

# REPUBLIQUE DU MALI

MINISTERE DE L'INDUSTRIE  
DE L'HYDRAULIQUE ET DE L'ENERGIE

PROGRAMME DES NATIONS UNIES  
POUR LE DEVELOPPEMENT

DIRECTION NATIONALE DE  
L'HYDRAULIQUE ET DE L'ENERGIE



## SCHEMA DIRECTEUR DE MISE EN VALEUR DES RESSOURCES EN EAU DU MALI

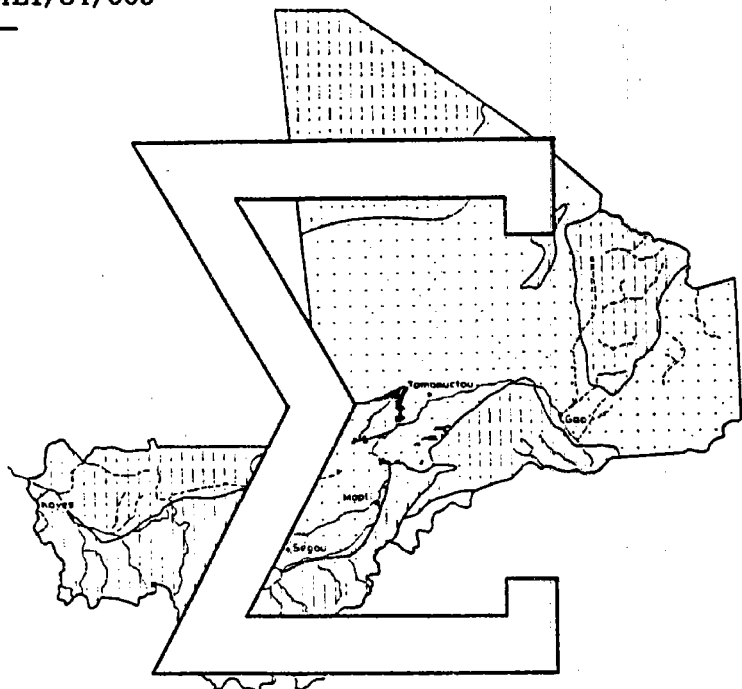
**Volume 2 - ANNEXES**

Préparé par le Département de la Coopération  
Technique pour le Développement ( DCTD )

- Projet MLI / 84 / 005 -

« Exploitation, évaluation et gestion des ressources en eau souterraine »

Décembre 1990



**SCHEMA DIRECTEUR DES RESSOURCES EN EAU  
DU MALI**

**ANNEXE 1**

**RAPPORTS ET DOCUMENTS DE TRAVAIL  
ELABORES ET DIFFUSES  
PAR LE PROJET MLI/84/005  
ENTRE OCTOBRE 1984 ET SEPTEMBRE 1990**

**Remarque :**

Les références des documents sont citées dans le texte du rapport du Schéma Directeur entre crochets [], classées selon une codification indiquée et explicitée ci-après et numérotée dans l'ordre chronologique pour chaque code.



- 1 -

SYSTEME DE NUMEROTATION CHRONOLOGIQUE  
PAR CATEGORIE ET SPECIALITE

**CODE**

- HDG : Rapports essentiellement hydrogéologiques
  - . NTL : - concernant l'ensemble du Mali ou thématiques
  - . RGL : - concernant des études/travaux localisés
- INF : Rapports essentiellement informatiques :
  - . ANN : - annuaires de données
  - . RPT : - répertoires de données
  - . PRG : - programmes informatiques/logiciels
  - . FMT : - formation, cours et programmes
  - . STA : - traitements statistiques des données
- SDM : Rapports établis dans le cadre du Schéma Directeur
  - . GNL : - rapports généraux
  - . ENP : - eaux de surface non pérennes
  - . AEP : - alimentation en eau potable
  - . IRG : - irrigation
  - . HPL : - hydraulique pastorale
  - . ECO : - aspects économiques
  - . SOC : - aspects sociologiques
- DIV : Rapports divers



HDG / NTL
-----------

- 1 - Interprétation des variations piézométriques et évaluation des ressources renouvelables. Avril 1984
- 2 - Recherche d'eaux souterraines en zones doléritiques. Octobre 1984
- 3 - Note sur les observations piézométriques au Mali. Juin 1985
- 4 - Essais de simulation de la recharge du système aquifère Infra-Cambrien sur micro-ordinateur. Juin 1985
- 5 - Une analyse des pompages d'essai à l'aide du logiciel LOTUS 123. Janvier 1987
- 6 - Les eaux souterraines du Mali dans "Les Eaux Souterraines de l'Afrique Septentrionale et Occidentale" Publication Nations Unies. ST:TCD:5 Série Eau n° 18. 1987
- 7 - Surveillance des nappes du Mali : réseau piézométrique national 1981-1988. Octobre 1988
- 8 - Carte piézométrique du Mali et notice explicative. Novembre 1988
- 9 - Essai d'interprétation des fluctuations du niveau des nappes observées sur le réseau piézométrique du Mali durant la période 1981-1988. Février 1989
- 10 - Résultats et interprétation des analyses isotopiques réalisées au Mali jusqu'au 31 Décembre 1988. Août 1989
- 11 - Inter-régional seminar and Study tour on water resources planning and management in arid areas (16 - 25 october 1989) : malian contribution paper-Soungalo TOGOLA. September 1989
- 12 - Caractéristiques hydro-chimiques des aquifères du Mali. Septembre 1989
- 13 - Review on the available data collected by the différent drilling projects in Mali and the significance of the estimated well and aquifer characteristics. Octobre 1989.
- 14 - Investigation of the effect of the use of different pumping test methods on the calculation of the transmissivity and storage coefficient. Octobre 1989
- 15 - Données sur les relations "eau de surface/eau souterraine" au Mali. Octobre 1989
- 16 - Synthèse hydrogéologique : essais de simulation de la recharge de différents Systèmes aquifères du Mali par le modèle SIMERO. Novembre 1989
- 17 - Caractéristiques hydrauliques des aquifères du Mali. Décembre 1989
- 18 - Essai de simulation de la recharge de sept systèmes aquifères du Mali. Décembre 1989

- 19 - Evolution piézométrique observée sur quelques sites de forages d'exploitation. Mars 1990
- 20 - Données générales et statistiques sur les aquifères du Mali. Mars 1990
- 21 - Ressources et exploitation des eaux souterraines. Mars 1990

HDG / RGL
-----------

- 1 - Evolution piézométrique dans le réseau d'observation de la région du projet PNHUMLI/84/005, entre 1984 et Mars 1985. Avril 1985
- 2 - Rapport de mission (6 au 20 Juin 1985) : exemple d'étude de ressources en eau d'un bassin versant du plateau mandingue sur modèle mathématique de simulation d'écoulement - Philippe PALLAS. Juin 1985
- 3 - Rapport sur les travaux exécutés à Sansanding - Niono - Nampala dans le cadre du programme UNICEF-OMS. Mars 1986
- 4 - Rapport d'avancement (15 Janvier - 15 Avril 1986) du Programme d'Urgence d'Hydraulique Villageoise UNICEF-USAID. Mai 1986
- 5 - Projet d'adduction d'eau de Koutiala : rassemblement des données pour l'étude hydrogéologique complémentaire. Mai 1986
- 6 - Réalisation de 64 forages d'hydraulique villageoise dans les Cercles de Niono, Niafunké et Tenenkou dans le cadre du Programme d'Urgence UNICEF-USAID : rapport final. Novembre 1986
- 7 - Etude et suivi des nappes d'eau souterraine dans la zone du delta intérieur du Niger : rapport d'avancement. Janvier 1987
- 8 - Projet UNICEF "Mopti-Tombouctou" : rapport intérimaire sur les travaux de forage réalisés entre Janvier 1984 et Juillet 1986. Février 1987
- 9 - Rapport sur l'exécution de 13 forages dans l'Arrondissement de Moninnpé (Cercle de Macina) dans le cadre du Programme d'Urgence complémentaire d'hydraulique villageoise de l'UNICEF-USAID. Avril 1987
- 10 - Etude hydrogéologique pour l'adduction d'eau de la ville de San : note récapitulative sur les études et travaux de reconnaissance réalisés par le projet MLI/84/005. Mai 1987
- 11 - Etude hydrogéologique complémentaire pour l'approvisionnement en eau potable de la ville de san - Contrat DNHE/BAD. Août 1987
- 12 - Etude hydrogéologique complémentaire pour l'approvisionnement en eau potable de la ville de Bougouni - Contrat DNHE/BAD. Novembre 1987
- 13 - Etude hydrogéologique pour l'adduction d'eau de la ville de Goundam : rapport technique (Financement ACDI - Canada). Décembre 1987

- 4 -

- 14 - Projet UNICEF "Mopti-Tombouctou" : rapport final. Janvier 1988
- 15 - Etude hydrogéologique de la Région de San : simulation de l'écoulement souterrain sur modèle mathématique. Mai 1988
- 16 - Etude géoélectrique du détroit soudanais : rapport de stage - Mlle B. SALZMANN. Juillet 1988
- 17 - Note récapitulative sur l'état des connaissances sur les ressources en eau souterraine dans la zone de Koutiala. Février 1989

INF / ANN
-----------

- 1 - Annuaire des forages du Mali exécutés depuis 1956 jusqu'en Juillet 1985- Fascicule n° 1. Décembre 1985
- 2 - Atlas des cartes au 1/400.000 de localisation des forages du Mali jusqu'en Juillet 1985 - Fascicule n° 1. Décembre 1985
- 3 - Annuaire des forages du Mali exécutés entre Août 1985 et Septembre 1986- Fascicule n° 2. Décembre 1987
- 4 - Annuaire des forages du Mali exécutés entre Octobre 1986 et Septembre 1987 - Fascicule n° 3. Décembre 1987
- 5 - Annuaire des forages du Mali exécutés entre Octobre 1987 et Décembre 1988- Fascicule n° 4. Décembre 1988
- 6 - Atlas des cartes 1/400.000 de localisation des forages du Mali actualisé au 31 Décembre 1988 - Fascicule n° 2. Août 1989
- 7 - Annuaire des forages du Mali exécutés entre Janvier 1989 et Août 1990- Fascicule n° 5. Septembre 1990

INF / RPT
-----------

- 1 - Répertoire des villages du Mali (au 31/12/89). Février 1989
- 2 - Répertoire des forages du Mali au 31/12/88. Mai 1989
- 3 - Répertoire des pompages d'essai rédigés au Mali jusqu'au 31/12/88 : données et résultats. Mai 1989
- 4 - Répertoire des pompes manuelles et solaires du Mali au 31 Décembre 1988. Juillet 1989
- 5 - Répertoire des analyses chimiques sur les ressources en eaux du Mali au 31 Décembre 1988. Août 1989

- 5 -

INF / STA
-----------

- 1 - Etude statistique sur les forages hydrauliques du Mali. Février 1988
- 2 - Note de synthèse sur le traitement statistique des forages hydrauliques du Mali. Février 1988
- 3 - Données statistiques sur les forages d'hydrauliques actualisées au 31 Juillet 1988 - Récapitulation par Circonscription Administrative. Février 1989
- 4 - Données statistiques sur les pompes installées au Mali au 31 Décembre 1988. Août 1989
- 5 - Report on statistical analysis of pumping test data collected in Mali through 31 December 1988. September 1989
- 6 - Report on the verification of the transmissivity and storage coefficient values entered in the Database SIGMA. Octobre 1989

INF / PRG
-----------

- 1 - Notice d'utilisation du Logiciel OMEGA "Système Opérationnel de Maintenance des Equipements et de Gestion Administrative". Février 1988
- 2 - Notice d'utilisation du Logiciel SIGMA "Système Informatique de Gestion des ressources en eau du Mali". Mars 1988
- 3 - SIGMA : actualisation de la Banque de données sur les ressources en eau. Présentation de la fiche de saisie "Forage, pompage d'essai et pompes". Octobre 1989

INF / FMT
-----------

- 1 - Propositions pour la formation des cadres locaux de l'Unité d'Informatique. Octobre 1988
- 2 - Programme de formation des Ingénieurs DNHE affectés à l'Unité d'Informatique - Pierre WALRAEVENS. Octobre 1989
- 3 - Formation en informatique (1ère partie). Décembre 1989
- 4 - Formation en infromatique : présentation du Réseau Artisanal de Transfert (RAT). Décembre 1989.

## SDM / GNL

- 1 - Dossiers techniques pour la réunion thématique sur l'hydraulique villageoise des 24 - 25 Septembre 1985. Avril 1985
- 2 - Rapport de mission sur l'hydraulique villageoise (6 - 20 Juin 1985) : document de synthèse préparé pour la réunion des Bailleurs de Fonds des 24 - 25 Septembre 1985 - Philippe PALLAS. Août 1985
- 3 - Proposition de réorganisation de la DNHE en vue d'institutionnaliser et de structurer la gestion et la planification des ressources en eau du Mali. Décembre 1986
- 4 - Rapport de mission de consultation en planification du 12 Février au 12 Mars 1987 - N'Guyen Quang TRAC. Mars 1987
- 5 - Rapport de mission sur l'identification préliminaire d'un Schéma Directeur de Mise en Valeur des Ressources en Eau du Mali, du 3 au 23 Avril 1988- François MORTIER. Avril 1988
- 6 - Rapport de la 1ère mission pluridisciplinaire du Schéma Directeur de mise en Valeur des Ressources en Eau du Mali, du 10 au 30 Novembre 1988- François MORTIER. Décembre 1988
- 7 - Estimation de la population rurale en 1987, 1992, 1995 et 2000 - Répartition suivant la taille des localités. Février 1989
- 8 - Potentiel d'exploitation des eaux souterraines dans les Centres Ruraux du Mali. Mars 1989
- 9 - Données de base sur les forages existants au 31/12/88 dans les Centres ruraux (Annexe du rapport "Potentiel d'exploitation des eaux souterraines dans les Centres Ruraux du Mali"). Mars 1989
- 10 - Rapport de la 2e mission pluridisciplinaire du Schéma Directeur de Mise en Valeur des Ressources en Eau du Mali, du 30 Mars au 13 Mai 1989 - François MORTIER. Mai 1989
- 11 - Rapport de la 3e mission pluridisciplinaire du Schéma Directeur de Mise en Valeur des Ressources en Eau du Mali, du 27 Juillet au 23 Août 1989- François MORTIER. Août 1989
- 12 - Rapport de la 4e mission pluridisciplinaire du Schéma Directeur de Mise en Valeur des Ressources en Eau du Mali, du 5 Octobre au 15 Novembre 1989- François MORTIER. Novembre 1989

- 7 -

## SDM / ENP

- 1 - Rapport de mission (10 - 30 Novembre 1988) : mise en valeur des ressources en eau non-pérennes au Mali - Jean MARION. Novembre 1988
- 2 - Rapport de mission (10 - 29 Avril 1989) : ressources en eau de surface non-pérennes - Jacques CLAUDE. Avril 1989
- 3 - Rapport de mission (12 Avril - 3 Mai 1989) : mise en valeur des ressources en eau non pérennes au Mali - Michel COURTAUD. Mai 1989
- 4 - Rapport de mission (9 Octobre - 15 Novembre 1989) : utilisation des ressources en eau de surface non pérennes au Mali - Rapport final - Jacques CLAUDE et Michel COURTAUD. Octobre/Novembre 1989

## SDM / AEP

- 1 - Note de présentation d'un projet d'adductions d'eau sommaires à partir des eaux souterraines pour les Centres Ruraux. Janvier 87
- 2 - Rapport de mission (10 - 30 Novembre 1988) : alimentation en eau des villages - François MORTIER. Novembre 1988
- 3 - Rapport sur l'approvisionnement en eau en milieu rural préparé pour le 3e Atelier National de la Décennie Internationale de l'Eau Potable et de l'Assainissement (DIEPA). Conclusions et Recommandations. Décembre 1988
- 4 - Rapport de mission (13 Avril - 2 Mai 1989) : alimentation en eau des Centres Ruraux de 2.000 à 5.000 habitants - Mamadou DIOP. Mai 1989
- 5 - Rapport de mission (3 - 23 Août 1989) : rapport final sur l'alimentation en eau potable et l'assainissement des Centres Ruraux de 2.000 à 10.000 habitants - Mamadou DIOP. Août 1989
- 6 - Alimentation en eau des villages (Document de travail) - François MORTIER. Octobre 1989

## SDM / HPL

- 1 - Rapport de mission (13 Avril - 11 Mai 1989) : élevage et hydraulique pastorale - Pierre PONSARDIN. Mai 1989

**SDM / IRG**

- 1 - Rapport de mission (30 Mars - 13 Mai 1989) : irrigation à partir des eaux souterraines - François MORTIER. Mai 1989

**SDM / ECO**

- 1 - Rapport de mission (10 - 30 Novembre 1988) : conditions et contraintes agro-économiques d'utilisation de l'eau - Jacques GUILLAUMAUD. Novembre 1988
- 2 - Rapport de mission (31 Juillet - 21 Août 1989) : note sur divers aspects économiques de l'utilisation des eaux pour la consommation humaine et l'agriculture - Jacques GUILLAUMAUD. Août 1989

**SDM / SOC**

- 1 - Rapport de mission (30 Mars - 13 Avril 1983) : enquête sur les moyens d'exhaure villageois - René Marceau ROCHETTE. Avril 1989
- 2 - Rapport de mission intermédiaire (31 Mai - 15 Juin 1989) pour l'enquête sur les moyens d'exhaure - René Marceau ROCHETTE. Juin 1989
- 3 - Rapport de mission (31 Mai - 15 Juin 1989) : évaluation du rôle des femmes dans l'utilisation et la gestion des moyens d'exhaure villageois - Marie MONIMART. Juin 1989
- 4 - Rapport de mission (23 Juillet - 17 Août 1989) : résultats et interprétation de l'enquête sur les moyens d'exhaure - René Marceau ROCHETTE. Septembre 1989
- 5 - Enquête sur les moyens d'exhaure : rapport final - René Marceau ROCHETTE. Octobre 1989

DIV
-----

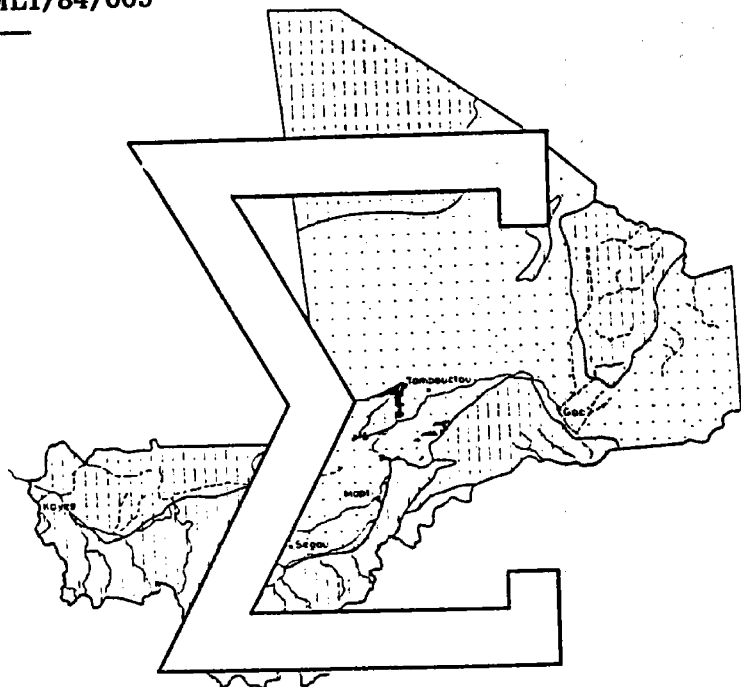
- 1 - Rapport de mission de consultation (Avril - Mai 1985) et proposition de révision du projet - Jean-Claude FAHY. Juin 1985
- 2 - Garage PNUD/DNHE : système d'organisation et de gestion mis en place par le projet MLI/ 84/005. Juin 1988
- 3 - Rapport d'évaluation du Laboratoire des Eaux de la Direction Nationale de l'Hydraulique et de l'Energie (DNHE) - Mathias SILGA. Juillet 1988
- 4 - Rapport de mission (31 Juillet au 11 Août 1988) : le droit et l'administration des eaux au Mali - Dante CAPONERA. Août 1988
- 5 - Rapport de la mission d'évaluation du projet MLI/84/005 (9 - 30 Octobre 1988) - Ismaël NAJJAR, Jean-Marie DESCHAMPS, Pierre JUTRAS. Octobre 1988
- 6 - Rapport d'avancement du projet au 15 Mai 1989. Mai 1989
- 7 - Rapport d'avancement du projet au 30 Septembre 1989. Octobre 1989





**PNUD/DNHE**

**PROJET DCTD/MLI/84/005**



**SCHEMA-DIRECTEUR DES RESSOURCES EN EAU  
DU MALI**

**ANNEXE 2**

**BANQUE DE DONNEES SIGMA**

**DESCRIPTION SOMMAIRE DU  
SYSTEME INFORMATIQUE DE GESTION  
DES RESSOURCES EN EAU DU MALI**



## 1 - INTRODUCTION

La DNHE, avec l'assistance du Projet PNUD/DCTD/MLI/84/005, a constitué une banque de données informatisée rassemblant les données nécessaires aux différents utilisateurs et intervenants potentiels du secteur Eau de manière à pouvoir orienter les travaux ultérieurs à l'échelle nationale, régionale ou locale et obtenir par divers traitements (statistique, cartographie) une vision globale des ressources en eau du Mali, permettant leur gestion et leur planification.

Cette banque a été communément dénommée SIGMA en référence à "Système Informatique de Gestion des ressources en eau du Mali." Elle est développée sur micro-ordinateur compatible IBM-XT à partir du logiciel dBase III (ASHTON-TATE).

## 2 - CONCEPTION

Le choix du matériel (compatible IBM), du logiciel (dBase III), de la structure des fichiers et des programmes (programmation structurée, banque de données relationnelle) a été fait en vue d'intégrer la banque dans un environnement standard pouvant s'adapter à l'évolution prévisible du matériel informatique et des logiciels commerciaux et permettant, en outre, une utilisation conviviale de SIGMA. Le choix du logiciel dBase III a été fait pour les raisons suivantes:

### 2.1. Standard :

dBase est le standard mondialement connu et adopté dans le domaine des Systèmes de Gestion de Base de Données (SGBD) fonctionnant sur compatible IBM. Plus répandu que d'autres logiciels, peut-être plus performants, il permettra à une majorité d'utilisateurs de pouvoir communiquer avec SIGMA sans problème de transfert. De plus, les programmes de saisie de données peuvent être utilisés sur disquette, ce qui permet aux projets travaillant sur le terrain d'entrer directement leur données.

### 2.2. Programmation :

dBase est un logiciel très facile à utiliser, ce qui permet à la plupart des utilisateurs de SIGMA de créer leurs propres fichiers de données et programmes spécifiques tout en restant compatible avec la banque centrale.

## 3 - GESTION DE LA BANQUE DE DONNEES

SIGMA étant principalement destiné à gérer la totalité des renseignements concernant les ressources en eau du pays, une certaine rigueur dans son utilisation est recommandée. Dans cette optique, il est proposé ci-après un schéma de gestion de la Banque de données.

### 3.1. Modalités d'entrée, de vérification, de saisie et de sauvegarde des données (Figure 1)

La collecte, la saisie et la vérification des données constituent le processus le plus important dans la constitution d'une banque de données. Il doit être réalisé en chaîne :

- . les techniciens de terrain remplissent les fiches de saisie codifiées recto-verso (voir modèle de la fiche en pages 4 et 5) ;
- . l'ingénieur responsable vérifie ces fiches et les remet à l'opérateur de saisie ;

- 2 -

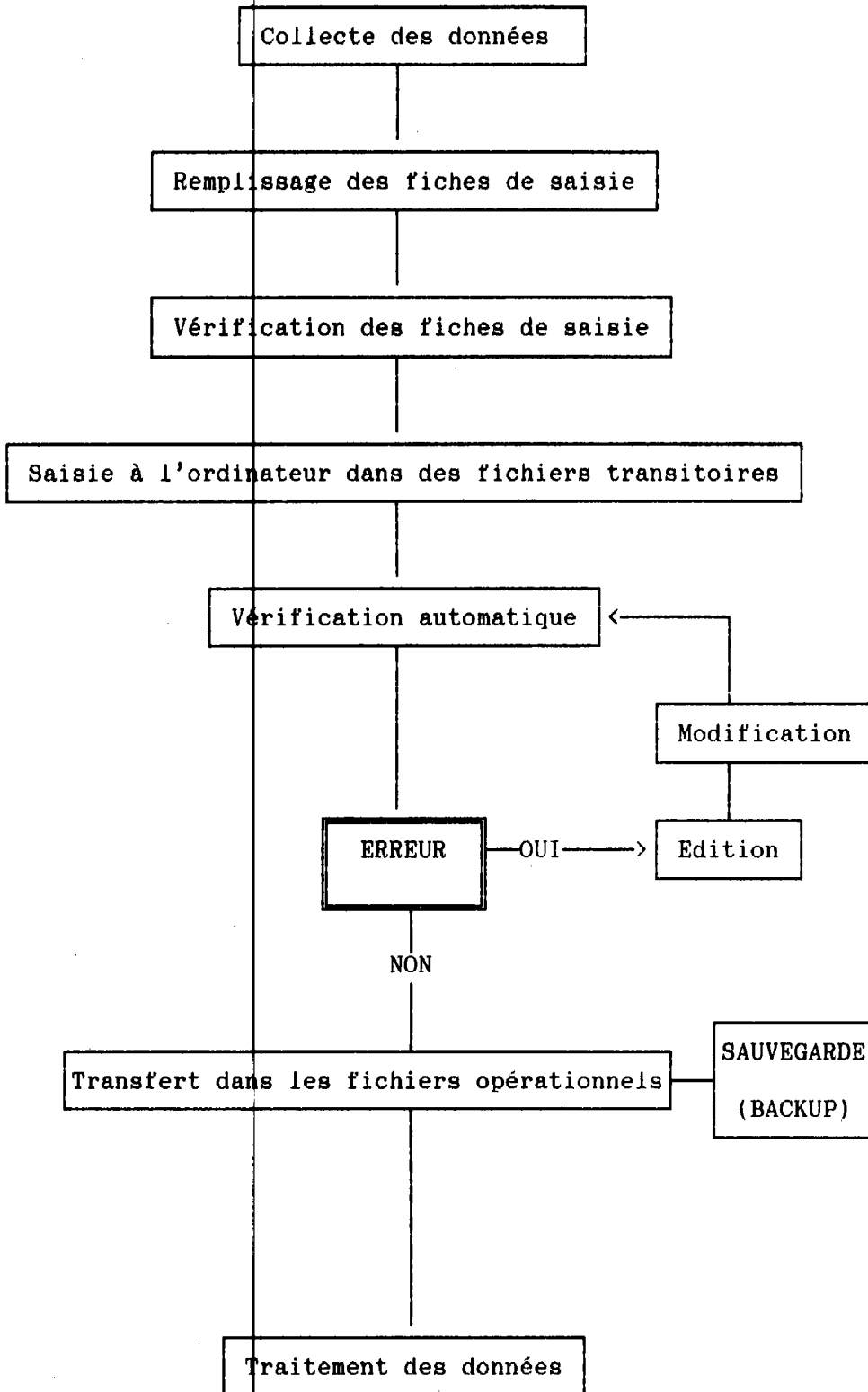


Figure 1 : Modalités de constitution de la Banque de Données SIGMA

- . l'opérateur de saisie entre les différentes fiches selon les masques de saisie <sup>(1)</sup> apparaissant à l'écran et les stocke ensuite dans des fichiers transitoires <sup>(2)</sup> de l'ordinateur ;
- . l'opérateur édite ensuite un listing des données ainsi mémorisées et le remet au responsable de la banque de données ;
- . le responsable vérifie le listing, le corrige et le rend à l'opérateur ;
- . l'opérateur effectue les corrections éventuelles des données dans le fichier correspondant de l'ordinateur ;
- . l'opérateur transfère les fichiers transitoires dans le fichier opérationnel correspondant de SIGMA chaque fois que nécessaire et le plus souvent possible ;
- . l'opérateur effectue régulièrement une copie (Backup) des fichiers opérationnels sur disquettes et sur bande magnétique.

### 3.2. Traitement :

Le traitement des données est accessible par le biais des menus de SIGMA qui permettent les opérations suivantes :

- consultation à l'écran,
- modification de données,
- édition de données.

## 4 - STRUCTURE ET UTILISATION DU LOGICIEL SIGMA

La structure de SIGMA est montrée par la figure 2, page 6, avec tous les fichiers qui la constitue et leurs interconnexions. Elle est constituée par un noyau central de fichiers dBase articulés autour du "VILLAGE" qui est l'unité administrative de base. SIGMA est complété par une série de fichiers satellites en LOTUS 123. L'ensemble des fichiers peut être traité sous forme statistique avec calcul des moyennes, maxima, minima, distributions, écarts-type, les données obtenues donnant des fichiers statistiques utilisables sous forme de graphiques et de cartes thématiques par les logiciels ATLAS\*DRAW et ATLAS\*GRAPHICS.

Le logiciel SIGMA se présente comme une succession de menus dans lesquels l'utilisateur effectue son choix selon ses besoins, et d'écrans-masque servant à éditer les données suivant le format désiré. Des exemples d'écrans sont montrés par les figures 3.1 à 3.3.

Les fichiers de SIGMA sont gérés par tout un ensemble de programmes superposés à la base de données et établis par l'Unité d'Informatique au fur et à mesure et en fonction des besoins de consultation, édition, modification, rajout, traitement statistique, sélection de données, etc...

- 
- (1) Masque de saisie : la fiche de saisie reproduit l'écran de l'ordinateur ce qui facilite le travail de l'opérateur de saisie et évite des erreurs de transcription.
  - (2) Fichier transitoire : permet un accès et un traitement plus rapide et plus facile, mais a une taille limitée et contient des informations redondantes.

BANQUE DE DONNEES  
SIGMA

FICHE DE SAISIE

DNHE / PNUD  
PROJET DCTD/MLI/84/005  
Unité d'Informatique

CALISATION

REGION *	CERCLE *	ARDT *	NOM ADMINISTRATIF COMPLET DU VILLAGE
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
CARTE *	LONGITUDE	LATITUDE	ALTITUDE
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
QUARTIER, LIEU-DIT OU HAMEAU (si existant) <input type="text"/>			

RAGE

COUPE LITHOLOGIQUE

NUMERO DE FORAGE	<input type="text"/>	PROF. (m)	LITHOLOGIE	ETAT *	FACIES *
ETAT FINAL * (+/- / A / E)	<input type="text"/>	<input type="text"/>	.....	<input type="text"/>	<input type="text"/>
PROJET *	<input type="text"/>	<input type="text"/>	.....	<input type="text"/>	<input type="text"/>
DATE EXECUTION (MM/AA)	<input type="text"/>	<input type="text"/>	.....	<input type="text"/>	<input type="text"/>
PROF. TOT. (m)	<input type="text"/>	<input type="text"/>	.....	<input type="text"/>	<input type="text"/>
LONG. TUBEE (m)	<input type="text"/>	<input type="text"/>	.....	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Ø TUB.(mm/pouces) ET NATURE	<input type="text"/>	<input type="text"/>	.....	<input type="text"/>	<input type="text"/>
PROF. CREP. SUP.(m)	<input type="text"/>	<input type="text"/>	.....	<input type="text"/>	<input type="text"/>
PROF. CREP. INF.(m)	<input type="text"/>	<input type="text"/>	.....	<input type="text"/>	<input type="text"/>
LONG. CREPINE (m)	<input type="text"/>	<input type="text"/>	.....	<input type="text"/>	<input type="text"/>
NIV. STAT. (m)	<input type="text"/>	<input type="text"/>	.....	<input type="text"/>	<input type="text"/>
VENUE D'EAU PRINC. (m)	<input type="text"/>	<input type="text"/>	.....	<input type="text"/>	<input type="text"/>
VENUE D'EAU SUP. (m)	<input type="text"/>	<input type="text"/>	.....	<input type="text"/>	<input type="text"/>
VENUE D'EAU INF. (m)	<input type="text"/>	<input type="text"/>	.....	<input type="text"/>	<input type="text"/>
DEBIT DE SOUFFLAGE (m <sup>3</sup> /h)	<input type="text"/>	<input type="text"/>	.....	<input type="text"/>	<input type="text"/>
CONDUCTIVITE (µmhos/cm)	<input type="text"/>	<input type="text"/>	.....	<input type="text"/>	<input type="text"/>
PROF. SUBSTRATUM (m)	<input type="text"/>	<input type="text"/>	.....	<input type="text"/>	<input type="text"/>
ETUDE GEOPHY. (O/N)	<input type="text"/>	<input type="text"/>	.....	<input type="text"/>	<input type="text"/>
SECTEUR HYDROGEOL. *	<input type="text"/>	<input type="text"/>	.....	<input type="text"/>	<input type="text"/>

nées codées : se référer à la liste des codes fournie par l'Unité d'Informatique de la DNHE.

3 - **POMPAGE D'ESSAI**DATE           
         JJ       MM       AAMETHODE \* NIV. STAT.(m)    A. ESSAI EN PALIERSPALIER           DUREE (heures)    DEBIT (m<sup>3</sup>/h)       NIV. DYN. FINAL      
(m)      B. ESSAI DE LONGUE DUREEDUREE (h)    DEBIT m<sup>3</sup>/h   NIV. DYN. FINAL      
(m)

ETAT FINAL\*

4 - **POMPE INSTALLEE**MARQUE \*    TYPE \*   DATE      
         MM       AAPROF. CREPINE   
(m)5 - **REMARQUES ET DONNEES COMPLEMENTAIRES**PROJET OU PERSONNE AYANT  
ETABLI LA FICHE

DATE .....

FICHE REMISE A L'UNITE D'INFORMATIQUE

LE .....

UNITE D'INFORMATIQUE D.N.H.E.

Fiche vérifiée par

Tampon de Saisie

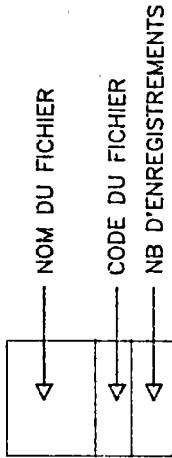
Date: .....



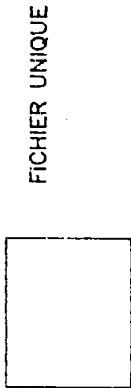
# SCHEMA DIRECTEUR DES RESSOURCES EN EAU DU MALI

Figure 1.1  
STRUCTURE DE LA  
BANQUE SIGMA

FICHIERS DU NOYAU



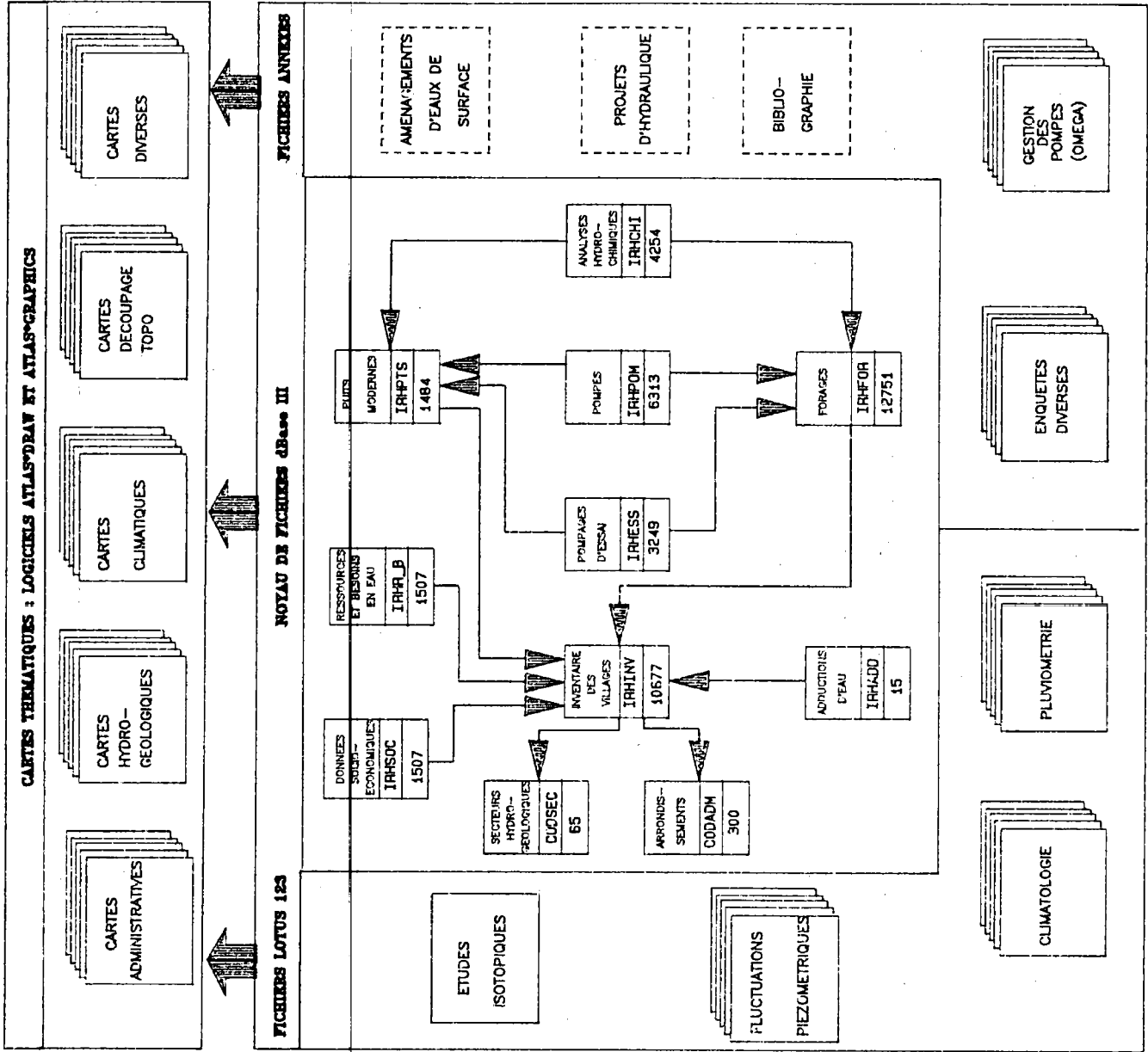
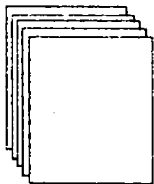
AUTRES FICHIERS



FICHIERS  
EN COURS D'ELABORATION



ENSEMBLE DE FICHIERS



- 7 -

Fig. 3.1 - Exemple de menu

		SIGMA
		MLI 84/005
PROCEDURES STATISTIQUES		
STATISTIQUES DES FORAGES .....	1	
DES Puits .....	2	
DES DONNEES SOCIO ECO .....	3	
DES ANALYSES CHIMIQUES .....	4	
DES POMPES .....	5	
DES POMPAGES D'ESSAI .....	6	
FIN DE TRAITEMENT .....	0	
-----		
VOTRE CHOIX	0	

Cet écran permet de sélectionner les données sur lesquelles sera réalisé le traitement statistique.

- 1 - Forages : traitement statistique des caractéristiques des forages
- 2 - Puits : traitement statistique des caractéristiques de puits
- 3 - Données socio-économiques : traitement statistique des données socio-économiques
- 4 - Analyses chimiques : traitement statistique des analyses hydrochimiques
- 5 - Pompes : traitement statistique des pompes inventoriées
- 6 - Pompages d'essai : traitement statistique des résultats des pompages d'essai

Le choix se fait en tapant le chiffre correspondant.

- 8 -

Fig. 3.2 -Exemple d'écran-masque

R C	AR	NOM ADMINISTRATIF	CARTE	LONG	LAT	ALT	
.....	.....	.....	.....	...°...'	...°...'	0	
FORAGE: QUARTIER, LIEU-DIT OU HAMEAU							.....
NUM. FORAGE	.....					PROF.(m)	ETAT FACIES
ETAT FINAL	.						
PROJET	.....					0	. ..
DATE EXE	.....					0	. ..
PROF. TOT	0					0	. ..
LONG. TUB	0					0	. ..
TUBAGE	.....					0	. ..
CREP. SUP	0					0	. ..
CREP. INF	0					0	. ..
CREP. LONG	0					0	. ..
NIV. STAT.	0.0					0	. ..
VENUE PRI.	0					0	. ..
VENUE SUP.	0					0	. ..
VENUE INF.	0					0	. ..
DEBIT	0.0						
COND	0						
PROF. SUES	0						
GEOPHY.	Y						
SECTEUR	.....						

DONNEES CORRECTES ? O/N  
  
N

Après avoir sélectionné l'option 1 de l'écran 1 (fiches de forage), l'écran 1.1 s'affiche et permet de rentrer les données concernant les forages dans un fichier transitoire nommé IRHFORTR.

Cet écran est subdivisé en 2 parties :

- localisation du village regroupant toutes les informations nécessaires sur le village,
- caractéristiques du forage.

Le masque de saisie est similaire à la fiche de saisie.

Fig. 3.3. - Exemple de menu

		SIGMA
		MLI 84/005
SELECTION DES DONNEES A EDITER :		
par region	-----	1
par cercle	-----	2
par ardt	-----	3
par coordonnees	----	4
par commande	-----	5
pas de condition	---	6
votre choix -----		

Cet écran permet d'éditer sélectivement des données suivant les options :

- |                      |   |  |
|----------------------|---|--|
| 1 par Région         | : | données concernant une région  |
| 2 par Cercle         | : | données concernant un cercle   |
| 3 par Arrondissement | : | données concernant un arrondissement   |
| 4 par coordonnées    | : | données concernant une zone géographique rectangulaire défini par 4 coordonnées X <sub>1</sub> Y <sub>1</sub> X <sub>2</sub> Y <sub>2</sub>                  |
| 6 pas de conditions  | : | toutes données correspondant au choix du menu précédent (Village, Forage, Chimie, Pompage d'essai, données socio-économiques, Ressources et besoins en eau). |

## 5 - ASPECTS INFORMATIQUES

A la différence des banques de données commerciales, les sources de SIGMA sont accessibles aux utilisateurs ; ce qui permet aux organismes ou institutions qui gèrent une banque de données de modifier les programmes de manière à les adapter à leurs besoins.

Le logiciel SIGMA est composé de 2 parties essentielles :

- la première regroupe l'ensemble des données sous forme de fichiers interconnectés par l'intermédiaire de leurs champs communs. Cette partie constitue la base de données.
- la seconde regroupe l'ensemble des programmes gérant les fichiers de manière à offrir à l'utilisateur un environnement convivial.

### 5.1. Base de données

Cette entité est constituée par les fichiers de données, les fichiers de code et les fichiers index correspondants.

#### 5.1.1. Fichiers de données

Ces fichiers contiennent les informations, codées dans la plupart des cas, et sont de 2 types :

##### a) Fichiers transitoires : IRH???TR.DBF

Ils contiennent les données nouvellement acquises et qui n'ont pas encore été vérifiées et transférées.

##### b) Fichiers de sauvegarde: ???BAK.DBF

Sauvegarde automatique du fichier IRH???TR correspondant.

##### c) Fichiers de données: IRH???DBF

Ces fichiers constituent le noyau de la Banque de données. Ils sont liés entre eux suivant leurs champs communs.

Il est à noter que les liaisons entre fichiers constituent le point névralgique de la banque de donnée.

### 5.1.2. Fichiers de code :COD???.DBF

Ces fichiers contiennent les codes et leur explication en clair. Ils sont utilisés pour décoder les informations contenues dans les fichiers de données, par exemple :

Fichiers codes	Contenu
CODLIT	Code de la lithologie
CODETH	Code des ethnies
CODJAR	Code du jardinage
CODART	Code des artisans
CODMAL	Code des maladies endémiques
CODINF	Code des infrastructures
CODACT	Code des autres activités
CODCUL	Code des cultures

### 5.1.3. Fichier index : \*.NDX

Ces fichiers sont utilisés pour indexer les fichiers de données suivant certains champs. Leur nom est composé de 2 lettres du fichier de données (p. ex. FO pour IRHFOR) et la première lettre du ou des champs indexés (p.ex. CVN CODE-VIL + VILLAGE + NUM).

En exemple, le contenu de trois fichiers de données est montré ci-après.

FICHER IRHFORTR

CONTENU DONNEES CONCERNANT LES FORAGES  
FICHER TRANSITOIRE A TRANSFERER DANS IRFFOR

DESCRIPTION DES CHAMPS

NOM	TYPE	TAILLE	DEC	S I G N I F I C A T I O N
CODE_VIL	CARACTERE	5		CODE ADMINISTRATIF DE L'ARRONDISSEMENT
VILLAGE	CARACTERE	20		NOM DU VILLAGE (CARTE OU RECENSEMENT)
NUM	CARACTERE	1		NUMERO (VILLAGE DE MEME NOM DANS MEME ARDT)
CARTE	CARACTERE	4		CODE DE LA CARTE TOPOGRAPHIQUE 1/200000
LONG	NUMERIQUE	1		LONGITUDE (DEGRES, DECIMALES)
LAT	NUMERIQUE	1		LATITUDE (DEGRES, DECIMALES)
ALT	NUMERIQUE	1		ALTITUDE EN M
EXTENSION	CARACTERE	12		LOCALISATION DANS LE VILLAGE (p.e. ECOLE)
NOF	CARACTERE	4		NUMERO DU FORAGE DONNE PAR LE PROJET FOREUR
EXPL	CARACTERE	7		REUSSITE ( +, -, E, A)
PROJ	CARACTERE	3		CODE PROJET FOREUR
DATE	CARACTERE	5		DATE DE REALISATION (MM/AA)
ATEL	CARACTERE	4		ATELIER DE FORAGE
PF	NUMERIQUE	4		PROFONDEUR TOTALE DU FORAGE
PT	NUMERIQUE	4		LONGUEUR DE TUBAGE
TUBAG	CARACTERE	6		TYPE DE TUBAGE (N.NN*AA en pouces ou NNN-AA en Cm)
CREPSUP	NUMERIQUE	3		PROFONDEUR DU SOMMET DE LA CREPINE SUPERIEURE
CREPINF	NUMERIQUE	3		PROFONDEUR DE LA BASE DE LA CREPINE INFERIEURE
CREPLONG	NUMERIQUE	3		LONGUEUR DE TUBE CREPINE
AQUIF	CARACTERE	6		CODE AQUIFERE (AAA-AA)
UNIT	CARACTERE	3		CODE SOUS-UNITE HYDROGEOLOGIQUE
NS	NUMERIQUE	5		PROFONDEUR DU NIVEAU STATISTIQUE/SOMMET TUBAGE
VES	NUMERIQUE	3		PROFONDEUR DES VENUES D'EAU SUPERIEURES
VEP	NUMERIQUE	3		PROFONDEUR DES VENUES D'EAU PRINCIPALES
VEI	NUMERIQUE	3		PROFONDEUR DES VENUES D'EAU INFERIEURES
Q_AL	NUMERIQUE	5		DEBIT AIR LIFT (M3/H)
Q_EP	NUMERIQUE	5		DEBIT DU POMPAGE D'ESSAI (M3/H)
ND	NUMERIQUE	5		PROFONDEUR DU NIVEAU DYNAMIQUE LORS DU POMPAGE
COND	NUMERIQUE	5		CONDUCTIVITE (UMHOS/CM)
LITHO	CARACTERE	8		CODE DE LA LITHOLOGIE TRAVERSEE (A/A/A/A/A)
ERA	NUMERIQUE	3		EPAISSEUR RECOUVREMENT + ALTERATION
GEOPH	LOGIQUE	1		FORAGE INPLANTE SUR GROPHTSIQUE Y/N

- 13 -

## FICHER IRHPOMTR

## CONTENU POMPES INSTALLEES

## FICHER TRANSITOIRE A TRANSFERER SUR IRHPOM

## DESCRIPTION DES CHAMPS

NOM	TYPE	TAILLE	DEC	SIGNIFICATION
CODE_VIL	CARACTERE	5		CODE ADMINISTRATIF DE L'ARRONDISSEMENT
VILLAGE	CARACTERE	20		NOM DU VILLAGE (CARTE OU RECENSEMENT)
NUM	CARACTERE	1		NUMERO (VILLAGE DE MEME NOM DANS MEME ARDRT)
CARTE	CARACTERE	4		CODE DE LA CARTE TOPOGRAPHIQUE 1/200000
LONG	NUMERIQUE	7	3	LONGITUDE (DEGRES, DECIMALES)
LAT	NUMERIQUE	6	3	LATITUDE (DEGRES, DECIMALES)
ALT	NUMERIQUE	3	0	ALTITUDE EN M
NOP	CARACTERE	4		NUMERO DU FORAGE
PROJ	CARACTERE	4		PROJET FOREUR
MARQUE_POM	CARACTERE	10		MARQUE DE LA POMPE
TYPE_POMPE	CARACTERE	6		TYPE DE POMPE
AMEN_POMPE	CARACTERE	4		AMENAGEMENTS EFFECTUES AUTOUR DE LA POMPE
CON_AMEN	CARACTERE	2		CONDITION DES AMENAGEMENTS
DATE_INSTA	CARACTERE	5		DATE D'INSTALLATION DE LA POMPE
PROJ_INST	CARACTERE	4		PROJET INSTALLATEUR
DATE_OUT	CARACTERE	5		DATE DE RETRAIT DE LA POMPE
CAUSE_RET	CARACTERE	3		CODE DE LA CAUSE DU RETRAIT
PRO_CREP	NUMERIQUE	4		PROFONDEUR DES CREPINES DE LA POMPE
UTIL	CARACTERE	5		CODE DES UTILISATIONS DE LA POMPE
REM	CARACTERE	50		REMARQUES



FICHIER IRHSOC

CONTENU DONNEES SOCIO-ECONOMIQUES DES VILLAGES

DESCRIPTION DES CHAMPS

NOM	TYPE	TAILLE	DEC	S I G N I F I C A T I O N
CODE_VIL	CARACTERE	5		CODE ADMINISTRATIF DE L'ARRONDISSEMENT
VILLAGE	CARACTERE	20		NOM DU VILLAGE (CARTE OU RECENSEMENT)
NUM	CARACTERE	1		NUMERO (VILLAGE DE MEME NOM DANS MEME ARDRT)
POP_ACT	NUMERIQUE	5		POPULATION RESIDENTE ACTUELLE
ORIG	CARACTERE	1		CODE DE L'ORIGINE DU CHIFFRE DE POPULATION
POP_NOMAD	NUMERIQUE	5		POPULATION NOMADE RATACHEE AU VILLAGE
POP_76	NUMERIQUE	5		POPULATION RESIDENTE RECENSEE EN 76
BOVINS	NUMERIQUE	5		NBRE DE BOVINS SEDENTAIRES
CAMELINS	NUMERIQUE	3		NBRE DE CAMELINS SEDENTAIRES
ASINS	NUMERIQUE	3		NBRE D'ASINS SEDENTAIRES
EQUINS	NUMERIQUE	3		NBRE D'EQUINS SEDENTAIRES
OV_CAPRINS	NUMERIQUE	5		NBRE D'OVINS ET CAPRINS SEDENTAIRES
GROS_BET	NUMERIQUE	5		BOVINS + EQUINS + CAMELINS + ASINS
PETIT_BET	NUMERIQUE	5		OVINS + CAPRINS
BET_TRANSM	NUMERIQUE	5		BETAIL TRANSHUMANT(EQUIV.GROS BETAIL SEDENTAIRE/J)
ETHNIES	CARACTERE	6		CODE DES 3 ETHNIES PRINCIPALES DU VILLAGE
EXODE	CARACTERE	2		CODE DU MOUVEMENT DES POPULATIONS HORS DU VILLAGE
INFSTR	CARACTERE	4		CODE DES INFRASTRUCTURES
CULT	CARACTERE	4		CODE DES 4 PRINCIPALES CULTURES IND. OU VIVRIERES
JARD	CARACTERE	3		CODE DES CULTURES SOUS PETITE IRRIGATION LOCALE
AUTR_ACT	CARACTERE	3		CODE DES AUTRES ACTIVITES EXERCES
ARTISAN	CARACTERE	4		CODE DES ARTISANS RESIDENT DANS LE VILLAGE
MAL_END	CARACTERE	4		CODE DES PRINCIPALES MALADIES ENDEMIQUES
PARTICP	CARACTERE	4		CODE DES DISPOSITIONS A PARTICIPER A L'AMENAGEMENT
AN_INV	CARACTERE	2		ANNEE DE L'INVENTAIRE
ACCES	CARACTERE	1		CODE DES CONDITIONS D'ACCES AU VILLAGE
HAMEAUX	CARACTERE	1		NBRE DE HAMEAUX ADMINISTRATIFS DU VILLAGE

INDEX

CHAMPS INDEX	FICHIER
CODE_VIL+VILLAGE+NUM	SOCVN

Il faut noter que le projet MLI/84/005 a mis au point un logiciel dénommé OMEGA (Système Informatique Opérationnel de Maintenance des Equipements et de Gestion Administrative) suivant le même principe que SIGMA mais appliqué à la gestion et au traitement de fichiers de pièces détachées, de réparations, de coûts, d'équipements, etc...

Au niveau de SIGMA, le logiciel OMEGA est utilisé avec le fichier POMPES pour la gestion des pannes et des pièces détachées des diverses pompes manuelles installées au Mali.

### 5.2. Programmation

L'ensemble des programmes SIGMA a été réalisé de manière à permettre une utilisation automatique et conviviale des données.

Quoique certaines parties auraient pu être raccourcies par l'utilisation du contenu des variables (fonction &), on a préféré répéter certaines parties de programme plus ou moins semblables de manière à faciliter leur compréhension et leur maintenance. La conception générale de programmation a été la suivante :

Le programme principal (SIGMA.PRG) gère l'ensemble des fichiers de procédure qui rassemblent les routines nécessaires à l'accomplissement d'un type déterminé de tâches.

Fichier de procédure	Tâches réalisées
SAISI	Saisie des données
MODIF	Modification/consultation
EDITI	Edition
STATI	Statistiques
UTILI	Utilitaires

Chaque fichier de procédure débute par une procédure du même nom (par exemple : le fichier de procédure "SAISI" possède une procédure nommée "SAISI") qui gère les autres procédures internes au fichier.

### 5.3. Edition

Un exemple d'édition de la "FICHE RECAPITULATIVE DE VILLAGE" et d'une page du répertoire des Forages est donné ci-après pages 16 et 17.

# NHE

**SIGMA**

PNUD/DTCD

ite de

ification

## Projet

MLI 84/005

## FICHE RECAPITULATIVE DE VILLAGE

Village BLA | 4SEKA

## LOCALISATION

Region : SEGOU  
Cercle : SEGOU  
Ardt : KATIENA

Longitude : 5° 9"W Carte au 1/200000 : KEMA  
Latitude : 13°18" Photo aeriennne : .....  
Altitude : 275

## **DONNEES SOCIO-ECONOMIQUES**

Population Recensements 1976 :		996	1987	1248
Betail (en UBT) villageois :		343	transhumant :	800 (equivalent sedentaire)
Infrastructure :	=		Acces	: FACILE
Cultures :	MIL SORGHO ARACHIDE		Jardinage	: ?0?
Ethnies :	BAMBARA		Exode	: FAIBLE-> MALI EX
Artisans :	FORGERON		Autres activites	: AUTRES
Participation :	1T		NB Hameaux	: 6

## RESSOURCES EN EAU EXPLOITEES

Puits villageois - Nombre :	8	Debit total :	16.0	m3/j
Puits modernes - Nombre :	1	Debit total :	5.0	m3/j
Forages equipes - Nombre :	2	Debit total :	.....	m3/j
		DEBIT TOTAL :	.....	m3/j

Ressources fin saison seche: 10.0      hors saison seche 21.0

Ressources en eau additionnelles :

Puisards : .....

Eau de surface : Type :

Distance : 0.0Km      Tarissement :

**SCHEMA DIRECTEUR**

besoins en eau : population	: 24.8m3/h	Betail	: 44m3/h	Totaux: 88.1 m3
Taux de couverture population	: 84 %	Total	: 23 %	Priorite: 1
Possibilite de developpement	: NEANT			

## CARACTERISTIQUES DES POINTS D'EAU MODERNES

Puits            Projet(s) : .....

Nom	Date	Profondeur	Diametre	NS (m)	Q (m3/h)
ENT KOLON	06/17/86	16.0	1.2	15.2	5.0

Forages : Projet : FSI

Nb forages productifs : 2 forages negatifs : 0 Taux de reussite : 100

Proj	Date	Prof	NS	Q (m3/h)	Pompe	date INSTA	RETRAIT	prof	crep
FSI	01/87	46	15.7	1.3					0
FSI	01/87	49	15.6	1.5					0

Région: KAYES

- 17 -  
Cercle: BAFOULABE

1BFB

ARRONDISSEMENT DE BAFOULABE										1BFBF																	
BAFOULABE										CARTE BAFOULABE		LONG. 10°50'W		LAT. 13°48"		ALT. 104		POP 89		2439							
47	-	BNK	04/85	115	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	ICT-77a	GS/GR								
48	-	BNK	04/85	70	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	ICT-77a	GS/GR								
49	-	BNK	04/85	61	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	ICT-77a	GS/GR								
618	+	BNK	3/88	50	50	4.5°PC	24	71	24	29	29	29	16.3	0.6	0.8	24.8	102	ICT-77a	GR								
706	+	BNK	11/88	56	56	4.5°PC	19	55	12	49	22	49	7.1	15.0	10.1	11.9	325	ICT-77a	GS/GR								
707	+	BNK	11/88	65	65	4.5°PC	15	48	18	57	18	57	8.7	6.0	3.6	16.1	206	ICT-77a	GR								
708	+	BNK	11/88	74	74	4.5°PC	15	71	15	18	18	18	6.7	0.8	0.9	11.9	450	ICT-77a	GS/GR								
709	+	BNK	11/88	61	61	4.5°PC	21	59	15	28	21	28	8.4	5.4	3.6	13.1	547	ICT-77a	GS/GR								
F1	+	NU11	06/86	58	25	5.0°PP	-	-	-	-	-	-	15.0	4.5	-	-	20	ICT-77a	GS/GQ/SC								
F2	+	NU11	07/86	58	25	5.0°PP	-	-	-	-	-	-	15.0	4.2	-	-	20	ICT-77a	GR/GS/GQ								
GANGONTY										CARTE SANDARE		LONG. 10°56'W		LAT. 14° 4"		ALT. 180		POP 89		467							
F1	A	BRG	05/74	36	1	6.0°PP	-	-	-	-	-	-	7.9	2.6	-	-	560	CAN-62b	SC/GR/SC								
KOLINGUENO										CARTE SANDARE		LONG. 10°52'W		LAT. 14° 1"		ALT. 134		POP 89		751							
F2	-	BRG	05/74	33	-	-	-	-	-	-	-	-	8.0	0.5	-	-	850	CAN-62b	SC/DL/SC								
SELINKEGNY										CARTE SANDARE		LONG. 10°47'W		LAT. 14° 6"		ALT. 161		POP 89		1191							
F3	+	BRG	05/74	34	33	4.0°PC	-	-	-	-	-	-	9.4	10.3	10.3	14.2	610	CAN-62b	GR/SC								
SITAPOULA										CARTE		LONG. 0° 0'E		LAT. 0° 0"		ALT. 0		POP 89		0							
710	+	BNK	11/88	51	51	4.5°PC	39	47	9	40	28	40	11.1	10.0	7.1	21.1	468	ICT-77a	GR								

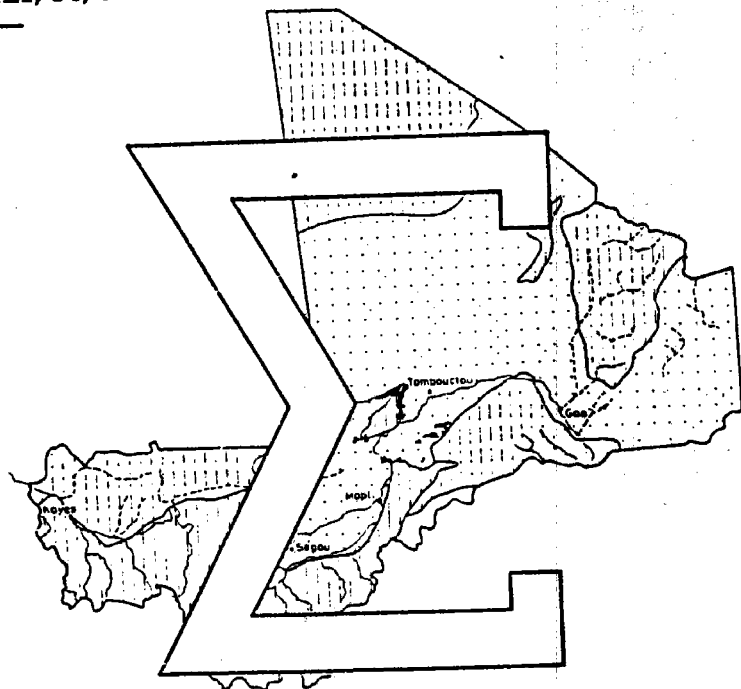
ARRONDISSEMENT DE BANAFELE										1BFBM											
BADEKA				CARTE BAFOULABE				LONG. 10°28'W		LAT. 13° 8'		ALT. 300		POP 89		0					
P5 + USM	06/88	50	-	-	-	-	-	-	18	44	8.4	49.8	-	-	-	ICT-77a	GR/GQ				
BANGASSI				CARTE BAFOULABE				LONG. 10°30'W		LAT. 13°16'		ALT. 162		POP 89		2026					
F1 + NU4	03/83	76	31	5.0°PP	-	-	-	61	56	-	20.7	11.6	11.6	32.3	-	ICT-77a	GR				
F1 + NU4	02/83	82	31	5.0°PP	-	-	-	70	61	-	3.1	1.8	-	-	-	ICT-77a	GR/SC				
F2 + NU4	03/83	76	31	5.0°PP	-	-	-	44	36	-	15.3	2.6	-	-	-	ICT-77a	GR				
F2 + NU4	02/83	91	31	5.0°PP	-	-	-	90	83	-	5.2	4.3	-	-	-	ICT-77a	GR/SC/GR				
F3 + USM	06/86	44	44	5.0°PP	-	-	-	38	36	-	15.7	8.1	-	-	-	ICT-77a					
F3 + USM	12/87	64	64	5.5°PC	30	58	11	56	31	56	2.5	3.6	1.9	-	-	ICT-77a	GR/SC/GQ				
F4 + USM	06/86	50	50	5.0°PP	-	-	-	45	39	-	16.7	6.5	-	-	-	ICT-77a					
F5 + USM	06/86	49	49	5.0°PP	-	-	-	44	41	-	18.6	8.1	-	-	-	ICT-77a					
F5 + USM	02/88	43	42	5.5°PC	28	39	11	35	28	35	4.0	8.1	5.4	-	-	ICT-77a	GR/SC/GQ				
F6 + USM	06/86	48	48	5.0°PP	-	-	-	43	43	-	19.2	6.5	-	-	-	ICT-77a					
BERETE-KOUNDA				CARTE BAFOULABE				LONG. 10°37'W		LAT. 13°20'		ALT. 160		POP 89		0					
F + USM	12/86	55	55	5.0°PC	34	51	10	51	36	51	12.4	7.2	-	-	-	ICT-77a	GR				
F1 + USM	03/86	40	40	5.0°PC	34	37	3	36	36	36	13.4	23.0	-	-	-	ICT-77a	GR				
F3 + USM	12/86	65	65	5.0°PC	42	56	10	54	42	54	12.2	4.6	-	-	-	ICT-77a	GR				
F4 + USM	06/87	47	47	5.0°P	-	-	-	39	39	39	16.4	4.3	-	-	-	ICT-77a	GR				
DALAPARA KMK				CARTE				LONG. 0° 0'E		LAT. 0° 0'		ALT. 0		POP 89		0					
F1 + USM	12/85	60	60	5.0°PP	-	-	-	52	45	-	15.2	17.9	-	-	-	ICT-77a					
F2 + USM	02/86	70	70	5.0°PP	-	-	-	63	62	-	12.6	3.6	-	-	-	ICT-77a					
F3 + USM	02/86	60	60	5.0°PP	-	-	-	53	38	-	18.1	4.1	-	-	-	ICT-77a					
F4 + USM	02/86	64	64	5.0°PP	-	-	-	60	33	-	18.0	8.1	-	-	-	ICT-77a					
DALAPARA KRM				CARTE BAFOULABE				LONG. 10°38'W		LAT. 13°14'		ALT. 192		POP 89		0					
F6 + USM	03/86	39	39	5.0°PP	-	-	-	33	31	-	17.0	8.1	-	-	-	ICT-77a					
F7 + USM	05/86	35	35	5.0°PP	-	-	-	33	31	-	13.9	10.8	-	-	-	ICT-77a					
F8 + USM	05/86	52	52	5.0°PP	-	-	-	39	32	-	16.2	8.1	-	-	-	ICT-77a					
DALAPARA SRP				CARTE BAFOULABE				LONG. 10°33'W		LAT. 13°17'		ALT. 230		POP 89		0					
F5 + USM	02/86	70	70	5.0°PP	-	-	-	65	22	-	14.2	1.0	-	-	-	ICT-77a					

N°	EX	PRO	DATE	PROF	LOM	Ø	T	SUP	INF	LONG	P	S	I	MS	A-L	ESS	ND	COND	AQUIFERE	LITHOLOGIE	
FORAGE				TUBAGE				CREPINE			VENUE D'EAU			DEBITS							
SIGMA:REPERTOIRE DES FORAGES							- 1 -													DNHE-PNUD-DCTD: ML	



**PNUD/DNHE**

**PROJET DCTD/MLI/84/005**



**SCHEMA DIRECTEUR DES RESSOURCES EN EAU  
DU MALI**

**ANNEXE 3**

**ASSISTANCE DU PROGRAMME  
DES NATIONS UNIES  
POUR LE DEVELOPPEMENT  
DANS LE DOMAINE DE L'EAU AU MALI**



L'assistance du PNUD au Secteur hydraulique du Mali a commencé en 1967 avec le projet MLI/67/507 exécuté conjointement par la Direction Nationale de l'Hydraulique et de l'Energie (DNHE) au titre du Gouvernement et par le Département de la Coopération Technique pour le Développement (DCTD) au titre des Nations Unies.

Ce projet avait pour objectif essentiel de renforcer la DNHE en matière d'étude et de recherche des eaux souterraines sur l'ensemble du Mali. En cours de projet, dans les années 1970-72, les effets de la première grande sécheresse ont amené le PNUD et le Gouvernement à consacrer une part de plus en plus importante des moyens du projet à la construction de forages d'hydraulique villageoise pour l'alimentation en eau des populations rurales et du bétail dans les régions où la pénurie devenait de plus en plus critique.

La sécheresse persistante et s'aggravant certaines années, l'assistance du PNUD s'est poursuivie avec quatre projets successifs MLI/74/001, MLI/76/004, MLI/82/005 et MLI/84/005 ayant les mêmes objectifs, à savoir le renforcement de la DNHE et l'hydraulique villageoise. Sur ces projets, se sont greffés d'une part des programmes d'urgence financés par le PNUD (MLI/85/010), d'autre part des partages de coût avec d'autres bailleurs de fonds tels l'UNICEF, l'OMS, l'USAID, l'ACDI et le Gouvernement.

Par ailleurs, le PNUD a également financé, en partage de coûts avec le Fonds Arabe du Golfe, les 2 phases de la Route du Sel : MLI/80/005 "Création d'oasis entre Tombouctou et Taoudenni" et MLI/84/027 "Etude des ressources en eau souterraine de l'Azaouad Sud".

Au total, le financement du PNUD tous projets confondus, de 1967 à 1990 date d'achèvement de la phase actuelle (MLI/84/005), aura été de US\$ 26.150.312 auxquels il convient d'ajouter US\$ 7.435.704 en partage de coûts et US\$ 844.233 de fonds divers (UNICEF, USAID, BAD) gérés par la DNHE et mis à la disposition du projet MLI/84/005 ; soit au total US\$ 34.430.249 alloués au Secteur Hydraulique par le PNUD ou sous son couvert, en 23 ans.

Les détails de cette assistance au Secteur Hydraulique du Mali est montré de façon synoptique dans le tableau ci-après qui fournit les principales données techniques, administratives et financières des 9 projets exécutés par le DCTD et la DNHE sur financement PNUD et associés, entre le 1er janvier 1968 et le 30 Septembre 1990, fin prévue du projet actuel.



Les 9 projets sont classés en 3 catégories et présentés dans l'ordre chronologique :

- les 5 projets regroupés sous la dénomination communément utilisée "EAUX SOUTERRAINES" qui se sont succédés sans interruption durant 22 ans et 9 mois,
- les 2 projets intégrés aux projets "Eaux Souterraines" correspondants qui les ont exécutés,
- les 2 projets appelés communément "Route du Sel" et exécutés en majeure partie par sous-contrats sous la direction des projets "Eaux Souterraines" correspondants.

Pour chaque projet, le tableau présente les informations suivantes :

- Numéro de projet donné par le PNUD comportant le Code du pays (MLI), l'année d'élaboration du document de projet (67, 74, 76, ...) et le numéro d'ordre (507, 001, 005, ...).
  - Titre officiel du projet tel que mentionné dans le document initial de projet signé par le Gouvernement, le PNUD et le DCTD.
  - Durée, dates officielles de démarrage et de fin de projet.
  - Objectif d'ordre général et objectifs principaux tels qu'indiqués dans le document de projet ainsi que les objectifs complémentaires.
  - Localisation de la base du projet d'une part et des activités et travaux sur le terrain d'autre part.
  - Financements externes en dollars des Etats Unis, détaillés par source : PNUD et autres bailleurs de fonds soit associés au PNUD en partage de coûts auquel cas les fonds sont entièrement intégrés dans le budget du projet (financements 1, 2, 4 et 5), soit ayant mis à la disposition du projet des fonds non intégrés dans le budget mais utilisés en régie directe (financements 3). Les montants indiqués sont les chiffres officiels fournis par les Services Financiers et portés dans la révision budgétaire finale du projet concerné, signée par les trois parties.
- Remarque : les contributions de contrepartie du Gouvernement étant essentiellement en nature, les montants portés dans les documents de projet sont seulement indicatifs et n'ont pas pas été repris ici.
- Le détail des dépenses est fourni pour les postes budgétaires correspondant aux principaux éléments du budget PNUD : Personnel, Formation, Sous-traitances, Equipement consommables et durables, Fonctionnement. Les dépenses sont indiquées pour chaque poste en dollars des Etats-Unis et en pourcentage du budget total du projet.
  - Personnel des projets : le nombre total de personnes employées dans le projet et le chiffre cumulé correspondant des mois de présence sont indiqués pour les quatre catégories de personnels :
    - \* Experts internationaux recrutés par les Nations Unies,
    - \* Consultants recrutés pour de courtes périodes,
    - \* Nationaux (Cadres supérieurs, techniciens, personnels administratif et de terrain) affectés au projet par le Gouvernement,
    - \* Boursiers (cadres nationaux ayant bénéficié d'une bourse de formation ou de stages financés par le projet).

- Equipement : quantité des principaux matériels durables achetés dans le cadre des projets correspondants :
    - \* Poids lourds, véhicules tout terrain, véhicules légers,
    - \* Compresseurs, groupes électrogènes, pompes,
    - \* Appareils de géophysique (résistivimètres, sismographes, sondes), appareils radio émetteur-récepteur, appareils de repérage par satellite,
    - \* Matériels de reprographie : photocopieuses, machines à écrire, tireuses de plans et ronéo,
    - \* Matériels d'informatique : ordinateurs, tables traçantes et autres périphériques (imprimantes, digitaliseur, enregistreur sur bande, etc ...).
    - \* Foreuses et leurs accessoires.
  - Travaux réalisés :
    - \* Forages (F) et Puits (P) :
      - . nombre total et nombre d'ouvrages productifs (débit égal ou supérieur à 1 m<sup>3</sup>/h), et taux de réussite (%),
      - . métré total et métré équipé de tubages et de crépines,
      - . débit cumulé des ouvrages productifs (débit obtenu au développement ou en fin d'essai) et débit moyen par ouvrage, en m<sup>3</sup>/h,
      - . type dominant de formation aquifère captée.
    - \* Prospections géophysiques :
      - . nombre de profils de résistivité électrique (PE) et longueur cumulée de ces profils en kilomètres,
      - . nombre de sondages électriques (SE) et sismiques (SS),
      - . nombre de profils magnétiques (PM) et leur longueur cumulée en kilomètres.
    - \* Pompages d'essai effectués sur les ouvrages productifs :
      - . nombre total d'essais,
      - . nombre d'heures cumulées de pompage.
    - \* Pompes manuelles et solaires installées par les projets PNUD sur les ouvrages productifs.
- Remarque : les ouvrages productifs non équipés par les projets PNUD l'ont généralement été par d'autres projets (UNICEF, FENU, ...).
- \* Analyses chimiques généralement réalisées par le Laboratoire de la DNHE et analyses isotopiques (Tritium, Deutérium et oxygène 18, Carbone 13 et 14) réalisées par l'Agence Internationale de l'Energie Atomique (AIEA-Vienne-Autriche).
  - \* Piézomètres ou points d'eau constituant le réseau d'observation et de surveillance des aquifères, relevé tous les mois, avec indication du nombre total de ces points d'eau et du nombre équipé d'appareils d'enregistrements (limnigraphes) (voir carte annexée).
  - \* Coûts unitaires en dollars des Etats Unis :
    - . du mètre linéaire de forage (m.FOR) calculé à partir du rapport entre le coût total du projet et le métré total de forage,
    - . du mètre cube d'eau (m<sup>3</sup> EAU) calculé à partir du rapport entre le coût total du projet et le volume d'eau correspondant à une exploitation continue au débit cumulé pendant 20 ans (durée de vie des forages).

Exemple : Projet MLI/76/004

. Coût du mètre linéaire :  $\frac{11.501.798}{62.360} = \text{US\$ } 185 \text{ le mètre linéaire}$

. Coût du m<sup>3</sup> d'eau :  $\frac{11.501.798}{3.500 \times 24 \times 365 \times 20} = \text{US cents } 1.9 \text{ le m}^3$

Remarque : ces chiffres sont à considérer comme des ordres de grandeur, car ils sont le résultat d'une opération globale donc relativement théorique.

- Nombre de rapports techniques et finals produits par les projets, généralement à diffusion restreinte.

La dernière colonne du tableau totalise toutes les données chiffrées (\*) pour l'ensemble des projets PNUD dans le domaine des eaux souterraines.

Quelques faits sont à souligner :

- . près de 23 ans d'assistance ininterrompue du PNUD,
- . les près de 34.5 millions de dollars d'assistance externe dont 26 du PNUD, soit plus d'un million par an en moyenne,
- . la participation aux coûts d'autres organismes de plus en plus fréquente et développée dans les dernières années (rôle d'entraînement),
- . les quantités considérables de personnels (plus de 550) et de matériels (plus de 200 véhicules notamment) ayant contribué aux projets,
- . le nombre de forages réalisés qui représentent plus du cinquième du total exécuté au Mali jusqu'en 1988, et ce avec un taux de réussite de 61 % et un débit moyen par ouvrage de 6.4 m<sup>3</sup>/h légèrement supérieur à la moyenne nationale (6.2 m<sup>3</sup>/h),
- . enfin, le nombre de rapports et documents techniques établis par les différents projets (surtout MLI/84/005) et qui constituent sans conteste un apport considérable à la connaissance des ressources en eau souterraine du Mali.

L'assistance du PNUD au cours de ces années a eu de nombreux effets et résultats positifs qui peuvent se résumer ainsi :

- 1 - Les premiers projets, en testant et en mettant au point des méthodes d'études, de recherche et d'exécution, ont permis d'améliorer la connaissance des ressources en eau souterraines du Mali et de promouvoir des technologies d'implantation et d'exécution des forages de plus en plus performantes et de rendre le forage un élément fiable pour l'approvisionnement en eau villageois. Tout ceci a contribué à un développement considérable des apports de l'assistance externe en hydraulique villageoise. Ainsi, en 1987, 17 projets sont en exécution et réalisent au total 1300 à 1400 forages productifs par an, le Mali disposant fin 88 de 8480 forages productifs sur les 12751 forages réalisés depuis 1956.

---

(\*) A noter que les chiffres correspondant au projet MLI/84/005 ne sont pas définitifs puisque ce projet est encore en exécution.

- 2 - Le renforcement de la DNHE a été un succès puisqu'actuellement elle exécute ou gère la totalité des travaux et des études avec un personnel entièrement national, formé notamment sur les projets PNUD et comportant des hydrogéologues dont certains sont chefs de projet, des géophysiciens, des hydrauliciens, des chefs-foragers, des mécaniciens, etc...
- 3 - Les différents projets successifs ont exécuté 2581 forages dont 1505 pour l'hydraulique villageoise et 1076 pour les reconnaissances. En outre, ces travaux ont impliqué de nombreuses activités connexes en ce qui concerne l'implantation des forages (photogéologie, géophysique) et la connaissance des aquifères du Mali (pompages d'essai, analyses chimiques, bactériologiques et isotopiques).
- 4 - Outre les activités de terrain, les projets PNUD ont permis la construction et l'organisation d'un Garage opérationnel au niveau de la DNHE pour assurer la maintenance de l'important parc d'équipements (jusqu'à 150 véhicules et engins divers opérant en même temps sur le terrain) et de pièces détachées ; un système informatisé dénommé OMEGA a été créé par le projet pour gérer ce parc.
- 5 - En matière d'assistance technique, les divers projets PNUD ont contribué largement à la promotion de projets d'étude ou de mise en valeur des eaux souterraines (adductions d'eau, petits périmètres irrigués).
- 6 - Dans le cadre de la connaissance des ressources en eau souterraine du Mali, les deux derniers projets PNUD ont permis depuis 1984 la mise en place et le suivi d'un réseau de surveillance piézométrique des aquifères (210 points d'observation à travers le pays), la constitution d'une banque de données informatisée (comprenant actuellement tous les forages et une bonne partie des puits modernes, les pompes, l'inventaire de tous les villages) qui a permis d'éditer notamment les répertoires des forages et des villages du Mali, enfin la mise au point d'un système de gestion de cette banque, dénommée SIGMA.

La phase actuelle (MLI/84/005) constitue un tournant dans l'orientation de l'assistance du PNUD au Mali après l'arrêt des activités d'hydraulique villageoise en 1987 et de celles portant sur les études et recherches à l'échelle du pays en 1988. En effet, l'assistance du PNUD se concentre sur la planification des eaux souterraines avec trois résultats concrets attendus à l'achèvement du projet : la synthèse hydrogéologique du Mali, le schéma directeur de mise en valeur des ressources en eau du Mali et le renforcement institutionnel de la DNHE en matière de planification et de gestion des ressources en eaux, de coordination et de suivi des projets du secteur.

Parmi les perspectives d'assistance du PNUD au Mali dans le secteur des ressources en eau, trois grands axes pourraient être proposés pour parachever l'aide apportée par le PNUD :

- 1 - La régionalisation : le schéma directeur ne pourra être réalisable que dans la mesure où une décentralisation effective de la DNHE permettra une mise en oeuvre autonome par le niveau régional en coordination avec le niveau central.
- 2 - Les études de pré-investissement : la mise en application du schéma directeur impliquera, dans la plupart des cas, des études spécifiques, techniques et socio-économiques en vue d'identifier, d'évaluer, d'élaborer et de superviser les projets de développement au niveau des ressources en eau.
- 3 - Les eaux de surface : elles jouent un rôle important au Mali et sont en étroite relation avec les eaux souterraines dans le cadre de la mise en valeur du territoire. Elles doivent donc être intégrées dans les activités de planification et figurent dans le schéma directeur de mise en valeur des ressources en eau.

TULATIF SYNTHETIQUE DES PROJETS D'HYDRAULIQUE SOUTERRAINE FINANCES PAR LE PNUD AU MALI DE 1967 A 1990

PROJETS				EAUX SOUTERRAINES																			
NUMERO PNUD				MLI 67-507				MLI 74-001				MLI 76-004				MLI 82-005				MLI 84-005			
TITRE				RENFORCEMENT DU SERVICE DES EAUX SOUTERRAINES				RECHERCHE ET MISE EN VALEUR DES EAUX SOUTERRAINES				EXPLOITATION DES EAUX SOUTERRAINES EN MILIEU RURAL				EXPLOITATION DES EAUX SOUTERRAINES				EXPLOITATION EVALUATION ET GESTION DES EAUX SOUTERRAINES			
DUREE (mois)	DATE DEBUT			74	01-01-68			34	01-03-74			66	01-01-77			27	01-07-82			72	01-10-84		
	DATE FIN				28-02-74				31-12-76				30-06-82				30-09-84				30-09-90		
OBJECTIFS	GLOBAL ou LONG TERME			RENFORCEMENT INSTITUTIONNEL				RENFORCEMENT INSTITUTIONNEL				DEVELOPPEMENT RESSOURCES EN EAU				DEVELOPPEMENT RESSOURCES EN EAU				PLANIFICATION			
	PRINCIPAUX			Formation Reconnaissances				Reconnaissances Hydr. Villageoise				ARP du milieu rural, (Hyd. Vill.)				ARP du milieu rural (Hyd. Vill.)				Hydr.Vill.-Synthèses Coordinat.intersect.			
	AUTRES			Méthodologies				Formation Méthodologies				Formation Etudes hydrogéol.				Formation Etudes hydrogéol.				Formation - Banque inf. -Schéma Direct.			
CLASSIFICATION	PROJET			BANAKO				BANAKO				BANAKO				BANAKO				BANAKO			
	ACTIVITES			Niord - Nara - Gondo - Bandiagara				Niord - Nord Banako				Nara - Banamba - Koulikoro				Koulikoro-Banamba Kolokani-Gourma				Tout le territoire national			
FINANCEMENTS INTERNES (en dollars)	PNUD			1.045.555				1.692.158				7.999.704				4.171.975				7.089.455			
	PARTAGE DE COUTS							1. UNICFP 594.000 2. PENU 150.000				1. UNICFP 2.539.870 2. PENU 962.224				1. UNICFP 300.000 2. PENU 640.000				1. UNICFP 300.000 3. GVT. 532.630 4. ACDI 65.000			
	TOTAL			1.045.555				2.436.158				11.501.798				5.111.975				7.987.085			
DEPENSES EN dollars (pourcentage au total)	Personnel Intern.			680.197 (65.0)				759.131 (31.5)				3.731.872 (32.5)				1.076.209 (21.1)				3.653.725 (46.0)			
	Formation			10.333 (1.0)				-				18.325 (0.2)				20.142 (0.4)				61.160 (0.8)			
	Sous-traitances			-				-				-				840.000 (12.5)				136.072 (1.7)			
	Equipement consom.			53.000 (5.0)				316.718 (13.0)				2.221.232 (19.3)				903.784 (17.7)				1.441.830 (18.0)			
	Equipement durable			254.021 (24.0)				1.109.580 (45.5)				3.001.459 (26.0)				905.706 (17.7)				997.600 (12.0)			
PERSONNELS (en total en mois)	Fonctionnement			48.004 (5.0)				250.729 (10.0)				2.528.910 (22.0)				1.566.134 (30.8)				1.696.698 (21.5)			
	Experts			10 (331)				14 (288)				22 (591)				6 (135)				11 (420)			
	Consultants			4 (3)				-				6 (7)				6 (5)				14 (28)			
	Nationaux			28 (1.532)				83 (2.358)				109 (6.508)				107 (2.181)				109 (5.104)			
EQUIPEMENTS UTILISES	Boursiers			2 (18)				-				2 (8)				(6)				(19)			
	A	B	C	4	7	2	2	7	1	13	45	6	21	58	3	2	14	-					
	D	E	F	2	4	4	1	4	2	1	14	2	1	2	1	2	1	5					
	G	H	I	2	4	-	-	8	-	1	4	-	1	4	-	2	-	-					
	J	K	L	1	1	-	1	1	1	-	-	-	1	2	2	5	4	1					
	M	N	P	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	-	10	2	16					
	Foreuses			1 WABCO 1250				1 AQUADRILL 441				2 AQU. + 1P.UNICFP				1 FAILLING UNICFP				-			
FORAGES (PUITS)	Nb. tot./+Taux réu.			34/12 (35%)				266/102 (38%)				1.159/639 (55%)				512/359 (70%)				482/364 (76%)			
	Long. tot. (équip.)			2.412m (850m)				10.920m (2.216m)				62.360m (38.556m)				38.082m (26.702m)				35.632m (26.958m)			
	Débit cumulé (moyen)			243m³/h(20m³/h)				910m³/h(17m³/h)				3.500m³/h(5.4m³/h)				1.788m³/h(5m³/h)				2.263m³/h (6.2m³/h)			
	Aquifère capté			Sédimentaire				Sédiment. et Socle				Grès infracambriens				Infracambrien/Q.				Sédiment. et Socle			
GEOGRAPHIQUE	Nb. PE (longueur)			82 (32,7km)				214 (57km)				971 (430km)				347 (184.5km)				114 (61.2km)			
	Nb. SE et Nb. SS			401 et 139				266 et 64				1.640 et 343				716 et 49				333 et 4			
	Nb. PM (longueur)			-				-				435 (253km)				217 (136km)				30 (19km)			
E. de P.	Nb. (durée cumulée)			12 (144h)				48 (288h)				58 (816h)				87 (1.164h)				103 (3.288h)			
POMPES	Manuelle et Solaire			-				-				326 -				351 et 5				-			
ANALYSES	Chimie et Isotopes			70 et 9				95 -				420 et 50				420 et 50				350 et 120			
COMPTES	Nb. tot. et Nb.limn.			-				-				-				21 -				181 et 21			
COUTS	m. FOR et m³ EAU			\$435 et cts2.5				\$223 et cts1.5				\$185 et cts1.9				\$135 et cts1.6				\$222 et cts2.0			
NOMBRE RAPPORTS DIFFUSES				18				13				24				24				100			

PROJETS				ASSOCIES A MLI-84-005						"ROUTE DU SEL"						ENSEMBLE DES PROJETS		
NUMERO PNUD				MLI 85-010		MLI 84-805				MLI 80-005			MLI 84-027			9 PROJETS		
TITRE				PROGRAMME D'URGENCE HYD. VILLAGESOI		VOLET 1 ETUDE HYDROGEOLO. ARP GOUNDAM		VOLET 2 RENFORCEMENT LABORAT. DHRE		1ère PHASE CREATION OASIS ROUTE DU SEL			2ème PHASE DEV. EAUX SOUTERRAINES AZAOUAD-SUD			01 30		
DUREE (mois)		DATE DEBUT		9 01-10-85		10 01-03-87		27 01-04-88		22 01-12-83			42 01-10-85			273 01 30		
		DATE FIN		31-06-86		31-12-87		30-06-90		30-09-85			31-03-89					
OBJECTIFS		GLOBAL ou LONG TERME		DEVEL. RESSOURCES EN EAU SOUTERRAINE		DEVEL. RESSOURCES EN EAU SOUTERRAINE		RENFORCEMENT INSTITUTIONNEL		DEVEL. RESSOURCES EN EAU SOUTERRAINE			DEVEL. RESSOURCES EN EAU SOUTERRAINE			DEV. EAU RENF. INST		
		PRINCIPAUX		ARP en milieu rural		ARP Goundam (15.000 hab)		Formation Gestion		Reconnaitances hydrogéologiques			Recon. hydrogéologiques Exploitation			Etude exploit		
		AUTRES		-		Faisabilité Pré-investissement		Législation Autonomie fin.		-			12 Contre-puits Etude agro-pastorale			Planif		
LOCALISATION		PROJET		BANAKO		BANAKO		BANAKO		TOMBOUCTOU			TOMBOUCTOU			MALI		
		ACTIVITES		Ségou Niono		Goundam et environs		-		Piste Tombouctou à Taoudenni			Azagad Sud					
FINANCEMENTS EXTERNES (en US dollars)		PNUD		234.291		-		-		1.418.208			2.498.966					
		PARTAGE DE COUTS				4. ACIDI 77.866		4. ACIDI 118.347		5. FONDS ARABES DU GOLFE 1.000.000			5. FONDS ARABES DU GOLFE 1.000.000			(1) (2) (3) (4+5)		
		TOTAL		234.291		77.866		118.347		2.418.208			3.498.966					
DEPENSES EN US dollars (pourcentage p.r. au total)		Personnel Inter.		8.782 (3.7)		-		118.347 (100)		138.648 (5.6)			331.346 (9.6)			10.498.13		
		Formation		-		-		-		1.518.696 (62.8)			2.685.800 (76.6)			109.90		
		Sous-traitances		83.648 (35.7)		-		-		61.008 (2.5)			99.071 (2.8)			4.980.50		
		Equipement consom.		4.171 (1.8)		-		-		551.518 (23.0)			132.105 (3.8)			5.180.20		
		Equipement durable		137.710 (58.8)		77.866 (100)		-		148.440 (6.1)			250.645 (7.3)			6.956.10		
PERSONNELS Nombre total (Nombre mois)		Experts		INCLUS DANS MLI/84/005		INCLUS DANS MLI/84/005		1 (24)		1 (24)			1 (24)			88		
		Consultants						-		1 (1)			3 (4)			34		
		Nationaux						12 (288)		5 (110)			5 (195)			458		
		Boursiers								-			-			10		
EQUIPEMENTS UTILISES		A B C		NIL		NIL		-		4 12			2 10 -			48 1		
		D E F						-		-			-			7		
		G H I						-		4 -			4 1			6		
		J K L						-		1 1 -			-			9		
		M N P						1 1 1		-			1 - -			13		
		Foreuses								-			-			3		
TRAVAUX REALISES		FORAGES (PUITS)		Nb. tot./+Taux rév.		55/39 (71%) 12/7 (58%)		-		32/26 (84%)			P29/26(90%)		P12 (100%)		2.581/1	
				Long. tot. (équip.)		3.505m (1.542m) 775m (233m)		-		2.843m (2.145m)			3.218(2460)		(685)		159.737m	
				Débit cumulé (moyen)		215m³/h(5.5m³/h) 79m³/h(11m³/h)		-		422m³/h(16m³/h)			550 (21)		30 (2.5)		10.000m³	
				Aquifère capté		Infracambrien Infracambrien		-		Cont. Tern./Interc.			CI/CT		CT/Q		P = 12/1	
		GEOPHY-SIQUE		Nb. PE (longueur)		14 (7.2km) 21 (12.5km)		-		-			-		-		1.773	
				Nb. SE et Nb. SS		42 - 42 et 72		-		115 et 87			10et 100		-		3.525	
				Nb. PM (longueur)		5 (3.2km) -		-		-			-		-		687	
		E. de P.		Nb. (durée cumulée)		17 (112h) 12 (84h)		-		26 (750h)			28(509h)		12 (120h)		403	
				Manuelle et Solaire		-		-		-			-			-		351
		ANALYSES		Chimie et Isotopes		39 - 25 -		1.200 -		25 -			300 -		12 -		3.324	
PIEZOMETRES		Nb. tot. et Nb.Linn.		-		2 et 1		-		2 -			4 et 1		-		210	
COUTS		m. FOR et m³ EAU		\$67 et cts0.6		\$112 et cts0.6		-		\$850 et cts3.3			\$100-cts3		\$1.196-cts9		\$215	
NOMBRE RAPPORTS DIFFUSES				1		2		3		7			11		12			

## LEGENDE

A = Poids lourds  
B = Véhicules tout terrain  
C = Véhicules légers  
D = Compresseurs  
E = Groupes électrogènes

F = Pompes  
G = App. géophysiques  
H = Emetteurs-récepteurs  
I = App. repérage  
J = Photocopieuses

K = Machines à écrire  
L = App. reprographie  
M = Micro-ordinateurs  
N = Tables traçantes  
P = Périphériques divers

Q = Quaternaire  
CT = Continents  
E de P = Essais

### LE RESEAU DE SURVEILLANCE PIEZOMETRIQUE

La carte ci-après montre la localisation du réseau piézométrique de surveillance et d'observation des nappes. Une extension de ce réseau serait nécessaire pour couvrir l'ensemble des eaux souterraines du Mali. Elle pourrait porter sur les sites et aquifères suivants :

#### a) A court terme

- 1 - Aquifère cambrien du Kaarta : 4 piézomètres équipés de limnigraphes (Projet ODIK)
- 2 - Nappe alluviale quaternaire de Nioro : 4 piézomètres dont 1 équipé de limnigraphe (Projet ODIK)
- 3 - Aquifère infracambrien, unité de Kita-Bafoulabé : 20 piézomètres pour l'étude de la relation avec la retenue du barrage de Manantali (Projet OMVS)
- 4 - Aquifère infracambrien, unité de Sikasso-Koutiala : 4 piézomètres (Projet des Coopérations Italienne et Danoise).

#### b) A moyen terme

- 5 - Continental Terminal du détroit soudanais
- 6 - Nappes alluviales quaternaires de la bordure de l'Adrar des Iforas
- 7 - Continental Terminal et Infracambrien calcaire de la plaine du Gondo
- 8 - Infracambrien du Gourma occidental en bordure de la zone des lacs
- 9 - Continental Intercalaire du fossé de Nara (Piézomètres complémentaires)
- 10 - Continental Intercalaire de l'Azaouad (Piézomètres complémentaires)

#### c) Suivi des nappes en régime influencé (sites à définir)

- Sites avec exploitation importante des eaux souterraines (adductions d'eau, petits périmètres d'irrigation : projet OPS/MLI/85/006)
- Sites équipés de petits barrages ou de mares.

RESEAU DES SITES DE MESURE  
DANS LES SECTEURS D'OBSERVATION

SECTEUR PNUD

Madina Kagara	OL	Pilly	OL
Kessaka	OL	Dembé D'owara	OL
Tanfougou	OL	Koukou	OL
Diamaré	OL	Tamari Bassala	OL
Sikaroba	OL	Nossombougou	OL
Tanfougou	OL	Karake	OL

SECTEUR HELVETAS

Zottelou	OL	Bekassakou	OL
Tamara	OL	Yamou	OL
Sakourah	OL	Nala	OL
Garaie	OL	Gouala	OL
Dionkio	OL	Kalassakou	OL
Ferebe	OL	Banantoumou	OL
Etebou	OL	Damba	OL
Sakere	OL	Goua	OL
Kassakou	OL	Dibar	OL
Kerakou	OL	Kouga	OL
Kerakou	OL	Kouga	OL

SECTEUR MALLAQUA VIVA

Ser	L	Kamagassi	L
Yakou	L	Mansou	L

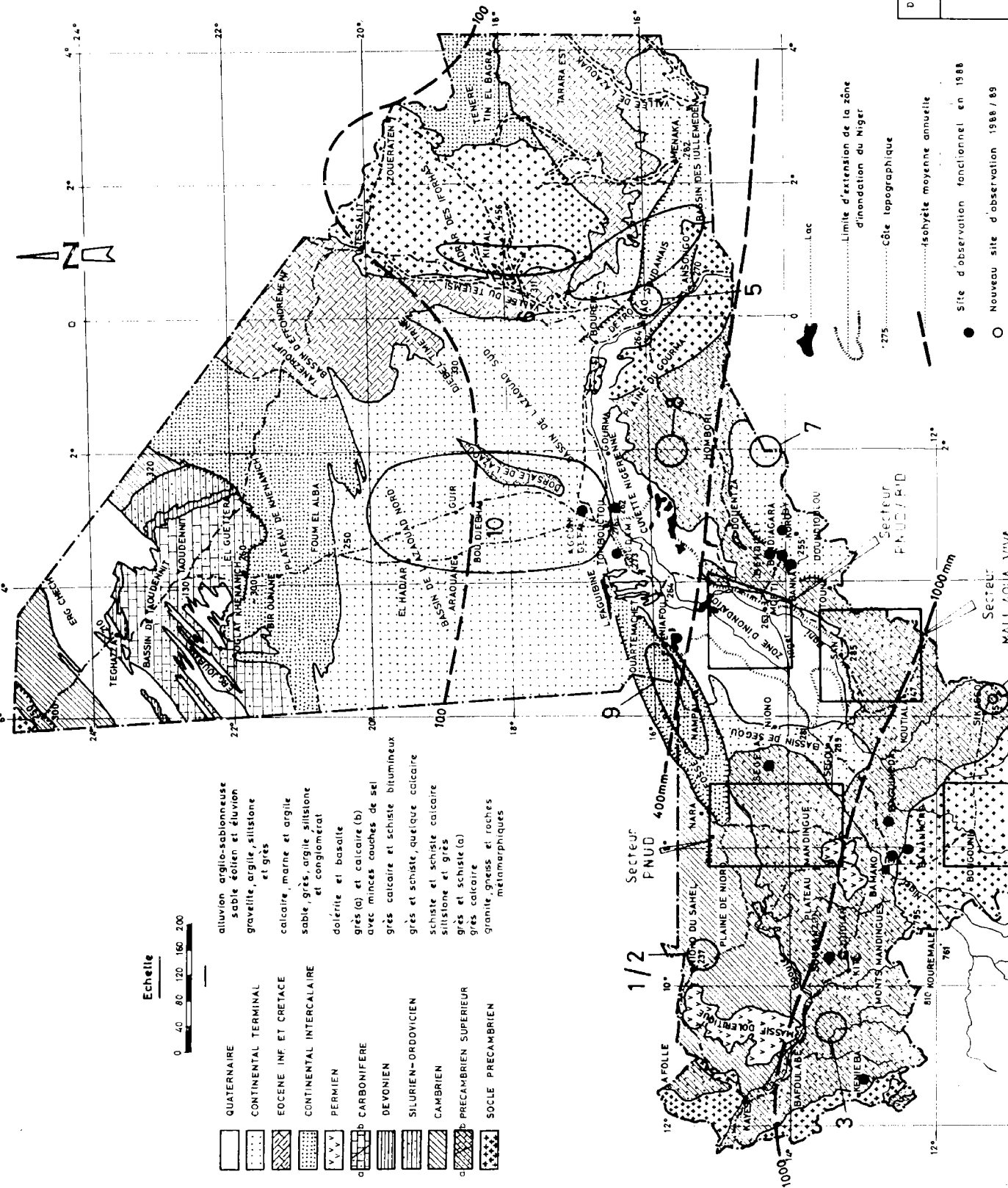
SECTEUR PNUD / BID

Gadepi	L	Sala	L
Gouga	L	Pouli	L
Diguassie	L	Doungou	L
Goum-gouma	L	Sahanga	L
Gouga	L	Kadial	L

Type de mesure piezométrique  
L : Limnigraphie  
OL : Observateur local

DNHE	Exploitation des Ressources	Evaluation et Gestion	PNUD
------	-----------------------------	-----------------------	------

CARTE DE LOCALISATION  
DU RESEAU D'OBSERVATION



Echelle



- QUATÉNAIRE
  - CONTINENTAL TERMINAL
  - EOCENE INF ET CRETACE
  - CONTINENTAL INTERCALAIRE
  - PERMIEN
  - CARBONIFERE
  - DEVONNIEN
  - SILURIEN-ORDOVICIEN
  - CAMBRIEN
  - PRECAMBRIEN SUPERIEUR
  - SOCLE PRECAMBRIEN
- alluvion argilo-sablonneuse
  - sable éolien et éluvion
  - gravelle, argile, siltstone et grès
  - calcaire, marne et argile
  - sable, grès, argile, siltstone et conglomérat
  - dolerite et basalte
  - grès (a) et calcaire (b)
  - avec minces couches de sel
  - grès calcaire et schiste bitumineux
  - grès et schiste, quelque calcaire
  - schiste et schiste calcaire
  - siltstone et grès
  - grès et schiste (a)
  - grès calcaire
  - granite, gneiss et roches métamorphiques

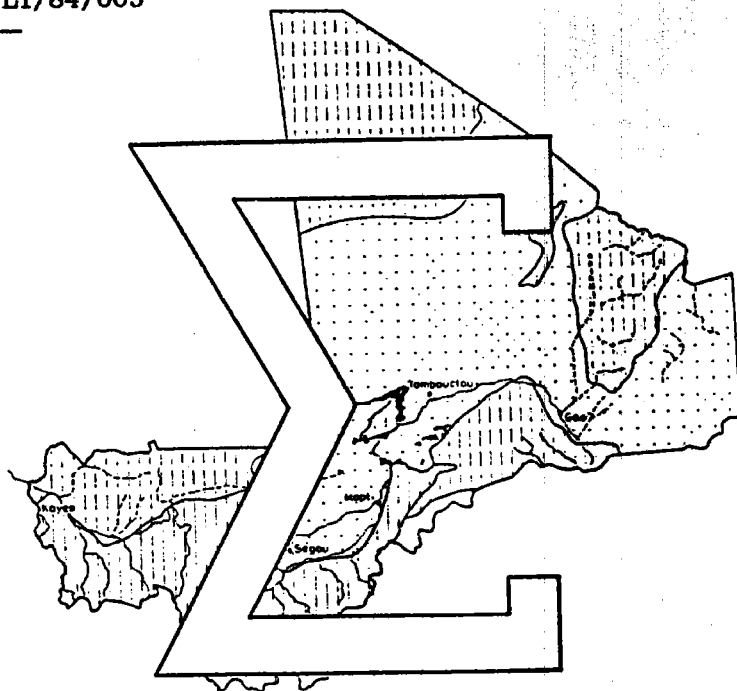
- Site d'observation fonctionnel en 1988
- Nouveau site d'observation 1988/89
- Limite d'extension de la zone d'inondation du Niger
- Côte topographique
- Isohyète moyenne annuelle





PNUD/DNHE

PROJET DCTD/MLI/84/005



**SCHEMA DIRECTEUR DES RESSOURCES EN EAU  
DU MALI**

**ANNEXE 4**

**CALCUL DES COUTS DE L'EAU  
D'IRRIGATION**



# 1 - EAUX DE SURFACE NON PERENNES

Pour les eaux de surface non pérennes, le coût de l'eau est extrêmement variable en fonction des conditions locales. Les exemples suivants de coûts d'investissement par ha, pour des petits périmètres familiaux basés sur les cultures autres que celle du riz, et pour des aménagements de cultures de décrue, peuvent être considérés à titre indicatif [7.1].

Tableau 1 - Quelques valeurs d'investissements pour exploitation d'eaux de surface non pérennes

Type d'aménagement	Projet-type	Coût (1984) F.CFA/ha
- Petits périmètres familiaux avec maîtrise totale de l'eau :		
. petites pompes, pompes mobiles	Maraîchage Bamako ONG Vallée du Sénégal	700.000
. exhaure manuelle ou par traction	Maraîchage Bamako Palmeraie KIDAL	100.000
. exhaure manuelle ou par traction animale avec petits barrages	Pays Dogon	9.000.000
- Aménagements de cultures de décrue	Zone lacustre	210.000

On observe que, mis à part le cas du Pays dogon, les coûts d'aménagement à l'hectare sont de l'ordre de 100.000 à 700.000 F.CFA (valeur de 1984) selon les types de périmètres et les sites. En valeur actuelle (1989), les coûts se situent ainsi entre 140.000 et 1.000.000 F.CFA/ha.

On supposera que de tels aménagements s'amortissent en moyenne sur 15 ans soit, avec des frais financiers de 7 % par an, un coefficient d'annuité de 0,10979. On estimera à 3 % de l'investissement les frais annuels d'entretien et à 6.000 m<sup>3</sup>/ha la consommation d'eau.

Tableau 2 - Estimation du coût de l'eau correspondant à deux valeurs d'investissement (eaux de surface non pérennes).

Investissement	140.000 F.CFA/ha	1.000.000 F.CFA/ha
- Coût de l'eau		
. Amortissement et frais financiers	15.400	109.800
. Entretien	4.200	30.000
Coût annuel (F.CFA/an)	19.600	139.800
Coût par m <sup>3</sup> (F.CFA/m <sup>3</sup> )	3,3	23,3

En revanche, dans le cas du Pays Dogon où les investissements à l'hectare ont été considérables, le coût de l'eau, établi dans les mêmes conditions que ci-dessus, est de 210 F.CFA/m<sup>3</sup>.

Les indications fragmentaires données ici ne permettent évidemment pas d'établir des critères généraux de choix entre l'exploitation des eaux de surface non pérennes et celle des eaux souterraines pour l'irrigation [SDM/ECO/2 - note 4].

Elles suffisent cependant à montrer que l'utilisation des eaux de surface n'est pas nécessairement moins coûteuse que celle des eaux souterraines. De plus les eaux de surface non pérennes ont un facteur d'ubiquité inférieur à celui des eaux souterraines.

Fréquemment, les eaux de petites retenues villageoises ou de bas-fonds aménagés seront utilisées à l'amont pour la culture du riz flottant et de sorgho ou de légumes en décrue ainsi qu'à l'aval par gravité ou par puisards creusés dans les nappes rechargées. La consommation d'eau par hectare sera alors de 15.000 m<sup>3</sup> environ et les coûts du m<sup>3</sup> peuvent alors devenir très bas (pour un investissement de 140.000 F.CFA/ha le coût du m<sup>3</sup> d'eau serait de 1,3 F.CFA).

## 2 - EAUX SOUTERRAINES

Pour les eaux souterraines, la banque de données SIGMA dispose notamment des éléments suivants pour chaque forage existant :

- niveau statique annuel à l'étiage,
- débit spécifique permettant l'évaluation du niveau dynamique,
- profondeur du forage.

Il est alors possible d'établir, par Arrondissement, les éléments suivants :

- hauteur manométrique totale de refoulement (à partir du niveau statique, du débit spécifique et d'une majoration forfaitaire de 15 % de la hauteur dynamique, pour tenir compte des pertes de charge moyennes pour l'ensemble des forages de l'Arrondissement),
- taux de réussite des forages de débit supérieur à 5 m<sup>3</sup>/h,
- taux de réussite des forages de débit supérieur à 10 m<sup>3</sup>/h,
- profondeur moyenne sur l'ensemble des forages de l'Arrondissement.

Dans quelques cas, certains éléments (débits spécifiques) ont été estimés, faute d'information pour l'Arrondissement considéré, à partir des valeurs moyennes par secteur ou unité aquifère.

Un calcul du coût du m<sup>3</sup> d'eau à la sortie de la pompe a été alors fait par Arrondissement, selon les hypothèses précisées ci-après.

Le cas considéré est celui de l'exhaure par une motopompe alimentée par un groupe électrogène diesel. Il s'agit ici d'un coût de référence à la fois pour l'adduction d'eau et pour l'irrigation (le temps moyen annuel de pompage étant cependant différent dans les 2 cas, comme on le verra par la suite).

Bien entendu, pour l'irrigation, d'autres solutions sont possibles, notamment le pompage à traction animale et l'exhaure par une motopompe alimentée par des batteries photo-voltaïques.

Si l'on tient compte de tous les coûts, y compris ceux d'amortissement, l'exhaure animale est moins coûteuse, toutes choses égales par ailleurs, que le pompage avec groupe électrogène, lui-même moins coûteux que le pompage à énergie solaire [7.11].

Mais la mise en oeuvre de la traction animale n'est pas toujours possible.

L'objectif du calcul dont les résultats sont présentés ici, est essentiellement de caractériser les variations de coût en fonction des conditions techniques au niveau des Arrondissements et de donner une idée des possibilités économiques d'utilisation des eaux souterraines pour l'irrigation.

Le calcul repose sur les hypothèses suivantes :

#### *\* INVESTISSEMENTS*

Le coût de l'eau étant calculé à la sortie de la pompe, les investissements pris en compte sont :

- Le coût du forage : sur la base des coûts réels, il est supposé être de 50.000 F.CFA par mètre en moyenne. Le taux de réussite étant R et la profondeur du forage P, le coût moyen du forage est, en milliers de F.CFA :

$$F = \frac{50 P}{R}$$

- Coût du groupe motopompe électrique : en approchant les indications données par des fournisseurs locaux, on peut représenter le coût moyen des groupes motopompes, en milliers de F.CFA, par la formule :

$$\begin{aligned} MP &= 525 + 0,89 QH \\ \text{avec } Q &= \text{débit en m}^3/\text{h}, \\ \text{et } H &= \text{hauteur manométrique totale en mètres.} \end{aligned}$$

- Coût du groupe électrogène : il est de 2,43 millions de F.CFA quelle que soit l'installation, car il s'agit du coût de puissance minimale utilisable et qui convient en pratique à toutes les installations à considérer ici.

#### *\* COUT D'EXPLOITATION ANNUEL*

- Amortissement et intérêt (7 % par an) avec les coefficients d'annuité constants suivantes :
 

. forage (20 ans)	0,09439
. pompe (10 ans)	0,14238
. groupe électrogène (5 ans)	0,24389
. réservoir et aménagement du périmètre (10 ans)	0,14238

- Entretien :
  - . 2 % de l'investissement pour le forage,
  - . 5 % des autres investissements.
- Main d'oeuvre : familiale, donc non comptabilisée
- Consommation en carburant et lubrifiant : le coût de consommation est donné par la formule :

$$C = 0.51 \times QHT$$

où Q : débit de la pompe en m<sup>3</sup>/h  
 H : hauteur manométrique totale en mètres (niveau dynamique pour le débit Q, multiplié par 15 % de pertes de charge),  
 T : temps de fonctionnement en heures/an.

Le coefficient 0.51 tient compte des hypothèses suivantes :

- . rendement du groupe motopompe dans les conditions de fonctionnement : 0,5
- . consommation pratique du groupe électrogène : 0,25 litres de gazole par CVh absorbé par le groupe motopompe
- . coût du gazole : 250 F.CFA/litre (y compris transport sur place en des points éloignés des agglomérations)
- . coût de la consommation en lubrifiant : 10 % du coût de la consommation en gazole.

Compte tenu de tous ces éléments et hypothèses, le coût total annuel de fonctionnement est obtenu par la formule suivante, en F.CFA, appliquée à chaque Arrondissement :

$815.152 + 5.719,5 \frac{P}{R} + 171,22 \ Q.H + 0,51 \ Q.H.T$
---

Pour chaque Arrondissement, la banque de données a fourni les valeurs moyennes de P, R et H pour 2 débits d'exploitation (Q = 5 m<sup>3</sup>/h et Q = 10 m<sup>3</sup>/h) et pour deux valeurs de durée annuelle de pompage (T = 3.000 heures/an (cas de l'irrigation) et T = 7.000 heures/an (cas de l'adduction d'eau). L'hypothèse T = 7.000 heures/an peut aussi intéresser l'irrigation si elle est combinée avec l'adduction d'eau.

On constate que, dans le cas de l'irrigation, le coût de l'eau est très élevé dans la plupart des Arrondissements et peut motiver une subvention. On considérera donc ici une subvention totale sur l'investissement du forage et sur son entretien, ce qui revient à annuler le terme 5.719,5 P/R de la formule.

Le tableau 3 indique les coûts de l'eau (à la sortie de la pompe) par Cercle à partir d'un forage équipé d'une motopompe alimentée par groupe électrogène diésel.

Tableau 3 - Coûts moyens du m<sup>3</sup> d'eau, par Cercle, obtenu à partir d'un forage équipé d'une moto-pompe alimentée par un groupe diésel (coûts à la sortie de la pompe en F.CFA).

COUTS (F.CFA)		TOTAUX				HORS COUT DU FORAGE			
Temps de pompage (h/an)		3000		7000		3000		7000	
Débit du forage (m <sup>3</sup> /h)		5	10	5	10	5	10	5	10
1BF	BAFOULABE	151	155	82	86	67	46	40	31
1DM	DIEMA	188	146	101	83	70	49	42	35
1KA	KAYES	151	149	81	82	66	43	38	29
1KE	KENIEBA	166	114	87	61	62	36	35	22
1KI	KITA	163	139	88	78	68	46	40	31
1NI	NIORO	182	151	95	81	64	39	36	25
1YE	YELIMANE	205	200	109	109	69	46	41	32
2BA	BANAMBA	236	374	125	196	70	46	42	32
2DI	DIOILA	172	496	91	253	65	40	37	25
2KA	KANGABA	136	167	74	93	69	49	41	35
2KI	KATI	170	192	91	104	67	45	39	31
2KO	KOLOKANI	159	231	85	122	67	42	40	28
2KU	KOULIKORO	169	147	89	80	66	40	38	26
2NA	NARA	230	237	122	128	70	47	42	32
3BO	BOUGOUNI	180	212	96	116	67	49	40	34
3KD	KADIOLO	145	164	82	99	76	65	48	50
3KL	KOLON DIEBA	168	136	89	76	66	45	38	31
3KU	KOUTIALA	161	146	84	77	62	36	34	22
3SI	SIKASSO	140	112	75	62	65	40	37	26
3YA	YANFOLILA	141	105	75	61	66	45	38	31
3YO	YOROSSO	174	278	91	143	63	36	35	22
4BA	BARAOUELI	174	274	93	143	67	41	39	27
4BL	BLA	134	137	74	77	69	48	41	33
4MA	MACINA	106	66	60	40	69	42	41	28
4NN	NIONO	136	99	78	60	76	49	48	35
4SA	SAN	166	194	94	115	79	68	50	52
4SE	SEGOU	147	279	79	146	67	41	40	27
4TO	TOMINIAN	218	285	113	148	65	39	37	24
5BG	BANDIAGARA	168	170	89	91	66	40	38	25
5BS	BANKASS	210	184	117	105	81	56	52	41
5DJ	DJENNE	97	65	52	37	62	36	34	22
5DZ	DOUMENTZA	215	177	120	101	81	54	52	39
5KR	KORO	240	225	133	125	83	56	54	41
5MO	MOPTI	97	67	52	37	61	35	34	21
5TE	TENEKOU	106	66	60	40	69	42	41	28
5YU	YOUWAROU	92	58	52	35	67	41	40	27
6DR	DIRE	94	59	49	32	59	32	31	18
6GD	GOUNDAM	138	95	76	56	71	46	43	32
6GR	GOURMA-RHAROUS	302	384	166	207	87	61	58	45
6NF	NIAFUNKE	109	71	62	43	72	45	44	31
6TB	TOMBOUCTOU	116	76	66	46	72	45	44	30
7AN	ANSONGO	206	169	115	99	82	60	53	45
7BR	BOUREM	170	146	97	86	82	55	54	40
7GA	GAO	148	113	84	68	77	53	49	38
7KD	KIDAL	293	711	154	364	71	45	43	31
7MK	MENAKA	264	257	153	154	100	84	71	68
BMK	BAMAKO	126	101	67	55	62	37	35	23



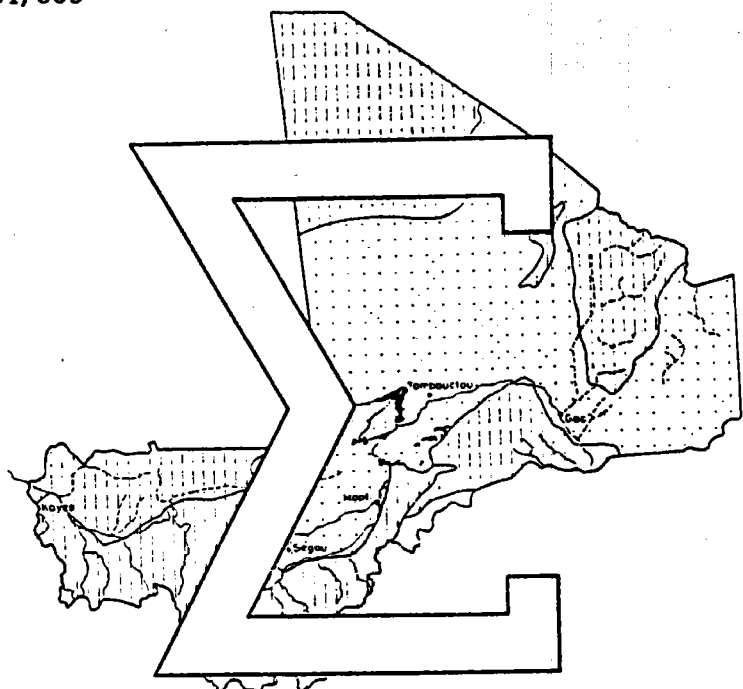
Huit cas de figure sont obtenus par le croisement de 3 critères : débits de 5 et 10 m<sup>3</sup>/h, temps de pompage de 3000 et 7000 heures/an, coût tout compris et coût hors forage.

Les coûts par Cercle présenté dans le tableau 3 représentent la moyenne des coûts dans les Arrondissements correspondants où ils varient plus largement en fonction des conditions locales.

Le tableau 4 récapitule les valeurs maximales et minimales calculées dans les Arrondissements pour les divers cas définis ci-dessus.

Tableau 4 - Coûts m<sup>3</sup> d'eau obtenu à partir d'un forage avec motopompe avec groupe diesel (coûts à la sortie de la pompe, en F.CFA) sur l'ensemble des Arrondissements

		Valeur maximale	Valeur minimale	Moyenne nationale
<b>- COUT TOTAL</b>				
. 5 m <sup>3</sup> /h pendant	3000 h	703	70	178
. 10 m <sup>3</sup> /h pendant	3000 h	908	39	194
. 5 m <sup>3</sup> /h pendant	7000 h	559	37	98
. 10 m <sup>3</sup> /h pendant	7000 h	525	22	109
<b>- COUT HORS FORAGE</b>				
. 5 m <sup>3</sup> /h pendant	3000 h	112	55	71
. 10 m <sup>3</sup> /h pendant	3000 h	112	30	48
. 5 m <sup>3</sup> /h pendant	7000 h	82	28	43
. 10 m <sup>3</sup> /h pendant	7000 h	94	16	34



**SCHEMA DIRECTEUR DES RESSOURCES EN EAU  
DU MALI**

**ANNEXE 5**

**- SIGMA -**

**STATISTIQUES GENERALES**

- Annexe 5-A : Population et localités par Région, Cercle et Arrondissement**
- Annexe 5-B : Besoins et couverture en eau potable par Région, Cercle et Arrondissement**
- Annexe 5-C : Potentiel en eau des centres urbains, semi-urbains et ruraux**
- Annexe 5-D : Caractéristiques moyennes des forages**
- Annexe 5-E : Caractéristiques physico-chimiques par Région et Cercle**
- Annexe 5-F : Pompages d'essai et caractéristiques hydrodynamiques par Région et Cercle**
- Annexe 5-G : Répartition par marque des pompes installées par Région et Cercle**



- SIGMA -  
STATISTIQUES GENERALES

ANNEXE 5-A
------------

POPULATION ET LOCALITES  
PAR REGION, CERCLE ET ARRONDISSEMENT

Population et nombre de localités en 1989 et 2001 pour chaque classe de localités :

.	Villages	:	localités de moins de 2.000 habitants
.	Centres Ruraux	:	localités de 2.000 à 5.000 habitants
.	Centres Semi-urbains	:	localités de 5.000 à 10.000 habitants
.	Centres urbains	:	localités de plus de 10.000 habitants.



CODE ARRONDISSEMENT	V I L L A G E S				C . R U R A U X				C . S E M I - U R B A I N S				C . U R B A I N S				P O P U L A T I O N	
	P O P		N O M B R E		P O P		N O M B R E		P O P		N O M B R E		P O P		N O M B R E		T O T A L E	
	1989	2001	1989	2001	1989	2001	1989	2001	1989	2001	1989	2001	1989	2001	1989	2001	1989	2001
** REGION I																		
	* CERCLE BAFOULABE																	
	1BF1F BAFOULABE	9961	11872	26	26	2439	2912	1	1	0	0	0	0	0	0	0	12420	14784
	1BF1M BAMAFELE	20329	11806	25	11	12030	36442	4	11	0	33677	0	5	0	23358	0	32359	105285
	1BF1K DIAKON	10243	12914	12	12	7016	8646	3	3	0	0	0	0	0	0	0	17259	21760
	1BF1L DIALIAN	5095	13054	24	24	2122	3445	1	1	0	0	0	0	0	0	0	10217	16499
	1BF1O KOUNDIAN	9410	11650	24	24	2218	2706	1	1	0	0	0	0	0	0	0	11628	14356
	1BF1A MAHINA	16737	19588	44	43	0	2342	0	1	7731	0	1	0	0	10145	0	24468	32075
	1BF1L OUALIA	11445	14137	30	30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	11445	14137
	1BF1S OUSSOUBIDIANA	33196	43562	69	68	2273	5449	1	2	0	0	0	0	0	0	0	35469	49011
	* Substtotal *																	
	119436	138585	254	238	254	28098	62142	11	20	7731	33677	1	5	0	33503	0	155265	267907
* CERCLE DIEMA																		
	1DM1E BEMA																	
	1DM1C DIANCOUTE CAMARA	24993	30181	39	38	5641	9522	2	3	0	0	0	0	0	0	0	30634	39703
	1DM1E DIEMA	13552	18275	14	14	9045	12222	3	3	5789	7822	1	1	0	0	0	28386	38319
	1DM1O DJOUMARA	15470	17374	27	24	10470	11874	3	4	0	11720	0	2	0	0	0	25940	40968
	1DM1K LAKAHANE	9506	10486	25	25	4042	4312	1	1	0	0	0	0	0	0	0	13548	14796
	1DM1L LAKAHANE	14659	19254	23	22	3230	6924	1	2	0	0	0	0	0	0	0	17869	26178
	* Substtotal *																	
	78160	95570	128	123	128	32428	44854	10	13	5789	19542	1	3	0	0	0	116397	159966
* CERCLE KAYES																		
	1KAA1M AMBIDEDI																	
	1KAA1O AOUROU	30328	31017	42	37	7696	21988	3	8	0	0	0	0	0	0	0	38024	53015
	1KAD1 DIADIOUMBERA	18970	19340	22	21	4893	7646	2	3	0	0	0	0	0	0	0	23863	26986
	1KAD1 DIAMOU	9693	8526	14	12	4946	12469	2	4	0	0	0	0	0	0	0	14639	20995
	1KAK1 KAYES	11022	13947	28	28	2282	2873	1	1	0	0	0	0	0	0	0	13304	16820
	1KAK1 KOUSSANE	21845	23188	45	45	2013	2129	1	1	0	0	0	0	0	0	0	23858	25317
	1KALO LONTOU	9247	13958	31	30	3132	2672	1	1	0	5664	0	1	0	0	0	12379	22294
	1KASA SADIOLA	13305	18706	27	27	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	13305	18706
	1KASE SAME	14997	18562	49	49	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	14997	18582
	1KAS1 SEGALA	10928	14035	23	23	3709	4771	1	1	0	0	0	0	0	0	0	14637	18806
	1KAZ1 KAYES COMMUNE	19457	23704	32	31	12393	18416	5	6	6970	9222	1	1	0	0	0	36850	51342
		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	47994	63497

CODE ARRONDISSEMENT	V I L L A G E S				C . R U R A U X				C . S E M I - U R B A I N S				C . U R B A I N S				P O P U L A T I O N	
	P O P		N O M B R E		P O P		N O M B R E		P O P		N O M B R E		P O P		N O M B R E		T O T A L E	
	1989	2001	1989	2001	1989	2001	1989	2001	1989	2001	1989	2001	1989	2001	1989	2001	1989	2001
* Substotal *	159822	185003	313	303	41084	72974	16	25	6970	14886	1	2	47994	63497	1	1	255850	336360
* CERCLE KENIEBA																		
IKEDI DIALAFARA	11210	11745	35	35	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	11210	11745
IKEDO DOMBIA	14709	16927	29	29	4061	4698	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	18770	21625
IKEFA FALEA	11271	8693	21	21	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	11271	8693
IKEFR FARABA	14673	11857	41	41	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	14673	11857
IKESA KASSAHA	13365	13026	23	22	0	2187	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	13365	15213
IKESK KENIEBA	20835	25373	49	49	7394	3972	2	1	5128	11303	1	2	0	0	0	0	33357	40648
* Substotal *	86063	87621	198	197	11455	10857	4	4	5128	11303	1	2	0	0	0	0	102646	109781
* CERCLE KITA																		
IKIDJ DJIDIAN	22967	23630	29	27	4506	10241	2	4	0	0	0	0	0	0	0	0	27473	33671
IKIKI KITA	36268	41054	66	63	2045	9904	1	4	0	0	0	0	0	0	0	0	36313	50958
IKIKO KOKOFATA	15942	17700	32	31	4742	7936	2	3	0	0	0	0	0	0	0	0	20654	25636
IKISA SAGABAKI	16527	18182	34	33	6705	10393	3	4	0	0	0	0	0	0	0	0	23232	28575
IKISB S-BEKORO	24625	26355	46	44	12826	21002	5	7	0	0	0	0	0	0	0	0	37451	47357
IKISF SEFETO	27094	23886	30	23	4864	23614	2	9	5342	7969	1	1	0	0	0	0	37300	55469
IKISI SIRAKORO	16434	19649	32	32	3115	3725	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	19549	23374
IKITO TOURKOTO	11447	11337	27	27	4455	4402	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	15902	15739
IKIZZ KITA COMMUNE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	23714	23431	1	1	23714	23431
* Substotal *	171304	181793	296	280	43256	91217	17	33	5342	7969	1	1	23714	23431	1	1	243616	304410
* CERCLE NIORO																		
INICA GAVINANE	11746	11879	31	32	7391	4515	3	2	0	0	0	0	0	0	0	0	19137	16394
INIGO COGUI	7892	2930	8	5	0	6452	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	7892	9362
INIKK KOREA-KORE	10134	11944	15	15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10134	11944
ININI NIORO	29077	28484	51	51	2122	2076	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	31199	30560
INISA SANDARE	13151	13287	22	21	0	2044	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	13151	15331
INISI SIMBY	11756	15228	22	22	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	11756	15226
INITR TROUNGOMBE	14294	15650	35	34	2894	5871	1	2	5760	7212	1	1	0	0	0	0	22945	26733
INIZZ NIORO COMMUNE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	18440	23085	1	1	18440	23085

CODE ARRONDISSEMENT	V I L L A G E S				C . R U R A U X				C . S E M I - U R B A I N S				C . U R B A I N S				P O P U L A T I O N T O T A L E			
	P O P		N O M B R E		P O P		N O M B R E		P O P		N O M B R E		P O P		N O M B R E					
	1989	2001	1969	2001	1989	2001	1989	2001	1989	2001	1989	2001	1989	2001	1989	2001				
* Subsubtotal *	98050	99402	154	150			12407	20956	5	9	5760	7212	1	1	18440	23085	1	1	134657	150657
	6170	6067	7	6			16927	6069	4	2	0	16565	0	3	0	0	0	0	23097	30701
	2504	2556	2	2			5015	5125	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	7519	7683
	13382	9996	24	21			8786	17760	3	6	0	0	0	0	0	0	0	0	22170	27756
	20233	23208	38	35			19185	16520	6	5	0	5724	0	1	0	0	0	0	39418	45452
* Subsubtotal *	42269	41629	71	67			49915	45474	15	15	0	24259	0	4	0	0	0	0	92204	111592
TOTAL REGION 1	755144	828503	1444	1366			218625	348476	78	119	36720	115575	6	18	90148	143516	3	6	1100637	1440673
** REGION 2																				
* CERCLE BANAMBA	15595	19532	36	36			4842	0	1	0	5832	5956	1	1	0	10864	0	1	29569	36352
2BABA BANAMBA	20619	24239	46	47			3785	7004	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	24404	31243
2BABO BORON	11506	12177	29	28			5399	6717	2	3	0	0	0	0	0	0	0	0	16907	20894
2BAMS MADINA-SACKO	11065	12730	30	30			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	11065	12730
2BASE SEBETE	13217	16482	28	28			2809	3504	1	1	6550	5172	1	1	0	0	0	0	22576	28158
2BATB TOUBAKOURA	8064	9307	22	22			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8084	9307
2BATK TOKOROKA																				
* Subsubtotal *	80366	94167	195	193			16635	19225	5	6	15362	14128	2	2	0	10864	0	1	112605	138684
* CERCLE DIOILA	26457	36011	53	53			2094	2859	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	28561	38870
2DIBA MANCO	33655	40621	57	55			2094	7185	1	3	0	0	0	0	0	0	0	0	35749	47806
2DIHE BELEKO-SEBA	45647	64033	79	75			10196	25682	4	8	6763	0	1	0	0	10597	0	1	62626	100612
2DIDI DIOILA	36286	35416	51	46			21900	34494	6	12	12083	23379	2	3	10115	13861	1	1	80364	110150
2DIPA FANA	37372	40097	57	52			9262	17316	3	7	0	6549	0	1	0	0	0	0	46634	64262
2DIMA MASSIGUI	15076	21812	26	26			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	15076	21812
2DIME MENA																				





[illegible]







CODE ARRONDISSEMENT	C. R U R A U X										C. S E M I - U R B A I N S										C. U R B A I N S				P O P U L A T I O N																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
	V I L L A G E S					P O P					N O M B R E					P O P					N O M B R E					T O T A L E																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
	P O P		N O M B R E			P O P		N O M B R E			P O P		N O M B R E			P O P		N O M B R E			P O P		N O M B R E			1989		2001																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
	1989	2001	1989	2001		1989	2001	1989	2001		1989	2001	1989	2001		1989	2001	1989	2001		1989	2001	1989	2001		1989	2001	1989	2001																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
4SASY SY	20273	24411	35	35		4588	5525	2	2																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																

CODE ARRONDISSEMENT	V I L L A G E S				C . R U R A U X				C . S E M I - U R B A I N S				C . U R B A I N S				P O P U L A T I O N	
	P O P		N O M B R E		P O P		N O M B R E		P O P		N O M B R E		P O P		N O M B R E		T O T A L E	
	1989	2001	1989	2001	1989	2001	1989	2001	1989	2001	1989	2001	1989	2001	1989	2001	1989	2001
** REGION 5																		
* CERCLE BANDIAGARA																		
5BGBG BANDIAGARA	20634	24516	47	47	0	0	0	0	0	0	0	0	11265	13437	1	1	31899	37953
5BGDO DOUROU	17594	18593	31	30	0	2196	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	17822	20769
5BGGG GOUNDAKA	17594	22524	45	45	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	17594	22524
5BGRG KANI-GOGOUNA	16959	19186	50	50	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	16959	19186
5BCKE KENDIE	23487	26225	49	48	2523	5409	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	26010	31634
5BGNI NINGARI	25273	20139	54	53	5634	9050	2	3	0	0	0	0	0	0	0	0	30907	36189
5BGOU OOU	26861	32779	80	80	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	26861	32779
5BGSA SANGHA	17383	17272	55	56	2191	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	19574	17272
* Substtotal *	166013	190234	411	409	10348	16655	4	6	0	0	0	0	11265	13437	1	1	187626	220326
* CERCLE BANKASS																		
5BSBS BANKASS	15695	16153	26	26	5927	5567	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	21622	21720
5BSBY BAYE	18030	18760	33	33	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	18030	18760
5BSDI DIALLASSACOU	39186	39315	73	73	8936	8957	3	3	0	0	0	0	0	0	0	0	46122	46272
5BSKB KANI-BONZON	17803	16822	35	33	0	4212	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	17803	21034
5BSOU OUEKKORO	9567	11217	21	21	2362	2767	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	11929	13984
5BSSE SEQUE	17525	19129	51	51	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	17525	19129
5BSO SOKOURA	19255	21661	35	35	3508	3990	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	22763	25651
* Substtotal *	137061	143257	274	272	20733	25493	7	9	0	0	0	0	0	0	0	0	157794	168750
* CERCLE DJENNE																		
5DJDJ DJENNE	14493	15547	26	26	8827	11314	3	3	0	0	0	0	13451	17241	1	1	36771	47102
5DJEN KORTO	11929	11648	18	18	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	11929	11848
5DJKO KOUAKOIROU	14132	13470	27	27	4741	4518	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	18873	17989
5DJMO MOUCNA	19012	15097	26	26	4561	4341	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	23573	22436
5DJSF SOFARA	20317	21741	40	40	0	0	0	0	5166	5537	1	1	0	0	0	0	25463	27276
5DJTA TAGA	11043	12557	23	23	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	11043	12557
* Substtotal *	90926	96260	160	160	15129	20173	7	7	5166	5537	1	1	13451	17241	1	1	127672	139211

CODE ARRONDISSEMENT	V I L L A G E S				C . R U R A U X				C . S E M I - U R B A I N S				C . U R B A I N S				P O P U L A T I O N	
	P O P		N O M B R E		P O P		N O M B R E		P O P		N O M B R E		P O P		N O M B R E		T O T A L E	
	1969	2001	1969	2001	1969	2001	1969	2001	1969	2001	1969	2001	1969	2001	1969	2001	1989	2001
* CERCLE DOUENTZA																		
502BN HONI	13207	13517	27	26	3130	5937	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	16337	19454
502BR BORE	16491	16626	35	35	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	16491	16626
502DZ DOUENTZA	37331	41004	79	78	10722	14355	3	4	8199	9460	1	1	0	0	0	0	56252	64549
502HO HOMBORI	14512	14329	28	27	3467	6227	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	17979	20556
502MO MONDORO	13150	12454	24	25	2396	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	15546	12454
502NG N'GOUNA	26395	25038	63	63	2960	2507	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	29355	27845
* Substtotal *	121059	122970	256	254	22675	29356	7	9	5199	9460	1	1	0	0	0	0	151963	161786
* CERCLE KORO																		
5KRDA DIANKABOU	25959	25205	66	66	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	25959	25205
5KRDN DINANGOUROU	12793	14351	19	19	3739	4223	1	1	12101	13669	2	2	0	0	0	0	28633	32243
5KRDO DIOUNGANI	13512	12639	20	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	13512	12639
5KRPO KOPOKOKENTIENA	27879	34755	42	41	8159	12958	3	4	0	0	0	0	0	0	0	0	36035	47713
5KRKR KORO	42837	47291	67	64	7578	16450	3	6	7848	9918	1	1	0	0	0	0	58263	73659
5KRMA MADOUGOU	27548	31651	42	42	2593	2975	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	30141	34626
5KRTO TOROLI	22389	26520	41	41	2615	3101	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	25004	29621
* Substtotal *	172917	192412	299	295	24684	39707	9	13	19949	23557	3	3	0	0	0	0	217550	255706
* CERCLE MOPTI																		
5MODI DIALLOUBE	18979	16320	22	19	5585	13563	2	5	0	0	0	0	0	0	0	0	24567	29893
5MOFA FATOMA	16243	20536	55	56	2063	2319	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	20306	22855
5MOGO KONNA	19466	18395	27	25	9967	16533	4	6	7123	6466	1	1	0	0	0	0	36556	43394
5MOGR KORIENZE	12837	13206	30	30	3748	3643	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	16585	17051
5MOMO MOPTI	19733	16722	25	22	5252	13011	2	5	0	0	0	0	0	0	0	0	24985	31733
5MOOU OURO MODI	9067	11701	17	17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9087	11701
5MOSE SENDEQUE	5763	4257	8	7	3957	6228	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	9720	10455
5MOSF SOUFOROULAYE	13698	12331	18	15	2415	9560	1	4	0	0	0	0	0	0	0	0	16113	21691
5MOSO SOYE	14555	16451	25	24	2040	4921	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	16595	21372
* Substtotal *	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	78515	100991	1	1	78515	100991







CODE ARRONDISSEMENT	V I L L A G E S				C . R U R A U X				C . S E M I - U R B A I N S				C . U R B A I N S				P O P U L A T I O N	
	P O P		N O M B R E		P O P		N O M B R E		P O P		N O M B R E		P O P		N O M B R E		T O T A L E	
	1989	2001	1989	2001	1989	2001	1989	2001	1989	2001	1989	2001	1989	2001	1989	2001	1989	2001
6TBTI TINAGUEL HAJ	3732	1242	14	14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3732	1242
6TBTO TOMBOUCTOU	7842	10677	9	10	2272	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10114	10677
6TBZZ TOMBOUCTOU COMMUNE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	35030	44479	1	1	35030	44479
* Substtotal *	25217	22352	52	53	2272	0	1	0	0	0	0	0	35030	44479	1	1	65519	66831
TOTAL REGION 6	309230	267159	671	665	57507	62861	20	20	35955	36136	5	6	47720	50483	2	4	450412	446641
** REGION 7																		
* CERCLE ANSONGO																		
7ANAN ANSONGO	20999	22358	27	29	17134	11196	6	4	0	0	0	0	0	0	0	0	35133	33554
7ANOU OUATAGOUNA	11417	13445	13	15	4701	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	16118	13448
7ANTA TALATAYE	14206	14120	15	15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	14206	14120
7ANTS TESSIT	6977	6470	14	14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6977	6470
* Substtotal *	53599	56396	69	73	21535	11196	8	4	0	0	0	0	0	0	0	0	75434	67592
* CERCLE BOUREM																		
7BRAL ALMOUSTARAT	5477	4583	6	7	2528	0	1	0	5798	5355	1	1	0	0	0	0	13603	9936
7BREB BAMB	17708	14913	27	27	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	17708	14913
7BEER HOREM	17953	16862	23	23	12304	11586	4	4	0	0	0	0	0	0	0	0	30257	25445
7BETH TEMERA	8811	6331	20	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8811	6331
* Substtotal *	49949	42659	76	77	14832	11586	5	4	5798	5355	1	1	0	0	0	0	70579	59630
* CERCLE GAO																		
7GADJ DJEBOCK	15396	14674	30	30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	15396	14674
7GAGA GAO	25110	25407	25	23	24541	22218	7	7	0	11319	0	2	0	0	0	0	49651	58944
7GAHF HAOUSSA-FOULANE	13261	14136	15	15	7747	8206	3	3	0	0	0	0	0	0	0	0	21028	22342
7GALT IN-TILLIT	4530	6470	3	4	4877	2765	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	9407	9235
7GAZZ GAO COMMUNE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	60926	58698	1	1	60926	58698
* Substtotal *	58317	60687	73	72	37165	33189	12	11	0	11319	0	2	60926	58698	1	1	158408	163893

CODE ARRONDISSEMENT	V I L L A G E S				C . R U R A U X				C . S E M I - U R B A I N S				C . U R B A I N S				P O P U L A T I O N	
	P O P		N O M B R E		P O P		N O M B R E		P O P		N O M B R E		P O P		N O M B R E		T O T A L E	
	1969	2001	1969	2001	1969	2001	1969	2001	1969	2001	1969	2001	1969	2001	1969	2001	1969	2001
* CERCLE KIDAL																		
7KIDAG AGUELNOK	6030	8598	7	7	2522	3485	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	8552	12063
7KIDHO BOUREISSA	2177	0	2	0	2681	10573	1	3	0	0	0	0	0	0	0	0	4854	10573
7KIDKD KIDAL	6719	11239	9	9	4697	5375	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	13416	16614
7KIDTE TEMETRINE	1046	1196	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1046	1196
7KIDTI TESSALIT	2794	3527	7	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2794	3527
7KIDTK TIN-ESSAKO	4955	4775	5	4	0	2189	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	4955	6964
7KIDTZ TINZAWATENE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
* Substtotal *	25721	29335	31	28	9900	21622	4	7	0	0	0	0	0	0	0	0	35621	50957
* CERCLE MENAKA																		
7MKAD ANDERAMBOUKANE	8672	5963	19	18	2326	2472	1	1	0	5030	0	1	0	0	0	0	11000	16485
7MKIN INERAR	5634	6796	10	9	2621	6128	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	11255	14924
7MKMK MENAKA	12925	10362	21	19	7856	7843	2	3	0	5109	0	1	0	0	0	0	20761	23314
7MKTD TIDARMENE	6703	3446	47	47	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6703	3446
* Substtotal *	36934	31589	97	93	12505	16443	4	6	0	10139	0	2	0	0	0	0	49739	56171
TOTAL REGION 7	224520	220696	346	343	96537	94036	33	32	5798	26613	1	5	60926	58698	1	1	387781	400243
DISTRICT BAMAKO																		
BMK01 BAMAKO COMUN. 1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	143960	378959	0	0	143960	378959
BMK02 BAMAKO COMUN. 2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	106142	127776	0	0	106142	127776
BMK03 BAMAKO COMUN. 3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	95206	97516	0	0	95206	97516
BMK04 BAMAKO COMUN. 4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	145587	225611	0	0	145587	225611
BMK05 BAMAKO COMUN. 5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	119455	234981	0	0	119455	234981
BMK06 BAMAKO COMUN. 6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	96553	271572	0	0	96553	271572
* Substtotal *	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	709203	1336415	0	0	709203	1336415
TOTAL BAMAKO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	709203	1336415	0	0	709203	1336415

CODE ARRONDISSEMENT	V I L L A G E S .				C . R U R A U X				C . S E M I - U R B A I N S				C . U R B A I N S				P O P U L A T I O N T O T A L E	
	P O P		N O M B R E		P O P		N O M B R E		P O P		N O M B R E		P O P		N O M B R E		1989	2001
	1989	2001	1989	2001	1989	2001	1989	2001	1989	2001	1989	2001	1989	2001	1989	2001		
TOTAL MALI	5157721	5631405	10243	10008	1028904	1600228	366	555	302331	561164	47	84	1415849	2310406	21	30	7904805	10103223

— SIGMA —  
STATISTIQUES GENERALES

ANNEXE 5-B
------------

**BESOINS ET COUVERTURE EN EAU POTABLE  
PAR REGION, CERCLE ET ARRONDISSEMENT**

*DONNEES FOURNIES*

- Besoins en eau en m<sup>3</sup>/j en 1989 et en 2001
- Nombre de points d'eau existants en 1989 par type de localité
  - . FOR : forages productifs ( $Q \geq 1$  m<sup>3</sup>/h)
  - . PTM : puits modernes
  - . % : pourcentage de population couverte en 1989
- Taux moyen de couverture de l'Arrondissement en 1989

*TYPES DE LOCALITE ET NORMES DE CONSOMMATION ADOPTEES*

VLG	: Villages (moins de 2.000 habitants à 20 l/j/hab)
CR	: Centres Ruraux (2.000 à 5.000 habitants à 31 l/j/hab)
CSU	: Centres Semi-Urbains (5.000 à 10.000 habitants à 31 l/j/hab)
CU	: Centres Urbains (plus de 10.000 habitants à 46 l/j/hab)
Bamako	: 54 l/j/hab



	BESOINS ET COUVERTURE EN EAU POTABLE PAR REGION, CERCLE ET ARRONDISSEMENT ET PAR CATEGORIE DE LOCALITES EN 1989 E																			
	B E S O I N S ( en m3/j )								NB DE PTS D'EAU EQUIPES ET TAUX DE COUVERTURE EN 1989											
	VILLAGES		C.RURAU		C.SEMI-URBAINS		C.URBAINS		VILLAGES			C.RURAU			C.SEMI-URBAINS			C.URBAINS		
	1989	2001	1989	2001	1989	2001	1989	2001	POM	PTS	%	POM	PTS	%	POM	PTS	%	POM	PTS	%
<b>** REGION 1</b>																				
<b>** CERCLE BAPOULABE</b>																				
1BFBF BAPOULABE	200	237	76	90	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	0	0	-	0	0	
1BFBM BANAFELE	407	236	373	1130	0	1044	0	1074	89	36	283	14	10	65	0	0	-	0	0	
1BFDK DIAGON	205	258	217	274	0	0	0	0	30	2	139	10	0	50	0	0	-	0	0	
1BFDL DIALLAN	162	261	66	107	0	0	0	0	4	0	20	1	0	19	0	0	-	0	0	
1BFGO KOUNDIAN	188	233	69	84	0	0	0	0	1	0	5	0	0	0	0	0	-	0	0	
1BFMA MAHINA	335	392	0	73	240	0	0	467	3	2	13	0	0	0	0	0	-	0	0	
1BFOL OUALIA	229	283	0	0	0	0	0	0	8	4	47	0	0	0	0	0	-	0	0	
1BFOS OUSSOUBIDIANA	664	871	70	169	0	0	0	0	11	0	13	4	0	70	0	0	-	0	0	
<b>* Total par cercle *</b>	2390	2771	871	1927	240	1044	0	1541	146	44		29	10		0	0		0	0	
<b>** CERCLE DIENA</b>																				
1DNBE BEMA	500	604	175	295	0	0	0	0	19	0	30	8	1	64	0	0	-	0	0	
1DNDC DIANGOUTE CAMARA	271	366	280	379	179	242	0	0	9	0	27	8	1	40	3	0	21	0	0	
1DNDE DIENA	309	347	325	368	0	363	0	0	17	0	44	6	0	35	0	0	-	0	0	
1DNDO DJOUMARA	190	210	125	134	0	0	0	0	22	1	121	0	0	0	0	0	-	0	0	
1DNEL LAXAHANE	293	385	100	215	0	0	0	0	19	0	57	2	0	17	0	0	-	0	0	
<b>* Total par cercle *</b>	1563	1912	1005	1391	179	605	0	0	86	1		24	2		3	0		0	0	
<b>** CERCLE KAYES</b>																				
1KAAM AMBIDEDI	607	620	239	682	0	0	0	0	13	4	24	0	0	0	0	0	-	0	0	
1KARO AOUROU	379	387	152	237	0	0	0	0	10	17	57	1	1	16	0	0	-	0	0	
1KADD DIADIOUMBERA	194	171	153	387	0	0	0	0	2	0	8	0	0	0	0	0	-	0	0	
1KADI DIANOU	220	279	71	89	0	0	0	0	4	0	15	0	0	0	0	0	-	0	0	
1KAKA KAYES	437	464	62	66	0	0	0	0	18	0	33	2	0	38	0	0	-	0	0	
1KARO KOUSSANE	185	279	97	83	0	176	0	0	13	10	100	2	3	64	0	0	-	0	0	
1KALO LONTOU	266	374	0	0	0	0	0	0	2	0	6	0	0	0	0	0	-	0	0	
1KASA SADIOLA	300	372	0	0	0	0	0	0	15	0	40	0	0	0	0	0	-	0	0	
1KASE SANE	219	281	115	148	0	0	0	0	11	0	54	0	0	0	0	0	-	0	0	
1KASC SEGALA	390	474	384	571	216	286	0	0	9	0	19	8	0	24	2	0	11	0	0	
1KAZZ KAYES COMMUNE	0	0	0	0	0	0	2208	2921	0	0	-	0	0	-	0	0	-	3	0	
<b>* Total par cercle *</b>	3197	3701	1273	2263	216	462	2208	2921	97	31		13	4		2	0		3	0	
<b>** CERCLE KENIEBA</b>																				
1KEDI DIALAFARA	224	235	0	0	0	0	0	0	1	0	5	0	0	0	0	0	-	0	0	
1KEDO DOMBIA	294	339	126	146	0	0	0	0	0	0	0	1	0	10	0	0	-	0	0	
1KEFA FALEA	225	174	0	0	0	0	0	0	1	0	4	0	0	0	0	0	-	0	0	
1KEPR PARABA	293	237	0	0	0	0	0	0	1	0	3	0	0	0	0	0	-	0	0	
1KEYA KASSAMA	267	261	0	68	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	0	0	
1KEYE KENIEBA	417	507	229	123	159	350	0	0	0	1	2	0	0	0	3	2	-	0	0	
<b>* Total par cercle *</b>	1720	1753	355	337	159	350	0	0	3	1		1	0		3	2		0	0	
<b>** CERCLE KITA</b>																				
1KIDJ DJIDIAN	459	473	140	317	0	0	0	0	64	0	123	7	0	42	0	0	-	0	0	
1KIXI KITA	725	821	63	307	0	0	0	0	66	14	94	2	1	28	0	0	-	0	0	
1KIXO KOKOPATA	319	354	147	246	0	0	0	0	35	0	89	7	0	57	0	0	-	0	0	
1KISA SAGABARI	331	364	208	322	0	0	0	0	28	0	70	8	0	44	0	0	-	0	0	
1KISB SEBEKORO	492	527	398	651	0	0	0	0	65	26	163	27	5	85	0	0	-	0	0	
1KISF SEPEFO	542	478	151	732	166	247	0	0	65	25	133	8	0	31	9	1	-	0	0	
1KISI SIRAKORO	329	393	97	115	0	0	0	0	35	19	132	5	1	76	0	0	-	0	0	



	BESOINS ET COUVERTURE EN EAU POTABLE PAR REGION, CERCLE ET ARRONDISSEMENT ET PAR CATEGORIE DE LOCALITES EN 1989 ET 2001																				
	B E S O I N S ( en m3/j)								NB DE PTS D'EAU EQUIPEES ET TAUX DE COUVERTURE EN 1989												
	VILLAGES		C.RURAUX		C.SEMI-URBAINS		C.URBAINS		VILLAGES			C.RURAUX			C.SEMI-URBAINS			C.URBAINS			TAUX
	1989	2001	1989	2001	1989	2001	1989	2001	POM	PTS	%	POM	PTS	%	POM	PTS	%	POM	PTS	%	MOY.
TOUKOTO KITA COMMUNE	229 0	227 0	138 0	136 0	0 0	0 0	0 1091	0 1078	29 0	0 0	124 -	16 0	0 0	97 -	0 0	0 0	- -	0 1	0 0	- 2	113 2
al par cercle *	3426	3637	1342	2826	166	247	1091	1078	387	84		80	7		9	1		1	0		
CERCLE NIORO																					
GAVIMANE	235	238	229	140	0	0	0	0	13	12	89	7	2	45	0	0	-	0	0	-	71
GOGUI	158	59	0	200	0	0	0	0	13	1	90	0	0	0	0	0	-	0	0	-	71
KORERA-KORE	203	239	0	0	0	0	0	0	24	0	113	0	0	0	0	0	-	0	0	-	95
NIORO	582	570	66	64	0	0	0	0	28	16	63	2	1	-	0	0	-	0	0	0	60
SANDARE	263	266	0	63	0	0	0	0	19	2	74	0	0	0	0	0	-	0	0	-	64
SIMBY	235	305	0	0	0	0	0	0	2	0	8	0	0	0	0	0	-	0	0	-	7
TROUNGOUNBE	286	313	90	182	179	224	0	0	15	8	68	0	1	4	2	1	-	0	0	-	47
NIORO COMMUNE	0	0	0	0	0	0	848	1062	0	0	-	0	0	-	0	0	-	18	0	39	39
al par cercle *	1962	1990	385	649	179	224	848	1062	114	39		9	4		2	1		18	0		
CERCLE YELIMANE																					
KIRANE	123	121	525	188	0	576	0	0	8	0	52	3	2	12	0	0	-	0	0	-	23
MARENA	50	51	155	159	0	0	0	0	2	1	95	1	0	6	0	0	-	0	0	-	21
TAMBACARA	268	200	272	551	0	0	0	0	2	5	21	0	0	0	0	0	-	0	0	-	13
YELIMANE	405	464	595	512	0	177	0	0	13	11	54	3	3	12	0	0	-	0	0	0	30
al par cercle *	846	836	1547	1410	0	753	0	0	25	17		7	5		0	0		0	0		
al par région *	15104	16600	6778	10803	1139	3685	4147	6602	858	217		163	32		19	4		22	0		
REGION 2																					
CERCLE BANAMBA																					
BANAMBA	318	391	150	0	274	185	0	500	15	7	57	0	0	0	9	1	-	0	0	0	43
BORON	412	485	117	217	0	0	0	0	60	21	159	2	1	30	0	0	-	0	0	-	116
MADINA-SACKO	230	244	167	270	0	0	0	0	74	2	284	6	0	39	0	0	-	0	0	-	194
SEDETE	221	255	0	0	0	0	0	0	47	3	194	0	0	0	0	0	-	0	0	-	181
TOUBAKOURA	264	330	87	109	203	253	0	0	17	2	58	5	0	21	9	0	-	0	0	-	58
TOUKOROKA	162	186	0	0	0	0	0	0	22	3	156	0	0	0	0	0	-	0	0	-	124
al par cercle *	1607	1891	521	596	477	438	0	500	235	38		13	1		18	1		0	0		
CERCLE DIOILA																					
BANCO	530	720	65	89	0	0	0	0	42	0	63	5	0	95	0	0	-	0	0	-	66
BELEKO-SEBA	673	812	65	223	0	0	0	0	43	0	51	5	0	93	0	0	-	0	0	-	54
DIOILA	913	1281	316	796	210	0	0	501	71	0	63	2	0	8	8	0	-	0	0	0	52
FANA	726	768	679	1069	375	725	465	638	76	0	85	14	0	21	3	0	7	4	0	-	48
MASSIGUI	747	802	287	537	0	212	0	0	40	0	43	6	0	26	0	0	-	0	0	-	39
MENA	302	436	0	0	0	0	0	0	17	0	50	0	0	0	0	0	-	0	0	-	45
al par cercle *	3891	4819	1412	2714	585	937	465	1139	289	0		32	0		11	0		4	0		
CERCLE KANGABA																					
KANGABA	519	531	140	300	173	205	0	0	24	0	38	3	0	25	4	0	-	0	0	0	34
MARENA	216	298	115	0	174	405	0	0	24	0	89	4	0	43	4	0	28	0	0	-	64
al par cercle *	735	829	255	300	347	610	0	0	48	0		7	0		8	0		0	0		



BESOINS ET COUVERTURE EN EAU POTABLE PAR REGION, CERCLE ET ARRONDISSEMENT ET PAR CATEGORIE DE LOCALITES EN 1989 ET 2001																					
B E S O I N S ( en m3/j)									NB DE PTS D'EAU EQUIPEES ET TAUX DE COUVERTURE EN 1989												
VILLAGES			C.RURAUX		C.SEMI-URBAINS		C.URBAINS		VILLAGES			C.RURAUX			C.SEMI-URBAINS			C.URBAINS			TAUX
1989	2001		1989	2001	1989	2001	1989	2001	POM	PTS	%	POM	PTS	%	POM	PTS	%	POM	PTS	%	MOY.
SANSO	422	529	63	80	0	0	0	0	55	0	104	3	0	59	0	0	-	0	0	-	100
ZANTIEBOUGOU	378	461	0	0	0	0	0	0	28	0	63	0	0	0	0	0	-	0	0	-	59
BOUGOUNI COMMUNE	0	0	0	0	0	0	1069	1303	0	0	-	0	0	-	0	0	-	31	0	53	53
al par cercle *	3780	4178	396	620	0	0	1069	1303	381	3		19	0		0	0		31	0		
CERCLE KADIOLO																					
POUROU	230	249	147	72	0	0	0	0	5	0	17	4	0	34	0	0	-	0	0	-	22
KADIOLO	501	444	423	513	0	167	0	0	13	0	21	8	0	36	0	0	-	0	0	0	22
LOULOUNI	606	599	140	297	0	0	0	0	11	0	15	1	0	9	0	0	-	0	0	-	14
MISSINI	201	224	0	0	0	0	0	0	7	0	31	0	0	0	0	0	-	0	0	-	28
al par cercle *	1538	1516	710	882	0	167	0	0	36	0		13	0		0	0		0	0		
CERCLE KOLONDIÉBA																					
PAKOLA	389	317	0	0	0	0	0	0	52	0	116	0	0	0	0	0	-	0	0	-	107
KADIANA	445	400	0	0	0	0	0	0	16	0	31	0	0	0	0	0	-	0	0	-	29
KEBILA	400	387	0	138	0	0	0	0	28	0	62	0	0	0	0	0	-	0	0	-	56
KOLONDIÉBA	478	435	0	154	170	0	0	0	18	0	30	0	0	-	10	0	-	0	0	0	38
TOUSSEGUELA	216	166	0	0	0	0	0	0	42	0	176	0	0	0	0	0	-	0	0	-	156
al par cercle *	1928	1705	0	292	170	0	0	0	156	0		0	0		10	0		0	0		
CERCLE KOUTIALA																					
KONSEGUELA	444	410	204	487	0	164	0	0	21	3	43	2	1	18	0	0	-	0	0	-	38
KOUNIANA	643	607	162	665	0	0	0	0	51	42	116	2	1	23	0	0	-	0	0	-	66
KOUTIALA	628	820	720	890	157	379	0	0	35	7	53	26	4	52	4	1	39	0	0	-	52
MOLOBALA	512	435	343	630	0	384	0	0	34	29	99	7	4	40	0	0	-	0	0	-	53
M'PESSOBA	622	774	623	1020	375	524	0	0	23	46	92	4	4	12	4	1	34	0	0	-	20
ZANGASSO	448	465	135	539	0	0	0	0	15	31	90	1	2	19	0	0	-	0	0	-	28
KOUTIALA COMMUNE	0	0	0	0	0	0	2450	3723	0	0	-	0	0	-	0	0	-	43	0	32	32
al par cercle *	3297	3511	2187	4231	532	1451	2450	3723	179	158		42	16		8	2		43	0		
CERCLE SIKASSO																					
BLENDIO	516	517	72	71	0	0	0	0	27	0	42	3	0	52	0	0	-	0	0	-	43
DANDERESSO	398	439	67	74	0	0	0	0	18	0	36	1	0	18	0	0	-	0	0	-	34
DOGONI	285	290	0	73	0	0	0	0	19	0	62	0	0	0	0	0	-	0	0	-	53
FINKOLO	217	187	0	63	0	0	0	0	15	0	68	2	0	38	0	0	-	0	0	-	63
KIGNAN	744	823	156	247	159	185	0	0	34	0	37	3	0	12	3	1	-	0	0	-	35
KLELA	453	569	205	188	0	175	0	0	32	1	59	2	0	12	0	0	-	0	0	-	48
LOBOUGOULA	417	408	99	96	0	0	0	0	13	0	25	3	0	38	0	0	-	0	0	-	27
NIENA	586	523	92	82	0	0	0	0	33	1	48	4	0	40	0	0	-	0	0	-	47
NKOURALA	381	503	159	210	0	0	0	0	13	0	27	2	0	16	0	0	-	0	0	-	25
SIKASSO	1233	1429	435	520	0	163	0	0	33	1	22	1	0	3	0	0	-	0	0	-	18
SIKASSO COMMUNE	0	0	0	0	0	0	3648	4503	0	0	-	0	0	-	0	0	-	1	0	1	1
al par cercle *	5230	5688	1285	1624	159	523	3648	4503	237	3		21	0		3	1		1	0		
CERCLE YANFOLILA																					
DOUSSOUDIANA	182	214	0	0	0	0	0	0	26	0	131	0	0	0	0	0	-	0	0	-	114
FILAMANA	131	125	0	0	0	0	0	0	7	0	47	0	0	0	0	0	-	0	0	-	43
GUELELINKORO	263	289	64	0	0	0	0	0	50	0	167	4	0	49	0	0	-	0	0	-	142
KALANA	296	351	0	74	0	0	0	0	1	0	3	0	0	0	0	0	-	0	0	-	3
KANGARE	307	194	321	628	0	634	0	0	4	0	12	4	0	13	0	0	-	0	0	-	12

	BESOINS ET COUVERTURE EN EAU POTABLE PAR REGION, CERCLE ET ARRONDISSEMENT ET PAR CATEGORIE DE LOCALITES EN 1989																			
	B E S O I N S ( en m3/j)								NB DE PTS D'EAU EQUIPES ET TAUX DE COUVERTURE EN 1989											
	VILLAGES		C.RURAUX		C.SEMI-URBAINS		C.URBAINS		VILLAGES			C.RURAUX			C.SEMI-URBAINS			C.URBAINS		
	1989	2001	1989	2001	1989	2001	1989	2001	POM	PTS	%	POM	PTS	%	POM	PTS	%	POM	PTS	%
3YASI SIEKOROLE	282	336	105	222	0	0	0	0	15	0	62	5	0	72	0	0	0	0	0	0
3YAYA YANFOLILA	342	347	205	232	0	180	0	0	29	0	95	3	0	19	9	0	-	0	0	0
3YAYO YOROBOUGOULA	291	335	0	0	0	0	0	0	17	0	52	0	0	0	0	0	-	0	0	0
* Total par cercle *	2094	2191	695	1156	0	814	0	0	149	0		16	0		9	0		0	0	0
** CERCLE YOROSSO																				
3YOBO BOURA	446	600	64	86	185	250	0	0	43	0	83	3	0	34	2	0	13	0	0	0
3YOKO KOURY	300	363	682	438	0	554	0	0	14	0	39	21	0	48	4	0	32	0	0	0
3YONA MAHOU	35	45	0	0	238	300	0	0	4	0	110	0	0	0	2	0	-	0	0	0
3YOYO YOROSSO	484	506	265	544	0	0	0	0	113	1	190	26	0	192	0	0	-	0	0	0
* Total par cercle *	1265	1514	1011	1068	423	1104	0	0	174	1		50	0		8	0		0	0	0
* Total par région *	19132	20303	6284	9873	1284	4059	7167	9529	1312	165		161	16		38	3		75	0	0
** REGION 4																				
** CERCLE BARAOUELI																				
4BAGR BARAOUELI	525	648	94	116	265	0	0	485	67	64	200	3	1	53	13	0	61	0	0	0
4BAGO KONOBORGOU	338	446	86	113	0	0	0	0	58	47	249	4	1	70	0	0	-	0	0	0
4BASA SANANDO	706	839	79	94	0	0	0	0	61	1	73	0	0	0	0	0	-	0	0	0
4BATA TANALI	549	582	261	277	0	0	0	0	55	44	144	8	2	47	0	0	-	0	0	0
* Total par cercle *	2118	2515	520	600	265	0	0	485	241	156		15	4		13	0		0	0	0
** CERCLE BLA																				
4BLBL BLA	752	883	484	803	260	159	0	548	36	52	95	2	6	21	8	1	-	0	0	0
4BLDI DIARAHANA	294	366	91	113	0	0	0	0	35	0	96	2	0	27	0	0	-	0	0	0
4BLFA FALO	335	447	72	97	0	0	0	0	26	26	125	4	1	83	0	0	-	0	0	0
4BLTO TOUNA	287	332	240	383	0	0	0	0	2	26	79	6	3	46	0	0	-	0	0	0
4BLTA YANGASSO	690	773	84	238	0	0	0	0	24	45	84	3	2	44	0	0	-	0	0	0
* Total par cercle *	2358	2801	971	1634	260	159	0	548	123	149		17	12		8	1		0	0	0
** CERCLE MACINA																				
4MAKO KOLONGO	628	609	172	562	0	0	0	0	0	78	106	0	0	0	0	0	-	0	0	0
4MAHA MACINA	331	314	70	230	210	258	0	0	0	34	82	0	0	0	0	0	-	0	0	0
4MAHO MONINPEBOUGOU	363	498	63	157	0	0	0	0	33	62	232	0	2	21	0	0	-	0	0	0
4MASA SARRO	566	645	148	167	0	0	0	0	5	110	163	6	1	59	0	0	-	0	0	0
4MASE SAYE	527	581	89	98	0	0	0	0	1	56	86	0	0	0	0	0	-	0	0	0
* Total par cercle *	2415	2647	542	1214	210	258	0	0	39	340		6	3		0	0		0	0	0
** CERCLE NIONO																				
4NNNA NAMPALA	137	132	0	0	0	0	0	0	10	29	258	0	0	0	0	0	-	0	0	0
4NNNN NIONO	1518	1940	467	1057	158	665	712	1132	1	87	51	0	1	4	0	0	0	0	0	0
4NNPO POGO	193	242	0	0	0	0	0	0	21	37	278	0	0	0	0	0	-	0	0	0
4NNSO SOKOLO	590	668	102	285	347	450	0	0	10	8	30	2	0	6	1	0	6	0	0	0
* Total par cercle *	2438	2982	569	1342	505	1115	712	1132	42	161		2	1		1	0		0	0	0
** CERCLE SAN																				
4SADI DIELI	557	634	0	74	0	0	0	0	48	5	86	0	0	0	0	0	-	0	0	0
4SARA KASSOROLA	448	644	0	0	0	0	0	0	88	10	212	0	0	0	0	0	-	0	0	0

BESOINS ET COUVERTURE EN EAU POTABLE PAR REGION, CERCLE ET ARRONDISSEMENT ET PAR CATEGORIE DE LOCALITES EN 1989 ET 2001																						
B E S O I N S ( en m3/j)									NB DE PTS D'EAU EQUIPES ET TAUX DE COUVERTURE EN 1989													
VILLAGES		C.RURAUX		C.SEMI-URBAINS		C.URBAINS		VILLAGES			C.RURAUX			C.SEMI-URBAINS			C.URBAINS			TAUX		
1989	2001	1989	2001	1989	2001	1989	2001	1989	2001	POM	PTS	%	POM	PTS	%	POM	PTS	%	POM	PTS	%	MOY.
KIMPARANA	429	537	65	82	0	0	0	0	0	58	10	151	4	0	29	0	0	-	0	0	-	122
SAN	635	711	192	214	0	0	0	0	0	30	5	44	1	1	13	0	0	-	0	0	-	39
SOUROUNTOUNA	318	369	0	0	0	0	0	0	0	64	10	208	0	0	0	0	0	-	0	0	-	186
SY	405	488	142	171	0	0	0	0	0	13	1	28	5	0	43	0	0	-	0	0	-	31
TENE	481	467	0	64	0	0	0	0	0	56	7	113	0	0	0	0	0	-	0	0	-	105
SAN COMMUNE	0	0	0	0	0	0	1483	1561	0	0	-	0	0	-	0	0	0	-	26	0	32	32
l par cercle *	3273	3850	399	605	0	0	1483	1561	357	48		10	1		0	0		26	0			
CLE SEGOU																						
CINZANA	469	561	110	131	0	0	0	0	0	17	68	160	5	1	41	0	0	-	0	0	-	55
DIOURO	1083	1147	157	698	0	0	463	625	63	8	53	6	0	15	0	0	-	8	0	-	47	
DOURA	391	395	0	63	0	0	0	0	0	24	10	85	0	0	0	0	0	-	0	0	-	59
FARAKO	612	647	157	166	0	0	0	0	0	20	62	116	2	2	22	0	0	-	0	0	-	35
KATIENA	705	809	70	224	0	0	0	0	0	57	58	135	2	1	36	0	0	-	0	0	-	78
MARKALA	544	640	354	515	230	289	886	1114	30	0	44	9	0	12	0	0	0	0	0	-	24	
SANSANDING	340	368	79	85	248	268	0	0	0	38	0	89	3	0	11	5	0	-	0	0	-	67
SEGOU	1023	1160	243	430	0	0	0	0	0	72	1	61	10	0	51	0	0	-	0	0	-	56
SEGOU COMMUNE	0	0	0	0	0	0	4322	5272	0	0	-	0	0	-	0	0	0	-	0	0	0	0
l par cercle *	5167	5727	1170	2312	478	557	5671	7011	321	207		37	4		5	0		8	0			
CLE TOMINIAN																						
FANGASSO	424	437	0	0	0	0	0	0	0	35	6	80	0	0	0	0	0	-	0	0	-	77
KOULA	381	407	0	0	0	0	0	0	0	33	8	93	0	0	0	0	0	-	0	0	-	86
MAPOUNE	243	282	0	0	0	0	0	0	0	38	3	154	0	0	0	0	0	-	0	0	-	135
MANDIAKUY	718	807	187	292	0	0	0	0	0	98	12	124	5	0	31	0	0	-	0	0	-	110
TINISSA	276	349	0	0	0	0	0	0	0	15	4	61	0	0	0	0	0	-	0	0	-	55
TOMINIAN	399	453	78	88	0	0	0	0	0	35	4	78	6	1	-	0	0	-	0	0	0	82
l par cercle *	2441	2735	265	380	0	0	0	0	0	254	37		11	1		0	0		0	0		
l par région *	20210	23257	4436	8087	1718	2089	7866	10737	1377	1098		98	26		27	1		34	0			
ION 5																						
CLE BANDIAGARA																						
BANDIAGARA	413	490	0	0	0	0	518	618	5	1	12	0	0	-	0	0	-	11	1	43	23	
DOUROU	356	372	0	68	0	0	0	0	5	1	15	0	0	0	0	0	-	0	0	-	13	
GOUNDAKA	352	450	0	0	0	0	0	0	2	2	9	0	0	0	0	0	-	0	0	-	9	
KANI-GOGOUNA	339	384	0	0	0	0	0	0	4	0	10	0	0	0	0	0	-	0	0	-	9	
KENDIE	470	524	78	168	0	0	0	0	7	0	13	0	0	0	0	0	-	0	0	-	11	
NINGARI	505	583	175	281	0	0	0	0	6	0	9	0	0	0	0	0	-	0	0	-	8	
OUO	537	656	0	0	0	0	0	0	11	6	27	0	0	0	0	0	-	0	0	-	25	
SANGHA	348	345	68	0	0	0	0	0	5	1	19	0	0	0	0	0	-	0	0	-	12	
l par cercle *	3320	3804	321	517	0	0	518	618	45	11		0	0		0	0		11	1			
CLE BANKASS																						
BANKASS	314	323	184	173	0	0	0	0	0	3	8	0	1	7	0	0	-	0	0	-	7	
BAYE	361	375	0	0	0	0	0	0	0	3	7	0	0	0	0	0	-	0	0	-	7	
DIALASSAGOU	784	786	277	278	0	0	0	0	0	0	0	0	1	4	0	0	-	0	0	-	1	
KANI-BONZON	356	336	0	131	0	0	0	0	0	2	5	0	0	0	0	0	-	0	0	-	4	
OUENKORO	191	224	73	86	0	0	0	0	0	2	8	0	0	0	0	0	-	0	0	-	7	
SEGUE	350	383	0	0	0	0	0	0	0	3	7	0	0	0	0	0	-	0	0	-	7	

	BESOINS ET COUVERTURE EN EAU POTABLE PAR REGION, CERCLE ET ARRONDISSEMENT ET PAR CATEGORIE DE LOCALITES EN 1989																			
	B E S O I N S ( en m3/j)								NB DE PTS D'EAU EQUIPES ET TAUX DE COUVERTURE EN 1989											
	VILLAGES		C.RURAUX		C.SEMI-URBAINS		C.URBAINS		VILLAGES			C.RURAUX			C.SEMI-URBAINS			C.URBAINS		
	1989	2001	1989	2001	1989	2001	1989	2001	POM	PTS	%	POM	PTS	%	POM	PTS	%	POM	PTS	%
5BSSO SOKOURA	385	437	109	124	0	0	0	0	0	5	11	0	0	0	0	0	-	0	0	
* Total par cercle *	2741	2864	643	792	0	0	0	0	0	18		0	2		0	0		0	0	
** CERCLE DJENNE																				
5DJDJ DJENNE	290	371	274	351	0	0	619	793	13	32	124	0	3	14	0	0	-	0	1	
5DJKN KONTO	239	237	0	0	0	0	0	0	13	26	153	0	0	0	0	0	-	0	0	
5DJKO KOUAKOUROU	283	269	147	140	0	0	0	0	5	24	82	0	2	17	0	0	-	0	0	
5DJMO MOUGHNA	380	362	141	135	0	0	0	0	14	25	94	5	3	46	0	0	-	0	0	
5DJSP SOFARA	406	435	0	0	160	172	0	0	14	44	115	0	0	0	5	1	-	0	0	
5DJTA TAGA	221	251	0	0	0	0	0	0	9	34	180	0	0	0	0	0	-	0	0	
* Total par cercle *	1819	1925	562	626	160	172	619	793	68	185		5	8		5	1		0	1	
** CERCLE DOUENTZA																				
5DZBN BONI	264	270	97	184	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	0	0	
5DZBR BORE	330	333	0	0	0	0	0	0	0	2	6	0	0	0	0	0	-	0	0	
5DZDZ DOUENTZA	747	820	332	446	254	293	0	0	8	6	15	0	1	4	0	1	-	0	0	
5DZHO HOMBORI	290	287	107	193	0	0	0	0	0	2	6	0	0	0	0	0	-	0	0	
5DZMO MONDORO	263	249	74	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	0	0	
5DZNG N'GOUNA	528	501	92	87	0	0	0	0	0	3	5	0	0	0	0	0	-	0	0	
* Total par cercle *	2422	2460	702	910	254	293	0	0	8	13		0	1		0	1		0	0	
** CERCLE KORO																				
5KRDA DIANKABOU	519	504	0	0	0	0	0	0	0	2	3	0	0	0	0	0	-	0	0	
5KRDN DINANGOUROU	256	287	116	131	375	424	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
5KRDO DIOUFGANI	270	253	0	0	0	0	0	0	0	1	4	0	0	0	0	0	-	0	0	
5KRKO KOPOKOKIENNA	558	695	253	402	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	0	0	
5KRKR KORO	857	946	235	510	243	307	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	-	0	0	
5KRNA MADOUGOU	551	633	80	92	0	0	0	0	0	3	4	0	0	0	0	0	-	0	0	
5KRTO TOROLI	448	530	81	96	0	0	0	0	0	3	5	0	1	15	0	0	-	0	0	
* Total par cercle *	3459	3848	765	1231	618	731	0	0	0	10		0	1		0	1		0	0	
** CERCLE NOPTI																				
5NODI DIALLOUBE	380	326	173	420	0	0	0	0	2	25	57	1	2	21	0	0	-	0	0	
5NOFA FATONA	365	411	64	72	0	0	0	0	2	58	132	2	1	58	0	0	-	0	0	
5NOKO KONNA	389	368	309	513	221	262	0	0	2	26	65	2	4	12	0	2	-	0	0	
5NOKR KORIENTZE	257	264	116	119	0	0	0	0	1	32	103	2	1	32	0	0	-	0	0	
5NOMO NOPTI	395	374	163	403	0	0	0	0	2	27	59	0	2	15	0	0	-	0	0	
5NOOU OURO NODI	182	234	0	0	0	0	0	0	0	17	83	0	0	0	0	0	-	0	0	
5NOSE SENDEGUE	115	85	123	193	0	0	0	0	0	9	62	0	1	10	0	0	-	0	0	
5NOSF SOUFPOURULAYE	274	247	75	296	0	0	0	0	4	18	73	0	1	10	0	0	-	0	0	
5NOSO SOYE	291	329	63	153	0	0	0	0	2	24	80	0	1	11	0	0	-	0	0	
5NOZZ NOPTI COMMUNE	0	0	0	0	0	0	3612	4646	0	0	-	0	0	-	0	0	-	0	0	
* Total par cercle *	2648	2638	1086	2169	221	262	3612	4646	15	236		7	13		0	2		0	0	
** CERCLE TENEKOU																				
5TEDF DIAPARABE	105	95	0	0	186	163	0	0	0	10	79	0	0	0	0	1	-	0	0	
5TEDI DIONDIORI	313	403	66	85	0	0	0	0	0	42	107	0	1	19	0	0	-	0	0	
5TEDO DIOURA	262	232	0	0	0	0	0	0	0	40	164	0	1	12	0	0	-	0	0	
5TESA SOSSOBE	204	241	72	284	0	0	0	0	0	16	63	0	1	17	0	0	-	0	0	
5TETE TENEKOU	591	641	0	68	359	414	0	0	6	78	115	0	0	0	6	2	53	0	0	

BESOINS ET COUVERTURE		EN EAU POTABLE PAR REGION, CERCLE ET ARRONDISSEMENT ET PAR CATEGORIE DE LOCALITES EN 1989 ET 2001																				
		B E S O I N S ( en m3/j)								NB DE PTS D'EAU EQUIPES ET TAUX DE COUVERTURE EN 1989												
		VILLAGES		C.RURAUX		C.SEMI-URBAINS		C.URBAINS		VILLAGES			C.RURAUX			C.SEMI-URBAINS			C.URBAINS			TAUX
		1989	2001	1989	2001	1989	2001	1989	2001	POM	PTS	%	POM	PTS	%	POM	PTS	%	POM	PTS	%	MOY.
TOGUERECOUNBE		371	406	136	623	0	0	0	0	0	26	56	0	2	18	0	0	-	0	0	-	24
l par cercle *		1846	2018	274	1060	545	577	0	0	6	212		0	5		6	3		0	0		
CERCLE YOUWAROU																						
AMBIRI		274	257	0	0	0	0	0	0	0	26	77	0	0	0	0	0	-	0	0	-	44
DOGO		97	100	86	89	0	0	0	0	0	26	335	0	0	0	0	0	-	0	0	-	68
GATHI LOUNO		127	69	0	0	0	0	0	0	0	31	217	0	0	0	0	0	-	0	0	-	107
GUIDIO		295	360	78	195	0	0	0	0	0	5	15	0	0	0	0	0	-	0	0	-	12
SAH		254	186	0	0	0	0	0	0	0	30	111	0	0	0	0	0	-	0	0	-	28
YOUWAROU		263	280	161	177	0	0	0	0	0	45	139	0	0	0	0	0	-	0	0	-	68
l par cercle *		1310	1252	325	461	0	0	0	0	0	163		0	0		0	0		0	0		
l par région *		19565	20809	4678	7766	1798	2035	4749	6057	142	848		12	30		11	8		11	2		
REGION 6																						
CERCLE DIRE																						
DANGHA		248	214	0	0	0	0	0	0	0	1	4	0	0	0	0	0	-	0	0	-	3
DIRE		509	530	64	66	306	0	0	473	3	1	6	1	0	20	0	0	-	0	0	0	5
HAIBONGO		197	170	0	0	0	0	0	0	7	0	34	0	0	0	0	0	-	0	0	-	28
SAREYANOU		265	249	190	179	0	0	0	0	2	0	6	2	0	13	0	0	-	0	0	-	8
l par cercle *		1219	1163	254	245	306	0	0	473	12	2		3	0		0	0		0	0		
CERCLE GOUNDAM																						
BINTAGOUNGOU		242	237	215	210	0	0	0	0	1	1	7	0	0	0	0	0	-	0	0	-	4
DOUKIRE		191	143	0	0	0	0	0	0	4	2	28	0	0	0	0	0	-	0	0	-	25
FARACH		182	250	88	125	0	0	0	0	1	10	60	0	0	0	0	0	-	0	0	-	37
GARGANDO		107	82	0	0	0	0	0	0	0	7	58	0	0	0	0	0	-	0	0	-	52
GOUNDAM		205	243	80	95	0	0	584	697	2	6	31	0	0	0	0	0	-	6	2	25	25
RAZ-EL-MA		131	84	0	0	0	0	0	0	1	9	69	0	0	0	0	0	-	0	0	-	61
LENERB		69	46	0	0	0	0	0	0	0	1	15	0	0	0	0	0	-	0	0	-	12
TONKA		180	217	581	447	181	764	0	0	0	3	13	1	2	5	2	0	-	0	0	-	10
l par cercle *		1307	1302	964	877	181	764	584	697	9	39		1	2		2	0		6	2		
CERCLE GOURNA-RHAROUS																						
BAMBARA MAOUDE		198	145	0	0	0	0	0	0	4	1	25	0	0	0	0	0	-	0	0	-	20
GOSSI		257	169	147	540	213	0	0	486	0	0	0	0	0	0	0	0	-	0	0	-	0
GOURNA-RHAROUS		290	202	94	66	0	0	0	0	2	10	33	4	1	66	0	0	-	0	0	-	39
HARIBONO		167	131	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	0	0	-	0
KHADIATAPANE		0	0	93	150	227	182	0	0	0	0	-	0	0	0	0	0	0	0	0	-	0
MODIAKOYE		192	132	0	0	0	0	0	0	2	4	26	0	0	0	0	0	-	0	0	-	25
OUINERDEN		128	112	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	0	0	-	0	0	-	0
l par cercle *		1232	891	334	756	440	182	0	486	8	15		4	1		0	0		0	0		
CERCLE NIAFUNKÉ																						
DANI KANE		296	270	0	0	0	0	0	0	2	6	23	0	0	0	0	0	-	0	0	-	22
KOUNAIRA		177	134	0	0	0	0	0	0	0	19	92	0	0	0	0	0	-	0	0	-	5
KERE		154	143	162	69	0	0	0	0	0	27	140	2	5	54	0	0	-	0	0	-	50
NGORKOU		265	187	0	0	0	0	0	0	2	22	79	0	0	0	0	0	-	0	0	-	27
NIAFUNKÉ		423	393	0	0	187	175	0	0	1	30	59	0	0	-	7	1	-	0	0	0	47

	BESOINS ET COUVERTURE EN EAU POTABLE PAR REGION, CERCLE ET ARRONDISSEMENT ET PAR CATEGORIE DE LOCALITES EN 1989																		
	B E S O I N S ( en m3/j)								NB DE PTS D'EAU EQUIPES ET TAUX DE COUVERTURE EN 1989										
	VILLAGES		C.RURAUX		C.SEMI-URBAINS		C.URBAINS		VILLAGES			C.RURAUX			C.SEMI-URBAINS			C.URBAINS	
	1989	2001	1989	2001	1989	2001	1989	2001	POM	PTS	%	POM	PTS	%	POM	PTS	%	POM	PTS
6NPSA SARAFERE	390	303	0	0	0	0	0	0	5	20	57	0	0	0	0	0	-	0	0
6NPSO SOUNPI	158	109	0	0	0	0	0	0	2	16	110	0	0	0	0	0	-	0	0
* Total par cercle *	1863	1539	162	69	187	175	0	0	12	140		2	5		7	1		0	0
** CERCLE TOMBOUCTOU																			
6TBAG AGLAL	134	100	0	0	0	0	0	0	0	10	60	0	0	-	0	0	-	0	0
6TBBE BER	83	37	0	0	0	0	0	0	2	41	554	0	0	0	0	0	-	0	0
6TBBT BOUREN-INALY	116	71	0	0	0	0	0	0	1	4	35	0	0	0	0	0	-	0	0
6TBTI TINAGUEL HAJ	75	25	0	0	0	0	0	0	0	40	443	0	0	0	0	0	-	0	0
6TBTQ TOMBOUCTOU	157	214	70	0	0	0	0	0	7	14	107	1	11	211	0	0	-	0	0
6TBZZ TOMBOUCTOU COMMUNE	0	0	0	0	0	0	1611	2046	0	0	-	0	0	-	0	0	-	14	0
* Total par cercle *	565	447	70	0	0	0	1611	2046	10	109		1	11		0	0		14	0
* Total par région *	6186	5342	1784	1947	1114	1121	2195	3702	51	305		11	19		9	1		20	2
** REGION 7																			
** CERCLE ANSONGO																			
7ANAN ANSONGO	420	447	531	347	0	0	0	0	1	1	4	2	0	6	0	0	-	0	0
7ANOU OUARTAGOUNA	228	269	146	0	0	0	0	0	1	1	7	1	0	9	0	0	-	0	0
7ANTA TALATAYE	284	282	0	0	0	0	0	0	1	0	4	0	0	0	0	0	-	0	0
7ANTS TESSIT	140	129	0	0	0	0	0	0	0	1	7	0	0	0	0	0	-	0	0
* Total par cercle *	1072	1127	677	347	0	0	0	0	3	3		3	0		0	0		0	0
** CERCLE BOUREN																			
7BRAL ALMOUSTARAT	110	92	78	0	180	166	0	0	2	0	18	0	0	0	0	1	7	0	0
7BRBB BAMBIA	354	298	0	0	0	0	0	0	0	7	18	0	0	0	0	0	-	0	0
7BRBX BOUREN	359	337	381	359	0	0	0	0	0	6	15	2	0	9	0	0	-	0	0
7BRTM TEMERA	176	127	0	0	0	0	0	0	0	1	5	0	0	0	0	0	-	0	0
* Total par cercle *	999	854	459	359	180	166	0	0	2	14		2	0		0	1		0	0
** CERCLE GAO																			
7GADJ DJEBOCK	308	293	0	0	0	0	0	0	12	1	47	0	0	0	0	0	-	0	0
7GAGA GAO	502	508	761	689	0	351	0	0	2	1	5	3	0	5	0	0	-	0	0
7GAHF HAOUSSA-FOULANE	266	283	240	254	0	0	0	0	0	1	3	2	0	10	0	0	-	0	0
7GAIT IN-VILLIT	91	129	151	86	0	0	0	0	3	1	35	0	0	0	0	0	-	0	0
7GAZZ GAO COMMUNE	0	0	0	0	0	0	2803	2700	0	0	-	0	0	-	0	0	-	12	0
* Total par cercle *	1167	1213	1152	1029	0	351	2803	2700	17	4		5	0		0	0		12	0
** CERCLE KIDAL																			
7KDAG AGUELOK	121	172	78	108	0	0	0	0	4	0	32	0	0	0	0	0	-	0	0
7KDBO BOUREISSA	44	0	83	328	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	0	0
7KDKD KIDAL	174	225	146	167	0	0	0	0	7	1	41	0	0	0	0	0	-	0	0
7KDTB TEMETRINE	21	24	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	0	0	-	0	0
7KDTI TESSALIT	56	71	0	0	0	0	0	0	1	0	20	0	0	0	0	0	-	0	0
7KDTK TIN-ESSAKO	99	96	0	68	0	0	0	0	1	0	11	0	0	0	0	0	-	0	0
7KDTZ TINZAWATENE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	0	0	0	0	0	-	0	0
* Total par cercle *	515	588	307	671	0	0	0	0	13	1		0	0		0	0		0	0



BESOINS ET COUVERTURE EN EAU POTABLE PAR REGION, CERCLE ET ARRONDISSEMENT ET PAR CATEGORIE DE LOCALITES EN 1989 ET 2001																					
B E S O I N S ( en m3/j)								NB DE PTS D'EAU EQUIPES ET TAUX DE COUVERTURE EN 1989													
VILLAGES		C.RURAUX		C.SEMI-URBAINS		C.URBAINS		VILLAGES			C.RURAUX			C.SEMI-URBAINS			C.URBAINS			TAUX	
1989	2001	1989	2001	1989	2001	1989	2001	POM	PTS	%	POM	PTS	%	POM	PTS	%	POM	PTS	%	MOY.	
CERCLE MENAKA																					
AD ANDERAMBOUKANE	173	180	72	77	0	156	0	0	0	1	5	0	0	0	0	0	-	0	0	-	4
IN INEXAR	173	176	81	190	0	0	0	0	1	1	9	0	0	0	0	0	-	0	0	-	7
MX MENAKA	258	207	244	243	0	158	0	0	4	1	15	0	0	0	0	0	-	0	0	0	10
TD TIDARKENE	134	69	0	0	0	0	0	0	3	1	22	0	0	-	0	0	-	0	0	-	24
Total par cercle *		738	632	397	510	0	314	0	0	8	4	0	0	0	0	0	0	0	0		
Total par région *																					
REGION B																					
CERCLE BANAKO																					
01 BANAKO COMUN.1	0	0	0	0	0	0	7774	20464	0	0	-	0	0	-	0	0	-	0	0	0	0
02 BANAKO COMUN.2	0	0	0	0	0	0	5840	6900	0	0	-	0	0	-	0	0	-	0	0	0	0
03 BANAKO COMUN.3	0	0	0	0	0	0	5141	5266	1	0	-	0	0	-	0	0	-	0	0	0	0
04 BANAKO COMUN.4	0	0	0	0	0	0	7878	12183	1	0	-	0	0	-	0	0	-	0	0	0	0
05 BANAKO COMUN.5	0	0	0	0	0	0	6451	12689	1	0	-	0	0	-	0	0	-	0	0	0	0
06 BANAKO COMUN.6	0	0	0	0	0	0	5214	14665	5	0	-	0	0	-	0	0	-	0	0	0	2
Total par cercle *		0	0	0	0	0	38298	72167	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
Total par région *																					
Total du MALI *																					
103154	112635	31899	49607	9371	17394	70806	116971	5337	2810		595	128		152	20		193	4			

- SIGMA -  
STATISTIQUES GÉNÉRALES

ANNEXE 5-C
------------

**POTENTIEL EN EAU DES CENTRES  
URBAINS, SEMI-URBAINS ET RURAUX**

*DONNÉES FOURNIES POUR CHAQUE CENTRE*

- Population de la localité en 1989 (estimation)
- Forages existants dans la localité :
  - . Nombre total
  - . Nombre de productifs (débit Q égal ou supérieur à 1 m<sup>3</sup>/h)
  - . Nombre à débit Q supérieur à 5 m<sup>3</sup>/h
  - . Nombre à débit Q supérieur à 10 m<sup>3</sup>/h
- Débit Q maximum obtenu, en m<sup>3</sup>/h
- Débit Q moyen sur l'ensemble des forages, en m<sup>3</sup>/h
- Débit Q spécifique moyen, en m<sup>3</sup>/h/m
- Profondeur moyenne du niveau statique (NIV STAT), en m
- Conductivité (COND), en micromhos/cm
- Profondeur moyenne des forages, en m

**Remarque**

- Centres Urbains : localités de plus de 10.000 habitants
- Centres Semi-Urbains: localités de 5.000 à 10.000 habitants
- Centres Ruraux : localités de 2.000 à 5.000 habitants



## CARACTERISTIQUES DES CENTRES URBAINS

ARDT CENTRE URBAIN	POP 1989	NB FOR	NB FOR +	NB FOR Q>5 <10	NB FOR Q>10	Q MAX	Q MOY	Q SPEC	NIV STAT	COND	PROF MOY FOR
1KAZZ KAYES	47994	4	4	3	1	12.0	7.8	1.5	15.3	505	45
1KITZZ KITTA	23714	2	2	0	1	12.9	8.0	0.8	10.8	326	82
1NITZZ NIORO	18440	65	40	6	16	70.0	15.1	50.0	8.2	519	30
2DIFA FANA	10115	20	9	5	0	9.0	4.7	0.6	9.7	282	78
2KITZZ KATI	35251	0	0	0	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0	0
2KOKO KOLOKANI	11243	36	22	8	0	9.0	4.1	2.2	16.9	225	66
2KUZZ KOULIKORO	21230	6	5	0	1	30.0	7.4	0.0	10.5	0	88
3BOZZ BOUGOUNI	23240	45	28	7	2	14.0	4.4	6.9	10.3	0	62
3KUZZ KOUTTALA	53254	98	92	14	20	100.0	7.6	10.7	7.3	25	74
3SITZZ SIKASSO	79300	26	17	1	4	64.0	9.6	0.1	12.2	96	82
4NNNN NIONO B	15475	6	2	0	1	30.0	16.5	0.2	21.4	0	53
4SAZZ SAN	32242	69	64	19	24	72.6	15.1	7.8	9.1	170	51
4SEDI DIORO	10061	8	8	1	3	20.0	7.5	2.1	6.1	68	44
4SEMA MARKALA	19250	0	0	0	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0	0
4SEZZ SEGOU	93960	1	1	0	1	10.0	10.0	0.0	7.3	0	25
5BGBG BANDIAGARA	11265	43	24	8	4	20.0	5.2	0.8	10.7	183	66
5DJDJ DJENNE	13451	10	7	0	5	36.0	16.1	0.0	6.7	0	25
5MOZZ MOPTI	78515	17	17	3	10	38.5	13.2	9.9	13.8	0	37
6GDGD GOUNDAM-VILLE	12690	21	14	2	5	22.0	7.9	1.9	12.5	1545	67
6TBZZ TOMBOUCTOU	35030	31	29	9	19	72.0	19.9	15.7	14.2	269	61
7GAZZ GAO	60926	19	18	3	9	18.0	9.2	18.0	13.3	380	75
BMK01 BAMAKO COMMUNE 1	143960	3	3	2	1	20.0	12.1	0.0	7.4	0	78
BMK02 BAMAKO COMMUNE 2	108142	10	8	0	5	42.3	14.5	2.0	3.9	0	91
BMK03 BAMAKO COMMUNE 3	95206	4	4	1	1	30.0	10.4	0.0	7.6	0	76
BMK04 BAMAKO COMMUNE 4	145887	2	1	0	0	0.9	0.9	0.0	5.3	0	30
BMK05 BAMAKO COMMUNE 5	119455	0	0	0	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0	0
BMK06 BAMAKO COMMUNE 6	96553	2	2	1	0	9.0	6.1	0.0	9.2	0	66
*** Total ***	1415849	548	421	93	133						

## CARACTERISTIQUES DES CENTRES SEMI-URBAINS

ARDT CENTRE SEMI-URBAIN	POP 1989	NB FOR	NB FOR +	NB FOR Q>5 <10	NB FOR Q>10	Q MAX	Q MOY	Q SPEC	NIV STAT	COND	PROF MOY FOR
1BFMA MAHINA	7719	9	7	3	1	20.3	7.3	3.0	5.7	433	50
1DMDC LAMBIDOU	5671	3	3	0	0	4.0	3.3	0.8	13.4	1407	30
1KASG KONIAKARY	6829	6	2	2	0	6.0	5.6	5.5	8.4	600	30
1KEKE KENIEBA	5432	5	4	1	2	45.0	16.1	2.6	11.5	450	58
1KISF SEFETO	5233	16	9	2	2	22.8	6.1	0.2	8.9	410	63
1NITR TROUNGOMBE	6078	3	3	0	2	27.0	17.3	200.0	14.3	805	47
2BABA BANAMBA	8903	19	9	5	3	52.2	13.9	104.4	11.7	376	65
2BATB TOUBAKOURA	6417	14	8	4	0	6.2	4.2	0.9	19.3	0	55
2DIDI DIOILA	6759	12	12	1	1	15.0	3.3	2.1	11.5	212	85
2DIFA DJOUMAZANA	5433	2	1	0	0	3.8	3.8	0.5	5.2	300	45
2DIFA FALACKO	6494	1	1	0	0	3.0	3.0	0.2	9.5	370	41
2KAKG KANGABA	5835	7	3	1	0	5.0	3.1	0.4	5.9	207	37
2KANR KARAN	5504	4	4	1	0	6.0	3.7	0.3	9.3	310	67
2KIBG BAGUINEDA-CAMP	5366	0	0	0	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0	0
2KISI BANCOUMANA	5326	0	0	0	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0	0
2KUKU KENENKOU	5707	1	1	1	0	7.0	7.0	2.1	10.4	120	57
2NANA GOUMBOU	5344	23	6	1	0	5.0	2.9	0.4	14.8	570	55
2NANA NARA	7501	20	9	1	3	18.0	7.7	2.5	11.0	0	47
3KLKL KOLON DIEBA	5439	15	12	2	2	20.0	5.2	0.0	9.7	0	52
3KUMP M'PESSOBA	6062	5	5	0	0	2.0	1.2	0.0	4.7	80	78
3KUMP MIENA	5785	4	4	0	0	3.6	2.4	0.1	14.6	25	74
3SIKI KIGNAN	5119	5	5	1	1	24.0	9.2	6.0	19.0	100	53
3YOBO MARENA	5930	2	2	0	1	50.0	25.4	0.0	11.9	0	60
3YOMA MAHOU	7848	2	2	2	0	7.2	6.1	0.0	9.1	0	30
4BABR BAROUELI	8384	26	24	8	11	43.0	14.3	21.7	16.5	40	56
4BLBL BLA	8228	13	10	3	2	12.0	5.4	5.0	15.1	62	61
4MAMA MACINA	6648	0	0	0	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0	0
4NNNN MOLODO-CENTRE	5400	0	0	0	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0	0
4NNSO DIABALY	6113	0	0	0	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0	0
4NNSO SOKOLO	6098	2	2	0	2	18.0	14.5	5.2	3.6	700	34
4SEMA DOUGABOUGOU	7306	0	0	0	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0	0
4SESA SANSANDING	7839	4	4	1	3	60.0	24.4	12.0	8.6	60	47
5DJSF SOFARA	5123	10	6	4	0	9.7	5.4	0.0	9.4	247	46
5DZDZ DOUENTZA	8057	6	5	0	5	30.0	16.4	2.9	5.5	0	52
5KRDN DINANGOUROU	6648	1	1	0	0	0.0	0.0	0.0	58.7	380	73
5KRDN YORO	5382	0	0	0	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0	0
5KRKR KORO	7688	6	4	0	1	21.0	6.8	0.8	40.6	0	85
5MOKO KONNA	7068	2	2	1	1	18.0	13.8	0.0	9.5	0	79
5TEDF DIA FARABE	6038	0	0	0	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0	0
5TETE DIA	5952	3	3	0	3	45.0	35.0	0.0	7.4	2075	60
5TETE TENEKOU	5719	4	4	0	4	72.0	33.8	22.8	5.5	430	62
6DRDR DIRE	9664	9	7	1	4	99.0	64.6	0.0	4.7	0	89
6GDTO TONKA	5722	2	2	1	0	7.2	4.8	0.3	8.9	0	65
6GRGO GOSSI	6738	0	0	0	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0	0
6GRIM IMADIATAFANE	7188	2	2	1	1	18.9	12.4	0.9	19.8	0	80
6NFNI NIAFUNKÉ	5914	8	8	2	4	28.0	13.5	2.9	8.8	0	68
7BRAL AGAMHOR	5680	3	0	0	0	0.3	0.0	0.0	0.0	0	0
*** Total ***	302331	279	196	50	59						

## CARACTERISTIQUES DES CENTRES RURAUX

ARDT CENTRE RURAL	POP 1989	NB FOR	NB FOR +	NB FOR Q>5 <10	NB FOR Q>10	Q MAX	Q MOY	Q SPEC	NIV STAT	COND	PROF MOY FOR
1BFBF BAFOULABE	2397	10	7	2	1	15.0	5.2	2.1	11.0	239	60
1BFBM BAMAFELE	4129	0	0	0	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0	0
1BFBM KENTIEKENTIEKO	2211	10	10	3	4	23.0	9.4	6.1	9.3	0	58
1BFBM OUGOUNDINROU	3268	0	0	0	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0	0
1BFBM SOLLO	2839	0	0	0	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0	0
1BFDK BENDOUGOU	2224	5	2	0	0	9.0	2.0	0.3	10.0	345	31
1BFDK TRANTIMOU	2682	6	4	0	0	10.8	2.1	0.1	8.7	375	58
1BFDL DIALLAN	2117	5	5	1	0	5.0	2.2	0.6	10.4	740	42
1BFKO DIAKABA	2180	0	0	0	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0	0
1BFOS OUSSOUBIDIANA	2234	20	5	0	0	3.2	1.9	0.0	21.4	665	58
1DMBE BEMA	3270	7	4	1	2	30.0	14.9	3.7	7.0	660	42
1DMBE FASSOUBEDE	2276	4	1	0	0	1.4	1.4	0.1	5.0	460	36
1DMDC DIANGOUNTE-CAMARA	3163	9	2	0	0	1.5	1.2	0.1	10.9	650	39
1DMDC FATAO	3534	3	3	2	0	5.1	3.7	0.6	11.3	0	32
1DMDC KANDIARE	2192	2	2	0	0	1.4	1.3	0.3	15.8	550	31
1DMDE DIEMA	3654	13	4	1	2	43.0	16.6	1.8	15.6	440	58
1DMDE MADIGA-SACKO	3738	2	1	1	0	7.2	7.2	0.6	7.4	810	36
1DMDE TINKARE	3059	8	5	0	0	4.9	2.6	0.8	6.0	600	44
1DMDO SIRAKORO	3972	1	1	0	0	1.0	1.0	0.0	6.6	1260	73
1DMLK DIEOURA	3299	7	2	0	0	3.6	3.6	0.3	5.8	572	40
1KAAM DRAMANE	2858	2	2	2	0	9.0	7.5	2.1	13.0	620	38
1KAAM FEGUI	2076	4	4	0	4	18.0	15.0	15.0	11.5	1135	37
1KAAM TAFACIRGA	2849	0	0	0	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0	0
1KAAO AOUROU	2228	7	4	2	0	9.0	6.1	1.1	10.7	1033	38
1KAAO KALINTORO	2629	1	1	0	0	2.5	2.5	0.8	17.2	0	42
1KADD DIADIOMBERA	2229	2	0	0	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0	0
1KADD SERO	2632	3	0	0	0	0.1	0.0	0.0	0.0	0	0
1KADI DIAMOU	2269	4	3	0	0	2.0	1.9	0.0	0.0	493	45
1KAKA DOUGOUBA	2069	1	1	0	1	12.0	12.0	1.4	13.1	700	40
1KAKO KOUSSANE	3078	6	2	0	0	4.3	3.8	0.1	16.9	0	74
1KASE SOMANKIDY	3645	2	2	1	0	9.0	6.3	0.9	13.0	1050	38
1KASG BATAMA	2278	3	3	1	0	6.0	2.8	1.4	9.8	550	43
1KASG DIATEYA	2037	2	2	2	0	9.0	7.5	1.0	4.2	490	40
1KASG MARENA-DJONBOUGOU	3534	2	0	0	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0	0
1KASG SEGALA	2365	1	1	0	1	25.0	25.0	17.1	10.0	180	36
1KEDO SEKHOKHOTO-MAMBAN	2010	0	0	0	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0	0
1KEKE DABIA	3459	8	6	1	1	16.9	5.6	1.0	8.8	0	53
1KEKE DIAKOTO	4395	0	0	0	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0	0
1KIDJ BALANDOUGOU	2006	0	0	0	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0	0
1KIDJ BANGASSIKOTO	2141	1	1	0	1	15.0	15.0	3.6	12.4	28	47
1KIDJ DJIDIAN	2403	6	5	3	0	8.0	5.4	0.3	6.7	411	63
1KIKI DIALAFARA	2140	2	1	0	0	1.4	1.4	0.1	10.2	273	56
1KIKI SIBIKELE	2030	4	2	0	0	4.6	3.1	0.1	9.8	304	63
1KIKO KOKOFATA	2215	6	5	3	0	8.1	4.6	0.3	5.8	292	62
1KIKO SOUKOUTALI	2598	0	0	0	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0	0
1KISA BALEA	2546	0	0	0	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0	0
1KISA SAGABARI	2446	6	6	1	5	72.0	24.8	2.1	8.2	350	44
1KISA SEGOUNA	2226	2	2	0	1	32.0	18.3	4.8	6.5	258	44
1KISB BADINKO	2295	6	4	1	0	6.5	3.1	89.0	9.5	129	76

## CARACTERISTIQUES DES CENTRES RURAUX

ARDT CENTRE RURAL	POP 1989	NB FOR	NB FOR +	NB FOR Q>5 <10	NB FOR Q>10	Q MAX	Q MOY	Q SPEC	NIV STAT	COND	PROF MOY FOR
1KISB KASSARO	2433	5	5	0	1	100.0	22.3	5.2	13.8	338	65
1KISB MARENA	2283	3	3	1	0	6.4	3.0	0.3	15.7	344	66
1KISB MORO-MORO	2634	4	3	0	1	32.4	11.6	1.2	18.0	228	74
1KISB SEBEKORO	3229	8	7	1	2	16.2	7.4	0.4	14.4	356	54
1KISF KOUROUNIKOTO	2661	5	5	2	0	8.1	5.0	2.4	9.4	431	31
1KISF NIAGANE	2119	5	3	0	0	1.1	1.1	0.1	14.3	1023	57
1KISI SIRAKORO	3103	7	5	0	1	45.7	12.0	1.7	9.2	162	52
1KITO TOUKOTO	4468	15	9	1	1	24.0	5.4	0.6	16.2	379	74
1NIGA DIAYI-COURA	2657	3	2	0	1	16.0	8.8	5.9	13.9	0	68
1NIGA GAVIMANE	2177	5	3	0	0	4.1	2.7	1.2	8.1	1380	48
1NIGA YOURI	2989	1	1	0	1	13.5	13.5	0.0	8.7	0	53
1NINI NIORO-MADINA	2095	4	3	1	1	18.0	9.2	0.5	12.0	630	77
1NITR DIARRAH	3063	1	1	0	0	3.2	3.2	0.6	7.7	1350	68
1YEKI KERSINIANE	4811	4	2	0	0	3.0	2.4	0.6	12.1	0	29
1YEKI KIRANE	4806	3	2	0	1	10.3	5.6	0.1	19.8	0	68
1YEKI KREMIS	4110	2	2	1	0	7.2	4.8	2.2	13.7	0	28
1YEKI LAKANGUEMOU	2909	2	2	1	1	18.0	13.5	0.0	18.6	0	44
1YEMA DIALAKA	2748	6	5	1	1	12.0	5.2	1.9	12.5	478	42
1YEMA LAMBATARA	2181	1	1	0	0	1.8	1.8	0.2	9.4	1000	36
1YETA DIONGAGA	3703	1	0	0	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0	0
1YETA SABAGA	2172	5	1	0	0	4.0	4.0	0.0	12.0	700	25
1YETA TAMBACARA	2838	6	3	0	1	18.0	6.8	0.0	13.8	4267	35
1YEYE BANDIOUGOULA	2221	3	2	1	0	5.1	3.3	0.8	8.8	0	38
1YEYE DIOUCOULANE	3261	1	0	0	0	0.2	0.0	0.0	0.0	0	0
1YEYE FANGA	2171	0	0	0	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0	0
1YEYE GORY	4201	15	2	0	0	0.9	0.8	0.0	0.0	10000	49
1YEYE KODIE	2111	6	1	0	0	2.3	2.3	0.3	5.3	0	25
1YEYE YAGUINE	4910	0	0	0	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0	0
2BABA KIBAN	4897	7	3	2	0	7.2	4.9	0.0	0.0	0	45
2BABO BORON	3907	10	8	2	1	13.5	4.5	1.8	11.0	382	59
2BAMS MADINA-SACKO	3354	9	5	0	0	4.8	2.2	0.2	9.8	0	76
2BAMS TOTA BAMANA	2725	0	0	0	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0	0
2BATB KEROUANE	2761	5	5	2	2	12.6	8.0	1.4	8.7	0	59
2DIBA BANCO	2075	10	8	4	0	6.2	5.1	0.7	9.9	138	47
2DIBE BELEKO-SEBA	2113	6	5	1	0	8.5	4.7	11.3	10.0	141	53
2DIDI MABA	2697	1	1	0	0	2.7	2.7	0.2	8.9	265	63
2DIDI N'DJILLA-FIMIANA	2763	2	2	0	0	3.9	3.9	0.4	9.1	160	45
2DIDI WAKORO	2120	0	0	0	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0	0
2DIDI ZETA	2614	1	1	0	0	1.4	1.4	0.2	12.6	610	41
2DIFA DIEN	3134	3	3	2	0	7.2	6.1	0.7	17.4	185	61
2DIFA KERELA	2487	4	2	0	0	4.7	4.5	1.0	18.8	150	51
2DIFA KONI	2054	2	2	1	0	6.8	5.2	1.1	13.2	140	58
2DIFA NANGUILA	2637	9	8	0	0	4.8	2.4	1.1	16.1	484	83
2DIFA SOUNTIANI	2415	2	2	2	0	6.2	5.8	11.5	15.4	950	46
2DIFA TINGOLE	4930	4	2	0	2	17.0	14.5	0.0	88.0	350	84
2DIFA TOUKORO	2029	2	1	0	0	3.1	3.1	0.4	14.0	200	60
2DIMA MASSIGUI	4908	13	4	0	0	3.9	2.5	0.3	5.1	301	49
2DIMA NIAN'TJILA	2255	2	2	0	0	1.9	1.9	0.1	5.5	100	72
2KAKG FIGUIRA TOMO	2475	2	2	0	0	0.8	0.8	0.1	6.8	220	32

## CARACTERISTIQUES DES CENTRES RURAUX

ARDT CENTRE RURAL	POP 1989	NB FOR	NB FOR +	NB FOR Q>5 <10	NB FOR Q>10	Q MAX	Q MOY	Q SPEC	NIV STAT	COND	PROF MOY FOR
2KAG SELEFOUGOU	2279	3	2	0	0	2.4	1.9	0.2	5.2	0	53
2KANR NARENA	3643	5	5	3	0	8.0	5.0	0.2	7.8	342	82
2KKA DJOLIBA	2676	3	3	2	1	10.0	8.9	1.1	4.2	53	67
2KKA KOURSALE	2587	4	3	0	0	4.0	3.9	0.8	7.6	200	46
2KIKI DIAGO	2842	0	0	0	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0	0
2KIKI DIO-VILLAGE	2287	0	0	0	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0	0
2KIKI DOMBILA	3432	0	0	0	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0	0
2KIKI KALIFABOUGOU	2262	0	0	0	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0	0
2KIKI NIAMANA	2054	0	0	0	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0	0
2KIKO DANGASSA	2383	3	2	0	0	3.0	2.5	0.1	8.7	170	54
2KIKO FARABA	2193	3	2	0	0	4.5	4.5	0.2	7.2	0	81
2KIKO NIAGADINA	2513	5	3	0	1	15.0	5.8	1.1	7.4	150	80
2KINE DABAN	3677	5	4	0	0	2.0	1.2	1.0	17.3	268	57
2KINE FALADIE	2178	5	5	1	0	5.0	2.2	0.4	14.6	226	56
2KINE NEGUELABOUGOU	2259	0	0	0	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0	0
2KIOU OUELESSEBOUGOU	4703	8	7	1	0	7.2	2.9	0.0	0.0	0	76
2KISA DIALAKORABA	2711	6	5	0	0	2.0	1.4	0.4	7.9	214	55
2KISA SANANKORABA	3055	17	10	2	0	9.0	2.4	0.4	11.1	320	53
2KISI SIBY	4017	4	4	0	0	3.6	2.6	0.1	9.8	183	64
2KODI DIDIENI	3442	17	14	4	2	10.5	4.9	3.1	9.9	250	62
2KODI MERKOYA	2742	3	2	0	0	3.5	3.5	0.4	10.8	0	49
2KOKO TIORIBOUGOU	2616	7	4	1	1	15.0	6.6	1.9	19.4	95	51
2KOMA SAABOUGOU	2349	5	0	0	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0	0
2KOMA SIRAKORABA	2462	5	5	0	1	10.2	4.0	0.8	16.0	351	88
2KONO NONKON	2244	6	3	2	0	7.5	5.1	0.6	24.2	0	98
2KONO NONSSOMBOUGOU	3771	17	14	4	8	20.4	11.9	5.7	10.6	0	42
2KUJO GOUNTI	2210	0	0	0	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0	0
2KUNI NYAMINA	4296	8	8	2	3	12.1	7.6	10.6	6.7	130	33
2KUSI SIRAKOROLA	2286	8	5	1	0	9.0	3.6	0.0	10.3	0	51
2NABA BALLE	2368	10	6	1	2	18.0	8.2	4.8	9.8	1850	61
2NAMO MOURDIAH	3750	14	8	1	1	12.0	3.6	4.4	5.1	140	29
3BOGA GARALO	3663	7	5	0	1	18.0	5.6	0.0	4.7	0	52
3BOKL KELEYA	2059	7	4	2	1	25.2	9.9	0.0	7.2	0	76
3BOKM KOLA	2119	0	0	0	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0	0
3BOKM KOUMANTOU	2850	9	4	0	0	4.1	2.0	0.0	4.3	0	60
3BOSA SANSO	2006	3	3	0	0	2.2	1.7	0.0	7.0	0	57
3KDFO BANANSO	2539	1	1	0	1	16.2	16.2	0.4	10.9	0	49
3KDFO FOUROU	2136	3	3	1	1	35.0	15.4	0.9	7.8	252	84
3KDKD DIOUMANTENE	2534	3	3	0	0	4.0	3.3	0.2	7.5	0	68
3KDKD FANIDIANA	2110	2	2	0	0	4.8	2.9	0.2	7.4	0	119
3KDKD KADIOLO	4604	4	4	0	1	10.0	4.2	0.2	10.4	90	68
3KDKD LOFIGUE	4172	1	1	0	0	3.5	3.5	0.3	5.8	0	36
3KDLO KAI	2281	2	0	0	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0	0
3KDLO LOULOUNI	2152	1	1	1	0	6.0	6.0	0.5	4.7	0	48
3KUKN KONINA	2869	0	0	0	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0	0
3KUKN KONSEGUELA	3594	4	3	0	0	3.6	1.8	0.2	4.8	45	55
3KUKO KOUNTIANA	2615	3	3	0	0	4.2	3.5	0.2	11.7	40	62
3KUKO NGARASSO	2522	2	1	0	0	1.2	1.2	0.0	6.7	35	68
3KUKU BARAMBA	2670	8	8	0	1	10.0	4.0	0.0	11.1	0	60



## CARACTERISTIQUES DES CENTRES RURAUX

ARDT CENTRE RURAL	POP 1989	NB FOR	NB FOR +	NB FOR Q>5 <10	NB FOR Q>10	Q MAX	Q MOY	Q SPEC	NIV STAT	COND	PROF MOY FOR
3KUKU KARANGASSO	2881	5	5	2	1	12.0	7.5	0.0	11.4	0	67
3KUKU LELENI	2007	4	4	1	0	8.5	3.8	0.2	5.2	81	58
3KUKU N'TIESSO	2591	2	2	1	0	6.2	4.1	0.0	6.7	0	61
3KUKU NGOLONIANASSO	2671	0	0	0	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0	0
3KUKU OULA	2704	3	3	1	2	13.0	10.3	3.6	6.6	0	54
3KUKU SINSINA	3763	4	4	0	2	20.0	9.5	0.1	16.3	85	66
3KUKU SIRAKELE	3541	5	5	0	0	2.6	2.4	0.1	6.7	25	68
3KUKU ZEBELA	4987	9	8	0	0	4.8	2.2	0.1	7.2	400	70
3KUMO MOLOBALA	3390	4	4	0	2	15.0	7.2	0.1	8.9	35	60
3KUMO SANGUELA	2691	3	2	1	0	9.0	5.5	90.0	11.3	0	36
3KUMO SOUGOUMBA	4800	3	3	2	0	5.0	4.0	0.5	7.9	200	55
3KUMP DEBELA	2106	0	0	0	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0	0
3KUMP FONFANA	2155	1	1	0	0	1.6	1.6	0.1	5.3	40	59
3KUMP GOUANTIESSO	2318	0	0	0	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0	0
3KUMP KARAGOUANA MALLE	2191	1	1	0	1	10.3	10.3	6.9	11.9	120	61
3KUMP KINTIERI	2685	0	0	0	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0	0
3KUMP N'TOSSONI	3469	2	2	2	0	9.0	8.1	22.5	12.4	160	51
3KUMP TOGOBA	2393	3	3	0	2	30.0	16.6	2.4	14.5	43	59
3KUMP ZANZONI	2419	2	2	0	0	1.8	1.5	0.1	7.0	0	72
3KUZA ZIENA	2277	2	2	0	1	18.0	10.8	31.3	13.4	470	48
3SIBL BLENDIO	2275	3	3	1	0	7.9	4.0	1.1	1.5	0	73
3SIDA DANDERESSO	2176	4	3	0	1	30.0	12.3	3.6	3.5	95	72
3SIFI FINKOLO	2047	2	2	0	2	16.2	13.1	0.3	9.2	255	84
3SIKI DOUMANABA	2814	4	1	0	0	0.8	0.8	0.0	3.3	240	56
3SIKI SANZANA	2214	2	2	2	0	5.9	5.8	0.0	16.1	0	68
3SIKL FAMA	2514	1	1	1	0	9.0	9.0	0.3	2.3	40	47
3SIKL KLELA	4124	10	7	1	3	36.0	11.2	3.2	8.1	178	67
3SILO LOBOUGOULA	3129	3	3	0	1	10.8	5.3	0.2	9.2	260	120
3SINI NIENA	2925	5	4	2	0	9.0	5.5	0.6	7.2	226	58
3SINK KAFANA	2926	1	1	0	1	18.0	18.0	0.7	4.7	165	41
3SINK NKOURALA	2110	3	3	0	1	10.5	4.6	1.0	10.3	0	103
3SISI FINKOLO	4185	2	2	1	0	6.0	4.4	0.0	8.4	0	74
3SISI KABOILA	2499	4	4	2	1	20.0	8.8	0.4	6.9	334	74
3SISI MANDIELA	2877	0	0	0	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0	0
3SISI NIANGASSOBA	2032	0	0	0	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0	0
3SISI OUAHIBERA	2205	1	1	0	1	20.0	20.0	5.1	1.3	280	92
3YAGU KABAYA	2099	7	4	3	1	12.0	9.2	0.0	5.7	0	69
3YAKN BINGO	4706	4	2	1	0	5.0	4.0	0.0	14.5	0	41
3YAKN KONDJIGUILA	2879	6	2	1	0	6.0	3.8	0.5	14.4	0	49
3YAKN TAGAN	3294	6	5	0	1	10.0	3.4	0.2	4.8	0	41
3YASI BAMBALA	4972	4	4	0	0	3.6	2.0	0.3	5.1	0	46
3YASI SIEKOROLE	2745	10	4	0	0	3.6	2.5	0.2	9.7	0	41
3YAYA BADOGO	2279	2	1	0	1	12.0	12.0	0.0	5.7	0	86
3YAYA BOUNOUKO	2006	3	2	0	0	2.1	1.8	0.0	3.0	0	66
3YAYA YANFOLILA	4959	16	9	2	0	7.2	2.8	0.0	7.1	0	50
3YOBO KOMBIA	2059	5	5	1	0	5.2	2.8	0.0	10.6	0	50
3YOKO BANESSO	2326	1	1	0	0	1.0	1.0	0.1	8.3	285	55
3YOKO DIOMINA	2519	2	2	1	1	20.0	12.5	0.0	9.5	0	32
3YOKO DOUNA	2036	2	2	2	0	5.0	5.0	0.0	12.2	0	34

## CARACTERISTIQUES DES CENTRES RURAUX

ARDT CENTRE RURAL	POP 1989	NB FOR	NB FOR +	NB FOR Q>5 <10	NB FOR Q>10	Q MAX	Q MOY	Q SPEC	NIV STAT	COND	PROF MOY FOR
3YOKO KOURY	3877	12	9	0	0	4.9	2.7	0.5	12.5	0	46
3YOKO NGOLLA	2062	8	8	0	0	3.0	2.2	0.0	14.8	0	52
3YOKO OURIKOLA	4958	4	3	0	0	3.8	2.4	0.4	7.4	185	58
3YOKO TANDIO	4524	0	0	0	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0	0
3YOYO KALEDOUGOU	2976	5	5	2	1	13.0	6.6	0.6	18.1	0	57
3YOYO KARANGANA	2344	17	16	2	2	10.8	3.4	0.2	13.6	131	72
3YOYO YOROSSO	3337	31	23	2	1	10.8	2.7	0.0	11.2	0	63
4BABR KALAKE MARKA	2984	3	3	0	0	4.2	3.2	0.6	15.1	127	47
4BAKO KONBOUGOU	2812	11	8	0	0	3.9	3.2	2.8	14.0	184	41
4BASA GOUENDO	2524	2	0	0	0	0.2	0.0	0.0	0.0	0	0
4BATA BOIDIE	3058	8	6	3	0	7.8	4.5	1.5	15.5	360	148
4BATA MIGNON	2175	0	0	0	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0	0
4BATA TAMALI	3048	3	3	2	0	6.6	5.0	16.5	9.1	40	34
4BLBL DJEDALA	2155	0	0	0	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0	0
4BLBL DOUGOULO	2925	1	1	1	0	8.0	8.0	0.5	18.9	120	49
4BLBL KAMONA	2063	2	2	1	0	5.7	4.8	0.8	12.2	56	44
4BLBL KEMENTI	2351	2	2	0	1	32.0	18.0	0.0	9.9	0	36
4BLBL SOMABOGO	2283	1	1	1	0	5.0	5.0	0.3	11.3	210	49
4BLBL SOMASSO	3555	1	1	0	0	4.0	4.0	0.1	9.0	220	54
4BLDI DIARAMANA	2930	4	4	1	1	20.0	8.0	0.9	8.6	0	51
4BLFA FALO	2362	2	2	1	0	8.0	4.5	0.1	15.3	25	66
4BLTO DIENA	3234	5	4	0	4	15.0	13.2	0.0	12.2	0	70
4BLTO DJINA	2116	0	0	0	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0	0
4BLTO TOUNA	2353	4	4	4	0	7.0	6.4	0.0	21.2	0	56
4BLYA NABASSO-MONTESSO	2667	5	4	2	2	10.0	8.8	0.0	11.9	0	62
4MAKO BOKY-WERE	3129	0	0	0	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0	0
4MAKO KOLONGO	2473	0	0	0	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0	0
4MAMA TOUARA	2224	0	0	0	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0	0
4MAMO MARKALA	2240	0	0	0	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0	0
4MASA SARRO	2552	3	3	0	3	32.4	24.9	0.0	16.1	440	72
4MASA TONGUE	2142	4	4	1	3	42.0	26.2	5.9	23.7	0	68
4MASE SAYE	2839	0	0	0	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0	0
4NNNN BAGADADJI OU KM.36	2447	0	0	0	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0	0
4NNNN KALA-NAMPALA	2273	0	0	0	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0	0
4NNNN N'DEBOUGOU OU KMO	3900	0	0	0	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0	0
4NNNN NIONO KM.26	2087	0	0	0	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0	0
4NNNN SIRIBALA-CORO	4992	0	0	0	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0	0
4NNSO BANAMBA	3618	0	0	0	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0	0
4NNSO FARABOUGOU	2059	2	2	0	0	4.0	2.7	0.0	27.3	2300	100
4NNSO KOUROUMA	2076	0	0	0	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0	0
4SAKI KIMPARANA HERMAKONO	2091	6	6	2	0	9.5	3.8	0.0	8.0	0	77
4SASA SOMO	2143	7	2	0	0	1.4	1.3	0.0	9.5	0	72
4SASA TENENI	3951	3	2	1	0	5.0	4.5	0.0	4.5	0	42
4SASY NIENOU	2219	3	3	3	0	8.8	8.8	0.0	13.9	0	43
4SASY SY	2348	3	0	0	0	0.3	0.0	0.0	0.0	0	0
4SECI SAMINE	3581	6	6	0	0	4.0	2.2	0.3	12.5	327	98
4SEDI KONOU	2406	4	4	0	0	4.5	3.4	0.5	9.6	78	66
4SEDI TATRINA	2619	3	3	0	0	2.8	2.4	0.5	27.8	183	63
4SEDO SAGALA	2106	0	0	0	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0	0

## CARACTERISTIQUES DES CENTRES RURAUX

ARDT CENTRE RURAL	POP 1989	NB FOR	NB FOR +	NB FOR Q>5 <10	NB FOR Q>10	Q MAX	Q MOY	Q SPEC	NIV STAT	COND	PROF MOY FOR
4SEFA SAMAMARKALA	2341	0	0	0	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0	0
4SEFA SOUBA	2995	3	3	0	0	3.8	3.2	7.0	10.3	168	39
4SEKA KALAN	2223	2	2	0	0	1.3	1.1	1.1	26.2	65	39
4SEMA BOUSSIN	2407	8	8	0	0	4.5	3.9	3.4	30.5	346	59
4SEMA DOUGOURA	2783	4	4	0	0	4.3	3.2	5.6	11.2	140	39
4SEMA TEMOU	2315	0	0	0	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0	0
4SEMA TOGOU	3771	1	1	0	0	2.9	2.9	0.1	5.7	240	42
4SESA SUBILA	2493	6	6	4	0	6.5	5.9	36.0	8.5	78	42
4SESE BANANKORO	3155	3	3	2	1	40.0	17.7	40.5	7.9	58	39
4SESE KONODIMINI	2475	9	4	4	0	7.4	6.5	12.3	8.6	94	40
4SESE N'GARA	2074	4	4	1	0	5.5	3.6	6.1	11.4	140	40
4TOMK BENENA	2961	3	2	0	1	13.0	8.1	0.1	7.8	270	58
4TOMK MANDIAKUY	3013	8	7	2	1	13.5	6.2	12.5	16.0	105	52
4TOTO TOMINIAN	2459	17	4	2	2	15.0	9.2	0.0	5.8	0	74
5BGKE BORKO	2480	0	0	0	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0	0
5BGNI DE	3002	0	0	0	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0	0
5BGNI SOUGUI	2537	4	1	0	0	1.0	1.0	0.0	3.7	0	51
5BGSA TERELI	2153	1	1	0	0	3.3	3.3	0.1	8.9	470	86
5BSBS BANKASS	3346	2	2	1	1	27.7	17.8	1.5	31.5	0	130
5BSBS DENSAGOU	2480	0	0	0	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0	0
5BSDI NENE	2053	0	0	0	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0	0
5BSDI TORI	4523	0	0	0	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0	0
5BSDI YALEMA	2207	0	0	0	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0	0
5BSOU OUKENKORO	2321	0	0	0	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0	0
5BSSO SOKOURA	3476	0	0	0	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0	0
5DJDJ GAGNA	2115	1	1	0	1	18.0	18.0	5.2	5.7	410	67
5DJDJ GOMITOGO	3294	0	0	0	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0	0
5DJDJ SENOSSA	3267	0	0	0	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0	0
5DJKO KOUAKOUROU	2230	0	0	0	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0	0
5DJKO KOULENZE	2430	1	1	0	1	22.5	22.5	3.2	4.9	115	84
5DJMO MOUGNA	2556	5	5	1	4	36.0	18.0	0.0	12.6	0	52
5DJMO PANA	2047	0	0	0	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0	0
5DJMO SOYA	2215	0	0	0	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0	0
5DZBN BONI	3077	1	1	0	1	11.6	11.6	10.5	11.9	0	43
5DZDZ DALA	3276	1	1	1	0	8.0	8.0	0.0	5.6	0	70
5DZDZ DOUMA	3880	0	0	0	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0	0
5DZDZ KERENA	3416	0	0	0	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0	0
5DZHO HOMBORI	3408	3	3	0	1	14.0	7.6	8.7	18.7	1000	52
5DZMO MONDORO-HABBES	2410	0	0	0	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0	0
5DZNG N'GOUMA	2952	0	0	0	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0	0
5KRDN DOUARI	3729	3	1	0	0	2.5	2.5	0.0	74.7	0	130
5KRKO BERELI	2083	0	0	0	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0	0
5KRKO KOPOROKENIPE	2877	1	1	0	1	12.0	12.0	0.0	36.9	0	49
5KRKO PEL-	3057	0	0	0	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0	0
5KRKR DAGATENE	2888	0	0	0	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0	0
5KRKR YADIAGA	2450	0	0	0	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0	0
5KRKR YOUNJOU	2109	0	0	0	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0	0
5KRMA MADG.-DOGON	2548	0	0	0	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0	0
5KRTO TOROLI	2630	0	0	0	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0	0

## CARACTERISTIQUES DES CENTRES RURAUX

ARDT CENTRE RURAL	POP 1989	NB FOR	NB FOR +	NB FOR Q>5 <10	NB FOR Q>10	Q MAX	Q MOY	Q SPEC	NIV STAT	COND	PROF MOY FOR
5MODI DIALLOUBE	3311	2	2	0	2	36.0	27.0	1.1	9.2	282	82
5MODI OURO-ALPHA	2181	0	0	0	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0	0
5MOFA FATOMA	2028	3	3	1	1	18.0	9.3	8.2	13.4	340	50
5MOKO DIAMBACOUROU	2421	2	2	2	0	9.0	8.5	0.0	7.9	622	49
5MOKO KONZA-PEULH	3447	0	0	0	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0	0
5MOKO KOTAKA	2051	0	0	0	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0	0
5MOKR KORIENTZE	3684	4	3	2	1	24.0	11.7	0.0	7.3	630	63
5MOMO NGOMI	2300	0	0	0	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0	0
5MOMO SOKOURA	2862	0	0	0	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0	0
5MOSE SENDEGUE	3889	0	0	0	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0	0
5MOSF KOUNA	2373	0	0	0	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0	0
5MOSO SARE-DINA	2040	0	0	0	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0	0
5TEDI DIONDIORI	2085	0	0	0	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0	0
5TEDO DEMBAKA	2058	0	0	0	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0	0
5TESA SOSSOBE	2297	0	0	0	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0	0
5TETO TOGUERECUMBE	2135	1	1	1	0	7.2	7.2	0.3	4.5	330	43
5TETO WALO	2188	1	1	0	1	40.0	40.0	9.6	4.2	980	79
5YUDO OURO-NDIA	2806	0	0	0	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0	0
5YUGU GUIDIO-SARE	2478	0	0	0	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0	0
5YUYU MOMBOLORE	2631	0	0	0	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0	0
5YUYU YOUWAROU	2652	0	0	0	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0	0
6DRDR TINDIRMA	2013	1	1	0	0	1.0	1.0	0.0	7.8	0	80
6DRSA MATTY	2143	0	0	0	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0	0
6DRSA SAREYAMOU	3877	2	2	1	1	30.0	19.5	0.0	8.4	0	61
6GDBI BINTAGOUNGOU	3603	0	0	0	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0	0
6GDBI MHBOUNA	3217	1	1	0	1	20.7	20.7	0.0	3.2	1270	78
6GDFA ZOUERA	2787	0	0	0	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0	0
6GDGD FATTAKARA	2527	0	0	0	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0	0
6GDTO ATTA	3660	0	0	0	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0	0
6GDTO GUINDIGATA	3296	0	0	0	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0	0
6GDTO KARAGO	3167	0	0	0	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0	0
6GDTO MEKORE	2688	0	0	0	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0	0
6GDTO TAMASKOITE	2166	0	0	0	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0	0
6GDTO YOURMI	3441	1	1	0	0	2.3	2.3	0.0	5.9	0	92
6GRGO N'DAKI	2674	0	0	0	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0	0
6GRGR GOURMA-RHAROUS	2993	4	4	1	2	18.0	11.6	0.0	10.4	0	76
6GRIM KAZAY KAZAY	2934	0	0	0	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0	0
6NFLE DIANKE	3018	2	2	0	2	18.0	15.0	0.0	20.8	365	48
6NFLE LERE	2107	7	5	2	3	50.0	19.0	0.0	41.0	195	77
6TETO AGUITKOUL	2233	1	1	0	1	12.0	12.0	0.0	0.0	204	61
7ANAN ANSONGO	2954	4	3	1	1	10.8	6.9	0.1	25.4	314	135
7ANAN BADJI-GOURMA	3791	0	0	0	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0	0
7ANAN BADJI-HAOUSSA	3390	0	0	0	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0	0
7ANAN MONZONGA	2478	0	0	0	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0	0
7ANAN SEYNA-SONRHAI	2220	0	0	0	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0	0
7ANOU FAFA	2297	0	0	0	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0	0
7ANOU OUATAGOUNA	2323	1	1	0	0	3.6	3.6	0.0	3.4	0	42
7BRAL ANAFIS	2483	5	0	0	0	0.6	0.0	0.0	0.0	0	0
7BRBR BOUREM	3641	2	2	0	2	12.0	11.0	0.4	18.4	0	111

## CARACTERISTIQUES DES CENTRES RURAUX

ARDT CENTRE RURAL	POP 1989	NB FOR	NB FOR +	NB FOR Q>5 <10	NB FOR Q>10	Q MAX	Q MOY	Q SPEC	NIV STAT	COND	PROF MOY FOR
7BRBR KARABASSANE	2231	0	0	0	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0	0
7BRBR OUANI	3253	0	0	0	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0	0
7BRBR TONDIBI	2969	3	2	2	0	10.0	7.0	1.2	14.7	80	40
7GAGA FORGO SONRHAI	3657	1	1	0	1	10.0	10.0	0.6	33.3	0	120
7GAGA HAMAKOULADJI	3006	1	1	0	1	12.6	12.6	0.4	29.0	1690	120
7GAGA KADJI	2859	0	0	0	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0	0
7GAGA KAREIBANDJA	2375	0	0	0	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0	0
7GAGA KOSSIAKANE	2854	0	0	0	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0	0
7GAGA MAGNADOUE	4760	1	1	0	1	12.6	12.6	0.6	25.4	440	88
7GAGA TACHARANE	4611	1	1	0	0	3.7	3.7	0.0	22.3	0	80
7GAHF DORO	2457	0	0	0	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0	0
7GAHF GARGOUNA	3046	1	1	0	1	16.2	16.2	1.8	10.7	200	43
7GAHF HACUSSA-FOULANE	2111	1	1	0	1	12.2	12.2	2.0	13.5	0	47
7GAIT NATILLIT	2820	0	0	0	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0	0
7KDAG TODJUMART	2479	0	0	0	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0	0
7KDBO ABEYBARA	2635	0	0	0	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0	0
7KDKD KIDAL VILLE	2532	0	0	0	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0	0
7KDKD TAKALOT	2080	0	0	0	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0	0
7KDTZ TINZAWATENE	2072	0	0	0	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0	0
7MKAD TABAHO-DOSSAHE	2288	0	0	0	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0	0
7MKIN BARDA	2576	0	0	0	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0	0
7MKMK IDOGUIRITANE	3225	0	0	0	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0	0
7MKMK MENAKA VILLE	4505	3	2	1	0	9.9	7.2	1.5	42.0	0	129
*** Total ***	1028904	1127	810	175	149						

- SIGMA -  
STATISTIQUES GENERALES

ANNEXE 5-D
------------

**CARACTERISTIQUES MOYENNES DES FORAGES**

*DONNEES FOURNIES PAR REGION, PAR CERCLE, PAR PROJET ET PAR ANNEE*

- Nombre total de forages
- Nombre de forages productifs (débit égal ou supérieur à 1 m<sup>3</sup>/h)
- profondeur forages : moyenne, maximum et écart-type, en m
- Profondeur du niveau statique : moyenne, maximum et écart-type, en m
- Débit : moyenne, maximum et écart-type, en m<sup>3</sup>/h.
- Epaisseur moyenne de l'horizon aquifère, en m

*DONNEES FOURNIES PAR REGION ET PAR CERCLE*

- Distribution, en %, des niveaux statiques clasés par tranches de profondeur
- Distribution en %, des venues d'eau classées par tranches de profondeur
- Nombre de forages classés par tranches de débit
- Distribution, en %, des forages classés par tranches de débit



STATISTIQUES DES FORAGES : Caractéristiques moyennes											
a STATISTIQUES PAR REGION	NBRE DE FORAGES	NBRE DE PROD. >1 m3/h	PROFONDEUR DES FORAGES (metres)			PROFONDEUR NIVEAU STATIQUE (metres)			DEBIT (m3/h)		
			MOYENNE	ECART TYPE	MAX	MOYENNE	ECART TYPE	MAX	MOYENNE	ECART TYPE	MAX
1 KAYES	2737	1525	58.2	23	190	12.3	6.5	77.1	7.2	10.9	120.0
2 KOULIKORO	3653	2265	60.2	23	242	14.7	8.4	164.0	4.6	4.7	60.0
3 SIKASSO	2419	1830	62.7	21	201				5.8	8.8	158.0
4 SEGOU	2313	1783	61.2	23	162	16.3	9.3	86.0	5.6	7.4	100.0
5 MOPTI	976	603	69.4	29	208	19.7	19.2	95.2	8.5	9.6	100.0
6 TOMBOUCTOU	323	222	84.5	36	340	28.5	22.8	96.5	13.9	15.3	99.0
7 GAO	212	147	118.5	105	999	38.5	23.1	113.0	8.9	10.9	72.0
8 BANAKO	118	105	73.9	24	152	9.5	4.9	27.9	7.0	6.9	42.3
TOT./MOY.	12751	8480	62.8			14.9			6.2		

STATISTIQUES DES FORAGES : Caractéristiques moyennes											
b STATISTIQUES PAR CERCLE	NBRE DE FORAGES	NBRE DE PROD. >1 m3/h	PROFONDEUR DES FORAGES (metres)			PROFONDEUR NIVEAU STATIQUE (metres)			DEBIT (m3/h)		
			MOYENNE	ECART TYPE	MAX	MOYENNE	ECART TYPE	MAX	MOYENNE	ECART TYPE	MAX
1BF BAPOULABE	539	345	57.2	20	115	11.8	6.3	55.5	6.2	7.5	55.8
1DM DIEMA	366	172	61.0	22	144	13.6	12.2	77.1	9.4	14.6	90.0
1KA KAYES	505	253	49.4	16	103	12.9	6.2	39.0	6.4	8.7	100.0
1KE KENIEBA	41	26	59.9	20	130	10.5	4.5	22.8	7.5	9.4	45.0
1KI KITA	695	447	65.6	19	115	12.2	4.2	27.9	8.2	13.5	120.0
1NI NIORO	382	205	61.7	38	190	11.7	5.7	29.0	6.7	9.2	70.0
1YE YELIMANE	209	77	46.3	19	135	13.1	5.1	33.0	4.9	4.4	18.0
2BA BANAMBA	574	323	65.9	21	148	18.4	9.3	53.7	4.0	4.2	52.2
2DI DIOILA	588	434	61.0	21	150	11.9	9.1	164.0	4.0	2.8	18.9
2KA KANGABA	84	74	58.8	17	102	9.1	4.6	25.7	5.1	3.5	16.0
2KI KATI	640	444	60.3	21	166	11.2	4.4	32.9	4.5	4.4	40.0
2KO KOLOKANI	652	411	59.4	23	151	16.3	6.0	46.5	5.1	4.7	47.0
2KU KOULIKORO	362	274	60.5	20	136	15.2	6.7	41.0	4.8	4.9	30.0
2NA NARA	753	305	55.7	29	242	18.9	10.8	63.8	5.4	6.8	60.0
3BO BOUGOUNI	549	382	57.8	17	140	7.9	3.4	26.5	4.1	3.6	25.2
3KD KADIOLO	62	52	66.9	25	162	8.2	3.0	19.4	5.9	6.4	35.0
3KL KOLONDIÉBA	259	158	57.1	18	123	7.5	2.7	18.5	5.2	4.9	31.5
3KU KOUTIALA	457	382	64.6	21	135	9.4	4.5	28.0	5.3	7.4	100.0
3SI SIKASSO	431	357	73.8	28	201				8.6	14.7	158.0
3YA YANFOLILA	338	235	61.1	21	150	7.4	6.0	47.5	7.7	9.8	100.0
3YO YOROSSO	323	264	58.8	16	122	12.0	4.2	28.0	3.9	4.5	50.0
4BA BARAOUELI	354	306	62.1	27	159	17.1	5.2	35.5	4.6	5.3	43.0
4BL BLA	288	218	61.6	22	135	14.7	5.1	30.8	5.9	5.0	32.0
4MA MACINA	58	52	65.6	17	108	21.2	6.6	47.3	13.0	10.6	42.0
4NN NIONO	95	75	74.4	30	151	32.2	20.7	86.0	10.3	10.7	52.3
4SA SAN	626	460	62.1	18	131	12.2	5.2	39.8	5.8	8.5	72.6
4SE SEGOU	512	458	56.1	25	162	19.0	10.4	44.4	5.0	7.8	100.0
4TO TOMINIAN	380	214	61.3	19	151	12.9	5.2	41.0	3.9	3.5	24.0
5BG BANDIAGARA	510	296	67.0	27	145	14.8	13.7	95.2	5.7	5.3	36.0
5BS BANKASS	19	6	71.1	39	131	38.4	11.8	66.6	10.0	8.5	27.7
5DJ DJENNE	116	92	54.4	19	115	9.0	3.7	19.0	11.5	9.7	48.2
5DZ DOUENTZA	131	70	88.7	35	208	40.3	24.7	92.5	7.0	6.8	34.3
5KR KORO	71	31	87.4	28	196	43.2	19.7	78.3	6.2	6.0	27.0
5MO MOPTI	78	67	58.6	22	129	9.2	3.7	16.8	10.5	8.7	38.5
5TE TENEKOU	47	37	68.1	22	140	22.1	19.3	62.4	19.9	15.8	72.0
5YU YOUWAROU	4	4	64.5	6	74	17.4	10.2	34.2	45.6	34.9	100.0
6DR DIRE	24	20	69.3	22	116	6.2	1.7	9.7	29.2	31.3	99.0
6GD GOUNDAM	49	38	77.9	29	189	22.9	20.4	92.3	8.3	5.6	22.0
6GR GOURMA-RHAROUS	105	41	96.8	33	158	47.4	26.6	96.5	5.8	5.1	18.9
6NF NIAFUNKÉ	39	34	74.7	19	135	26.5	20.3	63.8	18.8	14.9	60.0
6TB TOMBOUCTOU	106	89	82.5	44	340	26.2	16.5	61.4	14.8	12.0	72.0
7AN ANSONGO	19	15	120.3	48	254	33.5	19.1	70.0	6.3	4.6	18.0
7BR BOUREM	49	35	107.7	34	200	42.2	17.4	71.6	12.7	16.1	60.0
7GA GAO	56	44	90.0	50	350	31.0	22.9	78.0	8.4	6.8	36.8
7KD KIDAL	42	17	83.1	75	542	22.9	15.7	67.8	4.3	2.7	12.6
7NR NENARA	46	36	196.2	180	999	54.1	23.0	113.0	9.0	11.7	72.0
8NR BANAKO	118	105	73.9	24	152	9.5	4.9	27.9	7.0	6.9	42.3
TOT./MOY.	12751	8480	62.8			14.9			6.2		



STATISTIQUES DES FORAGES : Caractéristiques moyennes

c STATISTIQUES PAR PROJET		NBRE DE FORAGES	NBRE DE PROD. >1 m3/h	PROFONDEUR DES FORAGES (metres)			PROFONDEUR NIVEAU STATIQUE (metres)			DEBIT (m3/h)		
				MOYENNE	ECART TYPE	MAX	MOYENNE	ECART TYPE	MAX	MOYENNE	ECART TYPE	MAX
ACD	Adduction d'eau GOUNDAM ACDI/N	12	7	64.6	16	86	16.6	4.2	23.6	11.6	6.5	22.0
BAD1	Adduction d'eau SAN-BOUGOUNI B	19	16	65.0	18	101	9.1	4.5	22.8	28.4	20.2	60.0
BAS	CMDT -Projet Mali Sud 1	77	42	57.9	14	117	12.1	7.1	29.7	3.9	2.0	9.0
BAS2	Projet Mali Sud 2-CMDT/BM-CCCE	678	537	66.7	24	150	12.8	42.4	999.9	5.3	5.3	30.0
BGR	Programme d'etudes - Cooperati	19	13	80.7	9	99	6.0	5.3	21.9	47.9	49.3	158.0
BID1	Banque Islamique Mioro	120	83	85.8	44	190	11.0	6.0	27.8	5.2	5.5	30.0
BID2	Programme 20 Piezometres BID/B	20	20	74.9	15	104	13.3	16.1	56.9	19.4	14.8	45.0
BMK	Banque Mondiale-KBK	752	486	65.0	19	116	11.8	4.3	27.9	7.9	12.5	120.0
BM01	Banque Mondiale ODEM 1	71	39	83.0	30	140	44.8	22.3	81.0	9.9	11.8	72.0
BM02	Banque Mondiale-Projet ODEM-2	11	7	130.1	29	150	47.6	27.0	92.5	4.2	2.9	10.8
BRG	BRGM Reconnaissance -Region de	93	36	40.2	22	82	10.3	4.5	29.4	4.5	3.4	13.0
CA11	CEAO 1/Kayes-Nara/CCCE	370	202	52.0	17	98	14.6	8.2	56.7	4.1	4.3	36.0
CA12	CEAO 1 /Kayes-Nara Phase 2	291	151	50.0	15	96	13.3	3.9	23.4	5.8	6.1	30.0
CA2	Programme CEAO-2	272	118	57.2	15	94	15.8	9.8	53.7	4.5	4.6	30.0
CAK	Coop. Canadienne-ODIX	567	288	67.3	25	134	15.4	9.1	74.0	5.5	8.5	60.0
CAR	CARITAS - Bandiagara	517	297	67.3	27	145	14.6	12.7	95.2	5.4	4.9	36.0
CMI	Coop. Italienne-Koulikor/Sika	654	491	58.6	18	120	11.2	5.2	73.0	3.8	3.3	18.0
DAN	Coop. Danoise -Sikasso	196	173	80.6	33	201	10.1	8.2	80.0	6.6	8.5	60.0
DNHE	Direction Nat. de l'Hydrauliqu	68	59	69.2	17	122	15.7	13.3	55.5	11.5	11.1	42.0
FEG	Vème FED - Gondo	63	29	73.5	30	149	37.0	24.3	95.0	8.0	8.0	30.2
FEN	FED Mioro	119	64	70.3	24	127	16.2	15.5	77.1	15.5	21.1	90.0
FSI	Fonds Saoudien - Région de Seg	1109	954	57.1	23	162	15.9	8.3	44.2	3.7	2.2	10.6
HLV	Cooperation Suisse HELVETAS -	780	527	55.6	17	140	7.4	3.6	41.3	4.4	4.4	39.5
HLV2	Cooperation suisse HELVETAS -	256	166	65.9	17	129	7.8	3.7	19.3	5.7	4.6	20.0
HYD	Divers Hydraulique	220	149	117.7	104	999	36.4	26.4	113.0	8.9	10.2	72.0
JIC	Cooperation japonaise JICA	85	68	93.6	35	204	30.2	22.3	77.7	6.7	4.8	18.0
MAV	Mali Aqua Viva	916	1404	61.6	19	166	12.3	5.6	52.0	5.6	7.6	100.0
MORK	SOGEMORK	57	53	68.7	23	130	9.6	8.4	47.5	12.6	15.6	100.0
NU1	PNUD/TCD MLI-67/507	34	23	70.7	53	208	22.2	19.8	69.5	10.1	10.6	38.5
NU10	Programme d'urgence UNICEF/ONS	28	23	74.5	29	124	30.1	22.3	58.8	28.2	23.4	100.0
NU11	Projet MLI 84/005 -Reconnaiss	104	58	81.9	30	142	29.4	21.3	92.3	6.9	5.2	24.0
NU12	Programme d'urgence UNICEF/USA	62	55	66.0	17	108	27.4	15.4	75.8	13.5	11.4	50.0
NU13	Programme d'urgence UNICEF/USA	13	12	66.5	10	90	21.4	5.3	31.2	10.2	6.9	24.0
NU14	Projet UNICEF W022	69	53	60.5	17	115	10.2	3.7	19.0	8.6	6.6	36.0
NU15	Programme complementaire OMS/U	11	9	55.6	11	75	8.9	5.3	21.9	14.1	16.5	52.3
NU2	Projet PNUD/TCD MLI-74/001	262	91	39.9	22	116	12.3	7.9	48.0	12.5	19.1	99.0
NU3	Projet PNUD/TCD/UNICEF MLI-76/	1168	633	53.4	21	121	16.1	7.5	63.8	5.4	5.8	52.2
NU4	Projet PNUD/TCD MLI-82/005	495	335	75.0	24	158	17.2	10.4	76.1	5.5	5.1	28.8
NU5	PNUD/TCD MLI 80/005-Route du S	32	25	93.6	38	217	38.7	14.4	58.1	11.3	8.9	50.0
NU6	Projet UNICEF Mopti-Tombouctou	150	137	61.8	16	135	10.0	5.0	30.5	13.1	11.7	72.0
NU7	Projet PNUD/TCD MLI-84/005	228	157	72.8	27	148	22.4	11.1	61.2	4.8	5.3	36.0
NU8	PNUD/TCD MLI-84/027-Route du S	27	24	108.8	42	200	34.9	21.2	71.6	18.9	18.6	60.0
NU9	PNUD/TCD MLI-85/010 Programme	53	37	63.1	18	118	17.4	8.1	36.0	5.0	3.8	17.0
ODEM	ODEM	14	9	116.9	29	150	52.6	21.2	92.5	6.1	3.1	10.8
ONG	Organisation Non Gouvernementa	25	9	69.3	24	113	24.0	18.4	62.9	14.4	15.3	47.0
RCFM	Programme forages RCFM	55	38	61.9	22	104	12.8	5.2	24.2	15.1	23.0	100.0
RSG	Projet Route Severe-Gao	4	2	123.2	5	126	44.2	11.0	55.8	3.8	2.2	6.0
SO	Fonds Saoudien-Projet Sahel Oc	328	129	49.8	25	195	15.5	12.4	86.0	5.6	5.7	45.0
SONA	SONAREM	30	30	74.5	21	130	10.5	4.4	22.6	8.2	3.7	18.0
USM	Programme Recasement Manantali	138	111	56.7	16	99	11.5	5.0	22.0	8.4	9.3	55.8
WDR	ONG - World Food Relief	9	1	108.9	24	136	47.3	20.9	75.7	1.6	0.0	1.6
TOTAUX/MOYENNES		12051	8480	62.8			14.9			6.2		

## STATISTIQUES DES FORAGES: caracteristiques moyennes

d	STATISTIQUES PAR ANNEE	NBRE DE FORAGES	NBRE FORAGES PRODUCT (>=1m3/h)	TAUX DE REUSSITE	PROF. CUM. (m)	PROF. MOY. (m)	LONG. TUBEE CUM. (m)	LONG. TUBEE MOY. (m)	DEBIT CUM. (m3/h)	DEBIT MOY. (m3/h)
51		1	0	0.0	194.0	194.0	0.0	0.0	0.0	0.0
52		2	1	50.0	294.0	147.0	0.0	0.0	3.3	3.3
54		2	2	100.0	604.0	302.0	104.0	52.0	10.1	5.0
55		3	1	33.3	427.0	142.3	115.0	115.0	6.7	6.7
56		5	4	80.0	596.0	119.2	465.0	116.2	24.3	6.1
57		5	5	100.0	547.0	109.4	400.0	80.0	45.6	9.1
58		6	3	50.0	842.0	140.3	421.0	140.3	28.6	9.5
59		6	6	100.0	578.0	96.3	565.0	94.2	42.5	7.1
60		5	4	80.0	561.0	112.2	255.0	63.8	18.2	4.5
62		1	1	100.0	149.0	149.0	0.0	0.0	5.8	5.8
63		11	10	90.9	1195.0	108.6	317.0	31.7	46.2	4.6
64		10	7	70.0	1225.0	122.5	106.0	15.1	32.5	4.6
65		2	1	50.0	635.0	317.5	552.0	552.0	14.6	14.6
66		5	5	100.0	891.0	178.2	126.0	25.2	22.5	4.5
67		4	4	100.0	734.0	183.5	17.0	4.2	35.3	8.8
68		12	6	50.0	3491.0	290.9	0.0	0.0	137.7	22.9
69		30	10	33.3	2945.0	98.2	225.0	22.5	51.1	5.1
70		13	4	30.8	1055.0	81.2	9.0	2.2	7.6	1.9
71		14	7	50.0	576.0	41.1	135.0	19.3	65.2	9.3
72		10	8	80.0	1051.0	105.1	542.0	67.8	138.1	17.3
73		10	10	100.0	882.0	88.2	243.0	24.3	118.3	11.8
74		117	53	45.3	4198.0	35.9	1034.0	19.5	359.2	6.8
75		110	36	32.7	4348.0	39.5	915.0	25.4	586.8	16.3
76		242	97	40.1	12161.0	50.3	1959.0	20.2	634.6	6.5
77		275	130	47.3	14113.0	51.3	3035.0	23.3	607.5	4.7
78		311	171	55.0	17410.0	56.0	3638.0	21.3	889.8	5.2
79		397	247	62.2	23723.0	59.8	5893.0	23.9	1602.7	6.5
80		740	413	55.8	41621.0	56.2	10483.0	25.4	2276.4	5.5
81		726	450	62.0	40823.0	56.2	13606.0	30.2	2363.5	5.3
82		584	407	69.7	35511.0	60.8	12346.0	30.3	2245.0	5.5
83		664	424	63.9	44877.0	67.6	15758.0	37.2	2387.1	5.6
84		787	577	73.3	52442.0	66.6	22835.0	39.6	3491.6	6.1
85		1468	964	65.7	92809.0	63.2	42113.0	43.7	5574.0	5.8
86		2055	1589	77.3	133452.0	64.9	74878.0	47.1	9140.2	5.8
87		2410	1773	73.6	154998.0	64.3	83922.0	47.3	11646.7	6.6
88		1643	1120	68.2	105434.0	64.2	56989.0	50.9	8075.5	7.2
??		65	34	52.3	3643.0	56.0	511.0	15.0	235.5	6.9
TOTAUX/MOYENNES		12751	8584	67.3	801035.0	62.8	354512.0	41.3	52970.3	6.2

		DISTRIBUTION DES NS ET VENUES D'EAU (m)														
a. STATISTIQUES PAR REGION		P R O F . N S							V E N U E S D ' E A U						EPAISSEUR AQUIFERE	
		<10	10-20	20-30	30-40	40-50	>50	<20	20-40	40-60	60-80	80-100	>100	INTER GRANULAIRE	FISSURE	
1	KAYES	38	53		7	1	0	0	10	45	30	11	3	1	9	28
2	KOULIKORO	30	51		14	3	1	1	3	33	40	18	5	0	15	27
3	SIKASSO	63	33		3	0	0	0	4	35	38	17	5	2	23	26
4	SEGOU	24	51		17	6	1	1	5	40	36	14	3	2	18	20
5	MOPTI	40	30		9	5	4	11	6	18	35	25	10	5	23	47
6	TOMBOUCTOU	28	24		6	7	15	19	6	26	21	19	29	0	37	6
7	GAO	11	18		7	14	18	32	2	11	15	29	29	15	46	44
B	BAMAKO	59	37		4	0	0	0	4	36	35	20	6	0	9	33
	MOYENNES	37	45		10	3	2	3	0	0	0	0	0	0	18	26

			DISTRIBUTION DES DEBITS (m3/h)													
a STATISTIQUES PAR REGION		N O M B R E D E F O R A G E S		P O U R C E N T A G E S												
		0.5	1	5	10	20	30		1	5	10	20	30			
		< 0.5	0.5	1	5	10	20	30	> 30	0.5	1	5	10	20	30	> 30
		0.5	1	5	10	20	30	50	50	5	10	20	30	50	50	100
1	KAYES	1000	212	907	324	182	49	42	21	59	21	12	3	3	1	
2	KOULIKORO	1071	317	1539	511	184	22	6	3	68	23	8	1	0	0	
3	SIKASSO	445	144	1200	337	213	34	35	11	66	18	12	2	2	1	
4	SEGOU	374	156	1152	417	140	33	31	10	65	23	8	2	2	1	
5	MOPTI	317	56	270	158	124	23	25	3	45	26	21	4	4	0	
6	TOMBOUCTOU	91	10	59	55	66	18	16	8	27	25	30	8	7	4	
7	GAO	59	6	63	42	35	0	3	4	43	29	24	0	2	3	
B	BAMAKO	10	3	53	26	21	2	3	0	50	25	20	2	3	0	
	TOT./MOY.	3367	904	5243	1870	965	181	161	60	62	22	11	2	2	1	

DISTRIBUTION DES NS ET VENUES D'EAU (m)															
b. STATISTIQUES PAR CERCLE		P R O F . N S						V E N U E S D ' E A U						EPAISSEUR AQUIFERE	
		<10	10-20	20-30	30-40	40-50	>50	<20	20-40	40-60	60-80	80-100	>100	INTER GRANULAIRE	FISSURE
1BF	BAFOULABE	44	46	8	1	0	0	7	43	37	11	2	0	6	30
1DM	DIEMA	45	45	5	1	0	4	14	42	25	13	6	1	8	26
1KA	KAYES	32	57	10	1	0	0	12	60	21	7	1	0	8	14
1KE	KENIEBA	53	44	3	0	0	0	0	45	36	9	9	0	11	24
1KI	KITA	33	62	5	0	0	0	8	37	36	15	3	0	10	29
1NI	NIOBO	45	45	10	0	0	0	15	35	25	12	7	6	9	42
1YE	YELIMANE	27	63	8	2	0	0	12	65	18	5	0	0	8	14
2BA	BANAMBA	15	49	24	8	2	1	4	28	39	22	7	0	11	21
2DI	DIOILA	50	40	9	1	0	0	1	33	41	17	5	2	17	26
2KA	KANGABA	72	25	3	0	0	0	0	23	49	24	4	0	24	19
2KI	KATI	45	51	4	0	0	0	3	36	40	16	5	0	20	23
2KO	KOLOKANI	12	65	21	2	0	0	3	29	41	22	5	0	12	28
2KU	KOULIKORO	22	59	15	3	0	0	2	33	46	14	4	0	12	13
2NA	NARA	18	46	22	9	3	2	7	44	29	13	6	1	8	38
3BO	BOUGOUNI	78	21	1	0	0	0	1	40	43	12	3	0	28	12
3KD	KADIOLO	72	28	0	0	0	0	0	20	47	27	4	2	32	11
3KL	KOLONDIÉBA	82	18	0	0	0	0	3	50	35	10	2	1	28	14
3KU	KOUTIALA	62	35	3	0	0	0	7	35	36	15	5	2	9	42
3SI	SIKASSO	61	33	5	0	0	1	4	25	36	20	9	6	20	31
3YA	YANFOLILA	84	13	1	1	2	0	2	30	38	23	6	2	36	9
3YO	YOROSSO	28	67	6	0	0	0	7	40	35	16	2	0	9	31
4BA	BARAOUELI	7	66	25	2	0	0	0	36	40	18	4	3	14	29
4BL	BLA	17	67	17	0	0	0	8	42	32	10	4	3	8	38
4MA	MACINA	4	45	43	6	2	0	0	27	64	9	0	0	37	0
4NN	NIONO	18	18	16	9	12	27	2	22	30	22	18	5	26	35
4SA	SAN	34	59	6	1	0	0	9	36	34	18	3	0	10	37
4SE	SEGOU	29	25	25	19	1	0	0	44	40	12	2	2	24	6
4TO	TOMINIAN	28	65	6	0	0	0	10	41	34	12	2	1	5	42
5BG	BANDIAGARA	42	37	13	3	1	3	6	20	39	24	9	2	10	58
5BS	BANKASS	0	0	10	60	10	20	0	17	17	50	17	0	16	0
5DJ	DJENNE	68	31	0	0	0	0	25	21	29	21	4	0	38	25
5DZ	DOUENTZA	13	19	8	8	10	43	4	11	17	28	21	20	13	59
5KR	KORO	4	20	2	8	27	39	0	8	34	32	16	11	9	27
5MO	MOPTI	68	32	0	0	0	0	4	42	35	15	4	0	33	35
5TE	TENEKOU	46	14	8	11	3	19	0	0	76	12	0	12	46	8
5YU	YOUWAROU	25	50	0	25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6DR	DIRE	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	45	0
6GD	GOUNDAM	35	30	4	11	9	11	0	40	30	15	15	0	31	16
6GR	GOURMA-RHAROUS	7	13	13	4	7	56	6	17	20	20	37	0	22	0
6NF	NIAFUNKÉ	43	11	5	0	27	14	11	11	22	33	22	0	37	17
6TB	TOMBOUCTOU	14	40	5	12	22	7	17	50	0	0	33	0	44	0
7AN	ANSONGO	18	12	12	12	35	12	0	14	14	29	29	14	55	0
7BR	BOUREM	0	12	12	18	22	35	0	0	0	36	36	27	47	1
7GA	GAO	25	21	6	10	13	25	0	5	10	45	35	5	49	0
7KD	KIDAL	0	68	11	5	5	11	7	33	40	13	0	7	2	62
7MK	MENAKA	8	0	0	20	18	55	0	0	0	11	56	33	34	0
BMK	BAMAKO	59	37	4	0	0	0	4	36	35	20	6	0	9	33
	TOTAUX/MOYENNE	37	45	10	3	2	3	0	0	0	0	0	0	18	26

b NOMBRE ET DISTRIBUTION DES DEBITS

CODE	N O M B R E			D E					F O R A G E S .					P O U R C E N T A G E S				
	< 0.5	0.5 à 1	1 à 5	5 à 10	10 à 20	20 à 30	30 à 50	> 50	1 à 5	5 à 10	10 à 20	20 à 30	30 à 50	> 50				
1BF	153	41	205	86	33	11	9	1	59	25	10	3	3	0				
1DM	153	41	100	28	23	7	7	7	58	16	13	4	4	4				
1KA	216	36	141	67	37	1	6	1	56	26	15	0	2	0				
1KE	11	4	17	3	4	1	1	0	65	12	15	4	4	0				
1KI	203	45	265	89	46	23	15	9	59	20	10	5	3	2				
1NI	147	30	129	36	27	6	4	3	63	18	13	3	2	1				
1YE	117	15	50	15	12	0	0	0	65	19	16	0	0	0				
2BA	186	65	236	65	21	0	0	1	73	20	7	0	0	0				
2DI	125	29	307	112	15	0	0	0	71	26	3	0	0	0				
2KA	5	5	46	20	8	0	0	0	62	27	11	0	0	0				
2KI	136	60	302	92	47	2	1	0	68	21	11	0	0	0				
2KO	175	66	250	122	31	6	2	0	61	30	8	1	0	0				
2KU	59	29	193	42	33	5	1	0	70	15	12	2	0	0				
2NA	385	63	205	58	29	9	2	2	67	19	10	3	1	1				
3BO	132	35	275	70	36	1	0	0	72	18	9	0	0	0				
3KD	7	3	29	15	6	0	2	0	56	29	12	0	4	0				
3KL	77	24	103	24	28	2	1	0	65	15	18	1	1	0				
3KU	51	24	269	62	36	7	7	1	70	16	9	2	2	0				
3SI	60	14	195	77	48	17	12	8	55	22	13	5	3	2				
3YA	81	22	130	39	48	5	12	1	55	17	20	2	5	0				
3YO	37	22	199	50	11	2	1	1	75	19	4	1	0	0				
4BA	40	8	228	60	9	4	5	0	75	20	3	1	2	0				
4BL	53	17	114	66	30	6	2	0	52	30	14	3	1	0				
4MA	5	1	13	8	21	3	7	0	25	15	40	6	13	0				
4NN	14	6	30	18	14	7	5	1	40	24	19	9	7	1				
4SA	110	56	291	110	37	11	6	5	63	24	8	2	1	1				
4SE	34	20	320	115	12	1	6	4	70	25	3	0	1	1				
4TO	118	48	156	40	17	1	0	0	73	19	8	0	0	0				
5BG	178	36	169	77	40	7	3	0	57	26	14	2	1	0				
5BS	12	1	2	2	1	1	0	0	33	33	17	17	0	0				
5DJ	19	5	23	27	28	7	7	0	25	29	30	8	8	0				
5DZ	57	4	37	15	15	0	3	0	53	21	21	0	4	0				
5KR	34	6	16	8	5	2	0	0	52	26	16	6	0	0				
5MO	8	3	19	21	22	1	4	0	28	31	33	1	6	0				
5TE	9	1	4	7	13	4	8	1	11	19	35	11	22	3				
5YU	0	0	0	1	0	1	0	2	0	25	0	25	0	50				
6DR	4	0	2	6	2	3	4	3	10	30	10	15	20	15				
6GD	7	4	16	7	13	2	0	0	42	18	34	5	0	0				
6GR	59	5	23	12	6	0	0	0	56	29	15	0	0	0				
6NF	5	0	4	8	11	4	5	2	12	24	32	12	15	6				
6TB	16	1	14	22	34	9	7	3	16	25	38	10	8	3				
6AN	3	1	8	3	4	0	0	0	53	20	27	0	0	0				
6BR	12	2	12	12	6	0	2	3	34	34	17	0	6	9				
6GA	10	2	17	11	15	0	1	0	39	25	34	0	2	0				
6KD	24	1	11	5	1	0	0	0	65	29	6	0	0	0				
6MK	10	0	15	11	9	0	0	1	42	31	25	0	0	3				
6MK	10	3	53	26	21	2	3	0	50	25	20	2	3	0				
	3367	904	5243	1870	965	181	161	60	62	22	11	2	2	1				

- SIGMA -  
STATISTIQUES GENERALES

ANNEXE 5-E
------------

CARACTERISTIQUES PHYSICO-CHIMIQUES  
PAR REGION ET CERCLE

*DONNEES FOURNIES*

- Nb : Nombre total d'analyses chimiques
- Teneurs ioniques des éléments suivants, avec valeurs moyenne, maximum et écart-type, en mg/l
  - . Ca : Calcium
  - . Mg : Magnésium
  - . Na : Sodium
  - . K : Potassium
  - . Fe : Fer
  - . Mn : Manganèse
  - . Cl : Chlore
  - . SO<sub>4</sub> : Sulfates
  - . CO<sub>3</sub> : Bicarbonates
  - . CO<sub>3</sub>H : Carbonates
  - . NO<sub>3</sub> : Nitrates
  - . TAC : Titre Alcalimétrique Complet
- Cond : Conductivité, en micromhos/cm
- pH : Coefficient d'acidité/basicité
- RYZNAR : Indice d'agressivité des eaux (formule de Ryznar)
- SAR : Sodium-Absorption-Ratio



CARACTERISTIQUES PHYSICO-CHIMIQUES PAR REGION

CODE REGION	nb	ng/l	Ca max	ET	ng/l	Mg max	ET	ng/l	Na max	ET	ng/l	X max	ET	ng/l	Fe max	ET
1	1139	59.2	786	73	25.8	853	36	20.8	315	37	4.9	162	8	1.0	26	3.0
2	1925	24.5	651	32	14.2	260	15	6.8	453	26	4.4	107	6	0.9	38	2.0
3	789	20.1	641	32	13.7	286	18	3.9	450	21	4.0	64	6	0.9	12	0.9
4	147	15.6	238	28	13.2	266	29	23.2	1000	144	13.8	143	30	1.4	9	1.8
5	55	36.6	321	46	33.3	160	40	40.5	102	45	11.6	62	20	0.5	1	0.3
6	340	64.2	865	121	34.5	452	54	59.2	689	106	51.0	291	86	2.8	28	4.8
7	21	62.2	340	87	21.1	117	27	20.3	70	18	14.4	55	15	5.6	10	4.0
B	108	17.1	131	23	13.0	95	16	2.5	8	3	4.3	13	4	1.0	3	0.8
*** Total ***		4524														

code	ng/l	Cl max	ET	ng/l	SO4 max	ET	ng/l	CO3 max	ET	ng/l	CO3H max	ET	ng/l	NO3 max	ET
1	30.2	2100	102.1	35.1	3325	130.2	15.3	78	20.5	227.2	727.0	129.7	16.9	264.0	29.0
2	25.1	4224	148.4	18.2	1225	54.5	19.3	176	38.1	146.0	602.0	98.4	3.4	357.0	15.1
3	3.9	334.0	16.5	16.9	1800	112.7	0.0	0	0.0	120.3	374.0	78.9	1.0	6.8	1.7
4	12.9	218.0	34.0	67.2	3225	378.4	0.0	0	0.0	84.1	697.0	119.9	7.1	29.1	9.5
5	35.1	697.0	103.2	67.5	820.0	153.5	3.9	6	2.1	207.5	650.0	159.9	1.1	5.6	1.6
6	297.3	5548	725.2	135.0	3850	295.4	17.9	28	8.3	196.0	960.0	155.5	8.5	98.6	14.3
7	49.2	274.5	73.2	99.4	864.0	220.8	0.0	0	0.0	139.3	370.0	87.7	11.2	48.0	12.6
B	51.2	470.0	126.1	7.1	73.0	15.7	0.0	0	0.0	93.6	345.0	97.1	0.5	1.5	0.5

code	Ph max		ET	RYZNAR max		ET	SAR max		ET	ng/l	TAC max	ET	amhos	Cond max	ET
1	7.4	12.3	0.6	7.2	14.1	1.3	1.0	15.0	1.6	243.5	595.0	95.8	574	12600	711
2	6.9	12.3	0.9	9.5	18.1	2.2	0.5	28.5	2.0	123.5	656.0	82.8	303	4100	331
3	6.8	64.0	2.2	9.8	19.0	2.1	0.2	4.5	0.3	96.9	306.0	65.5	224	2900	212
4	6.3	8.5	0.9	11.6	19.0	2.7	1.5	10.8	3.1	67.3	570.0	96.7	307	7712	896
5	7.4	8.5	0.7	8.4	13.8	1.9	2.4	4.0	1.6	169.7	532.0	128.7	568	2900	548
6	7.1	9.2	0.8	8.3	17.5	1.7	1.1	5.9	1.6	157.1	963.0	140.8	1271	23323	2466
7	7.2	8.0	0.5	9.7	14.3	3.2	0.0	0.0	0.0	143.1	243.0	59.0	1217	12740	2714
B	6.8	9.0	0.7	10.6	15.3	2.1	0.3	0.6	0.2	76.1	282.0	78.9	250	1978	396



## CARACTERISTIQUES PHYSICO-CHIMIQUES PAR CERCLE

CERCLE	nb	Ca			mg/l	Mg		Na			K			Fe		
		mg/l	max	ET		max	ET	mg/l	max	ET	mg/l	max	ET	mg/l	max	ET
	201	136.6	786	113	21.6	219	20	7.3	33	9	3.7	16	2	0.6	1	0.2
	48	39.8	144	27	33.6	192	33	68.2	315	69	2.5	12	2	1.1	10	1.7
	188	34.5	197	28	36.4	174	31	14.7	300	38	11.2	27	8	2.3	22	4.2
	12	54.5	100	37	26.7	64	16	1.1	2	1	0.0	0	0	0.7	3	1.0
	429	32.5	156	27	13.5	81	11	15.0	110	17	4.5	36	3	0.2	2	0.3
	172	81.9	570	88	48.3	853	76	12.1	150	25	4.7	9	2	0.5	1	0.5
	44	61.7	264	59	29.3	189	32	39.8	161	47	16.7	162	37	4.4	26	8.8
	402	24.9	266	28	16.1	102	14	7.1	75	15	5.6	84	8	1.0	38	3.2
	70	23.2	80	18	15.5	77	15	30.1	60	30	0.0	0	0	1.1	2	0.4
	197	23.4	94	16	14.8	43	7	4.9	34	6	2.0	14	1	0.5	12	1.3
	908	19.7	332	18	10.8	107	9	7.9	74	14	4.8	107	6	1.0	12	1.6
	225	31.3	314	28	15.2	100	13	4.7	22	5	3.4	43	4	0.7	7	1.2
	101	60.2	651	107	36.4	260	43	16.8	453	78	7.8	66	14	1.8	20	4.0
	284	19.8	44	10	12.0	39	7	3.2	65	5	5.1	64	7	0.9	2	0.7
	30	15.3	41	9	9.2	33	7	0.9	1	0	0.0	0	0	0.9	2	0.4
	43	24.9	127	22	14.5	69	12	6.3	100	16	1.0	6	2	0.8	2	0.6
	113	13.1	166	26	10.7	185	25	1.6	14	2	5.2	19	7	0.5	1	0.5
	206	21.1	401	35	18.4	286	27	1.2	30	4	3.2	19	5	1.0	12	1.5
	71	19.6	43	11	11.3	33	7	5.3	17	3	2.2	20	4	0.5	2	0.4
	10	10.3	36	11	4.9	19	6	1.0	2	0	1.6	3	1	0.1	0	0.0
	11	7.7	25	6	2.7	12	3	0.0	0	0	0.0	0	0	1.3	2	0.4
	30	7.9	30	7	6.6	33	8	0.0	0	0	4.8	11	3	0.0	0	0.0
	20	16.4	37	8	15.9	65	17	1.9	8	3	0.6	1	0	0.3	0	0.0
	5	24.4	48	15	24.4	73	26	0.0	0	0	0.0	0	0	1.7	2	0.0
	31	5.6	32	7	3.3	29	5	0.2	0	0	9.3	16	6	6.3	9	2.6
	12	50.1	238	81	49.7	266	79	253.1	1000	431	1.9	3	0	0.7	1	0.3
	26	20.0	58	17	17.4	68	19	1.9	4	1	29.2	143	45	0.6	1	0.4
	1	20.8	21	0	14.5	14	0	0.0	0	0	0.0	0	0	0.0	0	0.0
	1	4.0	4	0	0.0	0	0	0.0	0	0	0.0	0	0	0.0	0	0.0
	8	19.1	42	12	17.8	87	28	0.0	0	0	3.9	11	4	0.4	0	0.0
	15	62.2	321	74	55.1	160	51	0.0	0	0	26.3	62	28	0.7	1	0.1
	4	64.2	138	46	76.4	128	52	0.5	0	0	0.0	0	0	0.0	0	0.0
	7	19.1	38	11	13.3	33	9	1.1	1	0	0.0	0	0	0.0	0	0.0
	13	25.6	61	15	19.1	70	19	67.0	102	40	1.3	2	0	0.8	1	0.4
	4	31.7	36	5	21.5	36	11	0.0	0	0	6.9	10	2	0.2	0	0.1
	18	15.4	43	10	9.4	22	6	1.1	3	1	0.0	0	0	8.7	28	8.2
	94	48.6	653	76	35.8	250	45	93.9	689	159	14.2	67	13	1.6	6	1.4
	36	61.0	473	108	33.6	199	46	32.6	220	77	3.0	8	2	4.9	18	6.4
	29	36.9	480	88	12.7	51	10	29.6	210	64	0.0	0	0	1.8	17	3.8
	140	91.3	865	159	42.1	452	69	54.1	423	75	66.2	291	97	2.2	17	3.3
	11	52.2	282	76	18.3	117	32	20.3	70	18	14.7	42	13	0.0	0	0.0
	3	56.7	88	37	31.9	54	21	0.0	0	0	0.0	0	0	9.6	10	0.0
	5	31.8	62	15	13.7	28	7	0.0	0	0	5.4	10	4	1.6	2	0.0
	1	340.0	340	0	57.0	57	0	0.0	0	0	55.0	55	0	0.0	0	0.0
	36	21.1	131	26	15.9	95	17	1.6	8	3	6.1	13	5	1.2	3	1.0

code	Cl			SO4			CO3			CO3H			NO3		
	mg/l	max	ET	mg/l	max	ET	mg/l	max	ET	mg/l	max	ET	mg/l	max	ET
1BF	18.5	444.0	41.3	19.2	100.0	22.4	0.2	0	0.0	252.2	512.0	122.1	32.1	132.0	38.2
1DM	40.0	550.0	87.5	54.0	382.5	76.7	76.8	78	1.2	291.4	626.0	123.4	1.1	6.2	1.9
1KA	39.6	898.0	94.7	43.7	3325	261.6	10.1	24	6.4	302.9	600.0	115.2	1.4	6.1	1.5
1KE	7.8	32.5	10.3	5.6	20.2	5.8	8.9	12	3.2	230.5	382.0	98.0	0.8	3.0	1.1
1KI	2.8	35.0	4.2	15.9	125.0	22.5	2.4	2	0.0	136.8	365.0	72.2	10.1	119.0	16.5
1NI	71.5	2100	191.3	65.5	1120	129.8	17.2	22	3.1	307.1	605.0	114.6	38.5	264.0	52.3
1YE	105.9	980.0	184.0	93.5	1000	193.3	0.0	0	0.0	342.4	727.0	124.7	0.6	1.2	0.4
2BA	22.0	417.0	45.1	16.7	258.0	25.0	6.0	7	1.2	157.0	432.0	108.0	4.9	357.0	27.6
2DI	3.9	30.0	6.2	9.6	102.5	19.8	0.0	0	0.0	151.0	559.0	116.3	0.0	0.0	0.0
2KI	3.8	19.3	4.4	12.8	270.0	22.4	17.6	43	13.3	139.5	369.0	72.0	3.1	69.0	7.3
2KO	27.6	4224	207.9	17.3	1225	62.1	24.8	176	51.6	125.0	373.0	82.0	1.8	40.0	3.9
2KU	15.2	175.0	27.9	10.6	197.0	18.4	11.8	19	7.0	157.1	400.0	87.2	4.3	170.0	15.4
2NA	92.2	897.0	148.5	69.9	875.0	132.3	0.0	0	0.0	281.7	602.0	132.1	6.3	69.9	11.4
3BO	3.3	32.0	5.4	2.7	88.7	7.0	0.0	0	0.0	130.0	374.0	55.3	2.0	6.8	2.3
3KD	2.1	13.2	3.9	1.9	11.2	3.1	0.0	0	0.0	95.3	274.0	54.4	0.0	0.0	0.0
3KL	21.9	334.0	71.9	8.8	238.0	43.3	0.0	0	0.0	138.6	231.0	51.8	0.2	0.3	0.1
3KU	2.9	28.0	4.3	25.7	1125	137.5	0.0	0	0.0	51.4	316.0	66.9	0.4	1.8	0.4
3SI	2.7	33.0	5.8	25.7	1050	111.1	0.0	0	0.0	131.6	373.0	94.2	0.0	0.0	0.0
3YA	2.6	22.0	4.7	1.4	24.5	4.5	0.0	0	0.0	143.1	275.0	66.2	0.5	1.1	0.4
3YO	1.8	4.0	1.5	2.6	9.2	3.8	0.0	0	0.0	77.5	210.0	73.2	0.0	0.0	0.0
4BA	2.0	5.5	1.9	3.2	6.2	3.0	0.0	0	0.0	36.1	136.0	39.6	0.0	0.0	0.0
4BL	7.4	64.5	13.0	1.5	5.5	1.6	0.0	0	0.0	40.9	286.0	63.2	7.2	19.5	8.7
4MA	10.5	54.0	13.5	11.9	33.5	12.4	0.0	0	0.0	133.3	381.0	102.2	8.6	13.0	5.9
4NN	16.2	41.0	18.3	66.4	165.0	65.3	0.0	0	0.0	222.6	697.0	244.0	0.0	0.0	0.0
4SA	3.8	27.0	5.4	1.7	10.0	2.7	0.0	0	0.0	24.8	153.0	33.1	10.2	29.1	13.3
4SE	67.3	218.0	92.9	597.5	3225	1084	0.0	0	0.0	149.1	593.0	171.3	0.2	0.2	0.0
4TO	11.0	50.5	11.6	17.9	134.0	35.5	0.0	0	0.0	124.5	457.0	130.2	0.0	0.0	0.0
5BG	4.0	4.0	0.0	1.7	1.7	0.0	0.0	0	0.0	305.0	305.0	0.0	0.0	0.0	0.0
5BS	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0	0.0	12.0	12.0	0.0	0.0	0.0	0.0
5DJ	120.2	697.0	258.0	23.7	90.0	30.5	0.0	0	0.0	151.9	565.0	173.2	0.2	0.2	0.0
5DZ	38.7	244.9	61.5	176.1	820.0	242.5	0.0	0	0.0	287.7	650.0	214.7	0.5	1.4	0.5
5KR	35.2	53.0	10.3	28.6	97.5	39.8	0.0	0	0.0	318.2	406.0	115.8	1.7	3.0	0.9
5MO	12.4	38.0	13.3	9.4	19.5	7.5	0.0	0	0.0	140.6	250.0	75.8	0.0	0.0	0.0
5TE	12.4	56.0	16.6	30.9	180.0	52.1	3.9	6	2.1	167.5	286.0	74.7	0.0	0.0	0.0
5YU	11.2	35.0	14.0	6.5	11.0	4.5	0.0	0	0.0	203.2	342.0	92.6	1.5	5.6	2.4
6DR	6.6	30.0	10.6	13.0	64.5	17.6	0.0	0	0.0	97.0	165.0	36.0	0.0	0.0	0.0
6GD	47.7	970.0	147.0	171.1	3850	440.8	0.0	0	0.0	216.1	931.0	184.3	14.4	98.6	23.8
6GR	306.5	1514	508.7	50.4	197.5	52.4	27.6	28	0.0	253.2	577.0	168.5	0.3	0.6	0.2
6NF	14.2	64.0	22.5	15.1	87.0	22.8	0.0	0	0.0	115.6	246.0	59.6	0.0	0.0	0.0
6TB	508.1	5548	949.1	151.6	960.0	196.3	11.4	16	3.0	192.6	960.0	138.7	8.3	70.0	11.3
7BR	38.5	190.0	51.7	112.0	864.0	252.7	0.0	0	0.0	113.5	370.0	88.8	16.0	48.0	13.3
7GA	84.5	157.0	63.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0	0.0	190.7	297.0	116.2	0.4	0.4	0.0
7KD	6.7	28.0	10.7	7.9	10.0	3.1	0.0	0	0.0	165.2	175.0	5.6	2.9	5.2	1.4
7MK	274.5	274.5	0.0	340.0	340.0	0.0	0.0	0	0.0	165.0	165.0	0.0	0.0	0.0	0.0
BMK	70.7	470.0	144.6	8.7	73.0	18.1	0.0	0	0.0	119.4	345.0	108.1	0.7	1.5	0.5

de CERCLE	Ph			RYZNAR			SAR			TAC			Cond		
		max	ET		max	ET		max	ET	mg/l	max	ET	mmhos	max	ET
BAFOULABE	7.3	8.4	0.5	6.7	13.1	1.3	0.2	0.6	0.2	227.4	523.0	93.0	484	1691	265
DIEMA	7.7	10.7	0.7	7.3	12.5	1.1	2.2	11.7	2.5	249.0	512.0	97.8	795	2710	544
KAYES	7.7	8.7	0.5	7.5	14.1	1.3	0.9	15.0	2.1	248.8	537.0	95.4	686	3102	485
KENIEBA	7.9	8.8	0.7	7.6	8.4	0.7	0.1	0.1	0.0	218.4	313.0	79.8	498	1471	326
KITA	7.1	8.6	0.4	9.7	13.4	2.2	0.8	6.8	1.0	41.0	85.0	28.6	303	1344	196
NIOBO	7.5	12.3	0.5	7.1	9.7	1.1	0.5	3.1	0.7	248.5	497.0	88.3	954	6140	755
YELIMANE	7.8	8.6	0.3	6.8	8.5	0.8	1.3	8.8	2.0	283.2	595.0	99.5	1530	12600	2392
BANAMBA	6.8	9.8	0.9	9.5	17.4	2.0	0.8	5.5	1.2	127.6	356.0	88.2	328	2268	278
DIOILA	6.7	7.9	0.7	9.8	15.0	2.3	2.0	2.0	0.0	123.2	467.0	95.6	256	1265	218
KATI	7.4	9.9	0.7	8.6	15.6	1.5	0.3	2.4	0.4	134.9	427.0	68.3	242	610	121
KOLOKANI	6.7	12.3	0.9	9.9	18.1	2.1	0.4	2.4	0.5	103.6	305.0	67.0	263	4100	297
KOULIKORO	6.9	9.0	0.7	9.0	17.0	1.9	0.3	1.7	0.3	125.7	327.0	71.7	278	1400	156
NARA	7.3	8.7	0.7	9.6	17.8	3.7	2.2	28.5	7.3	238.2	656.0	108.9	880	3871	799
BOUGOUNI	6.8	8.0	0.5	9.4	13.3	1.2	0.2	2.7	0.2	106.7	306.0	45.3	229	611	90
KADIOLO	6.8	8.4	0.6	10.0	14.7	1.7	0.1	0.1	0.0	78.3	224.0	44.7	168	371	83
KOLONIEBA	7.4	8.3	0.5	8.6	12.8	1.3	0.2	2.1	0.4	113.6	189.0	42.4	272	1430	243
KOUTIALA	6.5	64.0	5.5	12.2	19.0	2.3	0.2	0.6	0.2	42.1	259.0	54.8	137	1985	255
SIKASSO	6.9	11.8	0.9	9.6	16.0	2.3	0.2	0.9	0.2	102.6	305.0	79.4	244	1919	245
YANFOLILA	7.2	8.3	0.8	9.1	15.4	1.9	0.3	0.9	0.2	116.9	225.0	54.1	228	467	101
YOROSSO	6.0	8.7	1.2	12.0	15.3	2.7	0.0	0.0	0.0	42.4	171.0	56.9	90	252	76
BARAQUELI	5.7	6.5	0.5	12.8	14.3	1.7	0.0	0.0	0.0	29.0	111.0	32.8	71	159	44
BLA	5.7	8.5	0.9	12.8	15.5	2.2	0.0	0.0	0.0	33.6	234.0	51.8	112	430	118
MACINA	7.0	7.7	0.3	9.4	12.4	1.2	0.3	0.4	0.1	108.2	312.0	84.5	288	968	242
NIONO	7.0	7.9	0.8	9.3	13.8	2.6	0.0	0.0	0.0	182.2	570.0	199.5	896	2400	938
SAN	5.7	6.9	0.5	13.6	19.0	2.0	0.0	0.0	0.0	20.3	126.0	27.2	83	616	112
SEGOU	7.0	8.1	0.7	9.8	13.1	2.7	5.6	10.8	5.2	121.9	485.0	140.2	1519	7712	2653
TOMINIAN	6.6	8.2	0.9	10.4	14.8	2.5	0.1	0.1	0.0	94.2	374.0	105.9	282	848	255
BANDIAGARA	8.0	8.0	0.0	7.3	7.3	0.0	0.0	0.0	0.0	250.0	250.0	0.0	534	534	0
BANKASS	5.4	5.4	0.0	13.8	13.8	0.0	0.0	0.0	0.0	10.0	10.0	0.0	18	18	0
DJENNE	6.8	7.8	0.6	9.7	13.6	1.9	0.0	0.0	0.0	124.3	462.0	141.6	327	1400	440
DOUENTZA	7.4	8.1	0.7	7.7	12.6	1.7	0.0	0.0	0.0	234.4	532.0	170.6	972	2900	737
KORO	7.7	8.2	0.7	7.0	10.2	1.9	0.0	0.0	0.0	258.8	332.0	94.1	839	1026	307
MOPTI	7.4	8.0	0.4	8.9	11.6	1.4	0.0	0.0	0.0	115.3	205.0	62.0	260	427	102
TENEKOU	7.5	8.5	0.6	8.3	10.9	1.3	2.4	4.0	1.6	138.0	234.0	61.4	424	1288	313
YOUWAROU	7.3	7.7	0.3	7.7	8.1	0.5	0.0	0.0	0.0	166.8	280.0	75.7	372	492	100
DIRE	7.0	8.2	0.6	10.0	17.5	2.1	0.1	0.1	0.0	78.8	135.0	31.5	213	609	132
GOUNDAM	6.9	8.4	1.0	8.6	12.7	1.7	1.4	5.7	1.8	155.8	705.0	123.3	913	5380	1065
GOURMA-RHAROUS	7.4	9.2	0.6	8.0	10.6	1.6	1.1	2.1	1.0	208.3	472.0	134.4	1806	9604	2369
NIAFUNKE	7.0	8.2	0.7	9.3	12.4	1.1	1.0	5.9	1.8	98.2	201.0	51.0	316	761	191
TOMBOUCTOU	7.2	9.1	0.5	7.5	10.8	1.6	0.1	0.1	0.0	163.6	963.0	169.4	1788	23323	3420
BOUREM	7.1	7.5	0.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	644	2790	721
GAO	6.3	6.3	0.0	13.6	14.3	1.0	0.0	0.0	0.0	156.0	243.0	94.9	903	1392	601
KIDAL	7.5	8.0	0.4	7.8	8.1	0.4	0.0	0.0	0.0	135.5	143.0	4.3	362	714	183
MENAKA	7.8	7.8	0.0	5.7	5.7	0.0	0.0	0.0	0.0	135.0	135.0	0.0	12740	12740	0
BAMAKO	6.8	8.0	0.7	10.2	15.3	2.4	0.2	0.3	0.1	97.2	282.0	87.5	317	1978	451

- SIGMA -

STATISTIQUES GENERALES

ANNEXE 5-F
------------

**POMPAGES D'ESSAI ET CARACTERISTIQUES  
HYDRODYNAMIQUES PAR REGION ET CERCLE**

*DONNEES FOURNIES*

- Nombre de pompages d'essai :
  - . Nombre total d'essais
  - . Nombre d'essais en palliers de débit croissant
  - . Nombre d'essais à débit (Q) constant
  - . Nombre d'essais sub-stabilisés (SUB-STAB)
  - . Nombre d'essais stabilisés (STAB)
  - . Nombre d'essais en régime transitoire (TRANS)
- Débit spécifique (Q. SPEC), avec valeurs moyenne, maximum et minimum et écart-type, en  $\text{m}^3/\text{h}/\text{m}$
- Transmissivité avec valeurs moyenne, maximum et minimum, en  $10^{-6} \text{ m}^2/\text{s}$
- Pourcentage du nombre de débits spécifiques :
  - . inférieur à  $1 \text{ m}^3/\text{h}/\text{m}$
  - . de  $1$  à  $5 \text{ m}^3/\text{h}/\text{m}$
  - . de  $5$  à  $10 \text{ m}^3/\text{h}/\text{m}$
  - . de  $10$  à  $20 \text{ m}^3/\text{h}/\text{m}$
  - . supérieur à  $20 \text{ m}^3/\text{h}/\text{m}$
- Pourcentage du nombre de transmissivités :
  - . inférieur à  $10^{-5} \text{ m}^2/\text{s}$
  - . de  $10^{-5}$  à  $10^{-4} \text{ m}^2/\text{s}$
  - . de  $10^{-4}$  à  $10^{-3} \text{ m}^2/\text{s}$
  - . de  $10^{-3}$  à  $10^{-2} \text{ m}^2/\text{s}$
  - . supérieur à  $10^{-2} \text{ m}^2/\text{s}$





## DONNEES GLOBALES

CODE CERCLE	N.B. D'ESSAIS						DEB. SPEC				TRANSM.			% Q. SPEC					% TRANSM.					
	TOT.	PAL.	Q. CONST	SUB. STAB.	STAB.	TRANS.	MOY	MAX	MIN	ECART TYPE	MOY	MAX	MIN	1 m3/ h/m	1 a	5 a	10 a	20 a	20 >	E-5 <	E-4 a	E-3 a	E-2 a	E-2 >
1BF	176	71	153	34	48	47	0.59	6.40	0.10	0.94	91.0	1900	1	85	14	1	0	0	0	25	54	19	2	
1DM	80	67	17	5	9	44	0.52	3.90	0.10	0.68	196.1	2500	4	86	14	0	0	0	0	14	45	36	5	
1KA	39	39	0	1	2	36	0.92	15.00	0.10	2.36	422.0	3600	2	82	15	0	3	0	0	8	44	33	15	
1KE	5	0	4	1	1	3	3.55	6.40	0.70	2.85	506.8	2000	2	50	0	50	0	0	0	20	20	40	20	
1KI	464	431	45	18	19	295	0.55	17.10	0.10	1.43	242.6	5000	1	89	10	0	1	0	0	11	48	35	5	
1MI	67	46	54	11	21	35	1.69	22.20	0.10	3.69	279.5	2400	1	65	29	2	2	2	0	22	34	34	9	
1YE	5	5	0	0	3	2	0.56	1.20	0.10	0.42	103.0	200	26	80	20	0	0	0	0	0	40	60	0	
2BA	47	31	18	6	6	34	0.82	8.00	0.10	1.39	235.8	5000	2	80	17	2	0	0	0	19	34	43	4	
2DI	337	77	293	51	229	48	1.42	46.70	0.10	4.06	156.0	5900	1	74	20	2	2	1	0	33	48	16	3	
2KA	57	57	20	0	19	0	0.42	2.30	0.10	0.46	372.0	720	150	90	10	0	0	0	0	0	0	100	0	
2KI	190	95	23	0	18	5	0.58	7.60	0.10	0.95	590.6	2000	2	83	16	1	0	0	0	4	7	59	30	
2KO	47	6	47	0	6	39	1.54	7.60	0.20	1.55	352.6	2000	10	50	43	7	0	0	0	0	34	57	9	
2KU	81	17	50	0	30	18	2.17	15.70	0.10	3.32	481.9	3900	10	53	34	8	5	0	0	0	16	67	16	
2NA	129	113	38	5	21	102	0.81	10.20	0.10	1.57	220.9	2500	1	78	18	3	1	0	0	19	43	32	6	
3BO	182	80	175	42	73	51	0.42	2.90	0.10	0.48	52.9	710	2	90	10	0	0	0	0	22	65	13	0	
3KD	2	1	1	0	1	0	0.25	0.40	0.10	0.15	23.5	40	7	100	0	0	0	0	0	50	50	0	0	
3KL	64	31	64	16	31	14	0.49	2.40	0.10	0.46	47.5	370	3	88	12	0	0	0	0	16	72	12	0	
3KU	91	15	88	10	66	11	2.83	75.00	0.10	11.49	200.6	10000	1	80	14	1	1	4	0	54	30	14	2	
3SI	113	34	99	9	53	38	1.38	22.20	0.10	3.28	495.1	9200	1	74	19	5	0	2	0	29	36	23	11	
3YA	83	59	80	23	28	24	0.50	3.60	0.10	0.58	61.1	580	2	85	15	0	0	0	0	19	61	19	0	
3YO	10	2	9	2	3	0	5.46	50.00	0.10	14.86	76.6	340	8	70	20	0	0	10	0	12	62	25	0	
4BA	253	64	191	25	138	77	2.55	128.0	0.10	9.99	81.1	1300	1	69	21	5	2	3	0	34	52	12	2	
4BL	47	14	33	7	23	3	0.56	5.70	0.10	1.04	142.9	1200	3	89	9	2	0	0	0	17	52	28	2	
4NA	19	5	19	0	17	2	3.87	17.60	0.40	4.03	1578.8	10000	100	16	63	11	11	0	0	0	88	12		
4NN	34	12	24	1	20	2	5.68	31.20	0.10	7.45	673.5	3500	50	24	36	24	6	9	0	0	18	73	9	
4SA	1	1	0	0	0	0	0.20	0.20	0.20	0.00	46.0	46	46	100	0	0	0	0	0	100	0	0		
4SE	375	291	100	5	283	84	4.40	131.0	0.10	12.61	152.2	10000	1	51	30	10	5	4	0	35	46	18	2	
5DJ	8	7	8	1	5	2	2.04	5.10	0.30	1.61	2423.4	7600	55	38	50	12	0	0	0	0	38	25	38	
5DZ	3	0	3	0	3	0	6.27	14.30	1.70	5.70	0.0	0	0	0	67	0	33	0	0	0	0	0		
5KR	3	0	3	1	1	1	15.03	43.70	0.40	20.27	0.0	0	0	33	33	0	0	33	0	0	0	0		
5MO	8	8	8	0	5	3	2.48	8.30	0.20	2.76	3106.7	14000	110	38	38	25	0	0	0	0	67	33		
5TE	29	21	29	2	25	2	6.70	30.50	0.30	6.63	8022.5	22000	14	7	45	28	17	3	0	8	16	76		
6DR	6	5	6	0	5	0	8.03	18.30	0.40	7.29	2600.0	5000	800	33	17	0	50	0	0	0	33	67		
6GD	14	10	14	1	6	5	1.60	5.00	0.20	1.25	678.5	3000	10	31	62	8	0	0	0	17	58	25		
6GR	2	2	2	0	1	1	2.55	3.40	1.70	0.85	2650.0	4000	1300	0	100	0	0	0	0	0	0	100		
6NF	19	15	19	0	9	8	7.10	25.90	0.30	6.94	5818.3	20000	5	6	53	24	12	6	0	13	7	73		
6TB	34	27	33	0	28	4	12.05	70.00	0.20	17.23	5630.7	40000	18	12	33	21	18	15	0	6	12	81		
7AN	6	3	3	0	4	2	0.57	1.50	0.10	0.66	38.8	190	3	67	33	0	0	0	50	33	17	0		
7BR	15	14	15	2	11	1	13.56	76.50	0.20	21.25	7621.0	50000	12	40	13	13	13	20	0	40	13	47		
7GA	30	22	21	7	11	5	1.18	5.50	0.10	1.44	420.1	2700	4	62	33	4	0	0	0	15	44	19	22	
7KD	4	3	4	1	1	2	2.23	3.30	0.10	1.51	114.8	220	5	33	67	0	0	0	25	25	50	0		
7NK	1	1	1	0	0	1	0.30	0.30	0.30	0.00	30.0	30	30	100	0	0	0	0	0	100	0	0		
BNK	6	0	6	1	2	3	2.02	5.40	0.20	2.29	536.7	1700	10	67	0	33	0	0	0	50	17	33		
*** Total ***	3186	1802	1820	288	1285	1067																		

- SIGMA -  
STATISTIQUES GENERALES

ANNEXE 5-G
------------

REPARTITION PAR MARQUE DES POMPES INSTALLEES  
PAR REGION ET CERCLE

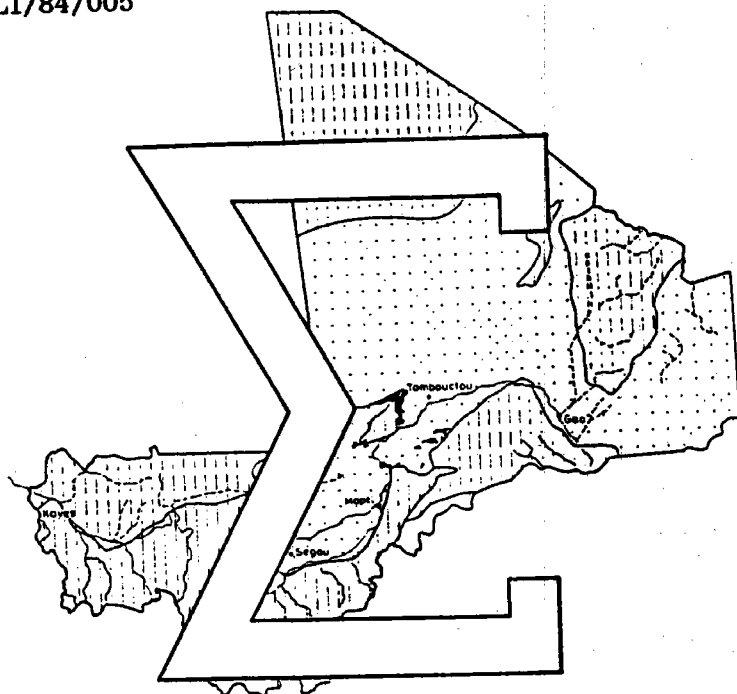




- 1 -  
Répartition des marques de pompes par Cercle  
-----

CODE	NBRE TOT	INDIA	VERGNET	KARDIA	ABI ASH	MONO LIFT	DUBAS	AUTRES
<b>** Region 1</b>								
1BF	175	146	20	0	0	0	9	0
1DM	111	54	12	0	38	0	7	0
1KA	115	6	0	0	43	0	12	54
1KE	7	5	1	0	0	0	0	1
1KI	477	464	0	0	0	0	12	1
1NI	143	49	35	0	14	0	44	1
1YE	32	0	0	0	5	0	0	27
<b>** Subtotal **</b>	1060	724	68	0	100	0	84	84
<b>** Region 2</b>								
2BA	264	208	14	0	30	9	0	3
2DI	336	113	0	221	0	0	0	2
2KA	60	60	0	0	0	0	0	0
2KI	299	291	3	0	0	0	4	1
2KO	348	261	75	0	0	0	0	12
2KU	181	156	9	0	0	15	0	1
2NA	214	60	30	0	109	6	0	9
<b>** Subtotal **</b>	1702	1149	131	221	139	30	4	28
<b>** Region 3</b>								
3BO	401	42	345	0	0	0	0	14
3KD	49	48	0	0	0	0	0	1
3KL	152	17	131	0	0	0	0	4
3KU	270	116	150	0	0	0	0	4
3SI	262	260	0	0	0	0	0	2
3YA	170	0	167	0	0	0	0	3
3YO	232	12	215	0	0	0	0	5
<b>** Subtotal **</b>	1536	495	1008	0	0	0	0	33
<b>** Region 4</b>								
4BA	269	32	1	235	0	0	0	1
4BL	148	34	114	0	0	0	0	0
4MA	45	39	3	0	0	3	0	0
4NN	45	35	0	0	0	10	0	0
4SA	375	44	308	0	1	1	0	21
4SE	371	166	3	202	0	0	0	0
4TO	201	138	55	0	0	0	0	8
<b>** Subtotal **</b>	1454	488	484	437	1	14	0	30
<b>** Region 5</b>								
5BG	56	50	2	0	0	0	0	4
5DJ	78	55	23	0	0	0	0	0
5DZ	8	8	0	0	0	0	0	0
5MO	22	22	0	0	0	0	0	0
5TE	12	12	0	0	0	0	0	0
<b>** Subtotal **</b>	176	147	25	0	0	0	0	4
<b>** Region 6</b>								
6DR	15	15	0	0	0	0	0	0
6GD	18	18	0	0	0	0	0	0
6GR	12	12	0	0	0	0	0	0
6NF	21	19	0	0	0	2	0	0
6TB	25	25	0	0	0	0	0	0
<b>** Subtotal **</b>	91	89	0	0	0	2	0	0
<b>** Region 7</b>								
7AN	6	6	0	0	0	0	0	0
7BR	4	4	0	0	0	0	0	0
7GA	34	10	0	0	0	8	7	9
7KD	13	5	0	0	0	0	8	0
7MK	8	0	0	0	0	3	5	0
<b>** Subtotal **</b>	65	25	0	0	0	11	20	9
<b>** Region B</b>								
BMK	8	6	1	0	0	0	1	0
<b>** Subtotal **</b>	8	6	1	0	0	0	1	0
<b>*** Total ***</b>	6092	3123	1717	658	240	57	109	188





**SCHEMA DIRECTEUR DES RESSOURCES EN EAU  
DU MALI**

**ANNEXE 6**

**NORMES DE QUALITE ET DE POTABILITE  
DES EAUX**

- 1. Normes OMS et DNHE/DNHPA**
- 2. Normes SCHOELLER**



- 1 -

1 - NORMES DE L'ORGANISATION MONDIALE DE LA SANTE ET NORMES PROPOSEES PAR LA DNHE/DNHPA POUR LE MALI

NORMES MAXIMALES	O.M.S.	DNHE/DNHPA
1. QUALITE BACTERIOLOGIQUE		
- Coliformes totaux	10	20
- Coliformes occasionnels	3	5
- Coliformes fécaux	0	0
2. QUALITE CHIMIQUE (mg/l)		
- Argent	0,05	0,05
- Cadmium	0,005	0,005
- Chrome	0,05	0,05
- Cyanures	0,1	0,1
- Fluorures	1,5	1,0
- Mercure	0,001	0,001
- Nitrates (en N)	10,0	50,0
- Plomb	0,05	0,05
- Sélénium	0,01	0,01
- Aluminium	0,2	5,0
- Chlorures	250,0	250,0
- Cuivre	1,0	3,0
- Fer	0,3	0,5
- Manganèse	0,1	0,5
- Sodium	200,0	400,0
- Sulfates	400,0	500,0
- Zinc	5,0	15,0
3. QUALITE PHYSICO-CHIMIQUE		
- Dureté (en mg/l de CaCO <sub>3</sub> )	500	500
- pH	6,5 à 8,5	6,5 à 9,5
- Turbidité	5 U.N.T.	25 U.N.T.
- couleur	15 U.C.V.	50 U.C.V.

\* DNHE : Direction Nationale de l'Hydraulique et de l'Energie

\* DNHPA : Direction Nationale de l'Hygiène Publique et de l'Assainissement.

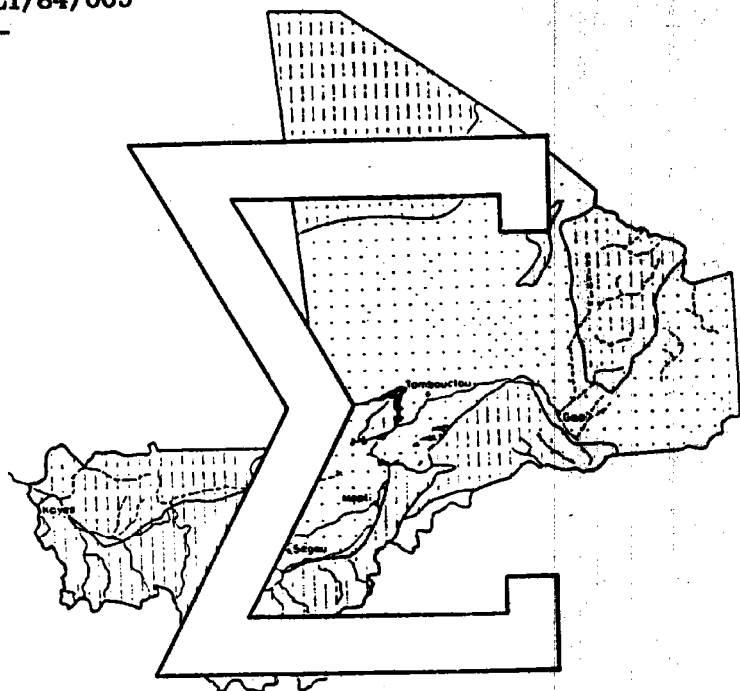
- 2 -

## 2 - NORMES DU BUREAU DE RECHERCHES GEOLOGIQUES ET MINIERES (Schoeller-1977)

		QUALITE REQUISE POUR UN POINT D'EAU PERMANENT			
		BONNE	PASSABLE	MOYENNE	MEDIOCRE
Couleur		Incolore	Incolore		
Turbidité		Claire	Claire		
Odeur		Inodore	A peine perceptible	Légère	Légère
Goût à 20°C		Aucun	Perceptible	Prononcé	Désagréable
Résidu sec (mg/l)		0 - 500	500 - 1000	1000 - 2000	2000 - 4000
Conductivité électrique (micromhos/cm)		0 - 800	800 - 1600	1600 - 3200	3200 - 6400
Na (mg/l)		0 - 115	115 - 230	230 - 460	460 - 920
Mg (mg/l)		0 - 30	30 - 60	60 - 120	60 - 120
$\frac{\text{Mg}}{12} + \frac{\text{Ca}}{20}$ (meq/l)		0 - 5	5 - 10	10 - 20	20 - 40
Cl (mg/l)		0 - 180	180 - 360	360 - 710	710 - 1420
SO <sub>4</sub> (mg/l)		0 - 150	150 - 290	290 - 580	580 - 1150

**PNUD/DNHE**

**PROJET DCTD/MLI/84/005**



**SCHEMA DIRECTEUR DES RESSOURCES EN EAU  
DU MALI**

**ANNEXE 7**

**RECOMMANDATIONS ET CONCLUSIONS  
DE LA CONFERENCE NATIONALE SUR  
LE SECTEUR EAU DU MALI**

**Bamako, 25 - 28 Juin 1990**





## INTRODUCTION

La Conférence Nationale sur le Secteur Eau, organisée du 25 au 28 Juin 1990 par le Gouvernement du Mali en collaboration avec le Programme des Nations Unies pour le Développement, avait pour objet d'examiner et éventuellement d'amender le rapport provisoire du Schéma Directeur de mise en valeur des ressources en eau du Mali préparé par la Direction Nationale de l'Hydraulique et de l'Energie avec l'appui du Comité Consultatif de l'Eau et du projet des Nations Unies MLI/84/005.

Elle a réuni les représentants des départements ministériels, des bailleurs de fonds, d'organismes privés et d'ONG concernés par le Secteur (liste en fin d'annexe).

Le rapport du Schéma Directeur présenté est avant tout une proposition de planification des ressources en eau sur la base des connaissances actuelles acquises et des contraintes qui ont pu être identifiées. Il présente essentiellement une esquisse de plan directeur et n'a pas la prétention de fournir tout le détail des solutions propres à résoudre les problèmes posés par la mise en valeur des ressources en eau dans les domaines concernées.

Ce document fournit seulement des orientations et des stratégies de développement et propose un cadre indicatif de programmation des financements en assistance technique et en investissement.

Quatre groupes de travail ont été constitués afin d'analyser les propositions du rapport de Schéma Directeur de mise en valeur des ressources en eau dans les domaines de :

- l'eau potable et l'assainissement,
- l'hydraulique pastorale,
- l'hydraulique agricole et autres usages,
- les politiques et stratégies, la planification et la programmation.

A l'issue de ces travaux, la Conférence Nationale sur le Secteur Eau adopte le rapport de Schéma Directeur de mise en valeur des ressources en eau du Mali avec les recommandations complémentaires qui suivent.

## *1. RECOMMANDATIONS GENERALES*

- 1.1. La Conférence Nationale recommande l'ajout d'un projet prioritaire pour élaborer un Schéma Directeur Sectoriel de mise en valeur des ressources en eaux de surface pérennes qui sera intégré au Schéma Directeur de mise en valeur des ressources en eau.
- 1.2. L'élaboration de ce Schéma Directeur Sectoriel devra prendre en compte les données existantes au niveau national et régional ainsi que le document de politique d'hydraulique agricole soumis au Gouvernement par le Département de l'Agriculture.
- 1.3. La Conférence Nationale recommande que la finalisation du rapport du Schéma Directeur prenne également en compte les propositions détaillées contenues dans les rapports des groupes de travail.

## *2. RECOMMANDATIONS CONCERNANT L'APPROVISIONNEMENT EN EAU POTABLE ET L'ASSAINISSEMENT*

La Conférence Nationale recommande :

- 2.1. D'ajouter un projet pour faire le diagnostic et pour élaborer un programme d'action du Sous-secteur Assainissement.
- 2.2. De présenter systématiquement les axes de la stratégie A.E.P. - Assainissement en axes généraux, axes pour le milieu rural et axes pour le milieu urbain et semi-urbain.
- 2.3. D'ajouter un projet pour élaborer un programme détaillé d'A.E.P. pour les centres urbains et semi-urbains.
- 2.4. Que le rapport du Schéma Directeur affirme clairement que la norme de 20 l/j/hab est la norme minimale d'équipement et que la condition pour installer un puits moderne ou un forage avec pompe est la capacité des bénéficiaires à prendre en charge ces équipements.
- 2.5. Que le rapport du Schéma Directeur affirme qu'à partir de l'expérience malienne en la matière, il faut tendre vers une limitation du nombre de types de pompe par région pour faciliter la maintenance au niveau local et pour favoriser le développement du secteur privé.

### 3. RECOMMANDATIONS CONCERNANT L'HYDRAULIQUE PASTORALE

La Conférence Nationale :

3.1. Souligne son accord avec le rapport de Schéma Directeur.

3.2. Précise que la stratégie d'hydraulique pastorale doit reposer sur les principes suivants :

- une bonne coordination des actions,
- une participation effective des bénéficiaires,
- une définition des normes d'exécution et de suivi-évaluation des programmes d'hydraulique pastorale.

3.3. Recommande :

- que la stratégie d'hydraulique pastorale prenne en compte les contraintes foncières, juridiques et institutionnelles liées à l'organisation des associations pastorales;
- que le Schéma Directeur accorde une attention particulière à la cohérence entre les politiques d'hydraulique villageoise, d'hydraulique pastorale et de développement de l'élevage;
- que le projet d'appui proposé par le Schéma Directeur pour l'hydraulique pastorale (Fiche A4) contribue également à la formulation et à la mise en oeuvre d'une politique cohérente d'hydraulique pastorale;
- que le projet d'aménagements d'hydraulique pastorale dans les zones de forte densité animale (Fiche B16) concerne également la zone de Kayes-Sud.

### 4. RECOMMANDATIONS CONCERNANT L'HYDRAULIQUE AGRICOLE ET AUTRES USAGES

La Conférence Nationale :

4.1. Réaffirme la nécessité d'un projet pour élaborer un Schéma Directeur de mise en valeur des eaux de surface pérennes.

4.2. Approuve l'importance accordée par le Schéma Directeur au développement de la petite et micro-irrigation par l'exploitation des eaux souterraines et des eaux de surface non pérennes.

4.3. Recommande la réalisation d'aménagements hydro-agricoles à buts multiples et leur intégration dans l'approche globale "aménagement de terroir".

4.4. Souhaite l'organisation d'une réflexion nationale sur le problème de la subvention des investissements hydro-agricoles et sur l'organisation de l'assistance aux producteurs (appui à la formation, aux techniques et à la gestion, appui à l'approvisionnement en intrants et matériels et à la commercialisation des productions, appui à la formation adaptée des agents et à la recherche).

4.5. Recommande d'encourager l'initiative privée dans le domaine de l'irrigation.

## 5. RECOMMANDATIONS CONCERNANT LES POLITIQUES ET STRATEGIES

La Conférence Nationale :

- 5.1. Souligne l'urgence de décider et de mettre en place les modalités d'application de la loi sur le Régime des Eaux ainsi que l'urgence de la création et de la mise en oeuvre du Fonds National de l'Eau.
- 5.2. Recommande que le rapport du Schéma Directeur précise que le Ministère de l'Industrie, de l'Hydraulique et de l'Energie est l'organisme de coordination, de planification et de suivi de la mise en oeuvre du Schéma Directeur avec l'appui du Comité Consultatif de l'Eau dont les attributions et responsabilités devraient être officiellement définies et consacrées.
- 5.3. Recommande que la stratégie d'ensemble mette plus fortement l'accent sur l'application de la politique de décentralisation et de déconcentration.
- 5.4. Recommande que la stratégie d'ensemble et les projets accordent une plus grande importance :
  - à la maintenance et l'entretien des équipements hydrauliques,
  - au développement des initiatives privées dans l'ensemble du Secteur Eau.
- 5.5. Recommande la prise en compte de l'impact des ouvrages et aménagements hydrauliques sur l'environnement.
- 5.6. Recommande l'élaboration et la mise en application d'une politique d'incitation au développement des circuits de commercialisation des productions agricoles, animales, forestières et piscicoles.

## 6. CONCLUSIONS

La Conférence Nationale sur le Secteur Eau du Mali :

- 6.1. Recommande la finalisation rapide du rapport du Schéma Directeur.
- 6.2. Souhaite l'approbation du Schéma Directeur de mise en valeur des ressources en eau du Mali par le Gouvernement.
- 6.3. Demande l'élaboration à bref délai de dossiers de financement pour les projets proposés par le Schéma Directeur.
- 6.4. Propose une réunion de concertation entre le Gouvernement et les bailleurs de fonds (table ronde) sur le Schéma Directeur et ces dossiers de financement.

CONFERENCE NATIONALE SUR LE SECTEUR EAU  
DU MALI  
Bamako, 25 - 28 Juin 1990

RAPPORT DES GROUPES DE TRAVAIL
--------------------------------

- GROUPE 1- EAU POTABLE ET ASSAINISSEMENT
- GROUPE 2- HYDRAULIQUE PASTORALE
- GROUPE 3- HYDRAULIQUE AGRICOLE
- GROUPE 4- POLITIQUE ET STRATEGIES - PLANIFICATION ET PROGRAMMATION

<b>A. RAPPORT DU GROUPE 1 : EAU POTABLE ET ASSAINISSEMENT</b>
---

## **1. SITUATION ACTUELLE**

### **1.1. Eau potable en milieu rural**

L'AEP en milieu rural concerne l'ensemble des 10.243 Villages (dont la population est inférieure à 2.000 hab) et des 366 Centres Ruraux dont la population est comprise entre 2.000 et 5.000 hab.

La population totale ainsi visée est estimée à 6.200.000 hab (78,3 % de la population totale) en 1989 dont 5.200.000 dans les villages et 1.000.000 dans les Centres Ruraux.

A la fin de 1989, les programmes d'hydraulique villageoise ont exécuté environ 7.200 points d'eau modernes (forages et puits confondus) représentant un taux moyen de couverture de l'ordre de 37,7 %, le reste de la population s'alimentant aux points d'eau traditionnels.

Le rapport met en évidence le déséquilibre entre les 4 Régions de la moitié Sud du pays dont les besoins des populations sont couverts à 40 - 55 % et les 3 Régions du nord où le taux de couverture est seulement de 15 % en 5e et 6e Régions et de 4,5 % en 7e Région.

### **1.2. Eau potable en milieu urbain**

L'AEP en milieu urbain concerne l'ensemble des 47 Centres Semi-Urbains (dont la population est comprise entre 5.000 et 10.000 hab) et des 22 Centres Urbains, y compris Bamako, dont la population est supérieure à 10.000 hab.

La population totale en milieu urbain est estimée à environ 1.730.000 hab en 1989.

Parmi ces 69 localités, 24 sont équipés d'un système d'adduction en eau potable parmi lesquels ceux de 13 Centres Urbains, les plus peuplés, sont gérés par l'Energie du Mali (EDM) et alimentés à partir d'eaux de surface (10) ou d'eaux souterraines (3), et ceux de 11 Centres sont gérés par des Comités locaux aidés par la DNHE et alimentés à partir d'eaux souterraines.

Au total, seulement 42 % de la population urbaine et 5 % de la population semi-urbaine ont accès à l'eau potable par branchement privé ou borne-fontaine. En milieu urbain aussi, le recours aux puits de concession est largement pratiqué.

Il faut cependant observer que les données concernant les centres urbains doivent être revues.

Il s'agit, d'une part, d'actualiser les chiffres de consommation, ceux figurant dans les tableaux étant partiels et n'incluant pas tous les consommateurs (administration, industries, armée, etc...) et, d'autre part, d'introduire des chiffres de production d'eau qui représentent en fait les quantités d'eau prélevées au niveau des sources d'alimentation incluant par conséquent les pertes sur réseaux.

### **1.3. Assainissement**

On entend par assainissement l'ensemble des actions permettant d'améliorer les conditions sanitaires de l'être humain dans son habitat et son environnement immédiat.

Les actions prioritaires retenues au cours du 3ème Atelier National sur la DIEPA sont les suivantes :

- l'évacuation des excréta et des eaux usées,
- l'évacuation des eaux de ruissellement,
- l'élimination hygiénique des déchets solides,
- la préservation de la qualité de l'eau.

Le rapport reste très évasif sur ces questions. Il ne présente pas une analyse détaillée de la situation actuelle par type de milieux pour lesquels peu de données sont disponibles à vrai dire.

Les taux de couverture avancés dans le rapport ne reflètent pas la situation réelle de l'assainissement notamment en ce qui concerne l'évacuation des excréta et des eaux usées.

## **2. BESOINS**

Le rapport souligne bien le caractère ambigu, relatif et évolutif de la notion de besoins.

Les besoins ont été calculés sur la base des consommations per capita proposés en 1986 par les Comités Régionaux de Développement.

### **2.1. Besoins AEP en milieu rural**

Pour les villages et centres ruraux, la norme retenue est celle de 20 l/j/hab adoptée par le 3ème Atelier National sur la planification du secteur Eau Potable et Assainissement en Décembre 1988.

Selon cette norme, le rapport prévoit la fourniture de l'eau potable à 47 % de la population rurale par forage ou puits modernes.

Ces équipements seront réalisés sur la base d'une ouvrage par tranche de 400 hab.

Ce taux pourrait être relevé par l'amélioration des puits traditionnels.



## 2.2. Besoins AEP en milieu urbain

Il est proposé un taux de couverture en 2001 variant de 53 % à Bamako et 54 % dans les centres semi-urbains et ruraux par développement des réseaux existants et par création de systèmes d'adduction d'eau complets ou sommaires des centres urbains, semi-urbains et ruraux.

La couverture des besoins tels que définis pour l'ensemble des milieux rural et urbain conduira à presque quadrupler en 10 ans les débits prélevés sur les aquifères. Toutefois ces prélèvements n'affecteront pas de façon significative le renouvellement des ressources.

## 2.3. Besoins en Assainissement

Le rapport n'identifie pas les besoins. Il faut cependant rappeler que le 3ème Atelier sur la DIEPA avait fixé pour l'an 2000 des taux de couverture pour l'évacuation des excréta, mais sans évaluer les réalisations correspondantes.

## 3. CONTRAINTES

Le rapport identifie de façon satisfaisante l'ensemble des contraintes qui pèsent sur le développement du Secteur Eau Potable en milieu rural. Cependant l'analyse reste sommaire quant aux contraintes concernant l'approvisionnement en milieu urbain et l'assainissement.

## 4. RECOMMANDATIONS SUR LA STRATEGIE PROPOSEE

### 4.1. Recommandations générales

1) Le rapport présente de façon satisfaisante les ressources en eau souterraine, mais il a omis les ressources en eaux de surfaces pérennes.

Compte tenu, d'une part, des interactions entre les eaux de surface et les eaux souterraines et, d'autre part, de l'utilisation des ressources en eau de surface pour des principales villes du pays, le Groupe recommande :

- la poursuite des études sur les eaux souterraines,
- l'adjonction au Schéma Directeur d'un volet sur les eaux de surface.

2) Compte tenu de la faiblesse de l'analyse de la situation actuelle, de l'évaluation des besoins et de l'identification des contraintes en matière d'assainissement, le Groupe recommande que le rapport donne toute sa dimension à l'assainissement par un approfondissement des études et par l'élaboration d'un véritable programme.

3) Compte tenu des spécificités propres à chaque milieu en ce qui concerne l'Approvisionnement en Eau Potable et l'Assainissement, le Groupe recommande que les contraintes et les propositions stratégiques concrètes soient clairement présentées en fonction des milieux rural, semi-urbain et urbain.

Cette recommandation doit conduire en particulier à approfondir l'analyse et développer les propositions relatives à l'AEP, singulièrement en milieux semi-urbain et urbain.

Le groupe souligne que ces recommandations générales n'altèrent pas l'importance, la qualité et la valeur du travail fait pour élaborer le Schéma Directeur de mise en valeur des ressources en eau du Mali; en particulier il souhaite que les propositions concernant le milieu rural soient le plus rapidement possible opérationnelles.

#### 4.2. Recommandations particulières

1) Concernant l'AEP en milieu rural, le groupe recommande :

- que la norme de 20 l/j/h retenue par le 3ème Atelier sur la DIEPA soit bien considérée comme une norme d'équipement; la limite inférieure de population pour l'équipement d'un village en Forage/Pompe doit être déterminée par la capacité de prise en charge de la pompe par les bénéficiaires (la limite inférieure se situant vers 200 habitants);
- que la participation villageoise, reconnue comme une condition fondamentale de réussite des programmes AEP, ne soit pas limitée seulement à une contribution financière, mais comprenne la participation à la conception, à la réalisation si possible et surtout à la gestion des infrastructures hydrauliques. Les formes et les montants de la participation seront à finaliser dans le cadre de l'étude en cours sur la participation. En conséquence, les efforts prévus pour l'animation, la formation et le suivi des Comités de gestion devraient être intensifiés et devraient contribuer à une participation plus active des femmes;
- que la contribution financière soit modulée par zones pour tenir compte des réalités socio-économiques locales;
- que, concernant le choix des pompes, l'expérience du Mali soit prise en compte pour tendre vers une limitation des modèles compatibles avec les nécessités de la maintenance au niveau local et avec l'objectif de promotion du secteur privé;
- que le Fonds National de l'Eau soit créé et mis en oeuvre.

2) Concernant l'AEP en milieu urbain et semi-urbain, le groupe recommande que le Schéma Directeur :

- accorde une attention particulière à la situation de l'AEP dans les zones péri-urbaines et à la satisfaction de leurs besoins;
- prévoie une réalisation de l'étude sectorielle de l'approvisionnement en eau des centres urbains;
- et, d'une manière générale, intègre les conclusions et propositions des études récentes faites sur l'AEP en milieu urbain au Mali.

3) Concernant l'Assainissement, le groupe recommande :

- que tout projet AEP comporte, si possible, un volet "assainissement" adapté au milieu qu'il concerne;
- que les normes d'aménagement des points d'eau pour leur protection sanitaire soient respectées et contrôlées (périmètre de protection, margelle, anti-bourbier, canal d'évacuation, puisard,...);

- que tout projet AEP comporte un volet "sensibilisation et animation" pour l'éducation sanitaire;
- que la tarification de l'eau tienne compte des charges d'exploitation et d'entretien des ouvrages d'assainissement;
- que l'existence de maladies endémiques d'origine hydrique (ver de guinée,...) soit retenue comme l'un des critères de choix des zones d'intervention des projets AEP;
- que les projets AEP des centres urbains prennent en compte la lutte contre la pollution des eaux de surface, des fleuves en particulier.

## B. RAPPORT DU GROUPE 2 : HYDRAULIQUE PASTORALE

### 1. ANALYSE DE LA SITUATION ACTUELLE (BILAN DIAGNOSTIC ET ANALYSE DES TENDANCES)

La situation de l'élevage au Mali se caractérise par une grande diversité régionale des ressources pastorales et des systèmes d'élevage. La sécheresse récente a eu comme conséquence la diminution des possibilités d'exploitation des pâturages sahéliens et un important transfert du cheptel vers le Sud (3e Région).

L'analyse de la situation actuelle de l'hydraulique pastorale a permis de faire les constats suivants :

- 1) L'abreuvement du cheptel s'effectue tant à partir des eaux de surface que des eaux souterraines. C'est pourquoi le Schéma Directeur devra prendre en compte l'ensemble des ressources en eau de surface.
- 2) Il existe une nette prédominance des points d'eau traditionnels qui sont mal maîtrisés et non sécurisés. Il s'agit des marigots, des mares temporaires, des puits traditionnels et puisards. Les efforts de création de points d'eau modernes (puits modernes et forages équipés) réalisés dans le cadre des projets de 1ère génération pour faire face à des situations d'urgence n'ont pas permis de couvrir l'ensemble des besoins.
- 3) La répartition des points d'eau n'a pas toujours été conforme à la logique de l'élevage et aux besoins des éleveurs, ceci étant dû à une concertation insuffisante d'une part entre les différents intervenants sur le terrain et d'autre part entre les intervenants et les bénéficiaires. Une telle concertation aurait permis une meilleure adéquation des ressources et des besoins ainsi qu'un maillage judicieux des points d'eau.
- 4) L'exploitation rationnelle des ressources fourragères s'appuyant sur une disponibilité de la ressource en eau nécessite une bonne connaissance de la répartition spatiale et temporelle de ces deux ressources. Or, on constate des lacunes importantes dans l'état de ces connaissances en particulier pour les eaux de surface non pérennes.

5) Au niveau institutionnel et juridique, on note :

- l'absence d'une politique cohérente d'hydraulique pastorale,
- l'absence de décret d'application du Code domanial et foncier qui devrait prendre en compte les considérations spécifiques de l'élevage en particulier en définissant et en délimitant un espace pastoral dans le cadre des plans locaux et régionaux d'aménagement du territoire,
- l'absence d'un statut juridique des ouvrages d'hydraulique pastorale qui devrait préciser les droits et obligations de l'Etat et des usagers.

On note également que la loi n° 88-62/AN-RM du 10 Juin 1988 régissant le mouvement coopératif en République du Mali ne mentionne pas spécifiquement les associations pastorales pour lesquelles il y a nécessité d'adoption de textes complémentaires.

## 2. PRINCIPALES CONTRAINTES

Les principales contraintes identifiées sont de 5 ordres :

- 1) Contraintes liées aux ressources et aux types d'ouvrage,
- 2) Contraintes liées aux organisations pastorales,
- 3) Contraintes liées aux moyens d'exhaure,
- 4) Contraintes liées aux coûts de l'eau,
- 5) Contraintes foncières.

### 2.1. Contraintes liées aux ressources et aux types d'ouvrage

La nature de la ressource en eau et son accessibilité (eau de surface permanente ou non, eau souterraine à plus ou moins grande profondeur et à plus ou moins grand débit) détermine le choix du type d'ouvrage et son implantation. C'est pourquoi une répartition judicieuse des points d'eau doit tenir compte des besoins réels des utilisateurs et des capacités naturelles à satisfaire. L'encadrement et le guidage de ces choix doivent être assurés de façon permanente.

### 2.2. Contraintes liées aux organisations pastorales

A l'avenir, la participation des organisations pastorales doit être une condition à la réalisation des points d'eau. Cette participation se concrétise par la prise en charge de la gestion des points d'eau pastoraux, de leur équipement, de leur fonctionnement et de leur entretien par les associations pastorales.

L'harmonisation des modalités de cette participation au niveau local comme national devrait permettre de coordonner les activités des différents intervenants.

### *2.3. Contraintes liées aux moyens d'exhaure*

Cette contrainte est liée à la diversité des moyens d'exhaure, à la mauvaise organisation de leur maintenance et à l'impossibilité de définir des normes précises sur les débits d'exhaure et en conséquence sur les coûts.

Compte tenu de la participation des éleveurs à la gestion des points d'eau, il semble plus indiqué de leur laisser le choix de leur moyen d'exhaure, étant entendu que ce choix doit être guidé par une information précise sur les avantages et inconvénients de chaque type d'ouvrage et accompagné d'une formation appropriée. Dans un souci de préserver les acquis, le désengagement de l'Etat dans le domaine de la gestion et de la maintenance des points d'eau doit se faire de façon progressive.

### *2.4. Contraintes liées aux coûts de l'eau*

Compte tenu de la diversité des ouvrages et des moyens d'exhaure, le coût de l'eau d'abreuvement est très variable selon la situation du secteur hydrogéologique. Il faut cependant distinguer les coûts d'investissement initiaux qui sont toujours supérieurs aux capacités des éleveurs, des coûts de maintenance et de fonctionnement qui peuvent être compris dans les coûts de production du secteur de l'élevage.

La contribution des éleveurs à la réalisation des points d'eau s'avère nécessaire.

Le niveau et la nature de cette contribution devront être précisés pour chaque zone d'élevage.

### *2.5. Contraintes foncières*

Cette contrainte se traduit par la difficulté à disposer simultanément de la ressources fourragère et de la ressource en eau dans un souci d'équilibre permanent : eau - pâturage - effectifs animaux. Celle-ci est aggravée par l'absence de statut juridique des associations pastorales leur permettant de résoudre les problèmes fonciers auxquels elles sont confrontées.

## *3. PROPOSITIONS DE SOLUTIONS ET RECOMMANDATIONS*

S'il est vrai que les ressources fourragères du pays sont jusqu'ici sous-exploitées, il convient de noter que le principal facteur limitant est la disponibilité des points d'eau. La nécessité d'une politique cohérente s'intégrant dans la politique de l'élevage du sous-secteur eau s'impose dans le cadre de la politique globale de lutte contre la désertification et pour l'autosuffisance alimentaire.

La stratégie d'hydraulique pastorale doit reposer sur les principes ci-après :

- une bonne coordination des actions,
- une participation effective des bénéficiaires,
- une définition des normes d'exécution et de suivi-évaluation de programmes d'hydraulique pastorale.

Cette stratégie devra prendre en compte les éléments suivants :

1) Avant toute réalisation de nouveaux points d'eau pastoraux, il faut procéder à des enquêtes portant sur les aspects techniques, économiques, juridiques et sociaux.

2) L'exécution des ouvrages d'hydraulique pastorale doit répondre aux besoins réels des populations bénéficiaires. Par conséquent, la prise en charge des ouvrages et des équipements ainsi que leur gestion par celles-ci doit être une condition préalable à leur exécution.

3) Dans le cadre de ces réalisations, les éleveurs devront bénéficier d'un encadrement conséquent en particulier pour l'exploitation rationnelle des pâturages et la maintenance des ouvrages.

4) Les propositions de programmes prioritaires consisteront à :

- Appui à la formulation et à la mise en oeuvre d'une politique cohérente d'hydraulique pastorale (Fiche de projet A4);
- Programme d'aménagement d'hydraulique pastorale en zone sahélienne et saharienne (Fiche de programme B15);
- Aménagements d'hydraulique pastorale dans les zones à forte densité animale des régions de Sikasso, Mopti et dans la zone de Kayes-Sud (Fiche de programme B16).

#### 4. CONCLUSIONS GENERALES

Le groupe a noté que le projet de Schéma Directeur soumis renferme assez d'éléments et peut servir d'instrument de planification pour la mise en valeur des ressources en eau du Mali. Toutefois, il mérite d'être complété :

- 1) Il y a lieu de prendre en compte des ressources en eau de surface.
- 2) Dans le chapitre "contraintes et limitations", il y a lieu d'évoquer les contraintes foncières, juridiques et institutionnelles (cf. § 2) liées à l'organisation pastorale,
- 3) Au titre des politiques et stratégies, il y a lieu d'affirmer qu'il y a nécessité d'élaborer une politique cohérente en matière d'hydraulique pastorale, cohérence à rechercher avec la politique de l'élevage (équilibre eau - pâturages - animaux) et avec la politique de l'eau (harmonisation avec les conditions de mise en oeuvre de l'hydraulique villageoise).
- 4) S'agissant des programmes, on doit prendre en compte :
  - Appui à la formulation d'une politique cohérente d'hydraulique pastorale,
  - Création d'aménagements hydrauliques dans la zone Kayes-Sud (Programme B16).

C. RAPPORT DU GROUPE 3 : HYDRAULIQUE AGRICOLE
---

### 1. ASPECTS INSTITUTIONNELS

La DNHE et la DNGR sont conjointement responsables du Sous-secteur Hydraulique Agricole. La DNHE est chargée de l'étude des ressources et de l'autorisation des prélèvements, suivant les dispositions du Code de l'eau. Quant à la DNGR, elle doit veiller au respect des normes techniques des aménagements hydrauliques.

Au niveau de ces tâches qui constituent l'essentiel de leur mission publique respective, il ne doit pas y avoir de conflit de compétence entre les deux institutions.

Quand, par insuffisance de bureaux d'études ou d'entreprises privés, elles exercent des fonctions d'étude ou de construction d'ouvrages de mobilisation de l'eau, elles doivent se concerter. Leur concertation doit aussi se développer au niveau régional et local.

Au cours de la mise en oeuvre du Schéma Directeur, elles veilleront à l'émergence et à la sécurisation de sociétés et d'entreprises privées nationales de construction.

Au sein du Comité Consultatif de l'Eau, elles coopèrent avec les autres organismes publics, utilisateurs des aménagements hydrauliques comme le Ministère de l'Environnement et de l'Elevage et le Ministère de l'Administration Territoriale et du Développement à la Base; elles incitent les organismes spécialisés à remplir leur fonction en amont et en aval de la production agricole (recherche, formation, vulgarisation, approvisionnement en intrants, commercialisation, désenclavement).

Elles établiront enfin des relations confiantes avec la Chambre d'Agriculture, chargée d'exprimer les besoins des agriculteurs. Conscientes de l'importance des ONG dans le secteur, la DNHE et la DNGR souhaitent renforcer avec celles-ci des relations administratives et techniques. Ces relations devront s'exercer au mieux au niveau des comités régionaux et locaux de développement qui devront être techniquement renforcés. A cet effet le groupe de travail apprécie la régionalisation des services techniques intervenant dans le Secteur Eau et recommande vivement la mise en oeuvre rapide de cette politique.

## 2. ASPECTS SOCIAUX ET ECONOMIQUES

### 2.1. Problèmes fonciers

Compte tenu de l'importance des problèmes fonciers, tout projet d'aménagement devra être assorti d'études socio-économiques afin de gérer au mieux cet aspect.

Aussi, l'approche "aménagement de terroir villageois" devrait être privilégiée. Dans ce cadre précis, le groupe de travail apprécie l'initiative du CILSS de mener au niveau de chaque Etat membre des études en vue d'élaborer des textes réglementaires adaptés.

### 2.2. Participation des populations

Conformément à la politique nationale de développement à la base, le groupe recommande la participation effective des populations dans la conception, la réalisation et l'exploitation de tout ouvrage.

Cette approche à l'avantage de générer chez les populations un sentiment d'appropriation des ouvrages et de développer en leur sein des capacités de gestion et de maintenance.

### 2.3. Rentabilité des projets

Vu la faible rentabilité financière des projets agricoles, il serait nécessaire de subventionner une partie des investissements quand les projets répondent à la politique nationale d'autosuffisance alimentaire, de création d'emplois ou de rééquilibrage régional. Une réflexion nationale sur ce problème devrait aider à définir des solutions locales.

Pour une meilleure rentabilisation des projets, l'assistance aux producteurs est nécessaire pour l'organisation de la production (maîtrise des techniques d'irrigation, approvisionnement en intrants, etc...) et de la commercialisation des produits.

## 3. ASPECTS TECHNIQUES

### 3.1. Alternatives techniques

Dans la conception des projets, on choisira des techniques appropriées et rentables. Pour ce faire on pourrait profiter de l'expérience des pays voisins. Les aménagements à buts multiples peuvent être des solutions pouvant améliorer les chances de succès d'un projet.

En matière de maîtrise des eaux de ruissellement, il est important d'utiliser d'avantage les techniques de conservation des eaux et des sols, d'opérations-tests et des traitements massifs de zones à risques, en particulier en amont des barrages.

### 3.2. Recherche et formation

Un accent devra être mis sur la recherche et la formation en matière de systèmes d'aménagement, de gestion de l'eau et de maintenance des infrastructures et des moyens d'exhaure.

Cette formation s'adresse tant aux agents qu'aux populations concernées.



#### 4. POLITIQUE, STRATEGIES ET PROGRAMMATION

Le groupe constate que le Schéma Directeur n'a pris en compte que les eaux souterraines et les eaux de surface non pérennes qui ne représentent qu'un potentiel de mise en valeur modeste par rapport aux objectifs nationaux de production agricole.

Cette omission volontaire des eaux de surface pérennes qui représentent la principale ressource utilisée en hydraulique agricole au Mali, limite l'intérêt du Schéma Directeur pour ce secteur au niveau national. Toutefois l'exploitation des eaux souterraines et des eaux de surface non pérennes reste la seule alternative pour le développement hydro-agricole des zones hors des vallées des cours d'eau permanents.

Nonobstant ces observations, le présent projet de Schéma Directeur est conforme aux grandes orientations de la politique nationale en matière d'exploitation et d'utilisation des eaux. Dans cette perspective, le Schéma Directeur se complèterait avec la proposition de politique nationale dans le domaine de l'hydraulique agricole élaborée par la DNGR et soumise à l'approbation du Gouvernement. Aussi le groupe recommande la tenue d'un débat sur ce document.

Dans le cadre du désengagement de l'Etat, le groupe recommande d'encourager les initiatives privées dans le domaine de l'irrigation.

Le groupe recommande que la rédaction finale du rapport tienne compte des observations de détails formulées par les services techniques.

<b>D. RAPPORT DU GROUPE 4 : POLITIQUE ET STRATEGIES, PLANIFICATION ET PROGRAMMATION</b>
---

##### 1. OBSERVATIONS GENERALES

Le groupe estime que la politique et la stratégie d'ensemble du Schéma Directeur des ressources en eau contribueront réellement à atteindre les objectifs de développement économique et social définis par le Gouvernement de la République du Mali.

##### 2. OBSERVATIONS SPECIFIQUES

###### 2.1. Concernant le champ d'application du Schéma Directeur

Le groupe, après avoir constaté que le document provisoire du Schéma Directeur a volontairement omis les ressources en eau superficielles pérennes, insiste sur la nécessité de prendre en compte toutes les ressources en eau du Mali (eaux de surface pérennes et non pérennes, eaux souterraines).

## 2.2. Concernant la politique d'ensemble de l'eau

Le groupe estime que la politique de l'Eau doit viser la maîtrise et la gestion des ressources en eau en vue d'atteindre les objectifs fondamentaux ci-après :

- autosuffisance et sécurité alimentaires,
- lutte contre la sécheresse et la désertification,
- couverture totale des besoins en eau des populations et du cheptel,
- pérennité des infrastructures hydrauliques,
- connaissance approfondie sur l'ensemble du territoire.

## 2.3. Concernant la stratégie d'ensemble

La stratégie compte les 5 axes de progression ci-après :

- Axe 1 - Approche globale du secteur de l'eau et coordination des actions dans leur ensemble.
- Axe 2 - Participation active des populations bénéficiaires.
- Axe 3 - Création d'un environnement favorable au développement du Secteur.
- Axe 4 - Définition des droits et obligations des acteurs de développement.
- Axe 5 - Définition des normes d'exécution, de suivi et d'évaluation des actions.

Chaque axe comporte 4 actions différentes et complémentaires :

- A. Institutionnelles et juridiques
- B. Economiques et financières
- C. Techniques
- D. Formation et information

Après examen des différents axes de progression, le groupe recommande les amendements suivants :

- Axe 1 : . le Régime des Eaux ayant été adopté par la loi 90-17 AN-RM du 27-02-90, l'élaboration et l'adoption des textes d'application,
  - . la poursuite des études pour l'amélioration des connaissances et la gestion des ressources en eau,
  - . l'utilisation des médias dans les campagnes de formation et d'information.
- Axe 2 : . l'axe soit intitulé "Responsabilisation des populations bénéficiaires",
  - . la décentralisation soit prise en compte au niveau institutionnel et juridique.
- Axe 3 : . la "déconcentration" des services administratifs,
  - . la coordination locale des services et l'harmonisation de leur approche,
  - . des mesures incitatives en direction du secteur privé en vue du désengagement progressif de l'Etat,
  - . des actions de promotion des circuits commerciaux en vue d'écouler les productions agricoles,
  - . la promotion de structures d'entretien et de maintenance des ouvrages hydrauliques,
  - . des actions d'éducation sanitaire.

- Axe 4 : la prise en compte de la protection de l'environnement par une évaluation systématique de l'impact.
- Axe 5 : la "déconcentration" au niveau institutionnel et juridique.

En ce qui concerne la structure à mettre en place pour assurer le suivi, la coordination et l'évaluation permanente des actions, le groupe, dans le souci d'éviter la multiplication des centres de décision, recommande que la DNHE soit responsabilisée en la matière et appuyée par le Comité Consultatif de l'Eau déjà existant.

Pour permettre à la DNHE de remplir cette mission, elle devra être dotée de moyens institutionnels et réglementaires appropriés.

#### *2.4. Concernant les programmes et projets à réaliser*

Le groupe a pris acte des programmes et projets devant être réalisés dans le cadre du Schéma Directeur. Néanmoins, il estime que la fiche de projet A1 doit prendre en compte l'amélioration de la connaissance de toutes les ressources en eau.

Par ailleurs, en raison de l'importance des programmes et projets, le groupe insiste sur la nécessité de tout mettre en oeuvre pour présenter la version définitive du Schéma Directeur dans les meilleurs délais aux bailleurs de fonds.

<b>E. LISTE DES ORGANISMES AYANT PARTICIPE A LA CONFERENCE</b>
--

#### **1. INSTITUTIONS GOUVERNEMENTALES**

- . Ministère de l'Industrie, de l'Hydraulique et de l'Energie
- . Ministère du Plan
- . Ministère des Affaires Etrangères et de la Coopération Internationale
- . Ministère de l'Administration Territoriale et du Développement à la Base
- . Ministère de l'Elevage et de l'Environnement
- . Ministère de l'Agriculture
- . Ministère de la Santé Publique et des Affaires Sociales
- . Ministère des Travaux Publics, de l'Urbanisme et de la Construction
- . Ministère de l'Emploi et de la Fonction Publique
- . Ministère des Finances et du Commerce
- . Ministère de la Justice
- . Protocole
- . Bureau Exécutif Central de l'Union Démocratique du Peuple Malien (UDPM)
- . Union Nationale des Femmes du Mali (UNFM)
- . Union Nationale des Jeunes du Mali (UNJM)
- . Union Nationale des Travailleurs du Mali (UNTM)
- . Direction Nationale de l'Hydraulique et de l'Energie (DNHE)
- . Direction Nationale de l'Opération Puits (DNOP)
- . Direction Nationale de l'Elevage (DNE)
- . Direction Nationale de l'Agriculture (DNA)
- . Direction Nationale de la Planification (DNP)
- . Direction Nationale de l'Action Coopérative (DNACOOOP)
- . Direction Nationale de l'Hygiène Publique et de l'Assainissement (DNHPA)
- . Institut d'Economie Rurale (IER)

- . Autorité du Liptako-Gourma (ALG)
- . Energie du Mali (EDM)
- . Opération Haute Vallée (OHV)
- . Opération du Développement Intégré de Production Arachidière et Céréalière (ODIPAC)
- . District de Bamako
- . Gouvernorat Mopti
- . Gouvernorat Gao
- . Gouvernorat Kayes
- . Projet MALI AQUA VIVA (MAV - DNHE/FAC)
- . Projet de Développement de l'Elevage au Sahel Occidental (PRODES)
- . Office Malien du Bétail et de la Viande (OMBEVI)

## **2. INSTITUTIONS BILATERALES, INTERNATIONALES ET INTER-ETATS**

- . Programme des Nations Unies pour le Développement (PNUD)
- . Département de la Coopération Technique pour le Développement (DCTD, Nations Unies)
- . Fonds des Nations Unies pour l'Enfance (UNICEF)
- . Organisation Mondiale de la Santé (OMS)
- . Fonds d'Equipeement des Nations Unies (FENU)
- . Programme des Nations Unies pour l'Environnement/Organisation des Nations Unies pour le Sahel (PNUE/UNSO)
- . Organisation des Nations Unies pour l'Alimentation et l'Agriculture (FAO)
- . Agence Internationale de l'Energie Atomique (AIEA)
- . Commission des Communautés Européennes/Fonds Européen de Développement (CCE/FED)
- . Banque Ouest-Africain de Développement (BOAD)
- . Communauté des Etats de l'Afrique de l'Ouest (CEAO)
- . Banque Mondiale (BIRD)
- . Comité Inter-Etats d'Etudes Hydraulique (CIEH)
- . Comité Inter-Etats de Lutte Contre la Sécheresse au Sahel (CILSS)
- . Office de Mise en Valeur de la Vallée du Fleuve Sénégal (OMVS)
- . Caisse Centrale de Coopération Economique (CCCE)
- . Fonds d'Aide et de Coopération (FAC)
- . Agence Canadienne pour le Développement International (ACDI)
- . Agence des Etats Unis d'Amérique pour le Développement International (USAID)
- . Coopération Suisse
- . Coopération Italienne
- . Coopération Danoise
- . Institut Français de Recherche Scientifique pour le Développement en Coopération (ORSTOM)

## **3. ORGANISMES NON GOUVERNEMENTAUX (ONG)**

- . Comité de Coordination des Actions des ONG (CCA/ONG)
- . Care Mali
- . Helvetas
- . Association Française des Volontaires du Progrès (AFVP)
- . World Vision
- . Plan International de Parainage
- . Acord
- . Peace Corp des Etats Unis d'Amérique
- . Dangroup

#### 4. SECTEUR PRIVE

- . Doctor Ingenirie Walter International (DIWI)
- . Bureau de Recherches Géologiques et Minières (BRGM)
- . Compagnie Malienne de Développement des Textiles (CMDT)
- . Consulting and Management Italie (C & M)
- . Association Malienne de Recherche-Action pour le Développement (AMRAD)
- . Geomines
- . Société d'Equipements et de Travaux (SETRA)
- . Bureau de Géologie Appliquée (BURGEAP)
- . Aquater Italie
- . Groupement d'Ingénieurs pour le Développement (GID)
- . Unigeo