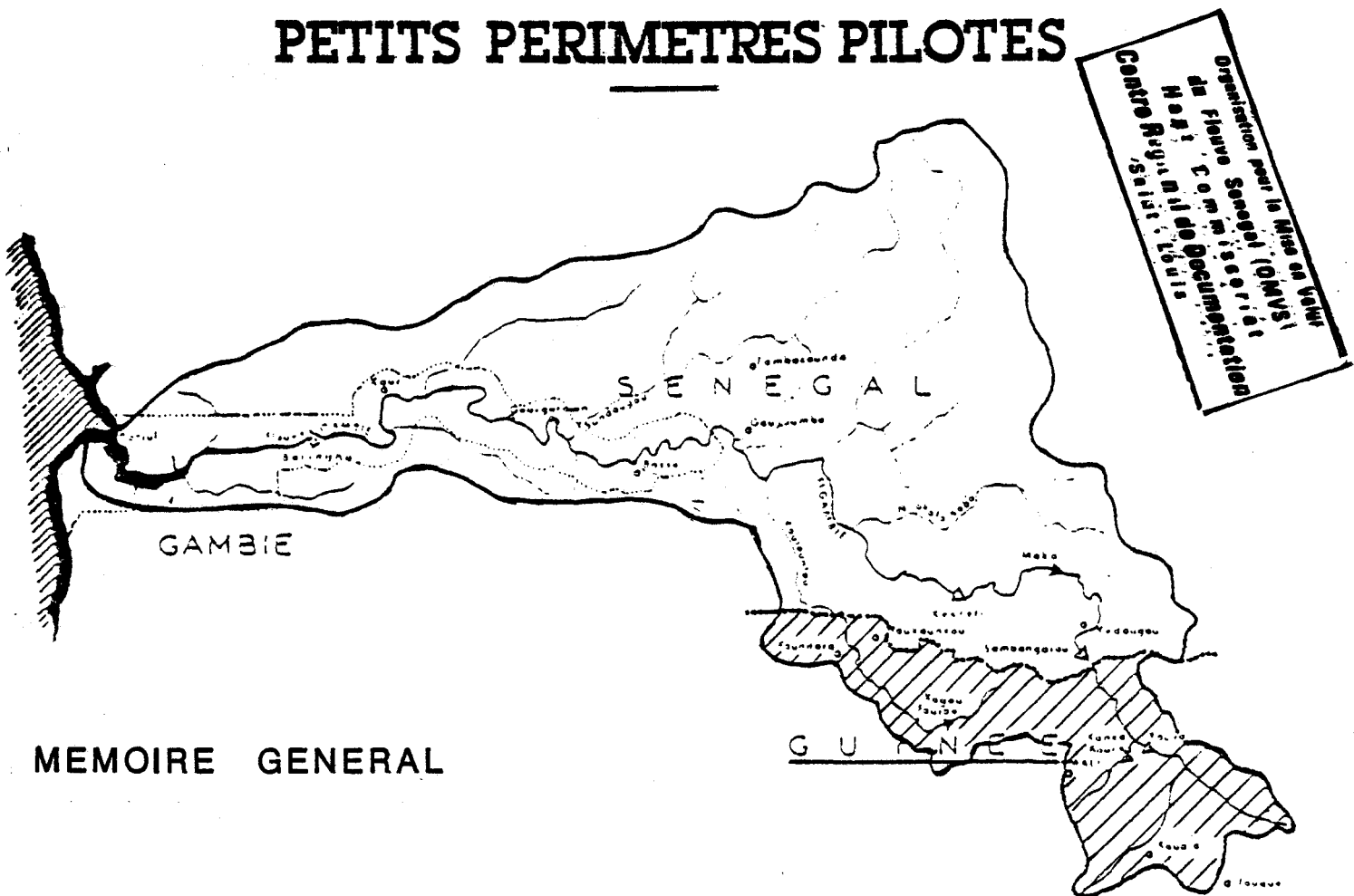


09776

ETUDE DE PETITS AMENAGEMENTS HYDRAULIQUES SUR LE BASSIN DU FLEUVE GAMBIE EN GUINEE

SCHEMA DIRECTEUR ET PETITS PERIMETRES PILOTES



Organisation pour la Mise en Valeur
du Fleuve Senegal (OMVS)
N° 1, C. O. M. I. S. S. E. R. I. S.
Centre Régional de Documentation
Saint-Louis

MEMOIRE GENERAL

EDITION DEFINITIVE : AOUT 1986

G.E.R.S.A.R.

GROUPEMENT D'ETUDES ET DE REALISATIONS
DES SOCIETES D'AMENAGEMENT REGIONAL
4 RUE GALILEE 75 116 PARIS

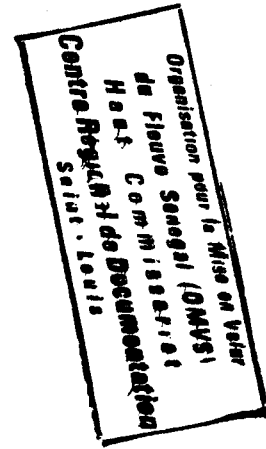
SOGREAH

SOCIETE GRENOBLOISE D'ETUDES ET
D'APPLICATIONS HYDRAULIQUES
6 RUE DE LORRAINE 38 130 ECHIROLLES

ETUDE FINANCEE PAR LE FONDS D'AIDE ET DE COOPERATION
DE LA REPUBLIQUE FRANCAISE

0272

S O M M A I R E



| | <u>Pages</u> |
|--|--------------|
| <u>PREAMBULE</u> (Chapitres 1 à 5) | 1 |
| | |
| TITRE I : RESULTATS DE L'ANALYSE CRITIQUE DE LA DOCUMENTATION EXISTANTE ET DES RECONNAISSANCES DE TERRAIN | 11 |
| | |
| 6 - <u>PROSPECTION GENERALE DANS LE CADRE DE L'ETABLISSEMENT D'UN SCHEMA DIRECTEUR D'AMENAGEMENT SUR LE BASSIN GUINEEN DE LA GAMBIE</u> | 11 |
| 61 - Zone du bassin de la KOULOUNTOU et de ses affluents aval (OUSSON - SENINI) | 13 |
| 62 - Zone du versant Nord-Ouest du FOUTA - DJALON (DIARRHA KOUREGNAKI) | 15 |
| 63 - Zone du bassin amont de la LITTI | 16 |
| 64 - Zone du bassin amont de GAMBIE (SILAME, SALIME, DIMMA) | 20 |
| | |
| TITRE II : PREMIER DIAGNOSTIC ET SELECTION DES TERROIRS REPRESENTATIFS | 23 |
| | |
| 7 - <u>LES ETUDES PRELIMINAIRES ONT CONDUIT A LA DETERMINATION DES ZONES D'AMENAGEMENT POTENTIELLES A DIVERSES ECHEANCES - DEUX TERROIRS DE REFERENCE REPRESENTATIFS DE DEUX SITUATIONS TYPES FONT L'OBJET D'UN PLAN DIRECTEUR D'AMENAGEMENT EXPERIMENTAL REPRODUCTIBLE</u> | 23 |
| | |
| 8 - <u>SYNTHESE DES RESULTATS D'ETUDE DES DEUX TERROIRS SELECTIONNES : LES EQUIPEMENTS PROPOSES POUR LES 2 TERROIRS-TEST VISENT UNE PHASE D'AMENAGEMENT A MOYEN TERME QUI OPTIMISE L'UTILISATION DE LEURS RESSOURCES NATURELLES</u> | 26 |
| 81 - Options techniques retenues pour les deux projets représentatifs | 26 |

| | |
|---|----|
| 82 - Le secteur de DONGUEL SIGON : (plaine de BOUNDOU-BOUMY) d'une superficie totale de 500 ha environ, n'offre de possibilité d'intensification sous irrigation que sur 150 ha au plus | 27 |
| 83 - Le secteur de SAMBAILO présente un potentiel aménageable plus important | 28 |
| 9 - <u>L'INTERET PRESENTE PAR LES DEUX PROJETS PILOTES EST INDENIABLE MAIS LES OUVRAGES HYDRAULIQUES NECESSAIRES A MOYEN TERME NECESSITENT LE RECOURS A DES ENTREPRISES DE TRAVAUX SPECIALISES</u> | 29 |
| 91 - Principales caractéristiques du projet d'équipement du secteur de DONGUEL SIGON | 30 |
| 92 - Secteur - Pilote de SAMBAILO - Principales caractéristiques techniques | 31 |
| | |
| TITRE III : BILAN DE LA SITUATION ACTUELLE ET NORMES D'AMENAGEMENT PROVISOIREMENT RETENUES | 33 |
| | |
| 10 - <u>DONNEES SOCIO-ECONOMIQUES : LES POPULATIONS RURALES SONT DE NOUVEAU MOTIVEES PAR UNE INTENSIFICATION RAPIDE DES PRODUCTIONS AGRICOLES</u> | 34 |
| 11 - <u>LES FACTEURS CLIMATOLOGIQUES DETERMINENT LES OPTIONS CULTURALES ET LES BESOINS EN EAU SAISONNIERS DES DIVERS ASSOLEMENTS</u> | 35 |
| 12 - <u>NORMES AGRONOMIQUES ET BESOINS EN EAU DES CULTURES : L'OPTION ESSENTIELLE CONSISTE DANS LA DETERMINATION DES CHOIX CULTURAUX ET LEUR CALENDRIER DANS CHAQUE ZONE, EN FONCTION DU CLIMAT, DES APTITUDES SOLS ET EVENTUELLEMENT DES PRATIQUES LOCALES</u> | 40 |
| 211 - Présentation succincte des caractéristiques régionales influençant choix cultureux | 41 |
| 1211 - La région de LABE / MALI | 41 |
| 1212 - La région de KOUNDARA / YOUKOUNKOUN | 43 |
| 212 - Les fiches culturelles détaillent les conditions de culture de chacune des variétés dont l'introduction est envisageable en périmètre irrigué | 44 |
| 213 - Les besoins en eau des cultures : détermination des doses d'irrigation annuelles et des débits d'équipement des infrastructures d'irrigation | 45 |

| | |
|---|--------|
| 13 - <u>SYNTHESE HYDROLOGIQUE : EVALUATION DES RESSOURCES HYDRAULIQUES MOBILISABLES POUR COUVRIR L'ENSEMBLE DES DIVERS BESOINS EN EAU</u> | 59 |
| 131 - Contexte général : il convient d'estimer au mieux les ressources hydrologiques pour en optimiser l'utilisation | 59 |
| 132 - Méthodologie des calculs et résultats : l'analyse des nombreuses données existantes mais dispersées et de fiabilité irrégulière, permet l'évaluation des apports annuels et de leur répartition dans le temps | 61 |
| 1321 - Données disponibles | 61 |
| 1322 - Les apports annuels sont estimés par confrontation des données pluviométriques aux quelques enregistrements hydroméca- niques utilisables | 64 |
| 1323 - Pluviométrie annuelle moyenne | 64 |
| 1324 - Pluviométrie annuelle de fréquence quinquennale | 65 |
| 1325 - Ruissellement annuel | 65 |
| 1326 - Les apports interannuels : Valeurs retenues pour le Projet d'aménagement | 67 |
| 1327 - Répartition mensuelle des apports et possibilités d'utilisation au fil de l'eau | 70 |
| 133 - Le dimensionnement des ouvrages de stockage requiert l'évaluation des risques d'envasement | 73 |
| 134 - Les débits de crue de projet déterminent la conception des ouvrages de protection | 74 |
| 1341 - Bassins versants supérieurs à 200 km ² | 74 |
| 1342 - Bassins versants inférieurs à 200 km ² | 74 |
| TITRE IV : SYNTHESE DES POTENTIALITES IDENTIFIEES ET PROPOSITIONS DIRECTRICES POUR L'AMENAGEMENT HYDRAULIQUE DU BASSIN EN FONCTION DES NORMES D'AMENAGEMENT RETENUES | 75 |
| 14 - <u>CONSIDERATIONS PRELIMINAIRES SUR L'ORGANISATION DU DOSSIER : UNE PRESENTATION ORIGINALE D'UN GRAND NOMBRE D'AMENAGEMENTS HYDRAULIQUES A VOCATION MULTIPLE</u> | 75 |
| 15 - <u>RAPPEL DES PRINCIPALES NORMES D'AMENAGEMENT ADOPTEES</u> | 81 |
| 151 - Les besoins en eau des populations | 81 |
| 152 - Abreuvement des troupeaux | 82 |

| | |
|---|-----|
| 153 - Bilan des besoins prioritaires | 83 |
| 154 - Les possibilités d'introduction de cultures irriguées | 83 |
| 155 - Valorisation énergétique des sites de retenue | 84 |
| 16 - <u>NORMES DE DIMENSIONNEMENT DES RETENUES</u> | 85 |
| 17 - <u>ESTIMATION DU COUT DES OUVRAGES</u> | 89 |
| 171 - Barrages de retenue d'eau | 89 |
| 172 - Périmètres irrigués gravitaires | 90 |
| 173 - Périmètres irrigués par aspersion (Bassin de la Koulountou) | 91 |
| 18 - <u>FICHES SYNTHETIQUES PRESENTEES PAR SOUS-BASSIN</u> | 92 |
| 19 - <u>PRESENTATION DES AMENAGEMENTS HYDRAULIQUES CONCEVABLES A LONG TERME DANS LE CADRE D'UN SCHEMA DIRECTEUR DE L'ENSEMBLE DU BASSIN</u> | 125 |
| SOUS-BASSIN DE LA GAMBIE | 127 |
| BASSIN KOUREGNAKI - KOULOUNTOU | 131 |
| BASSINS VERSANTS INTERMEDIAIRES DES CONTREFORTS-NORD DU MASSIF DU FOUTA-DJALON | 135 |
| CONCLUSION RECAPITULATIVE | 139 |

RAPPEL DES OBJECTIFS DU PROJET ET DE LA METHODOLOGIE D'ETUDE
RETENUE POUR L'ENSEMBLE DU BASSIN

1 - PRESENTATION DU PROJET

11 - L'état des projets sur le bassin

L'Organisation pour la Mise en Valeur du Fleuve GAMBIE (OMVG), qui groupe la GAMBIE, le SENEGAL, la GUINEE et la GUINEE-BISSAU, a pour principal objectif d'étudier et de mettre en oeuvre des ouvrages de régularisation des eaux.

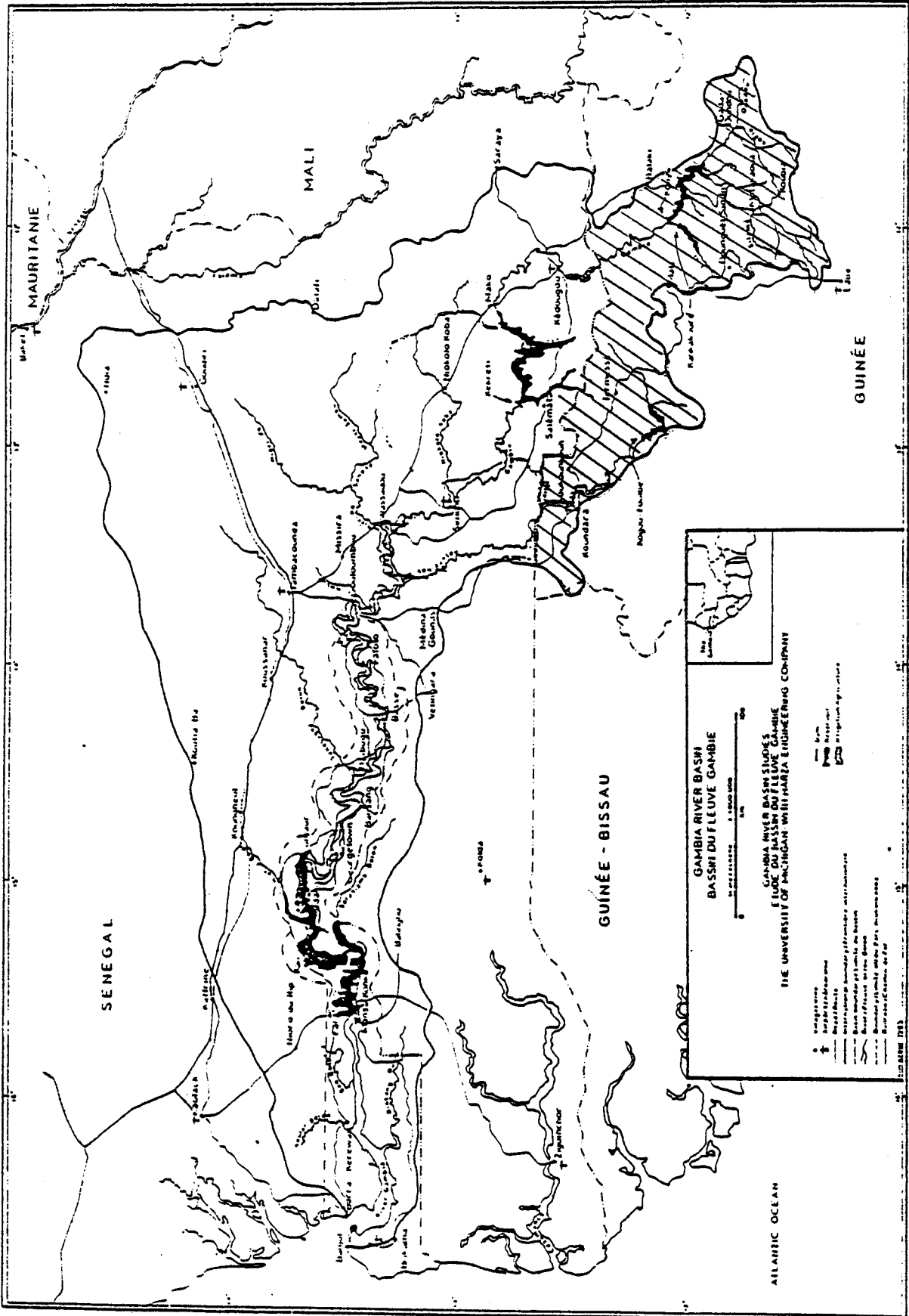
A l'heure actuelle, les projets suivants sont pris en considération par l'OMVG pour la mise en valeur du bassin du fleuve GAMBIE :

- . le pont-barrage anti-sel de BALINGHO en GAMBIE
- . le barrage de KEKRETI au SENEGAL
- . les barrages de KOUYA sur la HAUTE GAMBIE, de KANKAKOURE sur le LITTI, de KOGOUFOLBE sur le KOULOUNTOU en GUINEE.

Les investigations, encore préliminaires pour les barrages en GUINEE, un peu plus avancées pour les barrages au SENEGAL et en GAMBIE, se poursuivent activement.

L'examen de la situation concernant ces grands aménagements révèle cependant l'absence essentielle d'une évaluation globale pour déterminer, à l'échelle de l'ensemble du bassin du fleuve GAMBIE, l'effet des aménagements envisageables et envisagés sur le fleuve ou sur ses affluents.

L'extrême complexité des problèmes liés à la mise en valeur intégrée du bassin du fleuve GAMBIE et l'étroite interdépendance et interconnexion des aménagements rendent en effet indispensable cette étude globale préalable. Elle permettra d'explorer de façon exhaustive toutes les hypothèses envisageables pour les projets en fonction des divers scénarios de développement et d'évaluer systématiquement les répercussions -néfastes et/ou bénéfiques- de chaque aménagement ou de chaque groupe d'aménagements sur l'ensemble du bassin.



Etudes sur le Bassin du fleuve Gambia de l'Université du Michigan, 1965.

Cette exploration exhaustive des schémas de développement devait être effectuée sur deux plans :

a) sur l'ensemble du bassin du fleuve GAMBIE. Cette étude globale porte sur tous les aménagements projetés sur le cours du fleuve et sur ses affluents, tenant compte des variantes et options envisageables et de toutes les hypothèses d'utilisation de ces aménagements. Elle testera ainsi la compatibilité d'un aménagement considéré avec les divers autres projets. Elle permettra aux hautes instances de l'OMVG d'arrêter les options de base sous forme d'un plan directeur général de mise en valeur du bassin du fleuve GAMBIE et de programmer les actions à entreprendre. Cette tâche a fait l'objet de la préparation par l'O.M.V.G. d'un rapport détaillé, édité en Août 1985, sous le titre générique de "Schéma Directeur d'Aménagement intégré du Bassin du Fleuve Gambie". Il aborde de façon très détaillée (en 9 volumes) l'ensemble des aspects suivants : objectifs de développement du bassin, le secteur agricole, le développement de l'agriculture irriguée, les projets d'infrastructures hydrauliques, les transports, les conséquences environnementales et socioéconomiques du programme d'aménagement de l'O.M.V.G., une analyse économique financière et juridique.

Ce travail remarquable à l'échelle de l'ensemble du bassin de la Gambie, reste toutefois relativement discret, pour de nombreux aspects touchant la partie Guinéenne du bassin, et ce, dans l'attente de l'élaboration de deux rapports d'étude préparés dans le même temps :

- "Développement rural dans le Bassin du Fleuve Gambie" par l'Université du Michigan/USAID/OMVG 1985,
- "Etude de petits aménagements hydrauliques sur le Bassin du Fleuve Gambie en GUINEE" par le groupement GERSAR-SOGREAH/FAC/OMVG en 1985-86 qui constitue, dans sa version définitive, le présent document.

b) sur un aménagement ou un groupe d'aménagements particuliers. L'étude permettra alors de définir en détail chaque aménagement (ou groupe d'aménagements) qui sera ainsi optimisé et harmonisé sur le plan local et dans le cadre général du développement de l'ensemble du bassin du fleuve GAMBIE. Deux terroirs sélectionnés par l'Administration au vu des premiers résultats de l'étude d'ensemble font l'objet d'un Plan Directeur d'Aménagement.

12 - Les besoins de la partie guinéenne du bassin

Qu'il s'agisse des trois projets de barrage actuellement retenus par l'OMVG sur le territoire guinéen ou des autres éventualités inventoriées lors d'une récente étude (Octobre 1982 - Polytechna Bratislava) tous ces sites ont comme vocation essentielle la production d'énergie hydroélectrique (ou un volet hydroagricole délicat et a priori très coûteux à mettre en oeuvre comme dans le cas du barrage sur le KOULOUNTOU). Pour le moment, les besoins énergétiques sur la partie guinéenne du bassin (ou à proximité) sont très faibles ; les besoins potentiels futurs, liés surtout au développement minier, sont encore mal cernés.

Tout plaide, par contre, en faveur de la mise en oeuvre immédiate de petits aménagements hydroagricoles.

Par sa morphologie particulière, en effet, le bassin du fleuve GAMBIE en GUINEE, très accidenté, entaillé de profondes vallées, dissémine les centres d'utilisation de l'eau.

Les zones aptes à l'irrigation sont ainsi très dispersées le long des cours d'eau, étirées en longueur et de petite superficie. Les cultures intensives qui s'y pratiquent sont essentiellement pluviales et sont étroitement dépendantes des aléas pluviométriques : un renfort en eau, aux périodes cruciales, augmenterait considérablement les rendements.

L'élevage est une autre activité importante pour toute cette région, pratiqué par toutes les familles rurales. La sécheresse de la dernière décennie, la dégradation accélérée des sols sous l'effet des cultures extensives, des surpâturages, des feux de brousse entraînent de graves pénuries pour les troupeaux.

Les agglomérations urbaines et rurales sont en général de faible ou moyenne importance. Elles sont également très éparpillées sur tout le bassin. Aucune agglomération ne bénéficie actuellement d'électrification ni d'adduction d'eau, d'où un niveau de vie assez précaire.

2 - BUT ET PRINCIPE DES AMENAGEMENTS HYDRAULIQUES

La création des principaux ouvrages actuellement envisagés par l'OMVG et leur délai de réalisation d'une part, la nécessité d'une rapide maîtrise de l'eau dans la partie guinéenne du bassin où les besoins de toutes natures sont éparpillés sur les différents cours d'eau d'autre part, appellent, parallèlement à l'avancement des grands projets, à la réalisation urgente d'aménagements destinés à améliorer la ressource en eau là où ces aménagements sont techniquement et économiquement envisageables.

L'éparpillement de ces centres sur tout le bassin, leur faible envergure, imposent pour le moment des petits projets hydrauliques à buts si possible multiples. Dans le cadre de ces petits aménagements destinés à garantir une récolte annuelle voire à envisager une seconde récolte, l'élevage peut être amélioré, là où c'est possible, par la densification des points d'abreuvement, la création de pâturages rationalisés; l'alimentation en eau de certains centres urbains et ruraux peut également être assurée, supprimant la grave pénurie en eau qui affecte certaines agglomérations en fin de saison sèche; la production d'énergie d'origine hydraulique peut être envisagée. Le développement de l'aquaculture ne sera pas à négliger en cas de création de sites de stockage relativement importants.

Il convient donc d'adapter chaque cas particulier aux caractéristiques topographiques, pédologiques, socio-économiques ...

Ces projets doivent être les plus simples possible, voire rudimentaires. Les ouvrages et les équipements préconisés devront être de réalisation, d'entretien et de fonctionnement faciles, tels qu'ils puissent être pris en main localement.

Ils serviront de projets pilotes pour les aménagements à venir sur le bassin du fleuve GAMBIE en GUINEE et en aval et dont les investigations de base sont en cours.

3 - OBJECTIF ASSIGNE AUX ETUDES : VALORISER AU MIEUX LES RESSOURCES
HYDRAULIQUES DU BASSIN PAR DE PETITS AMENAGEMENTS TESTES SUR
DEUX ZONES PILOTES

Compte-tenu de la nécessité reconnue de procéder le plus rapidement possible à la réalisation de petits aménagements hydrauliques à buts multiples tant pour répondre aux besoins actuels que pour servir de catalyseurs pour l'avenir, l'étude comprendra deux grandes parties :

- l'élaboration d'un schéma directeur de l'ensemble des aménagements envisageables sur le haut bassin de la GAMBIE en territoire guinéen ;
- l'étude (au niveau "dossier d'exécution") de plusieurs petits aménagements caractéristiques de type ou de zone d'aménagement, passant par l'élaboration préalable d'un plan directeur d'aménagement de deux terroirs-test représentatifs, qui serviront d'écrin à ces premiers équipements.

Cette partie de l'étude a pour but :

- d'une part de fixer les normes générales d'aménagement à retenir pour la mise en oeuvre de petits projets d'hydraulique ;
- d'autre part de proposer un ordre de priorité dans l'équipement des différents secteurs et notamment de dégager les secteurs devant faire l'objet d'études d'exécution prioritaires.

Afin d'évaluer le plus exactement possible l'importance du champ d'étude et de ce fait la précision pouvant être apportée à l'élaboration du schéma directeur, on rappellera les caractéristiques suivantes de la zone d'étude

| | |
|---------------------------------------|---------------------|
| - surface géographique | : 1.180.000 ha |
| - superficie agricole potentielle | : 400.000 ha |
| - superficie cultivée (1976) | : 110.000 ha |
| - linéaire des principaux cours d'eau | : 1.200 km |
| - population totale (1972) | : 338.000 habitants |
| - part de la population rurale | : 80 % |
| - nombre de bovins (1976) | : 420.000 têtes |
| - nombre d'ovins et caprins (1976) | : 330.000 têtes |

4 - PRESENTATION METHODOLOGIQUE : UNE APPROCHE ITERATIVE PERMET DE MENER EN PARALLELE LES ETUDES GENERALES SUR L'ENSEMBLE DU BASSIN ET LES ETUDES DE DETAIL DES PETITS AMENAGEMENTS CONCEVABLES SUR DEUX TERROIRS-TEST

La méthodologie d'étude proposée par le groupement GERSAR/SOGREAH et retenue par l'OMVG s'efforce de répondre aux orientations définies au titre I ci-dessus dont les termes de référence s'inspirent d'aussi près que possible de ceux qui ont été rédigés par l'OMVG d'une part et de la convention de financement intervenue d'autre part entre l'Organisation le Ministère français de la Coopération.

Trois principes directeurs ont, par ailleurs, présidé à la mise au point de la méthodologie d'étude :

- le souci d'utiliser au mieux les données disponibles et d'éviter toute duplication de tâche avec les autres prestataires de services avec lesquels travaille l'OMVG,
- une approche des deux objectifs de l'étude par itération, les données disponibles s'affinant progressivement, en conduisant de front l'élaboration du Schéma Directeur d'aménagement du Bassin de la HAUTE-GAMBIE et la mise au point des projets pilotes,
- le calage de l'étude par rapport à la saison des pluies qui se caractérise par l'inaccessibilité pratique du terrain, de façon à permettre les reconnaissances des sites et les investigations de base complémentaires aux moments propices pour réduire le délai global d'exécution au minimum raisonnable sans perte de temps.

41 - Etudes d'aménagement et investigations de base complémentaires

L'OMVG a préalablement confié à des prestataires de services divers des tâches de réalisation d'investigations de données de base qui sont nécessaires à la mise au point de tout projet d'aménagement. On trouvera ci-après dans le développement des tâches d'étude dont se charge le groupement GERSAR/SOGREAH, l'énumération de ces interventions déjà programmées. Dans l'ensemble, elles recouvrent les données de base suivantes :

- pédologie (OMVG - SENASOL)
- climatologie - hydrologie (ORSTOM)
- socio-économie (UNIVERSITE DU MICHIGAN)
- topographie (MARKHURD).

Les investigations programmées ne peuvent être exhaustives de tous les besoins des études d'aménagement sur la totalité de la surface couverte par le Haut bassin de la GAMBIE en GUINEE.

On utilisera donc en priorité les données disponibles compte-tenu de la précision nécessaire à chaque stade des études d'aménagement. Ce critère a d'ailleurs été retenu pour sélectionner les aires d'étude des projets-pilotes.

42 - Approche méthodologique itérative

Deux objectifs sont assignés à l'étude confiée au groupement GERSAR/SOGREAH:

- élaboration d'un Schéma Directeur d'Aménagement du Bassin de la Haute-Gambie et du Koulountou en GUINEE.
- mise au point de projets-pilotes réalisables immédiatement après l'achèvement de l'étude.

Dans le double souci de valoriser au mieux les données de base disponibles et de réduire le délai d'exécution de l'étude, il a été proposé d'imbriquer les deux volets de l'étude plutôt que de procéder à un développement séquentiel plus classique mais beaucoup plus lourd et plus long.

La démarche choisie fait suivre un cheminement parallèle aux études de schémas directeurs et avant-projets visant l'exécution de petites unités pilotes à caractère expérimental et démonstratif. Certains choix ont dû être effectués rapidement en privilégiant les données de base disponibles. Les éventuels réajustements qui sont apparus nécessaires en cours d'étude après obtention de données complémentaires, ont été ensuite pris en compte pour la mise au point des documents définitifs présentant les propositions d'ensemble en matière de normes directrices d'aménagement intégré dans le bassin gambien.

5 - DESCRIPTION DETAILLEE DES PRESTATIONS A FOURNIR
ET OBJET PARTICULIER DU PRESENT RAPPORT

La méthodologie prévue retient un découpage des prestations du chargé d'étude suivant trois niveaux qui correspondent aux trois objectifs principaux de l'étude :

- une analyse critique des données existantes confrontées aux enseignements complémentaires résultant des informations recueillies par reconnaissance directe sur le terrain. Cette analyse a abouti dès le mois de juin 85 à la présentation d'un Rapport Préliminaire de prédiagnostic et d'orientation générale, ainsi qu'à la proposition de sélection de deux terroirs représentatifs dans lesquels seront localisés les périmètres-pilotes à réaliser à l'issue de l'étude (cf. fascicule 5),
- une présentation d'un schéma directeur normatif à l'échelle du Haut Bassin guinéen de la GAMBIE. Ce schéma directeur se fonde sur l'extrapolation à l'ensemble de la zone d'étude des principes d'aménagement mis au point dans les deux terroirs représentatifs sélectionnés dont chacun a fait l'objet de l'étude d'un plan directeur d'aménagement,
- un avant-projet détaillé de mise en oeuvre de petites unités-pilotes d'aménagement au sein des deux "terroirs" représentatifs, petites unités sélectionnées dans le cadre de l'Avant-Projet Sommaire d'aménagement de ces deux "terroirs".

L'enchaînement imbriqué de ces prestations s'est traduit par cinq phases d'étude successives :

- étude préliminaire
- ébauche du plan directeur d'aménagement des "terroirs" représentatifs
- avant-projet sommaire d'aménagement des "terroirs"
- avant-projet détaillé des périmètres-pilotes
- esquisse du schéma directeur d'aménagement du bassin.

Le présent dossier récapitule et ordonne l'ensemble des résultats obtenus au cours de chacune des phases de l'étude.

Il se présente sous la forme suivante :

- Fascicule 1 : Note de synthèse en français,
- Fascicule 2 : Note de synthèse en anglais,
- Fascicule 3 : Mémoire général,
- Fascicule 4 : Annexes techniques,
- Fascicule 5 : Périmètres pilotes : Plan directeur et avant-projet détaillé,

- Dossiers de Plans :
 - . Schéma directeur de l'ensemble du bassin (17 plans),
 - . Périmètres pilotes.

A l'issue de ce préambule, le présent document s'articule en :

- TITRE I : RESULTATS DE L'ANALYSE CRITIQUE DE LA DOCUMENTATION EXISTANTE ET DES RECONNAISSANCES DE TERRAIN

- TITRE II : PREMIER DIAGNOSTIC ET SELECTION DES TERROIRS REPRESENTATIFS RENCONTRES

- TITRE III : BILAN DE LA SITUATION ACTUELLE ET NORMES D'AMENAGEMENT PROVISOIREMENT RETENUES

- TITRE IV : SYNTHESE DES POTENTIALITES IDENTIFIEES ET PROPOSITIONS DIRECTRICES POUR L'AMENAGEMENT HYDRAULIQUE DU BASSIN EN FONCTION DES NORMES D'AMENAGEMENT RETENUES.

TITRE I : RESULTATS DE L'ANALYSE CRITIQUE DE LA DOCUMENTATION EXISTANTE
ET DES RECONNAISSANCES DE TERRAIN

6 - PROSPECTION GENERALE DANS LE CADRE DE L'ETABLISSEMENT D'UN
SCHEMA DIRECTEUR D'AMENAGEMENT SUR LE BASSIN GUINEEN DE LA GAMBIE

Compte tenu de la durée nécessairement réduite des missions de reconnaissance préalable engagées entre les mois d'Avril et Mai 1985, cette prospection a été volontairement limitée aux régions présentant la meilleure accessibilité et porte essentiellement sur les zones suivantes :

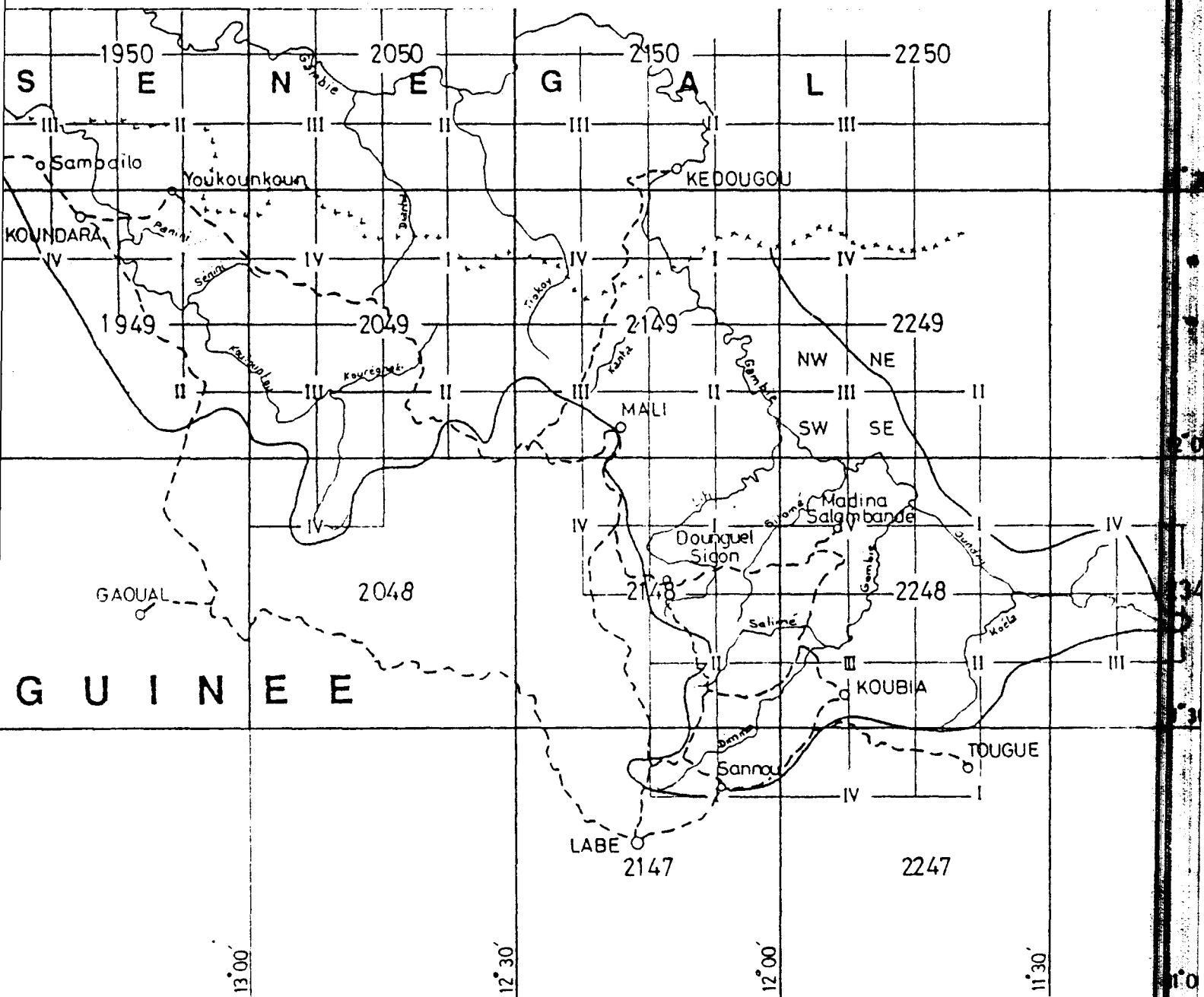
- 1 - Zone du Bassin de la KOULOUNTOU et de ses affluents aval (OUSSON - SENINI).
- 2 - Zone du versant Nord-Ouest du FOUTA DJALLON (vallée de la DIARRHA et de la KOUREGNAKI).
- 3 - Zone du Bassin amont de la LITTI.
- 4 - Zone du Bassin amont de la GAMBIE (SILAME - SALIME - DIMMA).

Toute la partie Est du Bassin de la GAMBIE n'a pas été prospectée dans le cadre de cette mission, ce sont :

- le Bassin aval de la GAMBIE (SALAMBANDE - MADINA KOUTA).
- les Bassins aval de la LITTI et de la SILAME.
- les Bassins de la KANTA et de l'OUNDOU.

Ces dernières régions ne sont en effet pas susceptibles d'être retenues pour un aménagement pilote à court terme, faute de bonnes potentialités immédiatement exploitables (absence de population et d'accès) et de l'insuffisance des données de base (hydrologie, topographie, pédologie, socio-économie).

CARTE DE SITUATION



61 - Zone du bassin de la KOULOUNTOU et de ses affluents
aval (OUSSON - SENINI)

Cette zone de faible altitude (de 40 m à 100 m IGN) présente dans l'ensemble un relief relativement plat.

La région est très boisée avec toutefois de bonnes potentialités agricoles dans les environs de KOUNDARA, SAMBAILO et YOUKOUNKOUN qui pourraient permettre la mise en valeur de périmètres relativement importants. Dans l'hypothèse où des ressources en eau suffisantes pourraient être utilisées.

Beaucoup de zones situées entre KIFAYA et KOUNDARA ou entre YOUKOUNKOUN et GUINGAN se présentent sous la forme de plateaux latéritiques avec de faibles couvertures de terre végétale, et n'offrent que peu d'intérêt pour un aménagement hydro-agricole.

Les zones pouvant faire l'objet de mise en valeur hydro-agricole semblent en première analyse importantes (de l'ordre de 50 000 ha) sur AKADASSO, KOUNDARA, YOUKOUNKOUN et SAMBAILO.

Hormis celle de SAMBAILO, les autres zones ne disposent pas de ressources en eau facilement mobilisables, tout au moins par gravité. Leur alimentation pourrait se faire par pompage dans la KOULOUNTOU avec des réseaux de distribution par canaux ou par conduites enterrées. Les pompages en rivière pourraient être effectués à l'amont de seuils maçonnés par des lachûres effectuées à partir d'un ouvrage de stockage de grande capacité situé sur la partie amont de la KOULOUNTOU (la retenue projetée à KOGOUFOULBE sur la KOUREGNAKI pourrait constituer cette réserve).

La plaine de SAMBAILO pourrait quant à elle être alimentée à partir d'un ouvrage de stockage identifié à son amont sur l'OUSSON et qui fait l'objet d'une étude particulière dans le cadre de la partie III du présent rapport.

Les cultures pratiquées sur ces plateaux sont l'arachide, le petit mil et le riz pluvial.

Les rives de la vallée alluviale de la KOULOUNTOU ne sont que peu ou pas cultivées à cause de l'encaissement de la rivière, de l'insalubrité et du manque de population.

Il est bon de rappeler que le SNAPE projette un aménagement du même type que celui de KOUBI à OUDABA au Nord de SAMBAILO.

La rive gauche de la KOULOUNTOU à l'aval immédiat du pont de la piste KOUNDARA - YOUKOUNKOUN présente une possibilité d'aménagement d'environ 50 ha qui pourraient être irrigués par pompage. Il serait nécessaire d'endiguer au préalable cette zone car une partie se trouve à une altitude inférieure à + 7 m par rapport au fond de la rivière, cote atteinte par les crues de la KOULOUNTOU. Cette bande de terrain a par ailleurs fait l'objet d'une étude pédologique semi détaillée au 1/25 000e (OMVG/FAO/SENASOL - 1984).

Il existe en rive gauche à l'aval du pont des parcelles de maraîchage (tomates, piments, oignons) d'environ 800 m² non submersibles par les crues annuelles estimées à la cote + 5 m par rapport au fond de la rivière.

A la halte de GUINGAN les autorités administratives ont signalé la possibilité d'un aménagement pour la plaine de YEGUIN que nous n'avons pas visitée. Cette plaine de 50 ha environ se trouve à 14 km de GUINGAN à 1 km de la rivière SENINI soit aux coordonnées géographiques 12 22' Nord et 13 04' Ouest. Cette plaine, aux dires des responsables agricoles, semble posséder de bonnes aptitudes culturales de par sa texture argilo-sableuse. Cependant les agriculteurs sont confrontés à des difficultés de mise en valeur liées à un drainage déficient et au manque de moyens mécanisés. Un projet d'aménagement hydro-agricole avait déjà été envisagé à partir d'un seuil sur la SENINI.

En raison de la non pérennité de cette rivière, il semble nécessaire de réaliser un stockage soit sur la SENINI en amont soit sur une berge en dérivation, ou encore grâce à une retenue collinaire s'il existe un site à proximité sur un affluent. Les environs de GUINGAN semblent présenter un bon potentiel agricole comme l'attestent les cultures actuellement pratiquées : tomates en production excédentaire pour les besoins locaux, mais difficilement écoulées vers KOUNDARA ; piment exporté vers le SENEGAL... A ces spéculations viennent s'ajouter les oignons, du riz pluvial cycle court "chinois" et du mil.

Parallèlement à ces perspectives d'intensification agricole liées à des aménagements de petite hydraulique, deux problèmes primordiaux et communs à l'ensemble du Bassin conditionnent les chances de développement rapide de cette région : celui de la déficience des voies de communication sans lesquelles un bon développement n'est pas possible, la garantie de l'approvisionnement en eau potable et plus généralement celui de la santé publique.

Toute la zone d'étude souffre en effet d'un manque d'eau potable de bonne qualité. La plupart des populations s'approvisionnent à partir de sources et de marigots souvent distants de plusieurs kilomètres et dont les eaux sont contaminées par les déjections des animaux qui viennent également s'y abreuver. Les rares puits réalisés par le SNAPE comme à KOUNDARA où le niveau de l'eau en fin de saison sèche est à une profondeur de 20 m tarissent périodiquement et sont de plus en nombre insuffisant. L'alimentation de cette ville est actuellement assurée par des camions-citernes qui vont chercher de l'eau pompée dans l'OUSSON près de SAMBAILO.

Les populations des environs de SAMBAILO jouissent apparemment d'une situation plus favorable car outre l'OUSSON, plusieurs autres sources situées au pied du plateau du BADIAR ne tarissent pas : DOUPOU (9 km au Sud), KANDIAY (3 km à l'Ouest), SINTIOU MARIABE (12 KM à L'OUEST) OU YARO (5 km). A OUDABA à environ 7 km au Nord de SAMBAILO les habitants disposent d'un puits de 15 m de profondeur où le niveau de l'eau se trouve actuellement à 4 m de profondeur.

La solution à ce problème d'alimentation en eau potable pourrait être recherchée en liaison avec les perspectives d'aménagement hydro-agricole, en utilisant à double fin des pompages dans les vecteurs d'eau comme la KOULOUNTOU, par exemple, dont le débit serait régularisé par les lachûres d'un ouvrage de stockage en tête de bassin.

A ce titre la ville de KOUNDARA pourrait être alimentée à partir d'un seul ouvrage de stockage sur l'OUSSON à SAMBAILO, déjà mentionné et dont l'usage essentiel serait l'irrigation de la plaine aval.

62 - Zone du versant Nord-Ouest du FOUTA - DJALON
(DIARRHA KOUREGNAKI)

Cette zone se trouve actuellement très peu développée du fait de la faible densité de population. Les cultures pratiquées sont outre le mil, le riz pluvial "chinois" de cycle court (3 mois) exploité sur une même parcelle pendant 4 à 6 ans. La mise en culture est réalisée après brûlis de la végétation présente sur une parcelle laissée en jachère pendant 8 à 10 ans. La pression foncière encore assez faible dans cette région (25 à 30 hts/km²) permet le maintien de cette période de jachère relativement longue. Les facteurs limitants de l'intensification sont le manque d'engrais et les risques de dégradation des cultures par les animaux (perdrix et mulots) qui atteint 50 % de la récolte potentielle. Les moyens de mise en défens sont la fronde, les incantations du marabout, la présence du bétail et parfois des clôtures.

Cette zone présente deux bassins distincts séparés par un éperon doléritique et latéritique : le bassin de la DIARRHA et le bassin de la KOUREGNAKI partie amont de la KOULOUNTOU.

Ces deux bassins sont constitués de terrains sédimentaires argilo limoneux offrant probablement de bonnes aptitudes culturales (sous réserve de contrôles pédologiques ultérieurs).

En ce qui concerne la plaine de la DIARRHA, la topographie ne se prête pas a priori facilement à l'établissement d'un stockage de tête ou de retenues collinaires. L'aménagement hydro-agricole pourrait y être envisagé à partir de petits bassins terrassés à proximité des rivières et remplis par dérivation d'une partie des eaux de ruissellement.

L'irrigation pourra être envisagée soit par pompage soit par desserte gravitaire à l'aval de ces stockages.

En ce qui concerne le bassin de la KOUREGNAKI (à l'amont du barrage projeté à KOGOULBE) la topographie semble plus favorable à la mise en oeuvre d'un réservoir de tête. Là également des solutions par bassins en dérivation pourraient être envisagées pour l'irrigation des cultures.

Toute cette partie de la zone d'étude présente elle aussi de graves déficiences en alimentation en eau potable et une forte détérioration des voies de communications, l'ancienne piste principale devenant même inexistante sur plusieurs tronçons. Après KOURA, en direction de MALI, les pentes deviennent rapidement escarpées et ne représentent guère de potentialités pour un quelconque aménagement hydro-agricole.

63 - Zone du bassin amont de la LITTI

Cette zone se caractérise par un relief accidenté où l'altitude est comprise entre 1 000 m et 1 500 m IGN.

Plusieurs sites aménageables ont été reconnus :

- a - Vallée de la KIBERI (SOULOUNDE)
- b - Plaine de YENTE
- c - Plaines de MERETOUNI et de BOUNDOU-BOUMY à proximité de DONGUEL SIGON.

3a - Vallée de la KIBERI (SOULOUNDE)

Cette rivière venant de MALI et se jetant dans la LITTI à MONGO peut faire l'objet d'un aménagement à but multiple : irrigation, production d'hydro-électricité et alimentation en eau potable.

Cet aménagement pourrait passer par la mise en oeuvre d'un réservoir sur le site de BARA, en amont des chutes. La capacité et la hauteur du barrage seront à ajuster en fonction des besoins. Ce site ne dispose pas d'un verrou très marqué, et de ce fait les volumes de remblai risquent d'être importants. L'assise du barrage est granitique et nécessitera un déroctage préalable à la mise en place d'un remblai en terre dont les emprunts pourraient être prélevés dans la cuvette à l'amont. Si le volume de ces matériaux d'emprunt disponibles s'avérait insuffisant, des solutions en enrochements avec voile d'étanchéité ou de type mixte avec enrochements et noyau d'argile seraient alors à rechercher.

Le site de BARA présente un bassin versant de l'ordre de 2 500 ha soit un volume d'apport de l'ordre de 17 000 000 m³. En se basant en première approche sur la précision relative de la carte au 1/200 000e, le stockage d'un tel volume nécessite la réalisation d'un ouvrage de belle importance : superficie d'environ 120 ha, hauteur de digue de 45 m et longueur de 750 m (et sans tenir compte d'un surdimensionnement probable pour compenser le colmatage par transports solides).

Les zones aménageables à proximité sont situées soit en amont (MALI, SOUMBA, TIEVE) qui pourraient être alimentées par pompage, soit à l'aval de la deuxième série de chutes où la vallée s'élargit.

La superficie aménageable de la partie amont est d'environ 200 ha, celle de la partie aval d'environ 500 ha. Ce site pourrait également servir à soutenir les débits de la LITTI et permettrait l'irrigation de zones situées le long de la partie aval de la LITTI. Le réservoir pourrait également être utile pour assurer l'alimentation en eau potable des populations avoisinantes en particulier pour satisfaire les besoins de la ville de MALI. Les chutes pourraient être également valorisées par la production d'énergie hydroélectrique. La capacité de la retenue pour satisfaire les besoins à proximité serait d'environ 6 000 000 m³. Dans ces conditions la superficie du plan d'eau serait d'environ 70 ha pour une digue d'environ 35 m de hauteur et de 650 m de longueur.

A propos de ces chutes et sous l'angle de la production d'énergie électrique, M. SIALLOU DIALLO de la Direction Générale de l'Hydraulique notait dans son rapport d'inventaire de sites les observations suivantes :

"Site de TOULELNIAMA sur la KIBERI. Le site est situé dans l'arrondissement de HYDAYATOU à 15 km de celui-ci et à 20 km de MALI. Le site est à 400 m du village de TOULELNIAMA.

Coordonnées 11 59' 40 N et 12 13'18 Ouest

Voies d'accès

Une piste praticable toute l'année relie MALI et le site (en amont des chutes). Il faut noter qu'en aval des chutes l'état de la piste est défectueux.

Conditions physiques du site

Il existe une série de chutes d'amont en aval avec une dénivellation totale de 100 m pour la première série de chutes sur une distance de 50 m. En aval de ces dernières à 150 m se trouve une autre série de 150 m. Donc sur une distance de 350 m nous avons une dénivellation de 250 m. En aval des chutes existe une vallée assez fertile qui se prête très bien à la culture de l'arachide. Tous les ouvrages d'aménée seront placés sur la rive droite. La longueur de la conduite sera d'environ 600 m. Le cours d'eau ne tarit pas mais son débit d'étiage est très faible (quelques litres par seconde) durant les mois de Février, mars, Avril et Mai.

Existence de consommateurs

Situé sur le territoire de BANDOUYA, tous les consommateurs sont en amont des chutes. La population totale est de 1 820 habitants répartis entre les différents secteurs."

3b - Plaine de YENTE

Cette plaine est située à environ 4 km au Sud-Est de HYDAYATOU. D'une superficie d'environ 150 ha, elle présente de bonnes aptitudes attestées par les cultures actuellement pratiquées (maïs, manioc, arachide, fonio).

L'irrigation de cete plaine pourrait se faire gravitairement depuis un stockage sur le BOUKOU (affluent RG du Litté).

Le site identifié pour ce barrage comporte des appuis gréseux et un fond argileux. Des possibilités d'emprunts pour une digue en terre existent pour partie dans la cuvette, et à l'aval.

La surface du bassin versant du site est d'environ 300 ha qui représente potentiellement un apport d'environ 2 000 000 m³.

Le stockage de ce volume stocké nécessiterait une retenue d'environ 25 ha à l'amont d'une digue de 26 m de haut et de 350 m de long.

Les besoins à l'aval immédiat, sur la plaine de YENTE, peuvent être évalués à environ 1 000 000 m³, dont le stockage nécessiterait un ouvrage de taille plus réduite (retenue de 20 ha, digue de 17 m de haut et de 250 m de long).

Comme pour la plaine de la KIBERI, l'aménagement de la plaine de YENTE suppose l'amélioration de l'état de la piste entre MALI et YENTE.

Par ses potentialités propres, cette plaine aurait pu faire l'objet d'une opération pilote, mais les difficultés d'accès empêchent cette possibilité pour un aménagement à court terme.

3c - Plaines de MERETOUNI et de BOUNDOU BOUMY à proximité de DONGUEL SIGON

Les environs de DONGUEL SIGON se présentent sous la forme d'une série de talwegs issus du bowal et qui descendent vers la LITTI au Sud. Ces différents talwegs se prêtent bien à la mise en place de micro-aménagements dont la ressource en eau serait assurée par la réalisation de retenues collinaires importantes placées dans la partie amont des talwegs.

Deux plaines aménageables ont été visitées, il s'agit des plaines de BOUNDOU-BOUMY et de MERETOUNI. D'autres sites pourraient être aménagés de manière semblable comme le DOUGAYAWOL ou le KOBAWOL bien que les sites potentiels des stockages collinaires soient à l'heure actuelle partiellement habités.

Nous proposons de retenir la plaine de BOUNDOU-BOUMY comme terroir support d'une opération-pilote dont l'aménagement de détail sera traité dans le cadre de la partie 5 du présent rapport.

La plaine de MERETOUNI dont les potentialités immédiates sont moins bonnes (sols, population, accessibilité) ne devrait pas être retenue en première phase, mais sa mise en valeur pourrait être réalisée ultérieurement.

La plaine de MERETOUNI semble en effet relativement pauvre, en raison sans doute de la faible profondeur du sol (l'assise latéritique émerge par endroits). Les responsables agricoles rencontrés estiment par ailleurs que cet appauvrissement pourrait être lié à un problème d'acidité des sols ou à un épuisement du sol par la culture du fonio, seule culture pratiquée dans cette plaine. Par ailleurs, plusieurs parcelles situées en bordure de rivière sont inondables. La partie aménageable de la plaine doit représenter une cinquantaine d'hectares au grand maximum et la piste d'accès à MERETOUNI depuis le bowal devra être réaménagée.

Le site du MERITOUNIWOL possède un bassin versant d'environ 210 ha, ce qui permet un apport annuel de l'ordre de 15 000 000 m³. Ce volume serait stockable dans une retenue d'environ 18 ha matérialisée par une digue de 26 m de haut et de 220 m de long. L'assise est latéritique et les emprunts pour une digue en terre ne semblent pas être très importants dans la cuvette même.

64 - Zone du bassin amont de GAMBIE (SILAME, SALIME, DIMMA)

La reconnaissance de cette zone a été effectuée sur deux parties bien distinctes :

a - les hauts bassins de la SILAME et de la SALIME,

b - le bassin de la DIMMA.

4a - Les hauts bassins de la SILAME et de la SALIME

Le haut bassin de la SILAME présente de grandes similitudes avec les environs de DONGUEL SIGON. Une série de talwegs sont issus du BOWAL et descendent vers la SILAME.

Le talweg de la SILAME à BELLI DANTARI pourrait être retenu pour une opération pilote dont l'aménagement sera décrit dans la partie III du présent rapport.

La SALIME, dans sa partie amont, ne présente pas ces mêmes caractéristiques, mais seules quelques parcelles de faible superficie sont exploitées le long de la rivière. Toute la zone est très latéritique, seules les parcelles en bordure de rivière offrent des sols de nature argileuse.

Le site de NETERE sur la SALIME a toutefois été reconnu et pourrait éventuellement faire l'objet d'une création d'un barrage à usage mixte (irrigation, alimentation en eau potable et peut-être production d'énergie électrique). Le verrou dont le fond est granitique et les appuis latéritiques présentent une section rectangulaire de 20 m de haut et de 30 à 50 m de long.

4b - Le bassin de la DIMMA

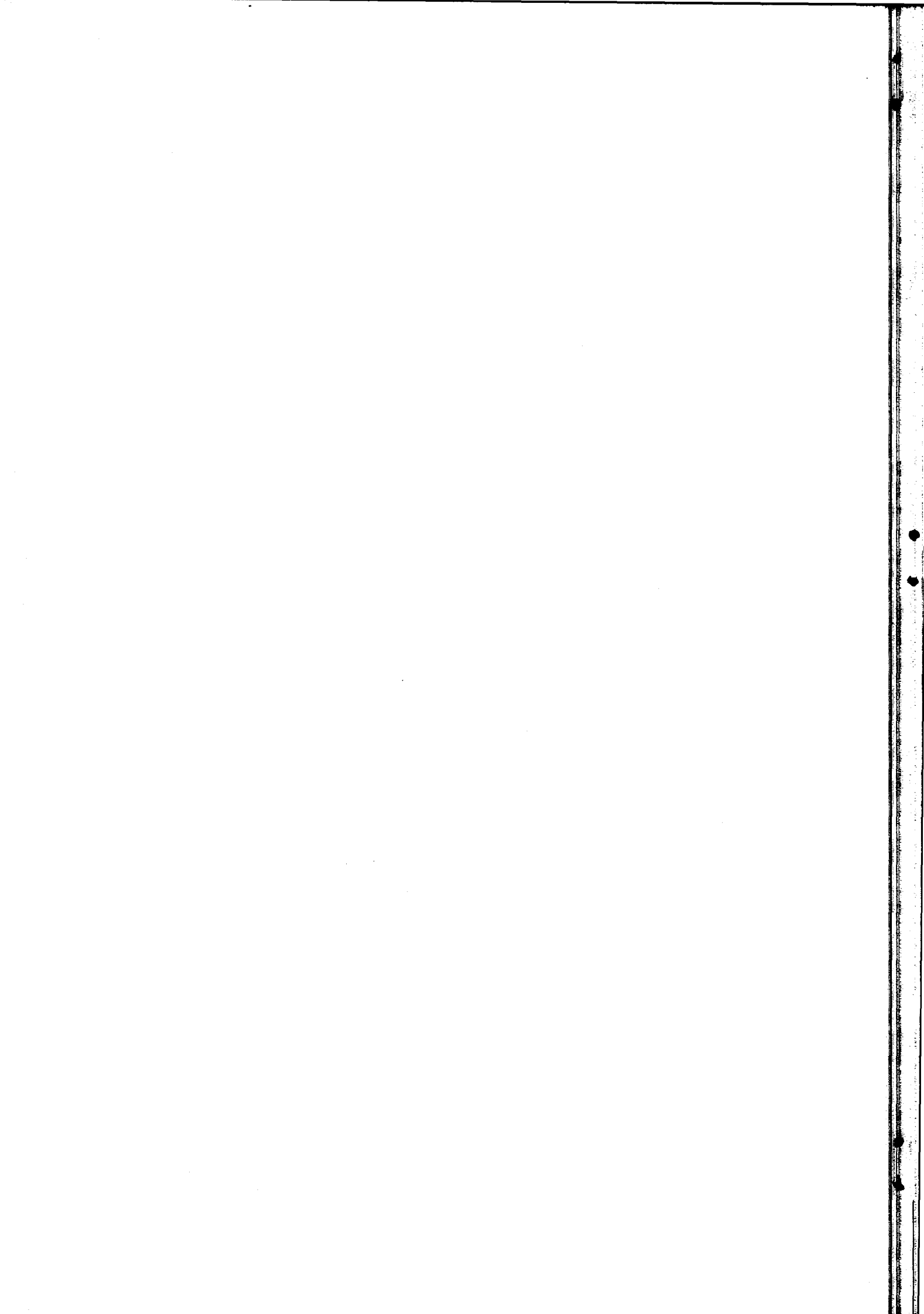
Le bassin de la DIMMA offre très peu de possibilités d'aménagement. La DIMMA est caractérisée, comme la SALIME, par la présence de parcelles cultivées en bordure de rivière qui sont inondées en saison des pluies. Les cultures pratiquées sont l'oignon, le fonio et le riz. L'approche des rivières, que ce soit la DIMMA vers ROUNDE KOSSA ou le POROWOL vers TAGNAKI est très difficile.

Seul un site de stockage de tête serait à rechercher dans cette zone pour assurer le soutien des débits de la GAMBIE en période sèche.

Les différentes parcelles situées en bord de rivière à l'aval du stockage de tête pourraient alors être irriguées par pompage à l'amont de seuils en rivière.

Les berges des rivières sont très escarpées ; la mise en oeuvre d'une irrigation gravitaire par canal dominant serait très difficile et nécessiterait un canal d'amenée de trop grande longueur en regard des surfaces aménagées.

Dans le cadre de l'aménagement de ces parcelles, il serait nécessaire de prévoir une protection contre les crues ainsi qu'un assainissement général.



TITRE II : PREMIER DIAGNOSTIC ET SELECTION DES TERROIRS REPRESENTATIFS

7 - LES ETUDES PRELIMINAIRES ONT CONDUIT A LA DETERMINATION DES ZONES D'AMENAGEMENT POTENTIELLES A DIVERSES ECHEANCES - DEUX TERROIRS DE REFERENCE REPRESENTATIFS DE DEUX SITUATIONS TYPES FONT L'OBJET D'UN PLAN DIRECTEUR D'AMENAGEMENT EXPERIMENTAL REPRODUCTIBLE

La première étude réalisée au cours du premier semestre 1985 a donc consisté en l'analyse et l'exploitation des données de base disponibles ou récemment élaborées par d'autres consultants (cf. annexe bibliographique). Les reconnaissances "générales de terrain" conduites au mois d'avril 1985 par une équipe pluridisciplinaire d'experts de l'Administration (OMVG et Direction de l'Hydraulique Guinéenne) et du Groupement d'étude ont été orientées d'un commun accord vers les zones accessibles et présentant a priori les meilleures potentialités d'aménagement.

Il a fallu pour cela exploiter préalablement les documents ortho-photographiques au 1/25 000e pour procéder à un premier repérage des plaines et plateaux qui présentent, au plan morphologique, des surfaces de sols supposés fertiles et cultivables (en fonction de l'examen des photographies). Les observations in situ ont confirmé la justesse de cette première sélection et ont permis d'identifier précisément les zones potentielles d'aménagement à court ou moyen terme, telles que figurées sur la carte ci-jointe.

Il apparaît que deux secteurs, très distincts tant par leur localisation que par leur configuration, sont susceptibles de bénéficier d'aménagements capables de valoriser leurs potentialités naturelles (ressources en sols et en eau) et humaines (populations d'agriculteurs).

Les zones de plus grande extension se situent à l'Ouest dans le bassin de la KOULOUNTOU : les vallées et bas fonds sont insalubres, mal drainés et difficilement accessibles. Les terres fertiles sont présentées en abondance (réserve agro-pastorale du BADIAR) sur un premier étage de terrasses dominant les rivières d'une vingtaine de mètres. Plusieurs milliers d'hectares y sont actuellement le siège d'une agriculture extensive pratiquée en absence de pression foncière du fait de la faible densité de population (= 25 hts/km²). Le facteur limitant est la ressource en eau : les rivières, non pérennes, sont en dessous des zones d'utilisation. La simple alimentation en eau potable des populations pose déjà problème, alors que la charge en bétail ici relativement faible ne constitue par une concurrence importante.

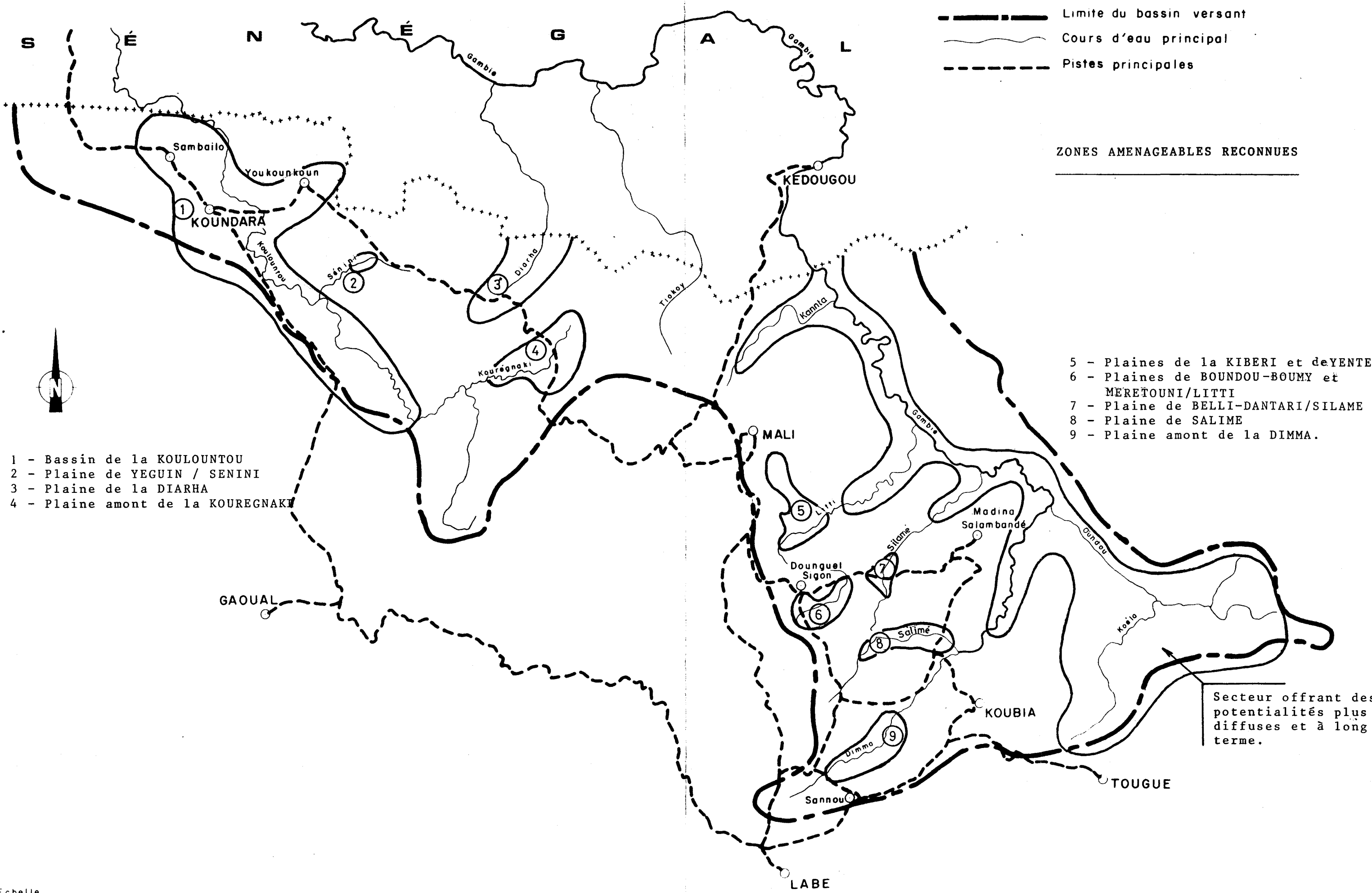
L'autre secteur correspond aux contreforts du massif du FOUTA DJALON, dans la région géographique de LABE-MALI. Les surfaces aménageables sont plus disséminées et de moindre extension mais offrent deux particularités notables :

- . elles se situent en plaine et en bas fonds et sont dominées par les bassins des rivières qui les traversent.
- . plus salubres, ces vallées supportent une assez forte densité de populations (50 à 60 hts/km²) qui ont la double occupation agriculteurs-éleveurs : la charge en troupeaux n'est pas négligeable. Tout concourt à ce que la pression foncière soit ici élevée.

Il nous est apparu qu'il convenait d'étudier chacun de ces cas très différents dans le cadre d'un plan directeur d'aménagement de zone pilote.

Le reste du bassin versant de la GAMBIE en GUINEE présente deux autres zones géographiques distinctes dans l'optique d'un aménagement hydraulique et agricole.

- le secteur intermédiaire, à tout point de vue, constitué par le versant Nord du FOUTA DJALON offre quelques vallées de potentialités intéressantes mais assimilables à l'un ou l'autre des secteurs de référence.
- toute la partie orientale du bassin (plaine de la DIMMA/GAMBIE, et affluents aval, bassin de l'OUNDOU) très difficile d'accès, peu peuplée reste encore assez "mystérieuse" (absence de données agronomiques, pédologiques, sociologiques). L'observation seule des orthophotoplans permet de localiser des sites aménageables sous réserve de vérification ultérieure sur le terrain. Ces sites sont toutefois relativement nombreux mais disséminés. Ils sont présentés dans le cadre du schéma directeur d'aménagement de l'ensemble du bassin, et attestent d'un large potentiel de colonisation de ces terres encore sous-exploitées à l'est d'une zone Labe-Mali où la forte densité de population favorisée par la bonne accessibilité des centres d'habitat commence à générer des problèmes croissants dans les domaines fonciers et d'approvisionnement des populations et troupeaux.



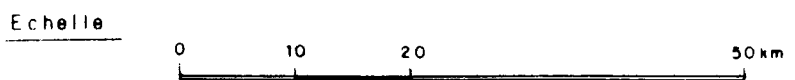
- — — — — Limite du bassin versant
- ~~~~~ Cours d'eau principal
- - - - - Pistes principales

ZONES AMENAGEABLES RECONNUES

- 1 - Bassin de la KOULOUNTOU
- 2 - Plaine de YEGUIN / SENINI
- 3 - Plaine de la DIARHA
- 4 - Plaine amont de la KOUREGNAKI

- 5 - Plaines de la KIBERI et de YENTE
- 6 - Plaines de BOUNDOU-BOUMY et MERETOUNI/LITTI
- 7 - Plaine de BELLI-DANTARI/SILAME
- 8 - Plaine de SALIME
- 9 - Plaine amont de la DIMMA.

Secteur offrant des potentialités plus diffuses et à long terme.



Le dossier de "prédiagnostic" établi en Juin 1985 à l'issue de la phase de reconnaissance de terrain présentait à l'examen de l'Administration une première synthèse et la proposition de trois terroirs présentant suffisamment de facteurs favorables à un projet d'aménagement hydraulique et agricole :

- l'un dans le bassin aval de la KOULOUNTOU, aux environs immédiats du village de SAMBAILO.
- les deux autres dans le massif du FOUTA DJALON : plaines de BOUNDOU-BOUMY et MERETOUNI près de DONGUEL SIGON d'une part, plaine de BELLI DANTARI au Nord de PILIMINI d'autre part.

Ces trois terroirs, dont la présélection a été approuvée par les services de l'O.M.V.G., ont fait l'objet d'une reconnaissance complémentaire plus détaillée à caractère agropédologique essentiellement, mais permettant en outre de préciser un certain nombre de caractéristiques au plan des ressources en eau, nature des matériaux de construction, tenure des sols...

Les deux terroirs qui présentent l'intérêt maximum dans l'optique de plans directeurs d'aménagements expérimentaux et démonstratifs sont ceux de SAMBAILO et de DONGUEL SIGON, et ont fait l'objet d'une étude d'avant-projet. Les caractéristiques et justifications des aménagements projetés sont détaillés dans le cadre du fascicule 5.

Les enseignements retirés de cette étude ont permis de fixer les conditions d'aménagement extrapolables à l'ensemble du bassin :

- normes d'aménagement,
- principes et coûts de réalisation des ouvrages,
- besoins et objectifs de développement...

Un dernier facteur commun à la conception des équipements envisageables pour toute zone de ce bassin réside dans le fait que, d'une façon générale, les écoulements naturels des rivières tarissent très rapidement après la fin de la saison des pluies, même sur les plus grosses rivières (GAMBIE, KOULOUNTOU). Il est donc exclu, comme cela avait pu être envisagé initialement, de mettre en place des irrigations sur des surfaces significatives, en n'utilisant que les seuls prélèvements au fil de l'eau qui perdurent après le mois de Novembre : l'irrigation nécessite obligatoirement la réalisation d'ouvrages de stockage des eaux de ruissellement hivernales. Le développement de l'agriculture irriguée ne pourra se faire qu'à l'aval de sites de stockage.

Les normes de surface attribuée à chaque actif ou à chaque famille restent à préciser. On peut toutefois penser que la surface attribuable à chaque bénéficiaire (actif agricole) sera voisine de 2 500 m² (voir exceptionnellement 5 000 m²). De plus des emplois seront induits par l'augmentation de l'activité agricole (transformation des produits, transport et commerce, entretien de l'outillage, développement du secteur tertiaire...). L'amélioration des techniques culturales et para-agricoles sera indispensable pour assurer la valorisation des investissements liés directement à l'ensemble des activités du paysannat traditionnel.

82 - Le Secteur de DONGUEL SIGON : (plaine de BOUNDOU-BOUMY)
d'une superficie totale de 500 ha environ, n'offre de
possibilité d'intensification sous irrigation que sur
150 ha au plus :

De fait l'adaptation à l'irrigation gravitaire (discipline dans le respect des tours d'eau et des contraintes d'entretien collectif) entraîne une organisation du terrain géométrique en flots de culture type, il limite la surface irrigable dans cette plaine à 136 hectares.

Compte tenu de la norme provisoire de surface unitaire attribuée aux irrigants, la mise en oeuvre de ce projet est ici susceptible de concerner 550 actifs environ et d'entraîner la production de surplus de récoltes dépassant le niveau de consommation local.

Le projet d'équipement à moyen terme comprend l'ensemble des équipements principaux décrits au chapitre IX et notamment la réalisation d'un barrage relativement important dépassant les capacités de mise en oeuvre par les populations locales et nécessitant le recours à une entreprise de travaux spécialisés (moyens du SNAPE, du Génie Rural ou entreprise privée).

D'autres aménagements complémentaires de cet aménagement-pilote seront concevables dans le Haut bassin de la LITTI en mobilisant des stockages d'eau supplémentaires et en ayant recours à un système de gestion de l'eau plus compliqué que dans ce premier projet-pilote (lâchures combinées, reprise par pompage ...)

9 - L'INTERET PRESENTE PAR LES DEUX PROJETS PILOTES EST
INDENIABLE MAIS LES OUVRAGES HYDRAULIQUES NECESSAIRES
A MOYEN TERME NECESSITENT LE RECOURS A DES ENTREPRISES
DE TRAVAUX SPECIALISEES.

En conclusion, les projets d'aménagement à moyen terme de deux secteurs pilotes sont tous deux très représentatifs des diverses situations naturelles rencontrées sur le bassin et visent, outre la satisfaction des besoins prioritaires des populations locales, la possibilité de développement d'une agriculture intensive sur 840 hectares. Ce potentiel ne peut toutefois être utilisé que moyennant la réalisation d'ouvrages de Génie Civil relativement importants qui n'autorisent pas le seul recours aux moyens de travaux strictement locaux.

Il sera cependant possible, dans un premier temps, de procéder à l'essai de mise en place de très petits périmètres irrigués (quelques hectares) en n'utilisant que les eaux dans des bassins "déblais-remblais" dérivées par de petits ouvrages de maçonnerie ou de terrassement de moindre volume, avant que ne soit entreprise la construction de deux ouvrages de stockage.

Ces deux projets restent toutefois à dimension humaine, et ne devraient pas nécessiter l'intervention de moyens de travaux autres que ceux déjà présents dans le pays ou le proche voisin Sénégalais. Les besoins en financement non négligeables, sont précisés dans le cadre des avant-projets sommaires, mais seront très inférieurs à ceux nécessités par les gros projets de barrages à plus long terme.

Les études menées au cours de l'élaboration du schéma directeur de l'aménagement de l'ensemble du bassin ont montré que ces deux projets ne revêtaient pas le meilleur intérêt technico-économique, en raison de leur faible importance et du poids relatif élevé engendré par la création de stockage sur des sites géomorphologiquement moins propices que sur de plus vastes bassins, à l'amont des projets d'équipements plus ambitieux présentés ci-après.

Ces petits aménagements constitueront donc bien une opération-pilote au cours de laquelle seront testées les conditions pratiques de mise en oeuvre d'un vaste projet de développement du bassin mobilisant l'ensemble de ses immenses ressources hydrauliques.

92 - Secteur - Pilote de SAMBAILO - Principales caractéristiques techniques

1 - Retenue de stockage

- Capacité de projet : 11 Millions de m³
- Volumes réservés : 1 M m³ pour AEP
1 à 3 M m³ pour culot de compensation de l'envasement et pertes d'évaporation
- Volume utile pour l'agriculture : 7,3 à 9 M m³
- Volume de terrassement (hypothèse enrochements) 1,5 M m³
- Hauteur de la digue : = 37 m
- Surface noyée : 110 ha
- Apports annuels de fréquence quinquennale : 7,35 M m³ pour un bassin versant de 2 912 ha.
- Potentiel de production énergétique saisonnière (décembre-avril)
 - 75 kW durant 2 mois (novembre - avril)
 - 300/400 kW durant 2 mois (décembre - janvier)
 - 800/900 kW durant 2 mois (février - mars)

représentant une production maximale annuelle de :
900 000 à 1 Million de kWh

2 - Les ouvrages de distribution

Canal de transfert principal : 2 300 m revêtus

Canaux primaire : 3 d'une longueur cumulée de 4 900 m.

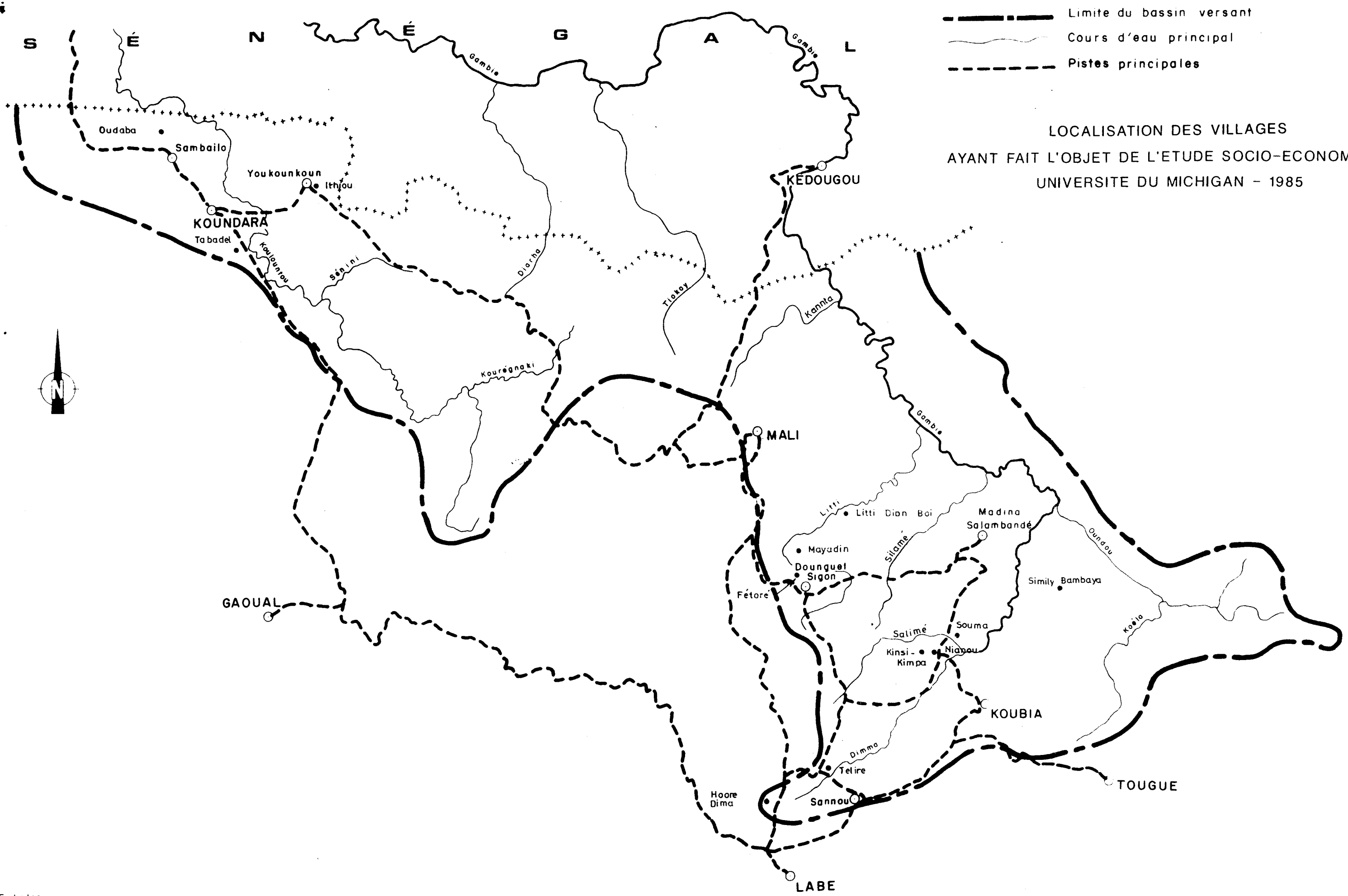
Canaux secondaires : 8 d'une longueur cumulée de 9 550 m.

Le tout représente un volume de terrassement de 235 000 m³.

3 - L'aménagement de 57 casiers de 12 à 18 hectares (702ha) nécessite le déplacement de plus de 50 000 m³ de terre (17 000 journées de travail).

TITRE III : BILAN DE LA SITUATION ACTUELLE ET NORMES D'AMENAGEMENT
PROVISOIREMENT RETENUES

- 10 - DONNEES SOCIO-ECONOMIQUES : LES POPULATIONS RURALES SONT DE NOUVEAU MOTIVEES PAR UNE INTENSIFICATION RAPIDE DES PRODUCTIONS AGRICOLES
- 11 - DONNEES CLIMATOLOGIQUES SUR CES DEUX ZONES-TEST : LES FACTEURS CLIMATOLOGIQUES DETERMINENT LES OPTIONS CULTURALES ET LES BESOINS EN EAU SAISONNIERS DES DIVERS ASSOLEMENTS
- 12 - NORMES AGRONOMIQUES ET BESOINS EN EAU DES CULTURES : L'OPTION ESSENTIELLE CONSISTE DANS LA DETERMINATION DES CHOIX CULTURAUX ET DE LEUR CALENDRIER DANS CHAQUE ZONE, EN FONCTION DU CLIMAT, DES APTITUDES DES SOLS ET EVENTUELLEMENT DES PRATIQUES LOCALES
- 13 - SYNTHESE HYDROLOGIQUE : EVALUATION DES RESSOURCES HYDRAULIQUES MOBILISABLES POUR COUVRIR L'ENSEMBLE DES DIVERS BESOINS EN EAU



- — — — — Limite du bassin versant
- ~~~~~ Cours d'eau principal
- - - - - Pistes principales

LOCALISATION DES VILLAGES
 AYANT FAIT L'OBJET DE L'ETUDE SOCIO-ECONOMIQUE
 UNIVERSITE DU MICHIGAN - 1985

Echelle
 0 10 20 50 km

11 - LES FACTEURS CLIMATOLOGIQUES DETERMINENT LES OPTIONS CULTURALES ET LES BESOINS EN EAU SAISONNIERS DES DIVERS ASSOLEMENTS

La station météorologique de Labé (1 025 m d'altitude) permet d'enregistrer des résultats fiables et réguliers depuis plusieurs dizaines d'années (cf. annexes) :

- précipitations mensuelles (1923/1980),
- températures mini et maxi mensuelles (1951/1980),
- évaporation mensuelle (1949/1980),
- vitesse et orientation des vents dominants (1951/1980),
- insolation moyenne journalière (1953/1980),
- humidité relative maxi-mini : moyennes mensuelles 1949/1980,
- pluies maximales de 24 heures (1931/1980).

Les données pluviométriques permettent l'estimation des déficits en eau mensuels en fonction des besoins des plantes à chaque stade de leur développement végétatif (cf. Chapitre 12 - Normes agronomiques), ainsi qu'une contribution à la détermination des régimes hydriques régionaux (cf. Chapitre 13 - Ressources hydrologiques).

L'analyse statistique des pluies maximales sera exploitable pour contrôler les débits de projet retenus dans le Massif du Fouta-Djalou, dans la détermination des collecteurs d'assainissement et des ouvrages de protection contre les crues.

Tous les autres facteurs contribuent plus ou moins directement :

- . au choix des espèces végétales adaptées au climat régional,
- . au calage des calendriers culturels,
- . à l'estimation des besoins en eau des assolements.

Le Service Météorologique National a en particulier exploité ces mesures pour calculer les évapo-transpirations (ETP) moyennes mensuelles et annuelles sur la période 1971/1980 en utilisant la formule de PENMAN. Ces valeurs diffèrent assez sensiblement de celles résultant d'un calcul effectué sur une plus longue période (1951/1980). L'idéal serait de disposer également des enregistrements d'évaporation sur nappe d'eau libre (Bac Colorado classe A). A défaut, nous procéderons à des extrapolations proportionnelles à partir des valeurs calculées de ETP pour déterminer les besoins en eau réels des plantes (cf. Chapitre 12).

Les mesures sont moins fournies dans le secteur "Bassin de la Kouloumtou", sauf en ce qui concerne les pluviométries. La détermination des besoins en eau se fera moyennant le recours à des stations situées à même latitude et à altitude voisine, mais sous d'autres longitudes.

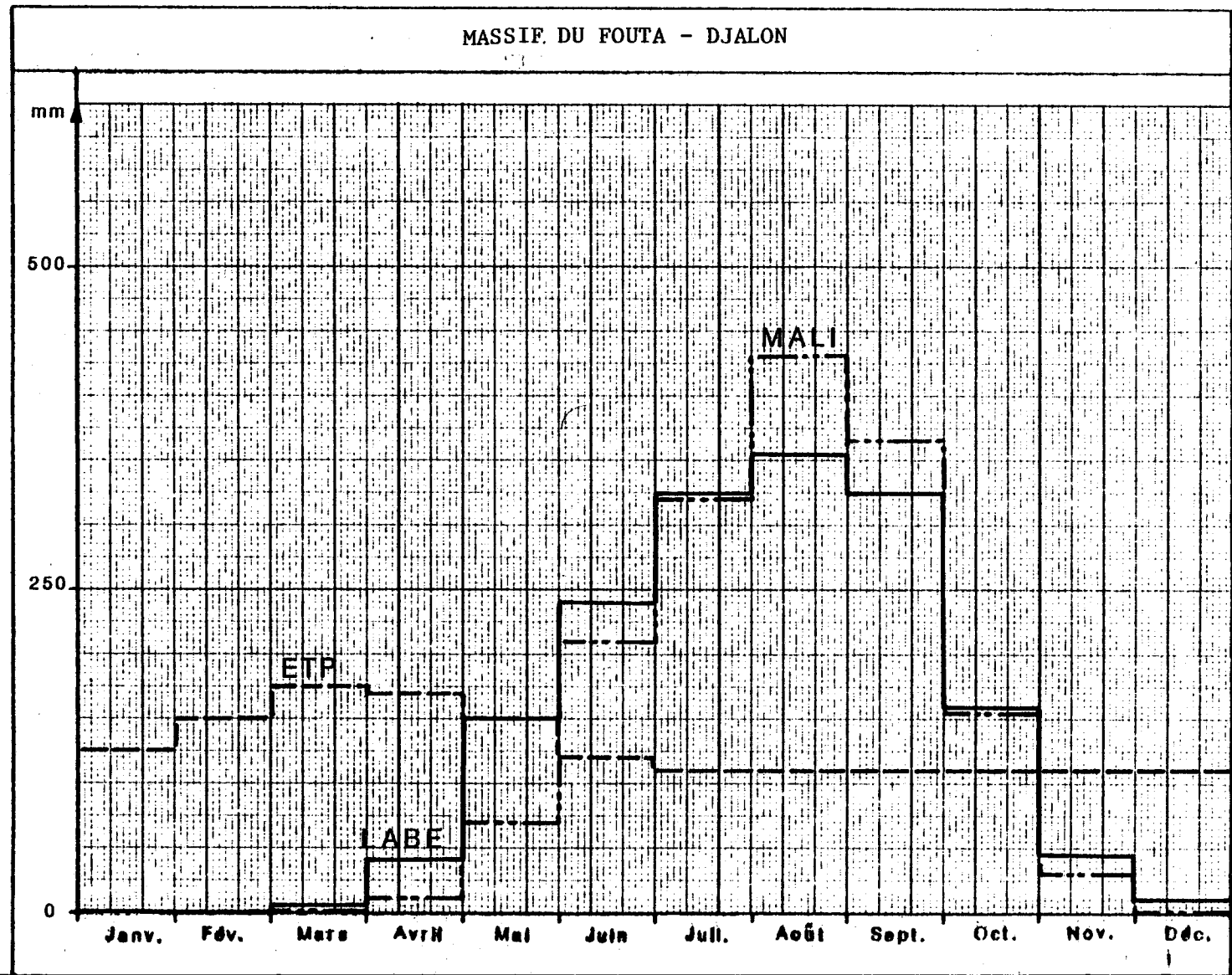
| Stations | Période de référence | Total Annuel (mm) | J | F | M | A | M | J | J | A | S | O | N | D, |
|------------------------|----------------------|-------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| Précipitations | 1951/1980 | | | | | | | | | | | | | |
| 1 - LABE | 30 ans | 1661 | 3 | 2 | 6 | 42 | 152 | 238 | 325 | 355 | 326 | 158 | 44 | 8 |
| 2 - YAMBERING | 9 ans | 1690 | 0 | 2 | 2 | 12 | 111 | 181 | 377 | 531 | 338 | 117 | 31 | 1 |
| 3 - MALI | 20 ans | 1589 | 0 | 0 | 2 | 12 | 60 | 207 | 321 | 428 | 364 | 154 | 31 | 0 |
| 4 - TOUGUE | 30 ans | 1628 | 0 | 2 | 7 | 33 | 115 | 298 | 358 | 411 | 317 | 145 | 30 | 14 |
| ETP Penman LABE | 1971-1980 | 1551 | 122 | 152 | 175 | 172 | 154 | 122 | 110 | 109 | 111 | 110 | 107 | 109 |

| Stations | Altitude | Période d'enregistrement |
|---------------|----------|--------------------------|
| 1 - LABE | 1025 | 1923-1980 |
| 2 - YAMBERING | 950 | 1967-1978 |
| 3 - MALI | 1460 | 1924-1970 |
| 4 - TOUGUE | 868 | 1923-1980 |

| Stations | Période | Valeurs moyennes (mm) |
|---------------|---------|-----------------------|
| 1 - LABE | 58ans | 1635 |
| 2 - YAMBERING | 9ans | 1690 |
| 3 - MALI | 44ans | 1680 |
| 4 - TOUGUE | 52ans | 1613 |

Observations

Valeurs douteuses en ce qui concerne ETP
(cf. fiche spécifique)

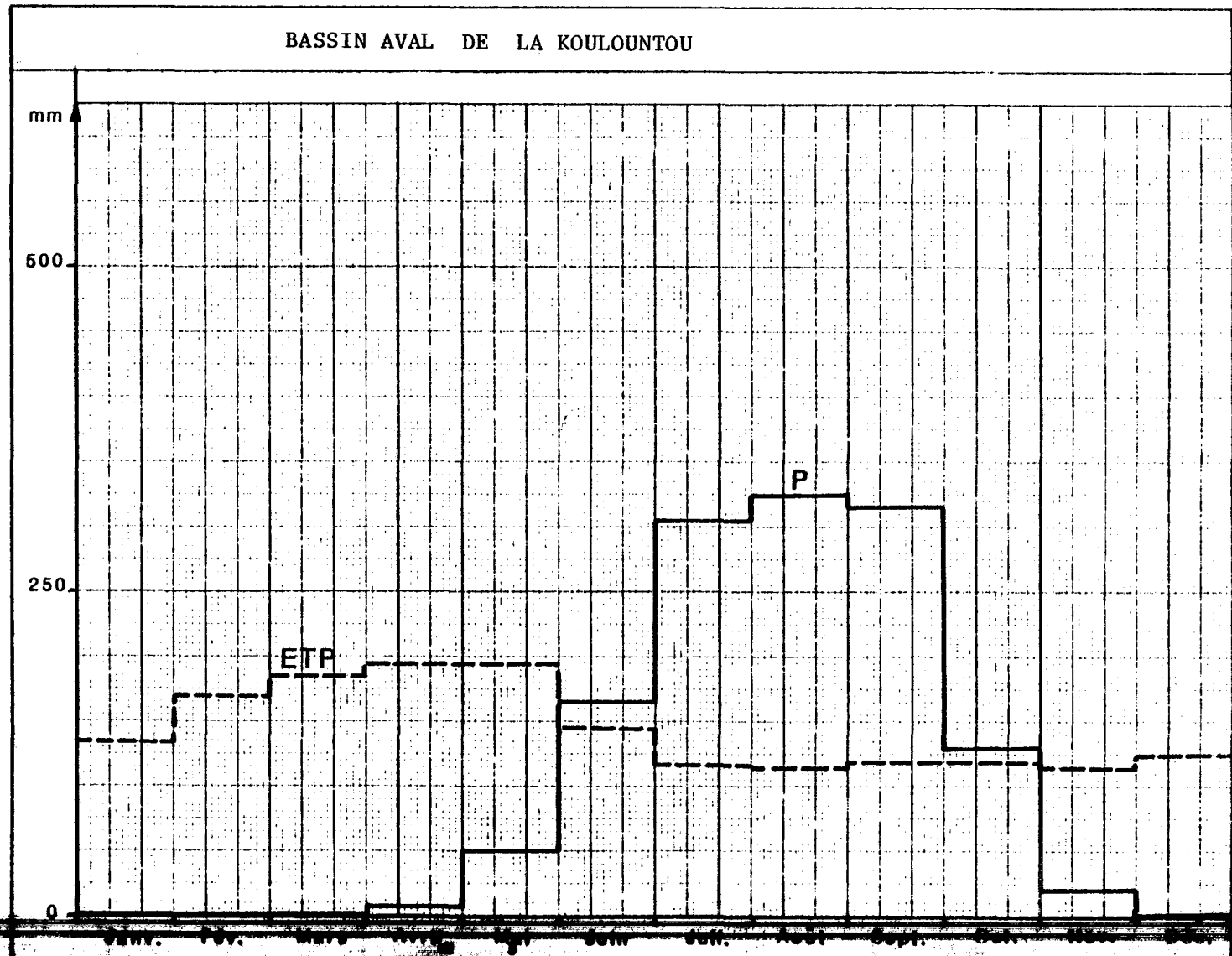


| Stations | Période de référence | Total Annuel (mm) | J | F | M | A | M | J | J | A | S | O | N | D |
|---------------------|----------------------|-------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| Précipitations | 1951/1980 | | | | | | | | | | | | | |
| 1 - YOUKOUNKOUN | 26 ans | 1317 | 0 | 0 | 0 | 6 | 52 | 166 | 305 | 325 | 314 | 191 | 18 | 0 |
| 3 - SAREBOIDO | 17 ans | 1355 | 0 | 0 | 0 | 1 | 50 | 160 | 271 | 369 | 369 | 112 | 18 | 0 |
| ETP Penman KOUNDARA | | 1730 | 135 | 168 | 187 | 193 | 194 | 143 | 117 | 115 | 117 | 119 | 116 | 126 |

| Stations | Altitude | Période d'enregistrement |
|-----------------|----------|--------------------------|
| 1 - YOUKOUNKOUN | 83 | 1933-1976 |
| 2 - SAMBAILO | 90 | 1976-1979 |
| 3 - SAREBOIDO | 90 | 1960-1976 |
| 4 - KOUNDARA | 90 | 1980 |

| Stations | Période | Valeurs moyennes |
|-----------------|---------|------------------|
| 1 - YOUKOUNKOUN | 33ans | 1312 |
| 2 - SAMBAILO | 4ans | 1034 |
| 3 - SAREBOIDO | 14ans | 1355 |
| 4 - KOUNDARA | 1an | 1197 |

| Observations |
|---|
| Valeur douteuse en ce qui concerne ETP (cf. fiche spécifique) |



EVAPORATION POUR LA ZONE DE SAMBAILO

Données établies à partir d'une étude réalisée par la Sodagri en haute Casamance (pluviométrie moyenne annuelle 1 300 mm)

| | JANV. | FEV. | MARS | AVRIL | MAI | JUIN | JUIL. | AOUT | SEP. | OCT. | NOV. | DEC. |
|-------------------|-------|------|------|-------|-----|------|-------|------|------|------|------|------|
| Evaporation mm | 152 | 219 | 244 | 218 | 165 | 99 | 102 | 86 | 81 | 99 | 113 | 137 |

EVAPORATION EN ANNEE MOYENNE

Evaporation = 1,715 m en moyenne annuelle

STATION DE LABE

Mesures de l'évaporation sur nappe d'eau libre (Ev) et de l'évapotranspiration potentielle calculée par la formule de PENMAN (ETP)

| SOURCE | Période | Total année | J | F | M | A | M | J | J | A | S | O | N | D |
|---|-------------------------|----------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| Evaporation sur nappe d'eau libre (mm) - C.O.B./GIBBS/EUROCONSULT | 1951/1980 (30 ans) | 1 792 | 1,5 | 157 | 194 | 191 | 173 | 144 | 131 | 125 | 130 | 137 | 134 | 131 |
| Evapotranspiration (ETP PENMAN) (mm) - Météorologie Nationale (Valeurs décennales connues) | 1971/1980 (10 ans) | 1 551 | 122 | 152 | 175 | 172 | 154 | 122 | 110 | 109 | 111 | 100 | 107 | 107 |
| - C.O.B./GIBBS/EUROCONSULT | 1951/1980 ? (30 ans) | 1 387 | 110 | 121 | 151 | 151 | 136 | 42 | 102 | 98 | 101 | 105 | 101 | 99 |

Ev = 1,30 E.T.P.

12 - NORMES AGRONOMIQUES ET BESOINS EN EAU DES CULTURES
L'OPTION ESSENTIELLE CONSISTE DANS LA DETERMINATION DES CHOIX
CULTURAUX ET LEUR CALENDRIER DANS CHAQUE ZONE, EN FONCTION
DU CLIMAT, DES APTITUDES SOLS ET EVENTUELLEMENT DES PRATIQUES
LOCALES

Pour cerner les possibilités agricoles offertes par les régions de KOUNDARA / YOUKOUNKOUN et LABE / MALI en République de GUINEE, il y a lieu de situer d'abord les problèmes dans leur contexte naturel, ce qu'une rapide et sommaire description de ces régions se propose de faire.

Dans un deuxième temps, au vu des conditions naturelles locales et des informations fournies sur les systèmes agricoles traditionnels, nous avons établi des fiches culturelles portant les recommandations techniques à mettre en pratique pour intensifier l'agriculture traditionnelle et la diversifier par le développement de nouvelles spéculations.

Cependant et avant tout il y a lieu de faire la remarque suivante :

- La mise en pratique des recommandations culturelles faites ici, n'aura de valeur que si l'on résoud le problème de la mise à disposition (en quantité et en qualité) des semences et des intrants de base (engrais, pesticides) ; ce qui dans le contexte Guinéen et compte tenu de l'enclavement des zones concernées n'apparaît pas évident.

121 - Présentation succincte des caractéristiques régionales influençant choix cultureaux

1211 - La région de LABE / MALI

Le climat

C'est une région complexe faite de plateaux et vallées, avec de fréquents dénivelés. Les variations du climat y soulignent celles du relief, déterminant sur de courtes distances des variations locales de climat extrêmement sensibles.

En saison sèche le climat s'apparente au climat Soudanien, alors qu'à l'hivernage il est de type Guinéen.

Au point de vue thermique, les variations diurnes sont plus grandes dans les vallées que sur les hauteurs. Dans les vallées, les très faibles minima du matin s'opposent aux accablants maxima de la journée. L'humidité considérable qui règne dans la vallée au matin, fait qu'avec l'apparition du soleil, une brusque évaporation entraîne une soudaine baisse de la température.

Données du climat : station de LABE (Alt. 1250 m - Lat. 11° 20')

| MOIS | J | F | M | A | M | J | J | A | S | O | N | D | Σ ou \bar{x} |
|------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|----------------|
| Pluie (mm) | 3 | 2 | 6 | 42 | 152 | 238 | 325 | 355 | 326 | 158 | 44 | 8 | 1 659 |
| ETP Perman | 122 | 152 | 175 | 172 | 154 | 122 | 110 | 109 | 111 | 110 | 107 | 109 | 1 551 |
| θ° Maxi | 30 | 31 | 33 | 32 | 31 | 28 | 26 | 25 | 26 | 27 | 28 | 28 | 28,7 |
| θ° Mini | 13 | 15 | 16 | 18 | 18 | 18 | 18 | 18 | 17 | 17 | 15 | 14 | 16,4 |

Les sols

Souvent pauvres et acides, leur valeur dépend essentiellement de leur texture. Les peulhs du Fouta en distinguent quatre types aux aptitudes agricoles confirmées.

Les "Hansagnéré" : sols épais à flanc de coteaux, en mouvement vers l'aval, de granulométrie hétérogène (des éléments fins aux énormes blocs). Meubles ils sont mis en valeur de façon exceptionnelle par le paysannat, mais sont interdits à la culture mécanisée (forte pente, nombreuses pierres et blocs).

Les "Dantari" : sol silico argileux de bas de pente.

Le "Hollandé" : se trouve sur les plateaux, dans les dépressions où s'accumulent les alluvions plus ou moins riches en humus. Sols très acides, sont affectés en priorité à la riziculture avec préparation mécanique du sol (labour aux boeufs). Souvent très dégradés, ils sont abandonnés, comme des prairies, aux troupeaux.

Le "Downkire" : sol agricole par excellence se rencontre sur les bordures alluviales des marigots, bandes étroites sur les hauteurs, mais plus larges dans les vallées. Sols variés, meubles, profonds toujours humides, ils sont toujours mis en valeur de manière intense.

Le système de culture

Repose sur les cultures de maïs arachide, manioc et fonio avec des productions maraîchères de contre saison.

On pourrait intensifier ces cultures et développer celles du sorgho, du riz pluvial.

A la culture très répandue des agrumes pour l'extraction des huiles essentielles dont il faudrait améliorer la conduite on pourrait adjoindre celle de l'avocat, du soja ou de la canne à sucre.

En contre saison, sous réserve d'aménagements hydroagricoles et de développement des circuits commerciaux, les cultures maraîchères pourraient connaître un grand développement, ainsi que la production de riz irrigué.

1212 - La région de KOUNDARA/YOUKOUNKOUNLe climat

De type soudanien, il offre une longue saison de pluies permettant la culture de variétés à cycle relativement long : 120 jours. Cependant si la première pluie utile (à savoir pluie de plus de 2 ou 3 jours de pluie successives totalisant plus de 20 mm) est au 1er juin, les semis doivent être fait très tôt avec les variétés actuelles et les mils et sorghos doivent être levés au plus tard entre le 1er et le 15 juin, l'arachide entre le 15 et le 25 juin.

Données du climat : station de KOUNDARA (ETP)
station de YOUKOUNKOUN (Pluie)
station de KOLDA (Sénégal) - Températures.

| MOIS | J | F | M | A | M | J | J | A | S | O | N | D | Σ ou \bar{x} |
|------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|----------------|
| Pluie (mm) | 0 | 0 | 0 | 6 | 52 | 166 | 305 | 325 | 314 | 131 | 18 | 0 | 1 317 |
| ETP Penman | 135 | 138 | 187 | 195 | 194 | 143 | 117 | 115 | 117 | 119 | 116 | 126 | 1 730 |
| θ° Maxi | 34,6 | 37,3 | 39,3 | 40,3 | 39,6 | 35,8 | 32,1 | 31,1 | 31,6 | 33 | 34,2 | 33,3 | 35,2 |
| θ° Mini | 13 | 16 | 18,9 | 21,2 | 23 | 24 | 22,9 | 22,7 | 22,5 | 22,3 | 18,9 | 14 | 20,0 |

Les sols (Cf. carte pédologique dans dossier de plan synthétisant
----- les résultats de l'étude OMVG/SENASOL et les reconnaissances complémentaires de terrain).

Les sols sont à dominante ferrugineux tropicaux lessivés avec tâches et concrétion ferrugineuses. On rencontre aussi des pseudogleys sur schistes gréseux ou grès et des zones de vertisols lithomorphes sur marnes ou schistes. Les sols minéraux bruts sur cuirasse que l'on peut rencontrer n'ont pas d'aptitudes culturales.

Ces sols sont acides avec tendance à l'acidification marquée, en cas d'intensification non raisonnée (absence de matière organique dans le plan de fumure). L'érosion hydrique y est dominante. Comme de l'autre côté de la frontière, au Sénégal, l'occupation des sols est relativement faible et limitée pour l'essentiel aux vallées et aux formations colluviales de bas de pente.

Le système de culture

Il est à base de mil, d'arachide et de riz de bas fond. A ces cultures qu'il faut intensifier par apport de techniques nouvelles et de semences sélectionnées, on peut envisager d'adjoindre celles du sorgho, du maïs et du niébé.

Les cultures de rentes telles que le soja ou le coton pourraient être développées.

En arboriculture, la zone est extrêmement favorable à l'anacardier, les agrumes et la culture de manguiers peuvent aussi être développés.

En contre saison, grâce à des aménagements hydroagricoles, le riz et les cultures maraîchères pourraient connaître un réel essor.

122 - Les fiches culturelles détaillent les conditions de culture de chacune des variétés dont l'introduction est envisageable en périmètre irrigué

Les fiches culturelles données en annexe présentent les recommandations techniques pour une agriculture intensive.

Elles portent mention en haut à droite de la page, de la région concernée soit par Y pour la région de KOUNDARA/YOUKOUNKOUN, soit par L pour la région de LABE/MALI. Si les deux régions sont concernées, elles portent Y/L.

Les fiches sont structurées pour toutes les cultures vivrières qui ont fait l'objet d'étude par l'IRAT. Pour les cultures arborées, elles sont le résultat de compilation d'écrits de l'IRFA. Certaines de ces fiches sont reproduites, faute de temps, en notes manuscrites, ce dont nous nous excusons.

123 - Les besoins en eau des cultures : détermination des doses d'irrigation annuelles et des débits d'équipement des infrastructures d'irrigation

Le développement de l'agriculture passe par l'utilisation des variétés les mieux adaptées aux conditions locales, particulièrement à la pluviométrie qui détermine les cycles de culture possibles. L'utilisation des coefficients de végétation permettant de déterminer les besoins en eau d'une culture et la connaissance du régime pluviométrique du lieu permettent et le calage du cycle de la culture envisagée et l'évaluation des déficits en eau que celle-ci peut connaître au cours de son développement avec des incidences plus ou moins marquées sur le rendement.

Malheureusement, les régions concernées n'ont pas fait l'objet d'études sur les besoins en eau des cultures et on ne peut procéder que par extrapolation de ce que l'on connaît.

Dans une première approche, plutôt que d'utiliser des coefficients qui ont été déterminés dans des zones écologiques très différentes (BAMBEY au SENEGAL - MARADI au NIGER) on les évaluera en fonction de la latitude puisqu'il semble qu'une liaison étroite unisse les coefficients culturaux à la latitude (cf. Freteaud).

Pour des cultures de 120 jours, dont le cycle se divise en quatre phases :

| | |
|---|------------|
| 1 - Levée Tallage (couverture du sol < 10 %) | = 15 jours |
| 2 - Développement (couverture du sol < 80 %) | = 30 jours |
| 3 - Pleine végétation (couverture du sol = 100 %) | = 45 jours |
| 4 - Fin de cycle (maturation à récolte) | = 30 jours |
| | ----- |
| | 120 jours |

on aura les coefficients suivants :

| MOIS | 1 | | | 2 | | | 3 | | | 4 | | | K |
|----------------------------------|------|---------------------|------|------|---------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | |
| KOUNDARA/YOUKOUNKOUN # 12°38' | 0,53 | $\frac{0,53}{0,83}$ | 0,83 | 0,83 | $\frac{0,83}{1,13}$ | 1,13 | 1,13 | 1,13 | 1,13 | 0,73 | 0,73 | 0,73 | 0,83 |
| LABE/MALI # 11°20' | 0,62 | $\frac{0,62}{0,92}$ | 0,92 | 0,92 | $\frac{0,92}{1,22}$ | 1,22 | 1,22 | 1,22 | 1,22 | 0,83 | 0,83 | 0,83 | 0,92 |

Ces coefficients de végétation équivalent au rapport

$$\frac{\text{Besoins en eau de la culture}}{\text{Ev. Bac normalisé classe A}}$$

Pour les régions concernées, on ne dispose pas des valeurs de l'évaporation bac classe A, mais là encore puisque l'on dispose de l'ETP penman et que dans leurs travaux Imbernon et Auckenthaler ont montré la variation du rapport :

$$\frac{\text{Ev Bac}}{\text{ETP Penman}}$$

en fonction de la latitude on peut évaluer l'évaporation bac équivalente en multipliant respectivement les ETP de KOUNDARA et de LABE par 1,5 et 1,35.

A partir de ces deux évaluations, il serait possible en disposant des fichiers pluviométriques des lieux concernés, de procéder, grâce au bilan hydrique (logiciel B.I.C) au calage du cycle de chaque culture, à l'évaluation des risques hydriques et éventuellement à celle de l'irrigation de complément pouvant être envisagée. Ce travail sera effectué, dans toute la mesure du possible dans le cadre de l'étude du Schéma Directeur.

Dans un premier temps et afin de permettre à l'Administration de prendre les quelques options fondamentales qui lui reviennent en matière, notamment, de choix culturaux, nous avons simplifié les calculs de base en regroupant les diverses cultures envisageables en deux paquets :

- le riz très exigeant en eau (et en température) d'une part,
- l'ensemble des autres cultures d'autre part : cette "polyculture" vise aussi bien les cultures céréalières (mil, sorgho, maïs, blé) que les cultures légumières de plein champ (ou maraîchage).

Des cultures fourragères, irriguées, difficilement envisageables a priori, seraient davantage assimilables à la riziculture. Nous n'avons pas procédé à une estimation particulière pour l'arboriculture, celle-ci pouvant se concevoir essentiellement en interligne dans les flots de polyculture.

Nous avons enfin préconisé un certain nombre de préalables techniques limitant les options envisageables :

- les sols très sableux et en profondeur, du secteur de Samballo interdisent une pratique économique de l'irrigation par submersion du riz : tous les flots y seront donc consacrés à de la polyculture ;
- les températures minimales des mois de Décembre et Janvier dans le Fouta-Djalou sont trop faibles pour permettre de bonnes conditions pour la riziculture : l'irrigation du riz ne sera recommandée qu'en contre-saison sèche chaude (semis en Février) pour être récoltée avant les semis d'hivernage.
- de ce fait, il existe un décalage entre les besoins de pointe des deux types de cultures praticables à Donguel-Sigon.

Les indications reproduites dans la série de tableaux suivants visent donc :

- les calendriers cultureux proposés,
- l'estimation des besoins en eau mensuels bruts de cultures en fonction du cycle végétatif,
- l'évaluation de la part de pluie utile sur les parcelles de culture pendant la saison d'hivernage,
- le bilan de ces valeurs qui détermine le besoin en eau des plantes, mois par mois,
- l'estimation des besoins bruts en tête de parcelle et en tête de réseau en fonction de coefficients d'efficacité déterminés, par expérience, sur des équipements similaires.

Ces besoins sont calculés en année moyenne et en année quinquennale sèche. L'Administration devra se prononcer sur l'opportunité de satisfaire 100 % des besoins en année moyenne seulement, soit un peu moins de 90 % des besoins d'une année sèche quinquennale (moyennant une faible perte de rendement, à condition que le rationnement n'intervienne pas à une période critique du calendrier cultural), ou sur celle de satisfaire la totalité des besoins d'une telle année.

Par souci de sécurité dans le dimensionnement des ouvrages, nous avons opté a priori pour cette dernière éventualité : elle permettra de faire face à des situations exceptionnelles et, à plus court terme, de contrebalancer la mauvaise efficacité des irrigations pratiquées par des agriculteurs non expérimentés en ce domaine.

Les besoins annuels ramenés en tête de réseau tels qu'ils ressortent de ce calcul sont les suivants en mètres-cubes par hectare :

(Valeurs moyennes/valeurs quinquennales)

| Ilots de cultures | Secteur Labé/Mali | Secteur Koundara |
|---------------------------|----------------------|---------------------|
| Polyculture saison froide | 11 930 / 13 720 | 11 160 / 12 830 |
| Riziculture saison chaude | 12 880 / 14 790 | 12 440 / 14 310 |

La comparaison montre qu'il n'y a pas de différence significative entre les deux zones.

Par ailleurs, nous avons procédé à diverses hypothèses sur la répartition entre les 2 types de cultures au sein d'un même secteur d'irrigation (pour Donguel-Sigon uniquement) : suivant l'importance accordée à la riziculture, les besoins moyens en tête de périmètre varient entre 13 720 et 14 790 m³/ha/an (écart de 8 %), en année sèche.

L'écart relatif est par contre plus important au cours du mois de pointe des irrigations (Mars le plus souvent) : de 4 000 à 5 000 m³/ha (25 %).

49

Coefficients ET réel / Evaporation Bac classe A
Estimation des besoins moyen - à la plante

Cultures d'hivernage (hors riz)

Coef^{DPT} / Ev cl. A

- Maïs
- Nieba
- Coton

Riz d'hivernage (semis direct)

Riz de contre saison

Autres cultures

- Blé
- Maïs
- Sorgho
- Nieba

Assolement moyen hors riz

- . hivernage
- . contre saison

Riz

- . hivernage (cycle moyen) 140j
- . contre saison
- . contre saison sèche chaude (cycle moyen)

Autras hypothèses

- . hivernage (riz cycle long)
- . contre saison (riz cycle court)
- . contre saison chaude (cycle court)

| | Mai | Juin | Juillet | Août | Sept | Oct | Nov | Déc | Jan | Fév | Mars | Avril | Mai |
|--|-----|------|---------|------|------|-----|-----|-----|-----|-----|------|-------|-----|
| Cultures d'hivernage (hors riz) | | | | | | | | | | | | | |
| Maïs | | 0,4 | 0,5 | 0,6 | | | | | | | | | |
| Nieba | | 0,2 | 0,3 | 0,4 | 0,5 | | | | | | | | |
| Coton | | 0,3 | 0,4 | 0,5 | 0,6 | | | | | | | | |
| Riz d'hivernage (semis direct) | | 0,6 | 0,5 | 1,0 | 1,4 | 1,0 | | | | | | | |
| Riz de contre saison | | | | | | | 0,8 | | 1,0 | | | | 0,5 |
| Blé | | | | | | | 0,4 | 0,5 | 0,9 | 0,6 | | | |
| Maïs | | | | | | | 0,5 | 0,7 | 0,9 | 0,6 | 0,3 | | |
| Sorgho | | | | | | | 0,5 | 0,7 | 0,6 | 0,3 | | | |
| Nieba | | | | | | | 0,3 | 0,5 | 0,8 | 0,5 | | | |
| Assolement moyen hors riz | | | | | | | | | | | | | |
| . hivernage | | 0,4 | 0,5 | 0,6 | 0,7 | 0,5 | | | | | | | |
| . contre saison | | | | | | | 0,6 | 0,6 | 0,8 | 0,5 | 0,3 | 0,4 | 0,5 |
| Riz | | | | | | | | | | | | | |
| . hivernage (cycle moyen) 140j | | 0,6 | 0,5 | 1,0 | 1,4 | 1,0 | | | | | | | |
| . contre saison | | | | | | | 0,6 | 0,7 | 1,0 | 1,0 | 1,0 | 1,0 | 0,5 |
| . contre saison sèche chaude (cycle moyen) | 1,3 | 0,5 | | | | | | | 1,0 | 1,0 | 1,0 | 1,0 | |
| Autras hypothèses | | | | | | | | | | | | | |
| . hivernage (riz cycle long) | | | | | | | | | | | | | |
| . contre saison (riz cycle court) | | | | | | | | | | | | | |
| . contre saison chaude (cycle court) | 1,4 | 0,5 | | | | | | | 0,6 | 1,0 | 1,2 | | |

probablement impossible / température

1500

Pluies utiles - Déficits en eau

Secteur Labé/Mali

Pluie totale (moyenne pondérée) (mm)

Accroissement mensuel (mm)

Coefficient d'efficacité de l'accroissement (%)

Pluie efficace estimée (mm)

ETP Penmann moyenne (arrondies) (mm)

Et. Polytechn. Evaporation moyenne (mm)

Recalculée { valeur quinquennale (mm) / valeur moyenne (mm)

Besoins en eau des cultures (mm)

hivernege { assolement hors riz / riz (cycle court)

contre saison { -assolement / chaude. riz (cycle moyen)

Déficit à la plante (mm)

Hivernege { assolement / riz (cycle court)

contre saison { froide. assolement / chaude riz (cycle moyen)

Besoins en eau y compris coefficient d'efficience de 0.6 sur m³/ha valeur moyenne

contre saison froide. assolement

contre saison chaude. riz (cycle moyen)

| | Mai | J | J ^e | A | S | O | N | D | F | M | A | (M) | Total Anné | |
|--|-----|-----|----------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------------|------|
| Pluie totale (moyenne pondérée) (mm) | 120 | 210 | 320 | 380 | 360 | 160 | 40 | 30 | 0 | 0 | 40 | 30 | (120) | 1630 |
| Accroissement mensuel (mm) | 90 | 100 | 100 | 60 | | | | | | | | 30 | (90) | |
| Coefficient d'efficacité de l'accroissement (%) | 50 | 50 | 50 | 50 | | | | | | | | 50 | | |
| Pluie efficace estimée (mm) | 70 | 120 | 160 | 220 | 220 | 160 | 40 | 0 | 0 | 0 | 0 | 25 | (30) | 1025 |
| ETP Penmann moyenne (arrondies) (mm) | 120 | 150 | 100 | 120 | 150 | 120 | 110 | 100 | 110 | 110 | 100 | 100 | (100) | 1350 |
| Et. Polytechn. Evaporation moyenne (mm) | 130 | 110 | 130 | 130 | 130 | 110 | 130 | 130 | 150 | 160 | 190 | 190 | (130) | 1790 |
| Recalculée { valeur quinquennale (mm) | 180 | 100 | 70 | 60 | 60 | 90 | 150 | 220 | 220 | 300 | 360 | 290 | (180) | 2050 |
| Recalculée { valeur moyenne (mm) | 150 | 80 | 60 | 50 | 50 | 80 | 130 | 200 | 250 | 260 | 300 | 260 | (150) | 1960 |
| (valeur moyenne) / (valeur quinquennale) = 1.148 / 1.152 | | | | | | | | | | | | | | |
| Besoins en eau des cultures (mm) | 120 | 30 | 40 | 40 | 20 | | | | | | | | | |
| hivernege { assolement hors riz | 20 | 50 | 50 | 50 | 20 | | | | | | | | | |
| hivernege { riz (cycle court) | 120 | 60 | 60 | 70 | 20 | | | | | | | | | |
| contre saison { -assolement | 30 | 120 | 150 | 210 | 110 | 60 | 20 | | | | | | | |
| contre saison { chaude. riz (cycle moyen) | 30 | 130 | 200 | 260 | 120 | 30 | 30 | | | | | | | |
| Déficit à la plante (mm) | 50 | 160 | 250 | 260 | 300 | 260 | 100 | | | | | | | |
| Hivernege { assolement | 60 | 180 | 280 | 300 | 380 | 290 | 50 | | | | | | | |
| Hivernege { riz (cycle court) | 60 | 180 | 280 | 300 | 380 | 290 | 50 | | | | | | | |
| contre saison { froide. assolement | 30 | 120 | 150 | 210 | 110 | 60 | 20 | | | | | | | |
| contre saison { chaude. riz (cycle moyen) | 30 | 130 | 200 | 260 | 120 | 30 | 30 | | | | | | | |
| Besoins en eau y compris coefficient d'efficience de 0.6 sur m ³ /ha valeur moyenne | 50 | 160 | 250 | 260 | 300 | 260 | 100 | | | | | | | |
| contre saison froide. assolement | 60 | 180 | 280 | 300 | 380 | 290 | 50 | | | | | | | |
| contre saison chaude. riz (cycle moyen) | 60 | 180 | 280 | 300 | 380 | 290 | 50 | | | | | | | |

Enfin, nous avons recroisé les hypothèses ci-dessus avec une autre série de variantes découlant du temps d'arrosage quotidien en fonction des cultures : (la fréquence d'arrosage étant estimée au préalable à 25 j par mois au cours du mois de pointe) :

- les irrigations sur polyculture se feront pendant le jour (10 ou 12 h),
- les remplissages de casiers rizicoles peuvent également se faire de nuit (3 durées d'arrosage ont été testées : 10, 16 et 24 h/j).

Il est facile de constater que les modes d'irrigation retenus et l'intensité des travaux d'arrosage ont une forte influence sur les débits d'équipement retenus pour les projets, ils sont susceptibles de varier :

- entre 4,8 et 5,7 l/s/ha dans le secteur de Koundara en polyculture, et entre 2,0 et 4,8 l/s/ha de riziculture,
- entre 2,3 et 5,6 l/s/ha dans le secteur Labé-Mali pour la riziculture, et entre 2,6 et 4,6 l/s/ha, pour une répartition moitié-riziculture - polyculture.

Il serait prudent d'opter pour des débits d'équipement ne contraignant pas trop les irrigants dans les premières années. L'amélioration des pratiques d'irrigation dans le temps s'accompagnera d'une diminution des besoins globaux saisonniers et d'un étalement des consommations sur toute la journée. Les infrastructures prévues initialement devraient alors permettre des extensions des surfaces irriguées.

| SECTEUR DE LABE MALI | (J) | Jt | A | S | O | N | D | J | F | M | A | M | J | Total |
|--|-----|----|---|---|---|-----|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|---------------|
| Calendrier des irrigations | | | | | | | | | | | | | | |
| besoins en eau en tête de périmètre (m ³ /ha) - valeurs moyennes et quinquennales | | | | | | | | | | | | | | |
| Assolement contre saison froide | | | | | | 300 | 2 000 | 3 000 | 3 500 | 2 830 | 300 | | | 11 930/13 720 |
| Riz contre saison chaude | | | | | | 300 | 2 170 | 3 300 | 4 000 | 3 170 | 600 | | | 12 880/14 790 |
| | | | | | | | | 1 800 | 1 140 | 4 290 | 3 790 | 1 860 | 0 | |
| | | | | | | | | 1 800 | 1 290 | 5 000 | 4 640 | 2 300 | 0 | |
| Hypothèses de répartition | | | | | | | | | | | | | | |
| ① assolement 100 % | | | | | | 300 | 2 000 | 3 000 | 3 500 | 2 830 | 300 | 0 | 0 | 11 930/13 720 |
| riz 0 % | | | | | | 300 | 2 170 | 3 300 | 4 000 | 3 170 | 500 | 0 | 0 | |
| ② assolement 70 % | | | | | | 210 | 1 400 | 2 640 | 1 230 | 1 570 | 3 270 | 780 | 570 | 12 230/14 060 |
| riz 30 % | | | | | | 210 | 1 520 | 2 850 | 1 400 | 1 790 | 3 720 | 1 050 | 700 | |
| ③ assolement 50 % | | | | | | 150 | 1 000 | 2 400 | 880 | 1 450 | 3 560 | 1 100 | 950 | 12 420/14 280 |
| riz 50 % | | | | | | 150 | 1 090 | 2 550 | 1 000 | 1 650 | 4 090 | 1 410 | 1 160 | |
| ④ assolement 30 % | | | | | | 90 | 600 | 2 160 | 530 | 1 320 | 3 850 | 1 420 | 1 370 | 12 600/14 490 |
| riz 70 % | | | | | | 90 | 650 | 2 250 | 600 | 1 500 | 4 450 | 1 770 | 1 620 | |
| ⑤ assolement 0 % | | | | | | 0 | 0 | 1 800 | 0 | 1 140 | 4 290 | 3 790 | 1 860 | 12 860/14 790 |
| riz 100 % | | | | | | 0 | 0 | 1 800 | 0 | 1 290 | 5 000 | 4 640 | 2 300 | |

Débits d'équipement (primaire) en tête d'aménagement pour le mois de pointe

en année quinquennale sèche

| SECTEUR DE LABE MALI | Hyp 1 A 100 % R 0 % | Hyp 2 A 70 % R 30 % | Hyp 3 A 50 % R 50 % | Hyp 4 A 30 % R 70 % | Hyp 5 A 0 % R 100 % |
|--|---------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|
| A en 25 j et 10 h R en 25 j et 10 h | 4,4 l/s | 4,1 l/s | 4,6 l/s | 5,0 l/s | 5,6 l/s |
| A en 25 j et 10 h R en 25 j et 12 h | 4,4 l/s | 3,8 l/s | 4,1 l/s | 4,3 l/s | 4,6 l/s |
| A en 25 j et 10 h R en 25 j et 16 h | 4,4 l/s | 3,5 l/s | 3,5 l/s | 3,5 l/s | 3,5 l/s |
| A en 25 j et 10 h R en 25 j et 24 h | 4,4 l/s | 3,1 l/s | 2,9 l/s | 2,7 l/s | 2,3 l/s |
| A en 25 j et 12 h R en 25 j et 10 h | 3,7 l/s | 3,7 l/s | 4,3 l/s | 4,8 l/s | 5,6 l/s |
| A en 25 j et 12 h R en 25 j et 12 h | 3,7 l/s | 3,4 l/s | 3,8 l/s | 4,1 l/s | 4,6 l/s |
| A en 25 j et 12 h R en 25 j et 16 h | 3,7 l/s | 3,1 l/s | 3,2 l/s | 3,3 l/s | 3,5 l/s |
| A en 25 j et 12 h R en 25 j et 24 h | 3,7 l/s | 2,7 l/s | 2,6 l/s | 2,5 l/s | 2,3 l/s |

Débit d'équipement unitaire moyen pour le mois de pointe
de chaque casier type en année quinquennale sèche

| SECTEUR DE LABE MALI | Assolement en 25 j et 10 h | Assolement en 25 j et 12 h | Riz en 25 j et 10 h | Riz en 25 j et 12 h | Riz en 25 j et 16 h | Riz en 25 j et 24 h |
|--|----------------------------------|----------------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|
| Débit d'équipement en mois de pointe en année quinquennale sèche Février → assolement Mars → riz | 4,4 l/s/ha | 3,7 l/s/ha | 5,6 l/s/ha | 4,6 l/s/ha | 3,5 l/s/ha | 2,3 l/s/ha |

| SECTEUR DE KOUNDARA | (J) | Jt | A | S | O | N | D | J | F | M | A | M | J | TOTAL | |
|---------------------------------|-----|---|---|---|---|---|---|-----|-------|-------|-------|-------|-------|---------------|---|
| Calendrier des irrigations | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | besoins en eau en tête de périmètre (m3/ha) - Valeurs moyennes et quinquennales | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | |
| Assolément contre saison froide | | | | | | | | 330 | 1 330 | 1 750 | 2 920 | 4 500 | 330 | | |
| | | | | | | | | 420 | 1 580 | 2 000 | 3 330 | 5 170 | 420 | 11 160/12 830 | |
| Riz contre saison chaude | | | | | | | | | | 1 800 | 930 | 3 500 | 3 710 | 2 500 | 0 |
| | | | | | | | | | | 1 800 | 1 070 | 4 000 | 4 290 | 2 930 | 0 |
| | | | | | | | | | | | | | | 12 440/14 310 | |

Débit d'équipement unitaire moyen pour le mois de pointe
de chaque casier type en année quinquennale sèche

| SECTEUR DE KOUNDARA | Assolement en 25 j et 10 h | Assolement en 25 j et 12 h | Riz en 25 j et 10 h | Riz en 25 j et 12 h | Riz en 25 j et 16 h | Riz en 25 j et 24 h |
|---|----------------------------------|----------------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|
| Débit d'équipement en mois de pointe Mars → assolement Avril → riz | 5,7 l/s/ha | 4,8 l/s/ha | 4,8 l/s/ha | 4,0 l/s/ha | 3,0 l/s/ha | 2,0 l/s/ha |

BIBLIOGRAPHIE

- J. RICHARD MOLARD Essai sur la vie paysanne dans le FOUTA DJALON
in revue de Geographie alpine 1944-2
- A. ANGE Les contraintes de la culture cotonnière dans le système
agraire de Haute Casamance au SENEGAL.
- C. DANCETTE Estimation des besoins en eau des principales cultures
pluviales en Zone Soudano Sahélienne
in Agronomie tropicale No 4 volume 38 p. 281 - 294
- P. MORANT Etude simplifiée des systèmes cultureux vulgarisables. Les
binomes cultureux (juillet 84 - IRAT)
- FRETEAUD - LIDON-
MARLET Détermination des coefficients cultureux en zone Soudano
Sahélienne. Proposition d'une méthode générale et pratique
IRAT DEVE juillet 84 (non public).
- G. POCTHIER Fiches techniques pour l'expérimentation agronomique ISRA
(Sénégal)
- Collectif Valorisation agricole des ressources pluviométriques
Synthèse de l'atelier IRAT - CIEH - OUAGA 27/11-4/12/82
(Nov.83).
- Anonyme Fiches techniques IRAT - Hte VOLTA 1976.
- R. CHABROLIN La riziculture dans le cadre des projets de développement
agricole en terre haute en GUINEE BISSAU.
- Collectif Notes techniques sur quelques cultures maraîchères et
vivrières IRAT (janvier 1984).

13 - SYNTHESE HYDROLOGIQUE : EVALUATION DES RESSOURCES HYDRAULIQUES MOBILISABLES POUR COUVRIR L'ENSEMBLE DES DIVERS BESOINS EN EAU

Après avoir restitué le cadre général de cette étude et la nature des renseignements recherchés, nous présenterons successivement :

- les données disponibles et exploitables,
- la méthodologie d'analyse et les résultats retenus à ce stade de l'étude.

131 - Contexte général : il convient d'estimer au mieux les ressources hydrologiques pour en optimiser l'utilisation

L'étude hydrogéologique s'inscrit dans le cadre général de la recherche et de la création de ressources en eau de faible et moyenne importance sur le haut bassin de la GAMBIE, étapes indispensables pour le développement d'aménagements hydroagricoles, hydroélectriques ou d'adduction d'Eau Potable.

La mobilisation de cette ressource en eau pourra être obtenue suivant deux types d'aménagement différents :

- Création de stockages pendant la saison humide, puis restitution des réserves pendant la saison sèche.
- Dérivation ou pompage au fil de l'eau du débit naturel des cours d'eau.

La présente étude hydrogéologique a eu donc pour but de déterminer les valeurs caractéristiques (débits, volumes) nécessaires à l'élaboration de ces types d'aménagements.

Compte tenu des possibilités d'aménagement envisageables sur la zone d'étude et des objectifs fixés, les données suivantes ont été recherchées et estimées :

- . Apports annuels, moyens et de fréquence quinquennale, en fonction de la situation géographique, de la superficie du bassin versant et de ses caractéristiques physiques.
- . Volumes d'eau utilisables par stockage, en fonction des apports annuels, des apports solides et de l'évaporation.
- . Répartition mensuelle des débits et des volumes mobilisables.
- . Débits de crues exceptionnelles pour la protection des ouvrages.

Le calcul et l'estimation de ces données ont été effectués dans le cadre de la mission confiée au groupement GERSAR - SOGREAH, à savoir :

- Pour l'élaboration du schéma directeur des aménagements, la méthodologie utilisée et les résultats recherchés doivent permettre de fixer les ordres de grandeur des données nécessaires à la description sommaire des aménagements potentiels, ainsi qu'à leur évaluation économique, en fonction des avantages divers retirés de leur réalisation.
- A partir du choix des secteurs d'aménagements pilotes, les valeurs nécessaires seront affinées, en fonction d'éventuelles nouvelles données hydrologiques disponibles au moment de l'élaboration des dossiers d'Avant-Projet Détaillé.

* En particulier, la mission confiée à l'O.R.S.T.O.M. de DAKAR par l'O.M.V.G. concernant la remise en service et le suivi pendant deux ans des stations de jaugeage existantes sur le Haut Bassin de la GAMBIE, en plus de la création d'une ou deux nouvelles stations sur des petits bassins versants, devrait permettre de disposer de nouvelles données brutes fiables et exploitables après la saison humide de 1985.

132 - Méthodologie des calculs et résultats : l'analyse des nombreuses données existantes mais dispersées et de fiabilité irrégulière, permet l'évaluation des apports annuels et de leur répartition dans le temps

1321 - Données disponibles

Les données climatiques, hydrologiques et les études visant la zone concernée ont été rassemblées ou consultées avant et pendant la mission de reconnaissance effectuée en Avril 1985.

Les renseignements collectés concernent

- d'une part les données pluviométriques et limnimétriques disponibles soit à CONAKRY dans les services des Administrations centrales (1), soit à KOUNDARA et LABE auprès des Services de la Direction de l'Hydraulique,
- d'autre part les études hydrologiques détaillées existantes basées sur le dépouillement et l'analyse des données antérieures.

Données pluviométriques et limnimétriques

Les postes pluviométriques et les stations de jaugeage existant sur la zone d'étude sont reportés sur la carte No 1 au 1/100 000e et sont répertoriés dans le tableau ci-après.

| POSTES PLUVIOMETRIQUES | STATIONS DE JAUGEAGE | SBV (km ²) |
|------------------------|----------------------------------|---------------------------|
| LABE | SAMBAILLO (OUSSON) | |
| MALI | GUINGUAN (SENINI) | |
| PITA | BOUSSOURA (KOUREGNAKI) | |
| SANNOU | KOUNDARA-PONT (KOULOUNTOU) | |
| SAREBOIDO | KOUNSI (GAMBIE) | |
| TOUGUE | NIANOU (DIMMA) | |
| YAMBERING | MATEKAOU (SILAME) | |
| YOUKOUNKOUN | GADA-OUNDOU (OUNDOU) | |
| KOUNDARA | KEDOUGOU (GAMBIE) ⁽²⁾ | |
| KANKALABE | SOPARI (KOUMBA) ⁽²⁾ | |
| SAMBAILLO | LOUGAMBE (TANTO) ⁽²⁾ | |

Le dépouillement, la critique et l'analyse des données brutes recueillies à ces stations ont déjà été effectués dans le cadre d'études hydrologiques détaillées (cf. ci-après).

Il a donc paru plus judicieux de faire la synthèse de ces différentes études en vue d'une utilisation pratique pour l'élaboration des aménagements, de les compléter et de les contrôler à partir de quelques données brutes, parfois plus récentes, plutôt que de refaire une autre étude hydrologique sur les mêmes données.

(1) Notamment Direction de l'Hydrologie. Secrétariat à l'Energie et aux ressources Naturelles.

(2) Ces postes et stations ne sont pas strictement dans la zone d'étude mais très voisins et surtout représentatifs des conditions hydroclimatiques de celles-ci.

Etudes hydrologiques existantes

Les différents documents utilisés sont les suivantes :

- (1) PLAN GENERAL D'AMENAGEMENT HYDRAULIQUE DE LA MOYENNE GUINEE -
HYDROLOGIE POLYTECHNA - PRAGUE 1981

Cette étude, très complète, concerne le haut bassin de la GAMBIE en GUINEE, et traite en particulier des petits bassins versants inférieurs à 100 km².

- (2) PLANS GENERAUX D'AMENAGEMENTS HYDRAULIQUES

HYDROLOGIE GENERALE

COYNE ET BELLIER
SIR ALEXANDER GIB B& and PARTNERS
EUROCONSULT 1983

Ce document concerne les bassins versants supérieurs à 1000 km² sur la totalité de la République de GUINEE.

- (3) LE BASSIN DE LA GAMBIE EN AMONT DE GOULOUMBOU

THESE DE DOCTORAT 3 CYCLE DE
HENRY MATHIEU LO
UNIVERSITE DE NANCY II 1984

Des données pluviométriques et limnimétriques brutes mais très récentes et complètes ont été tirées de cette thèse de la zone d'étude.

- (4) ESTIMATION DES DEBITS DE CRUES DECENNALES POUR LES BASSINS VERSANTS DE SUPERFICIE INFERIEURE A 200 km² EN AFRIQUE OCCIDENTALE

ORSTOM 1972

1322 - Les apports annuels sont estimés par confrontation des données pluviométriques aux quelques enregistrements hydromécaniques utilisables

La méthodologie de calcul des apports annuels des cours d'eau utilisée dans toutes les études hydrologiques réalisées, fait largement appel aux données pluviométriques pour contrôler et compléter les données limnimétriques moins nombreuses et moins fiables.

L'analyse des pluies annuelles a de plus l'avantage de déterminer les apports spécifiques sur des petits bassins versants, pour lesquels il n'existe pas de mesures directes de ruissellement.

Les principales caractéristiques de la pluviométrie annuelle sont donc reprises ci-après avant la détermination des ruissellements.

1323 - Pluviométrie annuelle moyenne

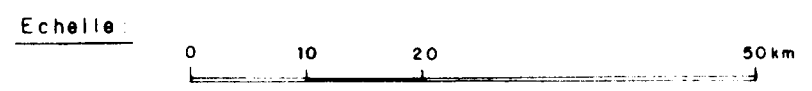
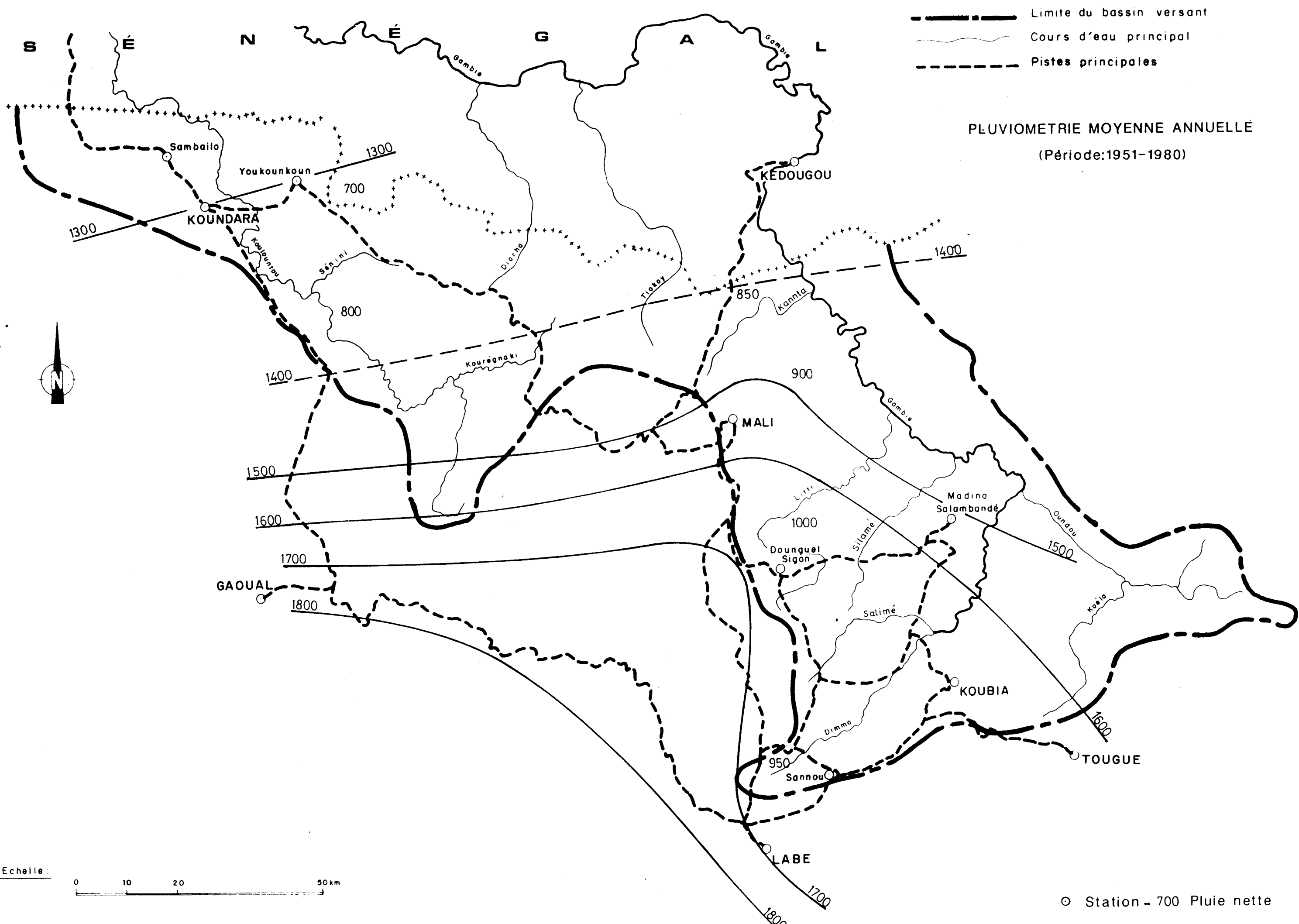
Les cartes 2 et 3 indiquent la pluviométrie annuelle moyenne pour les périodes 1951-1980 (2) et 1970-1977 (1).

La période 1951-1980 comporte deux séries d'années sèches et deux séries d'années humides, et peut être considérée comme représentative de la pluviométrie moyenne sur une longue période (2).

Par contre, la période 1970-1977 correspond à une série d'années sèches pendant laquelle la pluviométrie annuelle est inférieure à 83 % à KOUNDARA , à 90 % à LABE de la moyenne interannuelle 1951-1980.

De plus, si les longues séries des années déficitaires sur 14 ans environ représentent 85 % en moyenne de la pluviométrie interannuelle 1951-1980 des séries plus courtes de quelques années (1970-1975) ne représentent plus que 75 % de la moyenne 1951-1980. (2).

Les chiffres entre parenthèses renvoient à la bibliographie répertoriée au paragraphe précédent.



○ Station - 700 Pluie nette

1324 - Pluviométrie annuelle de fréquence quinquennale

La détermination des apports pluviométriques de fréquence quinquennale est étroitement liée à la distribution des années sèches par série et rentre dans le cadre plus général de l'étude de la sécheresse prolongée de ces dernières années.

L'analyse de cette sécheresse, son éventuelle persistance, ses causes et sa période de retour n'étant pas notre propos, il nous a paru réaliste de se prémunir, pour la définition des aménagements contre une réduction des apports moyens annuels à 75 % de ceux connus sur la période 1951 - 1980, garantissant ainsi les apports pour une sécheresse similaire à celle des années 1970-1975.

Cette précaution entraîne l'application d'un coefficient de sécurité à la valeur statistique de la pluviométrie de fréquence quinquennale calculée sur une longue période.

1325 - Ruissellement annuel

Le ruissellement annuel a été déterminé dans les études hydrologiques réalisées suivant deux approches distinctes :

- L'analyse du déficit d'écoulement à partir de la pluviométrie et des caractéristiques du bassin versant.
- L'analyse des valeurs de ruissellement observées ou reconstituées aux stations de jaugeage existantes.

Déficit d'écoulement (2)

Le ruissellement R est égal à :

$$R \text{ (mm)} = PN - E$$

avec $PN \text{ (mm)} = \text{Pluie Nette} = \text{Pluies mensuelles} - \text{ETP mensuelles (si } P > \text{ETP)}$

ETP (mm) évapotranspiration potentielle calculée par la formule de PENMAN

E (mm) recharge du sol.

La valeur de la pluie nette pour la période 1951-1980 est indiquée sur la carte No 2.

1324 - Pluviométrie annuelle de fréquence quinquennale

La détermination des apports pluviométriques de fréquence quinquennale est étroitement liée à la distribution des années sèches par série et rentre dans le cadre plus général de l'étude de la sécheresse prolongée de ces dernières années.

L'analyse de cette sécheresse, son éventuelle persistance, ses causes et sa période de retour n'étant pas notre propos, il nous a paru réaliste de se prémunir, pour la définition des aménagements contre une réduction des apports moyens annuels à 75 % de ceux connus sur la période 1951 - 1980, garantissant ainsi les apports pour une sécheresse similaire à celle des années 1970-1975.

Cette précaution entraîne l'application d'un coefficient de sécurité à la valeur statistique de la pluviométrie de fréquence quinquennale calculée sur une longue période.

1325 - Ruissellement annuel

Le ruissellement annuel a été déterminé dans les études hydrologiques réalisées suivant deux approches distinctes :

- L'analyse du déficit d'écoulement à partir de la pluviométrie et des caractéristiques du bassin versant.
- L'analyse des valeurs de ruissellement observées ou reconstituées aux stations de jaugeage existantes.

Déficit d'écoulement (2)

Le ruissellement R est égal à :

$$R \text{ (mm)} = PN - E$$

avec $PN \text{ (mm)} = \text{Pluie Nette} = \text{Pluies mensuelles} - \text{ETP mensuelles (si } P > \text{ETP)}$

ETP (mm) évapotranspiration potentielle calculée par la formule de PENMAN

E (mm) recharge du sol.

La valeur de la pluie nette pour la période 1951-1980 est indiquée sur la carte No 2.

La valeur de E a été fixée à 300 mm, à partir de l'analyse des valeurs de ruissellement observées aux stations de jaugeage.

Cette approche déterministe amène la remarque suivante :

Le calcul de la valeur de E est basée sur l'analyse des ruissellements à l'aval de bassins versants de plusieurs milliers de km², et devrait correspondre à la recharge du sol. Elle peut être considérée comme acceptable pour ces surfaces, et le déficit d'écoulement ainsi calculé (900 mm environ) correspond à un coefficient de ruissellement de 0,30 à 0,37.

Ce déficit d'écoulement nous paraît par contre nettement surestimé pour les bassins versants plus petits et en particulier les bassins versants amont rencontrés sur la zone d'étude. Ceux-ci sont pour une partie constitués de plateaux latéritiques imperméables, avec un couvert végétal très faible, le reste consistant en versants pentus et dénudés.

A l'aval de tels bassins versants de quelques hectares à quelques kilomètres carrés, le déficit hydraulique doit être proche de l'évaporation pendant la saison des pluies soit 300 mm environ dans la région de LABE - MALI et 500 mm dans la région de KOUNDARA.

Le module spécifique maximum pour les bassins versants élémentaires peut ainsi être fixé pour la fréquence quinquennale à :

| | | |
|----------|---|-----------------------------|
| LABE | $L = 1\ 660 \times 0,75 - 300 = 945 \text{ mm}$ | soit 30 l/s/km ² |
| MALI | $L = 1\ 589 \times 0,75 - 300 = 891 \text{ mm}$ | soit 28 l/s/km ² |
| KOUNDARA | $L = 1\ 300 \times 0,75 - 500 = 475 \text{ mm}$ | soit 15 l/s/km ² |

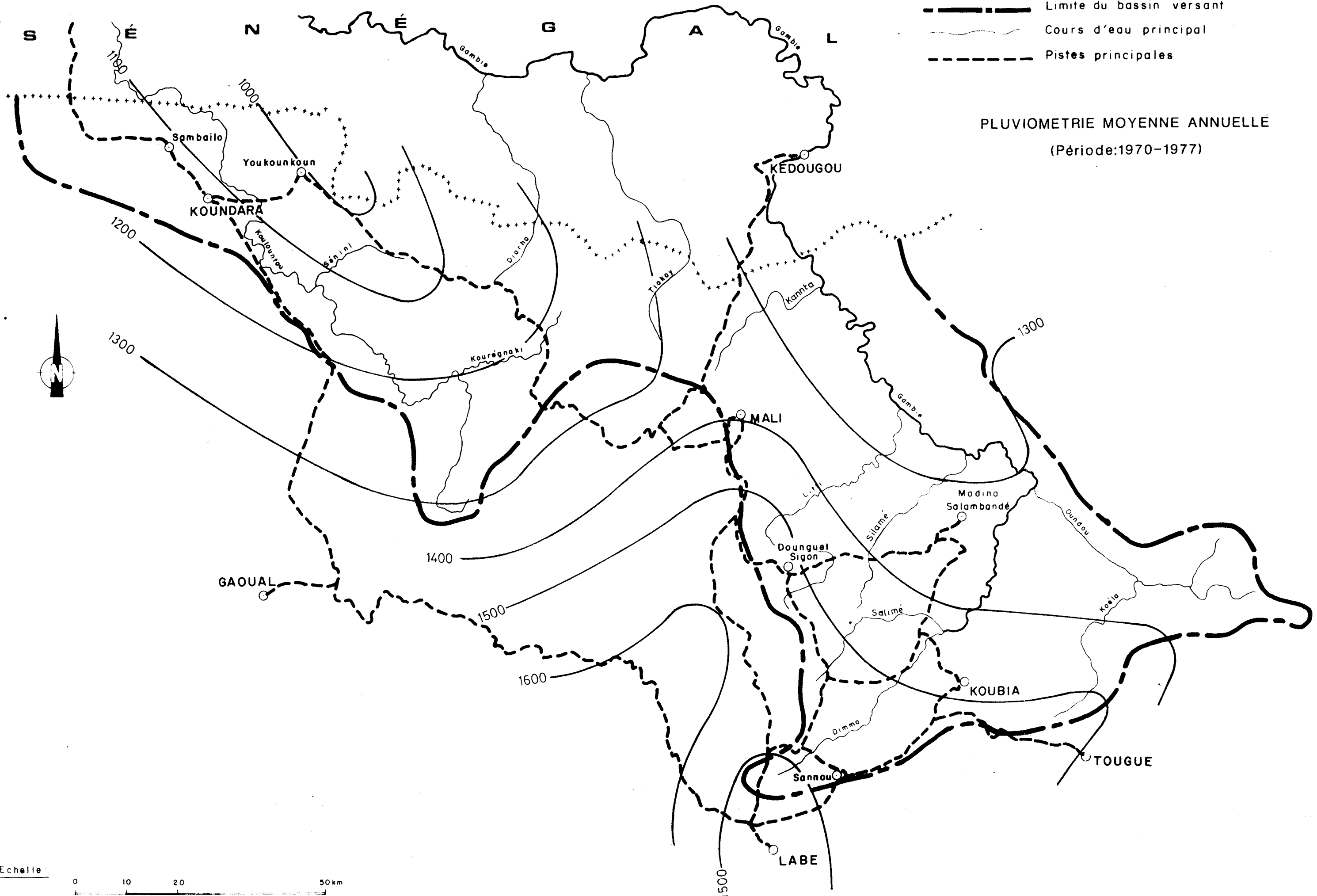
Pour les bassins versants plus importants (> 3 ou 400 ha, l'analyse des valeurs de débits mesurés est indispensable pour préciser les ruissellements annuels.

Analyse des débits observés

A partir du dépouillement des relevés effectués aux différentes stations de jaugeage de la zone d'étude, l'étude hydrologique de POLYTECHNA (1) propose une formule liant le module spécifique d'apport à la superficie du bassin versant de la forme :

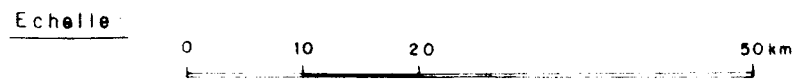
$$q = n - a \text{ Log } S$$

$$n \text{ et } a = \text{Ctes} \quad \left\{ \begin{array}{l} S \text{ (km}^2\text{)} \\ q \text{ (l/s/km}^2\text{)} \end{array} \right.$$



- — — — — Limite du bassin versant
- ~~~~~ Cours d'eau principal
- - - - - Pistes principales

PLUVIOMETRIE MOYENNE ANNUELLE
(Période:1970-1977)



Cette approche est intéressante à plus d'un titre car :

- Les coefficients a et n sont calculés pour chaque cours d'eau.
- Les données correspondantes aux petits bassins versants (minimum 35 km²) ont été intégrées et permettent de disposer de formules rétablies pour des superficies relativement faibles (quelques dizaines de km²).

Pour la LITTI et la DIMMA, et pour les périodes 1970-1977 les formules sont les suivantes, pour le calcul des écoulements de fréquence quinquennale :

| | | |
|--------|---|---------------------------------|
| LITTI | : | $q = 36,4 - 6,8 \text{ Log } S$ |
| DIMMA | : | $q = 38 - 4 \text{ Log } S$ |
| GAMBIE | : | $q = 32,5 - 4,1 \text{ Log } S$ |

On constate que l'extrapolation de ces formules vers les petites surfaces tend vers des modules spécifiques comparables à ceux obtenus par la méthodologie tout à fait différente du déficit d'écoulement, compte tenu de la période prise en compte.

Pour la région de KOUNDARA le manque de données ne permet pas d'établir de formule équivalente pour les bassins versants qui y sont situés.

On retiendra néanmoins les valeurs suivantes calculées à partir des débits observés, pour la période 1970-1977 :

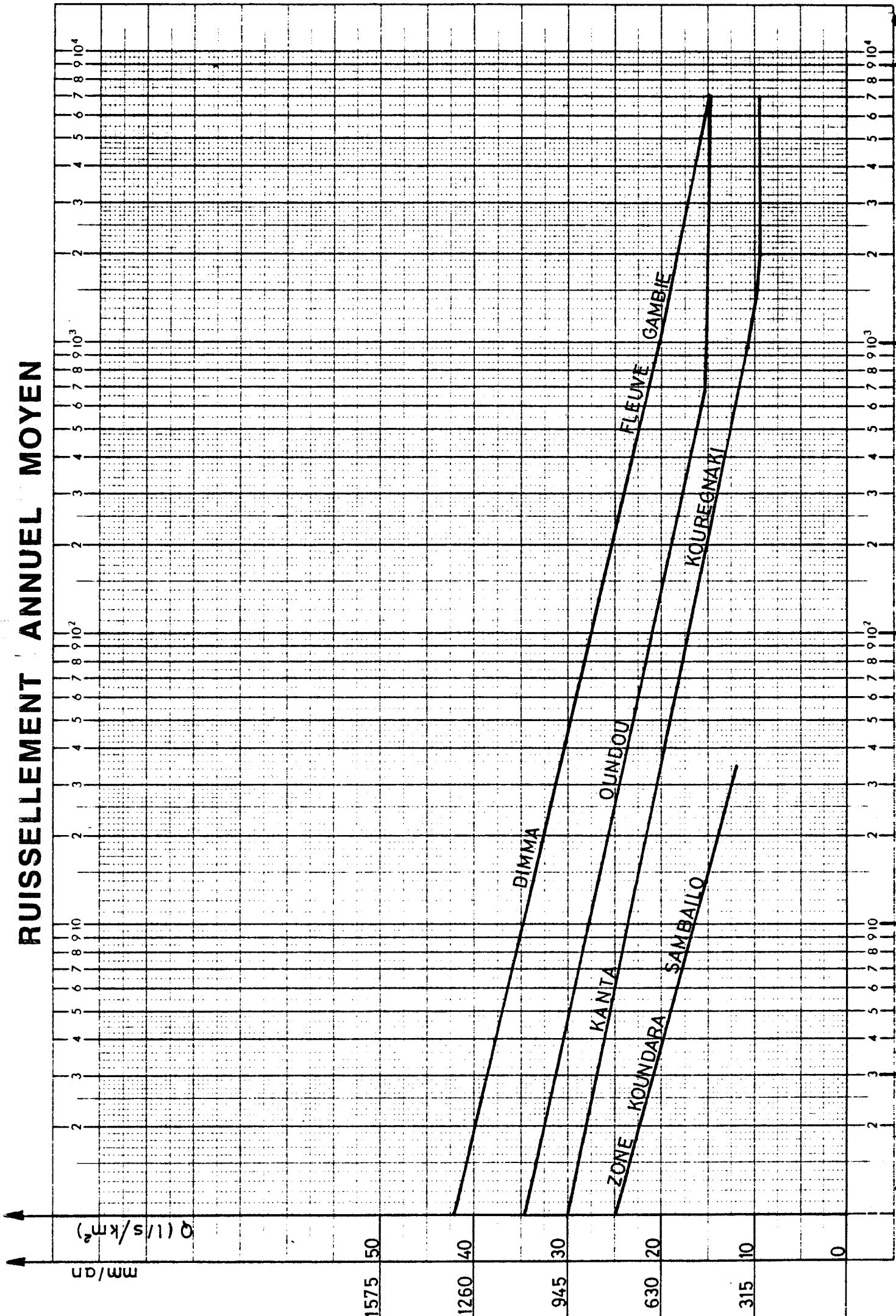
- OUSSON à SAMBAILO (S. BV = 31,6 km²) - $q = 10 \text{ l/s/km}^2$
- KOUREGNAKI à KOGOUE FOULBE (S. BV = 1 400 km²) - $q = 8 \text{ l/s/km}^2$.

1326 - Les apports interannuels : Valeurs retenues pour le Projet d'aménagement

A partir des données hydrologiques valables pour la période 1970-1977, et des valeurs de la pluviométrie pour la période de référence 1951-1980, les ordres de grandeur du ruissellement annuel peuvent être estimés pour une année moyenne et pour une année quinquennale.

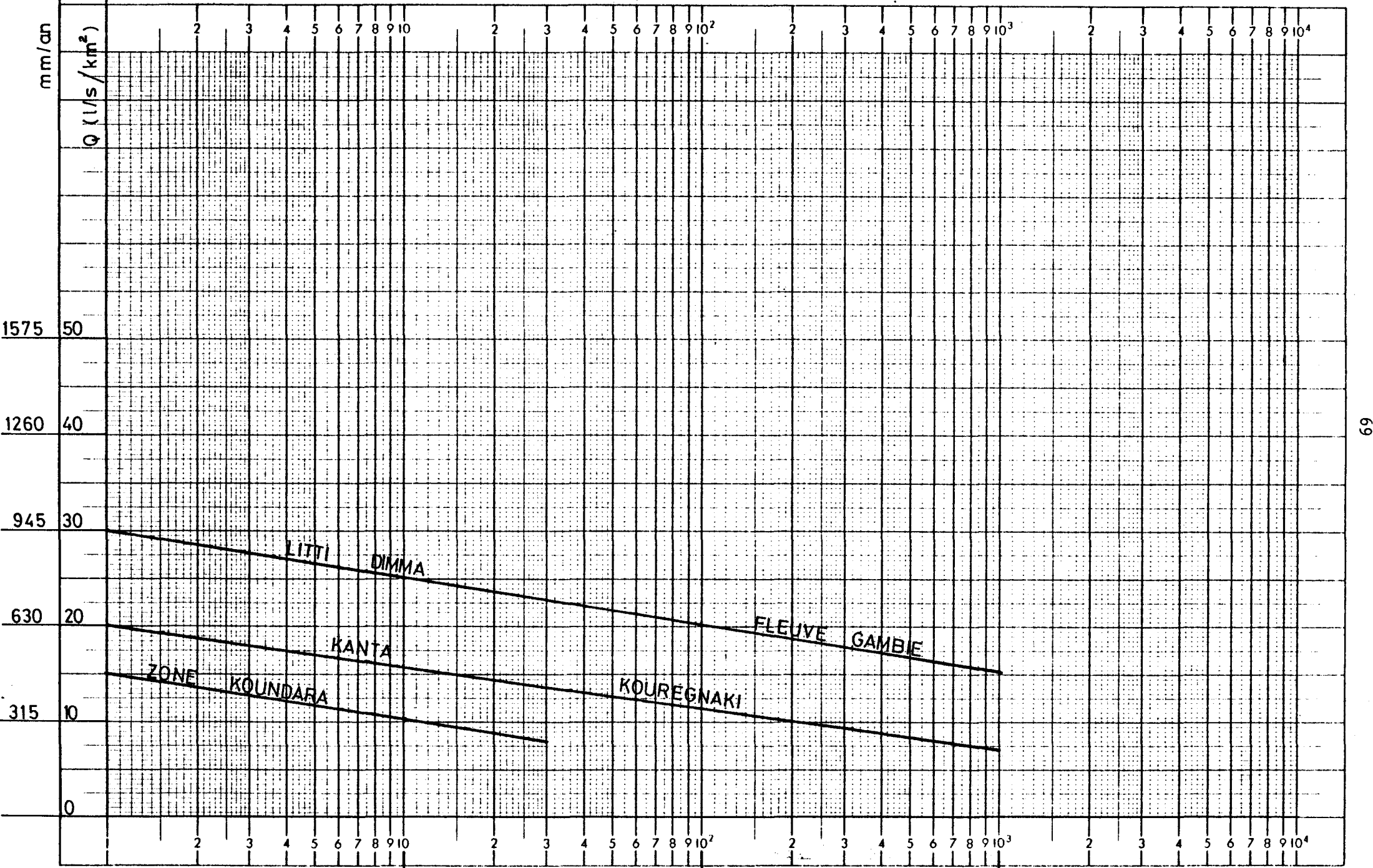
Les courbes ci-après permettent de déterminer le module spécifique et la lame d'eau ruisselée à prendre en compte en fonction de la situation géographique et de la superficie du bassin versant considéré.

RUISSELLEMENT ANNUEL MOYEN



300 ha
10 km
100 km
1000 km
SBV (km)

RUISELLEMENT ANNUEL DE FREQUENCE QUINQUENNALE



Ces ordres de grandeur doivent permettre de préciser les potentialités d'aménagements à buts divers dans le cadre du schéma directeur.

Il est évident que ces valeurs pourront et devront être affinées pour des aménagements particuliers, et notamment pour les aménagements pilotes, grâce aux données supplémentaires alors éventuellement disponibles. Dans cette attente les apports de bassins versants de quelques centaines à quelques milliers d'hectares, de fréquence quinquennale, que nous retiendrons seront les suivants :

| | | |
|--------------------------------------|---------------------------------------|---|
| Haut bassin (région de LABE/MALI) | : 7 500 à 9 000 m ³ /ha/an | } ces valeurs étant elles-mêmes modulées en fonction de la taille du bassin versant comme présenté sur l'abaque ci-jointe |
| PIémont du FOUTA : | 4 500 à 6 000 m ³ /ha/an | |
| Région de KOUNDARA : | 2 500 à 4 000 m ³ /ha/an | |

Les abaques précédents permettent, à ce stade de nos connaissances, de prédéterminer les modules unitaires (l/s/km²) des apports escomptables de tout bassin hydrologique, en fonction de sa localisation géographique -par rapport aux grands bassins témoins- et autant de la surface du bassin versant.

1327 - Répartition mensuelle des apports et possibilités d'utilisation au fil de l'eau

La répartition mensuelle des apports a été estimée à partir des données relevées aux stations de jaugeage de la zone d'étude.

. Pour les très grands bassins versants de plusieurs milliers de kilomètres carré de la GAMBIE et des fleuves voisins issus du FOUTA DJALLON, on dispose de données assez précises et complètes qui permettent d'établir la répartition mensuelle des apports suivants (3)

COEFFICIENT MENSUEL DE DEBIT $\frac{Q_i}{Q \text{ moyen}}$

| MAI | JUIN | JUIL. | AOUT | SEPT. | OCT. | NOV. | DEC. | JANV. | FEV. | MARS | AVRIL |
|-------|------|-------|------|-------|------|------|------|-------|------|------|-------|
| 0,008 | 0,24 | 1,07 | 3,01 | 4,2 | 2,11 | 0,70 | 0,34 | 0,18 | 0,08 | 0,04 | 0,02 |

. Pour les bassins versants de la zone d'étude de taille inférieure à 2 000 km², la répartition mensuelle des débits ne peut être cernée simplement car :

- Les données utilisables sont plus rares et moins fiables,
- L'influence des différences topographiques, géologiques et pédologiques des bassins versants devient prépondérante et ne permet pas de tirer de règles générales.

On notera en effet les remarques suivantes effectuées lors de la mission de reconnaissance d'Avril 1985 et d'après les quelques valeurs de débits relevées à la Direction de l'Hydraulique.

- Les cours d'eau importants (KOULOUNTOU, DIMMA, LITTI, KOUREGNAKI) drainant un bassin versant de plusieurs centaines de km² ne sont pas pérennes.
- Le seul cours d'eau pérenne alors recensé sur la zone d'étude est l'OUSSON à SAMBAILO, ce qui ne peut s'expliquer que par la singularité géologique du plateau du BADIAR d'où il est issu (grès fissurés).

Les valeurs des débits relevés sur la KOUMBA à SOPARI, sur le TANTO à LOUGAMBE, et sur la KOUBI à PITA, ont permis néanmoins de considérer en première approximation (1) que le tarissement des cours d'eau pour des bassins versants de l'ordre de 30 à 40 km² suit une loi de décroissance logarithmique en fonction du temps de la forme :

$$\text{Log } \frac{Q_t}{Q_0} = \alpha - t$$

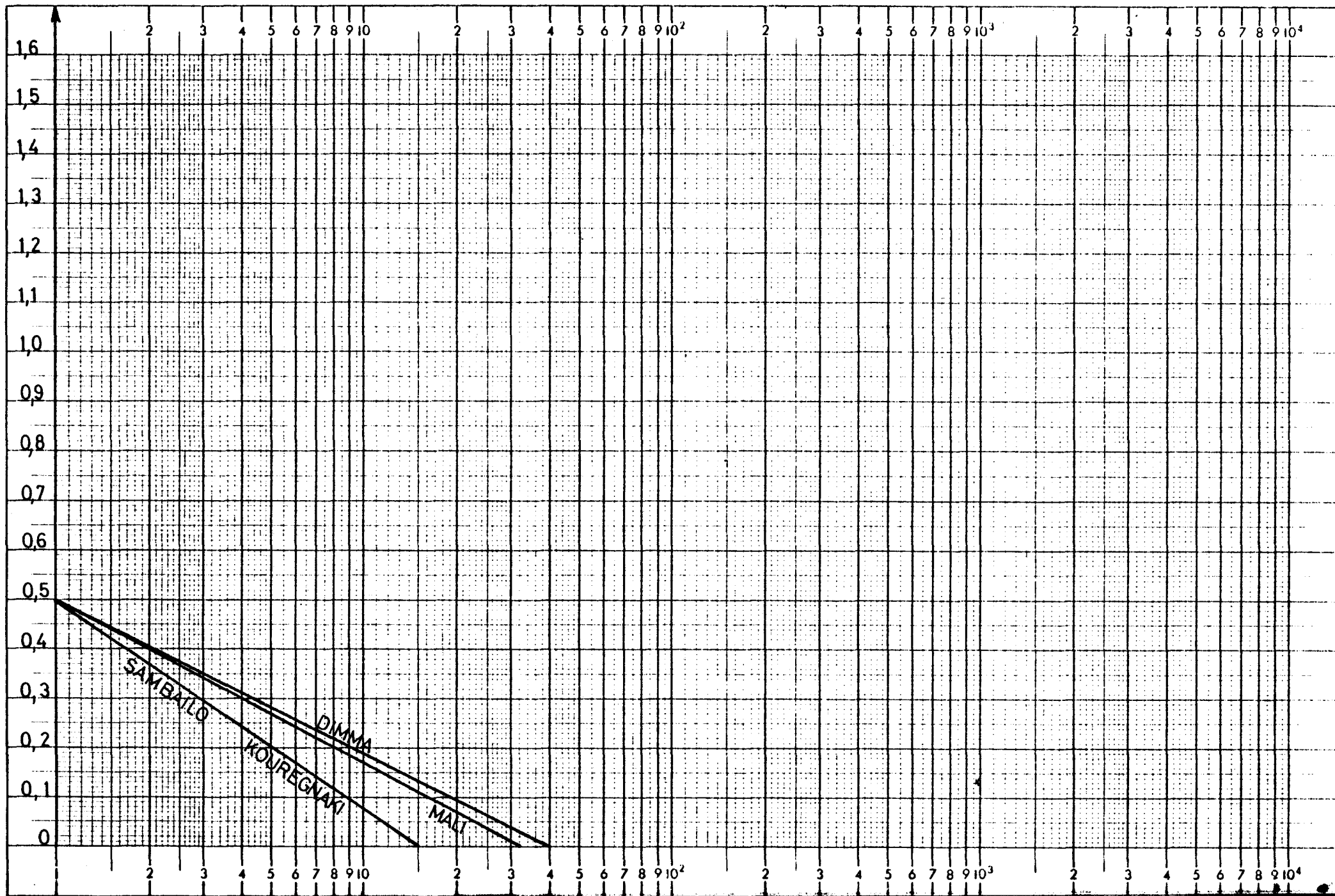
où Q_0 est le débit de base que l'on peut prendre égal à la moitié du débit moyen annuel pour le mois de Novembre.

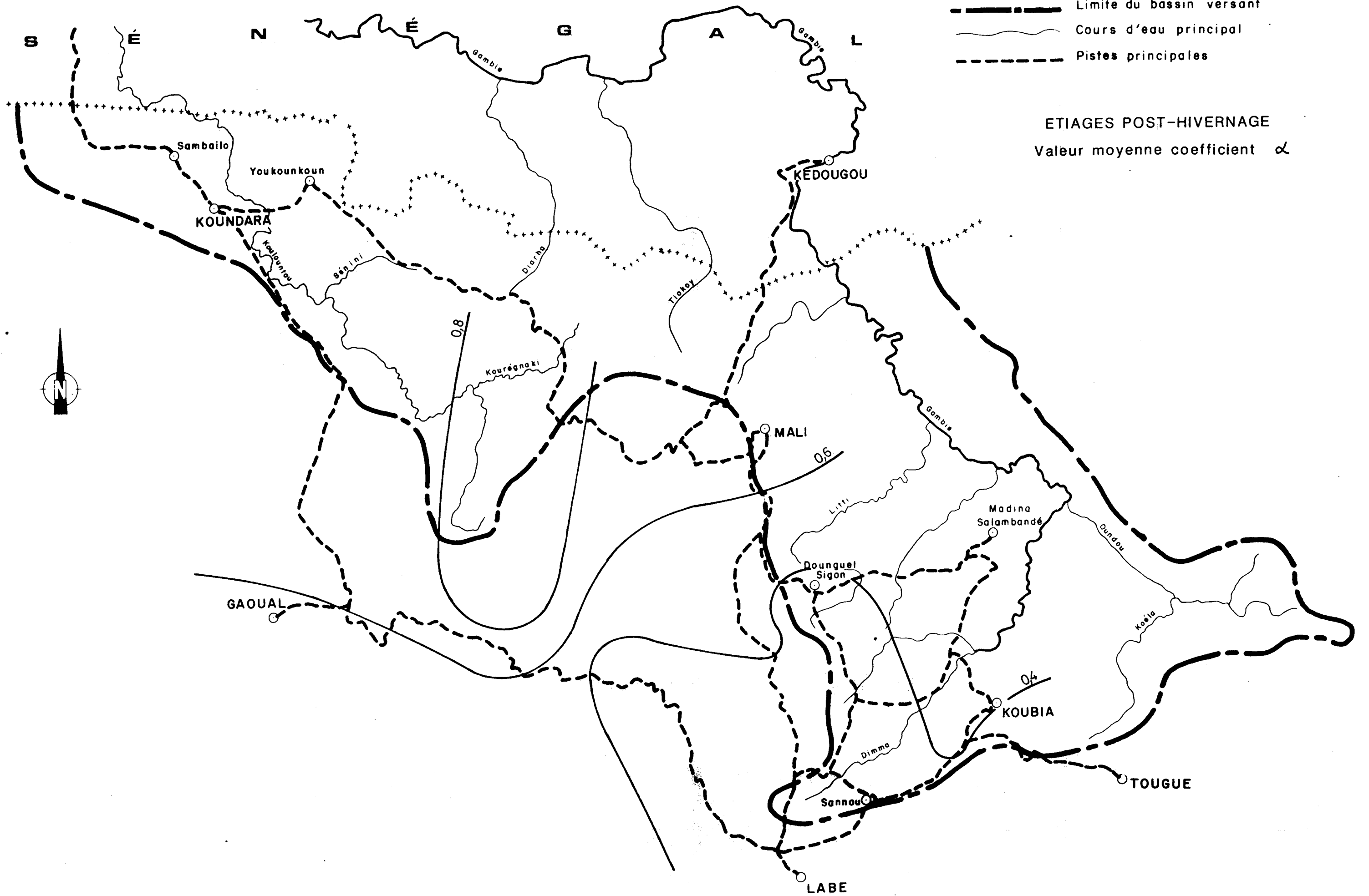
A partir des valeurs de α (1), le graphe ci-joint permet d'estimer le débit d'étiage en fonction du débit moyen annuel et de la situation géographique.

Il reste que cette approche n'est basée que sur quelques données partielles, et que la valeur ainsi calculée ne peut servir que de première approximation pour la définition des aménagements.

DEBITS DE FIN D'HIVERNAGE

$\frac{Qt}{Qn}$





ETIAGES POST-HIVERNAGE
 Valeur moyenne coefficient α

Echelle 0 10 20 50 km

133 - Le dimensionnement des ouvrages de stockage requiert l'évaluation des risques d'envasement

Le transport solide entraîné par le ruissellement de surface est un facteur important qui doit être pris en compte dans l'élaboration et la rentabilité des aménagements de stockage.

Il n'existe malheureusement sur la zone d'étude aucune valeur mesurée de dépôt solide annuel dans une retenue.

Les seules données se rapportant à ce problème concernent 4 mesures ponctuelles de concentration de matériau solide charrié par la KOUMBA à SOPARI et le TANTO à LOUGAMBE, mesures qui ne permettent pas d'en déduire le charriage annuel.

Lors de la mission de reconnaissance sur le bassin versant de la GAMBIE en Avril 1985, la brigade du GENIE RURAL de LABE s'est proposée pour effectuer le levé topographique et bathymétrique d'une retenue d'eau réalisée près de LABE, avant et après la saison des pluies de 1985. Ces levés permettront d'estimer sur un cas particulier l'envasement annuel de la retenue.

A défaut de mesure et par analogie avec des bassins versants mieux connus en Afrique tropicale, l'ordre de grandeur à retenir est de 1 000 à 1 500 t/ha/an, pour le transport solide annuel. Le volume correspondant est de 500 à 750 m³/an/km², la part de ce charriage qui se dépose dans les retenues étant impossible à estimer sans mesure directe. Ces apports ne représentent de fait que 1 à 2 % des apports liquides, et semblent essentiellement constitués de fines. Il n'a pratiquement pas été observé de dépôts grossiers dans les lits des rivières.

134 - Les débits de crue de projet déterminent la conception des ouvrages de protection

L'estimation des débits de pointe des crues de fréquence exceptionnelle a été faite de façon différente selon la taille du bassin versant étudié.

1341 - Bassins versants supérieurs à 200 km²

A partir des enregistrements d'hydrogrammes existants et de l'expérience sur d'autres bassins versants, POLYTECHNA (1) à établi le tableau ci-joint qui donne, pour l'ensemble de la zone d'étude, le débit spécifique moyen journalier de période de retour 20 ans, 50 ans et 1 000 ans.

Le coefficient Kp, rapport entre le débit instantané de pointe et le débit moyen du jour de plus fort écoulement est déterminé pour la crue millénaire (1) :

| SUPERFICIE DU BASSIN VERSANT | < 200 km ² | de 200 à 500 | de 500 à 1000 | de 1 000 à 5 000 |
|---------------------------------|-----------------------|--------------|---------------|---------------------|
| Kp | 1,4 | 1,3 | 1,2 | 1,15 |

1342 - Bassins versants inférieurs à 200 km²

L'absence d'hydrogrammes et d'observation des débits instantanés pour les petits bassins versants ne permet pas d'établir de règles pour la zone d'étude.

On se reportera donc à l'étude de l'O.R.S.T.O.M (4) concernant les débits de crues décennales pour les bassins versants inférieurs à 200 km² en Afrique Occidentale.

Cette méthode, qui fait intervenir la pluie décennale journalière et les caractéristiques physiques du bassin versant, devra être appliquée à chaque aménagement particulier.

Pour les crues de fréquence supérieure, on retiendra les valeurs suivantes (1), concernant les débits de pointe (1) :

$$\frac{Q_{100}}{Q_{10}} = 1,8 \quad ; \quad \frac{Q_{1000}}{Q_{100}} = 1,2$$

TITRE IV : SYNTHÈSE DES POTENTIALITÉS IDENTIFIÉES ET PROPOSITIONS
DIRECTRICES POUR L'AMÉNAGEMENT HYDRAULIQUE DU BASSIN EN FONCTION DES
NORMES D'AMÉNAGEMENT RETENUES

-
- 14 - CONSIDÉRATIONS PRÉLIMINAIRES SUR L'ORGANISATION DU DOSSIER :
UNE PRÉSENTATION ORIGINALE D'UN GRAND NOMBRE D'AMÉNAGEMENTS
HYDRAULIQUES À VOCATION MULTIPLE

 - 15 - RAPPEL DES PRINCIPALES NORMES D'AMÉNAGEMENT ADOPTÉES

 - 16 - NORMES DE DIMENSIONNEMENT DES RETENUES

 - 17 - ESTIMATION DU COUT DES OUVRAGES

 - 18 - FICHES SYNTHÉTIQUES PRÉSENTÉES PAR SOUS-BASSIN

 - 19 - PRÉSENTATION DES AMÉNAGEMENTS HYDRAULIQUES CONCEVABLES
À LONG TERME DANS LE CADRE D'UN SCHEMA DIRECTEUR DE
L'ENSEMBLE DU BASSIN
-

14 - CONSIDERATIONS PRELIMINAIRES SUR L'ORGANISATION DU DOSSIER :
UNE PRESENTATION ORIGINALE D'UN GRAND NOMBRE D'AMENAGEMENTS
HYDRAULIQUES A VOCATION MULTIPLE

Compte tenu de la méthodologie particulière adoptée pour conduite des études d'aménagement hydraulique du Haut Bassin de la Gambie, en GUINEE, ce dossier, ~~préliminaire~~, se présente sous une forme inhabituelle pour un Schéma Directeur d'Aménagement, même s'il ne s'agit-là que d'une esquisse, contractuellement tout au moins*.

Cette synthèse prend place en effet à l'aval de trois phases préalables qui ont successivement permis d'établir :

- un prédiagnostic des possibilités d'aménagement tout au moins des zones présentant, à terme, les meilleures potentialités (ressources naturelles, accessibilité, population...) conduisant à la présélection par l'Administration de deux terroirs pilotes pour des aménagements à vocation essentiellement hydroagricole ;
- un plan directeur d'aménagement de ces deux terroirs dont l'étude a nécessité l'élaboration de normes régionales d'aménagement à partir des données de base recueillies ;
- un avant-projet sommaire des équipements hydrauliques concevables dans les limites de ces deux terroirs qui se proposait de prédéterminer les implantations, dimensionnements et dispositifs constructifs des ouvrages projetés.

Cette dernière phase a ainsi permis, au vu de cas très concrets, un débat avec l'ensemble des Services de l'Administration d'où sont ressortis les principes généraux d'aménagement à retenir pour la totalité du bassin. Il a également été possible de procéder, sur ces bases, à une préconsultation d'entreprises spécialisées de travaux pour permettre au Consultant de définir un bordereau de coûts d'ordre encore inexistant dans cette Région. Enfin, les diverses options techniques testées sur les deux terroirs auront pu être précisées à l'occasion de reconnaissances complémentaires de terrain, suffisamment détaillées, pour vérifier les dispositifs constructifs initialement projetés.

L'esquisse du Schéma Directeur ici présentée, tire profit de cet ensemble d'études préalables pour proposer, de la façon la plus réaliste possible, un ensemble quasiment exhaustif d'aménagements hydrauliques à buts multiples.

* Il est en effet apparu que les possibilités d'aménagement hydraulique dans ce vaste bassin (> 11 000 km²) étaient beaucoup plus nombreuses que les expertises préalablement effectuées pouvaient le laisser supposer. Il est donc apparu indispensable au Consultant de pousser ses investigations assez loin dans le détail pour ne pas laisser l'Administration s'orienter sur de fausses pistes.

Nous avons, par ailleurs, pris le parti d'une présentation originale pour ce document qui en facilite, à notre sens, la bonne compréhension. En effet, et compte tenu de l'abondance des aménagements concevables dans ce bassin, nous avons choisi de privilégier "l'image" par rapport au texte : l'essentiel de l'information peut être retiré rapidement de la lecture des nombreuses cartes annexées à ce dossier.

Chaque sous-bassin hydrologique, ou ensemble de sous-bassins, fait l'objet d'un plan détaillé au 1/25 000e, élaboré à partir des orthophotoplans* remis par le cabinet Markhurd, et où sont figurés :

- le réseau hydrographique et la topographie des sites aménageables,
- les zones d'implantation villageoises,
- les pistes de desserte,
- les terres paraissant présenter de bonnes potentialités en fonction de leur localisation, de leur pente, du couvert végétal identifiable (par observation des photos et par analogie avec les terroirs visités),
- tous les sites d'aménagement hydraulique = barrages de retenue, seuils de mise en charge, chutes naturelles et rapides.

Chaque site de stockage ainsi identifié a fait l'objet d'un prédimensionnement (surface du bassin versant, volume de remplissage garanti, volume total objectif, surface noyée, hauteur de digue, taille de la digue, intérêt technico-économique...). Cette étude, exhaustive, a permis de comparer entre eux tous les sites potentiels et de présélectionner ceux qui apparaissent les meilleurs du fait de leur intérêt technique (mesuré par le rapport V_e/V_t = Volume d'eau stockée/taille des ouvrages) et de leur rentabilisation possible à l'aval.






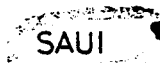







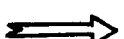




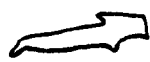
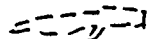

*Les contrôles de terrain effectués par le Consultant ont confirmé la bonne précision de ces documents, malheureusement inexploitablement directement sans devoir passer par une phase de dessin systématique d'un support topographique reproductible. Cet inconvénient explique par ailleurs l'hétérogénéité de présentation du fonds de plan entre les diverses planches : pour certains bassins, il a fallu procéder au dessin de la totalité des courbes de niveau pour visualiser les zones aménageables alors que pour d'autres orthophotoplans, une exploitation classique était plus directement possible.

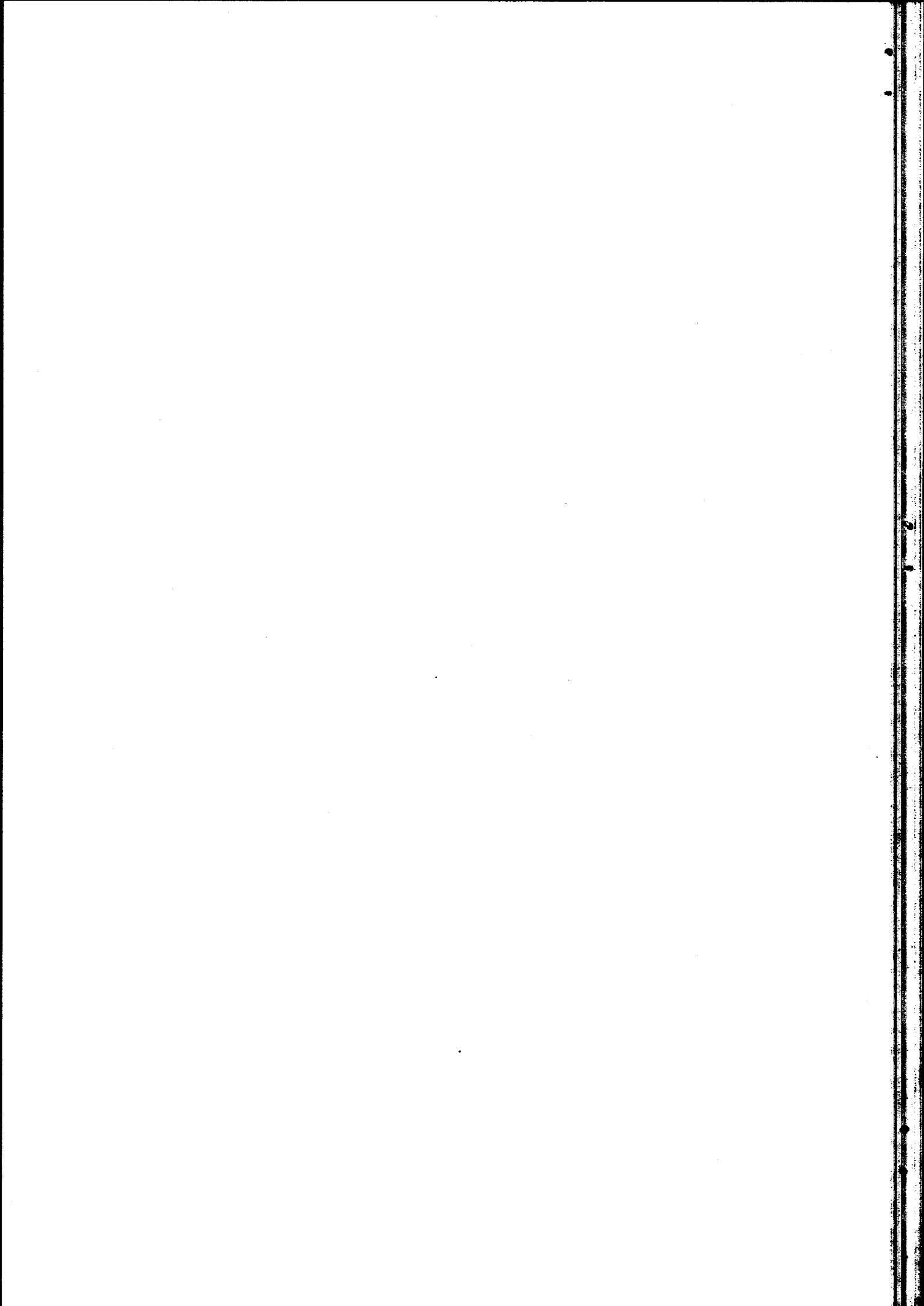
Cette rentabilisation peut être retirée de la satisfaction de l'un ou plusieurs des besoins suivants :

- constitution d'une réserve d'eau pérenne pour l'approvisionnement des populations et troupeaux,
- régularisation et mise en charge d'un site de chutes naturelles susceptible d'être équipé pour la production d'énergie hydro-électrique,
- fourniture d'eau en contre saison permettant l'intensification des activités agricoles par l'introduction de cultures irriguées de haut rendement.

Les besoins locaux qui sont estimés en fonction de normes provisoires présentées dans les pages suivantes, peuvent ne pas saturer la ressource créée sur un site hydrologiquement favorable : un volume plus ou moins important reste alors disponible pour la satisfaction de besoins identifiables plus à l'aval en dehors du sous-bassin : Il est ainsi réellement possible de parler de Schéma Directeur d'Aménagement d'ensemble du Bassin.

LEGENDE

| | |
|---|---|
|  | LIMITE ADMINISTRATIVE |
|  | FRONTIERE |
|  | LIMITE BASSIN VERSANT |
|  | PISTES |
|  | VILLAGES |
|  | ZONES IRRIGABLES (SAUI) |
|  | ZONES SUBMERGEABLES |
|  | PARCOURS PASTORAUX |
|  | MICRO AMENAGEMENTS AGRO PASTORAUX |
|  | AMENAGEMENT DIFFUS |
|  | ZONE ENCLAVEE INAPTE A L'IRRIGATION |
|  | CHUTES |
|  | SEUILS |
|  | TRANSFERTS |
|  | USINE HYDROELECTRIQUE P = Puissance installée |
|  | AEP : Possibilité d'adduction d'eau potable |
|  | N° DE REFERENCE DU SITE |
|  | SITE PROPOSE |
|  | SITE DIFFERE |
|  | SITE IDENTIFIE INUTILE |
|  | SITE IDENTIFIE NON RETENU DANS LE SCHEMA |



15 - RAPPEL DES PRINCIPALES NORMES D'AMENAGEMENT ADOPTÉES

Le présent document propose, de la façon la plus complète possible, l'ensemble des aménagements concevables à l'aval des meilleurs sites hydrauliques du bassin. Ce terme de qualité ressort des possibles valorisations de la ressource créée :

- par l'approvisionnement en eau des populations, présentes, mais aussi dans un moyen terme, après développement de la colonisation de ces régions souvent sous peuplées,
- par l'abreuvement des troupeaux détenus par ces populations,
- par la satisfaction des besoins locaux et régionaux, en énergie électrique,
- par les irrigations des cultures hors hivernage.

151 - Les besoins en eau des populations

L'Administration nous a communiqué les normes d'équipement suivantes pour le moyen terme :

- zones rurales : 45 à 50 l/jour/habitant, (25 l/j à court terme),
- zones urbaines (centres secondaires et provinciaux) :
75 l/jour/habitant.

Il importait également de se fixer une densité objectif de la population présente autour des aménagements projetés : l'exploitation des quelques données présentes dans l'étude sociologique "Développement rural dans le Bassin du Fleuve Gambie*" nous a conduit à retenir en première approximation les valeurs suivantes :

- 55 à 60 habitants/km² dans les zones de culture intensive,
- 30 à 35 habitants/km² dans les zones d'aménagement diffus présentant des petits pôles de développement agricole au sein de terrains de parcours pastoraux,
- 5 à 10 habitants/km² dans les terres vierges destinées à un développement pastoral extensif.

*Université du Michigan/USAID/OMVG.

Compte tenu de la projection des aménagements hydrauliques concevables dans les zones dont la desserte peut, ou pourra être assurée en temps voulu, nous avons admis que les plus fortes densités se retrouveraient dans les contreforts occidentaux du Fouta-Djalou déjà fortement occupés et sur les "nouvelles terres" du bassin de la Koulountou.

Dans les terroirs orientaux (bassins de l'Oundou et de la Koëla), la colonisation sera plus progressive et plus limitée à l'exception de quelques pôles facilement aménageables à l'Est de Koubia.

Enfin, l'Administration souhaite promouvoir le développement agricole, intégré, dans toute la partie occidentale du bassin, en favorisant un développement pastoral dans les terres vierges de la partie orientale : quelques pôles de fixation y seront utilement développés autour des meilleurs sites hydrauliques.

En supposant que la zone d'attractivité d'un point d'eau aménagé était de 7 km environ pour les besoins en eau domestique, chacun de ces points d'eau intéresse, dans un cercle de 150 km² de surface, une population de l'ordre de 2 000 à 9 000 personnes, à l'exclusion des centres urbains périphériques (cf. fiches par sous-bassin).

152 - Abreuvement des troupeaux

L'estimation du cheptel est difficile. Son importance est directement liée à la densité de l'habitat et fonction des activités coutumières des différentes ethnies. Le nombre de têtes de gros bétail (en équivalence pour les ovins et caprins) varie de 2 à 10 têtes par ménage.

Il apparaît que dans la zone du Projet, les Fulbe soient majoritaires.

Par extrapolation des chiffres contenus dans l'étude sociologique et par analogie avec d'autres sites d'aménagement intégré plus anciens, il est raisonnable d'avancer les densités de bétail suivantes :

- 0,5 UBT/habitant dans les zones agricoles intensives,
- 2,5 UBT/habitant dans les zones "mixtes",
- 4,0 UBT/habitant dans les terrains de parcours extensifs.

Compte tenu d'une zone d'influence de 450 km² (rayon de 12 km), la population animale présente à terme autour d'un point d'eau pérenne est susceptible de varier entre 4 000 et 20, voire 40 000 têtes (cf. fiches par sous bassin).

Les besoins unitaires de ces troupeaux ont été fixés à 40 l/j/tête en dehors des périodes d'hivernage.

153 - Bilan des besoins prioritaires

La prise en compte des normes ci-dessus pour l'évaluation des besoins prioritaires conduit à retenir les estimations de volumes unitaires suivants en m³/an et par "point d'eau" :

| | Populations | Troupeaux | Total m ³ |
|------------------|-------------|-------------|-------------------------|
| - Zone agricole | 150 000 | 70 000 | 220 000 |
| - Zone mixte | 80 000 | 300 000 | 380 000 |
| - Zone pastorale | 40 000 | 3 à 600 000 | 340 à 640 000 |

Si la couverture de ces besoins revêt une importance capitale pour le devenir du développement de ce bassin, elle n'en représente pas moins qu'une infime part des ressources en eau mobilisables et disponibles pour la mise en valeur agricole des terres.

L'imprécision résiduelle sur les normes esquissées ci-dessus est donc insignifiante en regard des volumes mis en jeu dans un plan d'aménagement global du bassin.

154 - Les possibilités d'introduction de cultures irriguées

Les études préliminaires avaient permis de définir les assolements culturaux envisageables dans chacune des deux parties, écologiquement différentes, du bassin. Il était apparu qu'en dehors de quelques compléments de garantie, les irrigations étaient le plus souvent inutiles sur les cultures d'hivernage et devaient être réservées à des irrigations intensives de cultures de contre-saison (cf. dossier "Normes d'Aménagement Provisoires").

L'extension de la riziculture étant le plus souvent limitée par la nature et la pente des sols, les assolements seront essentiellement à base de polyculture céréalière et légumière et nécessiteront des volumes d'eau annuels moyens de l'ordre de 13 000 m³/ha, y compris efficience à la parcelle et dans le réseau de distribution.

Il est ainsi aisé de procéder au calcul de quelques ratios :

- la satisfaction des besoins prioritaires à l'aval d'un point d'eau est équivalente à la dose d'irrigation de 10 à 20 hectares de cultures ;
- l'irrigation d'un hectare de culture (à 13 000 m³/ha/an) nécessite le stockage des ruissellements annuels, de fréquence quinquennale, de 2 hectares de bassin versant dans les contreforts du Fouta-Djalou (à 6 500 m³/ha) et de 4 à 5 ha dans les terrasses du bassin de la Koulountou ;
- les bassins versants dont il est possible de mobiliser les écoulements, ont des surfaces comprises le plus souvent entre 10 et 200 km² : les volumes utiles stockables (cf. Chapitre 16) varient ainsi entre 7 et 100, voire 150 Mm³. La satisfaction des besoins locaux dégage très fréquemment un volume disponible pour la satisfaction de besoins identifiés à l'aval du sous-bassin, notamment pour des périmètres irrigués relativement importants.

155 - Valorisation énergétique des sites de retenue

Les volumes d'eau mobilisés peuvent également avoir une valorisation énergétique très intéressante dans cette région naturellement démunie. Les études d'avant-projet conduites sur les 2 terroirs pilotes ont montré que l'exploitation de la seule charge des barrages n'était pas économiquement justifiable.

Il existe par contre de nombreux sites de chutes naturelles dans la partie orientale du bassin au relief très accidenté, et dont beaucoup étaient déjà connus des services de l'Administration.

Leur exploitation en régime naturel est certes concevable, mais l'électricité n'étant pas stockable, sa production interviendrait en hivernage uniquement et de façon décalée par rapport aux périodes de consommation. Il est donc nécessaire d'envisager le stockage des eaux de ruissellement en amont des chutes afin de régulariser un débit de lâchure sur une période de 8 à 12 mois suivant les cas. La puissance installée résulte ainsi, aux coefficients près, du produit de ce débit par la hauteur des chutes naturelles (quelques dizaines à quelques centaines de mètres).

L'examen des fiches par sous-bassin révèle ainsi des sites d'équipement énergétique de 1 à 10 MW de puissance installée permettant un équipement progressif de l'ensemble du bassin Gambien proprement dit. Les mêmes possibilités n'existent pas dans le bassin de la Koulountou.

La norme d'équipement communiquée par l'Administration étant de 80 W par personne, ces sites sont capables de couvrir les besoins de plusieurs dizaines, puis centaines de milliers de personnes et de concourir au développement d'activités secondaires consommatrices d'énergie, en permettant ainsi une décentralisation des pôles de développement nationaux.

Très souvent, ces débits turbinés seront rendus disponibles "gratuitement" pour la couverture de besoins aval, agricoles notamment.

16 - NORMES DE DIMENSIONNEMENT DES RETENUES

La réalisation des sites de stockage constitue l'indispensable volet préalable à tout aménagement de ce bassin et représente le plus gros poste de dépense. Il importe donc de bien appréhender les critères de dimensionnement qu'il conviendra de respecter lors de leur conception.

Plusieurs options sont ouvertes, au coup par coup, au décideur selon qu'il choisira de :

- minimiser la taille et le coût global de l'investissement initial,
- ajuster le dimensionnement initial aux seuls besoins rapprochés dans le temps et dans l'espace,
- valoriser le site hydraulique en réalisant un ouvrage de dimension optimale par rapport à son potentiel géomorphologique et hydrologique, sans tenir compte des seuls besoins rapprochés.

L'objectif minimum devrait être de retenir au moins les écoulements annuels garantis avec une fréquence satisfaisante. La fréquence quinquennale (garantie 4 années sur 5) est la plus souvent retenue. Cette option permet de bien adapter le site à son bassin versant en l'utilisant au mieux tout en réduisant en contrepartie les risques de débordement et donc le coût des ouvrages de protection.

Dans ces régions de forte pluviométrie concentrée dans le temps, se greffe en outre le problème des transports solides et de risque d'envasement prématuré de la retenue. Il a préalablement été indiqué que ces transports solides étaient susceptibles de varier entre 2 % et 2 % des flux liquides moyens annuels, selon la nature du bassin. Sans protection particulière des sols des pentes, la moitié environ d'une retenue dont la taille serait ajustée à l'écoulement moyen annuel serait comblée dans un laps de temps de 25 à 40 ans. A défaut d'efficacité de systèmes de chasse, il convient de prévoir dès l'origine un surdimensionnement des retenues, sous peine de voir leur volume utile décroître très rapidement.

Il convient enfin d'estimer les pertes annuelles par évaporation sur ces plans d'eau. Connaissant les résultats des mesures effectuées en station expérimentale, il est possible de déterminer la hauteur d'eau mensuelle ainsi perdue. La surface du plan d'eau diminue en période d'exploitation, ce qui complique le calcul de ces pertes. Il est par ailleurs pratique de relier la surface du plan d'eau à son volume (paramètre plus facilement cernable) par un coefficient α .

Les prédimensionnements effectués sur les retenues identifiées montrent que ce coefficient varie suivant les sites et le coefficient de remplissage entre 7 et 11 et se tient souvent autour d'une moyenne de 9.

Le calcul montre que sur un plan d'eau non exploité (hors période de lâchures), le total des pertes par évaporation au mois M est de :

$$\int_1^n Evi = \frac{Vo}{\alpha} \left[\sum_1^n C_i - \sum_1^n \left(\sum_1^{n-1} x C_i \right) C_i \right]$$

C étant la hauteur d'eau évaporée au cours du mois i

Vo le volume d'eau initial dans la retenue

et en cours d'utilisation, le volume restant disponible en fin de mois i est :

$$Vi = Vo \left[1 - C_i - \frac{1}{\alpha} \left(C_{i-1} \cdot \frac{Vi-1}{Vo} \right) \right]$$

Les coefficients de vidange résultent essentiellement de l'étude des besoins des assolements.

Application pratique aux sites du bassin de la Gambie
(Station de Labé) :

Coefficients d'évaporation mensuels :

- Octobre = p.m. (compensée par pluie directe)
- Novembre = 134 mm - Décembre = 131 mm
- Janvier = 145 mm - Février = 157 mm
- Mars = 194 mm - Avril = 191 mm
- Première quinzaine de Mai = $173/2 = 87$ mm.

Taux de vidange (%) des retenues pour les besoins agricoles :

| | N | D | J | F | M | A |
|----------|---|----|----|----|----|-----|
| Mensuels | 2 | 16 | 25 | 30 | 23 | 4 |
| Cumulés | 2 | 18 | 43 | 73 | 96 | 100 |

Total des pertes en cours d'exploitation \approx 5 % du volume initial

Pertes sur culot après campagne \approx 2 % du volume du culot.

Dans l'hypothèse où ce culot est environ du tiers du volume initial, le total des pertes par évaporation peut être estimé à environ 6 % du volume initial.

(NB : Les pertes par infiltrations sont supposées compensées, au cours des premières années par la plus faible extension du plan d'eau du fait de l'absence d'envasement ; par la suite, les massifs se colmatent, ces infiltrations deviennent négligeables).

Dans le bassin de la Koulountou, station de Koundara :

| | N | D | J | F | M | A | M | J |
|-----------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|----|
| Hauteurs d'évaporation (mm) | 113 | 137 | 152 | 219 | 244 | 218 | 165 | 99 |

compensées par les pluies directes à partir de mi-Mai.

| | N | D | J | F | M | A |
|-------------------|---|----------|----------|----------|----------|----------|
| Taux de vidange % | 3 | 12 15 | 16 31 | 26 57 | 40 97 | 3 100 |

Là aussi le total des pertes par évaporation est d'environ 6 % du volume initial stocké.

A l'issue de cet examen, il apparaît que le volume de dimensionnement initial d'une retenue, V_e , doit être optimisé comme suit :

$$V_e = V_{\text{utile}} + V_{\text{culot}} + \sum E_v$$

$$\text{avec } \begin{cases} V_{\text{culot}} \simeq 0,4 \cdot Q_m \\ \sum E_v \simeq 0,06 \cdot V_e \\ V_{\text{utile}} \simeq Q_5 \end{cases}$$

$$\text{d'où } V_e = 1,22 \cdot Q_m = 1,63 \cdot Q_5$$

Ce dimensionnement assure encore l'usage de la totalité des apports annuels de fréquence quinquennale au bout d'une période d'exploitation de 25 à 40 ans suivant le rythme de l'envasement.

La retenue devient totalement inopérante après une période de 80 ans environ.

Dans les cas où l'Administration souhaiterait limiter le surdimensionnement initial aux apports Q_5 , le volume utile après la même période d'envasement n'est plus que de $0,59 \cdot Q_5$, la durée de vie totale étant alors réduite à 40 ans.

Il nous semble donc qu'il faille préconiser :

- le surdimensionnement optimal sur les tous meilleurs sites ($V_e/V_t > 35$), soit $1,60 \cdot Q_5$;
- le dimensionnement à $1,0 \cdot Q_5$ pour les plus mauvais ($V_e/V_t < 15$) ;
- une taille définie au coup par coup pour les intermédiaires.

C'est ainsi que plusieurs hypothèses de dimensionnement ont été testées par le Consultant pour un premier passage sur ordinateur 1,0, 1,25 et $1,60 \cdot Q_5$ avant détermination du volume proposé (cf. fiches par sous-bassin).

17 - ESTIMATION DU COUT DES OUVRAGES

Les ouvrages projetés sur les 2 terroirs-test de Sambaïlo et Donguel-Sigon ont permis de procéder à une préconsultation d'entreprises spécialisées de travaux sur la base des métrés provisoires établis par le Consultant.

Quatre entreprises ont fourni des indications de prix pour les gros travaux de terrassement des barrages et cinq pour l'aménagement des périmètres. Les prix unitaires indiqués varient dans des fourchettes assez larges. Nous avons établi un bordereau de prix par calcul de moyennes pondérées en redressant d'éventuels écarts anormaux par rapport à des marchés de travaux similaires.

Il est en outre certain que le moment venu d'une réelle consultation avant adjudication de travaux, les prix seront mieux étudiés par les entreprises et plus serrés. Il est de plus évident que les chantiers seront pénalisés tant que la GUINEE n'aura pas amélioré ses conditions d'approvisionnement (ciment, carburant...) et de desserte à l'intérieur du pays.

171 - Barrages de retenue d'eau

Nous avons retenu, à ce stade des études, d'apprécier le volume de terrassement de l'ouvrage (sur programme TPC) et de lui affecter un prix unitaire au mètre cube, forfaitaire, comprenant le terrassement, le génie civil des ouvrages annexés et les travaux d'étanchéification en fondation. Ce prix forfaitaire a été déterminé par application des prix unitaires calculés aux métrés prévisionnels établis pour les 2 ouvrages-test.

Ce prix forfaitaire est de 140 FF/m³ ± 25 %.

Il convient de rajouter à ce prix net de travaux les coûts d'ingénierie et de travaux spécialisés (géotechnie notamment), soit 25 % environ de plus, ce qui porte le coût global de l'ouvrage à 175 FF/m³, soit environ 3,5 fois ce que coûteraient des réalisations similaires ou semblables en FRANCE. Ce coefficient de passage est habituellement de 2,5 environ pour des pays Africains bien désenclavés et approvisionnés en matériaux. On peut espérer, par une bonne mise en concurrence, atteindre un coefficient de passage de l'ordre de 3,0, ce qui amènerait à notre estimation finale de 150 F/m³ de terrassement, y compris ingénierie et travaux spécialisés, mais hors infrastructures d'approche (ouverture et entretien des pistes d'accès).

Ce ratio est celui qui permet le mieux de cerner, à ce stade, le coût prévisionnel des ouvrages de stockage projetés. La qualité des sites appréciée par le rapport V_e/V_t se traduit immédiatement dans le prix de revient du mètre cube d'eau stockée :

| | | |
|-------------------|-----------------------------|---------------------------------------|
| - $V_e/V_t = 10$ | $V_e^* = 15 \text{ FF/m}^3$ | $V \text{ utile} = 24 \text{ F/m}^3$ |
| - $V_e/V_t = 60$ | $V_e = 2,5 \text{ FF/m}^3$ | $V \text{ utile} = 4,0 \text{ F/m}^3$ |
| - $V_e/V_t = 100$ | $V_e = 1,5 \text{ FF/m}^3$ | $V \text{ utile} = 2,4 \text{ F/m}^3$ |
| - $V_e/V_t = 200$ | $V_e = 0,75 \text{ F/m}^3$ | $V \text{ utile} = 1,2 \text{ F/m}^3$ |

* (Ce coût est corrigé du coefficient de surdimensionnement qui est préconisé à 1,60).

Les sites de très bonne qualité ($V_e/V_t > 60$) sont nombreux dans cette région et le coût de mobilisation de la ressource qu'ils génèrent est très acceptable.

Compte tenu d'un volume mobilisé de 13 000 m³ environ/ha irrigué (y compris efficacité du transport-distribution), le prix de revient à l'hectare de l'investissement ressource est de 30 à 50 000 FF pour les meilleurs sites. Pour les plus mauvais, ce coût équivalent est de l'ordre de 300 000 FF/ha. Ce coût sera encore multiplié dans le cas de très petits aménagements à l'aval de simples bassins en déblais-remblais ne nécessitant que des investissements réduits (cf. fascicule 5 = périmètres pilotes).

172 - Périmètres irrigués gravitaires

Une méthode de calcul analogue nous a permis d'estimer le coût de réalisation de périmètres irrigués gravitaires :

- de moyenne importance : type Donguel-Sigon (136 ha),
- de grande extension : type Sambaïlo (702 ha).

Le coût des travaux (de conception classique pour ce type de réalisation) varie, avec une précision de $\pm 25 \%$, de 9 000 FF/ha équipé à 17 000 FF/ha équipé pour les plus gros périmètres qui comportent les infrastructures de tête plus longues et plus importantes, ce coût étant limité à la réalisation des têtes mortes, primaires, secondaires et tertiaires de tous les réseaux. La réalisation des aménagements parcellaires resterait à charge des bénéficiaires et représenterait une contrepartie de 80 m³ de terrassements/ha, soit 40 H x jour, rémunérés à 750 F CFA par jour, soit 600 FF/ha.

Le défrichage-dessouchage confié à une entreprise représenterait une dépense de l'ordre de 20 à 30 000 F/ha suivant les sites. Même dans cette hypothèse, le coût global de réalisation reste dans les limites de 30 à 50 000 FF par hectare. A l'heure actuelle, les périmètres en bordure des grands fleuves (Sénégal) reviennent à 86 000 FF l'hectare (dont 60 % d'endiguements de protection).

173 - Périmètres irrigués par aspersion (Bassin de la Koulountou)

Nous proposons ici une estimation très sommaire qui s'appuie sur l'application d'un coefficient de passage de 3,0 aux prix de réalisation pratiqués en FRANCE :

| | |
|---|--------------------|
| - réseau de canalisations enterrées en tranchée = | 13 000 FF/ha |
| - station de pompage* | = 4 500 FF/ha |
| - matériel de surface type grandes cultures | = 4 à 12 000 FF/ha |
| | ----- |
| Total | = 21 500 à |
| | 29 500 F/ha. |

L'application du coefficient conduirait à un coût de 64 500 à 88 500 FF à l'hectare équipé. Dans le cas des vastes terrasses de la plaine de la Koulountou, la branche basse de la fourchette est la plus plausible car elle correspond à des matériels d'arrosage type "grandes propriétés", techniquement bien adaptés à la condition que l'utilisation par un grand nombre de petits agriculteurs soit communautaire.

Il convient également d'augmenter ces prix du coût de l'ingénierie nécessaire à la mise en oeuvre des projets ($\approx 10\%$). Le prix de revient de l'hectare irrigué en aspersion serait donc de l'ordre de 71 000 FF.

Ce coût est bien supérieur à celui d'un réseau gravitaire. Toutefois, l'efficacité d'un réseau par aspersion est bien meilleure ($\times 1,50$) et valorise mieux les retenues d'eau créées à leur amont, ce qui correspond à une baisse relative du coût d'investissement de la ressource de 10 000 FF à 35 000 FF (sur les meilleurs sites) et de 100 000 FF sur les plus mauvais (type Sambaïlo).

*Les débits unitaires sont ici plus importants $\approx 2,2$ l/s/ha au lieu de 1 l/s/ha, mais les hauteurs de relèvement sont plus faibles (≈ 60 m au lieu de 160), ce qui équivaut à peu près à la même puissance.

18 - FICHES SYNTHETIQUES PRESENTEES PAR SOUS-BASSIN

Chacune de ces fiches se rapporte à un sous-bassin homogène inclus dans l'un des bassins hydrologiques de base (Koulountou, Gambie, Kannta, Litti, Dimma, Oundou et Koëla). Leur lecture explicite les indications reportées sur chacun des plans de référence au 1/25 000e.

Chaque sous-bassin est tributaire d'une ressource en eau (site de stockage) dont les principales caractéristiques sont indiquées :

- localisation, bassin versant et apports garantis,
- dimensionnement dans différentes hypothèses : volume total et utile, V_e/V_t , hauteur de digue, durée de vie.

Ces caractéristiques sont établies à partir des sorties ordinateur du programme de prédimensionnement et d'évaluation T.P.C. propre au GERSAR (les coûts sont indicatifs, à 30 %, et établis sur la base d'un bordereau de prix unitaires dressé après consultation d'entreprises : cf. paragraphe No 5).

Les besoins, à terme, du sous bassin visent :

- l'approvisionnement en eau des populations et des troupeaux,
- l'arrosage des terres agricoles irrigables identifiées dans le sous-bassin.

Le total de ces besoins locaux est comparé à la ressource créée : il reste souvent un volume disponible pour la couverture de besoins exprimés plus à l'aval et où les ressources n'existent pas, au moins en aussi bonne qualité.

Enfin, quand le site s'y prête, il a été estimé la capacité de production énergétique d'une usine hydroélectrique turbinant au pied de chutes naturelles le plus souvent, les débits régularisés lâchés depuis le barrage. Après estimation des besoins strictement locaux, apparaît la puissance disponible pour alimentation d'un réseau de distribution régional.

| | |
|------------------------|------------------------------|
| N° de référence : 1-02 | N° de carte au 1/25000 : 1 |
| Sous-bassin : DIONKITA | Bassin hydrologique : OUNDOU |

RESSOURCE EN EAU : SITES DE STOCKAGE

| Description | ① | ② | ③ |
|-----------------------------------|------------------------------|-------------------------------------|--|
| Localisation (nom) : | Amont DIONKITA | S.B.V. (km ²) : 24,9 | apports(m ³ /ha/an) q5 = 5 900 |
| Dimensionnements Possibles | | | |
| | Opt. = 1.6 x Q5 | Q5 | autre |
| Volume total | 23,5 M m ³ | 14,7 M m ³ | (1,45.Q5) 21,3 M m ³ |
| Volume utile annuel | 19,6 → 14,7 M m ³ | 13,8 → 8,8 M m ³ | 19,6 → 12 M m ³ |
| Ve/Vt | 65 | 57 | 62 |
| Hauteur de digue | 26 m | 22 m | 25 m |
| Durée de vie | * 80 ans | * 40 ans | * 60 ans |

Observations : Bon site, peut constituer à long terme un complément pour les besoins aval du bassin.

USAGES DE L'EAU

| EAU POTABLE | HYDRAULIQUE PASTORALE | IRRIGATION |
|---|--|--------------------------------|
| Estimation de la densité: 5 - 10 hts /km ² 2 500 hts | Estimation du troupeau: 20 à 40 000 têtes | Surface agricole utile totale: |
| Besoins unitaires : 45 - 50 l/j/ht | Besoins unitaires : 40 l/j/tête | néant |
| Volume réservé : 40 000 m ³ /an | Volume réservé : 3 à 600 000 m ³ /an | Surface irrigable : |
| Observations : | Observations : | Besoins en eau annuels : |
| | | Mode de desserte : |

Volume réservé aux besoins locaux : ≥ 1 M m³ à terme

Disponible pour l'aval du bassin : * 15 M m³ (à long terme)

PRODUCTION ENERGETIQUE

| | |
|---|-----------------------|
| Nature du site : Néant | Hauteur de chute : |
| Débit moyen régularisable : | Puissance installée : |
| Estimation des besoins locaux : | Production annuelle : |
| Disponible pour alimentation d'un réseau régional : | |

N° de référence : 1-04

N° de carte au 1/25000 : 1

Sous-bassin : PINTIEKOU

Bassin hydrologique: SOSSILI/OUNDOU

RESSOURCE EN EAU : SITES DE STOCKAGE

| Description | ① | ② | ③ |
|----------------------------|--|------------------------------------|---|
| Localisation (nom) : | Aménagements diffus type PINTIEKOU (3 sites) | S.B.V. (km ²) : 7,2 | apports(m ³ /ha/a) q ₅ = 7 560 |
| Dimensionnements Possibles | | | |
| | Opt. = 1.6 x Q ₅ | Q ₅ | autre |
| Volume total | 8,6 Mm ³ | 5,4 Mm ³ | 1 Mm ³ |
| Volume utile annuel | 7,2 → 5 Mm ³ | 5,1 → 3,2 | 0,95 → 0 |
| Ve/Vt | (p.m. hors de proportion avec besoins locaux) | | 14,8 |
| Hauteur de digue | | 36,8 m | 17 m |
| Durée de vie | * 80 ans | * 40 ans | * 20 ans |

Observations : type de site médiocre mais permettant des équipements diffus sur les quelques rares terres offrant un potentiel dans cette partie du bassin oriental. Les deux autres sites identifiés sur des B.V. plus petits seraient plutôt mieux adaptés..

Estimation du coût * 10 MFF pour 1 Mm³ (10F/m³)

USAGES DE L'EAU

| EAU POTABLE | HYDRAULIQUE PASTORALE | IRRIGATION |
|--|--|---|
| Estimation de la densité: actuellement = 0 à terme 35 hts./km ² | Estimation du troupeau: quelques milliers de têtes | Surface agricole utile totale 120 ha |
| Besoins unitaires : 45 l/j/ht | Besoins unitaires : 40 l/j/tête | Surface irrigable : 60 ha |
| Volume réservé : quelques dizaines de milliers de m ³ | Volume réservé : quelques dizaines de milliers de m ³ | Besoins en eau annuels : 0,8 Mm ³ |
| Observations : ≤ 200 000 m ³ | Observations : | Mode de desserte : pompage |

Volume réservé aux besoins locaux : totalité de la ressource créée

Disponible pour l'aval du bassin : min = 0

PRODUCTION ENERGETIQUE

Nature du site : Néant

Hauteur de chute :

Débit moyen régularisable :

Puissance installée :

Estimation des besoins locaux :

Production annuelle :

Disponible pour alimentation d'un réseau régional :

N° de référence : 1.13

N° de carte au 1/25000 : 1

Sous-bassin : SOSSILI

Bassin hydrologique: OUNDOU

RESSOURCE EN EAU : SITES DE STOCKAGE

| Description | ① | ② | ③ |
|----------------------------|-----------------------------|--------------------------------------|--|
| Localisation (nom) : | SOSSILI | S.B.V. (km ²) : 138,3 | apports(m ³ /ha/an) q ₅ = 4 720 |
| Dimensionnements Possibles | | | |
| | Opt. = 1.6 x Q ₅ | Q ₅ | autre |
| Volume total | 104 M m ³ | 65,3 M m ³ | |
| Volume utile annuel | 87 → 65 M m ³ | 61 → 39 M m ³ | |
| Ve/Vt | 200 | 190 | |
| Hauteur de digue | 30,3 m | 25 m | |
| Durée de vie | * 80 ans | * 40 ans | |

Observations : Site excellent. En mesure de couvrir une grande partie des besoins du bassin de la GAMBIE à terme.

Estimation du coût = 78 MFF pour 104M m³ (0,75 F/m³).

USAGES DE L'EAU

| EAU POTABLE | HYDRAULIQUE PASTORALE | IRRIGATION |
|---|--|--|
| Estimation de la densité: 30/35 hts /km ² 4/5000 hts | Estimation du troupeau : 20 000 têtes | Surface agricole utile totale : 280 ha |
| Besoins unitaires : 45 - 50 l/j/ht | Besoins unitaires : | Surface irrigable : 140 ha |
| Volume réservé : 80 000 m ³ | Volume réservé : 300 000 m ³ | Besoins en eau annuels : 1,9 M m ³ |
| Observations : | Observations : | Mode de desserte : gravitaire possible |

Volume réservé aux besoins locaux : 2,3 M m³

Disponible pour l'aval du bassin : * 85 M m³ à 50 M m³ (en 40 Ans)

PRODUCTION ENERGETIQUE

Nature du site : Néant

Hauteur de chute :

Débit moyen régularisable :

Puissance installée :

Estimation des besoins locaux :

Production annuelle :

Disponible pour alimentation d'un réseau régional :

N° de référence : 1.14

N° de carte au 1/25000 : 1

Sous-bassin : KAYO

Bassin hydrologique: OUNDOU

RESSOURCE EN EAU : SITES DE STOCKAGE

Description

①

②

③

Localisation (nom) :

Amont KAYO (NDIRE)

S.B.V. (km²) :

9,8

apports(m³/ha/anq₅ = 6 330

Dimensionnements Possibles

Opt. = 1.6 x Q₅Q₅

autre

Volume total

9,9 M m³6,2 M m³

Volume utile annuel

8,3 → 6 M m³5,8 → 3,7 M m³

Ve/Vt

30

26

Hauteur de digue

26 m

25 m

Durée de vie

* 80 ans

* 40 ans

Observations : Proche de MEDINA GADAOUNDOU
Site moyen mais seul site à potentiel énergétique,
dans toute cette partie orientale du bassin.
Estimation du coût = 49,5 MFF pour 9,9 M m³ (5 F/m³).

USAGES DE L'EAU

EAU POTABLE

HYDRAULIQUE PASTORALE

IRRIGATION

Estimation de la densité:

30/65 hts/km²

4/5000 hts

Besoins unitaires :

45 - 50 l/j/ht

Volume réservé :

80 000 m³

Observations :

Estimation du troupeau :

20 000 têtes

Besoins unitaires :

Volume réservé :

300 000 m³

Observations :

Surface agricole utile totale

néant aval immédiat

Surface irrigable :

Besoins en eau annuels :

Mode de desserte :

Volume réservé aux besoins locaux : 0,4 M m³Disponible pour l'aval du bassin : 5,5 à 8 M m³ (après turbinage)

PRODUCTION ENERGETIQUE

Nature du site : Chutes naturelles

Hauteur de chute : 150 m

Débit moyen régularisable : 290 l/s

Puissance installée : 0,7 MW

Estimation des besoins locaux : 0,4 MW

Production annuelle : 14 M KWh

Disponible pour alimentation d'un réseau régional : 0,3 MW

| | |
|------------------------|------------------------------|
| N° de référence : 1.19 | N° de carte au 1/25000 : 1 |
| Sous-bassin : OUNDOU | Bassin hydrologique : OUNDOU |

RESSOURCE EN EAU : SITES DE STOCKAGE

| Description | ① | ② | ③ |
|-----------------------------------|---|-------------------------|---------------------------------|
| Localisation (nom) : | MEDINA-GADAOUNDOU : Aménagements diffus type Sokotoro | S.B.V. (km2) : 4 km2 | apports(m3/ha/an) q5 = 6 390 |
| Dimensionnements Possibles | | | |
| | Opt. = 1.6 x Q5 | Q5 | autre |
| Volume total | 4,2 Mm3 | 2,6 Mm3 | |
| Volume utile annuel | 2,5 → 1,6 Mm3 | 3,5 → 2,5 Mm3 | |
| Ve/Vt | 15 | 17 | |
| Hauteur de digue | 24,7 m | 29,6 m | |
| Durée de vie | ≈ 40 ans | ≈ 80 ans | |

Observations : Site médiocre mais permettant des aménagements diffus dans une zone pouvant constituer un pôle de développement relativement accessible dans la partie orientale du bassin.

Estimation du coût = 42 FF pour 4,2 M m3 (10 F/m3)

USAGES DE L'EAU

| EAU POTABLE | HYDRAULIQUE PASTORALE | IRRIGATION |
|--|--|---|
| Estimation de la densité : 8 000 hts | Estimation du troupeau : ≈ 10 - 20 000 têtes | Surface agricole utile totale : 300 ha/site |
| Besoins unitaires : 45 - 50 l/j/ht | Besoins unitaires : 40 l/j | Surface irrigable : ≈ 150 ha/site |
| Volume réservé : y compris MEDINA-GADAOUNDOU ≈ 150 000 m3 | Volume réservé : 100 à 300 000 m3 | Besoins en eau annuels : ≈ 2 Mm3 |
| Observations : | Observations : | Mode de desserte : pompage |

Volume réservé aux besoins locaux : ≈ 2 Mm3

Disponible pour l'aval du bassin : 0

PRODUCTION ENERGETIQUE

Nature du site : Néant

Hauteur de chute :

Débit moyen régularisable :

Puissance installée :

Estimation des besoins locaux :

Production annuelle :

Disponible pour alimentation d'un réseau régional :

N° de référence : 1.21

N° de carte au 1/25000 : 1

Sous-bassin : TOUGUILLE

Bassin hydrologique : OUNDOU

RESSOURCE EN EAU : SITES DE STOCKAGE

| Description | ① | ② | ③ |
|----------------------------|-----------------------------|-------------------------------------|--|
| Localisation (nom) : | Affluent OUNDOU | S.B.V. (km ²) : 44,7 | apports(m ³ /ha/an) q ₅ = 6 300 |
| Dimensionnements Possibles | | | |
| | Opt. = 1.6 x Q ₅ | Q ₅ | autre |
| Volume total | 45,1 M m ³ | 28,2 M m ³ | |
| Volume utile annuel | 38 → 28 M m ³ | 26,5 → 17 M m ³ | |
| Ve/Vt | 70 | 66 | |
| Hauteur de digue | 33 m | 26,2 m | |
| Durée de vie | * 80 ans | * 40 ans | |

Observations : Peut constituer un secteur d'aménagements hydroagricole pilote, sous réserve, bien entendu, de la vérification de la qualité des terres. Nécessaire désenclavement par ouverture de pistes.

Estimation du coût = 96,6 MFF pour 45,1 M m³ (2,14 F/m³)

USAGES DE L'EAU

| EAU POTABLE | HYDRAULIQUE PASTORALE | IRRIGATION |
|--|--|--|
| Estimation de la densité: 55/60 hts/km ² 4/5000 hts 12 000 | Estimation du troupeau: 4 500 têtes | Surface agricole utile totale |
| Besoins unitaires: 45 - 50 l/j/ht | Besoins unitaires: | Surface irrigable: 1 600 ha |
| Volume réservé: 80 à 200 000 m ³ | Volume réservé: 70 000 m ³ | 780 ha |
| Observations : sur densité du fait de la présence d'un gros périmètre irrigué | Observations : | Besoins en eau annuels: 10,7 M m ³ |
| | | Mode de desserte: gravitaire possible |

Volume réservé aux besoins locaux : ≈ 11 M m³

Disponible pour l'aval du bassin : * 27 à 17 M m³ (en 40 ans)

PRODUCTION ENERGETIQUE

Nature du site : Néant

Hauteur de chute :

Débit moyen régularisable :

Puissance installée :

Estimation des besoins locaux :

Production annuelle :

Disponible pour alimentation d'un réseau régional :

N° de référence : 2.01

N° de carte au 1/25000 : 2.

Sous-bassin : KOELA Amont

Bassin hydrologique : KOELA

RESSOURCE EN EAU : SITES DE STOCKAGE

| Description | ① | ② | ③ |
|----------------------------|---|------------------------------------|--|
| Localisation (nom) : | Aménagements diffus type KOUMBANGA/KINTI | S.B.V. (km ²) : 2,1 | apports(m ³ /ha/an) q ₅ = 8 300 |
| Dimensionnements Possibles | | | |
| | Opt. = 1.6 x Q ₅ | Q ₅ | autre |
| Volume total | 2,7 Mm ³ | 1,7 Mm ³ | |
| Volume utile annuel | 2,3 → 1,7 | 1,6 → 1,0 | |
| Ve/Vt | | ≈ 10 | |
| Hauteur de digue | | 32 m | |
| Durée de vie | ≈ 80 ans | ≈ 40 ans | |

Observations : mauvais site de stockage mais permettant des micro aménagements dans une zone fortement peuplée (type DONGUEL-SIGON).

Estimation du coût = 25,5 MFF pour 1,7 M m³ (15 F/m³)

USAGES DE L'EAU

| EAU POTABLE | HYDRAULIQUE PASTORALE | IRRIGATION |
|---|--|--|
| Estimation de la densité : ≈ 4/5 000 personnes | Estimation du troupeau : 10 000 têtes | Surface agricole utile totale : 300 ha |
| Besoins unitaires : 45 - 50 l/j/ht | Besoins unitaires : | Surface irrigable : 150 ha |
| Volume réservé : 80 000 m ³ | Volume réservé : 150 000 m ³ | Besoins en eau annuels : 2 Mm ³ |
| Observations : | Observations : | Mode de desserte : pompage et adduction sous pression |

Volume réservé aux besoins locaux : ≈ 2 Mm³

Disponible pour l'aval du bassin : 0

PRODUCTION ENERGETIQUE

Nature du site : Néant

Hauteur de chute :

Débit moyen régularisable :

Puissance installée :

Estimation des besoins locaux :

Production annuelle :

Disponible pour alimentation d'un réseau régional :

N° de référence : 2.08

N° de carte au 1/25000 : 2

Sous-bassin : GORDIO/KOELA

Bassin hydrologique : KOELA/OUNDOU

RESSOURCE EN EAU : SITES DE STOCKAGE

Description

①

②

③

Localisation (nom) :

Aval du GORDIO

S.B.V. (km²) :

12,3

apports(m³/ha/aq₅ = 6 380

Dimensionnements Possibles

Opt. = 1.6 x Q₅Q₅

autre

Volume total

12,5 M m³7,8 M m³

Volume utile annuel

10 → 8 M m³7,2 → 4,7 M m³

Ve/Vt

41

42

Hauteur de digue

31,1 m

27,4 m

Durée de vie

* 80 ans

* 40 ans

Observations : peut participer à l'approvisionnement en eau de KOUBIA (12 km).Estimation du coût = 45,7 MFF pour 12,5 M m³ (3,66 F/m³)

USAGES DE L'EAU

EAU POTABLE

HYDRAULIQUE PASTORALE

IRRIGATION

Estimation de la densité :

55 - 60 hts /km²
8/9000 hts

Estimation du troupeau :

4 500 têtes

Surface agricole utile totale

400 ha

Besoins unitaires :

45 - 50 l/j/ht
(75 l/j à KOUBIA 15 à 20 000hts)

Besoins unitaires :

Volume réservé :

70 000 m³

Surface irrigable :

70 ha aval direct
120 ha à 8km dans le bas. KOEL

Besoins en eau annuels :

2,6 M m³

Volume réservé :

150 000 m³+ KOUBIA : 450 000 m³

Observations :

Observations :

Mode de desserte :

partie gravitaire
partie reprise par pompaVolume réservé aux besoins locaux : ≈ 3,3 M m³Disponible pour l'aval du bassin : 7 à 4,7 M m³ (à 40 ans)

PRODUCTION ENERGETIQUE

Nature du site : néant

Hauteur de chute :

Débit moyen régularisable :

Puissance installée :

Estimation des besoins locaux :

Production annuelle :

Disponible pour alimentation d'un réseau régional :

| | |
|------------------------|----------------------------------|
| N° de référence : 2.17 | N° de carte au 1/25000 : 2 |
| Sous-bassin : NAUPI | Bassin hydrologique KOELA/OUNDOU |

RESSOURCE EN EAU : SITES DE STOCKAGE

| Description | ① | ② | ③ |
|-----------------------------------|-----------------------------|-------------------------------------|--|
| Localisation (nom) : | Amont NAUPI (NOOPIWOL) | S.B.V. (km ²) : 22,6 | apports(m ³ /ha/an) q ₅ = 6 340 |
| Dimensionnements Possibles | | | |
| | Opt. = 1.6 x Q ₅ | Q ₅ | autre |
| Volume total | 22,9 M m ³ | 14,3 M m ³ | (0,66.Q ₅) 9,5 M m ³ |
| Volume utile annuel | 19 → 14 M m ³ | 13 → 8,5 M m ³ | 9 → 6,2 M m ³ |
| Ve/Vt | * 40 | 35 | 32 |
| Hauteur de digue | 36 m | 29 m | 25 m |
| Durée de vie | * 80 ans | 40 ans | 25 ans |

Observations : Intérêt pour sa capacité de production énergétique
TOUGUE à 15 km - KOUBIA à 20 km.
Estimation du coût = 85,9 MFF pour 22,9 M m³ (3,75 F/m³)

USAGES DE L'EAU

| EAU POTABLE | HYDRAULIQUE PASTORALE | IRRIGATION |
|---|---|--|
| Estimation de la densité : 55/60 hts/km ² 8/9000 hts | Estimation du troupeau : 4 500 têtes | Surface agricole utile totale : 800 ha à la confluence de la KOELA |
| Besoins unitaires : | Besoins unitaires : | Surface irrigable : 400 ha |
| Volume réservé : 150 000 m ³ | Volume réservé : 70 000 m ³ | Besoins en eau annuels : 5,5 M m ³ |
| Observations : | Observations : | Mode de desserte : reprise par pompage des lâchures turbinées |

Volume réservé aux besoins locaux : ≈ 5,7 M m³

Disponible pour l'aval du bassin : 14 → 8 M m³ (après turbinage)

PRODUCTION ENERGETIQUE

| | |
|--|--------------------------------|
| Nature du site : rapides à 2km à l'aval | Hauteur de chute : 100 m |
| Débit moyen régularisable : 680 l/s | Puissance installée : 1 MW |
| Estimation des besoins locaux : 0,7 MW | Production annuelle : 22 M kwh |
| Disponible pour alimentation d'un réseau régional : 0,3 MW → 4 500 usagers | |

N° de référence : 2.22

N° de carte au 1/25000 : 2

Sous-bassin : SONGNESSA

Bassin hydrologique : KOELA/OUNDOU

RESSOURCE EN EAU : SITES DE STOCKAGE

Description

①

②

③

Localisation (nom) :

SONGNESSA

S.B.V. (km²) :

105

apports(m³/ha/a)Q₅ = 5 700

Dimensionnements Possibles

Opt. = 1.6 x Q₅Q₅

autre

Volume total

95,8 M m³11 M m³ (0,2.Q₅)60 M m³ (1,0.Q₅)

Volume utile annuel

80 → 60 M m³10 M m³ → 055 M m³ → 36

Ve/Vt

51

46

51

Hauteur de digue

37,4 m

25 m

31,4 m

Durée de vie

80 ans

40 ans

25 ans

Observations : Complément à terme pour les besoins aval (en concurrence avec sites KOLOKOURE et DIONKITA).

Estimation du coût = 282 MFF pour 95,8 M m³ (2,94 F/m³)

USAGES DE L'EAU

EAU POTABLE

HYDRAULIQUE PASTORALE

IRRIGATION

Estimation de la densité :

30/35 hts/km²

Estimation du troupeau :

20 000 têtes

Surface agricole utile totale :

aval immédiat : néant
bassin KOELA aval * 2000 ha

Besoins unitaires :

45 - 50 l/j/ht

Besoins unitaires :

Surface irrigable :

800 à 1100 ha

Volume réservé :

80 000 m³

Volume réservé :

300 000 m³

Besoins en eau annuels :

11 à 15 M m³

Observations :

Observations :

Mode de desserte :

reprise par pompage

Volume réservé aux besoins locaux : 11,5 à 15,5 M m³ (y compris bassin KOELA)

Disponible pour l'aval du bassin : 68,5 à 44,5 M m³ (à 40 ans)

PRODUCTION ENERGETIQUE

Nature du site : néant

Hauteur de chute :

Débit moyen régularisable :

Puissance installée :

Estimation des besoins locaux :

Production annuelle :

Disponible pour alimentation d'un réseau régional :

N° de référence : 2.25

N° de carte au 1/25000 : 2

Sous-bassin : GOUNTOU

Bassin hydrologique KOELA/OUNDOU

RESSOURCE EN EAU : SITES DE STOCKAGE

| Description | ① | ② | ③ |
|----------------------------|-----------------------------|-------------------------------------|--|
| Localisation (nom) : | Amont GOUNTOU | S.B.V. (km ²) : 49,0 | apports(m ³ /ha/an) q ₅ = 6 300 |
| Dimensionnements Possibles | | | |
| | Opt. = 1.6 x Q ₅ | Q ₅ | autre |
| Volume total | 49,4 M m ³ | 30,9 M m ³ | (0,65.Q ₅) 20 M m ³ |
| Volume utile annuel | 41 → 31 M m ³ | 29 → 18,5 M m ³ | 19 → 12,5 M m ³ |
| Ve/Vt | 110 | 103 | 90 |
| Hauteur de digue | 33,5 m | 29,5 m | 25 m |
| Durée de vie | * 80 ans | * 40 ans | * 25 ans |

Observations : Intérêt pour surfaces agricoles aménageables à l'aval (15/20 km)
Proche de TOUGUE (8 km) - (réserve d'eau potable).

Très bon site.

Estimation du coût = 67,4 MFF pour 49,4 M m³ (1,36 F/m³)

USAGES DE L'EAU

| EAU POTABLE | HYDRAULIQUE PASTORALE | IRRIGATION |
|---|---|--|
| Estimation de la densité : 55/60 hts/km ² 8/9000 personnes | Estimation du troupeau : 4 500 têtes | Surface agricole utile totale : 500 ha dans sous-bassin |
| Besoins unitaires : 45 - 50 l/j/ht | Besoins unitaires : | Surface irrigable : 240 ha |
| Volume réservé : y compris TOUGUE (75 l/j) 300 000 m ³ | Volume réservé : 70 000 m ³ | Besoins en eau annuels : 3,3 M m ³ |
| Observations : | Observations : | Mode de desserte : Lâchures et reprise par pompage |

Volume réservé aux besoins locaux : ≈ 3,7 M m³

Disponible pour l'aval du bassin : de 37 à 27 M m³

PRODUCTION ENERGETIQUE

| | |
|---|-----------------------|
| Nature du site : Néant | Hauteur de chute : |
| Débit moyen régularisable : | Puissance installée : |
| Estimation des besoins locaux : | Production annuelle : |
| Disponible pour alimentation d'un réseau régional : | |

N° de référence : 2.26

N° de carte au 1/25000 : 2

Sous-bassin : KOLOKOURE

Bassin hydrologique : KOELA/OUNDOU

RESSOURCE EN EAU : SITES DE STOCKAGE

| Description | ① | ② | ③ |
|----------------------------|-----------------------------|-------------------------------------|--|
| Localisation (nom) : | Aval du bassin de la KOELA | S.B.V. (km ²) : 89,1 | apports(m ³ /ha/an) q ₅ = 6 250 |
| Dimensionnements Possibles | | | |
| | Opt. = 1.6 x Q ₅ | Q ₅ | autre |
| Volume total | 89,1 M m ³ | 55,7 M m ³ | (0,5.05) 28 M m ³ |
| Volume utile annuel | 74 → 56 Mm ³ | 52 → 33 Mm ³ | 26 → 14 Mm ³ |
| Ve/Vt | 70 | 70 | |
| Hauteur de digue | 45,3 m | | 25 m |
| Durée de vie | * 80 ans | 40 ans | 25 ans |

Observations : complément à moyen terme pour l'aval du bassin de l'OUNDOU et de la GAMBIE

Très bon site, permettant la mise en valeur immédiate de terres agricoles à la confluence avec la KOELA.

Estimation du coût 191 M FF pour 89,1 M m³ (2,14 F/m³)

USAGES DE L'EAU

| EAU POTABLE | HYDRAULIQUE PASTORALE | IRRIGATION |
|---|--|---|
| Estimation de la densité: 45 hts/km ² 6/7000 hts | Estimation du troupeau: 10 000 têtes | Surface agricole utile totale 500 ha à la confluence avec KOELA |
| Besoins unitaires: 45 - 50 l/j/ht | Besoins unitaires : | Surface irrigable : 237 ha |
| Volume réservé : 130 000 m ³ | Volume réservé : 150 000 m ³ | Besoins en eau annuels : 3,3 M m ³ |
| Observations : | Observations : | Mode de desserte : |

Volume réservé aux besoins locaux : = 3,6 M m³

Disponible pour l'aval du bassin : 71 à 52 M m³

PRODUCTION ENERGETIQUE

Nature du site : Néant

Hauteur de chute :

Débit moyen régularisable :

Puissance installée :

Estimation des besoins locaux :

Production annuelle :

Disponible pour alimentation d'un réseau régional :

N° de référence : 5.01

N° de carte au 1/25000 : 5

Sous-bassin : SALIME

Bassin hydrologique: GAMBIE

RESSOURCE EN EAU : SITES DE STOCKAGE

| Description | ① | ② | ③ |
|----------------------------|-----------------------------|-------------------------------------|--|
| Localisation (nom) : | près de PILIMINI | S.B.V. (km ²) : 97,5 | apports(m ³ /ha/an) q ₅ = 6 300 |
| Dimensionnements Possibles | | | |
| | Opt. = 1.6 x Q ₅ | Q ₅ | autre |
| Volume total | 98,4 M m ³ | 61,5 M m ³ | (0,4.Q ₅) 24 M m ³ |
| Volume utile annuel | 82 → 60 M m ³ | 58 → 37 M m ³ | 23 → 10 M m ³ |
| Ve/Vt | > 40 | 40 | 40 |
| Hauteur de digue | 39 | 39 | 39 |
| Durée de vie | * 80 ans | * 40 ans | * 25 ans |

Observations : au col autre bassin voisin SILAME qu'il peut desservir
intérêt énergétique - nécessite une contre digue de fermeture en col.
Estimation du coût 370 M FF pour 98,4 M m³ (3,76 F/m³)

USAGES DE L'EAU

| EAU POTABLE | HYDRAULIQUE PASTORALE | IRRIGATION |
|--|---|--|
| Estimation de la densité : 55 - 60 hts/km ² | Estimation du troupeau : 4 500 têtes | Surface agricole utile totale : - SALIME 200 ha - SILAME 600 ha |
| Besoins unitaires : 45 - 60 l/j/ht | Besoins unitaires : 40 l/j/tête | Surface irrigable : - SALIME 110 ha - SILAME 300 ha 410 ha |
| Volume réservé : 150 000 m ³ /an | Volume réservé : 70 000 m ³ /an | Besoins en eau annuels : 5,6 M m ³ |
| Observations : peut approvisionner en eau NIANOU à 25 km en aval (reprise) | Observations : | Mode de desserte : - reprise par pompage - gravitaire pour terroir de BELI - DANTARI |

Volume réservé aux besoins locaux : ≈ 6,0 M m³

Disponible pour l'aval du bassin : 54 M m³ (y compris AEP NIANOU)

PRODUCTION ENERGETIQUE

| | |
|---|---|
| Nature du site : Chutes naturelles 80 m | Hauteur de chute : 100 m |
| Débit moyen régularisable : 1,9 m ³ /s (2,5) | Puissance installée : 3 MW (4 MW) |
| Estimation des besoins locaux : | Production annuelle : |
| Disponible pour alimentation d'un réseau régional : | (35 km de LABE - KOUBIA : 20 km 16 km : SIANOU - NIANOU : 16 km) |

N° de référence : 6.05

N° de carte au 1/25000 : 6

Sous-bassin : LITTI amont

Bassin hydrologique : LITTI - GAMBIE

RESSOURCE EN EAU : SITES DE STOCKAGE

Description

①

②

③

Localisation (nom) :

Amont du bassin Est
de DONGUEL-SIGONS.B.V. (km²) :

117,6

apports(m³/ha/a)q₅ = 6 300

Dimensionnements Possibles

Opt. = 1.6 x Q₅Q₅

autre

Volume total

118,5 M m³74 M m³34 M m³

Volume utile annuel

100 → 70 M m³70 → 44 M m³32 → 19 M m³

Ve/Vt

50

42

Hauteur de digue

29 m

Durée de vie

* 80 ans

* 40 ans

* 20 ans

Observations :

Assez bon site

Intérêt moyen pour la production énergétique

Pourrait être sous dimensionné à court terme : concurrence avec sites

KIBERI ou DANGIA qui pourraient entrer en relai

8 km de YAMBERING - 25 km : MALI.

Estimation du coût 355 M FF pour 118,5 M m³ (3 F/m³).

Inconvénients : site noyant des terres agricoles de bonne qualité et 3 petits villages

USAGES DE L'EAU

EAU POTABLE

HYDRAULIQUE PASTORALE

IRRIGATION

Estimation de la densité :

30/35 hts/km²

Estimation du troupeau :

20 000 têtes

Surface agricole utile totale

* 1 500 ha

Besoins unitaires :

45 - 50 l/j/ht

Besoins unitaires :

40 l/j/tête

Surface irrigable :

5/600 ha

Volume réservé :

80 000 m³/an

Volume réservé :

300 000 m³/an

Besoins en eau annuels :

< 8,2 M m³

Observations :

Observations :

Mode de desserte :
repompage de lâchuresVolume réservé aux besoins locaux : 8,5 M m³Disponible pour l'aval du bassin : >60 M m³ (LITTI aval et GAMBIE aval)

PRODUCTION ENERGETIQUE

Nature du site : chutes naturelles 10 km à l'aval

Hauteur de chute : 200 m

Débit moyen régularisable : {
min. : 1,7 m³/s
opt. : 3,3 m³/sPuissance installée : {
min.:4,9 MW
opt.:9,7 MW

Estimation des besoins locaux : 0,4 MW

Production annuelle : {
min.:102 M kwh
opt.:200 M kwhDisponible pour alimentation d'un réseau régional : 4,5 à 9,4 MW (50 à 120 000 usagers)
YAMBERING - MALI ...

| | |
|------------------------|------------------------------|
| N° de référence : 6.07 | N° de carte au 1/25000 : 6 |
| Sous-bassin : LITTI | Bassin hydrologique : GAMBIE |

RESSOURCE EN EAU : SITES DE STOCKAGE

| Description | ① | ② | ③ |
|-----------------------------------|-----------------------------|-------------------------------------|--|
| Localisation (nom) : | MATIEPOU amont | S.B.V. (km ²) : 24,9 | apports(m ³ /ha/an) q ₅ = 7 250 |
| Dimensionnements Possibles | | | |
| | Opt. = 1.6 x Q ₅ | Q ₅ | autre |
| Volume total | 28,8 M m ³ | 18 M m ³ | |
| Volume utile annuel | 24 → 18 M m ³ | 17 → 10 M m ³ | |
| Ve/Vt | | 14,5 | |
| Hauteur de digue | | 35 m | |
| Durée de vie | * 80 ans | * 40 ans | |

Observations : Site médiocre car très large mais seule ressource possible pour le potentiel agricole aval. A différer, dans l'attente d'une densification de la population à l'heure actuelle très faible.

Estimation du coût 290 M FF pour 28,8 M m³ (10 F/m³)

USAGES DE L'EAU

| EAU POTABLE | HYDRAULIQUE PASTORALE | IRRIGATION |
|---|--|--|
| Estimation de la densité : 30/35 hts/km ² | Estimation du troupeau : 20 000 têtes | Surface agricole utile totale : 2 000 ha |
| Besoins unitaires : 45 - 50 l/j/ht | Besoins unitaires : 40 l/j/tête | Surface irrigable : 950 ha |
| Volume réservé : 80 000 m ³ /an | Volume réservé : 300 000 m ³ /an | Besoins en eau annuels : 13 M m ³ |
| Observations : | Observations : | Mode de desserte : gravitaire possible sinon pompage depuis la GAMBIE |

Volume réservé aux besoins locaux : * 13,5 M m³

Disponible pour l'aval du bassin : * 4,5 M m³ (200 ha SI)

PRODUCTION ENERGETIQUE

| | |
|---|-----------------------|
| Nature du site : Néant | Hauteur de chute : |
| Débit moyen régularisable : | Puissance installée : |
| Estimation des besoins locaux : | Production annuelle : |
| Disponible pour alimentation d'un réseau régional : | |

N° de référence : 7.01

N° de carte au 1/25000 : 7

Sous-bassin : KIBERI LITTI

Bassin hydrologique GAMBIE

RESSOURCE EN EAU : SITES DE STOCKAGE

| Description | ① | ② | ③ |
|----------------------------|----------------------------|-------------------------------------|--|
| Localisation (nom) : | SASSI | S.B.V. (km ²) : 29,4 | apports(m ³ /ha/an) q5 = 5 925 |
| Dimensionnements Possibles | | | |
| | Opt. = 1.6 x Q5 | Q5 | autre |
| Volume total | 27,9 M m ³ | 17,4 M m ³ | |
| Volume utile annuel | 23,2 → 17 M m ³ | 16,3 → 10,4 M m ³ | |
| Ve/Vt | 35 | 30 | |
| Hauteur de digue | 42,9 m | 31 m | |
| Durée de vie | * 80 ans | * 40 ans | |

Observations : Intérêt majeur pour la production énergétique
En concurrence avec les sites DENGIA et LITTI amont.

Estimation du coût 120 M FF pour 27,9 M m³ (4,29 F/m³)

USAGES DE L'EAU

| EAU POTABLE | HYDRAULIQUE PASTORALE | IRRIGATION |
|--|---|--|
| Estimation de la densité: 55/60 hts/km ² MALI = 30 000 hts | Estimation du troupeau : 4 500 têtes | Surface agricole utile totale 400 ha |
| Besoins unitaires : environs : 45 l/j/ht MALI : 75 l/j/ht | Besoins unitaires : 40 l/j | Surface irrigable : 200 ha |
| Volume réservé : 1 M m ³ | Volume réservé : 70 000 m ³ /an | Besoins en eau annuels : 2,7 M m ³ |
| Observations : Peut constituer une réserve pour MALI (à 5 km de la retenue) | Observations : | Mode de desserte : Gravitaire possible mais préférable de repomper les lâchures |

Volume réservé aux besoins locaux : 3,7 M m³ (y compris A.E.P. MALI)

Disponible pour l'aval du bassin : ≈ 13 M m³ à long terme (après turbinage)

PRODUCTION ENERGETIQUE

| | |
|--|---------------------------------|
| Nature du site : Chutes naturelles | Hauteur de chute : 450 m |
| Débit moyen régularisable : ≈ 550 l/s | Puissance installée : 5,6 MW |
| Estimation des besoins locaux 3,2 MW y compris MALI (centrale à 15 km) | Production annuelle : 122 M kwh |
| Disponible pour alimentation d'un réseau régional : 2,4 MW → 30 000 usagers. | |

N° de référence : 7.02

N° de carte au 1/25000 : 7

Sous-bassin : Litti / DENGUIA

Bassin hydrologique GAMBIE

RESSOURCE EN EAU : SITES DE STOCKAGE

| Description | ① | ② | ③ |
|----------------------------|-----------------------------|-------------------------------------|--|
| Localisation (nom) : | OIWE | S.B.V. (km ²) : 46,9 | apports(m ³ /ha/an) q ₅ = 5 550 |
| Dimensionnements Possibles | | | |
| | Opt. = 1.6 x Q ₅ | Q ₅ | autre |
| Volume total | 41,6 M m ³ | 26 M m ³ | |
| Volume utile annuel | 35 → 25 M m ³ | 25 → 15,6 M m ³ | |
| Ve/Vt | * 40 | 41 | |
| Hauteur de digue | 39,7 m | 30 m | |
| Durée de vie | * 80 ans | * 40 ans | |

Observations : Intérêt majeur pour la production énergétique (20 km de MALI).
Peut entrer en relai avec l'un des sites : SOSSI / KIBERI LITTI amont
Meilleur site que le site voisin de SOSSI/KIBERI.

Estimation du coût 156 M FF pour 41,6 M m³ (3,75 F/m³)

USAGES DE L'EAU (après aménagements)

| EAU POTABLE | HYDRAULIQUE PASTORALE | IRRIGATION |
|--|---|---|
| Estimation de la densité : 55/60 hts/km ² | Estimation du troupeau : 4 500 têtes | Surface agricole utile totale : quelques dizaines d'hectares |
| Besoins unitaires : 45 - 50 l/j/ht | Besoins unitaires : 40 l/j | Surface irrigable : quelques dizaines d'hectares |
| Volume réservé : 150 000 m ³ /an | Volume réservé : 70 000 m ³ /an | Besoins en eau annuels : ≤ 1 M m ³ |
| Observations : Peut constituer une réserve pour l'A.E.P. de MALI et de ses environs | Observations : | Mode de desserte : gravitaire et pompage |

Volume réservé aux besoins locaux : * 1 M m³

Disponible pour l'aval du bassin : 20 à 30 M m³ (après turbinage)

PRODUCTION ENERGETIQUE

Nature du site : amont chutes naturelles

Hauteur de chute : 425 m

Débit moyen régularisable : 800 l/s

Puissance installée : 8,2 MW

Estimation des besoins locaux : 3,2 MW
y compris MALI

Production annuelle : 172 M kwh

Disponible pour alimentation d'un réseau régional : 5,0 MW → 60 000 usagers

N° de référence : 8.01

N° de carte au 1/25000 : 8

Sous-bassin : KOULOUI

Bassin hydrologique : GAMBIE

RESSOURCE EN EAU : SITES DE STOCKAGE

Description

①

②

③

Localisation (nom) :

Aval KOULOUI

S.B.V. (km²) :276 km²apports(m³/ha/anq₅ = 5 700

Dimensionnements Possibles

Opt. = 1.6 x Q₅Q₅

autre

Volume total

251 Mm³157 Mm³40,2 Mm³

Volume utile annuel

207 → 155

148 → 94

37,8 → 11

Ve/Vt

= 40

24,6

34

Hauteur de digue

trop importante

38 m

Durée de vie

* 80 ans

* 40 ans

* 20 ans

Observations : Site médiocre pour de faibles capacités - assez bon site zone de gros volumes stockés. Il importerait au niveau des études d'APS de vérifier l'existence d'un site éventuellement meilleur à l'aval, immédiatement à l'amont des chutes.

Estimation du coût 177 M FF pour 40,2 M m³ (4,6 F/m³)

USAGES DE L'EAU

EAU POTABLE

HYDRAULIQUE PASTORALE

IRRIGATION

Estimation de la densité :

30 - 35 hts / km²

4/5 000 p

Besoins unitaires :

45 - 50 l/j/ht

Volume réservé :

80 000 m³

Observations :

MEDINA SALAMBANDE à 7 km du site

Estimation du troupeau :

ε

Besoins unitaires :

Volume réservé :

ε

Observations :

Surface agricole utile totale

210 ha

Surface irrigable :

100 ha

Besoins en eau annuels :

1,3 Mm³

Mode de desserte :

gravitaire à l'aval du turbinage

Volume réservé aux besoins locaux : 1,4 Mm³

Disponible pour l'aval du bassin : ≥ 30 Mm³ (après turbinage)

PRODUCTION ENERGETIQUE

Nature du site : chutes naturelles

Hauteur de chute : 130 m

Débit moyen régularisable :
 { min. 0,5
 max. 1,1 m³/s

Puissance installée : 2,2 MW à 1,0 MW

Estimation des besoins locaux : 0,4 MW

Production annuelle : 6 à 12 MKWh

Disponible pour alimentation d'un réseau régional : 1,8 MW à 0,6 MW très temporairement

No de reference : 9.03

No de carte au 1/25000 : 9

Sous-bassin : DIMMA

Bassin hydrologique : Gambie amont

RESSOURCE EN EAU : SITES DE STOCKAGE

| Description | 1 | 2 | 3 |
|------------------------------|-----------------------------|----------------------------------|---|
| Localisation (nom) : DIMMA 3 | | S.B.V.(km ²) : 72 | apports (m ³ /ha/an) Q ₅ = 6 450 |
| Dimensionnements Possibles | | | |
| | Opt. = 1,6 x Q ₅ | Q ₅ | autre |
| Volume total | 74,3 Mm ³ | 46,5 Mm ³ | |
| Volume utile annuel | 62 → 40 | 39 → 17 | |
| Ve/Vt | > 60 | 57 | |
| Hauteur de digue | 31 | 27 m | |
| Durée de vie | 80 ans | 40 ans | |

Observations : Cette réalisation se justifierait essentiellement par la régularisation des débits nécessaires au fonctionnement d'une usine hydroélectrique située au confluent de Sillané (Badalie) - A plus long terme, irrigation très à l'aval vers le bassin de la Kannta

USAGES DE L'EAU

| EAU POTABLE | HYDRAULIQUE PASTORALE | IRRIGATION |
|--|--------------------------|--|
| Estimation de la densité : 40 hts/km ² ≈ 8 000 hts | Estimation du troupeau : | Surface agricole utile totale : quelques dizaines disséminées |
| Besoins unitaires : 40 l/j/hbt | Besoins unitaires : | Surface irrigable : 100 ha ? |
| Volume réservé : 120 000 m ³ 82 m | Volume réservé : p.m. | Besoins en eau annuels : 1,3 Mm ³ |
| Observations : | Observations : | Mode de desserte : gravitaire et reprise par pompage |

Volume reserve aux besoins locaux : 1,5 Mm³

Disponible pour l'aval du bassin : quasi totalité du volume utile

PRODUCTION ENERGETIQUE

Nature du site : Badalie

Hauteur de chute : 23 a 30 m

Débit moyen régularisable : 2,8 m³/s

Puissance installée : 1 MW

Estimation des besoins locaux : 0,6 MW

Production annuelle : 9 MWh

Disponible pour alimentation d'un réseau régional : (Koubia à 10 km) 0,4 MW ≈ 5 500 hbt

N° de référence : 11.01

N° de carte au 1/25000 : 1

Sous-bassin : KANNTA

Bassin hydrologique : KANNTA - GAMBIE

RESSOURCE EN EAU : SITES DE STOCKAGE

Description

①

②

③

Localisation (nom) :

amont KANNTA
TOUBA KOUTAS.B.V. (km²) :

80

apports(m³/ha/anq₅ = 3 620

Dimensionnements Possibles

Opt. = 1.6 x Q₅Q₅

autre

Volume total

46,3

29 M m³

Volume utile annuel

28 → 17

39 → 29

Ve/Vt

40

31

Hauteur de digue

32

28

Durée de vie

* 40 ans

* 80 ans

20 ans

Observations : attention aux problèmes d'étanchéité (calcaires), possibilité de développement local à terme d'activités minières
Peut participer à l'alimentation en eau d'un périmètre à MISSIRA (bassin voisin).

Estimation du coût 174 M FF pour 46,3 M m³ (3,75 F/m³)

USAGES DE L'EAU

EAU POTABLE

HYDRAULIQUE PASTORALE

IRRIGATION

Estimation de la densité :

30/35 hts./km²

Estimation du troupeau :

20 000 têtes

Surface agricole utile totale

* 1 600 ha

Besoins unitaires :

45 - 50 l/j/ht

Besoins unitaires :

Surface irrigable :

780 ha en plusieurs
petits périmètres

Volume réservé :

80 000 m³

Volume réservé :

300 000 m³

Besoins en eau annuels :

10,7 Mm³

Observations :

hors éventuels centres miniers

Observations :

Mode de desserte :

gravitaire pour casier Dirap
repompage pour la plus grande
partie.Volume réservé aux besoins locaux : * 11 Mm³ (y compris bassin aval).Disponible pour l'aval du bassin : 28 à 18 Mm³ (à 40 m)

(→ 1 200 à 780 ha SI)

PRODUCTION ENERGETIQUE

Nature du site : néant

Hauteur de chute :

Débit moyen régularisable :

Puissance installée :

Estimation des besoins locaux :

Production annuelle :

Disponible pour alimentation d'un réseau régional :

N° de référence : 11.04

N° de carte au 1/25000 : 11

Sous-bassin : MISSIRA (* KANNTA)

Bassin hydrologique : GAMBIE

RESSOURCE EN EAU : SITES DE STOCKAGE

| Description | ① | ② | ③ |
|----------------------------|-----------------|----------------------------|---------------------------------|
| Localisation (nom) : | MISSIRA | S.B.V. (km2) : 23,1 km2 | apports(m3/ha/an) q5 = 4 410 |
| Dimensionnements Possibles | | | |
| | Opt. = 1.6 x Q5 | Q5 | autre |
| Volume total | 16,3 M m3 | 10,2 Mm3 | |
| Volume utile annuel | → 13,6 M m3 | 9,6 → 6,1 | |
| Ve/Vt | * 20 | 18,3 | |
| Hauteur de digue | 28 | 25 m | |
| Durée de vie | * 80 ans | * 40 ans | |

Observations : Site médiocre mais dominant un bon potentiel de terres agricoles.

Estimation du coût 122 M FF pour 16,3 M m3 (7,5 F/m3)

USAGES DE L'EAU

| EAU POTABLE | HYDRAULIQUE PASTORALE | IRRIGATION |
|----------------------------|--------------------------|---------------------------------|
| Estimation de la densité : | Estimation du troupeau : | Surface agricole utile totale : |
| Besoins unitaires : | Besoins unitaires : | Surface irrigable : |
| Volume réservé : | Volume réservé : | Besoins en eau annuels : |
| Observations : | Observations : | Mode de desserte : |

Volume réservé aux besoins locaux :

Disponible pour l'aval du bassin

PRODUCTION ENERGETIQUE

Nature du site :

Hauteur de chute :

Débit moyen régularisable :

Puissance installée :

Estimation des besoins locaux :

Production annuelle :

Disponible pour alimentation d'un réseau régional :

N° de référence : 12.05 N° de carte au 1/25000 : 12

Sous-bassin : TIOKOYE Bassin hydrologique : TIOKOYE

RESSOURCE EN EAU : SITES DE STOCKAGE

| Description | 1 | 2 | 3 |
|-----------------------------------|-----------------------------|------------------------------------|---|
| Localisation (nom) : | | S.B.V.(km ²) : 31,5 | apports (m ³ /ha/an) Q ₅ = 4 250 |
| Dimensionnements Possibles | | | |
| | Opt. = 1,6 x Q ₅ | Q ₅ | autre |
| Volume total | 21,4 | 13,4 Mm ³ | |
| Volume utile annuel | 17,9 → 13,0 | 12,6 → 8,0 | |
| Ve/Vt | | | |
| Hauteur de digue | | | |
| Durée de vie | 80 | 40 | |

O.b.s.e.r.v.a.t.i.o.n.s : Site pouvant se justifier par :
 - l'irrigation de terres identifiées aux environs immédiats
 - la régularisation d'un débit turbinable très à l'aval en pied de chutes naturelles à proximité immédiate de la frontière, dans un premier temps seulement

USAGES DE L'EAU

| EAU POTABLE | HYDRAULIQUE PASTORALE | IRRIGATION |
|---|---|--|
| Estimation de la densité : 5/6 000 hts | Estimation du troupeau : 20 000 | Surface agricole utile totale : 2 300 |
| Besoins unitaires : 45-50 l/j/hts | Besoins unitaires : 40 l/j/tête | Surface irrigable : 1 150 |
| Volume réservé : 80 000 m ³ | Volume réservé : 300 000 m ³ | Besoins en eau annuels : 15 Mm ³ |
| Observations : | Observations : bons terrains de parcours | Mode de desserte : |

Volume réservé aux besoins locaux : 15,5 Mm³ → 13,0
 Disponible pour l'aval du bassin : 2,4 → 0

PRODUCTION ENERGETIQUE

Nature du site : chutes naturelles très à l'aval Hauteur de chute :
 Débit moyen régularisable : Puissance installée :
 Estimation des besoins locaux : Production annuelle :
 Disponible pour alimentation d'un réseau régional :

No de référence : 12.08

No de carte au 1/25000 : 12

Sous-bassin : TIOKOYE

Bassin hydrologique : TIOKOYE

RESSOURCE EN EAU : SITES DE STOCKAGE

| Description | 1 | 2 | 3 |
|----------------------|-----------------------------|------------------------------------|---|
| Localisation (nom) : | Amont des chutes | S.B.V.(km ²) : 31,5 | apports (m ³ /ha/an) Q ₅ = 4 250 |
| | Dimensionnements Possibles | | |
| | Opt. = 1,6 x Q ₅ | Q ₅ | autre |
| Volume total | | | |
| Volume utile annuel | | | |
| Ve/Vt | | | |
| Hauteur de digue | | | |
| Durée de vie | | | |

O.b.s.e.r.v.a.t.i.o.n.s : Site ne pouvant se justifier que par la production d'énergie hydroélectrique à l'amont de chutes naturelles pratiquement à la frontière sénégalaise. Intérêt inter-états, notamment pour l'utilisation des lâchures à l'aval du turbinage. Nécessite le creusement d'une galerie pour passage d'une conduite forcée.

USAGES DE L'EAU

| EAU POTABLE | HYDRAULIQUE PASTORALE | IRRIGATION |
|--|--------------------------|--|
| Estimation de la densité : | Estimation du troupeau : | Surface agricole utile totale : néant |
| Besoins unitaires : | Besoins unitaires : | Surface irrigable : |
| Volume réservé : p.m. | Volume réservé : p.m. | Besoins en eau annuels : néant |
| Observations : Site inapte à toute colonisation | Observations : | Mode de desserte : |

Volume réservé aux besoins locaux : néant

Disponible pour l'aval du bassin : totalité du volume utile turbiné

PRODUCTION ENERGETIQUE

Nature du site : chutes naturelles

Hauteur de chute : 225 m

Débit moyen régularisable :

Puissance installée :

Estimation des besoins locaux : Σ

Production annuelle :

Disponible pour alimentation d'un réseau régional :

No de référence : 13.02

No de carte au 1/25000 : 13

Sous-bassin : TERMESSE

Bassin hydrologique : TERMESSE

RESSOURCE EN EAU : SITES DE STOCKAGE

| Description | 1 | 2 | 3 |
|----------------------------|-----------------------------|-------------------------------------|---|
| Localisation (nom) : | PALEWOL | S.B.V. (km ²) : 42,7 | apports (m ³ /ha/an) q ₅ = 4 095 |
| Dimensionnements Possibles | | | |
| | Opt. = 1,6 x q ₅ | q ₅ | autre |
| Volume total | 28 Mm ³ | 17,5 Mm ³ | |
| Volume utile annuel | 23,3 → 16,5 | 16,5 → 10,5 | |
| Ve/Vt | | | |
| Hauteur de digue | | | |
| Durée de vie | 80 | 40 | |

O-b-s-e-r-v-a-t-i-o-n-s : Les besoins locaux sont relativement réduits. Cette retenue semble la plus intéressante pour mettre en valeur le potentiel agricole local. Elle peut-être initialement sous dimensionnée, mais nécessitera, à long terme, un renforcement par l'une des retenues plus petites et plus à l'aval (dans 20 ans).

USAGES DE L'EAU

| EAU POTABLE | HYDRAULIQUE PASTORALE | IRRIGATION |
|--|---|--|
| Estimation de la densité : 55/60 hts/km ² 8/9 000 hts | Estimation du troupeau : 20 000 têtes | Surface agricole utile totale : 2 100 ha |
| Besoins unitaires : moy. 60 l/j/ht | Besoins unitaires : 40 l/j/tête | Surface irrigable : 1 050 ha |
| Volume réservé : 200 000 m ³ | Volume réservé : 300 000 m ³ | Besoins en eau annuels : 13,7 Mm ³ |
| Observations : TERMESSE et axe routier à renover | Observations : bons terrains de parcours | Mode de desserte : pompage et aspersion |

Volume réservé aux besoins locaux : 14,2 Mm³ à plein développementDisponible pour l'aval du bassin : 2,3 Mm³ → 0

PRODUCTION ENERGETIQUE

| | |
|---|--------------------------|
| Nature du site : néant | Hauteur de chute : 225 m |
| Débit moyen régularisable : | Puissance installée : |
| Estimation des besoins locaux : | Production annuelle : |
| Disponible pour alimentation d'un réseau régional : | |

No de référence : 13.11

No de carte au 1/25000 : 13

Sous-bassin : DIARRHA

Bassin hydrologique : DIARRHA

RESSOURCE EN EAU : SITES DE STOCKAGE

| Description | 1 | 2 | 3 |
|--------------------------------|-----------------------------|-------------------------------------|---|
| Localisation (nom) : | YIDHARWOL | S.B.V. (km ²) : 35,5 | apports (m ³ /ha/an) Q ₅ = 4 250 |
| Dimensionnements Possibles | | | |
| | Opt. = 1,6 x Q ₅ | Q ₅ | autre |
| Volume total | 24,1 Mm ³ | 15,1 Mm ³ | |
| Volume utile annuel | 20,1 → 15 Mm ³ | 14,2 → 9,1 | |
| V _e /V _t | | | |
| Hauteur de digue | | | |
| Durée de vie | 80 | 40 | |

O.b.s.e.r.v.a.t.i.o.n.s : Les besoins locaux sont relativement réduits. Cette retenue semble la plus intéressante pour mettre en valeur le potentiel agricole local. Elle peut-être initialement sous dimensionnée, mais nécessitera, à long terme, un renforcement par l'une des retenues plus petites et plus à l'aval (dans 20 ans).

USAGES DE L'EAU

| EAU POTABLE | HYDRAULIQUE PASTORALE | IRRIGATION |
|--|---|---|
| Estimation de la densité : 55/60 hts/km ² 8/9 000 hts | Estimation du troupeau : 20 000 têtes | Surface agricole utile totale : 1 600 à 2 000 ha |
| Besoins unitaires : moy. 60 l/j/ht | Besoins unitaires : 40 l/j/tête | Surface irrigable : 830 à 920 ha |
| Volume réservé : 200 000 m ³ | Volume réservé : 300 000 m ³ | Besoins en eau annuels : ≤ 12 Mm ³ |
| Observations : peut alimenter TERMESSE | Observations : bons terrains de parcours | Mode de desserte : pompage et aspersion |

Volume réservé aux besoins locaux : 12,5 Mm³ à plein développement

Disponible pour l'aval du bassin : 1,7 Mm³ → 0

PRODUCTION ENERGETIQUE

Nature du site : néant
 Débit moyen régularisable :
 Estimation des besoins locaux :
 Disponible pour alimentation d'un réseau régional :
 Hauteur de chute :
 Puissance installée :
 Production annuelle :

No de référence : 16.04

No de carte au 1/25000 : 16

Sous-bassin : SENINI

Bassin hydrologique : KOULOUNTOU

RESSOURCE EN EAU : SITES DE STOCKAGE

| Description | 1 | 2 | 3 |
|----------------------------|-----------------------------|-----------------------------------|---|
| Localisation (nom) : | GUINGAN/SENINI | S.B.V.(km ²) : 393 | apports (m ³ /ha/an) Q ₅ = 2 835 |
| Dimensionnements Possibles | | | |
| | Opt. = 1,6 x Q ₅ | Q ₅ | autre |
| Volume total | 178 Mm ³ | 111 Mm ³ | |
| Volume utile annuel | 148 → 110 Mm ³ | 104 → 66 Mm ³ | |
| Ve/Vt | 315 | 285 | |
| Hauteur de digue | 27,2 m | 22,9 m | |
| Durée de vie | 80 ans | 40 ans | |

Observations : Excellent site de stockage justifié par l'important potentiel de terres agricoles irrigables qui l'environnent.
Estimation du coût : 84,8 MFF pour 178 Mm³ (0,50 F/m³).

USAGES DE L'EAU

| EAU POTABLE | HYDRAULIQUE PASTORALE | IRRIGATION |
|--|--|---|
| Estimation de la densité : 55-60 hts/km ² 8/9 000 hts | Estimation du troupeau : Terres de parcours à l'amont | Surface agricole utile totale : |
| Besoins unitaires : 40-50 l/j/ht | Besoins unitaires : 40 l/j/tête | Surface irrigable : 9 600 ha |
| Volume réservé : 150 000 m ³ | Volume réservé : 350 000 m ³ | Besoins en eau annuels : 124,5 Mm ³ |
| Observations : Possible reprise à l'aval pour BOUSSARA | Observations : | Mode de desserte : pompage et aspersion |

Volume réservé aux besoins locaux : 125 Mm³ → 110Disponible pour l'aval du bassin : 23 Mm³ → 0

PRODUCTION ENERGETIQUE

Nature du site : néant

Hauteur de chute :

Débit moyen régularisable :

Puissance installée :

Estimation des besoins locaux :

Production annuelle :

Disponible pour alimentation d'un réseau régional :

No de référence : 16.06

No de carte au 1/25000 : 16

Sous-bassin : BENENE/PANINI

Bassin hydrologique : KOULOUNTOU

RESSOURCE EN EAU : SITES DE STOCKAGE

| Description | 1 | 2 | 3 |
|-----------------------------------|---------------------------------|-------------------------------------|---|
| Localisation (nom) : | Confluence BENENE-KOULOUNTOU | S.B.V.(km ²) : 147,0 | apports (m ³ /ha/an) q ₅ = 3 310 |
| Dimensionnements Possibles | | | |
| | Opt. = 1,6 x q ₅ | q ₅ | autre |
| Volume total | 77,8 | 48,7 Mm ³ | |
| Volume utile annuel | 64,9 → 48,4 | 45,7 → 29,2 | |
| Ve/Vt | | | |
| Hauteur de digue | | | |
| Durée de vie | 80 ans | 40 ans | |

Observations :

USAGES DE L'EAU

| EAU POTABLE | HYDRAULIQUE PASTORALE | IRRIGATION |
|----------------------------|--------------------------|---------------------------------|
| Estimation de la densité : | Estimation du troupeau : | Surface agricole utile totale : |
| Besoins unitaires : | Besoins unitaires : | Surface irrigable : |
| Volume réservé : | Volume réservé : | Besoins en eau annuels : |
| Observations : | Observations : | Mode de desserte : |

Volume réservé aux besoins locaux :

Disponible pour l'aval du bassin :

PRODUCTION ENERGETIQUE

Nature du site :

Hauteur de chute :

Débit moyen régularisable :

Puissance installée :

Estimation des besoins locaux :

Production annuelle :

Disponible pour alimentation d'un réseau régional :

N° de référence : 17.01

N° de carte au 1/25000 : 17

Sous-bassin : LONI

Bassin hydrologique : KOULOUNTOU

RESSOURCE EN EAU : SITES DE STOCKAGE

| Description | ① | ② | ③ |
|----------------------------|-----------------------------|---|--|
| Localisation (nom) : | Aval LONI | S.B.V. (km ²) : 43,4 km ² | apports(m ³ /ha/an) q ₅ = 2 280 |
| Dimensionnements Possibles | | | |
| | Opt. = 1.6 x Q ₅ | Q ₅ | autre |
| Volume total | 15,8 Mm ³ | 9,9 Mm ³ | |
| Volume utile annuel | 13,2 → 9,5 | 9,3 → 5,9 | |
| Ve/Vt | 55 | 48 | |
| Hauteur de digue | 18 m | 15,6 m | |
| Durée de vie | * 80 ans | * 40 ans | |

Observations : La partie amont de cette retenue peut constituer une réserve d'eau potable pour KOUNDARA. Très bon site : pourrait être surdimensionné largement (>30 Mm³) grâce à un remplissage depuis la KOULOUNTOU.

Estimation du coût = 43 MFF pour 15,8 Mm³ (2,7 F/m³)

USAGES DE L'EAU

| EAU POTABLE | HYDRAULIQUE PASTORALE | IRRIGATION |
|---|--|--|
| Estimation de la densité : 55/60 hts/km ² = 8/9000 hts + KOUNDARA = 10 000 hts Besoins unitaires : 45-50 l/j/ht + K 75 l/j/ht Volume réservé : y compris KOUNDARA 150 000 + 270 000 = 420 000 m ³ Observations : | Estimation du troupeau : ϵ Besoins unitaires : Volume réservé : 80 000 m ³ Observations : | Surface agricole utile totale : Surface irrigable : 1 000 → 740 ha Besoins en eau annuels : 12,7 → 9,5 Mm ³ Mode de desserte : pompage pour relever l'eau sur le plateau. Préconiser l'aspersion. |

Volume réservé aux besoins locaux : 13,2 → 9,5 Mm³ (à 40 ans)

Disponible pour l'aval du bassin

PRODUCTION ENERGETIQUE

Nature du site : néant

Hauteur de chute :

Débit moyen régularisable :

Puissance installée :

Estimation des besoins locaux :

Production annuelle :

Disponible pour alimentation d'un réseau régional :

| | |
|--------------------------|----------------------------------|
| N° de référence : 17.02 | N° de carte au 1/25000 : 17 |
| Sous-bassin : KOULOUNTOU | Bassin hydrologique : KOULOUNTOU |

RESSOURCE EN EAU : SITES DE STOCKAGE

| Description | ① | ② | ③ |
|-----------------------------------|-----------------|----------------------------|---------------------------------|
| Localisation (nom) : | BANTANK | S.B.V. (km2) : 31,2 km2 | apports(m3/ha/an) q5 = 2 440 |
| Dimensionnements Possibles | | | |
| | Opt. = 1.6 x Q5 | Q5 | autre |
| Volume total | 12,2 Mm3 | 7,6 Mm3 | |
| Volume utile annuel | 10,2 → 7,5 | 7,1 → 4,5 | |
| Ve/Vt | 40 | 36 | |
| Hauteur de digue | 15 m | 13 m | |
| Durée de vie | * 80 ans | * 40 m | |

Observations : Bon site facilement réalisable mais nécessite un relèvement de l'eau par pompage pour irriguer le plateau. Peut être surdimensionné (pompage hivernal depuis la KOULOUNTOU → 35 Mm3 pour digue de 22 m).

Estimation du coût = 45,7 MFF pour 12,2 Mm3 (3,75 F/m3)

USAGES DE L'EAU

| EAU POTABLE | HYDRAULIQUE PASTORALE | IRRIGATION |
|---|-------------------------------|---|
| Estimation de la densité : 55/60 hts/km2 | Estimation du troupeau : ε | Surface agricole utile totale : |
| Besoins unitaires : 65-50 l/j/h | Besoins unitaires : | Surface irrigable : 780 → 580 ha |
| Volume réservé : 150 000 m3 | Volume réservé : 50 000 m3 | Besoins en eau annuels : 10 → 7,3 Mm3 |
| Observations : | Observations : | Mode de desserte : pompage + aspersion |

Volume réservé aux besoins locaux : 10,2 → 7,5 Mm3

Disponible pour l'aval du bassin

PRODUCTION ENERGETIQUE

| | |
|---|-----------------------|
| Nature du site : néant | Hauteur de chute : |
| Débit moyen régularisable : | Puissance installée : |
| Estimation des besoins locaux : | Production annuelle : |
| Disponible pour alimentation d'un réseau régional : | |

N° de référence : 17.04

N° de carte au 1/25000 : 17

Sous-bassin : KOULOUNTOU

Bassin hydrologique : KOULOUNTOU

RESSOURCE EN EAU : SITES DE STOCKAGE

Description

①

②

③

Localisation (nom) :

Est de SAMBAILO
(SINTIOU ROU)S.B.V. (km²) : 15,4apports (m³/ha/a)
q₅ = 3 000

Dimensionnements Possibles

Opt. = 1.6 x Q₅Q₅

autre

Volume total

7,4 Mm³4,6 Mm³

Volume utile annuel

6,2 → 4,5 Mm³4,2 → 2,8 Mm³

Ve/Vt

21,5

16

Hauteur de digue

18 m

15 m

Durée de vie

* 80 ans

* 40 ans

Observations : Site médiocre mais facilement réalisable. Nécessite le relèvement de l'eau sur le plateau par pompage. Pourrait être surdimensionné mais il vaut mieux privilégier d'autres sites.

Estimation du coût = 51,6 MFF pour 7,4 Mm³ (7,0 F/m³)

USAGES DE L'EAU

EAU POTABLE

HYDRAULIQUE PASTORALE

IRRIGATION

Estimation de la densité :

Estimation du troupeau :

Surface agricole utile totale

Besoins unitaires :

Besoins unitaires :

Surface irrigable :

480 → 350 ha

Volume réservé :

Volume réservé :

Besoins en eau annuels :

p.m.

p.m.

6,2 → 4,5

Observations :

Observations :

Mode de desserte :

pompage + aspersion

Volume réservé aux besoins locaux : 6,2 → 4,5 Mm³

Disponible pour l'aval du bassin néant

PRODUCTION ENERGETIQUE

Nature du site : néant

Hauteur de chute :

Débit moyen régularisable :

Puissance installée :

Estimation des besoins locaux :

Production annuelle :

Disponible pour alimentation d'un réseau régional :

No de référence : 17.06

No de carte au 1/25000 : 17

Sous-bassin : OUNDOU

Bassin hydrologique : KOULOUNTOU

RESSOURCE EN EAU : SITES DE STOCKAGE

| Description | 1 | 2 | 3 |
|-----------------------------------|--|--|---|
| Localisation (nom) : | SAMBALO BENENE-KOULOUNTOU | S.B.V.(km ²) : 29,1 km ² | apports (m ³ /ha/an) q ₅ = 4 410 |
| Dimensionnements Possibles | | | |
| | Opt. = 1,6 x q ₅ | q ₅ | autre |
| Volume total | | 12,8 Mm ³ | 11,0 Mm ³ |
| Volume utile annuel | Dépasse les capacités de la cuvette | 12 → 7,7 Mm ³ | 10,3 → 6,0 Mm ³ |
| Ve/Yt | | 7,5 | 37,4 m |
| Hauteur de digue | | très limitée | |
| Durée de vie | | 40 ans | 40 ans |

Observations : Site médiocre, mais présentant l'avantage d'être le seul site de stockage de ce bassin permettant une desserte gravitaire pour des irrigations et un réseau d'eau potable (SAMBALO, voire KOUNDARA).
Estimation du coût : 233 MFF pour 11 Mm³ (20,3 F/m³)

USAGES DE L'EAU

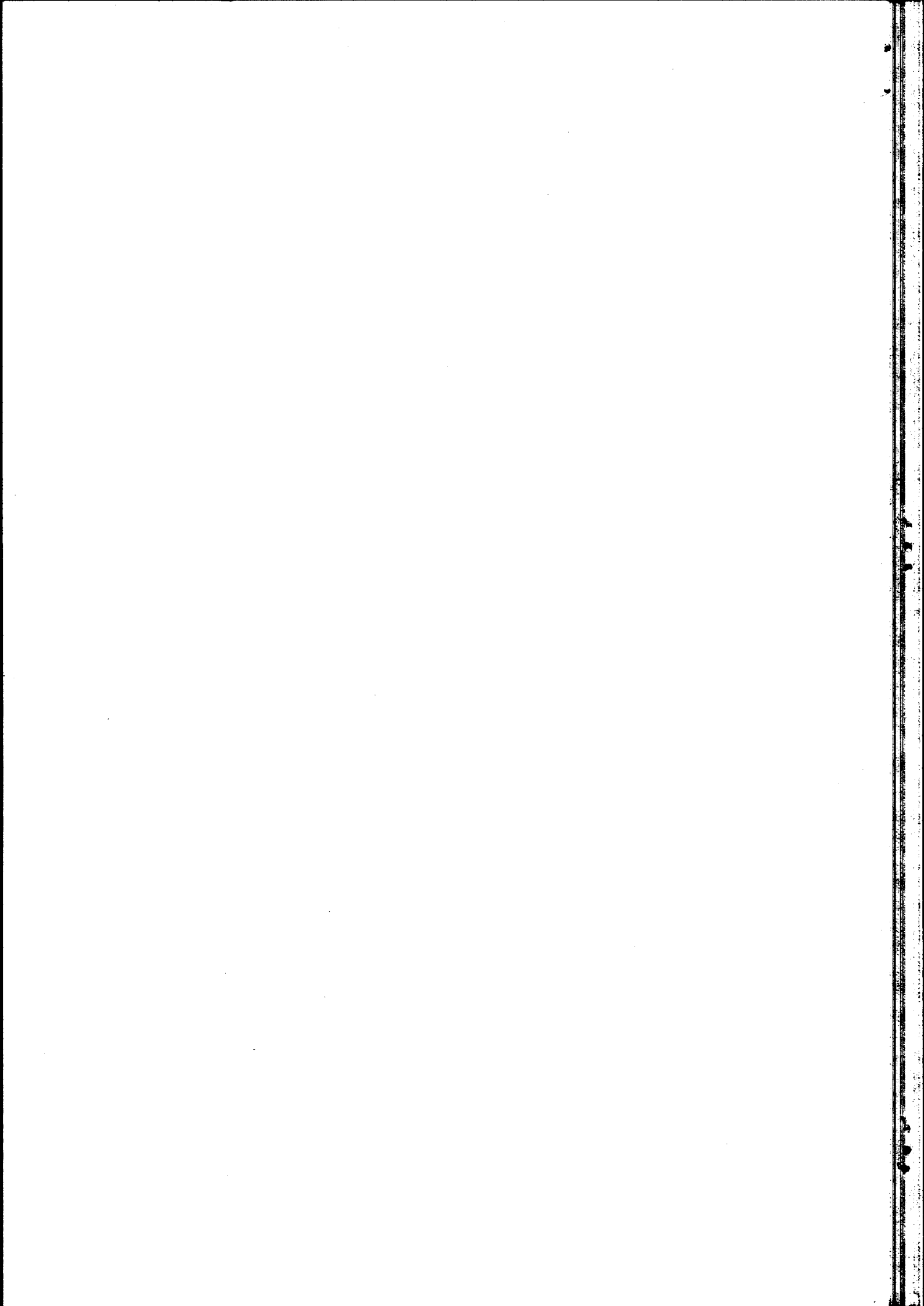
| EAU POTABLE | HYDRAULIQUE PASTORALE | IRRIGATION |
|--|---|---|
| Estimation de la densité : SAMBALO - SAREBOIDO et partie KOUNDARA = 20 000 personnes Besoins unitaires : 75 l/j/hab. Volume réservé : 550 000 m ³ | Estimation du troupeau : négligeable Besoins unitaires : - Volume réservé : 150 000 m ³ | Surface agricole utile totale : terroir pilote Surface irrigable : 702 ha Besoins en eau annuels : 9.0 Mm ³ |
| Observations : KOUNDARA en partie approvisionné par pompages | Observations : | Mode de desserte : |

Volume réservé aux besoins locaux : 9,7 Mm³ pendant 10 ans, puis décroissant pendant les décennies suivantes.
Besoin de renforcement ultérieur par autre site.

Disponible pour l'aval du bassin :

PRODUCTION ENERGETIQUE

Nature du site : pas de chute naturelle Hauteur de chute : charge du barrage
Débit moyen régularisable : 0,2 a 2,2 m³/s Puissance installée : 0,1 a 0,9 MW
Estimation des besoins locaux : 1,6 MW Production annuelle : 1 M KWh (en 6 mois)
Disponible pour alimentation d'un réseau régional :



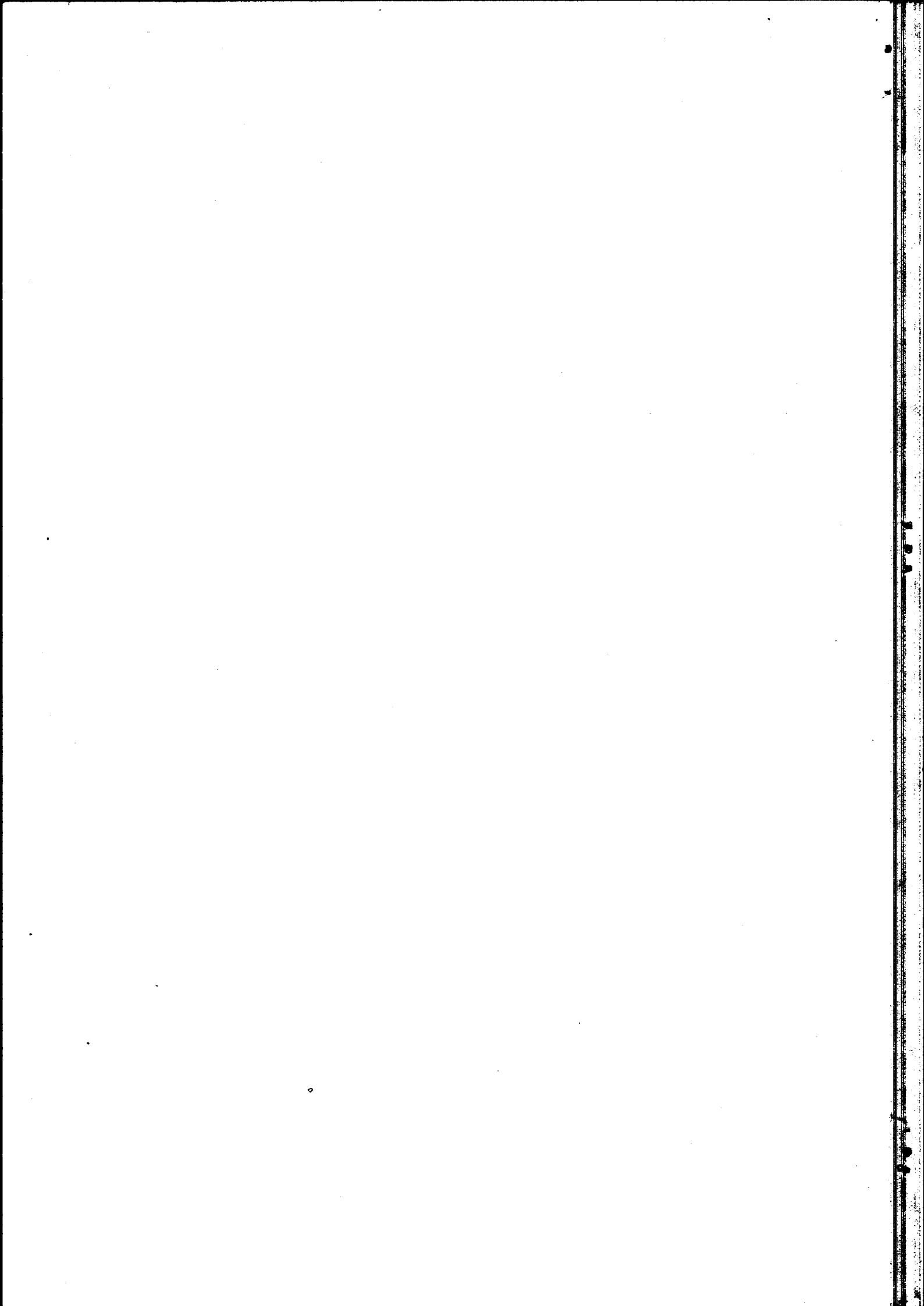
19 - PRESENTATION DES AMENAGEMENTS HYDRAULIQUES CONCEVABLES
A LONG TERME DANS LE CADRE D'UN SCHEMA DIRECTEUR DE
L'ENSEMBLE DU BASSIN

La synthèse des études présentées ci dessus conduit à l'esquisse de schéma d'aménagement à long terme et d'une possible programmation des équipements en fonction de l'intérêt présenté à différents termes par chacun des sites.

Nous avons choisi de présenter ces aménagements en trois sous-ensembles distincts :

- A l'Est, le sous-bassin de la Gambie proprement dit et de ses principaux affluents (Oundou, Salimé, Litti, Kannta),
- A l'Ouest, le bassin Kourégnaki - Koulountou,
- Le bassin versant intermédiaire sur les contreforts du Nord du Massif du Fouta-Djalou.

Chaque sous-bassin fait l'objet d'une présentation synoptique commentée par quelques pages de texte. Un tableau récapitule les principales caractéristiques des ouvrages projetés, ainsi que les propositions de programmation du Consultant : les sites repérés par un signe "+" présentent le meilleur intérêt dans le cadre d'un aménagement hydraulique à buts multiples (approvisionnement en eau et électricité des centres secondaires, irrigation de gros périmètres...), intégré dans un plan de développement régional. Il est bien entendu que ces propositions devront être confirmées par l'Administration et donner lieu à des vérifications ultérieures sur le terrain pour les zones, à bon potentiel, les plus isolées qu'il conviendra alors de désenclaver.



SOUS-BASSIN DE LA GAMBIE

Le synoptique ci-joint synthétise les informations reportées sur les plans au 1/25 000e et 1/200 000e.

La principale observation à formuler en ce qui concerne ce sous-bassin réside dans la disproportion évidente entre le potentiel hydraulique très important et de "bonne qualité" et l'ensemble des besoins en eau identifiables :

- 17 retenues environ sont réalisables sur de bons ou de très bons sites de stockage et permettraient de mobiliser un volume utile de plusieurs centaines de millions de mètres cubes (725 Mm³ instantanément décroissant à 525 après envasement au bout de 40 ans) ;
- 7 de ces sites dominent des chutes naturelles et permettent d'envisager la mise en oeuvre de stations de production hydroélectrique à concurrence de 30 MW environ (de 1 à 10 MW environ par site).
- 2 autres sites de chutes naturelles peuvent être considérés pour un aménagement hydroélectrique :
 - . celle située à Badalie, sur la Dimma, à l'amont immédiat de la confluence avec la Silame, à proximité de la ville de Koubia, présente une hauteur de chute de l'ordre de 25 à 30 m (1)
 - . l'autre plus importante (H = 100 m) est située sur un affluent latéral de la Dimma : le Salan proche de Medina Salambande (2).

En regard, l'ensemble des besoins prioritaires à long terme des populations escomptables dans les environs de ces points d'eau serait de l'ordre de 8 Mm³ (eau domestique et pastorale).

Une grande partie de la population de ce bassin ne se trouvera pas à l'aval immédiat de ces nouvelles ressources. Leur approvisionnement pourra toutefois être assuré, en eau brute, par des pompages de débits artificiellement maintenus dans les rivières grâce aux lâchures effectuées depuis l'amont aux fins d'irrigation. Les volumes de ces prélèvements ne sont pas comptabilisés ici car inclus dans le coefficient des "pertes" liées à l'efficacité (0,60) des débits délivrés aux irrigations.

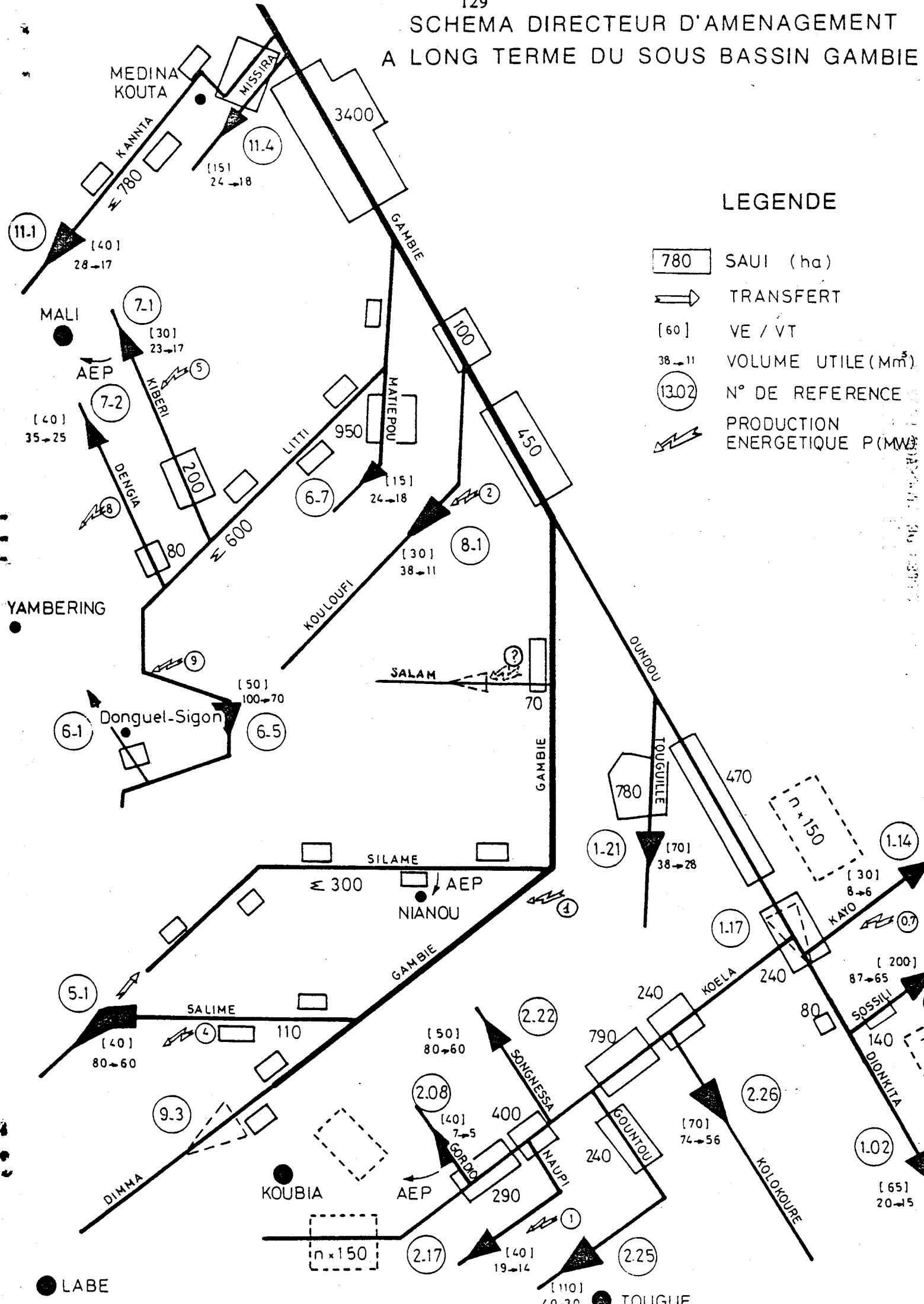
 (1) Sauf réalisation d'un stockage amont, une usine implantée en pied de ces chutes ne pourrait turbiner que les débits d'hivernage (380 Mm³). La rentabilisation d'un équipement capable d'assurer une desserte continue, passe par la mise en oeuvre d'un réservoir de régulation, par exemple sur le site Dimma 3 (9-03). Une capacité utile voisine de 50 Mm³ permettrait une puissance installée de 1 MW et la production annuelle de 9 MKWh.

(2) Le même problème se présente pour le site Salan où les apports annuels non régularisés sur 4/5 mois sont de 80 Mm³. Il est certes possible d'envisager la réalisation d'un réservoir tampon à l'amont des chutes, mais le site n'est guère favorable et ne pourrait être retenu que dans la mesure où les besoins de la petite région seraient jugés prioritaires.

SOUS-BASSIN DE LA GAMBIE - SITES DE STOCKAGE PROPOSES
Caractéristiques et estimation du coût au 1 Janvier 1986

| No référence | Nom | Volume total Mm3 | Volume utile (Mm3) | Ve/Vt | Estimation du coût MF | Usages | | | Proposition | FF/m3 |
|--------------|-------------|------------------|--------------------|-------|-----------------------|------------|------------|-------------------------|-----------------------------------|-------|
| | | | | | | Réseau AEP | Irrigation | Production électrique | | |
| - 1.02 | Dionkita | 23,5 | 20 → 15 | 65 | 54,2 | - | Aval | - | Renfort | 2,3 |
| - 1.13 | Sossili | 104 | 87 → 65 | 200 | 78,0 | - | + | - | Soutien aval moyen terme | 0,75 |
| - 1.14 | Kayo | 9,9 | 8 → 6 | 30 | 49,5 | - | + | 0,7 MW | + | 5,0 |
| - 1.21 | Touguille | 45,1 | 38 → 28 | 70 | 96,6 | - | + | - | Réseau pilote ? | 2,1 |
| - 2.08 | Gordio | 12,5 | 10 → 8 | 41 | 45,7 | Koubia | + | - | + | 3,7 |
| - 2.17 | Naupi | 22,9 | 19 → 14 | 40 | 85,9 | - | + | 1 MW | + | 3,8 |
| - 2.22 | Sougnessa | 95,8 | 80 → 60 | 51 | 282 | - | Aval | - | Renfort | 2,9 |
| - 2.25 | Gountou | 49,4 | 41 → 31 | 110 | 67,4 | Tougué | + | - | + | 1,4 |
| - 2.26 | Kolokoure | 89,1 | 74 → 56 | 70 | 191 | - | + | - | Renfort | 2,1 |
| - 5.01 | Salime | 98,4 | 82 → 60 | > 40 | 370 | Nianou | + | 4 MW (Labe) | + | 3,8 |
| - 6.05 | Litti amont | 118,5 | 100 → 70 | > 50 | 355 | - | Aval | 9 MW (Yambering Mali) | En remplac ^t ultérieur | 3,0 |
| - 6.07 | Matiepou | 28,8 | 24 → 18 | # 15 | 288 | - | + | - | à différer | 10,0 |
| - 7.01 | Kiberi | 27,9 | 23 → 17 | # 35 | 120 | Mali | + | 5,6 MW (Mali) 8,2 MW | Choix possible | 4,3 |
| - 7.02 | Dengoula | 41,6 | 35 → 25 | # 40 | 156 | - | + | (Mali) | ↓ | 3,8 |
| - 8.01 | Kouloufi | 40,2 | 38 → 11 | 34 | 177 | - | Aval | 1 MW | A différer | 4,4 |
| - 9.03 | Dimma 3 | 76,0 | 60 → 50 | # 60 | 175 | - | Aval | 1 MW | Choix possible | 2,3 |
| - 11.01 | Kannta | 46,3 | 28 → 17 | 40 | 174 | - | + | - | Moyen terme | 3,8 |
| - 11.04 | Missira | 16,3 | 14 → 10 | 20 | 122 | - | + | - | A différer | 7,5 |

SCHEMA DIRECTEUR D'AMENAGEMENT A LONG TERME DU SOUS BASSIN GAMBIE



LEGENDE

- 780 SAULI (ha)
- \rightarrow TRANSFERT
- [60] VE / VT
- 38 → 11 VOLUME UTILE (Mm³)
- (13.02) N° DE REFERENCE
- \llcorner PRODUCTION ENERGETIQUE P (MW)

MEDINA KOUTA
 KANNTA
 MISSIRA
 3400
 11.4
 [151] 24 → 18
 [40] 28 → 17
 11.1
 MALI
 AEP
 KIBERI
 7.1
 [30] 23 → 17
 5
 [40] 35 → 25
 7.2
 DENGIA
 200
 80
 ≈ 600
 6.7
 LITTI
 950
 MATEPOU
 [15] 24 → 18
 100
 450
 8.1
 [30] 38 → 11
 2
 KOU LOUFI
 SALAM
 70
 70
 6.1
 Donguel-Sigon
 [50] 100 → 70
 6.5
 9
 SILAME
 ≈ 300
 AEP
 NIANOU
 5.1
 SALIME
 110
 [40] 80 → 60
 4
 9.3
 DIMMA
 KOU BIA
 [50] 80 → 60
 2.08
 [40] 7 → 5
 400
 GORDO
 AEP
 NAUPI
 290
 1
 2.17
 [40] 19 → 14
 2.22
 790
 SONGNESSA
 EOUNTOU
 240
 240
 2.26
 [70] 74 → 56
 240
 KOELA
 780
 TOUGUILLE
 470
 1.21
 [70] 38 → 28
 1.14
 [30] 8 → 6
 KAYO
 0.7
 [200] 87 → 65
 SOSSILI
 140
 DIONKITA
 1.02
 [65] 20 → 15
 LABE
 TOUGUE
 [110] 40 → 30

L'ensemble des surfaces agricoles identifiées comme pouvant être irriguées, sous réserve de contrôle pédologique direct, représente une surface d'environ 12 000 hectares très disséminés. Le volume d'eau correspondant à la couverture de la totalité de leurs besoins est de 140 Mm³ environ.

Il apparaît donc que l'Administration bénéficiera d'un grand degré de liberté dans le choix et la programmation des ouvrages qu'elle souhaiterait réaliser. Il nous semble que l'un des facteurs susceptibles de jouer fortement dans cette optique provienne d'une priorité accordée à l'équipement des sites à potentiel énergétique. Il convient toutefois ici d'attirer l'attention sur l'équilibre apparent qui existe entre les besoins électriques à long terme (24 MW) et le potentiel ici identifié (30 MW), ainsi que sur l'inégale répartition des puissances installables.

La partie Est du bassin, qui comporte le plus gros potentiel utilisable, pour l'aval essentiellement, restera relativement dépourvue en la matière. Cette zone actuellement vierge et enclavée pourrait effectivement recevoir vocation, comme l'envisage l'Administration, de zone d'activité sylvo-pastorale, comportant quelques pôles d'agriculture intensive pour fixer des noyaux de population.

Quelques bons sites, au point de vue géomorphologique, sur la Dimma ou l'Oundou (confluent avec la Koëla), nous apparaissent à l'heure actuelle inutiles même à long terme. Les sites de stockage projetés sur la Litté aval (Kankakoure) ou la Gambie (Kouya) qui :

- ne dominent qu'un tiers environ du potentiel agricole du bassin, très à l'aval, dans une zone encore vierge et très difficile d'accès, et ne permettent aucun support au développement de tout l'amont du bassin, d'ores et déjà mieux peuplé,
- nécessitent un gros investissement instantané qui ne permet pas de suivre une évolution croissante des besoins du bassin,

n'ont pas été intégrés dans le schéma directeur d'aménagement de l'amont du bassin. Il conviendra par contre de tenir compte de l'impact de leur réalisation dans la mesure où l'O.M.V.G. décide de leur nécessité dans le cadre de l'aménagement d'ensemble du bassin de la Gambie : certains des périmètres identifiés au cours de la présente étude pourront servir de zone d'accueil pour les quelques populations touchées par ces gros aménagements.

En dehors de quelques aménagements diffus de médiocre intérêt (mais susceptibles de constituer comme à Donguel Sigon des pôles d'expérimentation et d'entraînement), les principaux aménagements concevables passent par la mise en oeuvre progressive d'un programme de réalisation de stockages de moyenne importance qui ne pouvaient être identifiés jusqu'à présent.

Il convient enfin de signaler que la réalisation de l'ensemble de ces sites de stockage n'intercepte qu'une faible part des écoulements de ce bassin et n'est pas susceptible de nuire au remplissage du réservoir Kékéréti.

BASSIN KOUREGNAKI - KOULOUNTOU

Ce bassin présente un très gros potentiel de terres irrigables. Les études pédologiques de détail effectuées dans les plaines de la partie aval du bassin ont montré les différentes aptitudes des sols de cette région. Les ressources en eau ne sont apparemment pas suffisantes pour couvrir ces besoins. Nous avons toutefois pu identifier un certain nombre de sites de stockage de qualités diverses susceptibles de couvrir la quasi totalité des besoins à long terme et de permettre une bonne valorisation de cette région facilement colonisable.

Le principal aménagement consisterait à réaliser la retenue indiquée à un excellent site sur le cours supérieur de la Sénini qui domine un potentiel de plus de 10 000 hectares, pour partie sur le bassin versant voisin de la Panini (ou Benene).

Tous les autres sites identifiés constituent une réserve de sites de qualité similaire capables de renforcer ou compléter les aménagements indiqués ci-dessus : Benene aval et Bantank en rive droite, Danine, Loni et Sinthiou Rou en rive gauche.

A l'amont, les bassins de la Kouravel et de la Gangouroudji sont dépourvus de sites de stockage intéressants.

La limite du bassin versant entre Kourégnaki et Rio Couroubal est à proximité immédiate : les terrasses de la réserve agro-pastorale du Badiar sont essentiellement situées sur ce dernier, mais leur vaste potentiel ne peut être mis en valeur que depuis des stockages situés sur le bassin Kourégnaki.

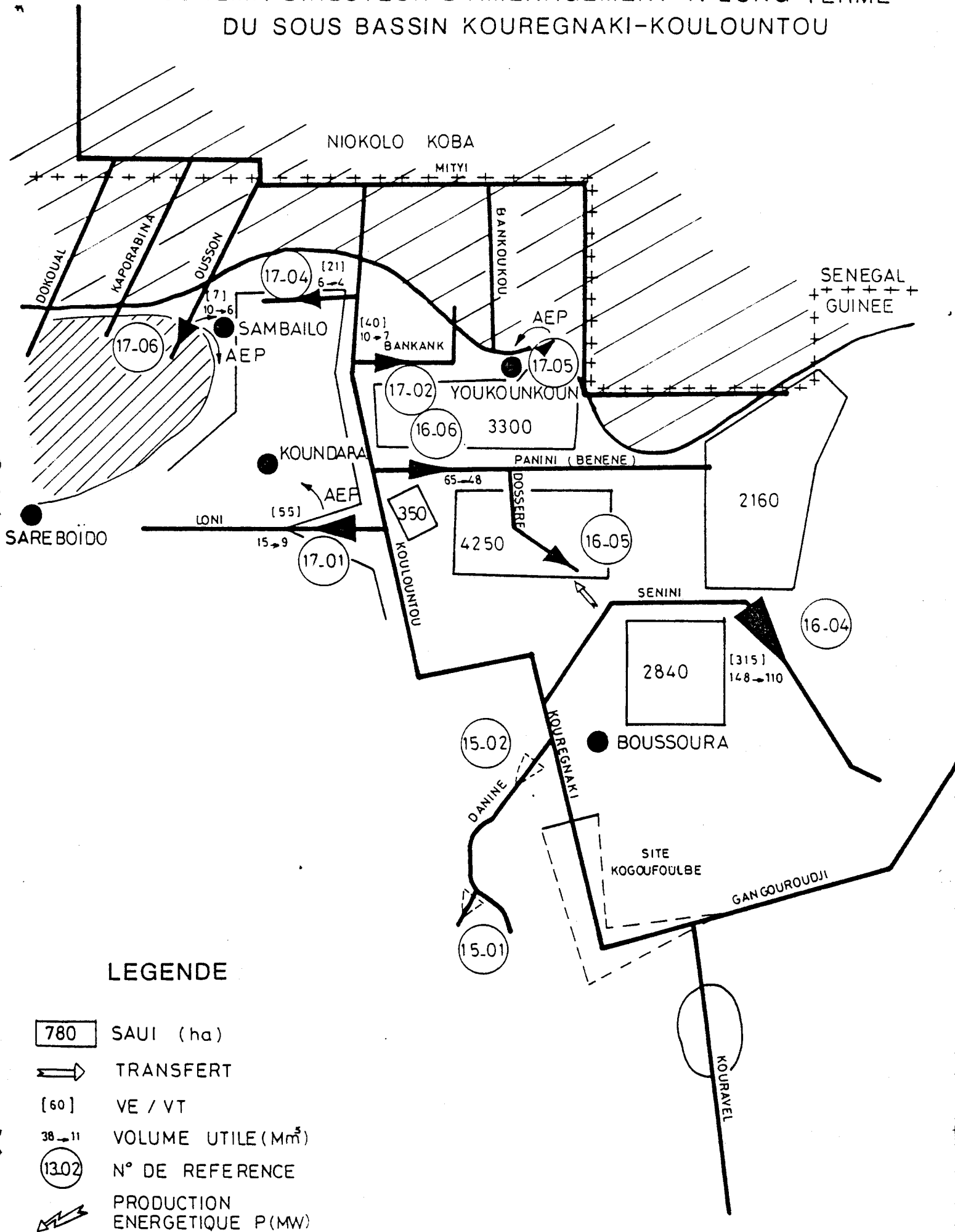
Il importera de poursuivre les études pédologiques en cours pour en définir les surfaces irrigables et statuer sur la nécessité de réalisation du site pré-identifié sur la Kourégnaki au lieu-dit Kougoufoulbé. Ce site qui apparaît très bon n'offrira cependant qu'un médiocre intérêt au point de vue de la production hydroélectrique. Il n'existe malheureusement aucun site naturel utilisable dans ce sous-bassin.

La couverture des besoins en eau potable des populations pourrait être assurée depuis quelques réserves :

- . un petit bassin dominant Youkounkoun,

| No référence | Nom | Volume total Mn3 | Volume utile (Mn3) | Ve/Vt | Estimation du coût MFF | Usages | | | Proposition | FF/m3 | |
|-----------------|--------------------|--|-----------------------|-------|------------------------------|------------|------------|--------------------------|--------------------------|----------------------------|---|
| | | | | | | Réseau AEP | Irrigation | Production électrique | | | |
| 15.01 | Damne aval | } | | | | | | | | ? | |
| 15.02 | Damne amont | | | | | | | | | | peuvent être justifiées par des irrigations hors bassin versant (terrasses du Rio Couroubal) |
| 16.04 | Sénini | 178 | 148 → 110 | 315 | 85 | Boussoura | + | - | + | 0,50 | |
| 16.05 | Dossere | (remplissage par transfert depuis la Sénini) | | | | | | | | Complément à long terme | ? |
| 16.06 | Panini (benene) | 77,8 | 65 → 48 | | | - | + | - | Renfort à moyen terme | | |
| 17.01 | Loni | 15,8 | 13 → 10 | 55 | 43 | Koundara | + | - | + | 2,7 | |
| 17.02 | Bantank | 12,2 | 10 → 7 | 40 | 46 | - | + | - | + | 3,8 | |
| 17.04 | Sinthiou Rou | 7,4 | 6 → 4,5 | 21,5 | 51,6 | - | + | - | A différer | 7,0 | |
| 17.05 | Youkounkoun | # 1,0 | 0,95 → 0,6 | ? | 20 (?) | + | - | - | Réserve pour AEP | 20 | |
| 17.06 | Samballo | 11,0 | 10 → 6 | 7,5 | 233 | + | + | (?) | Terroir pilote | 20 | |

SCHEMA DIRECTEUR D'AMENAGEMENT A LONG TERME DU SOUS BASSIN KOUREGNAKI-KOULOUNTOU



LEGENDE

- 780 SAUI (ha)
- \Rightarrow TRANSFERT
- [60] VE / VT
- 38 → 11 VOLUME UTILE (Mm³)
- 13.02 N° DE REFERENCE
- ⚡ PRODUCTION ENERGETIQUE P(MW)

- . une retenue en queue de celle sur la Loni pour Koundara,

- . un prélèvement en aval de la Senini pour Boussoura,

- . le réservoir sur l'Ousson pour Sambaïlo.

Le terroir pilote prévu à ce dernier endroit peut être maintenu en aval de la seule retenue permettant une distribution gravitaire. Il conviendra toutefois d'envisager un passage très rapide à des pompes et à une irrigation par aspersion pour mettre en valeur plusieurs dizaines de milliers d'hectares.

Au Nord, l'extension de la réserve naturelle du Niokolo-Koba viendra tangenter les terroirs agricoles jusqu'aux portes de Youkounkoun.

BASSINS VERSANTS INTERMEDIAIRES DES CONTREFORTS-NORD
DU MASSIF DU FOUTA-DJALON

Ces sous-bassins sont au nombre de 3 : Termesse, Diarrha et Tiokoye, l'amont de la Gangouroudji étant hydrauliquement rattaché au bassin de la Kourégnaki.

Moins de la moitié des bassins de ces 3 rivières appartient au territoire Guinéen, et leur densité d'habitat est très faible, contrairement aux zones frontalières.

Ensemble Termesse - Diarrha

Les ressources hydrauliques sont relativement réduites. Plusieurs sites de stockage de moyenne importance ont été identifiés, mais beaucoup ont un bassin versant réduit limitant la garantie de remplissage.

Les terres qui semblent offrir un bon potentiel agricole (observation des photos et reconnaissance) sont assez regroupées dans la Vallée de la Diarrha (environ 900 ha), plus disséminées dans celle de la Termesse (environ 1 000 ha). L'irrigation totale de ce potentiel nécessiterait à terme un volume d'environ 25 Mm³. Cette région actuellement traversée par l'ancienne piste Youkounkoun - Mali peut bénéficier d'un effort de développement facilité par la réhabilitation de cette piste, permettant un désenclavement au profit de nouvelles populations de colons. Ces pôles feraient en quelque sorte le pendant à la zone frontalière Sénégalaise, plus fortement peuplée et bien desservie depuis Kedougou ou Tambacounda. On peut alors penser que la population de ces bassins serait à long terme susceptible d'atteindre le nombre de 35 à 40 000 habitants. Les besoins prioritaires des populations et de leurs troupeaux représenteraient alors environ 1,7 Mm³. La totalité des besoins correspondra à long terme à la mobilisation de 27 Mm³, répartis pour moitié entre les deux bassins.

Cette zone pourrait servir de secteur de réimplantation de populations déplacées dans le cadre du projet Kékréti.

Bassin de Tiokoye

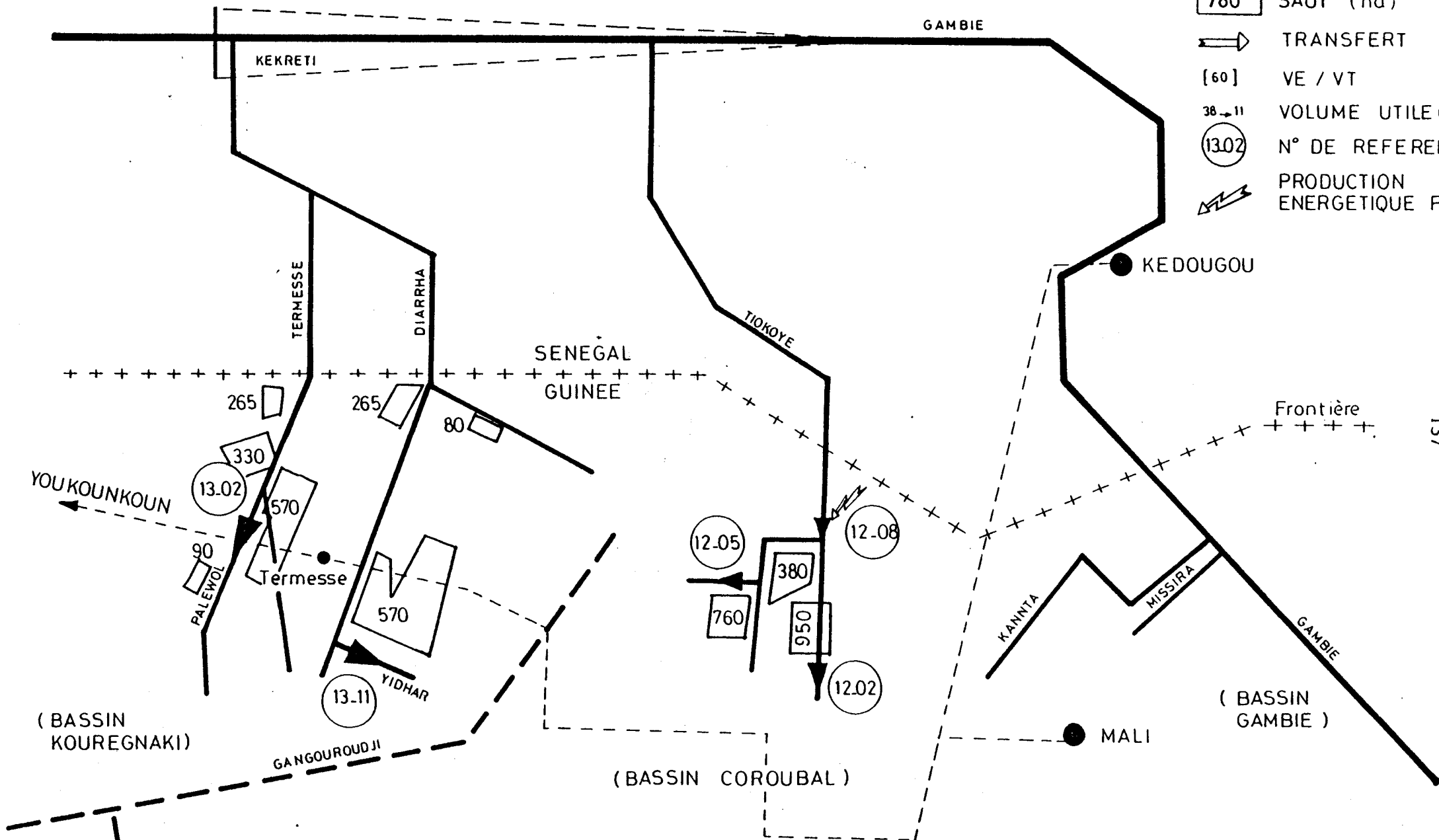
Celui-ci est séparé des précédents par celui de la Gangouroudji qui constitue l'amont de la Kouregnaki dont les écoulements se font ici à contre sens vers le Sud. Bien que traité dans le cadre de l'ensemble Kouregnaki-Koulountou, cette zone fait partie du sous-ensemble socioéconomique ici présenté.

Cette zone est à l'heure actuelle pratiquement déserte et très enclavée ; elle est même isolée du SENEGAL par les massifs frontaliers et les chutes qui les coupent.

| No référence | Nom | Volume total Mm3 | Volume utile (Mm3) | Ve/Vt | Estimation du coût MF | Usages | | | Proposition | FF/m3 |
|--------------|-------------------|------------------|--------------------|-------|-----------------------|------------|----------------|-----------------------|------------------------------|-------|
| | | | | | | Réseau AEP | Irrigation | Production électrique | | |
| 12.02 | - | 21,4 | 18 → 13 | | | - | + | - | A différer | |
| 12.05 | - | | | | | - | + | provisoire | | |
| 12.08 | - | | | | | - | Aval (Sénégal) | | Inter-états (A différer) | |
| 13.02 | Paleurol/Termesse | 17,5 | 16,5 → 10,5 | | | Termesse | + | - | Suffit au bassin pour 20 ans | |
| 13.11 | Yidharwol/Diarrha | 15,1 | 14,2 → 9,1 | | | | + | | Suffit au bassin pour 20 ans | |

LEGENDE

- 780 SAUI (ha)
- TRANSFERT
- [60] VE / VT
- 38 → 11 VOLUME UTILE (M)
- 13.02 N° DE REFERENC
- PRODUCTION ENERGETIQUE P(M)



137

SCHEMA DIRECTEUR D'AMENAGEMENT DES BASSINS VERSANTS INTERMEDIAIRES
(Contreforts Nord du Fouta-Djalon)

Il existe apparemment un bon potentiel agricole (\approx 2 000 ha de SAUI) et de nombreux terrains de parcours aptes aux cultures pluviales.

Quelques bons sites ont été identifiés : deux d'entre eux permettent à terme la satisfaction de la presque totalité des besoins agricoles supposés, ainsi que de la couverture des besoins prioritaires de nouvelles populations.

L'exploitation du site des chutes, aux fins de production énergétique, nécessiterait la construction d'un troisième site, beaucoup plus important (en relation avec la taille du bassin versant) à leur amont immédiat. L'aménagement de ce site nécessiterait de plus le creusement d'une galerie pour le passage de la conduite forcée.

Il ne nous apparaît pas que l'équipement de ce site puisse se justifier, sinon à très long terme, et dans le cadre d'une entente inter-états : le bénéfice de cette réalisation située en GUINEE reviendrait essentiellement au SENEGAL.

*Organisation pour la Mise en Valeur
du Fleuve Sénégal (OMVS)
Haut Commissariat
Centre Régional de Documentation
Saint-Louis*

CONCLUSION RECAPITULATIVE

Les ressources identifiées dans la partie Guinéenne du bassin de la Gambie sont inégalement réparties.

Le plus gros potentiel agricole est sans conteste dans la partie orientale : sous-bassin de la Koulountou et terrasses bordure du bassin voisin Coroubal. L'O.M.V.G. a d'ores et déjà pris le parti de privilégier les investigations sur cette zone. La mise en valeur de ces terres est possible sur la plus grande partie grâce à l'introduction de l'irrigation en contre saison. La nature des sols très sableux, la localisation des ressources en eau mobilisables et la grande superficie exploitable, plaident en faveur du recours à des systèmes de distribution de l'eau par aspersion sur des grandes cultures (sorgho, maïs, fruitiers, légumes...).

Les cultures pluviales (et notamment de riz pourront être maintenues en hivernage sur les sols impropres à l'irrigation.

Un excellent site de stockage facilement réalisable sur la Sénini peut d'un seul coup permettre l'irrigation d'environ 10 000 hectares. Le projet de Kogoufoulbé pourrait être maintenu dans l'optique d'une desserte du bassin Coroubal ou pour la production régularisée d'énergie électrique en dépit de l'absence d'un site de chutes naturelles, inexistant dans ce bassin.

Le désenclavement de cette zone est impératif, tant depuis Labé que depuis Conakry, et est un facteur primordial de peuplement et de développement de la région.

La partie orientale du bassin qui correspond au sous-bassin de la Gambie proprement dite est très différente : les terres agricoles y sont de faible étendue (environ 10 000 hectares) et très morcelées. Une seule zone en aval du bassin offre un potentiel de plus de 3 000 hectares groupés.

Par contre, les sites de stockage identifiés sont ici nombreux, de bonne qualité, et permettent un large choix à l'Administration pour la programmation de ses équipements. Il semble que la priorité puisse être accordée aux sites permettant la couverture des besoins prioritaires des populations en eau et en énergie, notamment en bordure du bassin (Labé, Mali, Tougué). Il est probable que l'échelonnement de plusieurs retenues au fur et à mesure de l'accroissement des besoins (fonction du désenclavement et de la fixation de nouvelles populations), apparaîtra préférable à la réalisation de l'un ou l'autre des 2 gros barrages projetés à Kouya ou à Kankarouré.

La poursuite des actions de l'Administration en ce qui concerne l'aménagement de ce bassin devrait donc à notre sens consister en :

- la poursuite et l'élargissement des enquêtes pédologiques dans le bassin de la Kourégnaki, et notamment aux environs de la Sénini ;
- des investigations complémentaires sur les sites dont l'aménagement lui apparaîtrait prioritaire (Sénini, Sambaïlo (?), Donguel-Sigon (?), Silamé, Naupi, Denguia...), en faisant éventuellement bénéficier du même examen des sites identifiés par l'O.M.V.G. dans l'amont guinéen du bassin du Coroubel, en continuité des aménagements qui pourraient être envisagés sur les terrasses du Badiar...;
- au lancement d'un programme de petits aménagements hydroagricoles pilotes sur les 2 terroirs sélectionnés pour tester en vraie grandeur les conditions agroéconomiques du développement des activités agricoles.

Organisation pour la Mise en Valeur
du Fleuve Sénégal (OMVS)
Haut Commissariat
Centre Régional de Documentation
Saint-Louis