

**MINISTERE DES MINES
DE L'ENERGIE ET DE L'EAU**

SECRETARIAT GENERAL

REPUBLIQUE DU MALI
Un Peuple - Un But- Une Foi



PLAN NATIONAL D'ACCES A L'EAU POTABLE 2004 - 2015

Document Principal

Bamako , Juillet 2004

Sommaire

RAPPEL.....	1
I ÉTAT DES LIEUX.....	1
I.1 Résultats de l'inventaire.....	1
I.2 Couverture actuelle des besoins en eau potable.....	3
I.3 État de fonctionnalité des points d'eau modernes.....	6
I.4 Taux effectif d'approvisionnement en eau potable en 2003.....	7
II ESTIMATION DES BESOINS EN INFRASTRUCTURES POUR L'EAU POTABLE A L'HORIZON 2015.....	9
II.1 Bases d'estimation.....	9
II.2 Création de nouveaux EPEM.....	9
II.2.1 Estimation des populations à l'horizon 2015.....	9
II.2.2 Estimation du déficit théorique en EPEM.....	9
III PROGRAMMES D'ACTION DANS LE DOMAINE DE L'APPROVISIONNEMENT EN POTABLE.....	12
III.1 Programmes d'action nationaux.....	12
III.1.1 Programme d'inventaire des points d'eau de surface.....	12
III.1.2 Projet de mise en place et suivi du réseau d'observation sur les aquifères.....	14
III.1.3 Projet de mise en place et suivi du réseau d'observation des eaux de surface temporaires..	16
III.1.4 Projet de renforcement du réseau d'observation sur les eaux de surface pérennes.....	17
III.1.5 Projet de Recherche/Développement sur les aquifères profonds.....	17
III.1.6 Projet de Recherche/Développement sur les aquifères alluviaux.....	18
III.1.7 Programme de renforcement des capacités de l'Administration de l'Eau dans ses missions de planification, de suivi et de contrôle.....	19
III.2 Programmes d'action régionaux.....	20
III.2.1 Cadre de programmation.....	20
III.2.2 Programme d'appui institutionnel aux services de l'hydraulique.....	22
III.2.3 Projets d'équipement des villages/fractions dépourvus de PEM.....	23
III.2.4 Projets combinés réhabilitation/création de PEM dans les villages/fractions.....	25
III.2.5 Projets de création/optimisation des systèmes d'AEP/AES dans les centres.....	28
III.2.6 Programme de renforcement/extension des systèmes d'AEP gérés par EDM-SA.....	30
IV RECAPITULATION DES COÛTS DES PROGRAMMES ET PROJETS PROPOSÉS.....	32

LISTE DES ABREVIATIONS

AEP	: Adduction d'eau potable
AES	: Adduction d'eau sommaire
BAD	: Banque Africaine de Développement
BF	: Borne fontaine
BM	: Banque Mondiale
BV	: Bassin versant hydrographique
DNCT	: Direction Nationale des Collectivités Territoriales
DNGM	: Direction Nationale de la Géologie et des Mines
DNH	: Direction Nationale de l'Hydraulique
DNSI	: Direction Nationale de la Statistique et de l'Informatique
DRHE	: Direction Régionale de l'Hydraulique et de l'Energie
EPEM	: Equipement en Point d'Eau Moderne
GTZ	: Coopération Technique Allemande
KfW	: Kreditanstalt für Wiederaufbau (RFA)
MMEE	: Ministère des Mines, de l'Energie et de l'Eau
OISE:	: Outil Informatique de Suivi-Evaluation (DNCT)
PC	: Puits citerne
PEM	: Point d'Eau Moderne
PM	: Puits Moderne
PMRE	: Programme de Mobilisation des Ressources en Eau
PNIR	: Programme National d'Infrastructures Rurales
SCAC	: Service de Coopération et d'Action Culturelle (France)
SHPA	: Système d'Hydraulique Pastorale Amélioré
SHVA	: Système d'Hydraulique Villageoise Amélioré
SIGMA	: Système Informatique de Gestion des Ressources en eau du Mali
SIG	: Système d'Information Géographique
EDM-SA	: Energie du Mali –Société Anonyme

Préambule

Le présent Document du Plan National d'accès à l'eau potable est présenté par le Ministère des Mines de l'Energie et de l'Eau pour répondre à l'objectif du millénaire de réduire de moitié la proportion de personne n'ayant pas accès à l'eau potable d'ici 2015.

Il concerne essentiellement la programmation des actions à entreprendre dans le secteur prioritaire de l'alimentation en eau potable. Les données disponibles sur la situation actuelle permettent une estimation des travaux à réaliser afin d'atteindre l'objectif visant à réduire de 50% les déficits de couverture des besoins de base en eau potable de la population à l'horizon 2015. Il propose aussi un programme d'activités et d'études pour le renforcement des connaissances sur les ressources en eau afin de permettre à l'Administration de l'Eau de disposer des bases et des outils d'analyse pour leur gestion et leur mise en valeur.

RAPPEL

L'inventaire des points d'eau réalisé en 2003 a permis la mise à jour de SIGMA, qui a aidé à l'élaboration de la Carte de l'eau. Il établit un état exhaustif de la répartition et la fonctionnalité des infrastructures d'hydraulique modernes exploitant les ressources en eau souterraine du Mali. La situation de la couverture des besoins en eau potable peut être définie de manière détaillée et actualisée. Elle constitue une base réaliste pour la programmation des actions à entreprendre, des travaux à réaliser et des financements à rechercher pour atteindre l'objectif visant à satisfaire 75% des besoins en eau potable des populations à l'horizon 2015.

Le développement des infrastructures hydrauliques durant les deux dernières décennies n'a toutefois pas été accompagné par la mise en place de tous les outils qui permettraient à l'administration d'assurer la gestion et un développement rationnel des ressources en eau. Les estimations sur les potentiels exploitables des aquifères n'ont pas été systématiquement actualisées, l'impact sur les nappes du développement des pompages n'est pas régulièrement suivi. Les contraintes de qualité des eaux sont identifiées mais n'ont pas fait l'objet d'études spécifiques. Les connaissances sur les eaux de surface temporaires restent très fragmentaires bien qu'elles représentent un potentiel important pour des activités de production.

Durant les deux dernières décennies, la priorité a justement été donnée par l'Administration de l'Eau à la multiplication des infrastructures modernes de captage, d'abord pour remédier aux situations de crise provoquées par les sécheresses successives qui ont déstabilisé les zones sahéliennes, puis pour améliorer l'accès à l'eau potable des populations rurales.

Pour la période qui s'inscrit jusqu'en 2015, les projets de création de nouveaux points d'eau modernes et de réhabilitation des ouvrages existants doivent être poursuivis afin d'améliorer la desserte en eau potable. Mais il est aussi indispensable de constituer durant la même période les bases de connaissances et de mettre en place les outils d'analyse et de suivi pour une gestion rationnelle des ressources hydrauliques.

Pour que l'Administration de l'Eau puisse remplir pleinement ses nouvelles obligations en matière de planification hydraulique, elle devra disposer des moyens nécessaires en personnels, équipements et en crédits de fonctionnement pour participer à ces études de mise à jour, de suivi et de gestion/programmation.

La gestion des ressources hydrauliques implique une continuité sur le long terme des activités de recueil et de traitement des données pour la mise à jour des bases de gestion et pour optimiser leur développement futur. Une continuité doit donc être assurée pour le financement de ces activités qui devront se poursuivre après 2015.

I – ETAT DES LIEUX

I.1 Résultats de l'inventaire

Suite à l'inventaire réalisé en 2003, il a été recensé au Mali 28 045 points d'eau modernes qui se répartissent comme suit :

- 15.154 forages dont 14.182 équipés de pompes
- 8.532 puits directs busés et cuvelés
- 700 puits citernes connectés à des forages
- 176 puits pastoraux
- 3.483 bornes fontaines équipant des réseaux d'adduction

Dans les 15 centres urbains équipés de réseaux d'AEP et le District de Bamako dont la gestion a été concédée à EDM-SA, les bornes fontaines n'ont été que partiellement inventoriés et les branchements privés n'ont pas été dénombrés.

Les forages servent essentiellement à l'alimentation en eau potable et aux usages domestiques. Ils équipent aussi de nombreuses infrastructures d'éducation et sanitaires. Ils sont accessoirement utilisés pour l'abreuvement du bétail, des activités de jardinage et d'artisanat lorsque les ressources en eau alternatives locales sont insuffisantes. Les forages avec des eaux de mauvaise qualité sont en général réservés à la fabrication de banco ou au jardinage.

Les puits modernes ont le plus souvent un usage mixte avec une prédominance pour l'alimentation en eau et les usages domestiques dans les zones à population sédentaire et pour l'abreuvement du bétail dans les zones pastorales.

Les puits citernes étaient à l'origine des ouvrages destinés à l'exploitation des aquifères profonds avec des niveaux d'eau en charge et principalement réalisés en zone pastorale. Depuis quelques années ce type d'infrastructure hydraulique tend à se développer malgré son coût d'exécution élevé qui cumule ceux d'un forage et d'un puits de grand diamètre. Ils sont aussi réalisés dans les zones à population sédentaire pour capter des aquifères peu à moyennement profonds car ils permettent de s'affranchir des problèmes de maintenance des pompes manuelles et d'extraire des débits plus importants.

Les bornes fontaines constituent les points de distribution de systèmes d'adduction d'eau alimentés par des captages équipés d'une exhaure motorisée. Leur nombre et l'extension des réseaux sont variables. Dans les centres urbains, des branchements privés complètent le réseau de distribution. Ils n'ont pas été dénombrés durant l'inventaire.

Les ressources en eau alternatives régulièrement utilisées par les villageois n'ont été qu'approximativement estimées à partir des informations recueillies auprès des villageois. Elles représentent une source d'approvisionnement en eau qui reste très importante et encore indispensable pour l'approvisionnement en eau de nombreux villages avec 195.200 ouvrages dénombrés. Ils se répartissent entre :

- 162.000 puits traditionnels
- 30.000 puits améliorés
- 3.200 villages exploitant des zones de puisards

Les eaux de surface permanentes et temporaires sont utilisées plus ou moins régulièrement par 7.195 villages pour leurs activités et les usages domestiques. Elles servent aussi parfois pour la consommation lorsque les villages ne disposent pas de points d'eau permanents, ou en nombre insuffisant ou encore lorsque les puits et les forages captent des eaux de mauvaise qualité, saumâtres ou fortement polluées.

Le tableau ci-dessous donne la répartition des points d'eau modernes et traditionnels par type et par région :

Région	Points d'eau modernes				Points d'eau traditionnels			
	Forages	Puits modernes	Bornes fontaines	total	Puits améliorés	Puits tradition.	Zones puisards	Total
KAYES	2806	1494	1144	5 444	3526	8656	690	12872
KOULIKORO	2992	995	570	4 557	14361	54044	1112	69517
SIKASSO	4210	422	408	5 040	1381	43512	350	45243
SEGOU	2629	1160	436	4 225	5682	49669	422	55773
MOPTI	1503	2417	489	4 409	722	1756	275	2753
TOMBOUCTOU	336	1629	181	2 146	302	303	54	659
GAO	431	988	144	1 563	25	32	207	264
KIDAL	87	263	45	395	201	328	81	610
BAMAKO	160	40	66	266	3474	3476	22	6972
Total Mali	15 154	9 408	3 483	28 045	29 674	161 776	3 213	194 663
Mali hors District de Bamako	14 994	9 368	3 417	27 779	26 200	158 300	3 191	187 691

Près de 60% des systèmes alimentés par une exhaure motorisée sont localisés dans des villages et les sites nomades de moins de 2.000 habitants. Ce sont essentiellement des micro-réseaux de type SHVA et SHPA alimentés par des pompes solaires, généralement anciens sauf dans les zones pastorales du Nord Mali.

Répartition des systèmes de distribution d'eau existants par catégorie de localité

Région	Villages/ Fractions	Centres ruraux	Centres semi-urbains	Centres urbains	Total systèmes distribution d'eau
Population 2003	<2000 hab	2000-5000 hab	5000-10000 hab	>10000 hab	SHVA/SHPA AES/AEP
KAYES	43	34	15	5	97
KOULIKORO	83	22	15	6	126
SIKASSO	42	30	7	5	84
SEGOU	57	25	7	8	97
MOPTI	39	21	11	7	78
TOMBOUCTOU	43	5	6	2	56
GAO	25	2	5	2	34
KIDAL	10	1	0	0	11
Total Régions 1-8	342	140	66	35	583

Actuellement 241 centres sont équipés de systèmes d'AEP/AES. Beaucoup sont sous-dimensionnés ou avec des bornes fontaines non fonctionnelles et ne couvrent que partiellement les besoins en eau potable des populations.

Une majorité des centres ruraux et semi-urbains ne disposent pas encore de systèmes d'adduction d'eau et leurs habitants doivent s'approvisionner à des pompes manuelles et à des puits pour l'eau potable. Une partie importante de la population éloignée de ces points d'eau modernes continuent d'utiliser les ressources en eau traditionnelles.

Quinze (15) centres urbains avec une population supérieure à 10.000 habitants, dont 8 font partie de communes urbaines ne sont pas encore équipés de réseaux d'AEP. La plupart ont toutefois des projets d'équipement en cours de réalisation ou programmés.

L'EDM-SA assure la gestion des systèmes d'AEP de Bamako et de 15 des 35 centres urbains qui sont équipés.

I.2 Couverture actuelle des besoins en eau potable

Le taux d'équipement en points d'eau modernes est l'indicateur de base utilisé par l'Administration de l'Eau pour suivre l'évolution de l'approvisionnement en eau potable des populations et pour programmer ses investissements dans le secteur de l'hydraulique. Il se réfère à une norme d'équipement de 1PEM pour 400 habitants. Cette norme est définie sur une disponibilité en eau de 20 l/j/habitant avec un débit moyen de 8 m3/jour par ouvrage : forage, puits moderne et puits citerne.

En ce qui concerne les bornes fontaines, il est retenu qu'une borne fontaine fournit en moyenne le même débit journalier qu'un point d'eau moderne.

Les données sur les populations pour 2003 et les infrastructures hydrauliques inventoriées ont été utilisées pour définir la situation actuelle par village de la couverture des besoins de base en eau potable. L'évaluation des besoins théoriques en équipements en points d'eau modernes pour satisfaire la totalité de ces besoins a aussi été faite par village. Les données ont ensuite été cumulées par cercle, région puis pour l'ensemble du Mali.

Le taux moyen d'équipement en points d'eau modernes calculé pour les 11.765 villages et sites de fractions enquêtés est de 74%. Ce taux moyen est peu significatif car il masque une situation villageoise très diversifiée avec une distribution irrégulière des équipements en points d'eau modernes par rapport à celles des populations, avec de nombreux villages disposant d'équipements en points d'eau modernes en surnombre par rapport à la norme arrêtée par l'Administration de l'Eau et d'autres qui en sont dépourvus ou qui sont très sous-équipés.

L'analyse de la couverture des besoins en infrastructures hydrauliques calculés par village/fraction donne un état plus réaliste de la situation actuelle de l'approvisionnement en eau potable à l'échelle du Mali (hors district de Bamako) :

- 66 % de la population actuelle estimée auraient leurs besoins de base couverts, si toutes leurs infrastructures hydrauliques étaient fonctionnelles,
- 51% des villages/fractions sont équipés d'un nombre suffisant d'équipements en points d'eau modernes pour couvrir leurs besoins actuels selon la norme arrêtée par l'Administration de l'Eau.

Quelques chiffres font ressortir les déficits dans l'approvisionnement en eau potable :

- 5.787 villages/fractions ne disposent pas d'équipements en points d'eau modernes ou en nombre insuffisant,
- 3.160.000 habitants n'ont pas un accès satisfaisant à l'eau potable,
- Près de 10.700 équipements en points d'eau modernes supplémentaires seraient nécessaires pour que tous les besoins actuels en équipements en points d'eau modernes soient satisfaits.

Plan National d'accès à l'eau potable

Situation actuelle de la couverture des besoins en eau potable estimée sur la base de la norme d'équipement DNH
District de Bamako non inclus

Couverture des besoins selon norme DNH	catégorie administrative	Villages et fractions	Centres ruraux	Centres semi urbains	Centres urbains (1)	Total
Besoins entièrement couverts	Nombre agglomérations/fractions	5 765	162	40	11	5 978
	Population concernée	3 065 000	507 000	266 000	140 000	3 978 000
	EPEM existants	15 792	2 350	1 148	709	19 999
	Besoins EPEM 2003	10 268	1 362	688	355	12 673
	Excédent EPEM	5 524	988	460	354	7 326
Besoins partiellement couverts	Nombre agglomérations/fractions	3 068	385	95	38	3 586
	Population concernée	2 164 000	1 242 000	665 000	633 000	4 704 000
	<i>Estimation Population couverte</i>	1 289 000	616 000	300 000	173 000	2 378 000
	<i>Estimation population non couverte</i>	875 000	626 000	335 000	460 000	2 296 000
	EPEM existants	4 918	1 650	773	439	7 780
	Besoins EPEM 2003	8 256	3 325	1 711	1 602	14 894
	Déficit EPEM	-3 338	-1 675	-938	-1 163	-7 114
Besoins non couverts	Nombre agglomérations/fractions	2 171	30			2 201
	Population concernée	738 000	129 000			867 000
	EPEM existants	0	0			0
	Besoins EPEM 2003	3 224	339			3 563
	Déficit EPEM	-3 224	-339			-3 563
Synthèse des besoins non satisfaits	Nombre agglomérations/fractions	5 239	415	95	38	5 787
	Population non couverte	1 613 000	755 000	335 000	460 000	3 163 000
	Déficit total en EPEM (District de Bamako exclu)	-6 562	-2 014	-938	-1 163	-10 677

Récapitulation Mali - Hors District de Bamako

Nb total agglom./fractions	11 765
population Bes.couverts	6 356 000
Nb agglom./fractions	5 978
population Bes.non couverts	3 163 000
Nb agglom./fractions	5 787
EPEM existants	27 779
Besoins théorique EPEM 2003	31 130
EPEM existants en excès par rapport norme DNH	7326
EPEM manquants en 2003	10 677

Récapitulation Mali - Hors District de Bamako

	Nombre	Population 2003
Total village/fractions	11 004	5 967 000
Total centres ruraux	577	1 878 000
Total centres semi urbains	135	931 000
Total centres urbains	49	773 000
	11 765	9 549 000

I.3 État de fonctionnalité des points d'eau modernes

Les enquêtes ont permis de recenser 4.822 pompes manuelles qui étaient en panne dont 846 pompes qui n'ont pas été réparées depuis plus de 3 ans et 917 pompes depuis 1 à 3 ans. Les pompes non réparées depuis 3 ans ou plus peuvent être considérées comme étant abandonnées et celles depuis 1 an à 3 ans sont en cours d'abandon.

Les raisons en sont multiples, soit de nature technique : (i) forage déficient, débit insuffisant, mauvaise qualité de l'eau, pompes inadaptées aux conditions hydrogéologiques locales, corrosion de leurs composantes générant des pannes récurrentes, éloignement des zones d'habitat, soit de nature humaine et socio-économique avec : (ii) une insuffisance d'animation et d'organisation des villageois, de formation et de suivi des Comités de Point d'Eau.

Les réseaux de maintenance mis en place par les projets présentent aussi des déficiences. Beaucoup d'artisans réparateurs n'ont pas été périodiquement recyclés, les dépôts de pièces détachées sont en nombre insuffisant et leur approvisionnement irrégulier. La rationalisation et la professionnalisation du système de maintenance sera un des objectifs du plan national d'accès à l'eau potable.

Ces pompes non fonctionnelles sont comptabilisées dans les taux d'équipement villageois en infrastructures hydrauliques modernes mais elles ne contribuent pas de manière effective et régulière à leur approvisionnement en eau potable.

Le taux moyen de fonctionnalité des pompes manuelles était estimé à environ 75% vers le milieu de la dernière décennie. Il n'atteint plus en 2003 que 66% matérialisant le vieillissement et l'usure des infrastructures et l'effritement progressif des structures de gestion villageoise et de maintenance mises en place par les projets.

Taux de fonctionnalité des pompes en fonction de leur période d'installation
(pompes de remplacement exclues)

Période d'installation	< 1985	1985 - 1990	1990 - 1995	1995 - 2000	> 2000
Total pompes datées	1419	4669	1892	2715	1042
pompes fonctionnelles	649	2723	1385	2104	997
pompes non fonctionnelles	770	1946	507	611	45
Taux de fonctionnalité	46%	58%	73%	77%	96%

Sur les 8 532 puits modernes, 2.749 ne sont exploitables qu'une partie de l'année. Ils se tarissent avant la fin de la saison sèche lorsque les besoins en eau à satisfaire sont les plus importants. La principale raison de leur assèchement est leur profondeur insuffisante avec des hauteurs de captage qui sont inférieures aux variations saisonnières et interannuelles du niveau des nappes.

Le taux de fonctionnement des bornes fontaines est beaucoup plus élevé que celui des autres points d'eau modernes. Ce n'est pas seulement parce que les systèmes d'adduction d'eau sont plus récents mais aussi parce que leur installation a été accompagnée par la mise en place de structures de gestion et de maintenance adaptées et efficaces. Les localités équipées font l'objet de mesures d'accompagnement plus importantes et d'un suivi dont n'ont pas bénéficié la plupart des villages équipés de pompes manuelles. Les bornes fontaines qui n'étaient pas fonctionnelles lors de l'inventaire étaient principalement des SHVA anciens alimentés par des pompes solaires qui ont été installés sans mesures d'accompagnement spécifiques ni mise en place de structures locales de gestion et de maintenance.

Fonctionnalité des points d'eau modernes par type lors de l'inventaire 2003

Type point d'eau potable	total par type	Fonctionnel/ permanent	%
Forages productifs non équipés de pompe	963		
Forages productifs équipés de pompe	14 031	9 263	66%
Puits modernes et puits citernes	9 368	6 625	71%
Borne fontaines	3 417	2 971	87%
Total Mali *	27 779	18 859	68%

*District de Bamako exclu

Fonctionnalité des points d'eau modernes par Région et par catégorie

Région	Forages non équipés	% Pompes fonction.	% Puits permanents	% BF fonction.
KAYES	189	71%	53%	88%
KOULIKORO	20	61%	52%	91%
SIKASSO	184	76%	78%	77%
SEGOU	109	51%	74%	83%
MOPTI	189	66%	71%	90%
TOMBOUCTOU	9	73%	95%	97%
GAO	224	53%	67%	80%
KIDAL	37	55%	73%	82%

Les forages non équipés des Régions de Kayes, Mopti, Gao et Kidal sont à plus de 60% des ouvrages réalisés entre 1999 et 2003. Ils seront pour la plupart exploités par des pompes manuelles ou électriques et par des puits citernes. Dans les autres Régions, seulement 10% des forages sont récents et susceptibles d'être équipés.

La dégradation de la fonctionnalité des pompes manuelles est particulièrement marquée dans les Régions de Ségou et de Gao où près de la moitié des pompes étaient en panne lors de l'inventaire. Elle est aussi importante dans plusieurs cercles des Régions de Koulikoro et de Mopti faisant baisser les moyennes régionales.

L'Administration de l'Eau a entrepris depuis le début de la dernière décennie différentes actions pour réduire cette dégradation progressive de la fonctionnalité des pompes manuelles qui n'est pas seulement due au vieillissement et à l'usure des installations. Elles ont concerné notamment la rationalisation des types de pompes installées en sélectionnant un ou deux types par zone, le renforcement des réseaux de maintenance et le recyclage des artisans réparateurs à travers les projets en cours d'exécution.

L'impact de ces actions a été utile mais elles n'ont pas résolu la diversité des problèmes qui conduisent les villageois à abandonner la réparation de leurs pompes. Le suréquipement en points d'eau modernes de nombreux villages et des mesures d'accompagnement et de suivi post-projet insuffisantes sont aussi des raisons qui ont conduit à la situation actuelle.

I.4 Taux effectif d'approvisionnement en eau potable en 2003

Les pompes en panne et les puits modernes taris ne constituent plus une source d'approvisionnement en eau potable pendant une période plus ou moins longue pour les populations qui doivent alors s'approvisionner à leurs points d'eau traditionnels ou à d'autres points d'eau modernes qui leur sont accessibles.

Un taux effectif a été calculé en ne prenant en compte que les pompes et les bornes fontaines qui étaient fonctionnelles lors de l'inventaire 2003 ainsi que les puits modernes au prorata des périodes durant lesquelles ils sont en eau.

Couverture effective permanente des besoins en eau potable

Couverture des besoins en eau potable	% localités	Nombre localités	Population 2003
Villages/fractions besoins eau potable couverts	35%	4 106	2 540 000
Villages/fractions besoins partiellement couverts	46%	5 458	6 142 000
Villages/fractions sans eau potable permanente	19%	2 201	867 000
Total Mali *		11 765	9 549 000

*District de Bamako exclu

- Un peu plus d'un quart de la population, 27%, a ses besoins en eau de base qui sont couverts en permanence par les points d'eau modernes.
- Près des 2/3 de la population ne disposent pas d'infrastructures hydrauliques en nombre suffisant ou régulièrement fonctionnelles pour satisfaire toute au long de l'année l'intégralité de leurs besoins.
- Enfin 9% de la population n'ont pas d'accès à l'eau potable.

II- ESTIMATION DES BESOINS EN INFRASTRUCTURES POUR L'EAU POTABLE A L'HORIZON 2015

II.1 BASES D'ESTIMATION

Les estimations des besoins et des quantités de travaux à programmer sont faites par village/fraction puis cumulées par cercle, région et pour l'ensemble du Mali. Le district de Bamako est exclu des évaluations et des tableaux récapitulatifs ci-après.

Afin de suivre les recommandations du Guide méthodologique pour l'approvisionnement en eau potable, les déficits nets et les quantités de travaux à réaliser en terme de nouveaux points d'eau sont répartis en fonction du seuil de 2000 habitants qui définit la catégorie des centres avec :

- Pour les villages/fractions de moins de 2000 habitants, la réalisation de forage équipé de pompe manuelle ou de puits modernes ou de puits citerne sera prévu pour chaque EPEM déficitaire. Il sera considéré qu'un SHVA sera équipé en moyenne de 2 bornes fontaines représentant 2 EPEM.
- Pour les centres ruraux, semi urbains et urbains la réalisation de système d'AEP avec un captage constitué en moyenne de 2 forages de production et un nombre variable de bornes fontaines correspondant au déficit en EPEM.

II.2 CREATION DE NOUVEAUX EPEM

II.2.1 Estimation des populations à l'horizon 2015

Sur la base des taux d'accroissement annuels retenus de 1,2% pour les villages de moins de 2.000 habitants et de 4% pour les centres de 2.000 ou plus, la population globale des 8 régions est estimée pour 2015 à environ 12,6 millions d'habitants. La population pour l'ensemble du Mali y compris Bamako et son District atteindrait environ 14,5 millions d'habitants.

Populations estimées pour 2015 et répartition par catégorie de localité

Régions	Nombre de localités et fractions/sites	Population totale estimée	Nombre villages /fractions pop<2000 hab	Population villages /fractions	Nombres centres pop>2000 hab	Population centres
KAYES	1 604	2 058 000	1 409	930 500	195	1 127 500
KOULIKORO	1 941	2 292 600	1 769	1 198 300	172	1 094 300
SIKASSO	1 850	2 663 800	1 620	1 226 000	230	1 437 800
SEGOU	2 256	2 351 200	2 087	1 323 600	169	1 027 600
MOPTI	2 105	2 096 700	1 957	1 213 200	148	883 500
TOMBOUCTOU	1 350	615 300	1 312	360 900	38	254 400
GAO	452	459 500	398	93 800	54	365 700
KIDAL	207	21 500	203	6 000	4	15 500
total Régions 1- 8	11 765	12 558 600	10 755	6 352 300	1 010	6 206 300

II.2.2 Estimation du déficit théorique en équipements de points d'eau modernes (EPEM)

Les besoins et les déficits théoriques en infrastructures hydrauliques cumulés des villages/fractions et des centres ruraux, semi-urbains et urbains, non compris Bamako et son District représentent à l'échelle nationale :

- Besoin théorique : 39.765 EPEM
- Déficit théorique : 17.687 EPEM

Le déficit concerne 6.478 agglomérations/villages et une population globale estimée de 6.457.000 personnes se répartissant entre:

- 2.201 agglomérations/fractions actuellement dépourvues de EPEM avec une population globale estimée en 2015 de 1.057.000 personnes.
- 4.277 agglomérations/fractions disposant actuellement de EPEM mais en nombre insuffisant pour couvrir les besoins en 2015 pour un total estimé de 5.400.000 personnes.

La répartition du déficit théorique entre villages/fractions et centres de plus de 2000 habitants est la suivante :

- Villages/fractions : 9.755 EPEM dont 5.260 pour compléter les équipements des villages disposant de EPEM en nombre insuffisant et 4.495 pour équiper ceux qui en sont actuellement dépourvus
- Centres : 7932 EPEM concernant 470 centres ruraux, 117 centres semi-urbains et 43 centres urbains dont les besoins en eau potable pour 2015 ne sont que partiellement couverts

Plan National d'accès à l'eau potable

Estimation du déficit global en EPEM à l'horizon 2015 pour les 8 Régions du Mali – District de Bamako exclu

Couverture des besoins selon norme DNH	catégorie administrative	Villages/ fractions/sites	Centres ruraux	Centres semi urbains	Centres urbains (1)	Total
Besoins entièrement couverts en 2003 et 2015	Nombre agglomérations/fractions Population concernée 2015 EPEM existants Besoins EPEM 2015 Excédent EPEM	5 186 3 049 000 14 646 9 922 4 724	77 349 000 1 495 910 585	18 199 000 701 506 195	6 127 000 517 320 197	5 287 3 724 000 17 359 11 658 5 701
Besoins couverts en 2003 et partiellement couverts en 2015	Nombre agglomérations/fractions Population concernée 2015 EPEM existants Besoins EPEM 2015 Déficit EPEM	579 488 000 1 146 1 725 -579	85 440 000 855 1 144 -289	22 227 000 447 575 -128	5 97 000 192 246 -54	691 1 252 000 2 640 3 690 -1 050
Besoins partiellement couverts	Nombre agglomérations/fractions Population concernée 2015 <i>Estimation Population couverte</i> <i>Estimation population non couverte</i> EPEM existants Besoins EPEM 2015 Déficit EPEM	3 068 2 497 000 1 289 000 1 208 000 4 918 9 599 -4 681	385 1 950 000 616 000 1 334 000 1 650 5 056 -3 406	95 1 065 000 300 000 765 000 773 2 711 -1 938	38 1 014 000 173 000 841 000 439 2 556 -2 117	3 586 6 526 000 2 378 000 4 148 000 7 780 19 922 -12 142
Besoins non couverts	Nombre agglomérations/fractions Population concernée 2015 EPEM existants Besoins EPEM 2015 Déficit EPEM	2 201 1 057 000 0 4 495 -4 495				2 201 1 057 000 0 4 495 -4 495
Synthèse des besoins non satisfaits	Nombre agglomérations/fractions/sites Population non couverte Déficit total en EPEM (District de Bamako exclu)	5 848 2 753 000 -9 755	470 1 774 000 -3 695	117 992 000 -2 066	43 938 000 -2 171	6 478 6 457 000 -17 687

Récapitulation Mali - Hors District de Bamako

	Nombre	Population estimée 2015
Total village/fractions/sites	11 034	7 091 000
Total centres ruraux	547	2 739 000
Total centres semi urbains	135	1 491 000
Total centres urbains	49	1 238 000
Total Mali	11 765	12 559 000

III –PROGRAMMES D'ACTION DANS LE DOMAINE DE L'APPROVISIONNEMENT EN EAU POTABLE

Les actions à entreprendre à l'horizon 2015 doivent : (i) permettre une meilleure connaissance de la ressource, développer et mettre en place des outils de gestion des ressources en eau afin que l'Administration de l'Eau, en concertation avec les communautés territoriales nouveaux maîtres d'ouvrage, puisse disposer des moyens pour pérenniser le développement de ce secteur ; (ii) combler les déficiences constatées dans la situation actuelle de l'alimentation en eau potable et satisfaire les nouveaux besoins qui se manifesteront jusqu'à cette échéance.

Deux catégories d'actions sont proposées :

- Des programmes visant à développer et mettre en place des outils de gestion des ressources en eau afin que l'Administration de l'Eau, en concertation avec les communautés territoriales nouveaux maîtres d'ouvrage, puisse disposer des moyens pour pérenniser le développement de ce secteur.
- Des projets d'équipement et de réhabilitation d'infrastructures hydrauliques à l'échelle régionale et sub-régionale pour atteindre l'objectif de satisfaction de 75% des besoins en eau potable en 2015 ;

III.1 PROGRAMMES D'ACTION NATIONAUX

III.1.1 Programme d'inventaire des points d'eau de surface

Justifications et objectifs

La base Sigma ne contient actuellement que des informations fragmentaires sur les points d'eau de surface. Ils représentent cependant une ressource en eau traditionnellement utilisée en zone pastorale et qui est en cours de développement dans les zones sédentaires pour les productions agricoles. Une meilleure connaissance sur la distribution et la disponibilité des eaux de surfaces est aussi nécessaire pour l'aménagement des terroirs, la préservation des sols et la protection contre les dégâts des eaux. Il comportera trois composantes (1) une étude générale par traitement des images satellites, (2) un inventaire de terrain des points d'eau de surface utilisés par les populations sédentaires et nomades, naturels et aménagés (3) une étude de synthèse avec des propositions pour le suivi et le développement de ces ressources.

Composantes et activités

- Etude générale sur la localisation des eaux de surface
 - Traitement numérique des images satellites en fin d'hivernage
 - Traitement numérique des images satellites en fin de saison sèche
 - Localisation et cartographie des sites d'eau de surface
 - Répartition entre eau de surface temporaire et permanente
- Inventaire de terrain des points d'eau de surface utilisés par les populations
 - Localisation par mesures GPS de tous les sites naturels et aménagés, des ouvrages construits pour le contrôle et le stockage, et des aménagements de protection contre l'érosion
 - Types d'ouvrages et caractéristiques géométriques - état des aménagements
 - Volumes disponibles, variations saisonnières et interannuelles
 - Utilisations des eaux, types de culture et surfaces mises en valeur
 - Exploitation combinée avec les eaux souterraines
 - Recensement des demandes des communes en matière d'aménagements

- Etude de synthèse et propositions
 - Intégration des données de l'inventaire dans la base Sigma
 - Traitement et analyse des données de l'inventaire
 - Evaluation de l'impact des aménagements hydrauliques existants
 - Proposition pour la réhabilitation des ouvrages existants
 - Evaluation des possibilités de mise en valeur
 - Proposition de programmes d'aménagements pilotes
 - Proposition pour la mise en place de réseau de suivi

Modalités de réalisation

Ce programme prioritaire initié par l'Administration de l'Eau sera réalisé par un bureau d'étude en impliquant les services régionaux pour les enquêtes de terrain afin qu'elles puissent disposer d'une connaissance détaillée sur l'ensemble des ressources en eau dans leurs zones de compétence. Il devra être exécuté en étroite collaboration avec les communes, les divers utilisateurs des points d'eau de surface naturels et aménagés, notamment les associations d'éleveurs, les bénéficiaires des ouvrages construits et les organisations qui ont appuyé ou financé les travaux afin de rassembler toutes les informations requises.

La durée du programme sera de 15 mois avec des enquêtes de terrain durant les saisons sèches selon les conditions d'accessibilité, la répartition et la densité des points d'eau de surface. La base Sigma sera actualisée à l'avancement des enquêtes. La structure du fichier contenant les données sur les eaux de surface sera modifiée pour l'enregistrement des nouvelles informations qui seront recueillies durant l'inventaire et celles issues du traitement des images satellites.

Période de réalisation : 2005-06

Montant estimé : 180 millions FCFA

III.1.2 Projet de mise en place et suivi du réseau d'observation sur les aquifères

Justifications et objectifs

La gestion des ressources en eau et l'optimisation de leur développement à long terme nécessite la mise en place d'un réseau d'observation sur les principaux aquifères et sites d'exploitation avec un suivi régulier pendant une longue période. Les mesures, en continu ou périodiques, concerneront trois variables :

- les fluctuations piézométriques en régimes naturel et influencé par des pompages
- l'évolution de la qualité des eaux pour les aquifères ayant des contraintes de salinité
- l'évolution des pompages sur les sites avec une exploitation importante

Le suivi du niveau des nappes sera réalisé sur tous les sites du réseau d'observation. Il apporte les données quantitatives indispensables pour l'actualisation des estimations sur les ressources renouvelables et les réserves, à l'échelle locale pour les aquifères fissurés discontinus, à l'échelle des secteurs hydrogéologiques pour les systèmes aquifères fissurés semi-continus, et à l'échelle régionale pour les aquifères généralisés.

Pour les sites d'observation en régime influencé, l'analyse des variations piézométriques doit prendre en compte l'évolution des prélèvements sur les aquifères. Par comparaison avec l'évolution en régime naturel, elle permettra d'évaluer l'impact des pompages, de sécuriser la production notamment pour l'alimentation des systèmes d'AEP, et d'identifier d'éventuelles surexploitations des ressources en eau localement mobilisables.

L'évolution de la qualité apporte des informations sur les écoulements au sein des systèmes aquifères, notamment sur les relations hydrauliques entre les nappes superficielles et les nappes de fissures semi-profondes, les apports par infiltration et le taux de renouvellement de leurs ressources. Le suivi de la qualité des eaux est particulièrement important sur les sites d'observation associés aux captages d'AEP dans les secteurs hydrogéologiques où les aquifères présentent des contraintes de salinité ou sont vulnérables à la pollution.

Le projet visera à la sélection et à l'équipement d'un réseau d'observation représentatif des différents contextes hydrogéologiques du Mali, à définir les procédures de suivi et à démarrer les mesures. Il comportera trois composantes : (1) étude d'évaluation pour la définition du réseau d'observation, (2) mise en place des équipements et des procédures de suivi, (3) suivi du réseau durant une période test.

Le réseau d'observation de base sera progressivement étendu en intégrant les nouveaux sites d'observation mis en place par les projets d'équipement pour le suivi local des nappes en régime naturel et influencé par les pompages.

Composantes et activités

- Etude d'évaluation pour la définition du réseau d'observation
 - Analyse critique des anciens réseaux piézométriques
 - Evaluation hydrogéologique des aquifères
 - Sélection des sites d'observation pour le suivi de l'évolution du niveau des nappes en régime naturel dans les secteurs représentatifs des aquifères
 - Sélection des sites d'observation pour le suivi de l'évolution des nappes en régime d'exploitation
 - Identification des sites où le suivi piézométrique sera accompagné d'un suivi de l'évolution de la qualité des eaux et des volumes pompés
- Mise en place des équipements et des procédures de suivi

- Aménagement des superstructures des forages sélectionnés, acquisition et installation des limnigraphes et si nécessaire de pluviographes
- Acquisition des petits équipements de mesures pour les observateurs locaux
- Sélection de points d'observation complémentaires sur les nappes superficielles
- Recrutement et formation d'observateurs locaux pour les mesures périodiques de niveau et de qualité de l'eau sur les points complémentaires
- Définition du programme, de la périodicité et des modalités du suivi
- Suivi du réseau d'observation pendant la période test
- Contrôle du bon fonctionnement des équipements et de la précision des mesures
- Recueil et enregistrement périodique des mesures
- Mise à jour régulière des fichiers des données piézométriques et hydrochimiques de la base Sigma
- Définition des procédures de traitement et d'analyse des données
- Etude hydrogéologique préliminaire sur les mesures recueillies durant la période test
- Programmation du suivi à long terme et proposition pour l'extension du réseau d'observation

Modalités de réalisation

Ce programme sera défini à l'échelle nationale en coordination avec les services régionaux de l'Administration de l'Eau qui assureront le suivi du réseau d'observation. Dans une première phase, il sera constitué d'environ 30 sites localisés sur les principaux systèmes aquifères et secteurs d'aquifères représentatifs de conditions hydrogéologiques types. La sélection comprendra un certain nombre d'anciens sites d'observation afin de disposer d'historiques de référence sur de plus longues périodes. Pour chacun des sites, plusieurs points d'observation seront régulièrement mesurés par des observateurs locaux et au moins un forage sera équipé de limnigraphe à enregistrement papier ou numérique pour le suivi en continu de l'évolution du niveau de la nappe de fissures principale et des nappes superficielles. Les précipitations seront aussi mesurées pour les sites éloignés d'une station pluviométrique gérée par la DNM. L'évolution de la conductivité sera observée avec des mesures périodiques dans les secteurs aquifères ayant des contraintes de salinité identifiées. Les teneurs en nitrates et éventuellement en fer devront aussi être contrôlées sur les sites où ils constituent des facteurs limitant l'utilisation des eaux.

La durée du projet est de 3 ans. L'évaluation des réseaux antérieurs, la sélection des sites d'observation et la mise en place des équipements de mesure seront réalisées la première année. Les années suivantes serviront au rodage et à la mise au point des procédures de suivi, de traitement et d'analyse des mesures.

Ce réseau de base sera progressivement complété avec l'intégration de nouveaux sites d'observation, en particulier ceux avec une exploitation importante des eaux souterraines (captages AEP). Pour ces sites où la piézométrie est influencée par les pompages, l'évolution de la production sera régulièrement suivie ainsi que la qualité des eaux si celle-ci montre des variations importantes.

L'utilité d'un réseau d'observation piézométrique comme base de référence pour l'évaluation quantitative des ressources des aquifères et de leur variabilité dans le temps dépend de la représentativité des sites d'observation, de la régularité des mesures et d'une longue période de suivi. La multiplication des sites d'observation renchérit les coûts de fonctionnement et n'apportera que des informations marginales pour la connaissance des ressources s'ils ne sont suivis que sur quelques années.

Le suivi du réseau d'observation devra impérativement être continué après la fin du projet, et sur le long terme, pour constituer les historiques de référence qui sont nécessaires à l'étalonnage des modèles mathématiques de simulation des écoulements souterrains et pour l'actualisation des potentiels exploitables. Pour assurer un fonctionnement durable, des procédures de financement couvrant de manière régulière les coûts d'entretien, de suivi et de développement devront être mis en place. Le suivi pourrait être couvert pendant quelques années après la fin du projet par le budget national. A plus long terme, le financement devrait être assuré par les exploitants conformément aux dispositions préconisées dans le Code de l'eau sur le principe préleveur/payeur.

Période d'exécution : 2005/2007

Montant estimé : 210 millions FCFA

III.1.3 Projet de mise en place et de suivi du réseau d'observation sur les eaux de surface temporaires

Justifications et objectifs

Les eaux de surface temporaires représentent des ressources encore peu exploitées et mal connues. Elles ont fait l'objet dans le passé de mesures sur quelques sites pendant de courtes périodes qui ont montré leur forte variabilité. Elles offrent cependant des perspectives de développement pour les activités agropastorales avec une demande importante des communes pour des aménagements permettant de les mobiliser ou de les contrôler.

Composantes

- Evaluation des anciens réseaux d'observation et sélection des sites à réhabiliter
- Sélection de sites complémentaires dans les secteurs à forte demande communale et représentatifs de conditions physiques et pluviométriques types.
- Acquisition et mise en place des équipements de mesure
- Recrutement et formation d'observateurs locaux sur les sites en exploitation
- Suivi du réseau d'observation pendant la durée du projet
- Mise en place des procédures de recueil, d'enregistrement, de traitement et d'analyse des mesures
- Etudes de faisabilité et préparation des DAO pour des aménagements pilotes
- Organisation du suivi du réseau d'observation post-projet

Modalités de réalisation

Le projet sera réalisé après l'inventaire des points d'eau de surface dont les résultats seront utilisés pour la sélection des nouveaux sites de mesures complétant les anciennes stations d'observation. Le choix des sites devra aussi prendre en compte les demandes des communes qui ont classé prioritairement les aménagements sur les eaux de surface temporaires. Ils prendront en considération les possibilités d'aménagements intégrés combinant l'exploitation des eaux de surface et souterraines. Le réseau d'observation comportera environ 20 sites sur des sous bassins de tailles et de contextes physiques diversifiés, et répartis dans les zones climatiques sub-désertique, sahélienne et soudanienne

La durée du projet est de 4 ans avec la sélection des sites d'observation et leur équipement en appareils de mesure durant la première saison sèche. A partir de la deuxième année, des études d'aménagements pilotes seront réalisées avec la préparation des DAO pour leur construction. Elles seront basées sur l'analyse des mesures réalisées et en coordination avec les demandes des communes. Un programme d'extension du réseau d'observation sera élaboré pour la généralisation progressive du programme d'aménagement des eaux de surface temporaires.

Le financement du suivi après la fin du projet sera pris en charge par les projets de construction des aménagements pilotes ou par le budget national pour les sites qui ne seront pas équipés, puis par les fonds générés par les redevances payés par les exploitants sur des bases qui seront à définir.

Période de réalisation : 2005-2008

Montant estimé : 880 millions FCFA

III.1.4 Projet de renforcement du réseau d'observation sur les eaux de surface pérennes

Justifications et objectifs

La DNH dispose d'un réseau stations hydrométriques sur les principaux fleuves du Mali avec des historiques de mesures sur de longues périodes pour les stations les plus anciennes. Plusieurs de ces stations devraient être modernisées. Des stations intermédiaires devraient être installées sur les fleuves principaux et équiper des sous-bassins pour préparer de nouveaux projets d'aménagement et améliorer les connaissances sur le bilan des aquifères et les relations entre eau de surface et eau souterraine.

Composantes

- Evaluation du réseau de stations existantes et définition des travaux d'amélioration ;
- Réalisation des travaux d'amélioration et de modernisation des équipements ;
- Sélection et équipement de sites complémentaires pour la préparation de projets ; d'aménagement et la gestion intégrée des ressources en eau de surface et des eaux souterraines ;
- Suivi du réseau d'observation pendant la première phase de mesure.

Modalités de réalisation

L'évaluation des stations du réseau existant prendra en compte la qualité de leurs mesures, la durée de leur période d'observation et leur importance pour la connaissance du régime hydrologique des fleuves. Les nouvelles stations devront être localisés en fonction de projets d'aménagement identifiés ou envisageables et pour la préparation de modèle de simulation des aquifères. Environ 10 nouvelles stations pourraient être installées dans une première phase de développement du réseau d'observation sur les eaux de surface pérennes.

La durée de projet est de 4 ans. La modernisation des stations du réseau existant, la sélection et l'équipement des stations complémentaires seront réalisés durant la première année. Les années suivantes seront dévolues aux mesures de suivi avec une analyse des mesures sur les nouvelles stations durant la dernière année et la définition du programme de suivi/extension du réseau sur le long terme.

Période d'exécution : 2005-2008

Montant estimé : 270 millions FCFA

III.1.5 Projet de Recherche/Développement sur les aquifères profonds

Justifications et objectifs

La quasi totalité des points d'eau modernes et traditionnels exploitent les aquifères superficiels du recouvrement ou les aquifères semi-profonds du substratum fissurés et des formations continentales du Tertiaire et du Quaternaire. Des ressources en eau profondes ont été mises en évidence dans plusieurs secteurs aquifères et sont déjà exploitées. Elles sont probablement plus largement représentées que ne laisse supposer l'état actuel des connaissances hydrogéologiques, les forages de reconnaissance profonds étant peu nombreux. A moyen et long terme, leur exploitation pourrait résoudre les problèmes d'approvisionnement en eau dans les zones dépourvues de ressources en eau superficielles et semi profondes et dans les secteurs où elles sont surexploitées.

Composantes

- Etude hydrogéologique et géostructurale régionale et identification des zones potentielles en l'occurrence d'aquifères profonds ;
- Réalisation de prospections géophysiques avec des méthodes adaptées à l'étude des nappes profondes pour l'implantation des forages de reconnaissance ;
- Exécution d'environ 30 forages de reconnaissance de 150 à 400 m de profondeur ; avec possibilité d'équipement en forages de production après réalisation d'essais de pompage de longue durée ;

- Etude hydrochimique et isotopique ;
- Etude de synthèse avec généralisation des résultats obtenus et propositions de développement.

Modalités de réalisation

Les zones de reconnaissance concernent notamment :

- les aquifères sédimentaires à la périphérie de l'Adrar des Iforas
- les aquifères des formations continentales du Secondaire et du Tertiaire de l'Azaouad, des fossés de Gao, de Nara et du Gondo
- les couches de base de l'Infracambrien sous les plateaux gréseux du centre du Mali
- les couches supérieures de l'Infracambrien sous-jacentes au Cambrien dans les plaines sahéniennes du Nord des régions de Kayes et de Koulikoro
- les secteurs d'intrusions doléritiques massives dans les Régions de Kayes et de Koulikoro

L'étude d'évaluation s'appuiera sur l'analyse de la documentation géologique, les données des forages profonds pour les recherches géologiques et minières, l'interprétation des images satellites, et les prospections géophysiques aéroportées disponibles sur le Mali. Le choix des sites de reconnaissance devra prendre en considération, en plus des critères hydrogéologiques, la possibilité d'utiliser les forages comme ouvrages de production pour satisfaire des besoins en eau identifiés.

Les prospections géophysiques pour l'implantation des forages de reconnaissance utiliseront les méthodes adaptées à l'étude des formations profondes. Les différents aquifères traversés seront testés et leurs caractéristiques hydrochimiques et isotopiques déterminées. Des essais de pompage de longue durée seront exécutés sur les forages de reconnaissance qui seront conservés comme ouvrage de production.

La durée du projet sera de 2 ans. Des partenariats seront établis avec la DNGM, l'ENI, des universités et des organismes et centres de recherche extérieurs.

Période d'exécution : 2006-2008

Montant estimé: 1.200 millions FCFA

III.1.6 Projet de Recherche/Développement sur les aquifères alluviaux

Justifications et objectifs

Les aquifères alluviaux représentent des ressources en eau souterraines encore peu exploitées par des points d'eau modernes. Dans les zones sahéniennes et subdésertiques, ils contiennent pourtant les principales ressources renouvelables avec des eaux généralement peu minéralisées lorsque les aquifères du substratum sont stériles, profonds ou contiennent de l'eau saumâtre. Dans les zones à pluviométrie plus élevée du centre et du sud du Mali, les aquifères alluviaux drainent les eaux des systèmes aquifères encaissants avec des ressources exploitables importantes et des coûts de pompage réduits en raison de la faible profondeur des nappes. Les caractéristiques hydrauliques et géométriques de ces réservoirs superficiels sont toutefois très variables et demandent des méthodes d'études spécifiques pour l'implantation optimale des ouvrages et l'exploitation rationnelle et permanente de ces ressources.

Composantes

- Synthèse des données sur l'exploitation actuelle des aquifères alluviaux
- Sélection de 30 secteurs pilotes d'aquifères alluviaux représentatifs de différentes conditions pluviométriques et hydrogéologiques, pour l'approvisionnement en eau des populations, des micro-projets d'irrigation et pour l'aménagement d'espaces pastoraux, notamment dans les zones ne disposant pas de ressources en eau exploitables dans les aquifères fissurés du substratum
- Etude géomorphologique et hydrographique des vallées avec la délimitation des secteurs inondables et l'évaluation des risques de crue

- Prospection géophysique avec utilisation de méthodes adaptées à la définition des caractéristiques géométriques du réservoir et à la localisation des dépôts les plus perméables
- Etude hydrochimique et isotopique
- Réalisation d'ouvrages de reconnaissance/exploitation de différents types adaptés à l'exploitation des nappes superficielles
- Généralisation des résultats et programmation d'une seconde phase d'aménagement

Modalités de réalisation

La durée du projet est de 4 ans avec la réalisation de 150 ouvrages exploitables. La localisation des secteurs pilotes d'aménagement prendra en considération les projets de développement de micro-irrigation déjà identifiés et ceux proposés par les communes. Les possibilités d'aménagement intégré eau de surface/eau souterraine seront étudiées, notamment pour les recharges artificielles des aquifères alluviaux ainsi que le contrôle des flux sous les oueds des régions désertiques par des barrages souterrains.

Période d'exécution : 2005-2008

Montant estimé : 860 millions FCFA

III.1.7 Programme de renforcement des capacités de l'Administration de l'Eau dans ses missions de planification, de suivi et de contrôle

Justifications et objectifs

La modernisation de la base SIGMA et l'actualisation de ses données réalisée par l'inventaire PNIR représentent une première étape dans la mise en place des outils de gestion des ressources en eau par l'Administration de l'Eau. L'enregistrement en continu des nouvelles données sur les points d'eau et le suivi des variables hydrogéologiques, et son développement informatique avec l'intégration de nouveaux modules de traitement, d'analyse et d'aide à la décision constitueront une seconde étape de mise en place des outils de gestion des ressources en eau.

Un système de transfert et d'échanges de données entre l'Administration de l'Eau et ses services déconcentrés et avec les autres Directions techniques de l'administration devra être mis en place afin de permettre une mise à jour régulière de SIGMA pour actualiser périodiquement la programmation hydraulique.

Composantes

- Construction d'un nouveau local pour la Direction Nationale de l'Hydraulique ;
- Acquisition de logiciels spécialisés pour l'analyse et les traitements des données hydrogéologiques pour la modélisation et la gestion des ressources en eau souterraine et de surface et la simulation des programmes hydrauliques de développement et de conservation ;
- Engagement de personnel complémentaire compétent en informatique
- Formation avec stages d'application à l'utilisation des logiciels spécialisés en hydrogéologie, en particulier pour la modélisation mathématique des aquifères et en cartographie ;
- Formation avec stages à l'utilisation de logiciels spécialisés en hydrologie
- Constitution d'une base de données numériques d'images satellites pour le Mali
- Constitution d'une base de données cartographiques et numériques de référence sur le Mali à partir de téléchargement sur le réseau internet ;
- Intégration dans Sigma des données de suivi de l'exploitation des AEP gérés par EDM-SA
- Mise en place d'un site internet incluant un système de transfert et d'échange de données entre la DNH et ses services déconcentrés, les services techniques de l'administration et les divers intervenants publics, associatifs et privés dans le secteur de l'eau ;
- Développement de la base Sigma avec l'intégration d'outils de gestion des ressources en eau et de modules spécifiques pour les analyses statistiques des données et leur traitement par SIG ;

Modalités de réalisation

Le programme sera réalisé avant l'inventaire sur les points d'eau de surface et la mise en place des réseaux d'observation sur les aquifères et le réseau hydrographique temporaire, et le renforcement du réseau sur les fleuves permanents afin de permettre l'actualisation de la base Sigma et l'intégration de ces nouvelles données et développer ses outils de gestion.

Période de réalisation : 2005

Montant estimé : 110 millions FCA

III.2 PROGRAMMES D'ACTION REGIONAUX

Ils ont pour objectif de mettre en œuvre les projets de création et de réhabilitation d'infrastructures hydrauliques dans le cadre de la mise en œuvre de la stratégie nationale d'AEPA. La préparation des documents de projet pour leur exécution devra être faite conformément à ses directives et notamment en considérant :

- les nouvelles attributions dévolues aux collectivités territoriales en terme de maîtrise d'ouvrage et pour la maintenance des infrastructures hydrauliques, leur gestion, leur renouvellement et leur développement ;
- une planification des interventions selon des approches par la demande et par programme

Cette nouvelle approche participative doit toutefois s'inscrire dans le cadre d'une gestion rationnelle des ressources en eau garantissant un développement durable, avec une répartition équitable entre les différents utilisateurs et une préservation des équilibres naturels.

III.2.1 Cadre de programmation

Bases de conception

Les activités et travaux doivent être définis et programmés dans le temps sur la base de l'objectif national de réduction de 50% du déficit en équipements hydrauliques à l'horizon 2015 en prenant en compte les aspects suivants :

- Dans le domaine de l'hydraulique villageoise, la programmation des investissements doit intégrer l'augmentation des besoins en PEM à l'horizon 2015 et la dégradation progressive et continue de la fonctionnalité des infrastructures existantes.
- Le choix du type de PEM à réhabiliter, à remplacer ou à créer dans le cadre d'un même projet doit être diversifié et prendre en compte les préférences et les demandes des bénéficiaires.
- Du fait de l'accroissement naturel de la population, 249 villages/fraction dépasseront en 2015 le seuil des 2.000 habitant et entreront dans la catégorie administrative des centres ruraux et seront alors éligibles à des systèmes de distribution d'eau. Afin d'accompagner leur développement il sera proposé que des systèmes simplifiés de type SHVA/SHPA y soient réalisés en complément des PEM villageois
- Des investissements importants devront être réalisés dans les centres actuels, ruraux, semi-urbains et urbains afin de les équiper en systèmes d'AEP/AES et pour réhabiliter/optimiser les réseaux existants.
- La mise en œuvre de la nouvelle politique de décentralisation nécessite une phase d'expérimentation à grande échelle couvrant la diversité des situations géographiques, socio-économiques et hydrogéologiques afin de compléter la formation pratique des partenaires et pour roder et mettre au point les différentes procédures.
- Un échelonnement dans le temps des projets est nécessaire pour répartir les charges de supervision/contrôle des services régionaux et sub-régionaux de l'Administration de l'Eau et assurer une continuité dans leurs actions d'appui aux collectivités territoriales, pour le suivi de l'exploitation et la gestion des ressources en eau.

Types de nouveaux points d'eau modernes (PEM) à réaliser

La majorité des grands programmes d'hydraulique villageoise réalisés jusque vers le milieu des années 90 ne prévoyait l'exécution que d'un seul type de PEM qui était choisi par l'Administration centrale et les bailleurs de fonds. Il s'agissait en général des forages équipés de pompes manuelles dont la mise en œuvre rapide permettait de remédier aux situations critiques pour l'approvisionnement en eau rurale créer par des périodes de sécheresse successives.

A partir de 1995, la plupart des programmes d'hydraulique comportaient plusieurs volets d'investissements pour des forages et des puits modernes ou des adductions d'eau, la participation des populations dans les décisions sur le choix du type d'infrastructures dont ils seront bénéficiaires étant en général limité.

La réalisation des programmes d'actions proposés devra être faite selon une répartition différentes des responsabilités afin d'être en conformité avec le cadre d'application de la stratégie d'AEPA. Les attributions de maître d'ouvrage dévolu aux communes leurs confèrent maintenant un droit de participation dans le choix du ou des types d'infrastructures hydrauliques dont ils peuvent bénéficier. Les services décentralisés de l'administration doivent toutefois s'assurer de la cohérence des demandes, de leur adaptation aux conditions hydrogéologiques et aux ressources en eau locales, et du respect des enveloppes financières et des calendriers définis pour les projets.

Pour l'évaluation des quantités de travaux à réaliser et des investissements, une répartition provisoire entre les différents types de points d'eau modernes pour l'équipement des villages/fractions est proposée :

Régions à dominante sédentaire (Régions 1 à 5)

- Forages équipés de PMH	: 60%	des nouveaux PEM
- Puits modernes	: 20%	
- Puits citernes	: 10%	
- SHVA	: 10%	

Régions à dominante pastorale (Régions 6 à 8)

- Forages équipés de PMH	: 40%	des nouveaux PEM
- Puits modernes	: 30%	
- Puits citernes	: 20%	
- SHPA/SHPA	: 10%	

Ces pourcentages devront être ajustés en fonction des demandes faites par les collectivités locales lors de la préparation des documents de projets.

Réhabilitation des PEM existants

L'estimation des travaux de réhabilitation a été faite sur la base des observations recueillies durant l'inventaire pour l'actualisation de la base Sigma et des données techniques qui y étaient enregistrées. Ces données ne couvrent pas toutes les informations indispensables pour préparer des programmes détaillés de réhabilitation avec la définition des quantités de travaux à réaliser et leur nature. Les programmes proposés ne sont donc que des ordres de grandeur pour préparer les documents de projets.

La méthodologie d'intervention pour ce volet de travaux propose une phase d'évaluation au démarrage des projets pour permettre une sélection rationnelle des ouvrages à rénover et définir le type de travaux de réhabilitation à réaliser.

Création et optimisation/réhabilitation des systèmes d'AEP/AES dans les centres

Ces programmes d'équipement qui requièrent des investissements très importants doivent être exécutés dans le cadre de projets régionaux de mobilisation des ressources en eau afin de réaliser des économies d'échelles notamment pour la préparation des orthophotoplans, des études de reconnaissance hydrogéologique pour l'implantation des forages de production et pour leur réalisation.

Le programme d'action proposé prévoit pour 2015 l'équipement de 50% des centres qui ne sont pas pourvus actuellement de systèmes d'AEP/AES et la réalisation des forages de production pour les dispositifs de captage pour l'ensemble des centres.

Afin de valoriser les investissements déjà réalisés, il a été prévu la réhabilitation/optimisation de tous les systèmes d'AEP/AES existants qui sont partiellement fonctionnels ou sous-dimensionnés pour couvrir les besoins en eau potable en 2015.

III.2.2 Programme d'appui institutionnel aux services de l'hydraulique

Justifications et objectifs

D'après le Décret fixant l'organisation et les modalités de fonctionnement des services régionaux de l'Administration de l'Eau, les compétences qui leur ont été attribuées ont été étendues aux activités pour l'évaluation, le suivi et la gestion des ressources en eau, ainsi que pour l'optimisation et la planification des investissements pour le développement du secteur de l'hydraulique. Elles doivent aussi appuyer la maîtrise d'ouvrage communale par des activités de formation, de conseil et de support technique dans l'élaboration de leurs programmes d'aménagement, la recherche de financements, le contrôle de leur réalisation et le suivi de leur gestion.

Dans le domaine de l'hydraulique villageoise, aucun des partenaires et des intervenants n'a actuellement toutes les compétences nécessaires et une expérience suffisante et diversifiée pour mettre en pratique de manière optimale les différents aspects du nouveau cadre institutionnel.

Les services régionaux et les services sub-régionaux de l'Administration de l'Eau doivent disposer de moyens complémentaires en personnels et équipements pour réaliser les activités dont elles ont dorénavant la responsabilité, et bénéficier de formations spécifiques pour renforcer leurs compétences dans l'exercice de leurs nouvelles attributions.

Composantes

Mesures d'investissement

- Construction/réhabilitation des locaux des services régionaux et sub-régionaux de l'Administration de l'Eau ;
- Remise en état et acquisition de moyens complémentaires de déplacement ;
- Renforcement/modernisation de leurs moyens informatiques en matériels et logiciels
- des mesures d'investissements pour les doter en moyens de déplacement et en équipements informatiques et scientifiques supplémentaires ;
- des crédits de fonctionnement complémentaires pour qu'elles puissent assumer leurs différentes tâches dans des conditions satisfaisantes.

Mesures d'accompagnement

- Recrutement de personnels ayant des compétences dans les nouveaux domaines d'intervention des DRHE
- Formation aux activités d'appui-conseil et d'intermédiation auprès des collectivités territoriales et des différents intervenants

- Formation au suivi-contrôle des projets
- Formation à la gestion administrative et financière
- Formation à l'analyse, au traitement des données et à la programmation

Modalités de réalisation

Ces projets d'appui aux services régionaux et sub-régionaux sont prioritaires afin de les doter rapidement des moyens en équipement et en personnels et des compétences nécessaires à l'accomplissement de leurs missions. La durée moyenne de ces projets devrait être de 18 à 24 mois, selon les services régionaux avec des investissements et des cycles de formation réalisés durant la première année. Après cette période de mise à niveau, une phase d'expérimentation sur le terrain à grande échelle et de mise en pratique des compétences acquises par les formations doit être réalisée. Elle sera effectuée dans le cadre des nouveaux projets de réalisation/réhabilitation d'infrastructures d'hydraulique villageoise et de recherche/développement programmés. Les budgets de ces projets devront comporter une ligne de crédit couvrant les frais de fonctionnement pour ces activités d'accompagnement des services régionaux.

Période de réalisation : 2005-2006

Montant global estimé : 2.508 Millions FCFA

Répartition par Région

DRHE de KAYES	393 Millions FCFA
DRHE de KOULIKORO	350 Millions FCFA
DRHE de SIKASSO	225 Millions FCFA
DRHE de SEGOU	499 Millions FCFA
DRHE de MOPTI	335 Millions FCFA
DRHE de TOMBOUCTOU	318 Millions FCFA
DRHE de GAO	409 Millions FCFA
DRHE de KIDAL	204 Millions FCFA

III.2.3 Projets d'équipement des villages/fractions dépourvus de PEM

Justifications et objectifs

De nombreux villages et fractions nomades/sites pastoraux sont encore dépourvus de PEM. Leur approvisionnement en eau dépend de points d'eau traditionnels dont beaucoup se tarissent durant la saison sèche où connaissent une forte réduction de leur débit. Ils sont aussi très vulnérables à la pollution. En période de sécheresse avec des années à pluviométrie déficitaire, l'approvisionnement en eau potable pour ces villages et fractions devient aléatoire.

Trois principales raisons sont à l'origine de cette situation :

- Faible population des villages, très inférieure à la norme minimum de 400 habitants appliquée dans les années 80 lors de l'exécution des grands projets d'hydraulique rurale (environ 55%)
- Villages et sites périphériques ou difficiles d'accès pour des raisons géographiques ou localisés dans les zones frontalières du Mali (environ 35%).
- Villages ayant bénéficié d'intervention de projets où tous les forages ont été négatifs et abandonnés (environ 10%).

La réalisation de ces projets est prioritaire. A priori les conditions de participation des populations bénéficiaires et des collectivités territoriales dont elles dépendent devraient être particulièrement favorables car elles n'ont pas bénéficié des investissements des grands projets d'hydraulique initiés durant les deux dernières décennies. Toutefois des enquêtes et études détaillées seront nécessaires avant de finaliser les projets.

Composantes

Mesures d'investissement

- Evaluation hydrogéologique régionale avec synthèse des travaux antérieurs
 - Etudes d'évaluation locales sur les ressources en eau traditionnelles utilisées
 - Etudes d'implantation adaptées aux types de PEM choisis et aux caractéristiques locales des aquifères ;
 - Réalisation des PEM avec contrôle systématique des débits exploitables et de la qualité des eaux;
- Equipement et aménagement des superstructures selon les standards généraux définis par l'Administration de l'Eau ;

Mesures d'accompagnement

- Sélection avec les collectivités territoriales concernées des types de PEM à réaliser
- Animation, formation des usagers et mise en place de la structure locale de gestion avec la participation des représentants communaux ;
- Formation/recyclage des artisans réparateurs et réorganisation des réseaux de maintenance avec création de dépôts de pièces détachées complémentaires.

Modalités d'exécution

La durée de réalisation des projets régionaux variera de 2 à 3 ans selon les quantités de travaux à réaliser. Les projets doivent démarrer après les projets en cours d'exécution et du programme d'appui institutionnel aux services régionaux.

Ils seront réalisés en étroite coordination avec les collectivités territoriales avec une participation des bureaux d'études locaux et des autres intervenants dans toutes les activités du projet et un transfert effectif des compétences des consultants expatriés participant au projet.

Les points d'eau potable à réaliser seront des forages équipés de pompes manuelles et des puits modernes de différents types. Le choix du type de pompe devra tenir compte du parc de pompes existant dans les zones d'intervention avec des composants adaptés aux caractéristiques physico-chimiques des eaux captées. La profondeur des puits devra être suffisante pour garantir leur permanence durant les saisons sèches. Leur construction sera précédée de l'exécution des forages de reconnaissance dans les zones aux conditions hydrogéologiques difficiles.

Période d'exécution : 2006-2009

Montant global estimé : 43.910 millions FCFA

Répartition par Région :

Région de KAYES	3.326 millions FCFA
Région de KOULIKORO	6.636 millions FCFA
Région de SIKASSO	3.383 millions FCFA
Région de SEGOU	7.336 millions FCFA
Région de MOPTI	6.151 millions FCFA
Région de TOMBOUCTOU	13.964 millions FCFA
Région de GAO	906 millions FCFA
Région de KIDAL	2.208 millions FCFA

III.2.4 Projets combinés réhabilitation/création de EPEM dans les villages/fractions

Justifications et objectifs

Les investissements en réhabilitation et en création d'infrastructures hydrauliques et les mesures d'accompagnement doivent permettre un approvisionnement à long terme des populations en eau avec des points d'eau réhabilités ayant une durée de vie équivalente à celle des nouveaux PEM créés avec la mise en place de systèmes de maintenance et une formation des villageois permettant d'assurer leur fonctionnement sur le long terme dans des conditions économiquement adaptées aux revenus des populations rurales.

Les programmes de cette catégorie doivent être échelonnés jusqu'en 2010-12 afin de faciliter la mobilisation des investissements nécessaires. Ils sont indispensables pour sécuriser et pérenniser l'approvisionnement en eau potable des populations rurales.

Ils permettront de mettre en pratique à grande échelle et de consolider la politique de décentralisation et d'aider les collectivités locales dans leur prise en charge de la maintenance et du développement de leurs infrastructures hydrauliques. De nombreux PEM que l'Etat leur a rétrocédé ne sont actuellement pas fonctionnels ou ne le seront plus dans les années à venir. Leur réhabilitation est hors de portée des moyens financiers des villageois. Les solutions techniques pour les réhabilitations seront adaptées à la diversité de l'état actuel des PEM.

Composantes

Ces projets comporteront 3 volets d'investissements :

- *Volet de réhabilitation de PEM existants* sélectionnés pour une exploitation à long terme
- *Volet de création de nouveaux PEM complémentaires* pour que les besoins en eau potable selon la norme d'équipement définie par l'Administration de l'Eau de tous les villages soient satisfaits à l'horizon 2015
- *Volet de réalisation de création SHVA/SHPA⁽²⁾* dans les gros villages dont la population atteindra ou dépassera 2000 habitants avant 2015 et dans sites de regroupement nomades.

Les activités d'accompagnement comprendront :

- Une phase d'étude renforcée en début de projet avec des enquêtes détaillées en coordination étroite avec les collectivités bénéficiaires et des travaux de reconnaissance pour optimiser l'équipement hydraulique des villages.
- Une phase de contrôle/suivi de la réalisation des investissements avec un programme de formation diversifié pour la prise en charge de la maintenance et des infrastructures.
- Ces projets devraient prévoir le financement d'une phase de suivi post-projet d'une durée de 2 à 3 ans pour accompagner les bénéficiaires et les collectivités dans la gestion de leurs infrastructures et le suivi des ressources en eau par les services décentralisés de l'hydraulique.

a) Volet Réhabilitation de PEM existants

La problématique pour la mise en œuvre des projets de réhabilitation doit prendre en considération les aspects suivants :

- Le type de réhabilitation à réaliser doit prendre en compte les préférences exprimées par les collectivités locales

⁽²⁾ Système d'hydraulique villageoise améliorée

- Tous les points d'eau modernes existants qui ne sont pas fonctionnels ou qui ont atteint leur durée de vie théorique ne sont pas à réhabiliter pour diverses raisons (techniques, de localisation, de qualité de l'eau ou de surnombre par rapport aux besoins villageois).
- La qualité de l'eau qui doit satisfaire aux normes pour l'eau potable
- Le fait que d'ici 2015 un nombre important de gros village atteindra une population de 2000 habitants ou plus et qu'ils seront éligibles à la mise en place d'un système d'AEP.

Les activités à programmer doivent répondre à cette problématique :

- Une phase d'étude renforcée sur les villages bénéficiaires comportant :
 - L'évaluation technique des forages et des puits existants
 - L'évaluation des pompes équipant les forages
 - Une étude sommaire des conditions hydrogéologiques locales
 - Une étude socio-économique pour l'adéquation de la répartition spatiale des PEM et des besoins des populations
- Une phase de planification avec les collectivités territoriales pour :
 - La sélection des PEM à réhabiliter
 - La définition des travaux de réhabilitation à réaliser
 - Le choix du type d'équipement pour les forages PMH ou puits citerne
 - L'identification des forages à remplacer
- Une phase de travaux incluant :
 - La réalisation de nouveaux forages ou de nouveaux puits pour remplacer les ouvrages défectueux ou ne satisfaisant pas aux standards techniques
 - Les travaux de nettoyage/développement des forages conservés
 - La pose de nouvelles pompes ou le remplacement des composantes des pompes actuelles en mauvais état ou inadaptées aux conditions hydrogéologiques locales
 - Les travaux de curage/surcreusement des puits temporaires
 - La construction ou la réhabilitation des superstructures selon des aménagements-type standardisés
- Un programme de mesures d'accompagnement étendu destiné à :
 - Mettre en pratique les modalités d'application de la stratégie d'AEPA
 - Former les différents intervenants dans le cadre de leurs nouvelles attributions et responsabilités
 - Mettre en place un réseau de maintenance efficient et économiquement viable pour pérenniser les infrastructures
 - Renforcer les compétences des services régionaux dans l'appui-conseil aux collectivités, le suivi/contrôle des intervenants, la gestion administrative et financière des aspects des contrats, la gestion des ressources en eau avec la mise en place d'un réseau de mesures pour le suivi quantitatif et qualitatif des aquifères.

b) Volet création de nouveaux PEM

Il est destiné à compléter les infrastructures hydrauliques existantes et celles qui ont été réhabilitées afin que les besoins de base en eau potable des villages/fractions soient couverts à l'horizon 2015 selon la norme DNH. Il répond à la même problématique que le volet de réhabilitation de PEM existant avec des activités de même nature qui seront imbriquées dans les phases prévues pour ce volet:

- Le nombre, le type et la localisation de ces PEM complémentaires seront définis dans la phase d'évaluation des conditions locales en coordination avec les collectivités locales
- Les travaux consisteront en la réalisation de forages équipés de pompes manuelles ou de forages de reconnaissance pour des puits modernes ou des puits citernes
- Ces nouvelles infrastructures seront intégrées dans les systèmes de maintenance qui seront mis en place pour l'ensemble des PEM des villages.
- Les mesures d'accompagnement définies pour le volet réhabilitation s'appliqueront à ce volet

c) Volet création de systèmes de type SHVA/SHPA

Les villages qui bénéficieront de ce type d'infrastructure devraient avoir une population en 1998 supérieure à 1000 habitants et disposer d'un forage de débit supérieur à 3 m³/h avec des eaux de qualité satisfaisante.

Les forages seront équipés d'une exhaure motorisée, thermique ou solaire, avec un réservoir de stockage et un réseau de distribution réduit à 1 ou 2 bornes fontaines pour les SHVA et des abreuvoirs pour les SHPA.

Des activités spécifiques devront être prévues dans les localités concernées en plus des activités de base définies pour les autres volets. Elles concerneront :

- Le contrôle de l'état du forage exploitable ayant un débit supérieur à 3 m³/h
- L'exécution si nécessaire d'un forage de remplacement
- Un essai de pompage de longue durée avec contrôle de la qualité des eaux
- Une étude d'avant projet sommaire et la préparation de DAO pour les travaux
- L'exécution des travaux
- Formation spécifique à la gestion et à la maintenance

Modalités d'exécution

a) Régions de Kayes, Koulikoro, Sikasso, Ségou et Mopti

Dans les 5 premières Régions où les programmes de travaux pour cette catégorie de projet sont très importants. Une exécution dans le cadre d'un seul projet par Région représenterait des montants d'investissement difficiles à mobiliser et des durées d'exécution sur de longues périodes qui mobiliseraient en permanence la majeure partie du personnel des services régionaux concernées pour leur supervision.

Les projets d'une durée de 2 à 4 ans échelonnés dans le temps, jusqu'au début de la prochaine décennie seraient une approche plus réaliste. Ils permettraient de répartir dans le temps les investissements et les charges de travail des personnels de l'administration et des bureaux d'études nationaux. Les actions doivent toutefois être concentrées géographiquement et administrativement pour optimiser les conditions de réalisation des travaux, éviter les chevauchements et renforcer la formation de tous les intervenants. Les zones de compétences des Services Sub-régionaux de l'Hydraulique, couvrant 1 à 3 cercles constituent un cadre approprié pour l'exécution de ce type de projet. Ces projets successifs comporteront aussi une ligne budgétaire pour assurer un suivi en continu de l'évolution de l'exploitation et du niveau des nappes jusqu'en 2015.

Le premier projet dans chaque Région doit concerner la sous-région qui connaît la situation la plus critique en matière de sous-équipement et de vétusté des infrastructures.

b) Régions du Nord Mali

Les quantités de travaux de réhabilitation/création de PEM estimées pour les Régions de Tombouctou, Gao et Kidal sont moins importantes. Les actions peuvent être exécutés dans le cadre de projets régionaux. Dans les zones pastorales, ils devront être réalisés sur les sites traditionnels des fractions nomades des PEM pour l'abreuvement du bétail qui devront être différents de ceux utilisés pour l'approvisionnement en eau potable lorsque les conditions hydrogéologiques locales le permettront. Les forages de débit supérieur à 5 m³/h sur les sites de regroupement ou de repli des populations nomades pourront être équipés de pompes solaires avec un système de distribution mixte pour les populations et le bétail qui devront être séparés dans l'espace lorsque des aquifères superficiels sont exploités.

Période d'exécution : 2008 –2013

Montant global estimé : 67.942 millions FCFA

Répartition par Région

Région de KAYES	10.953 FCFA	millions
Région de KOULIKORO	12.752 FCFA	millions
Région de SIKASSO	12.062 FCFA	millions
Région de SEGOU	10.593 FCFA	millions
Région de MOPTI	10.219 FCFA	millions
Région de TOMBOUCTOU	6.049 millions FCFA	
Région de GAO	4.298 millions FCFA	
Région de KIDAL	1.016 millions FCFA	

III.2.5 Projets de création/optimisation des systèmes d'AEP/AES dans les centres**Justifications et objectifs**

Un des objectifs du Gouvernement est d'équiper tous les centres ruraux, semi-urbains et urbains de systèmes d'adduction d'eau potable à l'horizon 2015 qui constituent une des bases de leur développement économique.

Les investissements devront être réalisés dans le cadre de projets de mobilisation régionaux des ressources en eau sur le modèle du projet pilote en cours d'exécution pour la 1^{ère} Région sur financements de la KfW et de l'AFD. Ils permettront de mettre en place des outils de gestion efficaces et de réaliser des économies d'échelle pour les études, la réalisation des captages et la construction des infrastructures. Tous les centres seront équipés des ouvrages de production d'une capacité suffisante pour couvrir les besoins en eau potable estimés en 2015. Une première tranche de construction des systèmes d'AEP sera réalisée dans les centres classés comme prioritaires.

Les projets incluront un volet d'activités pour la réhabilitation/extension des systèmes d'AEP existants dont beaucoup ont des réseaux qui ne sont pas dimensionnés pour couvrir les besoins en eau potables en 2015 et certains ont des dispositifs de captage ne permettant pas de mobiliser des ressources en eau suffisantes en quantité ou de qualité satisfaisante.

La réalisation des systèmes d'AEP sera accompagnée par la mise en place d'un suivi financier, économique et technique des installations nouvelles ou réhabilitées, et d'un suivi hydrogéologique des ressources en eau locales sur les plans quantitatif et qualitatif. Ces suivis seront intégrés aux structures de contrôle de gestion et aux réseaux d'observation régionaux.

Composantes

Ces projets comporteront 7 volets d'activités couvrant les phases d'études, de travaux de construction/réhabilitation et d'accompagnement/suivi.

- Etudes et de travaux de reconnaissance
- Evaluation des systèmes d'AEP existants
- Réalisation des ouvrages de captage nouveaux et complémentaires
- Réalisation des nouveaux systèmes d'AEP/AES
- Réhabilitation/optimisation des systèmes d'AEP/AES existants
- Mise en place du suivi hydrogéologique et de l'exploitation
- Mesures d'accompagnement

Les activités à réaliser comporteront :

a) Etudes et travaux de reconnaissance

- Réalisation des ortho-photoplans des centres et de leurs environs, y compris pour les centres déjà équipés qui ne disposent pas de plans topographiques
- Enquêtes détaillées : démographique, sociologique, économique, structure de l'habitat, disponibilité et utilisation des ressources en eau ;
- Estimation des besoins à satisfaire et classement des centres sur des critères socio-économiques pour le programme de construction ;
- Evaluation des conditions hydrogéologiques locales, des contraintes de qualité des eaux et de la disponibilité de ressources en eau suffisante pour pérenniser l'exploitation ;
- Evaluation des problèmes d'assainissement
- Contrôle des caractéristiques techniques et hydrauliques des forages existants et sélection des ouvrages exploitables pour l'AEP ou devant être remplacés;
- Prospection géophysique pour l'implantation des nouveaux forages pour compléter les dispositifs de captage ;
- Définition du programme de travaux de forage de reconnaissance/exploitation
- Propositions pour un programme de travaux d'assainissement

b) Evaluation des systèmes d'AEP existants

- Analyse des historiques de production, de consommation et des structures de maintenance et de gestion
- Identification des contraintes et des déficiences
- Evaluation technique des installations
- Evaluations hydrogéologiques des dispositifs de captage existants
- Actualisation des besoins à satisfaire et redimensionnement des installations
- Définition du programme de travaux de réhabilitation et d'extension

c) Réalisation des ouvrages de captage

- Exécution des forages de reconnaissance et équipement en ouvrages de production lorsque le débit est supérieur ou égal à 5 m³/h pour les nouveaux systèmes et le renforcement de la capacité des captages existants pour les systèmes à réhabiliter
- Essais de pompage de longue durée sur les nouveaux forages de production avec contrôle de la qualité des eaux
- Nettoyage/développement et essais de pompage de longue durée sur les forages existants qui sont conservés pour les captages d'AEP
- Réalisation des superstructures de protection pour les captages des centres qui ne seront pas équipés durant la première phase de construction.

d) Réalisation des nouveaux systèmes d'AEP/AES

- Etudes techniques et préparation des APD pour une première tranche d'équipement de nouveaux centres
- Préparation des DAO pour les travaux d'équipement et réhabilitation/extension
- Construction des nouveaux systèmes d'AEP et optimisation/réhabilitation des systèmes existants

e) Réhabilitation/optimisation des systèmes d'AEP existants

- Etudes techniques et préparation des APD pour les travaux à réaliser
- Préparation des DAO pour les travaux
- Exécution des travaux d'aménagement complémentaires

f) Mise en place du suivi hydrogéologique et de l'exploitation

- Suivi de la production des forages alimentant le réseau d'AEP
- Suivi de la qualité de l'eau
- Sélection des points d'eau pour le suivi piézométrique
- Fourniture des équipements de mesure et formation des observateurs locaux

g) Mesures d'accompagnement

- Formation et organisation des usagers
- Mise en place des structures de maintenance et de gestion, formation de leur personnel et intégration dans les dispositifs régionaux
- Organisation des procédures pour le transfert régulier des informations et mesures des suivis économique, technique et hydrogéologique aux structures régionales de contrôle.

Modalités d'exécution

Le programme de mobilisation des ressources en eau en cours de réalisation dans la Région de Kayes devrait servir de modèle pour les autres régions.

Pour chaque Région, des projets financés par un ou deux bailleurs de fonds principaux avec des activités coordonnées devraient mettre en place les outils de gestion à l'échelle régionale et la réalisation d'une première tranche de travaux de construction de nouveaux systèmes d'AEP et de réhabilitation de réseaux existants. Les outils de gestion comporteraient pour chacun des centres : l'établissement des plans à grande échelle, les enquêtes socio-économiques, l'évaluation des conditions hydrogéologiques et des forages existants et la réalisation des ouvrages de captage.

D'autres sources de financement, extérieures ou nationales y compris privées, pourront prendre en charge les phases suivantes de travaux. Actuellement, 424 centres ruraux, semi-urbains et urbains ne sont pas équipés de systèmes d'AEP/AES et 149 centres ont besoin de travaux de réhabilitation ou d'extension pour satisfaire la demande en eau potable de 2015. Les objectifs du programme proposé seront de construire les systèmes de distribution pour 50% des centres qui n'en sont pas équipés et de mettre à niveau tous les systèmes existants qui nécessitent des réhabilitations ou des extensions.

Période d'exécution : 2006 –2015

Montant global estimé : 156.732 millions FCFA

Répartition par Région :

Région de KAYES	20.438 FCFA	millions
Région de KOULIKORO	34.193 FCFA	millions
Région de SIKASSO	44.498 FCFA	millions
Région de SEGOU	17.916 FCFA	millions
Région de MOPTI	20.141 FCFA	millions
Région de TOMBOUCTOU	6.068 millions FCFA	
Région de GAO	13.035 FCFA	millions
Région de KIDAL	443 millions FCFA	

III.2.6 Programme de renforcement/extension des systèmes d'AEP gérés par EDM-SA

Il concerne les 16 centres urbains (hors Bamako) dont la gestion des systèmes d'AEP a été concédée à la société EDM-SA. Le programme récapitule ceux préparés pour les centres concernés par cette société.

Justifications et objectifs

L'accroissement de la population des centres urbains et de Bamako, l'extension de leurs quartiers périphériques et le vieillissement des installations nécessitent des investissements pour augmenter la couverture des besoins en eau potable et améliorer la qualité du service.

Composantes

Elles varient selon les villes selon l'état des installations, l'évolution et la répartition de la demande :

- Augmentation des capacités de production des captages
- Réhabilitation des infrastructures détériorées
- Remplacement des réseaux hors-normes
- Renforcement des structures de stockage
- Extension des réseaux et développement des branchements privés

Estimation des travaux à réaliser

Ils ne concernent que les travaux devant être réalisés à court terme durant la période 2004-2007.

Montant global des travaux hors Bamako: 119.152 Millions de FCFA

1 ^{ère} Région	Villes de Kayes, Kita, Nioro	1.962 Millions FCFA
2 ^{ème} Région	Villes de Koulikoro, Kati, Fana	1.199 Millions FCFA
3 ^{ème} Région	Villes de Sikasso, Koutiala, Bougouni et Selingue	1.584 Millions FCFA
4 ^{ème} Région	Villes de Ségou, Markala	1.931 Millions FCFA
5 ^{ème} Région	Villes de Mopti et Sévaré	1.497 Millions FCFA
6 ^{ème} Région	Ville de Tombouctou	464 Millions FCFA
7 ^{ème} Région	Ville de Gao	2.545 Millions FCFA
District de Bamako (programme d'investissements 2004-2015)		107.970 Millions FCFA

IV Récapitulation des coûts des programmes et projets proposés

PROGRAMMES NATIONAUX

Programme d'inventaire des points d'eau de surface	180	millions FCFA	
Projet de mise en place et suivi du réseau d'observation sur les aquifères	210	"	"
Projet de mise en place et suivi du réseau d'observation sur les eaux de surface temporaires	880	"	"
Projet de renforcement du réseau d'observation sur les eaux de surface pérennes	270	"	"
Projet de recherche/développement sur les aquifères profonds	1 200	"	"
Projet de recherche/développement sur les aquifères alluviaux	860	"	"
Programme de renforcement des capacités de programmation de la DNH	110	"	"
Total		3 710	millions FCFA

PROGRAMMES REGIONAUX POUR L'ALIMENTATION EN EAU POTABLE

(Hors District de BAMAKO)

Programme d'appui institutionnel aux services de l'Hydraulique

(Définis par les DRHE)

DRHE de KAYES	393	millions FCFA	
DRHE de KOULIKORO	350	"	"
DRHE de SIKASSO		en cours PAIE	
DRHE de SEGOU	499	millions FCFA	
DRHE de MOPTI	335	"	"
DRHE de TOMBOUCTOU	318	"	"
DRHE de GAO	409	"	"
DRHE de KIDAL	204	"	"
Total		2 508	millions FCFA

Projets d'équipement des villages/fractions dépourvus de PEM

Région de KAYES	3 326	millions FCFA	
Région de KOULIKORO	6 636	"	"
Région de SIKASSO	3 383	"	"
Région de SEGOU	7 336	"	"
Région de MOPTI	6 151	"	"
Région de TOMBOUCTOU	13 964	"	"
Région de GAO	906	"	"
Région de KIDAL	2 208	"	"
Total		43 910	millions FCFA

Projets combinés réhabilitation/création PEM dans les villages/fractions déficitaires

Région de KAYES	10 953	millions FCFA	
Région de KOULIKORO	12 752	"	"
Région de SIKASSO	12 062	"	"
Région de SEGOU	10 593	"	"
Région de MOPTI	10 219	"	"
Région de TOMBOUCTOU	6 049	"	"
Région de GAO	4 298	"	"
Région de KIDAL	1 016	"	"
Total		67 942	millions FCFA

Projets de création/optimisation des systèmes d'AEP/AES dans les centres

Région de KAYES	20 438	millions FCFA	
Région de KOULIKORO	34 193	"	"
Région de SIKASSO	44 498	"	"
Région de SEGOU	17 916	"	"
Région de MOPTI	20 141	"	"
Région de TOMBOUCTOU	6 068	"	"
Région de GAO	13 035	"	"
Région de KIDAL	443	"	"
Total		156 732	millions FCFA

PROGRAMME DE RENFORCEMENT/EXTENSION DES SYSTEMES AEP GERES PAR EDM-SA

1 ^{ère} Région	Villes de Kayes, Kita, Nioro	1 962	millions FCFA	
2 ^{ème} Région	Villes de Koulikoro, Kati, Fana	1 199	"	"
3 ^{ème} Région	Villes de Sikasso, Koutiala, Bougouni et Selingue	1 584	"	"
4 ^{ème} Région	Villes de Ségou, Markala	1 931	"	"
5 ^{ème} Région	Villes de Mopti et Sévaré	1 497	"	"
6 ^{ème} Région	Ville de Tombouctou	464	"	"
7 ^{ème} Région	Ville de Gao	2 545	"	"
District de Bamako (Programme d'investissements 2004-2015)		107 970	"	"
Total			119 152	millions FCFA

Total général 393 954 millions FCFA