

Le projet devra être exécuté d'abord dans les cercles de Gao et d'Ansongo, puis dans les cercles de Ménaka et de Bourem. Après l'aménagement de ces quatre cercles, le cercle de Kidal devra être aménagé.

Bases pour le déroulement de l'exécution du projet :

Les bases pour le déroulement de l'exécution du projet dans les zones prioritaires de mise en valeur des eaux souterraines seront les suivantes :

Cercle	Bases pour le déroulement
Bourem	Bourem
Gao	Hamakouladji, Argabeche, Djebock, Gao Bagoundje, Gargouna
Ansongo	Ansongo, Andernamel, Tinhama, Tangaragabout In-Délimane
Ménaka,	Ménaka, In-Kadagoten
Kidal	Kidal, Anéfis

En résumé, les zones prioritaires de mise en valeur des eaux souterraines sont indiquées à la figure V.1, et il conviendrait de commencer la mise en valeur des eaux souterraines à partir des forages pour l'eau potable des habitants qui s'étendent le long du fleuve du Niger et de l'artère Ansongo-Ménaka et des forages destinés à l'élevage du bétail axés sur les bases susmentionnées dans les zones de première importance hydraulique.

Des nappes phréatiques dans le quaternaire s'étendant le long du fleuve du Niger sont, par endroits, alimentées en eau directement par ce fleuve. D'ailleurs, ces nappes ont une bonne perméabilité et une grande capacité de leur structure propre. De ce fait, des forages exécutés dans ces nappes pourront parfois permettre le pompage de l'eau en grand débit, atteignant même des dizaines de mètres cubes à l'heure. Si le pompage mécanique est prévu, ces forages serviront non seulement à implanter des industries, mais également à assurer des sources d'eau permanentes pour le refuge de secours des habitants et des bestiaux.

### 3. Plan d'équipement de pompage

Les forages permettent le prélèvement de l'eau des nappes de grande profondeur, alors que la profondeur maximum des puits ordinaires est actuellement limitée à 60 m. Pour le présent projet, la construction des puits de forage jusqu'à une profondeur de 150 m est envisagée. Le délai de construction d'un forage est court, il est de moins d'un mois pour un forage de 150 m de profondeur. Par contre, il faut environ sept mois pour construire un puits ordinaire de 60 m de profondeur.

Du point de vue de l'exploitation, les forages doivent être équipés d'un système de pompage: électropompe immergée, système d'extraction à l'air, pompe manuelle, pompe mécanique ou système de puits-citerne. Les seaux de puits en cuir auxquels les maliens sont habitués ne sont pas utilisés pour le forage.

Bien que l'électropompe immergée soit la plus efficace, son entretien et ses réparations ne seront pas bien assurées. De plus, le financement constant des frais d'exploitation de l'équipement sera difficile. En ce qui concerne les autres systèmes mécaniques de pompage, nous sommes inquiets, par expérience, pour leur entretien et leurs réparations. C'est pourquoi nous jugeons que le système réaliste de pompage à retenir pour le forage est la pompe manuelle et le puits-citerne. Ajoutons qu'il est aussi nécessaire d'examiner la convenance d'installation d'une pompe à animal.

Ainsi, pour la décision des types de puits à forer pour la mise en valeur des eaux souterraines les types les mieux adaptés à la zone considérée devront être retenus après comparaison de ces caractéristiques et restrictions du forage avec celles des autres types de puits.

En cas de forages équipés de pompes manuelles, l'établissement d'un personnel d'entretien et d'un système d'approvisionnement de pièces de rechange sera indispensable pour leur entretien et pour leurs réparations même si ce ne sont que des appareils simples. D'ailleurs, en cas de puits-citerne, un puits ordinaire, à combiner avec un puits de forage, devra également être construit, ce qui signifie qu'un délai considérable sera requis pour pouvoir mettre le puits de forage en service.

Enfin, pour pouvoir réaliser l'effet de la mise en service des forages, il faut prévoir des fonds et un système technique adéquat tel que celui mentionné ci-dessus. Il faudra donc également étudier leur plan.

#### **4. Nombre de forages prévus**

D'après la liste des zones proposées pour la mise en valeur des eaux souterraines, présentée par la Direction de l'Hydraulique de la République du Mali, le nombre de forage monte à environ 250 points dans l'ensemble de la 7e région économique. Ce nombre comprend des points d'amélioration des puits existants. D'ailleurs, il est douteux que tous ces points soient adaptés aux forages. Cependant, en supposant que la plupart des puits à mettre en oeuvre soient des forages, le nombre de forages objectif peut être considéré comme étant d'à peu près 200 forages.

En ce qui concerne le chiffre mentionné au paragraphe IV.6.2 "Besoins futurs en eau", le calcul a été fait en tenant comme la quantité d'eau à obtenir par le présent projet de mise en valeur des eaux souterraines, la différence entre la capacité d'alimentation en eau actuelle, d'une part, et les besoins en eau pour le nombre total de bestiaux pouvant être élevés en cas d'utilisation maximum des prairies et pour la population prévisionnelle en 1985. A partir de ce calcul, on a déterminé que 250 forages seraient nécessaires en supposant que des puits de capacité de

pompage unitaire de 3 m<sup>3</sup>/h soient forés. Cependant, l'alimentation en eau nécessaire n'est pas assurée en totalité par des forages, mais elle est assurée en partie par l'amélioration de flaques de surface, la réalisation de mares artificielles et la construction de puisards et puits ordinaires supplémentaires.

Pour la mise en valeur des eaux souterraines à l'avenir, des forages servant de puits-citernes devront être construits en des points auxquels des puits ordinaires profonds (40m à 60m) seraient construits habituellement. En ce qui concerne les puits pour eau potable pour les habitants des villages, les forages devront être munis de pompes manuelles pour qu'ils puissent bien rendre leur caractère.

D'après les résultats des études et les documents, le rapport du nombre des puits ordinaires peu profonds à celui des puits ordinaires de grande profondeur est de 2 à 3, et environ 30% des puits ordinaires peu profonds sont destinés pour l'eau potable des habitants. Le calcul basé sur ces données montre qu'environ 200 forages seront nécessaires.

Ainsi, environ 200 forages suffiront pour le présent projet de mise en valeur des eaux souterraines qui a pour objet d'assurer un minimum de ravitaillement en eau potable des habitants et de permettre une utilisation maximum de la surface des pâturages.

## **5. Réparation et entretien des équipements de mise en valeur**

Toutes les machines et équipements installés dans le cadre des projets similaires exécutés dans le passé n'ont pas pu fonctionner constamment et ont été mis hors service 2 ou 3 ans après leur mise en service. Evidemment, une telle condition a été causée directement par le fait que des réparations opportunes et appropriées ainsi que des détections précoces d'anomalies et un entretien préventif n'étaient pas effectués, et indirectement par le fait que des techniques, un personnel, un système de gestion et d'approvisionnement des pièces de rechange, des installations d'entretien, etc. nécessaires pour assurer leur entretien et leurs réparations n'étaient pas suffisamment établis.

Pour éviter une telle condition, le transfert technique envisagé dans les présentes études d'avant-projet porte sur l'entretien et la gestion des machines. On attache de l'importance à ce transfert technique. Il est à désirer que plan sur ce sujet se matérialise à l'avenir selon les directives décrites ci-dessous.

Les opérations d'entretien devront être effectuées suivant des méthodes d'entretien adaptées à l'habileté du personnel malien dans des installations d'entretien appropriées, de l'intérêt étant porté à l'exécution assurée des interventions. Par conséquent, des réparations devront être faites en règle générale par le remplacement des pièces ou des sous-ensembles des machines. Etant donné que des réparations par usinage à la machine-outil, etc. ne pourront pas être effectuées, les ateliers de réparations nécessaires ne seront pas très grands. Cependant, pour l'approvisionnement des pièces, des sous-ensembles ou des pièces de rechange, un système parfait

devra être établi.

## 6. Description générale du programme de mise en œuvre

### (1) Conditions de base

Pour le présent projet, il a été décidé, comme décrit ci-dessus, de ne pas utiliser d'électropompes ni d'autre équipement mécanique pour le pompage de l'eau dans des forages, mais d'adopter soit des pompes manuelles, soit le système puits-citerne. Tous les forages à réaliser dans le cadre du présent projet doivent donc être équipés de l'un de ces deux systèmes de pompage pour pouvoir être mis en service. En particulier, s'il s'agit du système puits-citerne, il faut normalement six ou sept mois pour construire un puits à combiner avec chaque forage. Il est donc nécessaire de déterminer le nombre de forages à construire suivant un programme de construction des puits. Pour maintenir les forages en bon état, il est très défavorable de faire précéder la construction des puits par la construction des forages et de laisser ces derniers hors service.

Pour des puits de l'ordre de 60 m de profondeur, ils ne sont actuellement construits qu'à raison de 5 ou 6 puits/an, mais la construction de 10 puits par an est prévue pour le programme de mise en œuvre. D'ailleurs, le nombre de forages peu profonds à construire pour le pompage par pompe manuelle est estimé à environ 10 à 15. Donc, 25 forages de puits au total devront être réalisés par an. Si la capacité d'une foreuse est de 12 ou 13 forages par an, deux foreuses seront nécessaires pour un bon déroulement du programme de mise en œuvre.

D'autre part, la mise en valeur des eaux souterraines sera effectuée par la partie malienne elle-même. A cet effet, il sera nécessaire d'assurer la capacité d'un personnel malien non seulement pour le fonctionnement, mais également pour l'entretien et la gestion de nombreux véhicules et équipements associés à une foreuse, mais ceci sera d'autant plus difficile que le nombre de foreuses augmente. De plus, les frais des travaux, qui comprennent les frais de fournitures, y compris principaux matériaux de forages, ainsi que ceux de personnel, montera à un montant considérable. Donc, ces conditions doivent également être étudiées attentivement pour déterminer le nombre de foreuses à employer pour la mise en valeur des eaux souterraines.

Etant donné ces points de vue, l'emploi de deux foreuses est la solution la plus réaliste à l'heure actuelle pour une utilisation la plus efficace possible par la partie malienne. C'est pourquoi le programme présent de mise en œuvre débutera avec l'emploi de deux foreuses. Le nombre de foreuses à employer aux stades ultérieurs devra être déterminé pour pouvoir assurer un développement global bien équilibré tout en prenant en considération les résultats actuels du présent projet et des autres projets de mise en valeur des ressources d'eau, ainsi que le déroulement de l'aménagement des pâturages.

## (2) Volume et délai des travaux

Matériel de forage : Les travaux de forage seront exécutés par deux équipes de forage avec deux foreuses ainsi que leurs véhicules et équipements annexes.

Volume des travaux:

200 forages (de 150 mm de diamètre et de 40 à 150 m de profondeur – 25 forages/an).

Délai :

Programme de 8 ans à partir de 1982 (première année) jusqu'à 1989 (huitième année)

## (3) Zones d'exécution des forages

L'exécution des forages se déroulera en axant sur chaque base dans les zones prioritaires indiquées à la figure V.1 et en choisissant un acheminement efficace couvrant des points de forage de première urgence. Une fois qu'un forage sera réalisé, ce même forage sera utilisé comme une source d'eau pour les besoins du chantier du forage suivant. De cette façon, des forages seront exécutés successivement à des intervalles de 20 à 30 km.

## (4) Principaux équipements et matériaux

Tous les équipements lourds, fournitures, matériaux de forage, pièces, etc. utilisés pour l'exécution des présentes études d'avant-projet ont été cédés à la partie malienne. Ils constituent un matériel de forage pour une équipe de forage, comprenant une foreuse. En 1982 (première année de ce programme), une deuxième foreuse et une partie de ses annexes ont été fournies à la partie malienne dans le cadre du projet basé sur le Don accordé par le Gouvernement japonais. Donc, les frais d'approvisionnement du reste des annexes de la deuxième foreuse sont à comprendre dans l'investissement d'équipement pour l'année 1982, c.à.d., la deuxième année de ce programme, pour que l'établissement complet du régime en deux équipes de forage puisse être assuré. La liste des principaux équipements est donnée au tableau V.1.

## (5) Construction des bases

La 7<sup>ème</sup> région économique est sablonneuse. Dans cette région, un coup de vent peut survenir jour et nuit pendant toute l'année, d'autrepart, la température est élevée. Dans ces conditions, des abris capables de protéger le matériel contre le vent de sable et contre les rayons directs du soleil sont indispensables pour l'entretien du matériel. De ce fait, les installations suivantes sont à construire selon les directives décrites au paragraphe précédent – Réparation et entretien des équipements de mise en veleur.

Base de Gao :

La construction de cette base est exécutée en première année du programme (1982).

Bases d'Ansongo et de Kidal :

A chacune des ces bases, un atelier de réparations des véhicules identique à celui de la base de Gao est à construire en deuxième année du programme (1983).

Tableau V.2 Plan d'atelier en base de Gao

Travaux	Opérations	Effectifs suivant la catégorie professionnelle							
		Ingénieur	Technicien	S/Total	Ouvre	Chauffeurs	Non-Spécialise	Cuisinier	S/Total
Forages	Sondages	—	2 x 2	4	4 x 2	2 x 2	2 x 2	1 x 2	9 x 2
	Prospection électrique	1	2	3	2 x 2	2 x 2	7 x 2	—	11 x 2
	Hydrogéologie	1	1	2	1	—	—	—	1
Base	Entretien mécanique	—	1	1	5	—	—	—	5
	Gestion de la base	1	1	2	1	—	2	1	4
	Gestion des véhicules	—	1	1	2	4 x 2	—	—	10
Total		3	10	13	21	16	20	3	60

(6) Effectifs du personnel :

Les effectifs du personnel malien sont donnés au tableau ci-dessous. Lors des travaux de forage par deux équipes de forage, les effectifs (x 2) indiqués au tableau seront requis. Une partie des conducteurs de véhicules et des cuisiniers, ainsi que la main-d'oeuvre non spécialisée, seront employés à titre temporaire pour la période pendant laquelle ils seront nécessaires, alors que l'autre partie du personnel sera employé pour un an.

Tableau V.3 Effectif du personnel

Item	Atelier de réparation des véhicules	Atelier de réparation mécaniques avec magasin
Dimensions	17,5m(Lo) x 10,0m(La) x 4.4m(H)	20,0m(Lo) x 10,0m(La) x 4.4m(H)
Fosse	6,0m(Lo) x 0,9m(La) x 1,2m(P)	—
Structure	Bâtiment encharpente métallique en poutrelles et piliers avec murs en maçonnerie en parpeings de béton, couverture en tôle galvanisée, facage sans porte.	Même que ci-contre
Etudes	Entreprise Japonaise	Même que ci-contre
Materiaux	Les matériaux principaux seront fournis à partir du Japon	Même que ci-contre
Nombre de Bâtiments	—	—

#### (7) Estimation approximative des frais des travaux

Les frais des travaux ont été estimés sur la base des conditions prévues pour le volume et le délai des travaux, le matériel, les installations et les effectifs du personnel mentionnés ci-dessus. L'estimation approximative des frais des travaux par année pour le programme de huit ans est donnée au tableau V.4 ci-joint.

Pour cette estimation approximative, les conditions de détail suivantes ont également été prises en considération .

1°/ Les frais d'équipement ont été calculés tout en y comprenant le montant d'investissement pour foreuse, véhicule et équipement lourd, ainsi que les frais des sous-ensembles nécessaires pour le remplacement des organes principaux du matériel.

Par les "matériaux de forages", on entend des tubages de forage, des crépines, des bunites, des bits, ainsi que tous autres matériaux et fournitures requis directement pour les travaux de sondage.

Par la "construction des installations", on entend la construction des ateliers de réparations, etc. dans les bases.

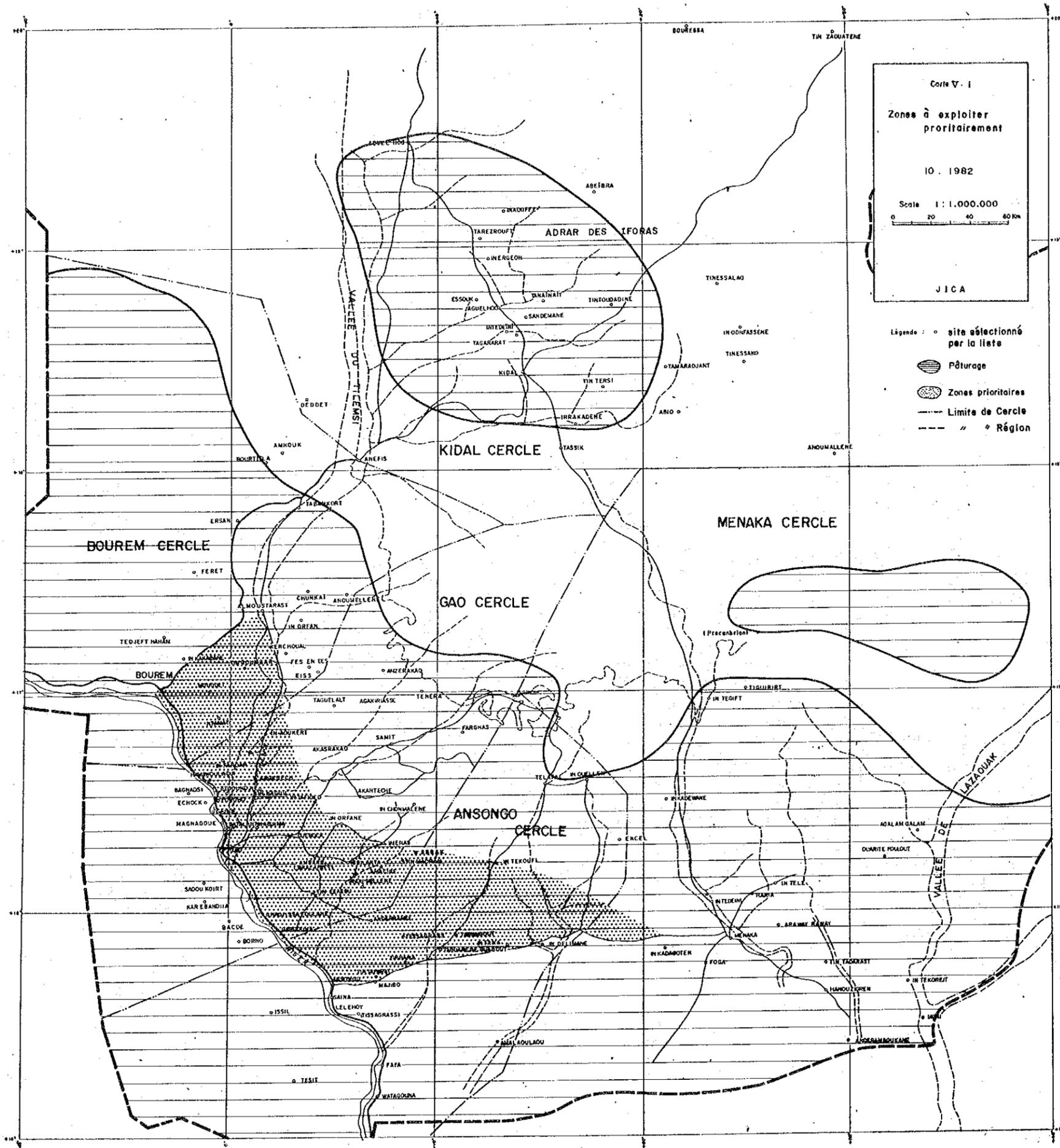
2°/ On a supposé que la plupart des installations, du matériel, des matériaux de forages, ainsi que des pièces du matériel, des appareils, des outils, des fournitures, etc., soient importés à partir du Japon. Les denrées consommables, tels que combustible, ciment, gaz de soudage au chalumeau, etc., seront approvisionnés dans la République du Mali dans la mesure du possible. A cet effet, un poste "fournitures locales" a été prévu dans le tableau.

3° Les frais de personnel malien comprennent les frais de déplacement du personnel gouvernemental entre Bamako et les chantiers et les frais de leur subsistance sur les chantiers, ainsi que les frais d'employés embauchés localement.

4°/ Le calcul des frais des travaux a été fait sur la base des prix actuels de l'année 1981 sans tenir compte du taux de hausse des prix à la consommation dans la République du Mali ni du taux de hausse des prix de gros au Japon. A titre indicatif, le calcul du taux de hausse moyen des différents prix pour les huit années est donné au tableau V.6. Le cours du change retenu pour ce calcul est de 37,69 yens japonais pour 1 FF (cours à la vente bancaire), la moyenne totale du mois de juillet 1982 étant prise en compte.

#### (8) Frais actuels des travaux de forage pendant la période des études.

Pour les détails, voir Tablean V-5.



Cote V. 1  
 Zones à exploiter  
 prioritairement  
 10. 1982  
 Scale 1 : 1.000.000  
 0 20 40 60 Km  
 JICA

Légende : ○ site sélectionné  
 per la liste  
 Pâturage  
 Zones prioritaires  
 --- Limite de Cercle  
 - - - " " Région

207



Tableau V-1 Liste des principaux équipements pour la mise en valeur des eaux souterraines

Catégorie	Désignation	Spécification	1982 (en cours)	1983 (2 <sup>e</sup> année)	Total
Foreuse	TONE TOP-300 type sur remorque, avec unité de puissance	Capacité: Tiges                      Profondeur 2-7/8" (73mm)      750m 3-1/2" (89mm)      500m 4-1/2" (114mm)      380m	1	—	1
	TONE, TOP-200 type sur camion, à actionnement par moteur du camion	Capacité: Tiges                      Profondeur 2-3/8" (60mm)      300m 2-7/8" (73mm)      200m 3-1/2" (89mm)      150m	1	—	1
Equipment pour le forage d'explo- itation	Pompe immergé pour le forage	Capacité — 100ℓ/min, dia. de tuyau 150mmφ 220V, 60Hz, 5.5KW	5	2	7
	Pompe manuelle	Pour puits peu profond:	7	15	22
		Pour puits de grande profondeur	15	15	30
	Pompe centrifuge	Pour hauteur d'élévation peu élevée: 790ℓ/min — 10m 5 PS, produit de MITSUBISHI	4	—	4
Pompe exhaure	220V, triphasé, 3.7KW	2	—	2	
	— idem — 2.2KW	1	1	2	
	— idem — 1.5KW	3	—	3	
	— idem — 0.4KW	2	1	3	
Prospection électrique	Instrument pour mesurer la résistivité électrique	Emetteur : 800V-1A	2	—	2
	Moto-générateur pour l'équipement ci-dessus	1.8KW	2	1	3
		2.4KW	1	1	2
	Soudeuse électrique	Avec accessoires pour S.R. et S.P.	2	—	2
Equipment pour base	Soudeuse électrique	Courant : 50 à 270A	3	—	3
	Soudeuse électrique avec moteur	Denyo, DCD-270S Courant : 50 à 270A	2	1	3
	Pompe à air pour carburant	Pompe mécanique avec compteur	—	1	1
Pompe à main		—	2	2	

	Réservoir d'eau en panneaux de SEKISUI	Capacité: 18m <sup>3</sup> ; hauteur de pied: 1.5m	—	1	1
	Réservoir d'eau en panneaux de SEKISUI	Capacité: 8m <sup>3</sup> ; hauteur de pied: 1.2m	1	—	1
	Générateur	35KVA avec transfo-produit de OSAKA SEIKI	2	—	2
		20KVA avec transfo-produit de OSAKA SEIKI	2	—	2
		24KVA. Denyo	1	—	1
		20KVA. Denyo	2	—	2
		15KVA. Denyo	2	—	2
	Compresseur	DDSH 700, produit de HOKUETSU, 10.5kg/cm <sup>2</sup> à 20.0m <sup>3</sup> /min, type sur camion	—	1	1
		DDSH 500, produit de HOKUETSU, 10.5kg/cm <sup>2</sup> à 13.5m <sup>3</sup> /min, type sur pneus	1	—	1
		Modèle DPV-80S DENYO, 29 PS, avec moteur, 7kg/cm <sup>3</sup> à 2.5m <sup>3</sup> /min	1	1	2
		Modèle DPV-175S DENYO, 53 PS, avec moteur, 7kg/cm <sup>3</sup> à 5.0m <sup>3</sup> /min	2	—	2
		Modèle VS-11 MIKUNI, 10 PS, 7kg/cm <sup>3</sup> à 1.3m <sup>3</sup> /min	1	—	1
Réservoirs en acier	Réservoir, container de carburant	Pour eau: 5m <sup>3</sup>	2	1	3
		Pour carburant: 6m <sup>3</sup>	3	—	3
		Pour carburant: 3m <sup>3</sup>	7	—	7
		Type vertical: 2m <sup>3</sup>	3	—	3
		Type enfoui dans le sol: 6m <sup>3</sup>	—	3	3
	Container pour magasin en acier	(Lo) (La) (H) 6m x 2.4m x 2.4m	7	3	10
	Bureau préfabriqué	10.5m x 3.0m x 2.4m	2	—	2
Télécommunication	Radio à ondes courtes	Modèle SS 15A ANRITSU	3	—	3
		" SS 150 "	—	1	1

		Antenne d'une station fixe à ondes courtes	1	1	2
		Antenne d'une station mobile à ondes courtes	—	2	2
		Unité d'adaptation des ondes courtes (SS 150: 1; SS 15A: 3)	—	4	4
	Radio à F.M	A montage sur véhicule	18	7	25
		Pour base	1	—	1
Campement		(Lo) (La) (H)			
	Inesonnette	6m x 2.4m x 2.4m	4	—	4
	Cuisine	6m x 2.4m x 2.4m	1	—	1
	Cantine	6m x 2.4m x 2.4m	1	—	1
	Camion-cuisine	9.2m x 2.4m x 2.4m	1	—	1
		5.0m x 2.4m x 2.4m	1	—	1
	Tentes	2.5m x 2.5m x 2.5m	35	10	45
Véhicules	Faux cabriolet	Modèle "Patrol" NISSAN	5	1	6
	Camionnette à caisse	Modèle "Patrol" NISSAN	5	1	6
		Modèle HH440 HINO, 270 PS	1	—	1
		HINO, capacité de 18 t	1	—	1
	Camion-cargo avec grue	Modèle WA211 HINO, capacité de 5 t, avec grue de 3 t	1	—	1
	Camion-Siterne	Modèle WA211 HINO, capacité de 6m <sup>3</sup>	1	1	2
	Camion-grue	Modèle WA211 HINO, avec grue de 6 t	1	1	2
	Camion-cargo à longue benne avec grue	Camion-cargo à longue capacité de 5 t, avec grue de 3 t	1	1	2
	Camion-Cargo	Capacité de 3 t, sans grue	—	2	2



Tableau V-4 Estimation approximative des frais des travaux suivant l'année pour le programme de 8 ans

No	Item	1 <sup>o</sup> année ('82)	2 <sup>o</sup> année ('83)	3 <sup>o</sup> année ('84)	4 <sup>o</sup> année ('85)	5 <sup>o</sup> année ('86)	6 <sup>o</sup> année ('87)	7 <sup>o</sup> année ('88)	8 <sup>o</sup> année ('89)	Total
I	Volume des travaux	25 ('79~'81)	22	25	25	25	26	26	26	200
	Nombre de forages	2	2	2	3	2	2	2	2	3
	Foreuse No 1	22	11	12	5	—	—	—	—	50
	Foreuse No 2	3	11	13	13	13	13	13	13	92
	Foreuse No 3	—	—	—	7	12	13	13	13	58
	Longueur totale des forages (m)	1400('82)	25000	2800	2800	2800	2900	2900	2900	21000
II	Frais d'investissement d'équipement (X 1000 Y.J.)									
1	Matériel de forage	164128	—	—	164128	64739	—	—	—	392995
2	Véhicule	38976	135580	—	36614	—	—	—	—	211170
3	Autres machines	26108	133722	—	26108	—	—	—	—	185938
4	Construction des bases	106129	106129	—	—	—	—	—	—	212258
5	Frais de transport depuis le Japon	151764	222207	—	113425	32369	—	—	—	519767
	Sous-total	487105	597639	—	340276	97108	—	—	—	1522128
III	Frais d'exploitation (X 1000 Y.J.)									
1	Principaux matériaux de forage	113187	204298	228814	228814	228814	236986	236986	236986	1714885
2	Entretien du matériel et des équipements	71770	135766	90661	99762	90661	136031	99762	90661	815074
	Matériel de forage	(10003)	(31839)	(31839)	(31839)	(31839)	(31839)	(31839)	(31839)	(232876)
	Pièces de foreuse	(26240)	(42452)	(23879)	(23879)	(23879)	(23879)	(23879)	(23879)	(211966)
	Pièces mécaniques	(11701)	(27514)	(14248)	(14248)	(14248)	(27514)	(14248)	(14248)	(137969)
	Pièces de véhicule	(23826)	(33961)	(20695)	(29796)	(20695)	(52799)	(29796)	(20695)	(232263)
3	Outils, instruments et fournitures	19661	21226	21226	21226	21226	21226	21226	21226	168243
	Pour chantiers	(12842)	(13797)	(13797)	(13797)	(13797)	(13797)	(13797)	(13797)	(109421)
	Pour bases	(6819)	(7429)	(7429)	(7429)	(7429)	(7429)	(7429)	(7429)	(58822)
4	Frais de transport depuis le Japon	101592	181958	170337	174874	170337	185195	178986	174449	1337728
5	Fournitures locales	119289	135314	135314	135314	135314	135314	135314	135314	1066487
6	Frais de personnel local	126930	156540	156540	156540	156540	156540	156540	156540	1222710
	Sous-total	552429	835102	802892	816530	802892	871292	828814	815176	6325127
IV	Frais de mise à l'entreprise de l'exécution du projet	183603	185726	—	—	—	—	—	—	369329
V	Frais d'études et de supervision	103476	106129	—	—	—	—	—	—	209605
VI	Total	1326613	1724596	802892	1156806	900000	871292	828814	815176	8426189
VII	Remarques									
1	Investissement d'équipement	1- foreuse No 2 1-comon à longue benne 4-véhicules légers 1-lot d'autres équipements	5-camions 2-véhicules légers 1-compresseur à haute pression sur camion 1-lot d'autres équipements			1-foreuse No 3 (la foreuse No 1 étant reformée) 1-camion 2-véhicules légers 1-lot d'autres équipements	Révision générale de la foreuse No 2			
2	Construction des bases	Base de Gao (2 ateliers de réparations)	Base d'Ansongo (atelier de réparations) Base de Kidal (1-atelier de réparations)							
3	Principaux matériaux de forage	Tubage : 1000m Crépine : 420m Bentonite : tot	Tubage : 2125m Crépine : 625m Les tubages et les crépines représentent respectivement 85% et 25% de la longueur totale des forages.							
4	Matériaux pour réparations moyennes du matériel et des équipements		Y compris les frais de réparations moyennes du matériel et des équipements couverts par l'investissement fait jusqu'à l'année 1981, qui montent à 17000,800 yens japonais			Réparations moyennes du matériel et des équipements couverts par l'investissement de l'année 1982.	Réparations moyennes du matériel et des équipements couverts par l'investissement de l'année 1983.	Réparations moyennes du matériel et des équipements couverts par l'investissement de l'année 1982.		
5	Nombre de forages	Total de 13 forages productifs réalisés pendant la période des études ('79-'81) et de 12 forages prévus pour 1982.								

Nota  
Différents prix pour les huit années est donné au tableau V-4. Le cours du change retenu pour ce calcul est de 37,69 yens japonais pour 1 FF (cours à la vente bancaire), la moyenne totale du mois de juillet 1982 étant prise.

Tableau V.5 Frais actuels des travaux de forage pendant la période des études

I. Frais d'investissement d'équipement

( X. 1000 Francs Maliens )

Frais d'investissement d'équipement	
I. Chantiers de forage	
Foreuse avec matériaux standards	162.093
Matériaux pour aménagement	2.062
Matériaux pour essais de pompage	14.481
Equipements annexes	466.43
Fournitures et outils pour les besoins du chantier	5.200
Matériaux pour campement	22.773
Sous - total	252.253
2. Stock dans les bases	
Installations, équipements et instruments pour les bases et pour l'installation du campement	136.951
Fournitures et outils pour les bases	6.431
Véhicules	78.310
Sous - total	221.693
3. Frais de transport depuis le Japon et frais généraux	298.005
4. Total (CIF Gao)	771.950

II. Frais d'exploitation

( X. 1000 Francs Maliens )

Frais d'exploitation	
I. Matériaux importés depuis le Japon	
Ravitaillement des fournitures et outils pour les besoins du chantier	8.334
Ravitaillement des fournitures et outils pour les bases	8.742
Principaux matériaux de forage	76.360
Matériaux et consommables pour les bases	1.061
Pièces de foreuse	6.169
Pièces de véhicules et autres pièces mécaniques	5.421
Sous - total	106.086
Frais de transport depuis le Japon et frais généraux	88.050
Total (CIF Gao)	194.136
2. Frais versés localement	
Matériaux de forage (combustible, huile, graisse, consommables, etc.)	13.813
Matériaux et frais locaux (combustible, frais de transport, agrégats, etc.)	108.490
Frais de personnel local	49.507
Sous - total	171.809
Grand total	365.946

III. Frais par unité de forage

( M.F.M. : 1000 Francs Maliens )

Frais par unité de forage	
I. Frais d'exploitation	Montant total des frais 365.946 MFM
	Longueur totale des forages 1.284 m
	Frais au mètre de forage 285 MFM/m
2. Répartition des frais d'investissement d'équipement	Montant total des frais 771.950 MFM
	Durée de travail estimée 840 Jours
	Durée d'exploitation estimée 1.050 h/an
	Longueur totale des forages estimée 6.600 m
	Frais au mètre de forage 117 MFM/m
3. Frais de construction des forages	1) + 2) 402 MFM/m

Nota :

Différents prix pour les huit années est donné au tableau

V.6. Le cours du change retenu pour ce calcul est de

37,69 yens japonais pour 1 FF (cours à la vente bancaire).

la moyenne totale du mois de juillet 1982 étant prise.



Tableau V.6 Taux de hausse des prix

No.	Catégorie		République du Mali			Japon			
	Année de l'ère Japonaise	Année de l'ère Vulgaire	Prix des produits des entreprises publiques	Prix sur la place	Taux de hausse moyen total des prix	Prix des équipements électriques	Prix des équipements de transport	Prix des équipements de précision généraux	
13	S. 44	1969	4,6	-0,1	2,0	-0,9	-1,5	1,7	
12	45	1970	4,9	1,4	3,7	0,1	0,1	3,2	
11	46	1971	10,4	21,1	-0,8	-3,3	0	1,2	
10	47	1972	4,7	7,3	0,8	-1,8	0,3	0,4	
9	48	1973	11,2	29,2	15,8	1,9	2,2	9,9	
8	49	1974	17,4	2,1	31,4	18,4	20,2	27,4	
7	50	1975	23,5	5,9	3,0	2,8	5,0	2,8	
6	51	1976	10,8	8,1	5,0	-1,4	1,6	-0,5	
5	52	1977	9,7	25,0	1,9	-0,4	-0,2	1,4	
4	53	1978	21,4	33,2	-2,5	-2,7	-0,6	-0,2	
3	54	1979	10,8	-4,1	7,3	0,3	0,7	1,9	
2	55	1980	4,0	22,2	17,8	2,8	2,5	4,2	
1	56	1981	-	-	1,7	1,0	2,2	1,9	
Moyenne	Moyenne sur les 8 années (1980-1973)		13,6	15,2	-	-	-	-	
	Moyenne sur les 8 années (1980-1973, sauf 1974)		-	-	6,3	0,5	1,7	2,7	
	Moyenne sur les 8 années (1981-1972, sauf 1975)		11,3	15,4	-	-	-	-	
Remarque									
Les prix au Japon en 1974 et ceux dans la République du Mali en 1975 sont considérés comme ayant été influencés par la crise du pétrole. C'est pourquoi le calcul a été fait, excepté ces années.									



## ANNEXE



## ANNEXE

### 1. Composition de la mission et des collègues maliens

Année 1978 Travaux préliminaires						
N°	Nom	Spécialité	Fonction	Appartenance	Durée de mission	Observations
1	Mamoru SEKIGUCHI	Technologie de L'exploitation des ressources	Direction générale	SUMIKO Consultant	27/1-9/3	
2	Mikio KUROSAKI	Technologie du forage, géologie	Manoeuvre de la foreuse	TONE Boring	"	
3	Itaru MURAKAMI	Technologie du forage	"	"	"	
4	Masahiko YOSHIMURA	Mécanique	Equipement de la base et de l'adduction	"	"	
5	Motoharu TAKAGI	Physique de la terre	Prospection électrique	SUMIKO Consultant	"	
6	Naoyoshi TAKAHASHI	"	"	"	"	
7	Makoto KATSUMATA	Economie	Interprète	"	"	
8	Toshio MURASHITA	Hydro-géologie	Hydro-géologie	Centre de recherches géologiques (section de l'environnement géologique)	"	Membre de la commission de contrôle
9	Takanobu NISHIYA	Génie civil	Hydrologie	Prof. à la fac. de technologie de l'univ. HOSEI	"	"
10	Hideaki ODA	Génie civil	Contrôle hydraulique	Ministère de la construction, section de projet des fleuves	12/2-21/2 à Gao	"
11	Tadashi SATO		Affaires extérieures, contrôle	JICA, département de coopération au développement social, section de recherches	-10/2 à Gao	Responsable de la JICA
Note		Nous avons exploré les endroits principaux dans les cercles de Gao, d'Ansongo et de Kidal (42 jours de voyage).				
Collaborateurs maliens						
1	S. TRAORE	Directeur adjoint de l'Hydraulique. Il nous a guidés et a participé aux recherches et aux discussions sur le plan.				
2	Mme TRAORE	Employée de l'Hydraulique et épouse de Mr. TRAORE, avec qui elle a collaboré.				

3	I. DIALLO	Directeur de la section Gao de l'Opération Puits. Il parle le français et la langue de la région. Membre du Comité du cercle de Gao, il est au courant des affaires de la région.
Responsables maliens		
1	L. KEITA	Ministre du développement industriel et du tourisme
2	Aly N. DEMBELE	Directeur de l'office de l'hydraulique et de l'énergie

Année 1979, 1 <sup>ère</sup> année des principaux travaux						
N°	Nom	Spécialité	Fonction	Appartenance	Durée de mission	Observations
1	Mamoru SEKIGUCHI	Technologie de l'exploitation des ressources	Direction générale	SUMIKO Consultant	9/11/1979 — 30/3/1980	Départ, devant les autres pour négocier avec le personnel malien.
2	Shigeaki MACHIYAMA	Civilisations	Interprète	"	10/11/1979 — 28/3/1980	"
3	Koichi HAMAGUCHI	Génie civil	Construction de la base	"	9/11/1979 — 28/12/1979	Départ, devant les autres pour la préparation des travaux de construction. Retour au Japon après l'installation de grandes tentes.
4	Itaru MURAKAMI	Technologie du forage	"	TONE Boring	16/11 — 28/12	Retour au Japon après l'installation de grandes tentes.
5	Yutaka IWAYA	"	Forage	"	16/11/79 — 30/3/80	
6	Masateru YONEMARU	Mécanique	Entretien de machines et de véhicules	"	"	
7	Hirotaaka NISHIMOTO	Géologie	Hydro-géologie	SUMIKO Consultant	21/12/79 — 30/3/80	Départ retardé pour coïncider avec le commencement de l'opération de forage.
8	Naoyoshi TAKAHASHI	Physique de la terre	Prospection électrique	"	"	"
9	Mutsuo KONDO	"	"	"	"	"
10	Yoshiaki HAYASHI	Technologie du forage	Forage	TONE Boring	"	"
11	Teruo SUGIURA	Cuisine	Contrôle du logement	SUMIKO Consultant	16/11/79 — 30/3/80	
Note	Installation de la base, réception de l'outillage et des matériaux, sondage à Gao (136 jours de mission en moyenne).					
Coéquipiers maliens						
1	A. GUINDO	Ingénieur à l'Hydraulique, chargé de la direction. Il a collaboré Pendant toute la durée de la mission. Candidat futur au poste de directeur régional de l'Hydraulique à la 7 <sup>ème</sup> région économique.				

2	T. DIALLA	Ingénieur en mécanique, qui travaille en tant que chef de la base. Il a collaboré du 24 janv. 1980 à la fin de la mission.
3	N. DIAKITE	Technicien qui apprend la technique du forage. Il est arrivé le 14 fév. 1980, mais s'est borné au rôle d'observateur.
4	KARAMBE	Technicien pour la construction, envoyé pour installer les grandes tentes à la base. Il a collaboré entre le 21 nov. 1979 et le 4 janv. 1980.
Responsables maliens		
1	L. KEITA	Ministre du développement industriel et du tourisme
2	Aly N. DEMBELE	Directeur de l'office de l'hydraulique et de l'énergie

Année 1980, 2 <sup>ème</sup> année des principaux travaux						
N°	Nom	Spécialité	Fonction	Appartenance	Durée de mission	Observations
1	Mamoru SEKIGUCHI	Technologie de l'exploitation des ressources	Direction générale	SUMIKO Consultant	27/10/80 — 24/3/81	
2	Yoshiaki HAYASHI	Technologie du forage	Forage, amélioration des puits existants	TONE Boring	"	
3	Hiroshi TACHIHARA	"	"	"	"	
4	Hirota NISHIMOTO	Géologie	Hydro-géologie	SUMIKO Consultant	"	
5	Naoyoshi TAKAHASHI	Physique de la terre	Prospection électrique	"	"	
6	Hiroaki OKADA	Mécanique	Entretien de machines et de véhicules, construction de la base	TONE Boring	"	
7	Hisashi HAMADA	Economie	Interprète	SUMIKO Consultant	"	
8	Katsumi ENDO	Cuisine	Contrôle du logement	"	"	
Note		Les travaux ont été effectués dans la ville de Gao et le cercle d'Ansongo (149 jours de mission)				

Coéquipiers maliens					
N°	Spécialité	Qualification	Nombre	Durée de collaboration	Observations
1	Technique hydraulique	Ingénieur	1	Toute la durée de la mission	Directeur général des maliens, hydro-géologie, essais de pompage
2	Géo-physique	Ingénieur	1	Janv. 1981	Prospection électrique
		Techniciens	2	"	
3	Forage	Techniciens	2	"	Opération de forage (y compris finition et essais de pompage)
4	Mécanique	Ingénieur	1	"	Entretien de machines et de véhicules Construction de la base, contrôle, logement
		Technicien	1	"	
Total			8		
Responsables maliens					
1	R. N'DAW	Ministre du développement industriel et du tourisme		Nomination en janv. 1981	
2	S. TRAORE	Directeur de l'office de l'hydraulique et de l'énergie		Promotion en janv. 1981	

Année 1981 3 <sup>ème</sup> Année des principaux travaux						
N°	Nom	Spécialité	Fonction	Appartenance	Durée de mission	Observations
1	Mamoru SEKIGUCHI	Technologie de l'exploitation des ressources	Direction générale	SUMIKO Consultant	19/10/81 – 23/3/82	Participation pour la 4 <sup>ème</sup> fois
2	Yoshiaki HAYASHI	Technologie du forage	Forage, construction de P-C	TONE Boring		Pour la 3 <sup>ème</sup> fois
3	Hiroshi TACHIHARA	"	"	"		Pour la 2 <sup>ème</sup> fois
4	Hiroaki OKADA	Mécanique	Entretien de machines et de véhicules, construction de la base	"		"
5	Hirota NISHIMOTO	Géologie	Hydro-géologie	SUMIKO Consultant	11/1/81 – 23/3/82	Pour la 3 <sup>ème</sup> fois
6	Naoyoshi TAKAHASHI	Géophysique	Prospection électrique	"	"	Pour la 4 <sup>ème</sup> fois
7	Takeuchi MASAOKI	Economie	Interprète	"	20/10/81 – 21/3/82	Pour la 1 <sup>ère</sup> fois
8	Katsumi ENDO	Cuisine	Contrôle du logement	"	19/10/81 – 20/3/82	Pour la 2 <sup>ème</sup> fois
Note		Les travaux ont été exécutés aux alentours de Gao et dans l'hinterland du cercle de Gao (156 jours de mission)				

Coéquipiers maliens					
N°	Spécialité	Qualification	Nombre	Durée de collaboration	Observations
1	Technique hydraulique	Ingénieur	1	Toute la durée de la mission (pour la 3 <sup>ème</sup> fois)	Collaboration depuis janv. 1982. Participation au stage au Japon sur l'exploitation des eaux souterraines pendant 5 mois en 1981.
2	Géo-physique	Ingénieur Techniciens	1 2	" "	Participation pour la 2 <sup>ème</sup> fois "
3	Forage	Ingénieur Technicien	2 1	" 22/11/80 – 15/3/81	" Pour la 1 <sup>ère</sup> fois
4	Mécanique	Ingénieur Technicien	1 1	Toute la durée de la mission "	Pour la 3 <sup>ème</sup> fois Pour la 2 <sup>ème</sup> fois
Total			9		
Responsables maliens					
1	R. N'DEW	Ministre du développement industriel et du tourisme			
2	S. TRAORÉ	Directeur de l'office de l'hydraulique et de l'énergie			

## 2. Liste nominative du personnel au Mali

Ministre du développement industriel et du tourisme:

Nom	Qualification
Robert Tiebile N'daw	Ministre du développement industriel et du tourisme
Lamine Kéita	Ex-ministre du développement industriel et du tourisme
Stopha Traoré	Directeur général de l'hydraulique et de l'énergie
Karim Dembelé	Directeur adjoint de l'hydraulique et de l'énergie
Amadou Guindo	Chef des collègues maliens
Jean Pierro Sasmayoux	Conseiller technique français
Gerhard Salzmänn	Conseiller technique de l'Allemagne fédérale
Tahidou Diarra	Collègue mécanicien
Lamine Doumbia	"
Nouman Diakite	Collègue pour le forage
Mamadou Porgo	"
Amadou Traoré	"

Issa Coulibaly	Collègue pour la prospection électrique
Mahamane Cisse	"
Adama Maiga	"
Idrissa Diallo	Directeur régional de l'opération puits à Gao
Ousmane Koné	Directeur régional de la SONAREM de Gao
Issa Ongoiba	Gouverneur de la 7 <sup>ème</sup> région économique
Abdoul Karim Diop	Directeur général de l'opération puits
Kanda Keita	Chef de cercle de Gao

### 3. Outillage et matériaux employés pour les travaux

La plupart de l'outillage, des matériaux et de l'équipement nécessaires pour les travaux et la vie ordinaire étaient expédiés du Japon excepté le carburant, le ciment, les armatures, certains produits de consommation et les aliments frais.

A la fin de la mission, le matériel, les véhicules, les outils, les pièces, les matériaux, l'équipement, etc. ont tous été cédés au Mali pour être ultérieurement utilisés pour les travaux d'exploitation des eaux souterraines, conformément au projet de coopération suivant avec le Japon.

Le tableau ci-dessous résume les expéditions d'outillage et de matériaux en provenance du Japon. Leur liste détaillée sera présentée à part.

N°	Année de travaux	Cargaison	Départ du Japon	Arrivée à Abidjan	Arrivée à la destination	Quantité	Poids et volume	Contenu
1	Année 1978 travaux préliminaires	1 <sup>er</sup> bateau Sally Ocean	27/10/1978	27/12/1978	12/1/1979 (Gao)	6 bicyclettes, 1 colis monté sur cadre de bois, 12 caisses en bois Total 19	18,7 t 24,9 m <sup>3</sup>	3 jeeps et 3 pick-up, 2 maisonnettes préfabriquées pour le bureau, 2 sondes électriques, etc.
2	Année 1979 principaux travaux	1 <sup>er</sup> bateau Ocean Eminence	27/9/1979	10/11/1979	26/11-5/12/1979 (Gao)	6 véhicules 4 containers 3 colis montés sur cadre de bois 5 caisses en bois 1 ballot de matériel 4 skids (plateformes de roulement) Total 23	108,2 t 768,3m <sup>3</sup>	1 tour de forage, 4 camions, 1 camion à remorque, barraques de campement, groupe électrogène, compresseurs, etc.
		2 <sup>ème</sup> bateau Atlantic Maru	27/10/1979	12/12/1979	27/12/1979-4/1/1980 (Gao)	1 unité d'appareillage 1 skid 20 colis montés sur cadre de bois 13 caisses en bois Total 35	83,5 t 245,7m <sup>3</sup>	
		Total					191,7 t 1.013,0 m <sup>3</sup>	Des dommages résultant des secousses causées par le transport ont été constatés.

No	Année de travaux	Cargaison	Départ du Japon	Arrivée à Abidjan	Arrivée à la destination	Quantité	Poids et volume	Contenu
3	Année 1980 principaux travaux	1 <sup>er</sup> bateau Grand Wing	29/9/1980	14/11/1980	28/11-29/11/1980	1 container 2 ballots de matériel 4 skids 5 colis montés sur cadre de bois 16 caisses en bois Total 28	57,2 t 193,6m <sup>3</sup>	Pièces de ravitaillement, matériaux de consommation, appareillage pour Ansongo
		2 <sup>e</sup> bateau Atlantic Maru	27/10/1980	12/12/1980	27/12/1980 (Ansongo)	1 container 18 colis montés sur cadre de bois 6 caisses en bois Total 25	41,4 t 149,7m <sup>3</sup>	
		Total					98,6 t 343,3m <sup>3</sup>	
4	Année 1981 principaux travaux	1 <sup>er</sup> bateau Tendai Maru	30/8/1981	22/10/1981	6/12/1981	3 caisses en bois 7 colis montés sur cadre de bois 2 skids 1 container Total 13	27,3 t 249 m <sup>3</sup>	3 baraques de campement, pièces de ravitaillement, matériaux
		2 <sup>e</sup> bateau Eternal Fuji	25/9/1981	21/11/1981	6/12/1981	16 colis montés sur cadre de bois 16 caisses en bois Total 32	39,5 t 114,8m <sup>3</sup>	
		Total					66,8 t 478,6m <sup>3</sup>	
Total général						375,8 t 1.859,8 m <sup>3</sup>		

En plus des matériaux cités plus haut, on a expédié ceux qui étaient nécessaires à la vie ordinaire de la mission.

Année 1979: 14 colis; 11,4 t – 52,6 m<sup>3</sup> (dont 3,2 t – 16,5 m<sup>3</sup> sont pour l'appareillage de recherches)

Année 1980: 9 colis; 6,0 t – 27,8 m<sup>3</sup>

Année 1981: 9 colis; 4,3 t – 13,7 m<sup>3</sup>

21,7 t – 94,1 m<sup>3</sup>

Au total, l'outillage et les matériaux ont représenté environ 400 tonnes – 2.000 m<sup>3</sup>, envoyés durant quatre ans. Ils ont voyagé 12.000 km entre Yokohama et Abidjan et 2.500 km entre Abidjan et Gao. Mais, à part la voie marine, les communications sur le continent étaient dans un état si désastreux que beaucoup de matériel a été endommagé par les secousses lors de la grande expédition de la deuxième année. Dès que des mesures spéciales pour préserver le mécanisme des instruments ont été prises et qu'une méthode nouvelle d'emballage a été instaurée, les avaries ont largement diminué.

#### 4. Liste des emplacements pour l'exploitation des eaux souterraines.

### INTRODUCTION

Le présent projet de programme d'intervention a été élaboré à partir des éléments de besoin fourni par le comité technique consultatif régional de l'eau. Il concerne essentiellement les Cercles de Gao, Ansongo et Kidal retenus dans le Cadre du projet de recherche et de mise en valeur des eaux souterraines dans la 7ème Région économique du Mali financé par le Gouvernement Japonais.

Compte tenu des objectifs de ce projet:

- Approfondissement des connaissances sur les différentes nappes aquifères.
- Etudes des Systèmes les plus adéquats de pompage et de distribution des eaux souterraines.
- Etude sur l'amélioration des Conditions d'exploitabilité des ouvrages existants (puits et forages).

L'étendue et la similitude des problèmes et des difficultés posés par la desserte en eau potable des populations et du cheptel, nous donnons dans ce document non seulement la liste par cercle et arrondissement des villages et sites pastoraux confrontés aux multiples problèmes de la pénurie d'eau mais et aussi en annexe la liste de ceux déjà pourvus de points d'eau temporaires ou permanents nécessitant des réparations ou des améliorations. Il nous reste à préciser que cet avant projet de programme ne sera définitif qu'après son acceptation par le comité technique consultatif national de l'eau qui regroupe en son sein tous les départements ministériels intéressés par la maîtrise de l'eau.

BESOINS	NOUVEAUX :
TOTAL HYDRAULIQUE VILLAGEOISE .....	29
TOTAL HYDRAULIQUE PASTORAL .....	43
TOTAL G. ....	72

## A. CERCLE DE GAO

### A. I ARRONDISSEMENT CENTRAL

1	Hamacouladji	Village
2	Karé Bandjia	"
3	Baldé	"
4	Magnadowé	"
5	Batal	"
6	Seina	"
7	Haoussafoulane	"
8	Gaina	"
9	Borne	"
10	Forgo	"
11	Bagoundjié	"
12	Sadou Koira	"
13	Bagnadji	"

### A. II ARRONDISSEMENT DE DJEBOCK

1	Ebar	lieu pastoral
2	Iguidelinta	lieu pastoral
3	Darnamel	lieu pastoral
4	Eminaguel	lieu pastoral
5	Tin Aoukert Village	lieu pastoral
6	Djébock Village	
7	In Fardane	lieu pastoral
8	Imnaguil Village	
9	Takalafatt	lieu pastoral
10	In-Tahiguima	lieu pastoral
11	Amasrakad	lieu pastoral
12	Semit	lieu pastoral
13	Inabague	lieu pastoral
14	Annou Mellene	lieu pastoral
15	Agharous	lieu pastoral
16	Chamanakhitte	lieu pastoral
17	Selkhisse	lieu pastoral
18	Amacine	lieu pastoral

A. III ARRONDISSEMENT D'INTILLIT (Gourma)

- 1 Mersi lieu pastoral
- 2 Tafrikawane lieu pastoral
- 3 In Tillit Village
- 4 Doro lieu pastoral
- 5 Tidialalene lieu pastoral (entre Dorey et route Mopti-Gao)
- 6 Dorey lieu pastoral
- 7 Bando (entre In tillit et Doro) lieu pastoral
- 8 Tinta diabartt lieu pastoral (entre Dorey et In Tahaka)
- 9 Innaferere lieu pastoral (entre In Tillit et Tatarara)

A. IV ARRONDISSEMENT D'HAOUSSA – FOULANE

- 1 Gargouna Village

B. CERCLE D'ANSONGO

B. I ARRONDISSEMENT CENTRAL

- 1 Ansongo Ville
- 2 Tisso Grass lieu pastoral
- 3 Tousani Village
- 4 Issil lieu pastoral
- 5 M'Jibo lieu pastoral
- 6 Tin Hama lieu pastoral

B. II ARRONDISSEMENT DE OUATAGOUNA

- 1 Kolejitt lieu pastoral
- 2 Sorori lieu pastoral
- 3 Banikane Village
- 4 Ouatagouna Village

B. III ARRONDISSEMENT DE TALATAYE

- 1 Essenag lieu pastoral
- 2 Talataye Village
- 3 Ancien Talataye lieu pastoral

- B. IV ARRONDISSEMENT DE TESSIT
- 1 Entre Tessit et Léléhoye lieu pastoral
  - 2 Entre Tessit et Gargouna lieu pastoral
  - 3 Tessit Village

C. CERCLE DE KIDAL

C. I ARRONDISSEMENT CENTRAL

- 1 Serakadene Village
- 2 Tidjachiwene lieu pastoral
- 3 Tarajatt lieu pastoral

C. II ARRONDISSEMENT DE TINESSARO

- 1 Anoumallène poste Militaire
- 2 Tamaradante lieu pastoral
- 3 Ajiel (waicawalene) lieu pastoral
- 4 Tiniyadane lieu pastoral

C. III ARRONDISSEMENT DE BOURESSA

- 1 Bouressa village
- 2 Edjerere lieu pastoral

C. IV ARRONDISSEMENT D'AGUEL-HOC

- 1 Aguel-Hoc Village
- 2 Tingasset Village

C. V ARRONDISSEMENT DE TESSALIT

- 1 Taohac lieu pastoral
- 2 Taojouajoumett poste militaire

C. VI ARRONDISSEMENT DE TINZAWATENE

- 1 Tingamerene lieu pastoral
- 2 Tidoukale lieu pastoral

## AMÉNAGEMENTS ET AMÉLIORATIONS

TOTAL HYDRAULIQUE VILLAGEOISE .....	18
TOTAL HYDRAULIQUE PASTORAL .....	36
TOTAL G. ....	54

Dans le cadre de la phase 1 du projet 1979/80 et 1980/81 les opérations sur les ouvrages existants ne sont pas envisagés. Les améliorations possibles à apporter aux ouvrages existants le seront seulement durant l'exécution de la phase II du projet pour lequel nous avons seulement un engagement financier du gouvernement japonais dont le montant serait déterminer à la suite des études de détail que nous menons durant la réalisation de la phase I.

Cependant Compte tenu du fait qu'il est prévu deux volets d'études sur l'amélioration des conditions d'exploitabilité des ouvrages anciens et sur les Systèmes les plus adéquats à l'exhaure des eaux souterraines un accent particulier sera mis sur les ouvrages retenus ci-dessous.

### A. CERCLE DE GAO

#### A. I ARRONDISSEMENT CENTRAL

0

#### A. II ARRONDISSEMENT DE DJEBOCK

- 1 Echok à 15 Km au Sud de Djébock lieu pastoral
- 2 Intafidatte 20 Km de Djébock sur la piste de Samit L.P
- 3 Ackteicha 40 Km à l'est de Djébock lieu pastoral
- 4 In Ourfane 40 Km à l'est de Djébock lieu pastoral
- 5 Titoby 80 Km à l'est de Djébock lieu pastoral
- 6 Iminasse 60 Km à l'est de Djébock lieu pastoral

#### A. III ARRONDISSEMENT D'IN TILLIT

0

#### A. IV ARRONDISSEMENT DE HAOUSSA-FOULANE

- 1 Gargouna Village

## B. CERCLE D'ANSONGO

### B. I ARRONDISSEMENT CENTRAL

- 1 Tangaragabott lieu pastoral
- 2 Magibo lieu pastoral
- 3 Indeloumano lieu pastoral
- 4 Indeloumano lieu pastoral
- 5 In Fanak lieu pastoral
- 6 In Takoufé lieu pastoral

### B. II ARRONDISSEMENT DE TALATAYE

- 1 Talataye Village (2)
- 2 Esselle lieu pastoral
- 3 In Welene lieu pastoral

### B. III ARRONDISSEMENT DE TESSIT

- 1 INTAGOSSE lieu pastoral
- 2 Tessit Village

### B. IV ARRONDISSEMENT DE OUATAGOUNA

- 1 Ouatagouna Village (2)

## C. CERCLE DE KIDAL

### C. I ARRONDISSEMENT CENTRAL

- 1 Kidal Ville (4)
- 2 Tanainat lieu pastoral
- 3 Essouch lieu pastoral
- 4 Intadeinit poste
- 5 Intebzaz lieu pastoral
- 6 Anefis poste Militaire
- 7 Tinterssene lieu pastoral

### C. II ARRONDISSEMENT DE TINESSARA

- 1 Tinessaro Village
- 2 Abiyou lieu pastoral

- 3 Tinesselack lieu pastoral
- 4 Inounfassene lieu pastoral

C. III ARRONDISSEMENT DE BOURESSA

- 1 Bouressa Village
- 2 Abeibara poste

C. IV ARRONDISSEMENT D'AGUEL-HOC

- 1 Aguel Hoc Village
- 2 Tinkar poste

C. V ARRONDISSEMENT DE TESSALIT

- 1 Telakak lieu pastoral
- 2 Assawak lieu pastoral
- 3 Ahamboubar lieu pastoral
- 4 Ten-Ajouward lieu pastoral
- 5 Bibliographie

## 9. Bibliographie

1. BURGEAP ( - )....Fiches Technique de Forages
2. D.Belpaume (1957)....Rapport sur le Forage de L'aviation à GAO, Haut Commissariat de la Republique en Afrique Occidentale Francaise.
3. D.Belpaume (1985)....Rapport sur les Forages de la Subivision de Menaka. Cercle de GAO(Soudan), Haut Commissariat de la Republique en Afrique Occidentale Francaise.
4. Desert Development Institute Japan (1978)....Meteorological Date No.1 (1977), Agricultural Research Station, Sulymat Al Air, Abudhabi, U.A.E.
5. Direction de L'hydraulique et de L'énergie (1977)....Expertise de 45 Forages Dans la Région Nord-est de GAO, R258-E424.
6. Direction de la Météorologie Nationale ( )....Tableau Climatologique Mensuel:1975-1979, Jan. 80'-Feb. 81'.
7. Cageraf (1962)....Aménagements L'hydraulique Pastorale Mali de la Région de GAO.
8. Direction Générale de L'hydraulique et de L'énergie (1981)....Projet du Plan Quinquennal de Développement Economique et Social 1981-1985.
9. Direction Générale de L'hydraulique et de L'énergie ( )....Rapport d'Activite Sept. 1980-Août 1981
10. Direction Générale de L'hydraulique et de L'énergie ( - )....Decennie International de L'eau et de l'Assainissement 1981-1990, Alimentation en Eau en Milieu Rural.
11. Direction Générale de L'hydraulique et de L'énergie ( - )....Decennie Internationale de l'Approvisionnement en Eau Porble et de l'Assainissement 1981-1990.
12. Direction Générale de L'hydraulique et de L'énergie ( - )....Organisation de la Documentation de l'Eau Souterraine et Fiches d'Innsentaire Hydrogeologique.
13. Direction Générale de L'hydraulique et de L'énergie ( - )....Sur l'Utilisation d'une Galerie d'Infiltration dans les Zones Saheliennes du Mali.
14. Direction Générale de L'hydraulique et de L'énergie ( - )....Etude Hydrogéologique du Nord de la Boucle du Niger.
15. Direction Nationale de la Météorologie( - )....Bulletin Agrométéorologique:Mai, 1978-Jan, 1980.
16. Direction Nationale de la Météorologie( - )....Donnees Pluviometriques Provisoires de la Saison Agricole 1978.

35. Météorologique GAO ( - )....Tableau Climatologique Mensuel 1971-1973, 1978-1981.
36. Ministère de la Défense de l'Intérieur et de la Sécurité (1977) ....Recensement Général de la Population du Mali. (lère au 16 Decembre 1976)
37. Ministère du Plan (1976)....Annuaire Statistique 1973.
38. (1976)....Rapport de L'Enquête Agricole 1973-1974.
39. Ministère du Plan (1978)....Elements de Conjoncture-Cture 1978.
40. (1979).... - ditto -
41. (1978)....Indices Général les Prix Alimentations 1962-1978.
42. (1979)....Exportations du Mali 1971-1976.
43. (1979)....Importations du Mali 1977.
44. (1979)....Exportations du Mali par le Pays de Destination 1971-1976.
45. (1979)....Importations, Valeur P.U., Volume 1971-1976.
46. M.M.Paris etc ( - )....Hydrogéologie du Soudan Oriental, Fond Cartes de L'I.G.N.
47. O,Bremaud et H, Radier ( - )....Revue d'Elevage et de Médecine Vétérinaire des Pays Tropicaux, Les Bases de l'Hydraulique Pastorale dans le Soudan Oriental(Cercle de CAO)
48. Opération Puits (1975)....Secteurs Hydrauliques de GAO et Menaka - Programme 1975-1976.
49. Opération Puits (1975)....Tableau Recapitulatif des Forages d'eau de la Sixième Region du Mali a Etudier Pour Exploitation Par Puits Citerne.
50. P.H.ADY.ect. (1965)....Oxford Regional Economic Atlas (Africa)
51. Premier Atelier ( )....Decennie Internationale de L'Approvisionnement en l'eau potable et de L'Assainissement 1981-1990.
52. R.Loyez (1951)....Rapport de Tournée à In-Aouker, Hydraulique, Bamako.
53. Secteur Opération Puits de GAO (1976)....Mission de Preparation de la Compagne 76-77.
54. Techniques Rurales en Afrique (1969)....Hydraulique Pastorale.

55. Technital-Aic Progetti(Rome-Italie) (1981)...Etude de Preinvestisse -  
ment et d'Execution Pour l'Alimentation en Eau des  
Villes:Kays-Bougouni-Markale-GAO-San.

CARTES

56. CARTES ( )....Afrique Occidentale Carte Géologique  
(Feuille N<sup>o</sup> 5) 1/2,000,000.
57. CARTES ( )....Hydrogéologie du Soudan Oriental Fond Cartes  
de L'I.G.N. 1/1,000,000.
58. (1975)...La Direction Générale de L'hydraulique et  
de L'énergie
59. (1979)...Project de Renforcement de Réseau  
D'adduction D'eau de la Ville de Gao





JICA