10°00'W | | P | | |
| PANZIAZOU | 8°36'N | 9°45'W | | P | | |
| PARAWI | 11°05'N | 13°02'W | | P | | |
| PELA | 7°33'N | 9°03'W | | P | | |
| PILIMINI | 11°33'N | 12°09'W | | P | | |
| PITA | 11°04'N | 12°24'W | 372 | P | 1923 | |
| POPODARA | 11°24'N | 12°24'W | | P | 1980 | Incon. |
| POREDAKA | 10°48'N | 12°00'W | | P | | |
| SAGALE | 11°18'N | 12°49'W | | P | 1959 | 1980 |
| SALGUIDIA | 9°36'N | 13°21'W | | AGR | 1980 | |
| SAMAYA | 10°00'N | 13°02'W | | P | 1980 | |
| SAMBALO | 12°34'N | 13°31'W | 90 | P | 1975 | 1979 |
| SANGALE | 11°07'57"N | 14°50'17"W | | P | 1982 | |
| SANGAREDI | 11°07'56"N | 13°49'49"W | | P | 1982 | |
| SANGARIAH | 10°44'N | 12°50'W | | P | | |
| SANGUIANA | 10°50'N | 10°15'W | | P | | |
| SANNOU | 11°25'N | 12°07'W | | P | 1962 | 1980 |
| SANSABAYA | 9°53'N | 9°43'W | | P | | |
| SANSANDO | 11°06'N | 9°08'W | | P | | |
| SAREBOIDO | 12°24'14"N | 13°31'40"W | | P | 1960 | 1978 |
| SEREDOU | 10°43'N | 12°16'W | 850 | P | | |

STATIONS PLUVIOMETRIQUES

| Nom | Latitude (N) | Longitude (W) | Altitude (m) | Type | Année ouv. | Année ferm. |
|----------------|--------------|---------------|--------------|------|------------|-------------|
| SEREDOU-VOROA | 10°43'N | 12°16'W | 850 | P | 1931 | |
| SEREKOROBA | 10°23'N | 10°08'W | | P | | |
| SIGURI | 11°26'N | 9°10'W | 361,9 | SYN | 1922 | |
| SINKO | 8°52'N | 8°12'W | | P | | |
| SOKOURALA | 9°18'N | 8°06'W | | P | | |
| SOUGUETA | 10°09'N | 10°32'W | | P | | |
| TAMARA | 9°27'N | 13°50'W | 90 | P | 1924 | 1960 |
| TANGALY | 11°20'N | 11°55'W | | P | 1978 | 1980 |
| TELIMELE | 10°56'N | 13°00'W | 650 | P | 1922 | |
| TERNESSE | 12°18'N | 12°54'W | | P | | |
| THIOUTHIAN | 10°48'N | 13°21'W | | P | | |
| TIFA | 11°29'N | 9°49'W | | P | | |
| TIMBI-MADINA | 11°11'N | 12°32'W | | P | | |
| TIMBO | 10°40'N | 11°48'W | | P | | |
| TINDIA | 10°22'N | 8°17'W | | P | | |
| TINTIOULEN | 10°12'N | 9°02'W | | P | | |
| TOKOUNOU | 9°37'N | 9°57'W | | P | | |
| TOLO | 10°50'N | 12°00'W | 750 | P | 1934 | 1973 |
| TONDON | 10°19'N | 13°21'W | 470 | P | 1956 | 1961 |
| TORMELIN | 10°18'N | 13°44'W | | P | | |
| TORO | 9°47'N | 10°35'W | | P | | |
| TOUBA | 11°37'N | 13°02'W | | P | | |
| TOUGNIFILI | 10°25'N | 14°24'W | | P | | |
| TOUGUE | 11°26'N | 11°40'W | 868 | CLI | 1923 | |
| TRIANGUEL-BORI | 11°38'N | 12°31'W | | P | 1960 | 1980 |
| VICTORIA | 10°56'N | 14°28'W | | P | 1932 | 1963 |
| WENDOUBOROU | 11°28'N | 13°52'W | | P | 1982 | |
| YAMBERING | 11°52'N | 12°35'W | | P | 1967 | 1980 |
| YOMBIRO | 9°07'N | 10°15'W | | P | | |
| YOMOU | 7°34'N | 9°16'W | 418 | P | 1956 | |
| YOUKOUNKOUN | 12°32'N | 13°07'W | 83 | P | 1922 | |

P : Station équipée d'un pluviomètre,
 SYN : Station synoptique,
 CLI : Station climatologique,
 AGR : Station Agrométéorologique.

Après la parution du Rapport provisoire, la Direction Nationale de la météorologie de Guinée nous a fait parvenir une "liste actualisée des stations pluviométriques". Les tableaux qui suivent donnent les noms des stations manquantes de la liste précédente (dans laquelle figurent de plus les stations synoptiques, climatologiques et agrométéorologiques). Nous avons en fait fort peu de renseignements supplémentaires sur ces stations, qui n'avaient pas été portées à notre connaissance lors de la mission de consultance. Nous ne connaissons pas en particulier les périodes d'observation, ni même si toutes sont effectivement opérationnelles.

STATIONS PLUVIOMETRIQUES

| Nom | Latitude (N) | Longitude (W) | Altitude (m) | Type | Année ouv. | Année ferm. |
|--|--------------|---------------|--------------|------|------------|-------------|
| ALBIDARIA BADI BAGUINET BADOUGLA BALANDOU BALAKI BALIZIA BAMBAYA BANGOUYA BAMBAN BANTIGNEL BANKOU (SIGHIRI) BARKERE BARDOU BARO BATAYA BEINDOU BENDOUGOU BINTIMODIA BOKOUSSOU BOSSOU BOLODOU BOUROUWEL TAPPE BOUMEHOUM BOURIA BOULA BOWE DABOYA DAMISSAKOURA DANDOU FIRAWA DIASADOU DIATIFERE DIOUNTOU DIONMATOU DJONFOT DJEYA DONGHOL TOUMA DRAGUEDA FAFAYA FALISSADE FANGAMADOU FASANKONI FELLO KOUNDONA FEFINE FERMESSADOU FOTO FIRIWA FRANWALIA FREBOREDOUGOU GADAOUNDOU GARAMBE GBANBADOU GBEREDOU BARAMA | 12°58'N | 11°49'W | | | | fermée |
| | 10°39'N | 14°29'W | | | | |
| | 11°04'N | 12°24'W | | | | |
| | 7°44'N | 9°08'W | | | | |

STATIONS PLUVIOMETRIQUES

| Nom | Latitude (N) | Longitude (W) | Altitude (m) | Type | Année ouv. | Année ferm. |
|------------------|-----------------|------------------|-----------------|------|---------------|----------------|
| GONGORE | | | | | | |
| GUEASSO | | | | | | |
| HAFIA | | | | | | |
| HERIKO | | | | | | |
| KAALA | | | | | | |
| KAALAN | | | | | | |
| KAKOSSA | | | | | | |
| KAMABY | | | | | | |
| KANFARANDE | | | | | | |
| KANSANGUI | | | | | | |
| KANKAMA | | | | | | |
| KARAFAMORIYA | | | | | | |
| KENIEBA | | | | | | |
| KHATIA | | | | | | |
| KHORIRA | | | | | | |
| KIFAYAH | | | | | | |
| KINTINIANA | | | | | | |
| KINIERAN | | | | | | |
| KITCHAR | | | | | | |
| KOBIKORO | | | | | | |
| KOBA (TELIMELE) | | | | | | |
| KOBA (DALABA) | | | | | | |
| KOLABOUI | | | | | | |
| KOMBA | | | | | | |
| KOROPARA | | | | | | |
| KORODOU KOURA | | | | | | |
| KOKOTA | | | | | | |
| KOUROUYA | | | | | | |
| KOUNKOURE | | | | | | |
| KOUROUMANGUI | | | | | | |
| KOURATONGO | | | | | | |
| KOUDIADOU | | | | | | |
| KOUYAMA | | | | | | |
| KOUNDOU | | | | | | |
| KOUMBAN | | | | | | |
| KOIMANDJAMBOU | | | | | | |
| LEBEKERE | | | | | | |
| LISAN | 10°17'N | 12°25'W | | | | |
| LEYMERO | | | | | | |
| MADINA SALANBAN. | 11°57'N | 11°50'W | | | | |
| MADINA OULA | | | | | | |
| MADINA (GUECKE.) | | | | | | |
| MAFORA | | | | | | |
| MAMBIA | | | | | | |
| MAMOUROUDOU | | | | | | |
| MANFIAN | 9°23'N | 9°42'W | | | | |
| MANGATA | | | | | | |
| MANKOUNTA | | | | | | |
| MANDAN SARAN | | | | | | |
| MAFORA | | | | | | |
| MATAKAOU | | | | | | |
| MISSAMANA | | | | | | |
| MORODOUGOU | | | | | | |

STATIONS PLUVIOMETRIQUES

| Nom | Latitude (N) | Longitude (W) | Altitude (m) | Type | Année ouv. | Année ferm. |
|-----------------|-----------------|------------------|-----------------|------|---------------|----------------|
| MOMBEYA | | | | | | |
| MOUSSAYA | | | | | | |
| NIANDANKORO | | | | | | |
| NIANTANINA | | | | | | |
| NABOU | | | | | | |
| NINGUELANDE | 11°13'N | 12°36'W | | | | |
| NOFADJ | | | | | | |
| NEREDOU | | | | | | |
| NONGOUA | 8°32'N | 10°14'W | | | | |
| NOUSSI | | | | | | |
| N'ZOO | | | | | | |
| OUREKABA | | | | | | |
| PALE | | | | | | |
| PARAWOL | 11°05'N | 13°02'W | | | | |
| PASSAYA | | | | | | |
| POPODARA | 11°24'N | 12°24'W | | | | |
| TABILY | | | | | | |
| SAFATOU | | | | | | |
| SALADOU | | | | | | |
| SANDENIA | | | | | | |
| SANOYA | | | | | | |
| SANSALE | 11°08'N | 14°50'W | | | | |
| SANGARDO | | | | | | |
| SANTOU | | | | | | |
| SARE OUSMANE | | | | | | |
| SELOUMA | | | | | | |
| SEREDOU | 10°43'N | 12°16'W | | | | |
| SIBIRIBARO | | | | | | |
| SIGUIRINI | 10°26'N | 9°10'W | | | | |
| SIKHIROU | | | | | | |
| SINTA HOGGO | | | | | | |
| SINTALY | | | | | | |
| SINTA | | | | | | |
| SINTHIU POPOKO | | | | | | |
| SOKOTORO | | | | | | |
| SOUNKOUTOU | | | | | | |
| TABILY | | | | | | |
| TAMITA | | | | | | |
| TANENE | | | | | | |
| TARAN | | | | | | |
| TEKOLA | | | | | | |
| TERMESSADOU | | | | | | |
| THIANGUEL BORI | 11°43'N | 12°35'W | | | | |
| TIGUIBIRI | | | | | | |
| TIMBO (SIGUIRI) | | | | | | |
| TIMBI TOUNI | | | | | | |
| TIRO | 9°47'N | 10°35'W | | | | |
| TOGUIOULEN | | | | | | |

ANNEXE E

**CRITIQUE DES DONNEES PLUVIOMETRIQUES :
VECTEUR REGIONAL**

Critique des données pluviométriques par la méthode du vecteur régional

Région 1: Guinée littorale

Région 2: Guinée maritime

Région 3: Guinée Foutanienne

Région 4: Guinée septentrionale et orientale

Région 5: Guinée forestière

LABORATOIRE D'HYDROLOGIE - MONTPELLIER

MVR - Méthode du Vecteur Régional

VECTEUR ANNUEL - CARACTERISTIQUES DES STATIONS

Edition du 13/04/1991 à 10H00

Région: 00001 GUINEE LITTORALE

Périodes: 1903/1990

Mois début de l'année hydrologique 01

| n° stations | nom de la station | altit. | latitude | longitude | période | n.obs. |
|--------------|--------------------|--------|-------------|--------------|-----------|--------|
| 1 1170000100 | CONAKRY - AEROPORT | 26 | N 09°34'00" | W 013°37'00" | 1925/1989 | 40 |
| 2 1170000103 | CONAKRY - PORT | 5 | N 09°31'00" | W 013°43'00" | 1941/1949 | 21 |
| 3 1170185000 | BENTY | 100 | N 09°10'00" | W 013°33'00" | 1937/1989 | 44 |
| 4 1170310000 | COYAH | 20 | N 09°42'00" | W 013°28'00" | 1942/1970 | 24 |
| 5 1170390000 | DUBREKA | 15 | N 09°47'00" | W 013°28'00" | 1935/1984 | 46 |
| 6 1170821500 | TAMARA | 90 | N 09°27'00" | W 013°50'00" | 1925/1960 | 26 |

Région: 00001 GUINEE LITTORALE

Périodes: 1903/1990

Mois début de l'année hydrologique 01

| | Date | Nombre d' observations | Indices annuels | Diff. cumulées | -4.0 I | -2.0 I | 0.0 I | 2.0 I | 4.0 I | | | | |
|----|------|------------------------|-----------------|----------------|-----------|-----------|----------|----------|----------|----|------|---|---------|
| 1 | 1935 | 3 | 1.02432 | 1.07588 | | | I | * | | | | | |
| 2 | 1936 | 3 | 1.05624 | 1.13059 | | | I | * | | | | | |
| 3 | 1937 | 4 | 0.89715 | 1.02205 | | | I | * | | | | | |
| 4 | 1938 | 4 | 1.04292 | 1.06407 | | | I | * | | | | | |
| 5 | 1939 | 4 | 1.06875 | 1.13056 | | | I | * | | | | | |
| 6 | 1940 | 4 | 0.83913 | 0.95516 | | | I | * | | | | | |
| 7 | 1941 | 5 | 0.90637 | 0.85684 | | | I | * | | | | | |
| 8 | 1942 | 5 | 0.94934 | 0.80485 | | | I | * | | | | | |
| 9 | 1943 | 5 | 1.03306 | 0.83737 | | | I | * | | | | | |
| 10 | 1944 | 5 | 1.02162 | 0.85876 | | | I | * | | | | | |
| 11 | 1945 | 5 | 1.02769 | 0.88606 | | | I | * | | | | | |
| 12 | 1946 | 5 | 1.22853 | 1.09187 | | | I | * | | | | | |
| 13 | 1947 | 5 | 1.00759 | 1.09943 | | | I | * | | 13 | 1947 | 5 | 1.00759 |
| 14 | 1948 | 4 | 1.15091 | 1.23998 | | | I | * | | | | | |
| 15 | 1949 | 5 | 0.85300 | 1.08098 | | | I | * | | | | | |
| 16 | 1950 | 4 | 0.94042 | 1.01955 | | | I | * | | | | | |
| 17 | 1951 | 5 | 0.97352 | 0.99271 | | | I | * | | | | | |
| 18 | 1952 | 5 | 1.00816 | 1.00083 | | | I | * | | | | | |
| 19 | 1953 | 5 | 1.08017 | 1.07794 | | | I | * | | | | | |
| 20 | 1954 | 5 | 1.50984 | 1.48994 | | | I | * | | | | | |
| 21 | 1955 | 5 | 1.06458 | 1.55251 | | | I | * | | | | | |
| 22 | 1956 | 4 | 0.96975 | 1.52179 | | | I | * | | | | | |
| 23 | 1957 | 5 | 0.83295 | 1.33901 | | | I | * | | | | | |
| 24 | 1958 | 4 | 1.21913 | 1.53714 | | | I | * | | | | | |
| 25 | 1959 | 4 | 1.02572 | 1.56253 | | | I | * | | | | | |
| 26 | 1960 | 5 | 0.85851 | 1.40997 | | | I | * | | | | | |
| 27 | 1961 | 4 | 1.24027 | 1.62529 | | | I | * | | | | | |
| 28 | 1962 | 4 | 0.98990 | 1.61514 | | | I | * | | | | | |
| 29 | 1963 | 4 | 0.95784 | 1.57206 | | | I | * | | | | | |
| 30 | 1964 | 4 | 1.15311 | 1.71452 | | | I | * | | | | | |
| 31 | 1965 | 4 | 1.02482 | 1.73902 | | | I | * | | | | | |
| 32 | 1966 | 4 | 1.09029 | 1.82547 | | | I | * | | | | | |
| 33 | 1967 | 4 | 0.99038 | 1.81580 | | | I | * | | | | | |
| 34 | 1968 | 4 | 0.68357 | 1.43537 | | | I | * | | | | | |
| 35 | 1970 | 4 | 0.91915 | 1.35105 | | | I | * | | | | | |
| 36 | 1971 | 3 | 0.74142 | 1.05186 | | | I | * | | | | | |
| 37 | 1972 | 3 | 0.59956 | 0.54029 | | | I | * | | | | | |
| 38 | 1973 | 3 | 0.56481 | -0.03098 | | | * | | | | | | |
| 39 | 1974 | 3 | 0.76544 | -0.29829 | | | *I | | | | | | |
| 40 | 1975 | 3 | 0.91391 | -0.38832 | | | *I | | | | | | |
| 41 | 1978 | 3 | 0.90377 | -0.48950 | | | *I | | | | | | |
| 42 | 1979 | 3 | 0.77821 | -0.74027 | | | *I | | | | | | |
| 43 | 1980 | 3 | 0.95154 | -0.78995 | | | *I | | | | | | |
| 44 | 1981 | 3 | 0.78803 | -1.02818 | | | *I | | | | | | |
| 45 | 1982 | 3 | 0.81608 | -1.23142 | | | *I | | | | | | |
| 46 | 1984 | 3 | 0.55210 | -1.82546 | | | *I | | | | | | |

Valeur moyenne du vecteur: 0.95681

Point d'application | latitude: N 9°31'
virtuel du vecteur | longitude: E 13°35'

LABORATOIRE D'HYDROLOGIE - MONTPELLIER

MVR - Méthode du Vecteur Régional

VECTEUR ANNUEL - CARACTERISTIQUES DES STATIONS

Edition du 13/04/1991 à 10H08

Région: 00002 GUINEE MARITIME

Périodes: 1903/1990

Mois début de l'année hydrologique 01

| n° | stations | nom de la station | altit. | latitude | longitude | période | n.obs. |
|----|------------|-------------------|--------|-------------|--------------|-----------|--------|
| 1 | 1170195000 | BOFFA | 30 | N 10°21'00" | W 014°26'00" | 1923/1966 | 34 |
| 2 | 1170200000 | BOKE | 61 | N 10°21'00" | W 014°19'00" | 1923/1989 | 63 |
| 3 | 1170420000 | FORCARIAN | 47 | N 09°26'00" | W 013°06'00" | 1924/1984 | 52 |
| 4 | 1170425000 | FOULAYA | 500 | N 10°00'00" | W 013°00'00" | 1954/1986 | 19 |
| 5 | 1170435000 | GACUAL | | N 11°47'00" | W 013°12'00" | 1926/1981 | 37 |
| 6 | 1170537000 | KINDIA | 458 | N 10°03'00" | W 012°52'00" | 1924/1989 | 62 |
| 7 | 1170753000 | SALGUIDIA | | N 09°36'00" | W 013°21'00" | 1980/1989 | 10 |
| 8 | 1170830000 | TELINKLE | 650 | N 10°56'00" | W 013°00'00" | 1925/1989 | 48 |
| 9 | 1170922000 | VICTORIA | | N 10°56'00" | W 014°28'00" | 1932/1963 | 29 |

Région: 00002 GUINEE MARITIME

Périodes: 1903/1990
Mois début de l'année hydrologique 01

| | Date | Nombre d' observations | Indices annuels | Diff. cumulées | -4.0 I | -2.0 I | 0.0 I | 2.0 I | 4.0 I |
|----|------|---------------------------|--------------------|-------------------|-----------|-----------|----------|----------|----------|
| 1 | 1924 | 4 | 1.16198 | 0.60569 | | | I * | | |
| 2 | 1925 | 4 | 1.01225 | 0.61786 | | | I * | | |
| 3 | 1926 | 6 | 0.97046 | 0.58787 | | | I * | | |
| 4 | 1927 | 5 | 0.92824 | 0.51340 | | | I * | | |
| 5 | 1928 | 5 | 1.11349 | 0.62090 | | | I * | | |
| 6 | 1929 | 5 | 0.94228 | 0.56144 | | | I * | | |
| 7 | 1930 | 5 | 0.89923 | 0.45522 | | | I * | | |
| 8 | 1931 | 5 | 0.97986 | 0.43487 | | | I * | | |
| 9 | 1932 | 7 | 1.00864 | 0.44346 | | | I * | | |
| 10 | 1933 | 5 | 0.91195 | 0.35129 | | | I * | | |
| 11 | 1934 | 7 | 0.94646 | 0.29626 | | | I * | | |
| 12 | 1935 | 7 | 1.02424 | 0.32020 | | | I * | | |
| 13 | 1936 | 7 | 1.20337 | 0.50532 | | | I * | | |
| 14 | 1937 | 7 | 0.95147 | 0.45557 | | | I * | | |
| 15 | 1938 | 7 | 0.94352 | 0.39744 | | | I * | | |
| 16 | 1939 | 7 | 1.11011 | 0.50189 | | | I * | | |
| 17 | 1940 | 7 | 1.03094 | 0.53236 | | | I * | | |
| 18 | 1941 | 7 | 0.90009 | 0.42709 | | | I * | | |
| 19 | 1942 | 7 | 1.02156 | 0.44842 | | | I * | | |
| 20 | 1943 | 5 | 0.97349 | 0.42155 | | | I * | | |
| 21 | 1944 | 7 | 0.88745 | 0.30214 | | | I * | | |
| 22 | 1945 | 6 | 1.00541 | 0.30753 | | | I * | | |
| 23 | 1946 | 6 | 1.01997 | 0.32730 | | | I * | | |
| 24 | 1947 | 6 | 0.90471 | 0.22716 | | | I * | | |
| 25 | 1948 | 7 | 0.91172 | 0.13473 | | | I * | | |
| 26 | 1949 | 7 | 0.88797 | 0.01591 | | | * | | |
| 27 | 1950 | 4 | 1.16427 | 0.16800 | | | I * | | |
| 28 | 1951 | 6 | 1.18592 | 0.33852 | | | I * | | |
| 29 | 1952 | 7 | 1.14370 | 0.47278 | | | I * | | |
| 30 | 1953 | 7 | 1.03022 | 0.50255 | | | I * | | |
| 31 | 1954 | 8 | 1.24658 | 0.72295 | | | I * | | |
| 32 | 1955 | 8 | 1.18581 | 0.89337 | | | I * | | |
| 33 | 1956 | 7 | 0.98741 | 0.88070 | | | I * | | |
| 34 | 1957 | 7 | 1.09647 | 0.97279 | | | I * | | |
| 35 | 1958 | 4 | 1.17063 | 1.13032 | | | I * | | |
| 36 | 1959 | 5 | 0.93551 | 1.06366 | | | I * | | |
| 37 | 1960 | 6 | 0.93117 | 0.99234 | | | I * | | |
| 38 | 1961 | 6 | 0.93438 | 0.92446 | | | I * | | |
| 39 | 1962 | 4 | 1.15611 | 1.06952 | | | I * | | |
| 40 | 1963 | 5 | 0.92303 | 0.98942 | | | I * | | |
| 41 | 1964 | 4 | 1.03951 | 1.02816 | | | I * | | |
| 42 | 1965 | 6 | 1.04466 | 1.07185 | | | I * | | |
| 43 | 1966 | 5 | 1.14497 | 1.20723 | | | I * | | |
| 44 | 1968 | 4 | 0.93642 | 1.14153 | | | I * | | |
| 45 | 1969 | 5 | 1.05216 | 1.19237 | | | I * | | |
| 46 | 1970 | 6 | 0.92476 | 1.11415 | | | I * | | |
| 47 | 1971 | 6 | 0.83706 | 0.93628 | | | I * | | |
| 48 | 1972 | 6 | 0.81604 | 0.73298 | | | I * | | |
| 49 | 1973 | 6 | 0.97542 | 0.70809 | | | I * | | |
| 50 | 1974 | 5 | 0.92010 | 0.62482 | | | I * | | |
| 51 | 1975 | 4 | 0.95432 | 0.57806 | | | I * | | |
| 52 | 1976 | 4 | 0.92734 | 0.50262 | | | I * | | |
| 53 | 1977 | 3 | 0.62871 | 0.03853 | | | * | | |
| 54 | 1979 | 3 | 0.82893 | -0.14910 | | | *I | | |
| 55 | 1980 | 6 | 0.86458 | -0.29461 | | | *I | | |
| 56 | 1981 | 6 | 0.82292 | -0.48952 | | | * I | | |
| 57 | 1982 | 5 | 0.94432 | -0.54681 | | | * I | | |
| 58 | 1983 | 5 | 1.06002 | -0.48853 | | | * I | | |
| 59 | 1984 | 3 | 0.70743 | -0.83466 | | | * I | | |
| 60 | 1985 | 4 | 0.95591 | -0.87976 | | | * I | | |
| 61 | 1986 | 5 | 0.97404 | -0.90607 | | | * I | | |
| 62 | 1987 | 4 | 0.94378 | -0.96394 | | | * I | | |
| 63 | 1988 | 3 | 0.96202 | -1.00266 | | | * I | | |
| 64 | 1989 | 4 | 0.81501 | -1.20722 | | | * I | | |

-4.0 I -2.0 I 0.0 I 2.0 I 4.0 I

Valeur moyenne du vecteur: 0.98160
Point d'application | latitude: N 10°24'
virtuel du vecteur | longitude: E 13°31'

LABORATOIRE D'HYDROLOGIE - MONTPELLIER

MVR - Méthode du Vecteur Régional

VECTEUR ANNUEL - CARACTERISTIQUES DES STATIONS

Edition du 13/04/1991 à 12H56

Région: 00003 GUINEE FOUTANIERNE

Périodes: 1903/1990

Mois début de l'année hydrologique 01

| n° | stations | nom de la station | altit. | latitude | longitude | période | n.obs. |
|----|------------|-------------------|--------|-------------|--------------|-----------|--------|
| 1 | 1170191000 | BISSIKRIMA | 400 | N 10°51'00" | W 010°55'00" | 1925/1949 | 22 |
| 2 | 1170317000 | DABOLA | 438 | N 10°45'00" | W 011°07'00" | 1924/1981 | 57 |
| 3 | 1170320000 | DALABA | 1202 | N 10°43'00" | W 012°15'00" | 1934/1980 | 41 |
| 4 | 1170330000 | DIARI | | N 11°20'00" | W 012°30'00" | 1960/1975 | 13 |
| 5 | 1170340000 | DIFINN | 750 | N 10°53'00" | W 012°11'00" | 1923/1970 | 25 |
| 6 | 1170549000 | KOUBIA | | N 11°35'00" | W 011°53'00" | 1980/1982 | 3 |
| 7 | 1170587000 | LABE | 1025 | N 11°19'00" | W 012°18'00" | 1903/1989 | 61 |
| 8 | 1170617000 | MALI | 1464 | N 12°08'00" | W 012°18'00" | 1925/1970 | 38 |
| 9 | 1170618000 | MANOU | 782 | N 10°22'00" | W 012°05'00" | 1923/1990 | 61 |
| 10 | 1170720000 | PITA | 372 | N 11°04'00" | W 012°24'00" | 1926/1984 | 52 |
| 11 | 1170755000 | SANNOU | | N 11°25'00" | W 012°07'00" | 1963/1975 | 13 |
| 12 | 1170840000 | TOLO | 750 | N 10°50'00" | W 012°00'00" | 1935/1951 | 16 |

Région: 00003 GUINEE FOUTANIEENNE

Périodes: 1903/1990

Mois début de l'année hydrologique 01

| | Date | Nombre d' observations | Indices annuels | Diff. cumulées | -4.0 | -2.0 | 0.0 | 2.0 | 4.0 |
|----|------|---------------------------|--------------------|-------------------|------|------|-----|-----|-----|
| | | | | | I | I | I | I | I |
| 1 | 1923 | 3 | 1.00779 | 1.04536 | | | I | * | |
| 2 | 1924 | 3 | 1.07698 | 1.11952 | | | I | * | |
| 3 | 1925 | 6 | 1.09339 | 1.20880 | | | I | * | |
| 4 | 1926 | 6 | 0.85172 | 1.04830 | | | I | * | |
| 5 | 1927 | 4 | 1.13311 | 1.17327 | | | I | * | |
| 6 | 1928 | 6 | 1.06680 | 1.23793 | | | I | * | |
| 7 | 1929 | 6 | 1.13501 | 1.36457 | | | I | * | |
| 8 | 1930 | 7 | 1.04208 | 1.40578 | | | I | * | |
| 9 | 1931 | 6 | 1.04275 | 1.44764 | | | I | * | |
| 10 | 1932 | 7 | 1.06786 | 1.51329 | | | I | * | |
| 11 | 1933 | 6 | 0.99628 | 1.50956 | | | I | * | |
| 12 | 1934 | 7 | 0.83246 | 1.32618 | | | I | * | |
| 13 | 1935 | 8 | 1.01407 | 1.34014 | | | I | * | |
| 14 | 1936 | 8 | 1.09433 | 1.43028 | | | I | * | |
| 15 | 1937 | 7 | 0.97703 | 1.40705 | | | I | * | |
| 16 | 1938 | 7 | 1.03362 | 1.44011 | | | I | * | |
| 17 | 1939 | 8 | 1.01266 | 1.45268 | | | I | * | |
| 18 | 1940 | 8 | 0.91721 | 1.36626 | | | I | * | |
| 19 | 1941 | 8 | 0.92198 | 1.28502 | | | I | * | |
| 20 | 1942 | 8 | 0.87357 | 1.14986 | | | I | * | |
| 21 | 1943 | 8 | 0.93868 | 1.08657 | | | I | * | |
| 22 | 1944 | 8 | 0.92775 | 1.01157 | | | I | * | |
| 23 | 1945 | 8 | 1.03058 | 1.04168 | | | I | * | |
| 24 | 1946 | 7 | 0.99593 | 1.03760 | | | I | * | |
| 25 | 1947 | 6 | 0.77256 | 0.77955 | | | I | * | |
| 26 | 1948 | 6 | 0.92378 | 0.70026 | | | I | * | |
| 27 | 1949 | 7 | 0.97340 | 0.67329 | | | I | * | |
| 28 | 1950 | 5 | 0.86335 | 0.52635 | | | I | * | |
| 29 | 1951 | 6 | 1.25768 | 0.75562 | | | I | * | |
| 30 | 1952 | 6 | 1.05693 | 0.81099 | | | I | * | |
| 31 | 1953 | 7 | 1.21418 | 1.00505 | | | I | * | |
| 32 | 1954 | 7 | 1.12365 | 1.12163 | | | I | * | |
| 33 | 1955 | 7 | 1.14112 | 1.25364 | | | I | * | |
| 34 | 1956 | 7 | 0.93346 | 1.18478 | | | I | * | |
| 35 | 1957 | 7 | 1.10270 | 1.28254 | | | I | * | |
| 36 | 1958 | 4 | 1.21462 | 1.47696 | | | I | * | |
| 37 | 1959 | 6 | 0.95877 | 1.43486 | | | I | * | |
| 38 | 1960 | 8 | 0.85513 | 1.27836 | | | I | * | |
| 39 | 1961 | 8 | 1.10485 | 1.37806 | | | I | * | |
| 40 | 1962 | 7 | 1.12613 | 1.49684 | | | I | * | |
| 41 | 1963 | 9 | 0.98679 | 1.48354 | | | I | * | |
| 42 | 1964 | 9 | 1.13098 | 1.60662 | | | I | * | |
| 43 | 1965 | 8 | 0.89655 | 1.49741 | | | I | * | |
| 44 | 1966 | 9 | 0.93835 | 1.43377 | | | I | * | |
| 45 | 1967 | 9 | 0.98357 | 1.41720 | | | I | * | |
| 46 | 1968 | 9 | 0.85212 | 1.25716 | | | I | * | |
| 47 | 1969 | 9 | 1.03873 | 1.29515 | | | I | * | |
| 48 | 1970 | 9 | 0.78581 | 1.05410 | | | I | * | |
| 49 | 1971 | 7 | 0.86374 | 0.90762 | | | I | * | |
| 50 | 1972 | 6 | 0.73015 | 0.59310 | | | I | * | |
| 51 | 1973 | 6 | 0.86895 | 0.45263 | | | I | * | |
| 52 | 1974 | 7 | 0.87089 | 0.31439 | | | I | * | |
| 53 | 1975 | 7 | 0.89607 | 0.20465 | | | I | * | |
| 54 | 1976 | 4 | 0.87630 | 0.07259 | | | * | | |
| 55 | 1977 | 4 | 0.79342 | -0.15881 | | | *I | | |
| 56 | 1978 | 5 | 0.81679 | -0.36119 | | | *I | | |
| 57 | 1979 | 4 | 0.68041 | -0.74626 | | | *I | | |
| 58 | 1980 | 6 | 0.86979 | -0.88577 | | | *I | | |
| 59 | 1981 | 4 | 0.91359 | -0.97615 | | | *I | | |
| 60 | 1982 | 4 | 0.74587 | -1.26936 | | | *I | | |
| 61 | 1984 | 3 | 0.71374 | -1.60661 | | | *I | | |

Valeur moyenne du vecteur: 0.96653

Point d'application | latitude: N 11° 1'

virtuel du vecteur | longitude: E 12° 1'

LABORATOIRE D'HYDROLOGIE - MONTPELLIER

MVR - Méthode du Vecteur Régional

VECTEUR ANNUEL - CARACTERISTIQUES DES STATIONS

Edition du 13/04/1991 à 13H03

Région: 00004 GUINEE SEPTENTRIONALE ET ORIENTALE

Périodes: 1903/1990

Mois début de l'année hydrologique 01

| n° stations | nom de la station | altit. | latitude | longitude | période | n.obs. |
|---------------|-------------------|--------|-------------|--------------|-----------|--------|
| 1 1170191000 | BISSIKRIMA | 400 | N 10°51'00" | W 010°55'00" | 1925/1949 | 22 |
| 2 1170317000 | DABOLA | 438 | N 10°45'00" | W 011°07'00" | 1924/1981 | 57 |
| 3 1170335000 | DINGUIRAYE | 490 | N 11°18'00" | W 010°43'00" | 1922/1975 | 29 |
| 4 1170406500 | FARANAH | 467 | N 10°02'00" | W 010°42'00" | 1923/1989 | 65 |
| 5 1170435000 | GACIAL | | N 11°47'00" | W 013°12'00" | 1926/1981 | 37 |
| 6 1170524000 | KANKAN | 377 | N 10°23'00" | W 009°18'00" | 1922/1989 | 65 |
| 7 1170532000 | KEROUANE | 510 | N 09°17'00" | W 009°02'00" | 1956/1984 | 22 |
| 8 1170549000 | KOUBIA | | N 11°35'00" | W 011°53'00" | 1980/1982 | 3 |
| 9 1170552000 | KOUNDARA | 90 | N 12°34'00" | W 013°31'00" | 1961/1989 | 18 |
| 10 1170554000 | KOUROUSSA | 372 | N 10°39'00" | W 009°53'00" | 1906/1975 | 48 |
| 11 1170617000 | MALI | 1464 | N 12°08'00" | W 012°18'00" | 1925/1970 | 38 |
| 12 1170768000 | SIGUIRI | 362 | N 11°26'00" | W 009°10'00" | 1922/1989 | 67 |
| 13 1170842000 | TOUGUE | 868 | N 11°26'00" | W 011°40'00" | 1923/1979 | 49 |
| 14 1170971500 | YOUKOUNKOUN | 83 | N 12°32'00" | W 013°07'00" | 1923/1976 | 35 |

Région: 00004 GUINEE SEPTENTRIONALE ET ORIENTALE

Périodes: 1903/1990
Mois début de l'année hydrologique 01

| | Date | Nombre d' observations | Indices annuels | Diff. cumulée | -4.0 I | -2.0 I | 0.0 I | 2.0 I | 4.0 I |
|----|------|------------------------|-----------------|---------------|-----------|-----------|----------|----------|----------|
| 1 | 1922 | 3 | 1.13766 | 1.11170 | | | I | * | |
| 2 | 1923 | 6 | 0.87390 | 0.97690 | | | I | * | |
| 3 | 1924 | 7 | 0.91656 | 0.88977 | | | I | * | |
| 4 | 1925 | 7 | 0.97989 | 0.86944 | | | I | * | |
| 5 | 1926 | 9 | 1.07998 | 0.94638 | | | I | * | |
| 6 | 1927 | 7 | 1.24364 | 1.16442 | | | I | * | |
| 7 | 1928 | 7 | 1.09193 | 1.25236 | | | I | * | |
| 8 | 1929 | 8 | 1.06858 | 1.31868 | | | I | * | |
| 9 | 1930 | 7 | 1.07776 | 1.39356 | | | I | * | |
| 10 | 1931 | 8 | 0.85041 | 1.23152 | | | I | * | |
| 11 | 1932 | 10 | 1.09056 | 1.31821 | | | I | * | |
| 12 | 1933 | 11 | 0.99904 | 1.31724 | | | I | * | |
| 13 | 1934 | 10 | 1.07186 | 1.38663 | | | I | * | |
| 14 | 1935 | 9 | 1.01517 | 1.40168 | | | I | * | |
| 15 | 1936 | 10 | 1.10695 | 1.50329 | | | I | * | |
| 16 | 1937 | 9 | 0.95743 | 1.45977 | | | I | * | |
| 17 | 1938 | 9 | 1.17486 | 1.62092 | | | I | * | |
| 18 | 1939 | 10 | 0.89489 | 1.50986 | | | I | * | |
| 19 | 1940 | 9 | 0.92847 | 1.43564 | | | I | * | |
| 20 | 1941 | 10 | 0.93065 | 1.36376 | | | I | * | |
| 21 | 1942 | 10 | 0.91104 | 1.27059 | | | I | * | |
| 22 | 1943 | 9 | 0.95612 | 1.22572 | | | I | * | |
| 23 | 1944 | 10 | 0.77580 | 0.97185 | | | I | * | |
| 24 | 1945 | 9 | 0.96221 | 0.93332 | | | I | * | |
| 25 | 1946 | 9 | 0.96548 | 0.89818 | | | I | * | |
| 26 | 1947 | 7 | 0.94640 | 0.84309 | | | I | * | |
| 27 | 1948 | 9 | 1.04239 | 0.88460 | | | I | * | |
| 28 | 1949 | 8 | 0.93211 | 0.81429 | | | I | * | |
| 29 | 1950 | 7 | 1.11736 | 0.92525 | | | I | * | |
| 30 | 1951 | 8 | 1.24752 | 1.14641 | | | I | * | |
| 31 | 1952 | 9 | 0.98370 | 1.12997 | | | I | * | |
| 32 | 1953 | 9 | 1.01461 | 1.14448 | | | I | * | |
| 33 | 1954 | 9 | 1.23621 | 1.35652 | | | I | * | |
| 34 | 1955 | 10 | 1.26362 | 1.59050 | | | I | * | |
| 35 | 1956 | 11 | 0.91481 | 1.50145 | | | I | * | |
| 36 | 1957 | 10 | 1.18810 | 1.67380 | | | I | * | |
| 37 | 1958 | 7 | 0.95664 | 1.62948 | | | I | * | |
| 38 | 1959 | 9 | 0.94913 | 1.57726 | | | I | * | |
| 39 | 1960 | 10 | 1.08022 | 1.65443 | | | I | * | |
| 40 | 1961 | 12 | 0.91971 | 1.57073 | | | I | * | |
| 41 | 1962 | 10 | 1.00575 | 1.57645 | | | I | * | |
| 42 | 1963 | 9 | 0.90223 | 1.47356 | | | I | * | |
| 43 | 1964 | 9 | 0.91533 | 1.38508 | | | I | * | |
| 44 | 1965 | 9 | 1.03723 | 1.42163 | | | I | * | |
| 45 | 1966 | 9 | 0.95251 | 1.37297 | | | I | * | |
| 46 | 1967 | 9 | 1.10398 | 1.47189 | | | I | * | |
| 47 | 1968 | 9 | 0.85046 | 1.30990 | | | I | * | |
| 48 | 1969 | 9 | 1.05906 | 1.36728 | | | I | * | |
| 49 | 1970 | 11 | 0.99774 | 1.36501 | | | I | * | |
| 50 | 1971 | 11 | 0.80633 | 1.14974 | | | I | * | |
| 51 | 1972 | 10 | 0.87004 | 1.01052 | | | I | * | |
| 52 | 1973 | 10 | 0.95779 | 0.96738 | | | I | * | |
| 53 | 1974 | 10 | 1.01546 | 0.98272 | | | I | * | |
| 54 | 1975 | 10 | 0.97685 | 0.95929 | | | I | * | |
| 55 | 1976 | 7 | 0.90051 | 0.85450 | | | I | * | |
| 56 | 1977 | 7 | 0.67815 | 0.46610 | | | I | * | |
| 57 | 1978 | 6 | 1.04184 | 0.50708 | | | I | * | |
| 58 | 1979 | 6 | 0.70594 | 0.15884 | | | I | * | |
| 59 | 1980 | 7 | 0.83915 | -0.01653 | | | I | * | |
| 60 | 1981 | 6 | 0.87421 | -0.15097 | | | I | * | |
| 61 | 1982 | 5 | 0.96154 | -0.19019 | | | I | * | |
| 62 | 1983 | 3 | 0.82607 | -0.38127 | | | I | * | |
| 63 | 1984 | 5 | 0.72092 | -0.70851 | | | I | * | |
| 64 | 1985 | 4 | 0.79405 | -0.93912 | | | I | * | |
| 65 | 1986 | 4 | 0.85176 | -1.09957 | | | I | * | |
| 66 | 1987 | 4 | 0.90635 | -1.19790 | | | I | * | |
| 67 | 1988 | 4 | 0.67526 | -1.59057 | | | I | * | |
| 68 | 1989 | 4 | 0.92015 | -1.67379 | | | I | * | |

Valeur moyenne du vecteur: 0.97058
Point d'application | latitude: N 11° 4'
virtuel du vecteur | longitude: E 10° 53'

LABORATOIRE D'HYDROLOGIE - MONTPELLIER

MVR - Méthode du Vecteur Régional

VECTEUR ANNUEL - CARACTERISTIQUES DES STATIONS

Edition du 13/04/1991 à 13H22

Région: 00005 GUINEE FORESTIERE

Périodes: 1903/1990

Mois début de l'année hydrologique 01

| n° stations | nom de la station | altit. | latitude | longitude | période | n.obs. |
|---------------|-------------------|--------|-------------|--------------|-----------|--------|
| 1 1170187000 | BEYLA | 695 | N 08°41'00" | W 008°39'00" | 1922/1988 | 26 |
| 2 1170406500 | PARAWAH | 467 | N 10°02'00" | W 010°42'00" | 1923/1989 | 65 |
| 3 1170490000 | GUECKEDOU | 435 | N 08°33'00" | W 010°09'00" | 1924/1982 | 43 |
| 4 1170532000 | KEROUANE | 500 | N 09°17'00" | W 009°02'00" | 1956/1984 | 22 |
| 5 1170541000 | KISSIDOUGOU | 494 | N 09°11'00" | W 010°06'00" | 1909/1989 | 62 |
| 6 1170595000 | LOLA | 500 | N 07°35'00" | W 008°30'00" | 1973/1987 | 11 |
| 7 1170615000 | WACKENTA | 543 | N 09°32'00" | W 009°28'00" | 1932/1988 | 57 |
| 8 1170618000 | MANOU | 782 | N 10°22'00" | W 012°05'00" | 1923/1990 | 67 |
| 9 1170680000 | NZEREKORE | 520 | N 07°45'00" | W 008°50'00" | 1921/1990 | 68 |
| 10 1170764500 | SEREDOU | 850 | N 10°43'00" | W 012°16'00" | 1976/1980 | 3 |
| 11 1170765000 | SEREDOU-VOROA | 850 | N 10°43'00" | W 012°16'00" | 1938/1980 | 21 |
| 12 1170970000 | YOMOU | 418 | N 07°34'00" | W 009°16'00" | 1957/1981 | 18 |

Région: 00005 GUINEE FORESTIERE

Périodes: 1903/1990

Mois début de l'année hydrologique 01

| | Date | Nombre d' observations | Indices annuels | Diff. cumulées | -4.0 | -2.0 | 0.0 | 2.0 | 4.0 |
|----|------|---------------------------|--------------------|-------------------|------|------|-----|-----|-----|
| | | | | | I | I | I | I | I |
| 1 | 1922 | 3 | 0.96964 | 0.46647 | | | I * | | |
| 2 | 1923 | 5 | 1.15123 | 0.60730 | | | I * | | |
| 3 | 1924 | 6 | 0.98713 | 0.59434 | | | I * | | |
| 4 | 1925 | 6 | 1.04138 | 0.63487 | | | I * | | |
| 5 | 1926 | 5 | 0.92105 | 0.55263 | | | I * | | |
| 6 | 1927 | 6 | 0.91904 | 0.46820 | | | I * | | |
| 7 | 1928 | 4 | 1.21715 | 0.66471 | | | I * | | |
| 8 | 1929 | 4 | 0.95319 | 0.61676 | | | I * | | |
| 9 | 1930 | 5 | 0.95916 | 0.57505 | | | I * | | |
| 10 | 1931 | 5 | 0.99478 | 0.56981 | | | I * | | |
| 11 | 1932 | 7 | 1.18383 | 0.73857 | | | I * | | |
| 12 | 1933 | 7 | 1.04659 | 0.78410 | | | I * | | |
| 13 | 1934 | 7 | 0.92682 | 0.70810 | | | I * | | |
| 14 | 1935 | 7 | 0.90920 | 0.61290 | | | I * | | |
| 15 | 1936 | 7 | 0.96844 | 0.58083 | | | I * | | |
| 16 | 1937 | 7 | 1.05572 | 0.63504 | | | I * | | |
| 17 | 1938 | 8 | 1.19862 | 0.81620 | | | I * | | |
| 18 | 1939 | 7 | 1.00091 | 0.81711 | | | I * | | |
| 19 | 1940 | 8 | 0.83720 | 0.63941 | | | I * | | |
| 20 | 1941 | 8 | 0.92978 | 0.56660 | | | I * | | |
| 21 | 1942 | 8 | 0.94273 | 0.50762 | | | I * | | |
| 22 | 1943 | 8 | 1.05513 | 0.56128 | | | I * | | |
| 23 | 1944 | 8 | 0.93804 | 0.49731 | | | I * | | |
| 24 | 1945 | 7 | 1.05867 | 0.55432 | | | I * | | |
| 25 | 1946 | 8 | 0.98395 | 0.53814 | | | I * | | |
| 26 | 1947 | 4 | 1.12214 | 0.65337 | | | I * | | |
| 27 | 1948 | 6 | 0.96938 | 0.62227 | | | I * | | |
| 28 | 1949 | 8 | 0.95194 | 0.57301 | | | I * | | |
| 29 | 1950 | 7 | 0.77045 | 0.31223 | | | I * | | |
| 30 | 1951 | 7 | 1.13958 | 0.44288 | | | I * | | |
| 31 | 1952 | 6 | 1.00383 | 0.44670 | | | I * | | |
| 32 | 1953 | 7 | 1.13686 | 0.57497 | | | I * | | |
| 33 | 1954 | 7 | 1.23003 | 0.78200 | | | I * | | |
| 34 | 1955 | 7 | 1.23067 | 0.98956 | | | I * | | |
| 35 | 1956 | 7 | 0.91736 | 0.90330 | | | I * | | |
| 36 | 1957 | 9 | 1.16289 | 1.05420 | | | I * | | |
| 37 | 1958 | 7 | 1.06302 | 1.11531 | | | I * | | |
| 38 | 1959 | 9 | 1.06231 | 1.17575 | | | I * | | |
| 39 | 1960 | 8 | 0.94653 | 1.12079 | | | I * | | |
| 40 | 1961 | 8 | 0.76245 | 0.84957 | | | I * | | |
| 41 | 1962 | 7 | 1.09981 | 0.94470 | | | I * | | |
| 42 | 1963 | 7 | 0.99286 | 0.93752 | | | I * | | |
| 43 | 1964 | 7 | 1.00191 | 0.93943 | | | I * | | |
| 44 | 1965 | 7 | 0.97046 | 0.90944 | | | I * | | |
| 45 | 1966 | 7 | 1.02448 | 0.93362 | | | I * | | |
| 46 | 1967 | 7 | 1.05312 | 0.98538 | | | I * | | |
| 47 | 1968 | 7 | 1.09048 | 1.07199 | | | I * | | |
| 48 | 1969 | 7 | 0.83702 | 0.89407 | | | I * | | |
| 49 | 1970 | 7 | 0.80975 | 0.68304 | | | I * | | |
| 50 | 1971 | 7 | 0.95271 | 0.63459 | | | I * | | |
| 51 | 1972 | 7 | 0.77212 | 0.37597 | | | I * | | |
| 52 | 1973 | 7 | 0.82518 | 0.18380 | | | I* | | |
| 53 | 1974 | 7 | 0.96157 | 0.14461 | | | I* | | |
| 54 | 1975 | 8 | 0.97253 | 0.11675 | | | I* | | |
| 55 | 1976 | 9 | 1.00823 | 0.12494 | | | I* | | |
| 56 | 1977 | 8 | 1.00456 | 0.12949 | | | I* | | |
| 57 | 1978 | 9 | 0.97537 | 0.10455 | | | I* | | |
| 58 | 1979 | 8 | 0.86235 | -0.04355 | | | * | | |
| 59 | 1980 | 10 | 0.90404 | -0.14443 | | | *I | | |
| 60 | 1981 | 8 | 0.98182 | -0.16278 | | | *I | | |
| 61 | 1982 | 7 | 0.85409 | -0.32050 | | | * I | | |
| 62 | 1983 | 4 | 0.88283 | -0.44513 | | | * I | | |
| 63 | 1984 | 7 | 0.85819 | -0.59807 | | | * I | | |
| 64 | 1985 | 5 | 0.84702 | -0.76410 | | | * I | | |
| 65 | 1986 | 4 | 0.87468 | -0.89801 | | | * I | | |
| 66 | 1987 | 7 | 0.91705 | -0.98461 | | | * I | | |
| 67 | 1988 | 6 | 0.82603 | -1.17574 | | | * I | | |
| 68 | 1989 | 4 | 1.01219 | -1.16363 | | | * I | | |

Valeur moyenne du vecteur: 0.98222

Point d'application | latitude: N 9° 12'
 virtuel du vecteur | longitude: E 10° 7'

ANNEXE F

**LISTE DES
STATIONS HYDROLOGIQUES**

**LISTE DES STATIONS DISPOSANT EN 1991 D'UN OBSERVATEUR, ET DONT
CONAKRY A REÇU DES RELEVÉS EN 1990.**

| CD.GUI | CD.ORS | ARBORES | RIVIERES | STATIONS | LATIT | LONGI | SUP. | GES | TYP | EQ. | OBS | DEBUT | FIN | DBT | ETA | Observations |
|---------|---------|---------|--------------|---------------|-------|-------|-------|-----|-----|-----|-----|-------|------|-----|-----|--------------|
| 1100002 | | 1400000 | COGON | SANGUAREDI | 11,08 | 13,45 | 1490 | GUI | R | 1 | 0 | 1979 | 1991 | 0 | 3 | |
| 1100001 | | 1400000 | COGON | Bac COGON | 11,22 | 13,56 | 3400 | GUI | R | 1 | 0 | 1956 | 1991 | 2 | 1 | |
| 1300001 | | 1410000 | TINGUILINTA | TANENE | 11,01 | 14,13 | 1890 | GUI | R | 1 | 0 | 1957 | 1991 | 0 | 2 | |
| 1304001 | | 1413000 | BOUROUNDOU | DAMAGUETCHA | 11,04 | 14,15 | 448 | GUI | R | 1 | 0 | 1977 | 1991 | 0 | 0 | |
| 1900006 | | 1450000 | KOLENTE | YOKO | 10,07 | 12,39 | 536 | GUI | R | 1 | 0 | 1980 | 1991 | 0 | 1 | |
| 1900006 | | 1450000 | KOLENTE | BADERA 2 | 9,53 | 12,32 | 1455 | GUI | R | 1 | 0 | 1980 | 1991 | 0 | 3 | |
| 1900001 | 4500105 | 1450000 | KOLENTE | BADERA 1 | 9,52 | 12,31 | 2750 | GUI | R | 1 | 0 | 1954 | 1991 | 2 | 1 | |
| 2301004 | 2600106 | 2260000 | BAFING | BALABORY | 11,18 | 11,22 | 11730 | GUI | R | 1 | 0 | 1969 | 1991 | 2 | 1 | |
| 2301403 | | 2260100 | KIOMA | TELIKO | 11,22 | 11,53 | 380 | GUI | R | 3 | 0 | 1955 | 1991 | 1 | 1 | |
| 2301401 | | 2260100 | KIOMA | SALUMA | 11,17 | 11,42 | 775 | GUI | R | 1 | 0 | 1955 | 1991 | 1 | 1 | |
| 2301402 | 2601522 | 2260100 | KIOMA | TROKOTO | 11,15 | 11,41 | 1050 | GUI | R | 1 | 0 | 1955 | 1991 | 2 | 2 | |
| 2301411 | | 2260110 | SAMENTA | DOUREKO | 11,18 | 11,42 | 235 | GUI | R | 1 | 0 | 1955 | 1991 | 2 | 3 | |
| 2408002 | 4401922 | 2440100 | WONGO | MARELA 2 | 10,13 | 11,23 | 440 | GUI | R | 1 | 0 | 1976 | 1991 | 2 | 1 | |
| 1700002 | 5000109 | 2500000 | KONKOURE | LINSAN | 10,27 | 12,25 | 402 | GUI | R | 1 | 0 | 1954 | 1991 | 2 | 1 | |
| 1700001 | 5000105 | 2500000 | KONKOURE | Pont TELIMELE | 10,27 | 13,00 | 10250 | G+E | R | 4 | 0 | 1942 | 1991 | 4 | 1 | |
| 1707002 | 5002206 | 2520000 | KAKRINA | KONDONBOFOU | 10,38 | 12,57 | 5550 | GUI | R | 1 | 0 | 1954 | 1991 | 2 | 1 | |
| 1707101 | 5004905 | 2521000 | SALA | Pont PELLEL | 11,18 | 12,27 | 284 | GUI | R | 1 | 0 | 1948 | 1991 | 2 | 1 | |
| 1707102 | | 2521000 | SALA | DIAMBATA | 11,23 | 12,22 | 84 | GUI | R | 1 | 0 | 1980 | 1991 | 2 | 1 | |
| 1707702 | 5004002 | 2522000 | KOKOULO | DIANLA | 11,05 | 12,25 | 401 | GUI | R | 3 | 0 | 1952 | 1991 | 2 | 1 | |
| 1707711 | | 2522100 | GARAMBE | KELLIKO | 11,45 | 12,22 | 90 | GUI | R | 1 | 0 | 1970 | 1991 | 0 | 1 | |
| 1707731 | | 2522200 | KOUBI | PITA | 11,05 | 12,25 | 145 | GUI | R | 3 | 0 | 1955 | 1991 | 2 | 1 | |
| 2102001 | 6500113 | 2650000 | TOMINE | GAOUAL | 11,45 | 13,12 | 3348 | GUI | R | 1 | 0 | 1957 | 1991 | 2 | 1 | |
| 2100001 | 6501610 | 2650000 | KOLIBA | GAOUAL | 11,47 | 13,12 | 9749 | GUI | R | 1 | 0 | 1957 | 1991 | 2 | 1 | |
| 2101001 | | 2650100 | KOMBA | Pont KOMBA | 11,39 | 12,45 | 2000 | GUI | R | 1 | 0 | 1985 | 1991 | 2 | 1 | |
| 2101001 | 6503716 | 2650100 | KOMBA | Bac KOMBA | 11,39 | 12,45 | 2000 | GUI | R | 1 | 0 | 1957 | 1991 | 2 | 1 | |
| 2101701 | 6506305 | 2650110 | BANTALA | Bac BANTALA | 11,44 | 12,55 | 1568 | GUI | R | 1 | 0 | 1957 | 1991 | 0 | 0 | |
| 2101501 | | 2650120 | QUESSEGUELE | KOMBA | 11,38 | 12,45 | 850 | GUI | R | 1 | 0 | 1983 | 1991 | 2 | 1 | |
| 2201001 | | 2700000 | DIMMA/GAMBIE | NIANOU | 11,39 | 11,57 | 775 | GUI | R | 1 | 0 | 1975 | 1991 | 2 | 1 | |
| 2204001 | | 2702000 | OUNDOU | Bac OUNDOU | 11,46 | 11,34 | 1415 | GUI | R | 1 | 0 | 1975 | 1991 | 2 | 1 | |
| 2202001 | | 2703000 | SILAME | MATAKAOU | 11,42 | 11,57 | 380 | GUI | R | 1 | 0 | 1975 | 1991 | 2 | 1 | |
| 3100003 | 1500115 | 3150000 | NIGER | FARANAH | 10,02 | 10,45 | 3160 | G+H | R | 4 | 0 | 1955 | 1991 | 2 | 1 | |
| 3100001 | 1500120 | 3150000 | NIGER | KOUROUSSA | 10,39 | 9,53 | 16560 | G+H | R | 4 | 0 | 1910 | 1991 | 2 | 1 | |
| 3100005 | 1500125 | 3150000 | NIGER | NORASSOUBA | 10,55 | 9,28 | 31530 | GUI | R | 1 | 0 | 1955 | 1991 | 0 | 2 | |
| 3100002 | 1500130 | 3150000 | NIGER | TIGUIBERY | 11,26 | 9,10 | 67600 | GUI | R | 1 | 0 | 1952 | 1991 | 2 | 2 | |
| 3100004 | 1500110 | 3150000 | NIGER | DIALAKORO | 11,27 | 8,54 | 68330 | GUI | R | 1 | 0 | 1954 | 1991 | 2 | 2 | |
| 3115001 | 1502005 | 3150100 | SANKARANI | MANDIANA | 10,37 | 8,41 | 21900 | G+H | R | 4 | 0 | 1954 | 1991 | 2 | 1 | |
| 3115301 | 1503506 | 3150110 | DIQN | BARANAMA | 10,07 | 8,45 | 6590 | G+O | R | 4 | 0 | 1971 | 1991 | 2 | 1 | |
| 3112001 | 1502505 | 3150300 | TINKISSO | OUARAN | 11,22 | 9,24 | 18760 | GUI | R | 1 | 0 | 1954 | 1991 | 2 | 3 | |
| 3111002 | 1501710 | 3150400 | MILO | KONSANKORO | 9,00 | 9,00 | 990 | GUI | R | 1 | 0 | 1955 | 1991 | 2 | 2 | |
| 3111001 | 1501705 | 3150400 | MILO | KANKAN | 10,23 | 9,18 | 9620 | G+H | R | 4 | 0 | 1938 | 1991 | 2 | 2 | |
| 3111106 | 1501706 | 3150400 | MILO | FODEKARIA | 10,51 | 9,12 | 12200 | GUI | R | 1 | 0 | 1983 | 1991 | 0 | 2 | |
| 3107002 | 1501810 | 3150500 | NIANDAN | KISSIDOUGOU | 9,15 | 10,02 | 1400 | GUI | R | 1 | 0 | 1957 | 1991 | 2 | 1 | |
| 4400002 | | 4511000 | DIANI | WIRMEN | 8,04 | 9,04 | 2685 | GUI | R | 1 | 0 | 1976 | 1991 | 0 | 1 | |
| 4400001 | | 4511000 | DIANI | Bac DIANI | 8,03 | 9,43 | 4095 | GUI | R | 1 | 0 | 1975 | 1991 | 2 | 1 | |

LISTE DES STATIONS NE DISPOSANT PLUS EN 1991 D'UN OBSERVATEUR, MAIS DONT CONAKRY A REÇU DES RELEVÉS EN 1988 OU 1989.

| CD.GUI | CD.ORS | ARBORES RIVIERES | STATIONS | LATIT LONGI | SUP. GES | TYP | EQ. | OBS | DEBUT | FIN | DBT | ETA | OBSERVATIONS |
|---------|---------|-------------------|-------------|-------------|----------|-----|-----|-----|-------|------|------|-----|--------------|
| 1306001 | | 1412000 BOURUMA | GARAYA | 10,41 14,15 | 800 | GUI | R | 1 | N | 1977 | 1989 | 0 | 0 |
| 1500001 | 4000103 | 1420000 FATALA | BINDAN | 10,22 13,51 | 5110 | GUI | R | 1 | N | 1970 | 1988 | 2 | 1 |
| 1900004 | | 1450000 KOLENTE | TASSIN | 9,25 12,45 | 6609 | GUI | R | 1 | N | 1976 | 1988 | 2 | 1 |
| 2301002 | 2600125 | 2260000 BAFING | SOKOTORO 2 | 10,39 11,45 | 1750 | GUI | R | 1 | N | 1971 | 1989 | 2 | 1 |
| | | 2260210 DOMBELE | Pont FATAKO | 11,12 11,56 | 750 | GUI | R | 3 | N | 1986 | 1988 | 2 | 1 |
| 2400001 | | 2440000 KABA | KROMAYA | 10,11 11,49 | 1210 | GUI | R | 3 | N | 1979 | 1989 | 2 | 1 |
| | | 2650100 KOMBA | TOUBA | 11,37 13,01 | 4850 | GUI | R | 1 | N | 1983 | 1988 | 1 | 1 |
| | | 2650200 KAKONTIOL | KAKONTI | 11,19 13,12 | 300 | GUI | R | 1 | N | 1984 | 1988 | 0 | 1 |
| | | 2701100 OUSSON | SAMBALLO | 12,40 13,20 | 5 | GUI | R | 1 | N | 1982 | 1989 | 1 | 1 |
| 4200002 | | 4510000 CAVALLY | NIMBA | 7,44 8,24 | 244 | GUI | R | 1 | N | 1981 | 1988 | 0 | 1 |
| 4410001 | | 4511100 OULE | KOLIPLITA | 7,34 9,13 | 2782 | GUI | R | 1 | N | 1976 | 1988 | 2 | 1 |
| | | 4511200 MANT | YALENZOU | 7,42 10,41 | 179 | GUI | R | 1 | N | 1983 | 1988 | 0 | 1 |
| | | 5000000 SANTA | TABOUNA | 12,43 10,04 | 53 | GUI | R | 1 | N | 1982 | 1989 | 2 | 1 |
| | | 5000000 KILISSI | MADANYA | | | GUI | R | 1 | N | 1982 | 1989 | 0 | 0 |

LISTE DES STATIONS SUIVIES PAR LE PROJET HYDRONIGER.

| CD.GUI | CD.ORS | ARBORES RIVIERES | STATIONS | LATIT LONGI | SUP. GES | TYP | EQ. | OBS | DEBUT | FIN | DBT | ETA | Observations |
|---------|---------|-------------------|-----------|-------------|----------|-----|-----|-----|-------|------|------|-----|--------------|
| 3100003 | 1500115 | 3150000 NIGER | PARANAH | 10,02 10,45 | 3160 | G+H | R | 4 | 0 | 1955 | 1991 | 2 | 1 |
| 3100001 | 1500120 | 3150000 NIGER | KOUROUSSA | 10,39 9,53 | 16560 | G+H | R | 4 | 0 | 1910 | 1991 | 2 | 1 |
| 3115001 | 1502005 | 3150100 SANKARANI | MANDIANA | 10,37 8,41 | 21900 | G+H | R | 4 | 0 | 1954 | 1991 | 2 | 1 |
| 3112002 | 1502510 | 3150300 TINKISSO | TINKISSO | 11,14 10,35 | 6370 | HYD | R | 4 | N | 1955 | 1991 | 2 | 1 |
| 3111002 | 1501707 | 3150400 MILO | KEROUANE | 9,16 9,02 | 1695 | HYD | R | 4 | N | 1970 | 1991 | 2 | 1 |
| 3111001 | 1501705 | 3150400 MILO | KANKAN | 10,23 9,18 | 9620 | G+H | R | 4 | 0 | 1938 | 1991 | 2 | 2 |
| 3107001 | 1501710 | 3150500 NIANDAN | BARO | 10,37 9,42 | 12770 | HYD | R | 4 | N | 1947 | 1991 | 2 | 1 |

LISTE DES STATIONS SUIVIES PAR L'OMVG.

| CD.GUI | CD.ORS | ARBORES RIVIERES | STATIONS | LATIT LONGI | SUP. GES | TYP | EQ. | OBS | DEBUT | FIN | DBT | ETA | Observations |
|---------|--------|----------------------|-------------|-------------|----------|-----|-----|-----|-------|------|------|-----|--------------|
| 2200002 | | 2700000 GAMBIE | KOUNSI | 12,06 12,01 | 5015 | G+G | R | 3 | N | 1976 | 1989 | 2 | 1 |
| 2210001 | | 2701000 KOULOUNTOU | JOUKOUNKOUN | 12,29 13,13 | 2550 | G+G | R | 3 | N | 1978 | 1989 | 2 | 1 |
| 2201001 | | 2700000 DIMMA/GAMBIE | NIANOU | 11,39 11,57 | 775 | GUI | R | 1 | 0 | 1975 | 1991 | 2 | 1 |
| 2204001 | | 2702000 OUNDOU | Bac OUNDOU | 11,46 11,34 | 1415 | GUI | R | 1 | 0 | 1975 | 1991 | 2 | 1 |
| 2202001 | | 2703000 SILAME | MATAKAOU | 11,42 11,57 | 380 | GUI | R | 1 | 0 | 1975 | 1991 | 2 | 1 |
| | | 2701100 OUSSON | SAMBALLO | 12,40 13,20 | 5 | GUI | R | 1 | N | 1982 | 1989 | 1 | 1 |

LISTE DES STATIONS SUIVIES PAR LE PROGRAMME OMS-OCP.

| CD.GUI | CD.ORS | ARBORES RIVIERES | STATIONS | LATIT LONGI | SUP. GES | TYP EQ. | OBS DEBUT | FIN | DBT | ETA | Observations |
|---------|---------|------------------|-----------|-----------------|-------------|-----------|------------|------|-----|-----|--------------|
| | 1502007 | 3150100 | SANKARANI | SANANKORO | 10,04 8,16 | 7670 OCP | R 4 N 1986 | 1991 | 2 | 1 | |
| | 1503509 | 3150110 | DION | DIAMARADOU | 9,05 8,44 | 1780 OCP | R 4 N 1986 | 1991 | 2 | 1 | |
| 3115301 | 1503506 | 3150110 | DION | BARANAMA | 10,07 8,45 | 6590 G+O | R 4 O 1971 | 1991 | 2 | 1 | |
| | 1503605 | 3150120 | KOURAI | KODIANA | 9,48 8,20 | 1450 OCP | R 4 N 1986 | 1991 | 2 | 1 | |
| | 1503705 | 3150130 | G'BANHALA | G'BELEBA | 9,36 8,08 | 2640 OCP | R 4 N 1987 | 1991 | 2 | 1 | |
| | 1502105 | 3150200 | FIE | KOUNDIANAKOURA | 11,16 8,44 | 2450 OCP | R 4 N 1986 | 1991 | 2 | 1 | |
| 3112004 | 1502507 | 3150300 | TINKISSO | FIPA | 11,28 9,47 | 15120 OCP | R 4 N 1970 | 1991 | 2 | 1 | |
| | 1502705 | 3150310 | BANIE | BISSA | 11,10 10,13 | 2770 OCP | R 4 N 1987 | 1991 | 2 | 1 | |
| 3111004 | 1501702 | 3150400 | MILO | BALAN | 10,15 9,22 | 9030 OCP | R 4 N 1970 | 1991 | 2 | 1 | |
| | 1501807 | 3150500 | NIANDAN | YARAKOURA | 10,09 9,45 | 10430 OCP | R 4 N 1987 | 1991 | 2 | 1 | |
| 3107001 | 1501808 | 3150500 | NIANDAN | SANSAMBAYA | 9,51 9,43 | 4770 OCP | R 1 N 1987 | 1991 | 2 | 3 | |
| 3101101 | 1502405 | 3150520 | BALE | SANSAMBAYA | 9,51 9,42 | 2300 GUI | R 1 N 1971 | 1982 | 2 | 3 | |
| | 1502305 | 3150510 | KOUYA | Cfit NIANDAN | 10,08 9,46 | 2600 OCP | R 4 N 1987 | 1991 | 2 | 1 | |
| | 1501512 | 3150600 | MAFOU | DIALOUA | 9,04 10,23 | 840 OCP | R 4 N 1987 | 1991 | 3 | 1 | |
| | 1501510 | 3150600 | MAFOU | SEREKOROBA OCP | 10,23 10,08 | 3710 OCP | R 4 N 1987 | 1991 | 2 | 1 | |
| | 1502805 | 3150700 | BALE I | KOUNDEBOUM | 10,10 10,51 | 1640 OCP | R 4 N 1987 | 1991 | 2 | 1 | |
| | 2500105 | 4250910 | GOUAN | MORISSONANDOUGO | | OCP | R 4 N 1987 | 1991 | 2 | 1 | |
| | 2500205 | 4250920 | BOGHO | GUEASSO | | OCP | R 4 N 1987 | 1991 | 2 | 1 | |

LISTE DES STATIONS SUIVIES PAR LE PROJET HYDROELECTRIQUE DE LA FATALA ET DU KONKOURE, REPRISES PAR LA DIVISION DE L'HYDRAULIQUE A LA FIN DU PROJET.

| CD.GUI | CD.ORS | ARBORES RIVIERES | STATIONS | LATIT LONGI | SUP. GES | TYP EQ. | OBS DEBUT | FIN | DBT | ETA | Observations |
|---------|---------|------------------|----------|---------------|-------------|-----------|------------|------|-----|-----|--------------|
| | 4000107 | 1420000 | FATALA | DIQU | 10,50 13,28 | 1730 G+E | R 4 N 1988 | 1991 | 2 | 1 | |
| | | 2500000 | KONKOURE | GARAFIRI | 10,31 12,40 | 2480 G+E | R 4 N 1989 | 1991 | 2 | 1 | |
| | | 2500000 | KONKOURE | KONDOYA | 10,31 12,51 | 2950 G+E | R 4 N 1988 | 1989 | 2 | 1 | |
| 1700001 | 5000105 | 2500000 | KONKOURE | Pont TELIMELE | 10,27 13,00 | 10250 G+E | R 4 O 1942 | 1991 | 4 | 1 | |
| | 5002207 | 2520000 | KAKRIMA | KABA | 10,47 12,57 | 2730 G+E | R 4 N 1988 | 1991 | 2 | 1 | |
| | 5004003 | 2522000 | KOKOULO | NIANSO | 10,41 12,49 | 2260 G+E | R 4 N 1988 | 1991 | 2 | 1 | |

**LISTE DES STATIONS ACTUELLEMENT ABANDONNEES, SUIVIES
ANCIENNEMENT A UN TITRE OU A UN AUTRE.**

| CD.GUI | CD.ORS | ARBORES | RIVIERES | STATIONS | LATIT | LONGI | SUP. | GES | TYP | EQ. | OBS | DEBUT | FIN | DBT | ETA | Observations |
|---------|---------|---------|-------------|-----------------|-------|-------|-------|-----|-----|-----|-----|-------|------|-----|-----|--------------|
| 1305001 | | 1411000 | BATAFON | BATAFON | 10,59 | 14,18 | 212 | GUI | R | 1 | N | 1977 | 1978 | 0 | 1 | |
| 1501001 | | 1420000 | SAMAMKOU | TELEMELE | 10,54 | 13,06 | 117 | GUI | R | 1 | N | 1969 | 1980 | 1 | 1 | |
| 1811001 | | 1430000 | KILY | FANDIE | 9,31 | 13,14 | 240 | GUI | R | 1 | N | 1979 | 1985 | 0 | 0 | |
| 1900003 | 4500127 | 1450000 | KOLENTE | SIMBAREYA | 9,56 | 12,36 | 1380 | GUI | R | 1 | N | 1968 | 1974 | 0 | 1 | |
| 1900002 | | 1450000 | KOLENTE | YOMBOVELI | 9,27 | 12,42 | 5950 | GUI | R | 1 | N | 1957 | 1976 | 0 | 0 | |
| 2301001 | 2600120 | 2260000 | BAFING | P.K. 17 | 10,29 | 12,09 | 18 | GUI | R | 1 | N | 1983 | 1984 | 0 | 0 | |
| | 2600124 | 2260000 | BAFING | SOKOTORO | 10,39 | 11,45 | 604 | GUI | R | 1 | N | 1952 | 1971 | 1 | 1 | |
| 2301003 | 2600108 | 2260000 | BAFING | BOUREYA | 11,45 | 10,44 | 14800 | GUI | R | 1 | N | 1969 | 1976 | 2 | 1 | |
| 2301404 | | 2260100 | KIOMA | LEY-KIOMA | 11,16 | 11,42 | 804 | GUI | R | 1 | N | 1969 | 1970 | 0 | 0 | |
| 2301421 | | 2260120 | KOLLOUN | NARIPENDA | 11,14 | 11,42 | 252 | GUI | R | 1 | N | 1969 | 1970 | 0 | 0 | |
| 2301301 | 2602006 | 2260200 | TENE | BEBELE | 11,01 | 11,49 | 3470 | GUI | R | 1 | N | 1970 | 1980 | 2 | 1 | |
| | | 2260220 | DITINN | DITINN | 10,33 | 12,11 | 9 | GUI | R | 1 | N | 1970 | 1970 | 0 | 0 | |
| | 4401719 | 2440100 | MAMOUWOL | MAMOU | 10,23 | 12,07 | 130 | GUI | R | 1 | N | 1967 | 1967 | 0 | 0 | |
| 2408001 | 4401921 | 2440100 | MONGO | MARELA | 10,07 | 11,25 | 670 | GUI | R | 1 | N | 1967 | 1976 | 0 | 0 | |
| | 5000120 | 2500000 | KONKOURE | SOUAPIITI | | | 10800 | AUT | R | 1 | N | 1954 | 1960 | 0 | 0 | |
| | 5000110 | 2500000 | KONKOURE | KALETA Bac | | | 11380 | AUT | R | 1 | N | 1952 | 1958 | 0 | 0 | |
| | 5000103 | 2500000 | KONKOURE | FRIGULA Pompage | | | 14000 | AUT | R | 1 | N | 1957 | 1978 | 0 | 0 | |
| 1700004 | 5000101 | 2500000 | KONKOURE | AMARIA | 10,18 | 13,34 | 16200 | GUI | R | 1 | N | 1955 | 1984 | 2 | 2 | |
| 1700003 | 5000102 | 2500000 | KONKOURE | YEKEMATO | 10,17 | 13,34 | 16230 | GUI | R | 1 | N | 1953 | 1978 | 2 | 2 | |
| 1700005 | | 2500000 | KONKOURE | FRIA | | | | GUI | R | 1 | N | 1960 | 1960 | 0 | 0 | |
| 1715001 | 5001201 | 2510000 | BADI | Bac de BADI | 10,17 | 13,24 | 3240 | GUI | R | 1 | N | 1948 | 1986 | 0 | 1 | |
| | 5005103 | 2511000 | SAMOU | BANIEYA | | | 277 | AUT | R | 1 | N | | | 0 | 0 | |
| | 5005118 | 2511000 | SAMOU | KOUMBA Plantat. | 9,56 | 13,02 | 662 | AUT | R | 1 | N | | | 0 | 0 | |
| | 5005106 | 2511000 | SAMOU | GRANDES CHUTES | 9,55 | 13,07 | 964 | AUT | R | 1 | N | | | 0 | 0 | |
| 1715211 | | 2511100 | WANTAMBA | FOULAYA | | | | GUI | R | 1 | N | 1978 | 1980 | 0 | 2 | |
| | 5006507 | 2512000 | KOULOUKOURE | DABOYA | 9,54 | 12,57 | 64 | AUT | R | 1 | N | 1956 | 1958 | 0 | 0 | |
| | | 2513000 | OUA-OUA | KINDIA | 10,02 | 12,46 | 36 | GUI | R | 1 | N | 1970 | 1970 | 0 | 0 | |
| | 5002205 | 2520000 | KAKRIMA | KASSERI | 10,31 | 12,58 | 200 | AUT | R | 1 | N | 1953 | 1953 | 0 | 0 | |
| | | 2520000 | KAKRIMA | KOUSSI | 10,57 | 12,55 | 2620 | AUT | R | 1 | N | 1954 | 1958 | 0 | 1 | |
| | 5099031 | 2522000 | FETORE | FETORE | 11,05 | 12,32 | 210 | AUT | R | 1 | N | 1957 | 1958 | 0 | 0 | |
| | | 2522000 | KOKOULO | Barrage KINKON | | | 726 | GUI | R | 1 | N | 1976 | 1982 | 0 | 0 | |
| | 5008632 | 2530000 | SOUKOU | SAMAYA | | | 154 | AUT | R | 1 | N | 1956 | 1956 | 0 | 0 | |
| | 5099012 | 2591000 | MAYONKOURE | KIESSI | 10,08 | 12,51 | 7 | AUT | R | 1 | N | 1956 | 1956 | 0 | 0 | |
| | 5099013 | 2591000 | MAYONKOURE | TANENE | 10,12 | 12,53 | 77 | AUT | R | 1 | N | 1956 | 1956 | 0 | 0 | |
| | 5099011 | 2591000 | MAYONKOURE | BAREAH | 10,22 | 12,58 | 540 | AUT | R | 1 | N | 1956 | 1956 | 0 | 0 | |
| | 5099032 | 2592000 | GUESSEWOL | GUESSEWOL | 11,07 | 12,33 | 16 | AUT | R | 1 | N | 1957 | 1962 | 0 | 0 | |
| | 5099033 | 2593000 | PALLEWOL | PALLEWOL | 11,07 | 12,33 | 3 | AUT | R | 1 | N | 1957 | 1962 | 0 | 0 | |
| | 5099034 | 2594000 | TONDOULLA | TONDOULLA | 11,08 | 12,33 | 1 | AUT | R | 1 | N | 1957 | 1962 | 0 | 0 | |
| 2103002 | | 2650000 | TOMINE | KARMAPASSA | 11,09 | 13,11 | 772 | GUI | R | 1 | N | 1973 | 1985 | 0 | 1 | |
| 2100002 | | 2650000 | KOLIBA | KOUMBANDJI | 12,16 | 13,42 | 13500 | GUI | R | 1 | N | 1975 | 1975 | 0 | 1 | |
| 2101002 | | 2650100 | KOMBA | SINTHIOUROU | 11,44 | 12,55 | 4745 | GUI | R | 1 | N | 1976 | 1982 | 0 | 0 | |
| | | 2650100 | KOMBA | GAOUAL | 11,46 | 13,09 | 6085 | GUI | R | 1 | N | 1982 | 1983 | 0 | 0 | |
| 2101003 | | 2650100 | KOMBA | TEGUINDA | | | | GUI | R | 1 | N | | | 0 | 0 | |
| 2101711 | 6506830 | 2650111 | KOUMBA | SOPARI | 12,04 | 12,23 | 37 | GUI | R | 1 | N | 1967 | 1983 | 2 | 1 | |
| 2101721 | 6507725 | 2650112 | TANTO | LOUGAMBE | 12,02 | 12,23 | 43 | GUI | R | 1 | N | 1967 | 1986 | 2 | 1 | |
| | | 2701000 | KOUREGNAKI | BOUSSOURA | 12,15 | 13,04 | 1600 | GUI | R | 1 | N | 1984 | 1984 | 0 | 1 | |
| | | 2701200 | SENINI | GUINGAN | 12,23 | 12,58 | 395 | GUI | R | 1 | N | 1981 | 1984 | 2 | 1 | |
| 3115002 | 1502006 | 3150100 | SANKARANI | MORISSANAKO | 10,13 | 8,39 | 19440 | GUI | R | 1 | N | 1971 | 1981 | 0 | 1 | |
| 3115302 | 1503508 | 3150110 | DION | KOLEDOUGOU | 9,20 | 8,37 | 3630 | GUI | R | 1 | N | 1971 | 1971 | 0 | 0 | |

**LISTE DES STATIONS ACTUELLEMENT ABANDONNEES, SUIVIES
ANCIENNEMENT A UN TITRE OU A UN AUTRE.**

| CD.GUI | CD.ORS | ARBORES | RIVIERES | STATIONS | LATIT | LONGI | SUP. | GES | TYP | EQ. | OBS | DEBUT | FIN | DBT | ETA | Observations |
|---------|---------|---------|----------|----------------|-------|-------|-------|-----|-----|-----|-----|-------|------|-----|-----|--------------|
| 3114001 | 1502100 | 3150200 | FIE | SIRAMANA | 11,20 | 8,44 | 2650 | GUI | R | 1 | N | 1971 | 1974 | 0 | 0 | |
| 3112003 | 1502502 | 3150300 | TINKISSO | DABOLA | 10,43 | 11,05 | 1260 | GUI | R | 1 | N | 1955 | 1977 | 2 | 1 | |
| | 1502506 | 3150300 | TINKISSO | KAMAKAN | 11,24 | 9,26 | 18500 | GUI | R | 1 | N | 1960 | 1964 | 0 | 3 | |
| | 1501703 | 3150400 | MILO | BORDO KANKAN | 10,22 | 9,20 | 9350 | GUI | R | 1 | N | 1965 | 1968 | 0 | 1 | |
| 3111005 | 1501704 | 3150400 | MILO | DIELIBAKORO | 11,03 | 9,13 | 13100 | GUI | R | 1 | N | 1970 | 1982 | 2 | 4 | |
| 3111101 | 1502205 | 3150410 | BAOULE | MAZANO | 9,17 | 9,15 | 1820 | GUI | R | 1 | N | 1967 | 1975 | 0 | 1 | |
| 3101101 | 1501808 | 3150500 | NIANDAN | SANSAMBAYA | 9,51 | 9,43 | 4770 | GUI | R | 1 | N | 1971 | 1981 | 0 | 3 | |
| 3107003 | 1501806 | 3150500 | NIANDAN | BAGBE | 10,15 | 9,44 | 10755 | GUI | R | 1 | N | 1970 | 1971 | 0 | 2 | |
| | 1501815 | 3150500 | NIANDAN | MOLOKORO FOMI | 10,31 | 9,43 | 12530 | GUI | R | 1 | N | 1949 | 1954 | 0 | 1 | |
| 3107201 | 1502306 | 3150510 | KOUYA | SILAMANA | 9,45 | 10,02 | 1040 | GUI | R | 1 | N | 1971 | 1971 | 0 | 1 | |
| 3101101 | 1502405 | 3150520 | BALE | SANSAMBAYA | 9,51 | 9,42 | 2300 | GUI | R | 1 | N | 1971 | 1982 | 0 | 3 | |
| 3105002 | 1501511 | 3150600 | MAFOU | NORA | 10,04 | 10,20 | 1870 | GUI | R | 1 | N | 1971 | 1978 | 0 | 1 | |
| 3105001 | 1501514 | 3150600 | MAFOU | SEREKOROBA | 10,23 | 10,09 | 3705 | GUI | R | 1 | N | 1971 | 1972 | 0 | 1 | |
| | 1599022 | 3159902 | DIALABO | DIALABO | 10,22 | 9,23 | 24 | AUT | R | 2 | N | 1957 | 1958 | 2 | 1 | |
| | 1599021 | 3159902 | TIEMORO | KANDALA | 10,21 | 9,23 | 53 | AUT | S | 2 | N | 1957 | 1958 | 2 | 1 | |
| 4200001 | | 4510000 | CAVALLY | ZOUGOUTA | 7,43 | 8,16 | 610 | GUI | R | 1 | N | 1976 | 1982 | 0 | 1 | |
| 4410002 | | 4511100 | OULE | KEREMENZOU | 7,56 | 8,57 | 1029 | GUI | R | 1 | N | 1976 | 1985 | 2 | 2 | |
| 4300001 | | 4511200 | MANI | BAALA | 7,17 | 8,55 | 1150 | GUI | R | 1 | N | 1976 | 1978 | 0 | 1 | |
| 4404001 | | 4511300 | VERE | SEREDOU | 8,21 | 9,17 | 6 | GUI | R | 1 | N | 1982 | 1985 | 0 | 1 | |
| 4501001 | 5300116 | 4530000 | LOFFA | MACENTA | 8,33 | 9,26 | 104 | GUI | R | 1 | N | 1965 | 1976 | 0 | 1 | |
| 4600001 | 5501913 | 4550000 | MAKONA | GUECKEDOU | 8,31 | 10,07 | 2960 | GUI | R | 1 | N | 1965 | 1987 | 0 | 2 | |
| 4600002 | 5501921 | 4550000 | MAKONA | NONGOA | 8,30 | 10,20 | 5745 | GUI | R | 1 | N | 1975 | 1984 | 0 | 2 | |
| | | 4550100 | MAFISSA | NONGOA | 8,32 | 10,19 | 1740 | GUI | R | 1 | N | 1983 | 1984 | 0 | 2 | |
| 4613001 | | 4550200 | OUAOU | GUECKEDOU StPP | 8,35 | 10,08 | 1640 | GUI | R | 1 | N | 1984 | 1984 | 0 | 1 | |
| 4605001 | | 4550200 | OUAOU | GUECKEDOU | 8,33 | 10,09 | 2280 | GUI | R | 1 | N | 1975 | 1987 | 0 | 2 | |
| | | 4550200 | OUAOU | BADALA | | | | GUI | R | 1 | N | 1984 | 1987 | 0 | 0 | |
| | | 4550210 | BOYA | GUECKEDOU | 8,32 | 10,08 | 650 | GUI | R | 1 | N | 1983 | 1987 | 0 | 2 | |
| | | 5000000 | TANENE | DOUGUIKHA | | | | GUI | R | 1 | N | 1979 | 1979 | 0 | 0 | |
| | | 5000000 | BIKILI | SOUKOU | | | | GUI | R | 1 | N | 1984 | 1985 | 0 | 0 | |
| | | 5000000 | FEFINE | KEMBERA | | | | GUI | R | 1 | N | 1977 | 1983 | 0 | 0 | |

ANNEXE G

**CRITIQUE DES DONNEES HYDROLOGIQUES :
INVENTAIRE DES DONNEES, LIMNIGRAMMES, COURBES D'ETALONNAGE**

ORSTOM

*** HYDROMETRIE ***
INVENTAIRE DES COTES INSTANTANÉES

LABORATOIRE D'HYDROLOGIE
10/06/1991 à 19H51

Station : 1175000105-1 PONT DE TELIMELE Latit. 10.30.23
Rivière : KONKOURE Longit. -12.53.49
Pays : GUINEE Altit. 154M
Bassin : KONKOURE Aire 10250.0 km2

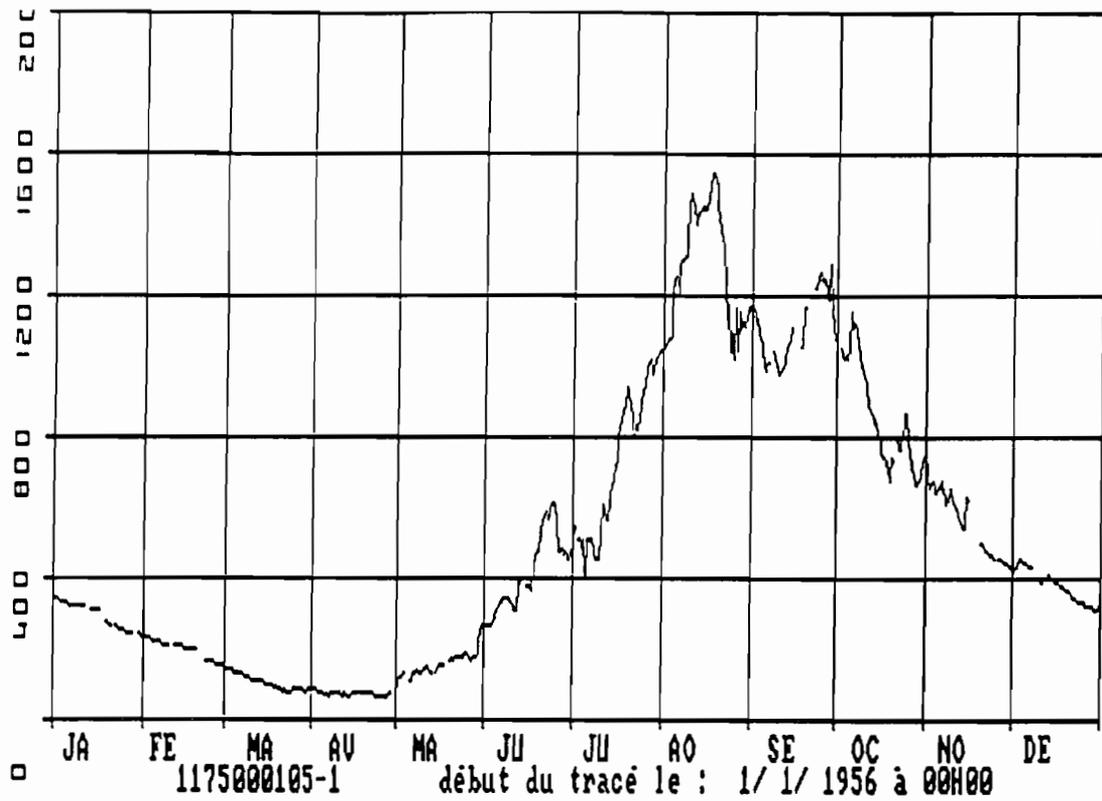
| Année | JANV | FEVR | MARS | AVRI | MAI | JUIN | JUIL | AOUT | SEPT | OCTO | NOVE | DECE |
|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 1954 | * (A) | * (A) | - | - | * (A) | * (A) | * (A) | * (A) | C (A) | * (A) | C (A) | C (A) |
| 1955 | * (A) | C (A) | C (A) | C (A) | C (A) | C (A) | C (A) | C (A) | C (A) | * (A) | * (A) | - |
| 1956 | * (A) | * (A) | C (A) | * (A) | * (A) | * (A) | * (A) | C (A) | * (A) | * (A) | * (A) | * (A) |
| 1957 | C (A) | * (A) | * (A) | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 1958 | - | - | - | * (A) | C (A) | C (A) | C (A) | * (A) | * (A) | - | - | - |
| 1959 | | | | | | | | | | | | |
| 1960 | - | - | - | - | - | - | - | - | C (A) | - | - | - |
| 1961 | | | | | | | | | | | | |
| 1962 | | | | | | | | | | | | |
| 1963 | | | | | | | | | | | | |
| 1964 | | | | | | | | | | | | |
| 1965 | | | | | | | | | | | | |
| 1966 | | | | | | | | | | | | |
| 1967 | * (A) | - | - | * (A) | * (A) | C (A) | * (A) | - | - | * (A) | * (A) | C (A) |
| 1968 | C (A) | * (A) | C (A) | C (A) | C (A) | C (A) | C (A) | C (A) | C (A) | C (A) | * (A) | * (A) |
| 1969 | * (A) | - | - | - | * (A) | C (A) | C (A) | * (A) | - | - | * (A) | C (A) |
| 1970 | C (A) | * (A) | * (A) | - | * (A) |
| 1971 | * (A) | C (A) | - | C (A) | * (A) | C (A) |
| 1972 | * (A) | - | - | - | * (A) | C (A) | * (A) | C (A) | C (A) | * (A) | C (A) | C (A) |
| 1973 | * (A) | - | - | * (A) | C (A) | * (A) | C (A) | * (A) | C (A) | * (A) | C (A) | C (A) |
| 1974 | C (A) | C (A) | C (A) | * (A) | C (A) | C (A) | C (A) | * (A) | * (A) | * (A) | C (A) | C (A) |
| 1975 | C (A) | C (A) | C (A) | C (A) | C (A) | C (A) | C (A) | * (A) | C (A) | C (A) | - | * (A) |
| 1976 | * (A) | * (A) | C (A) | C (A) | C (A) | - | * (A) | * (A) | * (A) | C (A) | * (A) | * (A) |
| 1977 | C (A) | C (A) | C (A) | C (A) | * (A) | C (A) | - | * (A) | * (A) | C (A) | C (A) | * (A) |
| 1978 | C (A) | - | * (A) | * (A) | C (A) | C (A) | C (A) | * (A) | * (A) | - | - | * (A) |
| 1979 | C (A) | * (A) | * (A) | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 1980 | | | | | | | | | | | | |
| 1981 | | | | | | | | | | | | |
| 1982 | | | | | | | | | | | | |
| 1983 | | | | | | | | | | | | |
| 1984 | | | | | | | | | | | | |
| 1985 | | | | | | | | | | | | |
| 1986 | | | | | | | | | | | | |
| 1987 | | | | | | | | | | | | |
| 1988 | - | - | - | * () | C () | C () | C () | C () | C () | C () | C (A) | C (A) |
| 1989 | C (A) | C (A) | * (A) | - | * (A) | C (A) | C () | C () | C () | * () | - | - |

Année JANV FEVR MARS AVRI MAI JUIN JUIL AOUT SEPT OCTO NOVE DECE

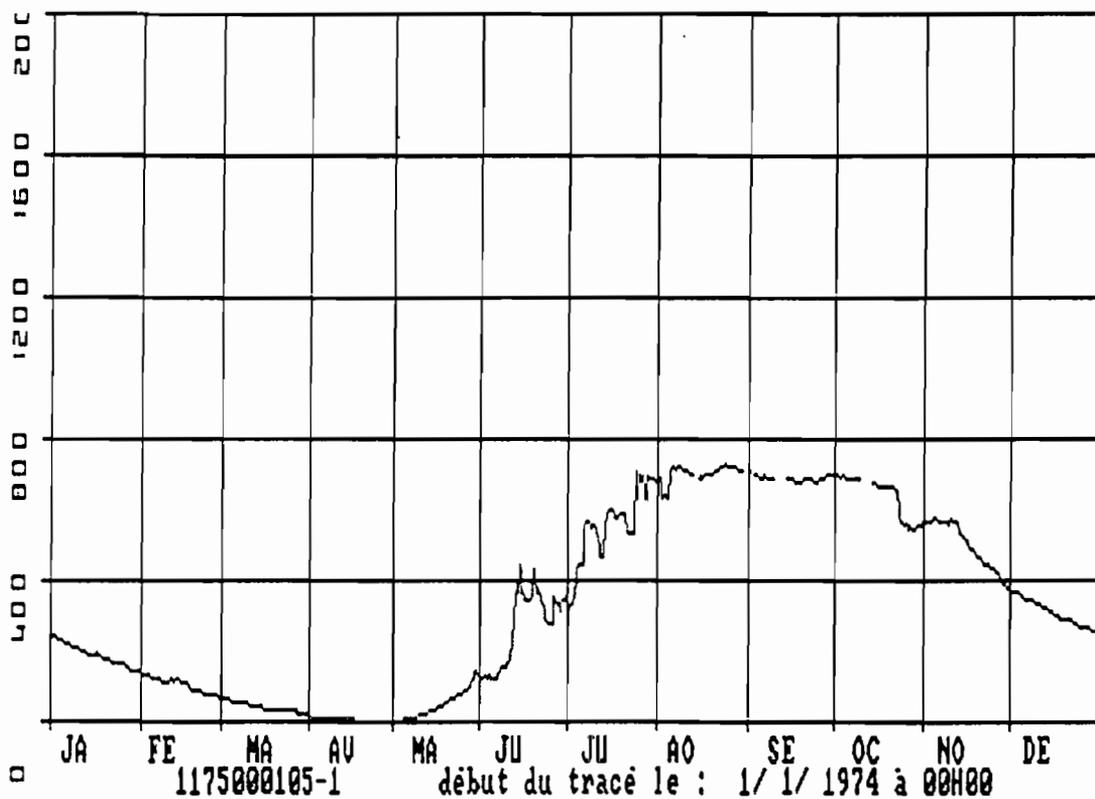
C : Mois complet * : Mois incomplet - : Mois manquant

(?) = Valeur maximum du code origine dans le mois

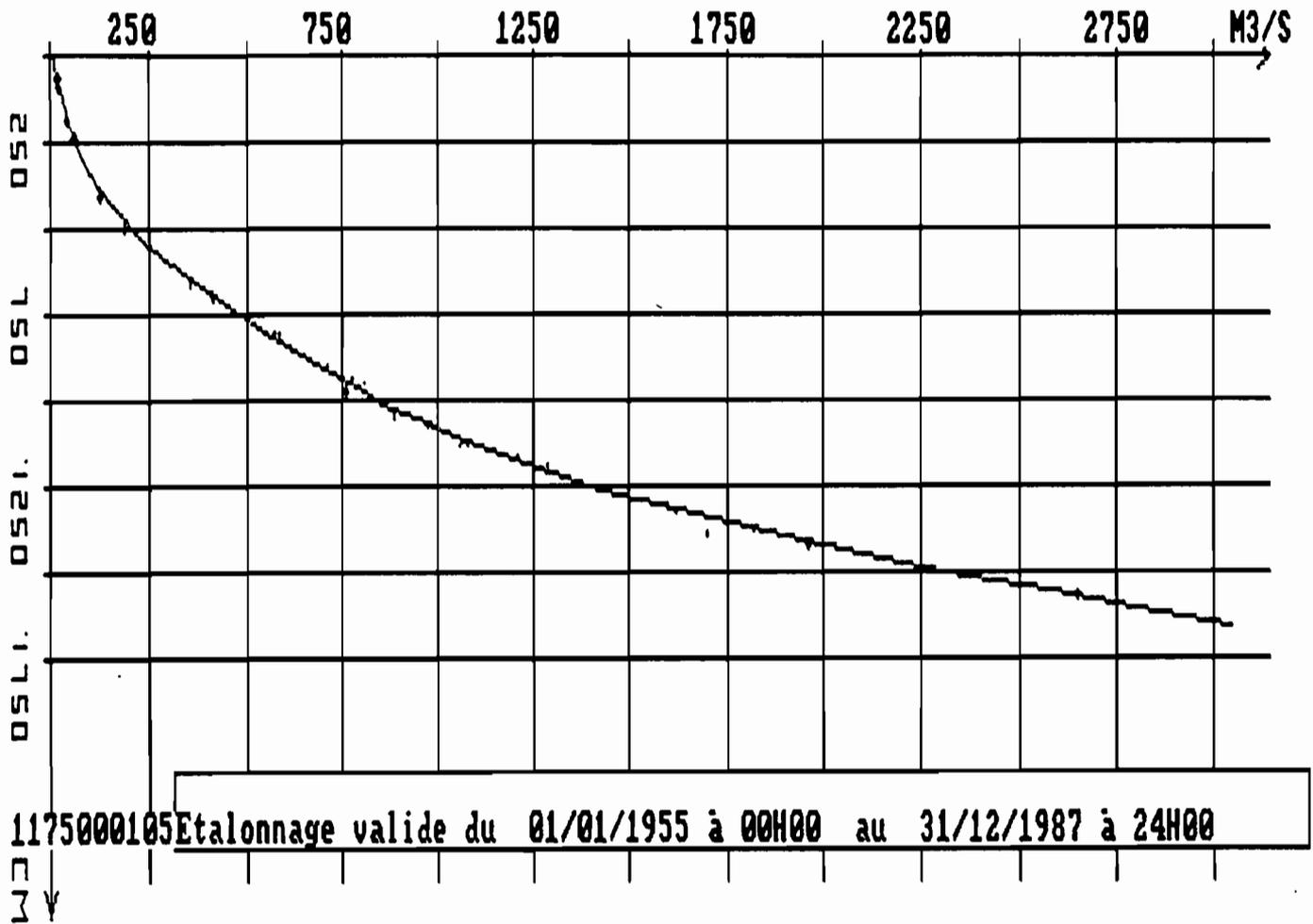
Graphique G.1 : Konkouré au Pont de Télimélé. Année 1956.



Graphique G.2 : Konkouré au Pont de Télimélé. Année 1974.



Graphique G.3 : Etalonnage du Konkouré au Pont de Téliélé, valide du 01/01/1955
 au 31/12/1987.



**Banque Mondiale
Programme des Nations Unies
pour le Développement
Banque Africaine de Développement
Ministère Français de la Coopération**