

ligne des grands programmes et assure la continuité des objectifs d'élargissement des périmètres agricoles entamés dès 1925. Déjà à cette époque un certain nombre de mesures étaient prises en faveur de l'exploitation des ressources hydrauliques, de l'aménagement des réseaux d'irrigation, de la maîtrise des crues avec notamment la construction de deux grands barrages, de réseaux de drainage, ou la construction de canaux d'irrigation et de stations de pompage qui ont permis d'irriguer quelques 870.000 ha. Le projet de développement du bassin versant de l'Ouergha, approuvé par le Conseil supérieur de l'eau en mai 1988, s'inscrit dans un programme de construction qui prévoit la réalisation de plusieurs barrages dont le barrage Al Wahda ou de petits ouvrages comme celui de notre projet. Le barrage Al Wahda, grand ouvrage à budget multiple (électricité, eau d'irrigation, eau domestique, écrêtement des crues) servira à irriguer la plaine du Gharb en aval, alors qu'une série de barrages (petits ou moyens) programmés dans le bassin de l'Ouergha fourniront l'eau d'irrigation et l'eau domestique en amont.

3.2.3 Budget

Le budget 1995 a été approuvé le 11 février de cette année. Le budget du Ministère de l'Agriculture est de 2,2 milliards de dirhams soit en augmentation de 9 % par rapport à l'année précédente, celui du Ministère des Travaux Publics est de 2,5 milliards de dirhams, soit respectivement 2,0 % et 2,3 % du budget national et 11,6 % et 13,2 % du budget des travaux. Ces chiffres importants montrent la place privilégiée accordée à l'agriculture et à la construction des barrages, des routes et autres infrastructures publiques.

Le Ministère des Travaux Publics tel qu'il était structuré au moment de l'étude est une administration gouvernementale chargée des routes, des ressources hydrauliques (électricité et adduction d'eau), des ports, de la météorologie, des travaux publics, de la formation professionnelle et technique. Au niveau central le Ministère comporte quatre directions fonctionnelles qui sont la Direction de la planification et des études, la Direction des affaires techniques, la Direction des affaires du personnel et de la formation, la Direction des affaires administratives et treize directions opérationnelles. L'administration centrale est ramifiée en 41 directions provinciales et 7 directions régionales responsables chacune d'une

région ou d'une province. Compte tenu de l'importance accordée aux services de l'eau au sein du département, huit directions des Régions hydrauliques ont en charge les bassins hydrauliques du pays. Ce projet relève des autorités régionales de Fès et provinciales de Taounate. Nous indiquons l'organigramme du ministère des Travaux Publics à la figure 3.2 et l'organigramme de la Direction de l'administration de l'Hydraulique à la figure 3.3. Cette dernière est responsable de la construction des petits barrages et des barrages moyens avec sous sa responsabilité une division des barrages collinaires, une division des études et une division réalisation et maintenance. Le budget du ministère ventilé par direction est indiqué ci-après pour les années budgétaires 1991 à 1993. On remarque que le budget de la direction de l'hydraulique et de la direction des routes et de la circulation routière représente plus de 80 % du budget total du ministère.

Ventilation du budget annuel du Ministère des Travaux Publics

Principales Direction	1991	1992	1993
Administration de l'Hydraulique (Direction des aménagements hydrauliques)	1.216.000.000 (959.330.000)	1.068.930.000 (761.910.000)	1.010.000.000 (678.550.000)
Direction des routes et de la circulation routière	900.000.000	990.000.000	948.000.000
Direction des ports	131.125.000	157.200.000	106.500.000
Direction des ports de Casablanca et Mohammédia	20.350.000	32.348.000	28.000.000
Office national de l'Eau potable	200.000.000	200.000.000	300.000.000
Administration de la formation professionnelle et de la formation des cadres	240.000.000	260.000.000	224.000.000
Ecole Hassania des Travaux Publics	9.100.000	8.800.000	7.800.000
Office de la Formation professionnelle et de la Promotion du travail	6.273.000	4.000.000	4.000.000
Direction des affaires administratives			
Direction de la météorologie nationale	27.907.000	22.000.000	20.335.000
	50.000.000	50.000.000	50.000.000

Source : Documents du Ministère des Travaux Publics (mission JICA déc. 1994)

La Direction de l'administration de l'Hydraulique et la Direction des Routes ont pratiquement le même budget. Le budget de la Direction des aménagements hydrauliques, compris entre 70 % et 80 % du budget total de sa direction de tutelle reste stable.

Les travaux d'irrigation de petits et moyens périmètres relèvent de la direction des aménagements hydro-agricoles au Ministère de l'Agriculture et de la Mise en Valeur Agricole qui supervise trois divisions (division études, division réalisation et service aménagement) avec un rôle et des responsabilités bien partagées. Le

budget de la direction des aménagements hydrauliques et de la division études indiqué ci-dessous représente, sur les bases de l'enveloppe de 1994, environ 5 % du budget total du ministère de tutelle.

(Unité : DH)

	1994	1995	1996~1998
Direction des aménagements hydro-agricoles	106.910.000	152.800.000	233.980.000
Division études	15.590.000	14.300.000	25.700.000

Source : Documents du Ministère de l'Agriculture (mission JICA déc. 1994)

Le budget indiqué à partir de 1996 n'est que provisoire et donc seuls les projets confirmés sont pris en compte, mais les propositions de projet devraient augmenter en nombre et en envergure .

Le Ministère de l'Agriculture a une direction dans chaque province, la Direction Provinciale de l'Agriculture (DPA). Chaque direction décide de la ventilation de son propre budget et engage ses propres travaux de développement agricoles à petite échelle à l'intérieur de sa province. Le budget de la province de Taounate, sur laquelle se trouve le secteur du projet, était de 25 millions de dirhams en 1994, augmenté d'un budget spécial de 220 millions de dirhams pour les travaux de mise en valeur agricole du bassin versant du Sébou. Nous indiquons l'organigramme du Ministère de l'Agriculture à la figure 3.4 et l'organigramme de la direction provinciale de Taounate à la figure 3.5.

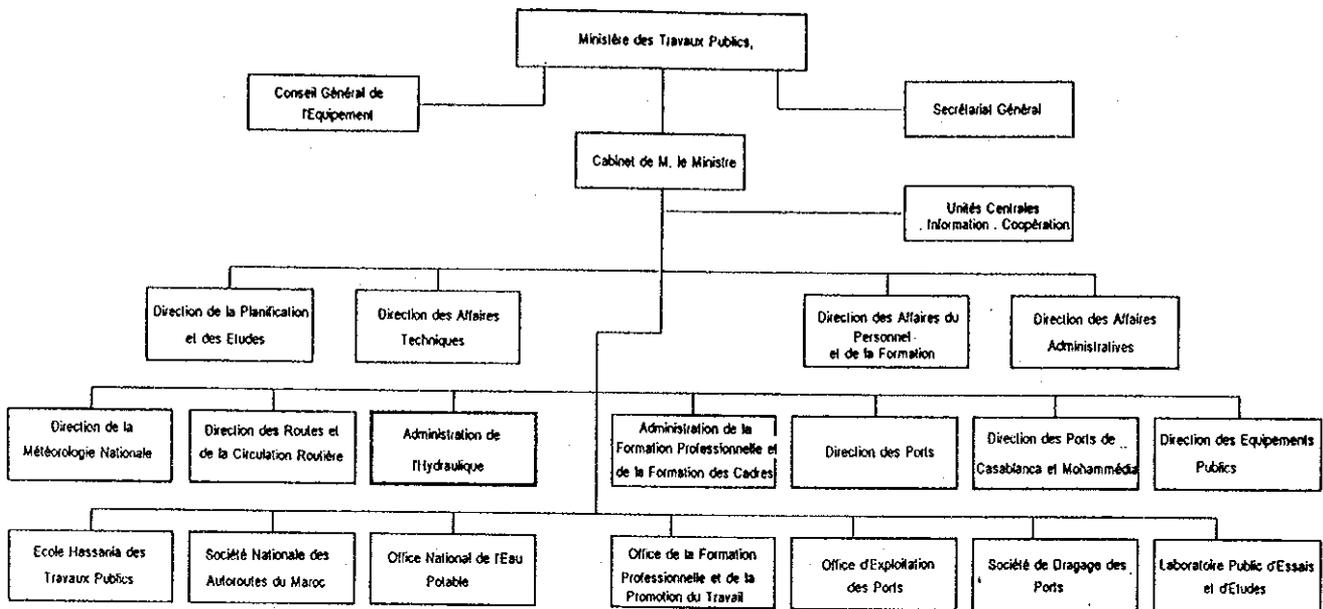


Figure 3.2 Organigramme du Ministère des Travaux Publics, de la Formation Professionnelle et de la Formation des Cadres

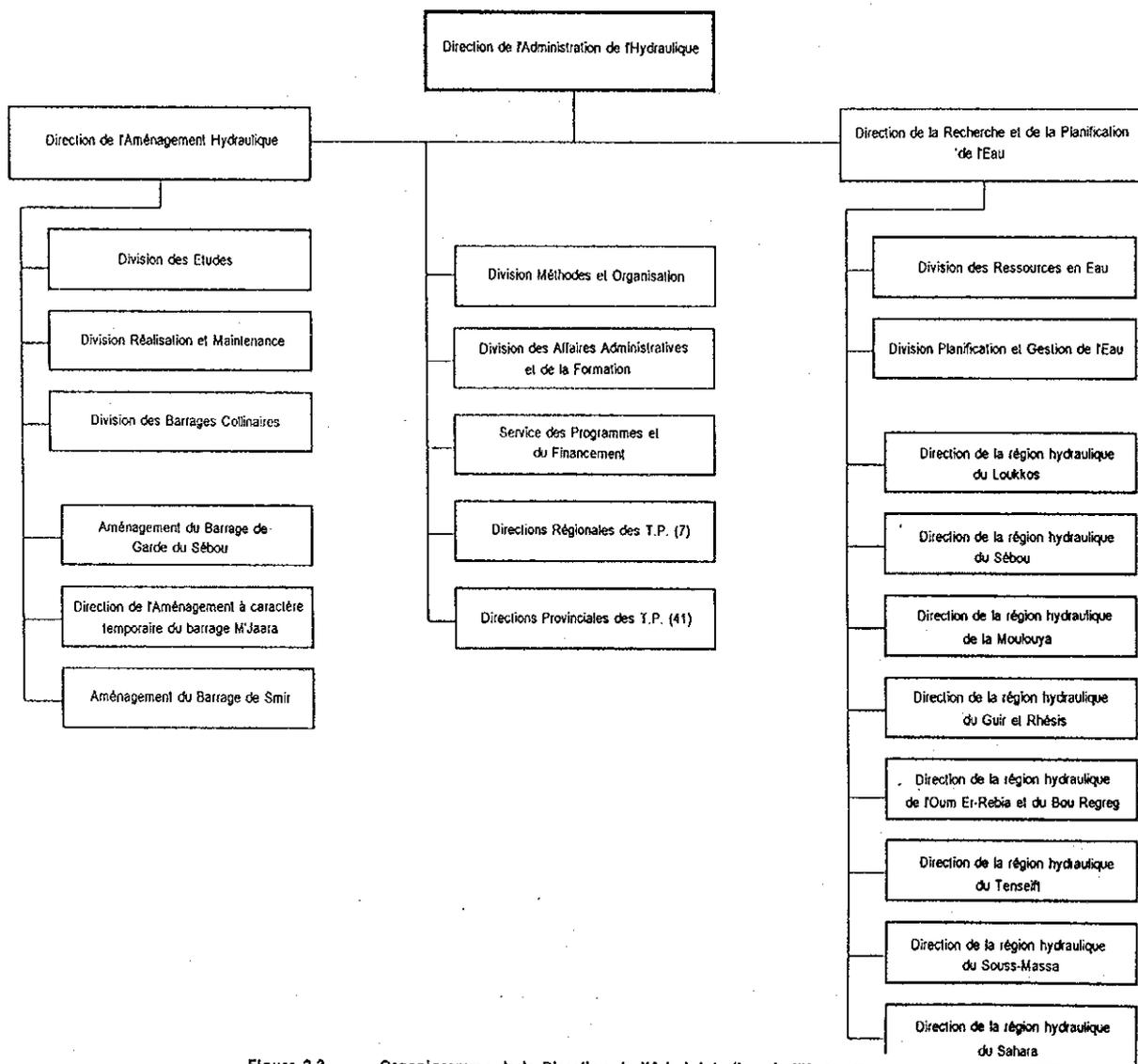


Figure 3.3 Organigramme de la Direction de l'Administration de l'Hydraulique

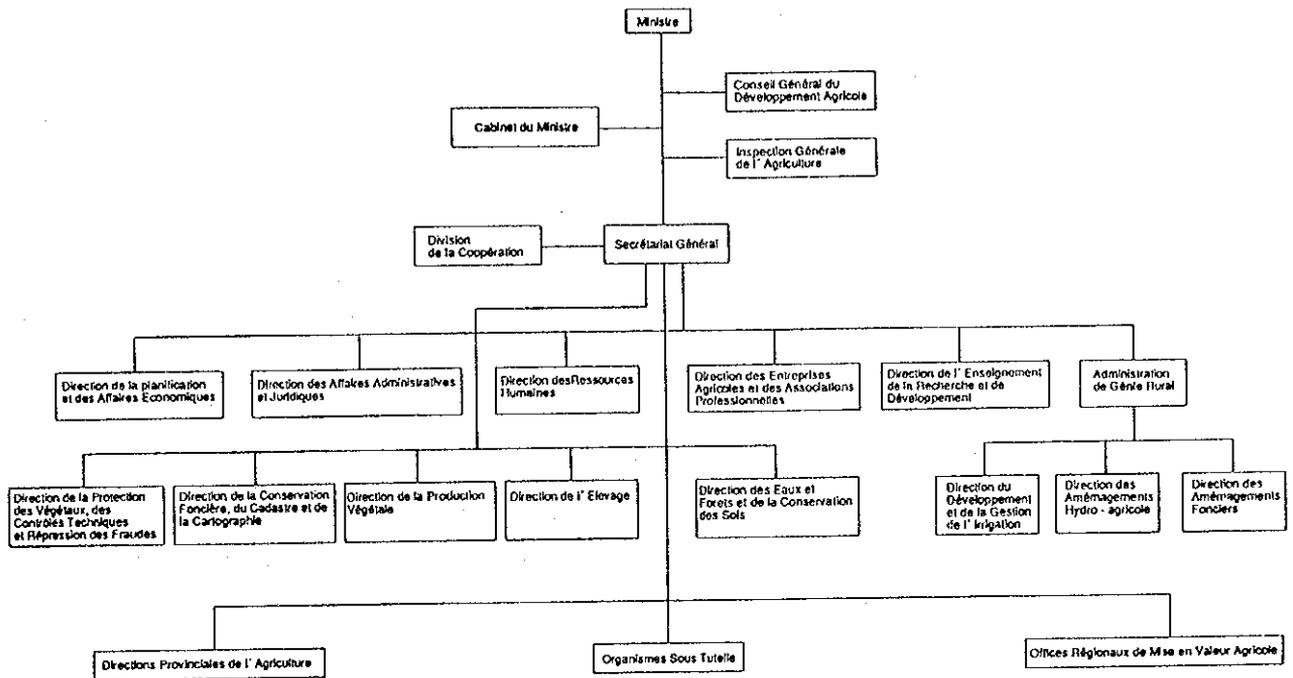


Figure 3.4 Organigramme du Ministère de l'Agriculture et de la Mise en Valeur Agricole

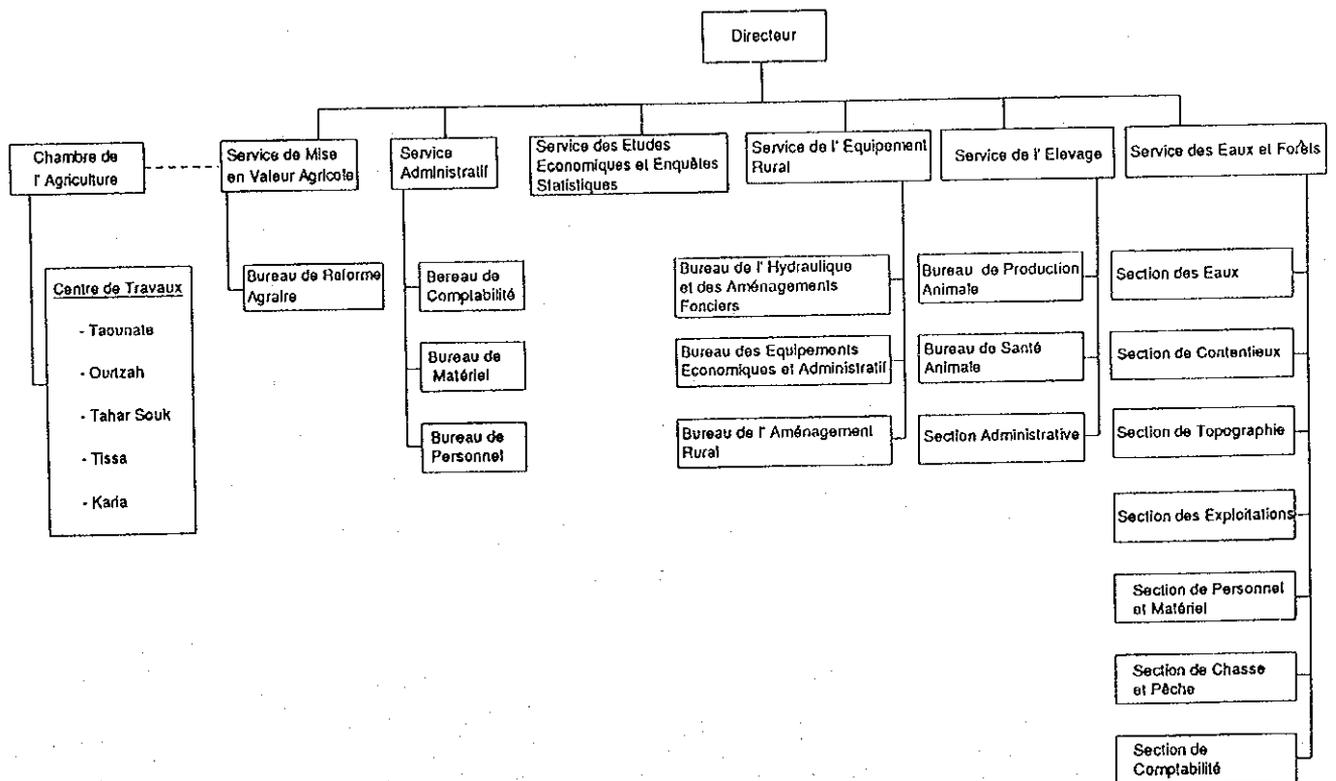


Figure 3.5 Organigramme de la Direction Provinciale de l'Agriculture de Taounate

3.3 Aides bilatérales et aide des organismes internationaux

(1) Programmes de développement des ressources hydrauliques

Pour le grand barrage de Al Wahda, en cours de construction en aval de l'oued Sébou, le Maroc a obtenu une aide de l'Italie, de l'Espagne et du Koweït. Ce grand ouvrage est un barrage en maçonnerie de 88 m de hauteur avec une digue de 1,6 km de long et une retenue de 3.800 Mm³ sur un bassin versant d'environ 6000 km². Les travaux dont l'achèvement est prévu pour 1996, progressent régulièrement. Cet ouvrage gigantesque servira à atténuer les dégâts importants causés par les crues de la plaine du Gharb, grenier à céréales du pays, à mobiliser l'eau d'irrigation et à produire de l'énergie électrique.

(2) Conservation du bassin versant

Depuis longtemps la protection du bassin versant de l'Ouergha contre l'érosion est mise en avant dans cette région qui se trouve au pied de la chaîne du rif qui s'étend d'est en ouest au nord de la région. Vers le milieu des années 60 le projet de développement économique et rural du Rif Occidental (projet DERRO) était élaboré. Ce projet, qui comprend le bassin versant de l'Ouergha, était mis en oeuvre avec la coopération des Nations Unies et de l'Europe. Il réunissait les autorités gouvernementales et les particuliers et portait sur le développement des travaux de reboisement, l'arrêt de l'érosion des sols des bassins et la protection de l'environnement. En fait à cause de la topographie essentiellement accidentée de la région, le traitement des pentes nécessitait une intervention importante de l'Etat. Dans les environs de la ville de Taounate, capitale provinciale, les plantations ont porté sur 4.800 ha. Aujourd'hui les vastes plantations d'olivier qui longent les lignes de crête ou sont constituées en banquettes, attestent de son succès.

Avec la construction du barrage Al Wahda qui a suivi le projet DERRO il était indispensable de revoir le programme de protection du bassin de l'Ouergha ; un plan directeur financé par la BAD est actuellement préparé par un ingénieur conseil français. Le rapport de cette étude devrait être terminé en

juin 1995. Il renfermera une évaluation économique des projets de développement dont l'inventaire sera dressé en même temps qu'une analyse de leur impact socio-économique.

Quand il aura les résultats de l'étude, dont est responsable la Direction des Eaux et Forêts et de la Conservation des Sols, le gouvernement du Maroc se propose de passer à la réalisation des travaux des programmes hautement prioritaires. Etant donné que les petits et moyens barrages que le Ministère des Travaux Publics prévoit de construire dans le bassin auront aussi un impact appréciable sur la région, il nous semble utile que les deux organismes coordonnent leurs programmes d'action.

(3) Agriculture

Entre 1980 et 88 la région du projet a bénéficié d'un programme de développement intégré des zones rurales financé par la Banque Mondiale. Six communes rurales avaient été choisies dans chacun des cercles de Fès, Tissa et Karia soit 18 communes en tout sur lesquelles a été implanté un programme de développement de petits périmètres agricoles devant servir de modèle d'aménagement en milieu rural. Ce projet a permis de mettre en valeur 354.000 ha ; 800 douars et 280.000 personnes en ont bénéficié. Il portait principalement sur :

- 1) L'extension des services de vulgarisation agricole
- 2) L'aménagement des routes
- 3) La garantie de l'eau potable
- 4) L'extension des établissements scolaires
- 5) L'aménagement des formations sanitaires
- 6) L'amélioration et l'aménagement des systèmes de formation technique agricoles

Ce projet a permis en outre d'agrandir l'école d'agronomie de Sahel Boutahar construite en 1960 et qui accueille tous les ans des étudiants venus de toute l'Afrique. Chaque promotion comporte une trentaine de diplômés qui dès qu'ils sortent de l'école sont soit employés dans des activités agricoles locales,

soit engagés pour les actions d'encadrement technique des agriculteurs ou comme vulgarisateurs agricoles. Les vulgarisateurs du centre des travaux de Tissa, à 5 ou 6 km de Rharbia (site du projet) et à environ 40 km du centre, sortent tous de cette école. Il est fort probable que ce seront eux qui seront chargés de l'aspect gestion et maintenance du projet. Ils devraient avoir un rôle décisif à jouer dans l'aménagement des associations d'agriculteurs et dans la vulgarisation agricole.

Nous avons vu plus haut que le projet de mise en valeur du nord du pays actuellement mis en oeuvre par le Ministère de l'Agriculture englobe des projets de mise en valeur de petits périmètres agricoles dans 9 provinces du nord dont Taza, Al Hoceima et Nador et une partie du bassin versant de l'Ouergha. L'exploitation des résultats de l'étude menée par une mission française en avril 1994 a fait ressortir la nécessité de sélectionner un secteur modèle de 10.000 ha dont la Caisse française de développement devrait financer le développement. Nous pensons que pour le gouvernement du Maroc il serait utile de vérifier l'impact du présent projet avant d'implanter d'autres projets d'agriculture irriguée sur terrains montagneux.

3.4 Aide japonaise

(1) Don de matériel de construction pour les petits barrages

Depuis fort longtemps le Maroc construit des petits et moyens barrages. Des travaux à priorité nationale ont été entrepris par l'Administration de l'Hydraulique dans tout le pays, mais celle-ci n'étant pas suffisamment équipée en matériel de construction pour garantir la poursuite de son vaste programme, le gouvernement du Maroc a, à deux reprises, en 1987 et 1989, formulé une demande de don de matériel auprès du gouvernement du Japon. Les dons consentis ont porté sur un total de 121 engins de construction dont nous indiquons ci-après l'affectation sur les différents barrages. La liste du matériel de construction acheté par l'Administration de l'Hydraulique en dehors des dons est jointe en annexe.

Nombre et types d'engins fournis par les dons japonais pour les sites de barrage

Barrage	Bulldozer	Pelles hydrauliques	Rouleaux vibrants	Chargeuses	Niveleuses	Camions-benne
Ilzer	2	0 (1)	0 (1)	3	1	7
Touillest	1	n.a (1)	2	4	1	7
Imi El-Kheng	2	1	2	8	1	11
Douiss	1	0 (1)	1	4	1	2 (10)
Oued Aricha	2	0 (1)	3	4	2	6 (15)
Blad Al Gaada	5	2	2	10	1	5 (20)
Essaf	2	1	3	4	1	5 (10)
Jorf El Ghorba	2	1	2	5	1	9 (10)
Mahraz	2	4	2	10	1	21
Aggay	4	1	4	6	1	20
Ras Bel Firane	1	0 (1)	0	3	0 (1)	3 (6)
Tizgite	1	0 (1)	0 (1)	2	0 (1)	3 (5)
Imaouene	1	0 (1)	0 (1)	4	n.a (1)	7
Agherghise	1	0 (1)	0 (1)	4	0 (1)	7
Joumoua	3	1	1	10	1	26 (10)
Sahla	4	1	3	7	2	11 (10)

Légende : () engins loués

n.a : pas de données

Source : Documents du Ministère des Travaux Publics (Mission Jica déc. 1994)

Nous avons pu constater que 26 de ces engins étaient utilisés pour la construction du barrage de Sahla à 10 km au nord-ouest de Taounate, mais c'est là le seul exemple d'utilisation dans le bassin de l'Ouergha car la plupart du parc est affecté essentiellement à la construction d'ouvrages en dehors de ce secteur. Le service de la gestion des chantiers des barrages collinaires (devenu depuis le service de la gestion des chantiers des petits et moyens barrages) de l'Administration de l'Hydraulique gère ce matériel, souvent à l'arrêt pour des révisions ou des réparations car proches du terme de leur durée de vie. Dans ces conditions, il semble difficile de pouvoir suivre le calendrier des travaux du bassin sans augmenter le parc des engins.

(2) Projet de développement hydro-agricole du bassin versant de l'Ouergha

L'essor du bassin versant de l'Ouergha est freiné par le retard du programme d'exploitation des ressources hydrauliques et par le manque d'infrastructures de production agricole. Le taux de couverture des besoins alimentaires y est faible de sorte qu'il est difficile de retenir les agriculteurs qui préfèrent tenter leur chance dans les villes. C'est pourquoi le gouvernement marocain a placé le bassin versant de l'Ouergha au coeur de son programme de développement national avec des projets d'irrigation et de conservation des terres agricoles au moyen des ressources en eaux mobilisées par la construction de barrages

moyens et de petits barrages, pour lesquels il a demandé la coopération technique du gouvernement japonais. Nous avons précisé par ailleurs que le gouvernement du Japon avait alors envoyé une mission d'étude de son Agence de coopération internationale (JICA) pour dresser le plan directeur des projets en 1991 et 1992 et effectuer les études de faisabilité de 6 sites sélectionnés parmi les nombreux sites du bassin qui présentent un bon potentiel économique, ainsi que l'étude des réseaux d'irrigation avec prise d'eau des petits barrages ou des barrages moyens. La mission était également chargée de dresser une évaluation des travaux et de préparer un guide technique de planification et de conception des barrages.

(3) Plan d'alimentation en eau potable du Pré-Rif

En 1990 le PNUD a réalisé l'étude d'un plan directeur pour l'alimentation en eau potable des régions de tout le Maroc d'où il ressort qu'il est urgent d'améliorer les conditions d'alimentation en eau potable des populations du pré-Rif, par ailleurs désignée comme région prioritaire. Le gouvernement du Maroc a adressé une demande de coopération au gouvernement japonais pour établir les stratégies relatives à l'alimentation en eau à l'horizon 2010 et en dresser le plan directeur. C'est ainsi que l'Agence japonaise de coopération internationale (JICA) a démarré une étude en septembre 1994 qui servira à analyser les potentiels d'exploitation des ressources hydrauliques par les nappes souterraines et mettre au point des projets d'alimentation d'envergure appropriée.

Le secteur de l'étude recouvre 60.000 km² dont une partie du bassin versant de l'Ouergha et touche 63 communes rurales, 3240 douars et environ 1,5 millions de personnes. Cette étude est géographiquement liée à notre projet et lui est similaire dans le sens que leur objectif est d'améliorer les infrastructures rurales et l'environnement par le biais des ressources hydrauliques.

3.5 Site du projet

3.5.1 Conditions naturelles

Le site du projet se situe sur la rive gauche de l'oued Ouergha à 25 km environ au sud-ouest de Taounate, la capitale provinciale du même nom, dans le cercle de Tissa, un des 4 cercles de la province. Il est administrativement rattaché à la commune rurale de Oulad Daoud (cf. Figure 3.6). Le site se trouve sur une région de collines douces de 190 ~ 230 m d'altitude plantées d'oliviers ou cultivées. Les températures annuelles moyennes relevées sur une période de 10 ans à la station d'observation météorologique de Ourzagh, à une vingtaine de kilomètres à l'ouest, sont de 19,3 °C avec des pointes maximales à 36,8 °C en août et minimales de 6,1 °C en janvier. La hauteur moyenne des précipitations annuelles de l'ensemble du bassin versant de l'Ouergha sont de 1.020 mm environ. Dans le sud du bassin où sera implanté le projet elles ne sont plus que de 700 ~800 mm. Les relevés de ces trois dernières années reportés ci-après indiquent des volumes de précipitation particulièrement faibles.

Année agricole	Hauteur des précipitations
1991/92	464 mm
1992/93	270 mm
1993/94	486 mm

Source : Documents du Ministère des Travaux Publics (Mission Jica déc. 1994)

L'extrême sécheresse de 1992/93 a porté gravement préjudice à l'agriculture : la production de céréales de la province a diminué de façon dramatique (cf. fig.3.7) et ne couvre plus aujourd'hui que 30 % des besoins. Par ailleurs les rendements sur le secteur du projet sont pratiquement nuls et les agriculteurs, pour sortir de l'impasse sont obligés soit de leur bétail soit de s'expatrier vers les villes. Cette année la région a bénéficié de conditions climatiques exceptionnelles et donc les récoltes ont été abondantes, mais tant que les formes de cultures resteront tributaires d'une agriculture pluviale traditionnelle le spectre de la sécheresse restera fortement présent chez les agriculteurs.

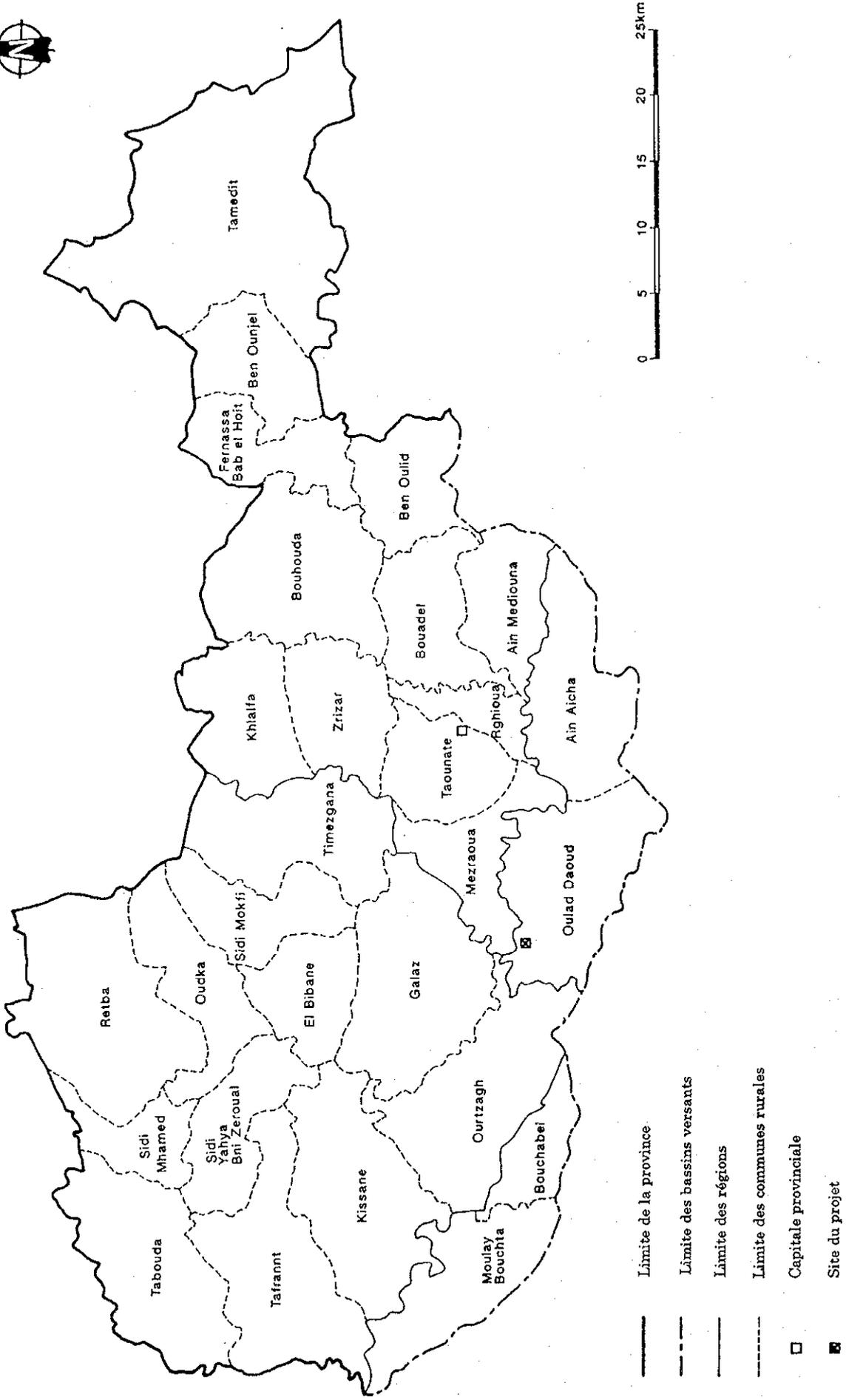


Figure 3.6 Découpage administratif du bassin versant de l'Ouergha (province de Taounate)

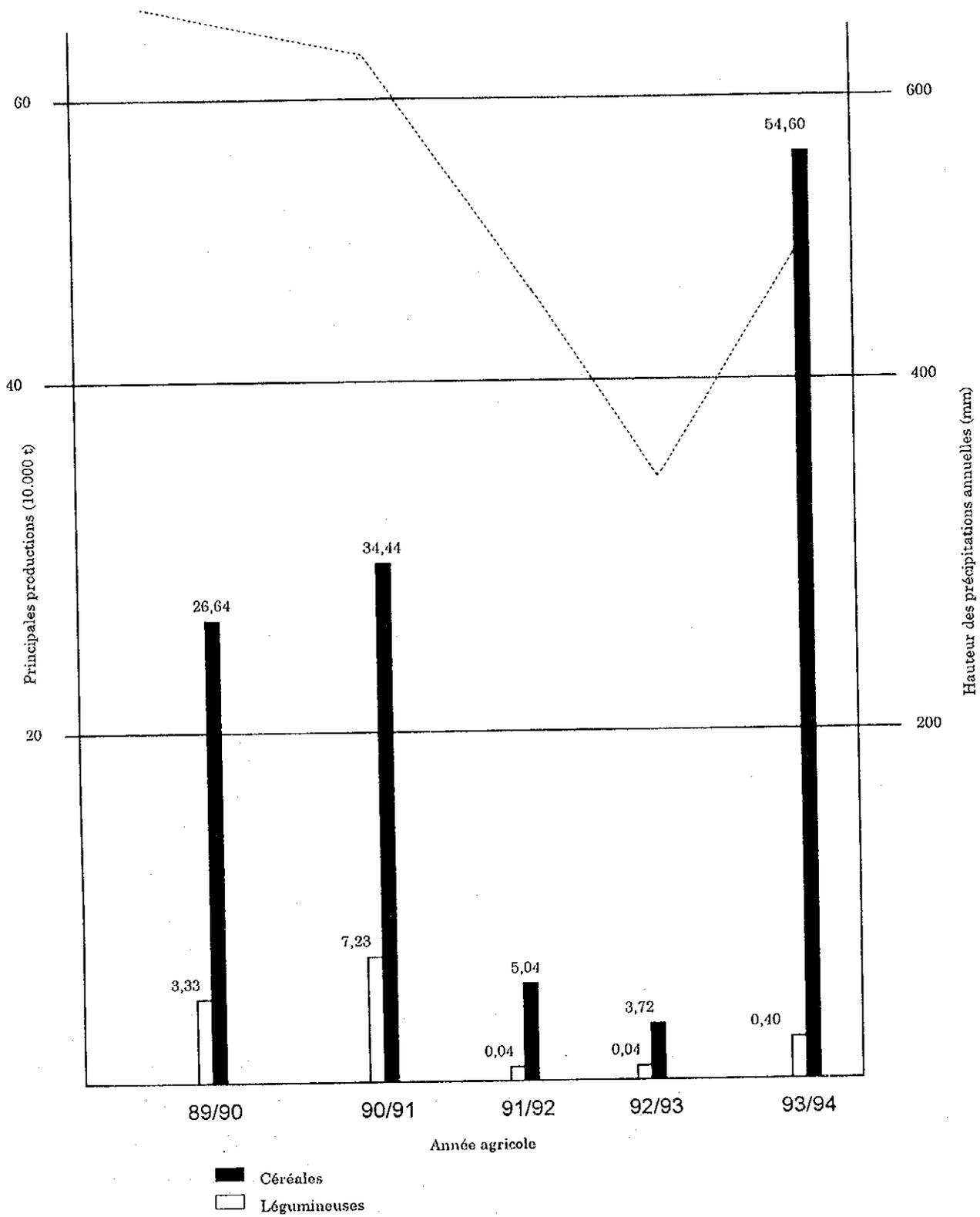


Figure 3.7 Production agricole de la province de Taounate.

La fondation rocheuse de la région du projet est constituée de marnes extrêmement étanches recouvertes d'une couche d'argile rudique visqueuse. La nappe souterraine s'écoule du sud au nord le long de la ligne rocheuse suivie par le lit de l'oued Rharbia. Les sols ont une alcalinité infime avec un pH de 8,4 ~8,5, la conductivité électrique (CE) qui est un indice d'accumulation des sels est en moyenne de 1.400 μ ohms, valeurs que l'on retrouve dans l'eau des oueds et des retenues de barrage qui se trouvent dans les environs du site. Le secteur est propre à l'agriculture car la couche effective, d'environ 1 m renferme des sols de texture uniforme avec une forte proportion d'argile.

L'oued Rharbia ne coule en surface que deux mois par an en hiver. Le reste de l'année il disparaît pour devenir un cours d'eau souterrain. Pendant la saison des pluies il sert de canal de drainage pour évacuer les eaux de pluie hors du bassin. Les fermes de Rharbia sont toutes installées le long de l'oued ; les conditions d'exploitation de ces micro-propriétés qui cultivent principalement des céréales d'hiver pour leur consommation personnelle sont extrêmement rudes.

3.5.2 Infrastructures

A partir de la nationale 304 qui traverse l'extrémité du périmètre d'irrigation dans la direction est-ouest, les riverains empruntent une route à simple revêtement le long de la rive gauche de l'oued Rharbia dans la direction nord-sud. Une piste de 1 km environ, difficilement praticable pendant la saison des pluies, relie cette voie principale au site du barrage. La rive droite du Rharbia, très accidentée, est sillonnée de petits sentiers de 50 cm de large pour le déplacement des riverains vers leur ferme. La ville de Aïn Aicha, sur les bords de la nationale, et la ville de Taounate, relativement proches, se trouvent à environ 20~25 km du site ; le déplacement des personnes et des produits est facilité par une bonne desserte. Le village de Trifa, voisin du site bénéficiaire possède des micro-bus et 4 ou 5 camions légers, qui bien que de passage irrégulier sont aussi utilisés par les agriculteurs de Rharbia pour se rendre dans les villes et villages environnants.

Il n'y a pas de réseau d'eau public sur le secteur ; les riverains utilisent l'eau des puits et des rivières pour leurs besoins domestiques. Les forages sont utilisés par de nombreuses familles mais les volumes d'eau soient insuffisants et souvent ils

ne sont exploitables que pendant la saison humide ; pendant la saison sèche nombreux sont ceux qui tarissent ou ont une très forte densité de sel. L'eau est alors puisée dans l'Ouergha ou dans les puits communautaires creusés dans son lit. Ce sont les femmes qui sont chargées de la corvée d'eau, parcourant 2 ou 3 km aller et retour deux ou trois fois par jour. Le bétail boit l'eau du Rharbia ou l'eau de l'Ouergha.

La desserte en électricité ne touche que 10 % de la population du bassin, c'est à dire très peu de maisons en dehors de Taounate. Presque tous les agriculteurs s'éclairent à la lampe à gaz ou au kérosène. Il en est de même sur le secteur du projet qui n'est pas électrifié non plus. Le système de distribution du gaz butane est bien au point. Chaque famille dispose en principe d'une bouteille de 3 kg ou 13 kg de butane qu'elle utilise comme combustible pour la cuisine.

Il n'y a pas d'école à Rharbia. Les enfants scolarisés se rendent soit au village voisin de Trifa soit à El Hajria, sur une distance de 3 à 5 km qu'ils parcourent le plus souvent à pied. Le taux de fréquentation de l'école n'est que de 30 % environ en moyenne et de 50 % environ pour les garçons, ce qui veut dire que la plupart des filles ne sont pas scolarisées. Il y a un dispensaire à Trifa, avec uniquement une infirmière permanente. Les consultations sont faites une fois par semaine par un médecin qui vient de Bouarouss ville voisine située à 15 km. La plupart des malades vont se faire soigner ou hospitaliser à l'hôpital de Taounate qui est relativement bien équipé.

Le site du projet compte 64 ménages et 420 personnes qui vivent de l'agriculture. Le bétail est en gros constitué de 400 têtes dont 61 % d'ovins, de 23 % de bovins et de 16 % d'équidés, ânes compris. Toutes les terres sont de régime melk, et constituées pour 75 % de micro-propriétés de moins de 5 ha. Les familles du secteur qui ne possèdent pas de terre prennent des terres en fermage selon un régime traditionnel appelé khamas. En vertu de ce système ils reçoivent 1/5 de la récolte. La morphologie des terres de culture en parcelles est complexe (cf. figure 3-8) de même que leur distribution. Les terres d'une même propriété ne sont pas regroupées mais souvent divisées en plusieurs parcelles éparpillées.

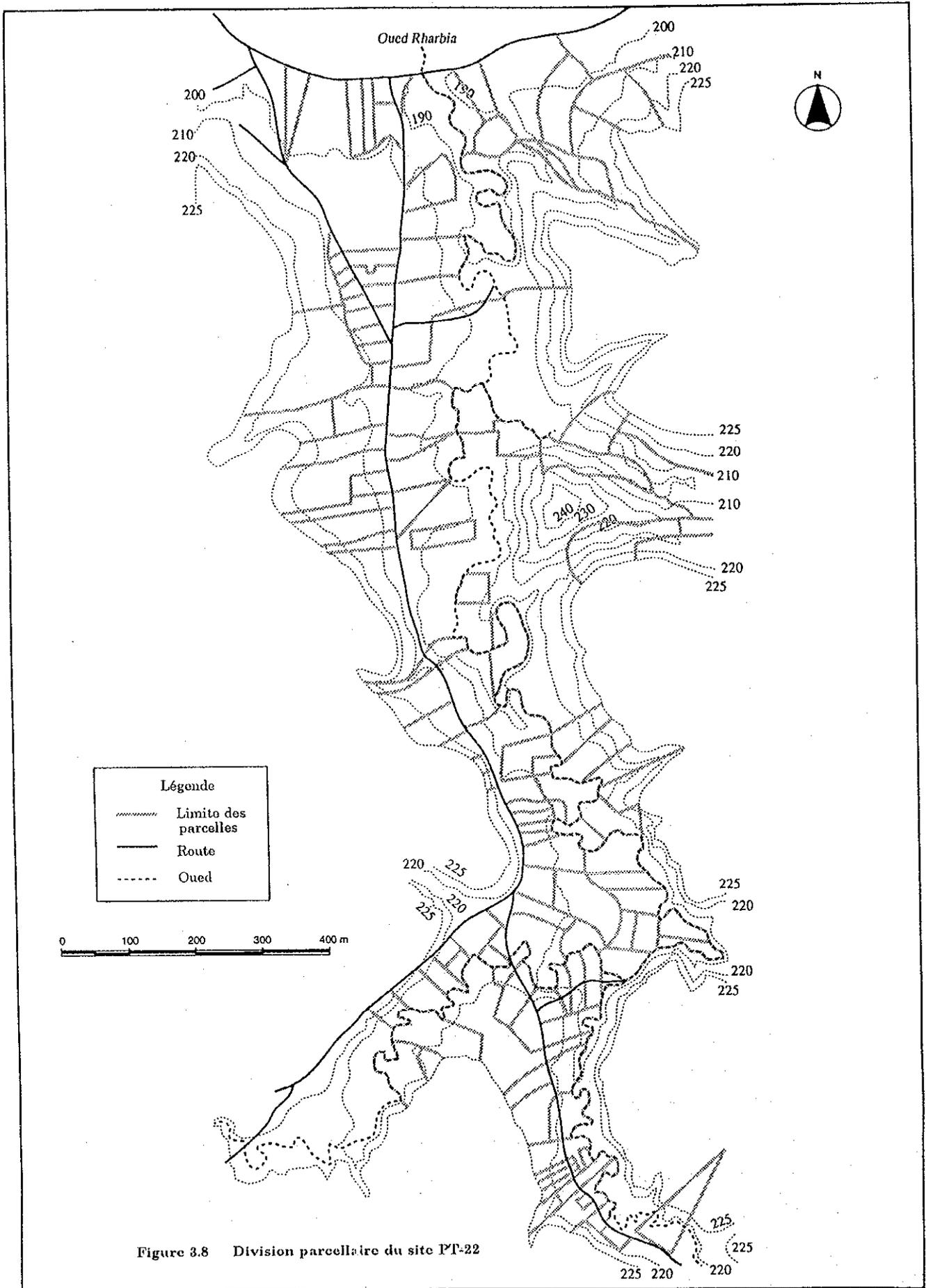


Figure 3.8 Division parcellaire du site PT-22

3.6 Exploitation des ressources hydrauliques

Au Maroc, l'Administration de l'Hydraulique, direction sous tutelle du Ministère des Travaux Publics, est chargée de définir les orientations des ressources hydrauliques de l'ensemble du pays, et de contrôler, gérer et étudier les organes de ce secteur. Les droits d'utilisation de l'eau font l'objet d'une réglementation précise. Une autorisation doit être demandée à l'Administration de l'Hydraulique pour chaque nouveau pompage des oueds ou forages de puits à des fins d'irrigation ou d'alimentation en eau potable.

Sur les grands périmètres irrigués, l'utilisation de l'eau est gérée par les offices régionaux de mise en valeur agricole, au nombre de 9 pour l'ensemble du pays (OMRVA). Depuis 1990, les petits périmètres irrigués sont administrés par les associations des usagers des eaux agricoles (AUEA). Il faut aujourd'hui créer des associations d'agriculteurs pour servir d'organe exécutif à ces associations.

Les projets d'alimentation en eau potable, la construction des réseaux d'adduction d'eau et leur gestion est du ressort de l'Office National de l'Eau potable sous tutelle du MTP depuis 1972 (les forages de puits et les ouvrages de prise sont du ressort du ministère des Travaux Publics). En fait, depuis la Charte Communale de 1976, l'autonomie des administrations régionales est fortement encouragée et les communes ont la responsabilité de gérer leurs services publics soit par elles-mêmes soit en créant une Régie autonome ou en confiant les services en gérance à l'ONEP.

Ainsi, depuis 1990 l'ONEP intervient sur 68,7 % de l'ensemble des eaux à travers un réseau de 104 centres implantés dans tout le pays. Les offices de gestion autonomes gèrent 17 % des eaux avec 16 régies autonomes, le reste, soit 13,8 % est pris en charge par les offices d'exploitation et de maintenance des communes.

3.7 Construction des petits barrages

La construction des petits barrages a débuté en 1984 avec environ 12 réalisations par an. Depuis 1988, les programmes d'hydraulique occupent une place prépondérante dans les travaux de développement national, au même titre que l'emploi qu'ils ont pour effet de favoriser puisque les constructions engendrent une demande en main d'oeuvre locale.

Les barrages sont construits principalement pour mobiliser les eaux d'irrigation et d'alimentation en eau potable ou en eau domestique, mais aussi pour le rechargement des nappes souterraines, la maîtrise des crues, la conservation des bassins versants, l'électrification des zones rurales. Les financements sont sollicités auprès des bénéficiaires, des collectivités, des groupes privés, des caisses de développement agricoles et des gouvernements étrangers.

Les administrations chargées de la réalisation des ouvrages sont le Ministère des Travaux publics, le Ministère de l'Agriculture et le Ministère de l'Intérieur chacune ayant des attributions bien définies quant à l'encadrement technique des constructions et à la fourniture du matériel, la conservation des bassins et l'utilisation des eaux agricoles et rurales et la main d'oeuvre ou la fourniture du petit matériel. Le programme de réalisation a pris du retard sur les prévisions du fait de contraintes financières et techniques.

La classification des barrages au Maroc est la suivante.

Catégorie	Hauteur	Volume stocké
Grand barrage	50 m et plus	5.000.000 m ³ et plus
Barrage moyen	25 ~50 m	2.000.000 m ³ ~ 5.000.000 m ³
Petit barrage	10 ~25 m	200.000 m ³ ~ 2.000.000 m ³
Lac collinaire	10 m maximum	200.000 m ³ maximum

3.8 Atteinte à l'environnement

L'atteinte à l'environnement naturel et social de la région que l'on peut prévoir du fait de la construction de la retenue du barrage portera ici sur la réduction des terres de culture du fait des parcelles qui seront immergées, sans toutefois s'étendre sur des constructions privées ou publiques car on n'en relève pas sur le site propre du barrage. Cependant ce problème a été jugé relativement peu important en regard de la contribution du projet au développement social de la région, aussi le site du projet a été approuvé par l'Administration centrale et l'Administration régionale.

Les terres qui seront irriguées sont toutes déjà exploitées à l'heure actuelle. Les canaux et tuyaux d'irrigation étant enterrés ils ne devraient pas soulever de problèmes sociaux. Le périmètre irrigué est en pente et donc en cas d'excès d'eau la formation de marécages ou d'accumulation de sels ne sont pas à craindre. En dehors de l'augmentation du trafic routier sur le secteur la fourniture des matériaux de construction ne devrait pas engendrer de problèmes particuliers puisque les sites d'emprunt des travaux de construction de la digue se trouvent sur le lit de l'Ouergha déjà exploité à cette fin et sur les terres qui seront immergées. Les agrégats du béton et les matériaux du rip-rap seront achetés.

Sur le site du projet ou ses environs on n'a pas relevé la présence d'animaux ou de plantes rares et aucun témoignage n'en a fait état. On ne rapporte pas non plus de cas de malaria ou de bilharziose et il ne semble pas qu'il faille craindre leur apparition. Selon les dires des habitants de la région il y aurait des ruines de l'époque portugaise sur une colline rocheuse à environ 4 km du site mais comme les agrégats ou le rip-rap ne seront pas pris sur des carrières, il n'est pas nécessaire de se pencher sur cette question. Ainsi, à part l'inondation des terres de cultures privées, il n'y a pas de problème d'environnement particulier sur le secteur.

IV. VOLETS DU PROJET

4.1 Concept du projet

4.1.1 Principe de la coopération

Les aménagements hydroagricoles décrits au chapitre 3.2.1. apporteront une contribution substantielle au développement national grâce à l'augmentation de la productivité agricole, laquelle se traduira par une augmentation du taux d'autosuffisance alimentaire et par une diminution des importations de produits alimentaires. La construction du barrage Al Wahda sur le cours moyen du Ouergha destiné à l'irrigation de la plaine du Gharb en aval du bassin et le programme de développement hydro-agricole de l'Ouergha en amont, développés dans les chapitres antérieurs, sont inscrits dans le programme national d'irrigation (PNI) actuellement en cours.

Parallèlement à la construction du barrage Al Wahda qui aura un impact bénéfique en aval du bassin du fait qu'il permettra de maîtriser les crues et favorisera l'essor rapide des cultures irriguées, le gouvernement marocain a planifié un programme de développement intégré du bassin de l'Ouergha qui porte sur l'aménagement des infrastructures agricoles de ce secteur, dans le but de résoudre les problèmes de terres immergées et de déséquilibre de la production induits entre les deux secteurs du bassin de l'Ouergha, dont l'économie est extrêmement faible par rapport aux autres régions du fait surtout du grand retard accumulé par l'aménagement des réseaux d'irrigation. Cet état de choses est encore accentué par les grandes sécheresses, qui en 1992 et 1993 par exemple ont encore appauvri certaines zones rurales au point que leur population fuient vers les villes. Pourtant le programme de construction des petites barrages et des barrages moyens qui forme la stratégie fondamentale du développement intégré du bassin de l'Ouergha, a pris du retard sur le calendrier du fait du manque de fonds, de personnel et de matériel de construction. Par ailleurs au Maroc la construction des barrages est confiée au Ministère des Travaux Publics, et l'aménagement des réseaux d'irrigation au Ministère de l'Agriculture ; l'incompatibilité des calendriers de réalisation de chacun des deux ministères retarde souvent les opportunités de réalisation.

C'est dans ce contexte que le gouvernement du Maroc a mis ce projet au point, qui comprend la construction d'un barrage et l'aménagement d'un réseau d'irrigation aux fins de promouvoir le développement agricole et l'exploitation des ressources hydrauliques du bassin de l'Ouergha, et en sa qualité de modèle, de fournir des résultats exploitables pour les autres réalisations et pour la promotion rapide de l'ensemble du programme du bassin. Le projet comprend également la fourniture d'engins de construction pour aider à continuer les réalisations autonomes de petits barrages et de barrages moyens, et un programme de transfert des techniques de planification, conception, réalisation, et maintenance.

4.1.2 Analyse des composantes de la requête

Le programme d'irrigation du bassin versant de l'Ouergha a pour objectif de transformer l'agriculture extensive de ses micros exploitations gênées par les contraintes topographiques de cette région collinaire en culture intensive irriguée et à améliorer l'environnement rural par des infrastructures agricoles. On prévoit d'atteindre les objectifs de ce programme grâce à la construction de petits et moyens barrages qui serviront à mobiliser les eaux d'irrigation et en renforçant les infrastructures rurales telles que les routes et les points d'eau domestique ou de cheptel. Dans cette région où il ne pleut pratiquement pas pendant toute la saison sèche, la construction des barrages est particulièrement utile pour mettre en place les bases d'une production agricole intensive. C'est ainsi que les études ont permis de vérifier la priorité du site PT-22 sur les 44 autres sites potentiels de barrage relevés dans l'étude du plan directeur de l'ensemble du bassin de l'Ouergha. Cet ouvrage servira de modèle pour vérifier l'impact de la réalisation d'un ouvrage avec réseau d'irrigation et aménagement des points d'eau à usage domestique et d'eau de cheptel sur l'amélioration des bases vitales du secteur. En effet, le site du projet, facile d'accès, se trouve dans la province de Taounate, au centre du bassin ; c'est une position géographique privilégiée pour étendre les résultats de cette expérience aux autres sites de développement similaires du bassin. Ce site est également idéal pour le transfert des techniques de conception, planification et organisation des travaux de construction et des techniques d'irrigation vers les ingénieurs et techniciens du gouvernement marocain car il permettra d'aborder des thèmes particulièrement importants pour les barrages avec noyau central tels que les analyses géotechniques de conception des digues

et leur application aux barrages programmés par le gouvernement marocain ou encore les techniques d'irrigation sur des terrains accidentés d'un secteur montagneux typique de la région.

Le Ministère des Travaux Publics établit le programme de développement hydraulique du pays et réalise les aménagements hydrauliques par ses propres moyens. (Le programme de construction de barrages actuellement mis en oeuvre par le Maroc est indiqué au tableau 4.1 pour les provinces en dehors du bassin de l'Ouergha et au tableau 4.2 pour le bassin de l'Ouergha.) Il dispose pour cela de son propre matériel de construction augmenté de matériel fourni par le Japon dans le cadre de dons antérieurs (cf. liste jointe au rapport). Sur le bassin du projet, on prévoit la construction de 49 barrages au cours des 5 prochaines années. Ce programme, du fait du manque d'engins, ne peut être respecté sans avoir recours à la location, chère, qui alourdit fortement les charges et grève les coûts de construction. Le matériel demandé dans la présente requête est donc tout à fait indispensable pour poursuivre les réalisations avec rigueur, réduire les coûts de construction et maintenir la qualité des ouvrages. Cette composante du projet contribuera à assurer la continuité des travaux puisque les engins pourront être combinés au matériel déjà fourni et au matériel acheté par l'administration.

Après analyse de la requête et de la faisabilité du projet et après vérification des capacités de réalisation du pays le projet a été jugé conforme aux principes de la coopération financière à titre de don du gouvernement japonais. L'avant-projet dressé ici se situe au stade qui précède la mise en oeuvre du projet et a pour objet de définir les aménagements à réaliser et le matériel à fournir.

Cependant, concernant le volet de protection du bassin de la retenue dont le périmètre est entièrement constitué de terrains privés, nous avons jugé qu'il pouvait être réalisé par le gouvernement marocain et l'avons donc inclus dans les travaux à sa charge. Par ailleurs, pour les terrains destinés à la construction du barrage, de la piste, des canaux d'irrigation et des installations d'eau domestique et de cheptel ainsi que des terrains qui seront immergés par la retenue, le gouvernement marocain sera tenu de présenter les accords de cession de propriété signés par les propriétaires et par les exploitants et de vérifier le consensus des riverains.

Tableau 4.1 Projets de réalisation de petits et moyens barrages (sauf bassin du Quergha) - Ministère des TP

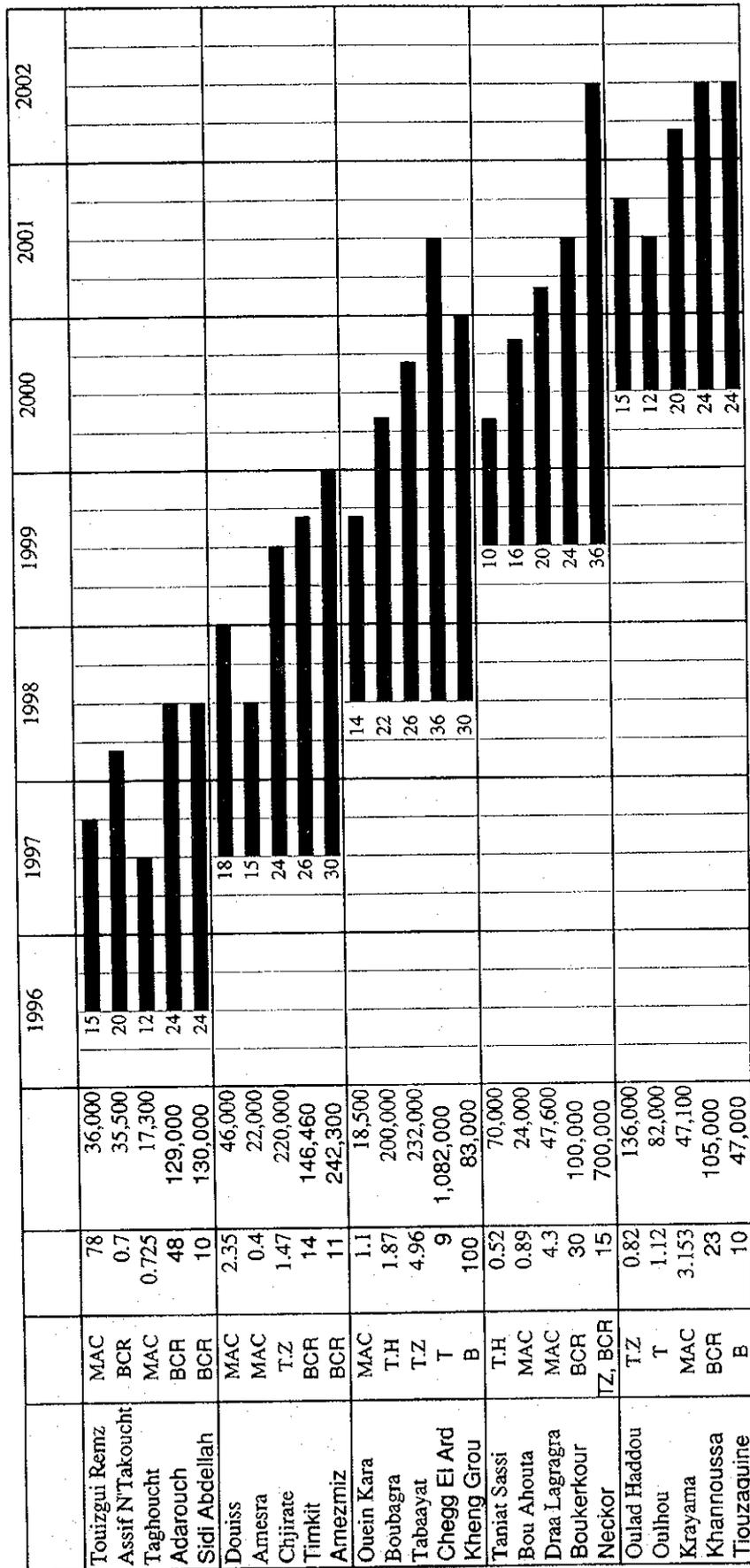
Site des travaux	Province	Objectif	Type	Volume de retenue (Mm ³)	Hauteur (m)	Volume de digue (m ³)	Démarrage des Travaux	Durée (mois)
Touizgui Remz	Assa-Zag	I, AC	MAC	78	17.7	36.000	1996	15
Assif N'Takoucht	Agadir	AEP, AC	BCR	0.7	29	35.500	-00-	20
Taghoucht	Errachidia	I, AC	MAC	0.725	23.5	17.300	-00-	12
Adarouch	Ifrane	I, AC	BCR	48	51	129.000	-00-	24
Sidi Abdellah	Taroudant	AN	BCR	10	60	130.000	-00-	24
Douiss	Figlig	I, AC	MAC	2.35	23	46.000	1997	18
Amesra	Guelmim	I, AC	MAC	0.4	27	22.000	-00-	15
Chjrate	Tanger	I, AC	T.Z	1.47	30	220.000	-00-	24
Timkitt	Errachidia	I, AN	BCR	14	36	146.460	-00-	26
Amezmitz	Marrakech	I	BCR	11	72	242.300	-00-	30
Qouin Kara	Tan Tan	AC	MAC	1.1	16	18.500	1998	14
Boubagra	Khouribga	I	T.H	1.87	21	200.000	-00-	22
Tabaayat	Marrakech	I, EC	T.Z	4.96	26	232.000	-00-	26
Chegg El Ard	Boulmane	I, AEP	T	9	50	1.082.000	-00-	36
Kheng Grou	Figlig	AN	B	100	25	83.000	-00-	30
Tanat Sassi	Oujda	AEP	T.H	0.52	15	70.000	1999	10
Bou Abouta	Safi	I, AC	MAC	0.89	19	24.000	-00-	16
Draa Lagragra	Safi	I, AC	MAC	4.3	24	47.600	-00-	20
Boukerkour	Settat	I, AC, AEP	BCR	30	52	100.000	-00-	24
Necker	Al Hoceima	PCE	TZ, BCR	15	33	700.000	-00-	36
Oulad Haddou	Settat	I	T.Z	0.82	26	136.000	2000	15
Oulhou	Errachidia	AN, I, AC	T	1.12	19	82.000	-00-	12
Krayama	Tiznit	I, AC, EC	MAC	3.153	23.5	47.100	-00-	20
Khannoussa	Khemisset	AEP	BCR	23	42	105.000	-00-	24
Touzaguine	Errachidia	I	B	10	32	47.000	-00-	24

Légende : En gras barrages moyens
 AEP : Alimentation eau potable
 I : Irrigation
 AN : Alimentation Nappe
 EC : Ecrêtement
 AC : Alimentation cheptel
 PCE : Protection environnement
 BCR : Béton compacté au rouleau
 MAC : Maçonnerie
 B : Barrages moyens
 T.Z : Terre zoné
 T.H : Terre homogène
 B : Poids béton

Tableau 4.2 - Etat de progression des barrages hydro-agricoles du bassin de l'Ouergha

N°	Barrage	N°	Type	Hauteur (m)	Volume		But de l'ouvrage		Taux de progression des travaux					Date d'achèvement	Investisseur
					de retenue (M.m³)	de digue (milliers m³)			M/P	EIF	A/P	P/D	Real.		
1	Tizelal	No.1	BCR	50	40	120	Eau de cheptel								Etat marocain
*2	Zizer	No.8	BCR	39	6	130	Irrigation/cheptel			100		20	100	100	EIF faite par le Japon. AP&PID Maroc
*3	Bouhouda	No.9	BCR	45	28	200	Irrigation					100	100	100	Etat marocain
*4	Ain Abdoun	No.11	BCR	20	15	160	Irrigation					100	80	100	Etat marocain
5	Sahla	No.12	Poids	54.5	62	80	Irrigation/eau domestique/cheptel	100				100	100	100	Etat marocain
6	Tazarane	No.14	BCR	35	30	1.500	Irrigation/cheptel					20	100	100	Etat marocain
*7	Sidi El Mokhfi	No.17	Zoné	65	26	200	Irrigation/cheptel			100		30	100	100	EIF faite par le Japon
*8	Tahar Souk	No.19		45	20	30	Irrigation					20	100	100	Etat marocain
*9	Pont Sker	No.20	BCR	36	40	30	Irrigation					20	100	100	Etat marocain
*10	Aoulal	No.23	BCR	60	42	180	Irrigation					100	100	100	Etat marocain
*11	Azila	PA-2	Enrochement	43	0.35	65	Irrigation/cheptel					100	100	100	Etat marocain
*12	Bouhout	PA-4	Enrochement	36	0.78	63	Irrigation/cheptel					100	100	100	Etat marocain
13	M'frit	PA-6	Enrochement	39	5	62.4	Irrigation/cheptel					100	100	100	Etat marocain
14	Bouzebou	PC-1	Enrochement	29	1	30.8	Eau de cheptel					100	100	100	Etat marocain
*15	Douaher	PC-2	Enrochement	26	1.06	16	Irrigation/cheptel			100		100	100	100	Etat marocain
*16	Koucha	PC-3	Zoné	37.5	1.35	264	Irrigation/cheptel					100	100	100	Etat marocain
*17	Sidi Abdesslam	PC-4	BCR	31.5	1.77	74.5	Irrigation/cheptel					100	100	100	EIF faite par le Japon
*18	Tillouane	PC-6	Enrochement	35	0.61	47.8	Eau potable/cheptel					100	100	100	Etat marocain
*19	Ain Daroua	PT-1	Enrochement	25.75	0.5	28	Irrigation/cheptel					100	100	100	Etat marocain
*20	Addad	PT-2	Zoné	44	0.89	298.6	Irrigation/cheptel			100		100	100	100	Etat marocain
*21	Bousfoul	PT-8	BCR	44	2	70	Irrigation/cheptel					100	100	100	Etat marocain
*22	Gadline	PT-10	Zoné	27.5	0.27	124	Irrigation/cheptel					100	100	100	Etat marocain
*23	Kalaat El Assassa	PT-13	Enrochement	33.5	0.57	32.7	Irrigation/cheptel					100	100	100	Etat marocain
*24	Douar Mechkour	PT-17	Enrochement	29	0.5	31.4	Irrigation/cheptel					100	100	100	Etat marocain
*25	Oulad Merzaine	PT-20	Zoné	28	0.93	253.55	Irrigation/cheptel					100	100	100	Etat marocain
*26	Gharbia	PT-22	Zoné	20.5	0.075	130	Irrigation					100	100	100	Etat marocain
*27	Amillis	PTZ-1	Enrochement	38.5	1.32	19.3	Irrigation/cheptel					100	100	100	Requête réalisation au Gov. du Japon
28	Toder Hammad	PTZ-3	Poids	42	0.77	34.5	Irrigation/eau domestique/cheptel			100					Etat marocain
29	Koudia Chaib 3	LA-34	Enrochement	16.5	0.22	8.795	Irrigation/eau domestique- cheptel					100			EIF faite par le Japon

* Barrages moyens programmés par le Ministère des TP à l'horizon 2000
Source : Ministère des Travaux Publics



BCR Béton compacté au rouleau
 MAC Maçonnerie
 B Béton - poids
 TZ Terre zoné
 TH Terre homogène

Figure 4.1 Calendrier des réalisations du ministère des TP (hors Ouergha)

Barrages moyens

	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001
Ain Abdoun	11	36						
Bouhouda	9	30						
Tahar Souk	19	24						
Aoulai	23	27						
Pont du Sker	20			12				
Zrizer	8			18				
Sidi Mokhfi	17				30			

Source : Ministère des Travaux Publics

Note : Les chiffres indiquent le nombre de mois
Le barrage Ain Abdoun n'est pas réalisé car
la fondation est mauvaise

Petits barrages

	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001
Douhar								
Gharbia								
Sidi Abdessalem								
Mrint								
Bousfoul								
Addad								
Koucha								
Bouhout								
Bouzebou								
Ain Daroua								
D. Mechkour								
D. Merzaine								
Azila								
Tillouane								
K. Ellassassa								
Gaaine								
Amllisse								

Figure 4.2 Calendrier des réalisations sur le bassin de l'Ouergha

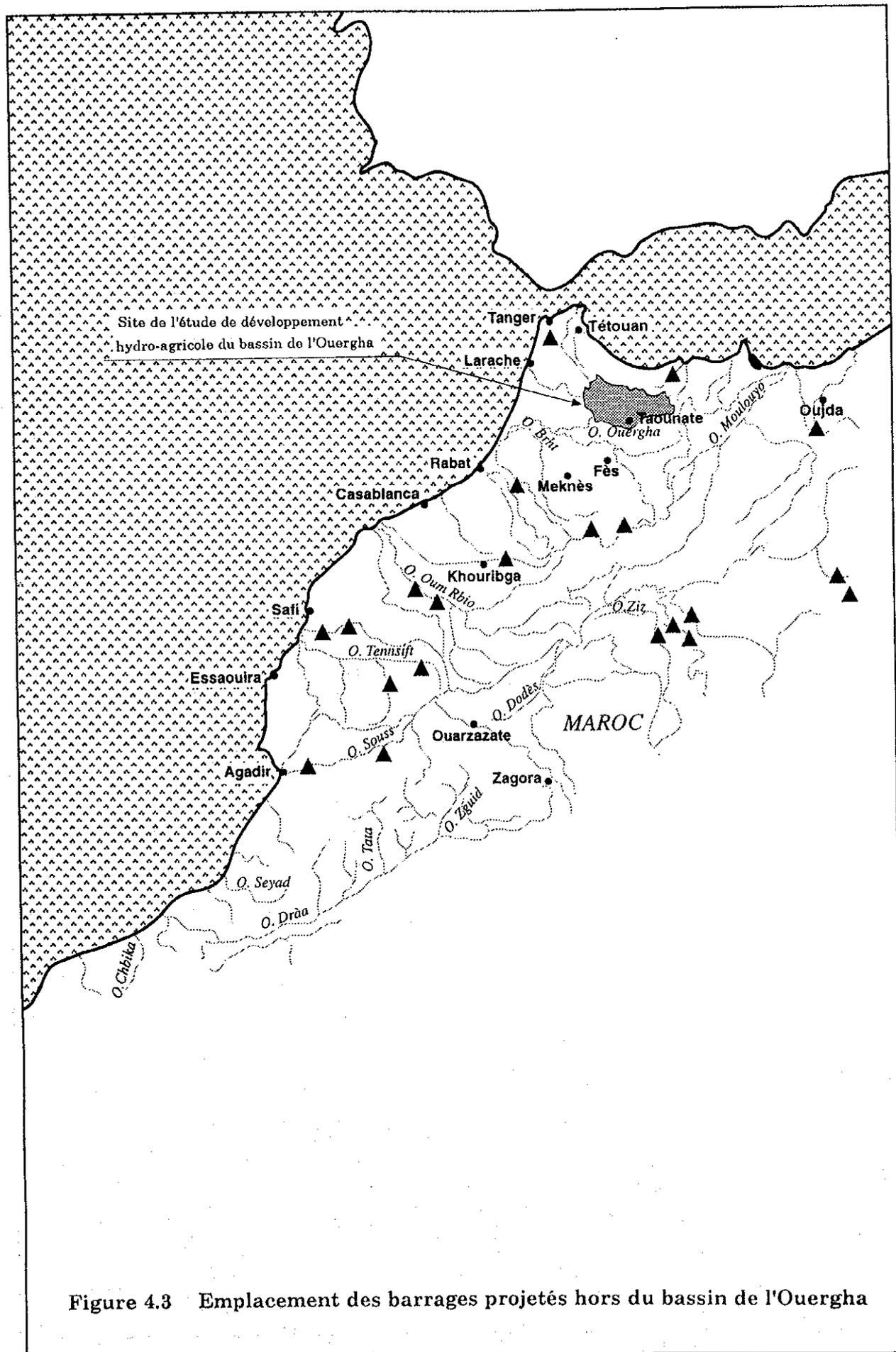


Figure 4.3 Emplacement des barrages projetés hors du bassin de l'Ouergha

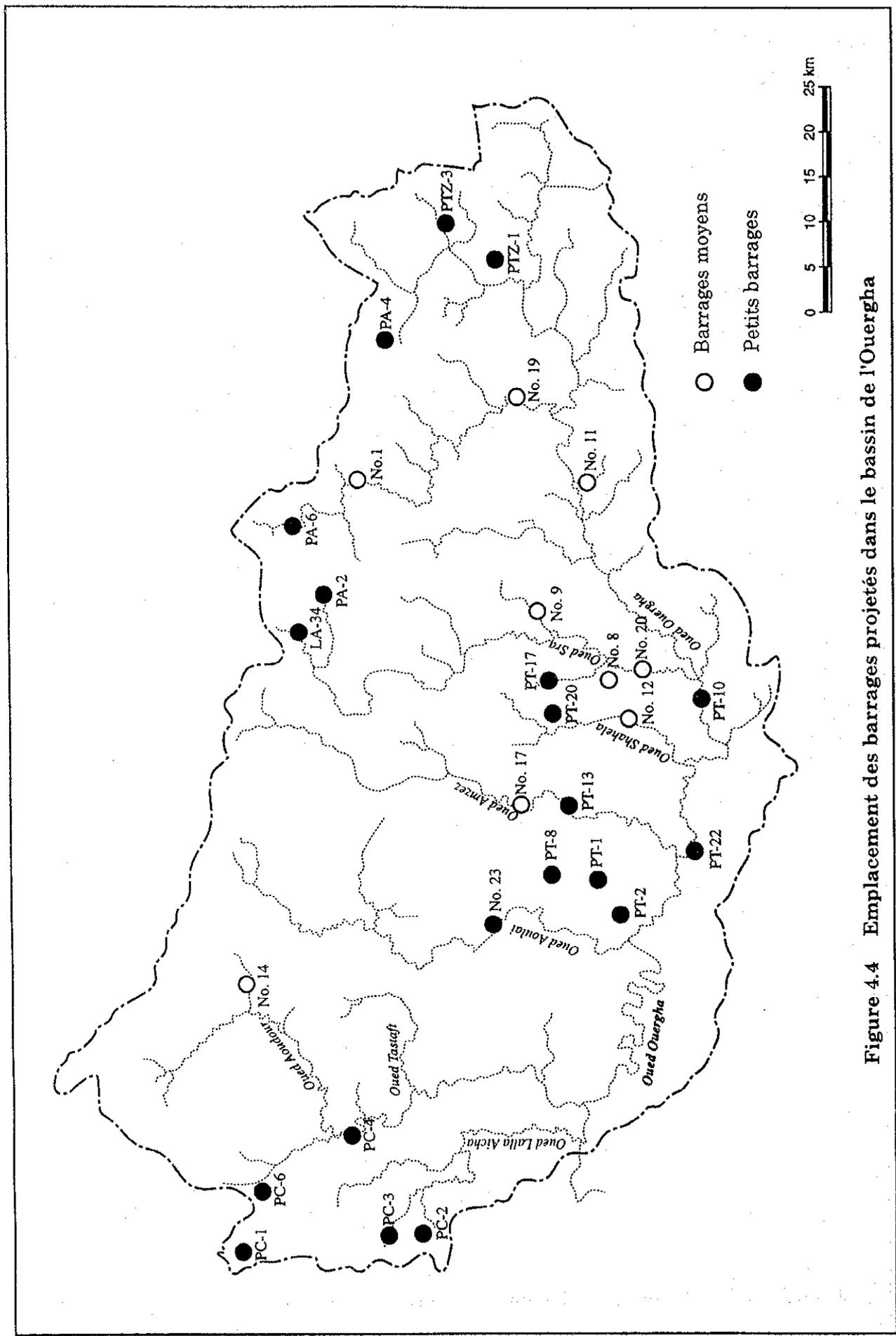


Figure 4.4 Emplacement des barrages projetés dans le bassin de l'Ouergha

4.2 Objectif du projet et étendue

Ce projet d'exploitation des ressources hydrauliques, d'aménagement des infrastructures d'irrigation et de fourniture d'engins de construction de barrages a pour but d'introduire un modèle de développement agricole intégré du bassin de l'Ouergha. Les objectifs et l'étendue du projet sont répertoriés dans le tableau ci-après.

Volets	Programme	Etendue et objectifs
Exploitation des ressources hydrauliques	Construction d'un barrage	Aménager une retenue pour mobiliser l'eau d'irrigation et d'alimentation en eau domestique et eau de cheptel
	Conservation du bassin versant	Montrer l'importance que peuvent avoir la protection de l'environnement du bassin environnant et les plantations autour de la retenue pour prévenir l'envasement de la retenue
	Construction des routes de remplacement	Compenser la perte des routes immergées par la retenue
Aménagement des infrastructures rurales et d'un réseau d'irrigation	Réseau d'irrigation	Installer des réseaux d'irrigation sur les terres agricoles actuelles dans le but d'augmenter les revenus des agriculteurs du fait d'une meilleure production agricole.
	Points d'eau domestique et de cheptel	Elargir les infrastructures du milieu rural pour améliorer les conditions de sédentarisation. Favoriser le programme de participation des femmes au développement en améliorant leurs conditions de travail.
Fourniture d'engins de construction des barrages	Matériel de construction de barrage courant	Favoriser les travaux de construction de barrages du gouvernement marocain
Transfert des techniques de construction et de planification des barrages et des réseaux d'irrigation		Les techniques transférées aux ingénieurs marocains lors de la planification et de la réalisation serviront de référence pour les travaux futurs. (Utilisation du guide préparé dans l'étude du plan directeur)

4.3 Système de réalisation du projet

4.3.1 Organisation et personnel

Ce projet est constitué d'un volet construction (barrage et réseau d'irrigation) et d'un volet fourniture de matériel. Le Ministère des Travaux Publics, de la Formation Professionnelle et de la Formation des Cadres (MTPFPFC, appellation du Ministère des TP au moment de l'étude) sera responsable de la construction de la digue et des ouvrages annexes du barrage. Le Ministère de l'Agriculture et de la Mise en Valeur Agricole sera quand à lui responsable du réseau d'irrigation. C'est la Division des Barrages Collinaires (DBC), Direction de l'Aménagement Hydraulique (Administration de l'Hydraulique du MTPFPFC) qui sera chargée de

la réalisation des volets coordonnés par le ministère des Travaux Publics, et la Direction des Aménagements Hydro-agricoles de l'Administration du Génie Rural qui sera chargée de la réalisation des volets coordonnés par le Ministère de l'Agriculture. La gestion et l'entretien seront assurés par les associations de bénéficiaires avec l'aide technique de chaque administration concernée.

Installations programmées	Organisme responsable des travaux	Organisme responsable de l'entretien	Encadrement technique à la gestion et à l'entretien
Digue et retenue	Administration de l'Hydraulique du Ministère des Travaux Publics Direction de l'Aménagement Hydraulique	Association des usagers du Barrage	Administration de l'Hydraulique du Ministère des Travaux Publics Direction des Aménagements Hydrauliques
Routes périphériques	Administration de l'Hydraulique du Ministère des Travaux Publics Direction de l'Aménagement Hydraulique	Association des usagers du Barrage	Administration de l'Hydraulique du Ministère des Travaux Publics Direction des Aménagements Hydrauliques
Conservation du bassin versant (plantations)	Administration du Génie Rural du Ministère de l'Agriculture Direction des Aménagements Hydro-agricoles	Association des bénéficiaires	Direction Provinciale de l'Agriculture de Taounate
Réseau d'irrigation	Administration du Génie Rural du Ministère de l'Agriculture Direction des Aménagements Hydro-agricoles	Association des bénéficiaires	Direction Provinciale de l'Agriculture de Taounate
Points d'eau domestique et de cheptel	Administration du Génie Rural du Ministère de l'Agriculture Direction des Aménagements Hydro-agricoles	Association des bénéficiaires	Direction Provinciale de l'Agriculture de Taounate

Nota : Les travaux de conservation du bassin versant sont à la charge du Maroc

(1) Ministère des Travaux Publics (MTPFPFC)

En décembre 1992, les effectifs de l'Administration de l'Hydraulique s'élevaient à 3.029 fonctionnaires dont 286 cadres et ceux de l'Administration de la Formation Professionnelle et de la Formation des Cadres à 328 personnes dont 115 cadres.

L'Administration de l'Hydraulique du Ministère des Travaux Publics, organe responsable de la gestion de la retenue et de la digue, s'occupe directement de la conception, de la construction et de la gestion des ouvrages en général selon un planning d'ensemble et un système de suivi des projets de construction établis par ses services. Pour les barrages moyens un ingénieur responsable est affecté en permanence aux travaux de réalisation avec 6 techniciens spécialisés. Avant d'entamer les travaux on prépare un planning des travaux de préparation et d'affectation du matériel. Les travaux proprement dits sont poursuivis sous le contrôle d'un ingénieur conseil. Etant donné que le rendement des engins de

construction et leur organisation aux différentes tâches ont un impact important sur les coûts, un système de suivi détaillé des informations journalières est mis en place qui assure des rendements très élevés.

L'exploitation et la maintenance des petits barrages moyens sont assurées par un comité d'usagers sous la direction de l'Administration de l'Hydraulique, qui s'occupe de l'entretien de la digue et de la retenue. Périodiquement, l'Administration de l'Hydraulique organise des visites pour vérifier :

- le niveau de la retenue
- l'apparition d'éventuels tassements ou fissurations
- les fuites éventuelles aux abords du barrage
- le fonctionnement des vannes

La maintenance des barrages moyens est réalisée par application de la méthode MECEP, c'est-à-dire la méthode de conduite des entretiens préventifs. Les tâches d'entretien sont réparties en équipes, ce qui permet non seulement d'assurer un suivi serré de l'entretien, mais encore de justifier les attributions respectives des agents affectés au barrage. Le programme de chaque agent est établi par le chef du barrage qui coordonne et juge les travaux et contrôles à effectuer en priorité. La méthode MECEP a été mise en place pour donner une orientation en matière d'entretien préventif. L'Administration centrale de l'Hydraulique tout en supervisant l'application de cette structure a le pouvoir de sanctionner tout agent qui ne s'acquitte pas convenablement de ses tâches.

Le Ministère des Travaux Publics recrute ses techniciens de gestion des barrages, des routes et des réseaux d'alimentation en eau d'après un bilan des besoins qu'il a établi, et les cadres, agents de maîtrise et agents d'exécution recrutés sont appelés à suivre la formation qui leur est assurée par leur administration selon un programme fixé en début d'année. En 1994 par exemple il y a eu 45 séminaires pour les cadres, 17 séminaires pour les agents de maîtrise et 9 séminaires pour les agents d'exécution, sans compter les stages sur les chantiers de barrage en cours de réalisation. Les thèmes de séminaire portent aussi bien sur les aspects techniques que sur les aspects juridiques, le traitement des données, ou les découpages parcellaires. Certains séminaires étaient directement

en rapport avec notre projet (techniques de remblai, l'hydro-climatologie, développement des ressources hydrauliques, exploitations agricoles, développement rural). Nous voyons que pour ce ministère les structures sont parfaitement en place pour assurer le transfert technologique, un des objectifs du projet.

(2) Ministère de l'Agriculture et de la Mise en Valeur Agricole

C'est la Direction des Aménagements Hydro-agricoles de l'Administration du Génie rural qui est chargée du projet pour le Ministère de l'Agriculture (cf. figure 3.4). La Direction Provinciale de Taounate assurera la gestion et l'encadrement technique des installations achevées. Nous avons vu au chapitre précédent que les DPA étaient des administrations à structure autonome, et que selon l'envergure des projets, si ceux-ci entrent dans les normes du gouvernement, elles peuvent débloquer le budget nécessaire aux travaux. La DPA de Taounate est constituée de 6 services (cf. figure 3.5). Ce projet concerne directement le service de mise en valeur agricole de la DPA qui a sous sa tutelle des Centres de Travaux (CT) présents sur chaque important secteur.

Dans la province de Taounate on relève 5 CT tous directement gérés par la DPA sous tutelle de la Chambre d'Agriculture. Ils ont été mis en place sur l'ensemble du pays à partir de 1992 à titre d'expérience pour faciliter la vulgarisation agricole, qu'il paraissait plus profitable de promouvoir à partir d'institutions bien implantées localement, ce qui n'est pas toujours le cas pour les DPA, en particulier dans cette province où elle ne date que de 1989. Ceci explique qu'au service de mise en valeur agricole qui s'occupe d'encadrer les associations d'agriculteurs venus s'implanter sur les terres devenues propriétés de l'état après la réforme agraire, le nombre de fonctionnaire est moins important que dans les autres services. Par ailleurs les CT, pourtant sous la tutelle des chambres d'agriculture sont considérés comme une base du Ministère de l'Agriculture, au niveau des activités de vulgarisation agricole ou du budget, comme d'ailleurs dans les autres provinces. Ses employés sont tous des fonctionnaires du Ministère de l'Agriculture, y compris les 9 personnes détachées par le service de la mise en valeur agricole.

Le secteur du projet relève de la circonscription du CT de Tissa, éloigné de 45 km. Actuellement le centre totalise 37 fonctionnaires dont 31 sont répartis dans les 8 sous-centres de la région. Très proches des agriculteurs les vulgarisateurs se consacrent à l'amélioration des techniques culturales mais il est indéniable qu'ils ont peu d'expérience en matière d'agriculture irriguée en général et peu de techniciens d'encadrement maîtrisent les techniques d'irrigation en terrains montagneux par la mobilisation des eaux de barrage en particulier car ce sera une première expérience dans le secteur. Il faudra donc envoyer des spécialistes de l'agriculture irriguée au centre de Tissa. Il est important aussi que le personnel du centre et les agriculteurs soient suffisamment conscients des problèmes de gestion de l'eau et des impératifs de l'économie de l'eau pour une agriculture irriguée durable. On pourrait envisager aussi de créer un sous-centre sur le secteur du projet pour renforcer le système de vulgarisation, si toutefois le budget le permet.

4.3.2 Budget

(1) Ministère des Travaux Publics

Le budget des principales directions du ministère est indiqué au tableau 3.2.3, celui de la Division des Barrages Collinaires, de la Division des Etudes, et de la Division Réalisation et Maintenance sous tutelle de la Direction de l'Aménagement Hydraulique est le suivant.

Direction de l'Aménagement Hydraulique	1991	1992	1993
Division des Barrages Collinaires,	29.965	55.600	50.000
Division des Etudes	37.200	54.950	47.000
Division Réalisation et Maintenance	892.165	651.360	581.550

Source : Documents du Ministère des Travaux Publics (Mission JICA déc. 1994)

Etant donné l'accroissement du budget de la division des barrages collinaires et de la division des études ainsi que les investissements annuels prévus pour la construction des barrages (90 millions de DH soit 1Milliard de ¥), il ne devrait pas y avoir de contrainte budgétaire majeure pour assurer la réalisation ultérieure des barrages y compris ceux du bassin de l'Ouergha.

Les investissements pour les travaux de construction de barrages réalisés par le ministère sont de :

Barrage	Coûts de construction
Itzer	18.300
Touilttest	5.600
Imi El-Kheng	52.100
Douiss	11.700
Oued Aricha	17.200
Blad Al Gaada	16.700
Essaf	9.200
Horf El Ghorba	12.700
Mahraz	16.200
Aggay	21.800
Ras Bel Firane	9.300
Tizguite	7.200
Imaouene	12.200
Agherghise	6.700
Joumoua	107.000
Sahla	126.000

Source : Documents du Ministère des TP (Mission JICA déc 1994)

(2) Ministère de l'Agriculture

Le budget de fonctionnement de la DPA de Taounate est d'environ 25 millions de dirhams par an non compris le budget spécial attribué pour les travaux de mise en valeur agricole du bassin du Sébou. En revanche le budget des CT ne représente que 1 %, ce qui limite leurs activités. Etant donné que le système d'encadrement sur place est vital pour la réussite du projet, il faudra étudier la capacité de gestion du CT de Tissa par rapport aux mesures budgétaires actuelles. Nous donnons ci-dessous le budget du Centre de Tissa au cours des trois dernières années, l'année 94 n'étant pas significative puisque ne comportant que des chiffres partiels au moment de l'étude.

	1992	1993	1994
Budget de fonctionnement	2.183.300	2.136.300	29.000
Budget Travaux	134.500	170.000	98.100
Total	2.317.800	2.306.300	127.100

Source : Documents du CT de Tissa (Mission JICA déc 1994)

Nota : Les fonds de 1994 ne sont pas tous réglés ce qui explique la modicité des sommes

La courbe de progression des budgets de 92 et 93 est pratiquement horizontale alors que le montant des travaux est en progression de 25 %. Le budget 1994, étant donné les dégâts causés par la sécheresse de l'année précédente devrait être plus important que celui de 93 puisque une aide matérielle était prévue pour

redresser l'agriculture locale. Le budget consacré aux travaux est à peine de 6 ou 7 % du budget total, contrainte budgétaire qui gêne les activités de vulgarisation.

Une fois les installations du projet terminées il faudra prévoir un budget annuel de 300.000 Dh pour couvrir les activités d'encadrement des vulgarisateurs agricoles et des techniciens de l'irrigation ainsi que leur salaire. Ce montant ne couvre pas les frais de gestion des bureaux qui seront nouvellement créés. La DPA devrait pouvoir assurer le budget d'encadrement technique et de vulgarisation et l'inscrire dans le budget du Centre des Travaux de Tissa.

4.3.3 Plan d'exploitation et de maintenance

(1) Digue et retenue

Le Ministère des Travaux Publics est chargé de surveiller le comportement de l'ouvrage. Il contrôle l'évacuateur de crue, et recherche les fuites, tassements, signes d'érosion des talus par l'eau, dommages causés par le batillage, et tout ce qui touche directement à la sécurité de la digue. Concernant l'aspect hydrologie, avec la multiplication, la diversification et la complexité des problèmes d'exploitation il est devenu utile d'associer les usagers à la gestion et à l'entretien ordinaires de la digue et de la retenue. Selon l'usage auquel elles sont destinées, les eaux des retenues sont distribuées conformément à la législation en vigueur qui vise à renforcer le rôle des collectivités locales dans le développement économique et social du pays. C'est dans ce but que sont organisées les associations d'usagers.

Les Associations des Usagers des Eaux Agricoles AUEA sont une de ces associations. Elles sont dotées d'une personnalité morale et administrées par un conseil ou par l'ensemble des membres qui la composent. Le conseil est constitué d'un président et des représentants des gardiens de chaque barrage. Les ressources financières sont constituées par les cotisations obligatoires des membres, les participations aux dépenses de l'association et les redevances que l'association est mandatée pour recouvrer au nom de l'Etat.

Selon ce principe de participation des usagers, en fait les frais de maintenance des barrages sont à la charge des utilisateurs (bénéficiaires) à concurrence d'un certain montant que l'Administration de l'Hydraulique évalue entre 50.000 ~ 100.000 DH par an. Lorsque ce budget est dépassé (en cas de sinistres ou pour le renouvellement de pièces importantes par exemple) l'Administration de l'Hydraulique prend les mesures financières utiles. Dans le cas du barrage de ce projet, le système de prise en charge des frais de maintenance sera le même.

L'AUEA (également association des usagers du barrage) prendra en charge les frais de gardiennage et de maintenance courants, le Ministère des Travaux Publics les inspections périodiques de la retenue et de la digue.

(2) Réseau d'irrigation

Selon la législation marocaine (loi de 1984 mise en vigueur en 1991), les utilisateurs de l'eau d'irrigation sont tenus de former des associations pour prélever l'eau à des fins d'irrigation. Ces associations gérées par 7 membres choisis dont 6 représentent les bénéficiaires et 1 le gouvernement, sont placées sous la direction des services du Ministère de l'Agriculture, dans le cas de ce projet, le centre des travaux de Tissa. Sur ce secteur il n'existe pas d'association pour les eaux d'irrigation actuellement et aucune expérience de ce genre n'a été relevée dans le passé ; la coopération du Ministère de l'Agriculture sera donc indispensable pour sa mise en place. Il faudra faire bien prendre conscience aux agriculteurs du bien-fondé des associations et leur faire comprendre que les réseaux d'irrigation sont une propriété commune. Il faudra aussi obtenir leur accord sur les méthodes d'entretien une fois qu'ils en auront reconnu l'utilité et sur le système de redevances.

Les associations d'utilisateurs de l'eau sont administrées avec l'aide des organismes financiers agricoles. Le Ministère des Travaux Publics et le Ministère de l'Agriculture coopèrent pour assurer l'encadrement technique qui leur est nécessaire. Pour ce projet un Comité Technique de suivi sera créé qui comprendra les représentants des deux ministères. Il est souhaitable que ce comité se réunisse régulièrement avec les membres de l'association des

usagers. Il faudra en particulier bien former les gardiens au fonctionnement des vannes et à l'exploitation des canaux principaux par l'intermédiaire de stages et de visites sur le chantier. On pourrait aussi étudier la possibilité de leur faire suivre des stages spéciaux à des périodes déterminées sous la direction du Ministère des Travaux Publics ou du Ministère de l'Agriculture.

On estime à 29.000 Dh le montant annuel des frais d'entretien du réseau qui porteront principalement sur la réparation des canaux d'irrigation et des robinets-vannes. Ce montant sera collecté auprès des bénéficiaires selon le principe de l'association des usagers.

Les robinets-vannes se remplacent une fois tous les 25 ans environ mais ils sont nombreux sur le réseau d'irrigation et il sera préférable de les remplacer les uns après les autres à partir de la 20ème année au lieu de les remplacer tous en une fois. Quoiqu'il en soit, il est souhaitable que l'association augmente les collectes en prévision de leur remplacement qui se chiffrera à des sommes assez importantes et de cumuler ces suppléments d'une année sur l'autre pour disposer de la somme nécessaire au moment voulu. Par ailleurs le remplacement de la vanne de prise du barrage dépassera certainement le budget de l'association ; il faudra donc en faire la demande à l'avance auprès du Ministère des Travaux Publics pour qu'il prenne en charge une partie des frais et allège les charges de l'association.

(3) Matériel de construction

Comme pour le matériel fourni lors des deux autres dons, les engins de construction inclus dans ce projet seront la propriété du service gestion des chantiers de la division des Barrages Collinaires à l'Administration de l'Hydraulique du ministère des TP, qui les utilisera et assurera leur maintenance.

Chaque chantier dispose d'un parc matériel où sont effectuées les révisions ordinaires et les petites réparations. Les réparations qui ne peuvent pas être faites dans ce parc sont faites dans un des 6 parcs régionaux du pays de la Direction des routes et de la circulation routière du Ministère des TP.

- 1) Nord-Ouest (Oujda)
- 2) Tenseift (Marakech)
- 3) Centre Sud (Nador)
- 4) Centre (Casa)
- 5) Centre-Nord (Fès)
- 6) Sud (Agadir)

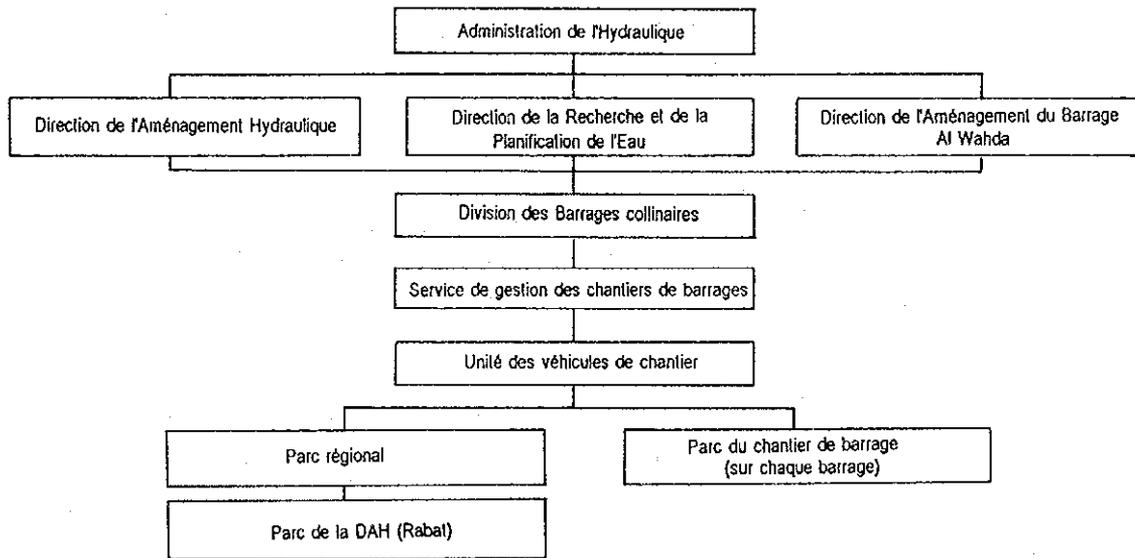
Les engins de construction du barrage Rharbia seront révisés au parc matériel de la région Centre-Nord (Fès). Ce parc emploie quelques 190 personnes dont 60 mécaniciens (mécanique et électricité), 10 magasiniers et 40 employés administratifs plus 80 opérateurs pour leur conduite. Le budget annuel réparation du centre est d'environ 4.000.000 DH (1993), y compris le budget des pièces de rechange.

Le parc de Fès administre 1 parc pour chacune des 5 provinces plus un parc supplémentaire pour la province de Fès et de Boulemane, soit 7 parcs provinciaux au total. Les parcs régionaux assument les frais de fonctionnement des parcs provinciaux (frais de personnel, carburant, etc). Le parc de Taounate s'occupe principalement de l'entretien du matériel de construction des routes mais dans d'autres provinces le parc s'occupe en plus de l'entretien du matériel de construction des barrages. Les 7 parcs provinciaux sont :

- 1) Les parcs de Fès (2)
- 2) Le parc de Taounate
- 3) Le parc d'El Hoceima
- 4) Le parc de Taza
- 5) Les parcs de Boulemane (2)

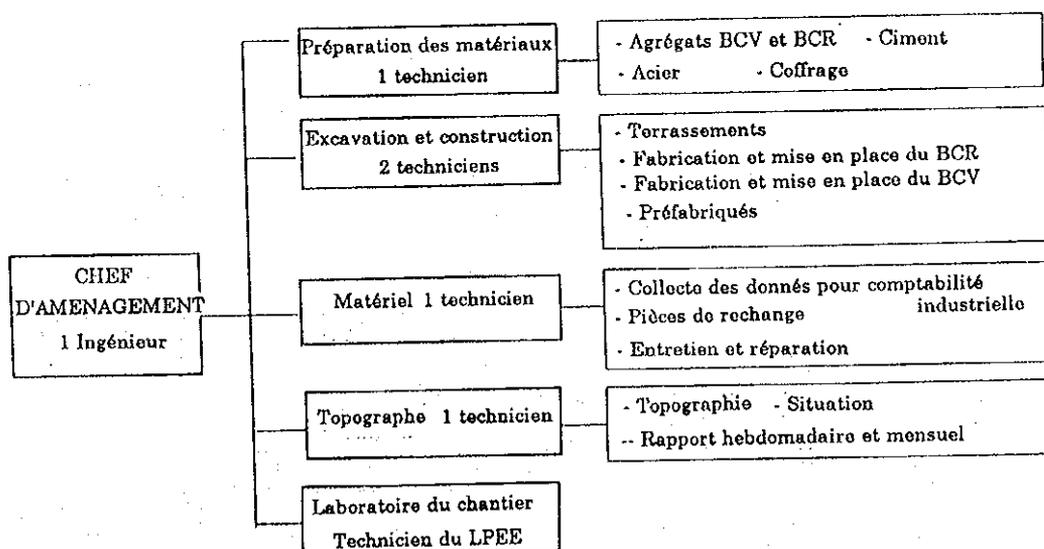
Les réparations qui ne peuvent pas être réparés dans les parcs régionaux sont envoyés au parc central de la Direction des Routes et de la Circulation Routière qui se trouve à Casablanca ou au parc de la Direction de l'Aménagement Hydraulique de Rabat. Le parc de Casablanca est une structure autonome qui s'occupe de la réparation de l'ensemble des véhicules et matériels de l'Etat contre rémunération. Les véhicules de la Direction de

l'Aménagement Hydraulique sont également réparés dans ces parcs (à titre gratuit dans son parc de Rabat uniquement). Les pièces de rechange du matériel fourni seront conservées au parc matériel de la DAH.



Source : Documents du Ministère des TP (juin 1994)

L'organigramme de l'aménagement des barrages ci-après comprend un technicien responsable du matériel qui dirige la maintenance de tous les engins de construction du chantier.



(4) Frais de gestion et de maintenance

La maintenance des ouvrages comprend :

1) Maintenance du barrage

- Entretien des vannes de prise
- Restauration de la zone de protection du bassin

2) Maintenance des ouvrages d'irrigation

- Réparation des canaux et autres endommagés
- Maintenance et remplacement des robinets-vannes sur le réseau de distribution d'eau.

Sur le barrage il faudra prévoir 12 journées de travail pour les révisions périodiques et 10 journées de travail pour les réparations. Sur le réseau d'irrigation il faudra prévoir 30 journées de travail pour les vérifications périodiques et les réparations des parties endommagées. Par ailleurs les vannes du barrage et du réseau d'irrigation doivent être remplacées tous les 25 ans. Les frais de maintenance s'élèveront à 29.000 DH par an pour les entretiens et réparations courants et à 877.000 DH pour le remplacement des vannes.

Budget prévisionnel de la maintenance

Poste	Coût	Montant (DH)
1) Maintenance du barrage		S/S TOTAL 10.640
- Frais de personnel inspections périodiques	2 pers. (160 DH x 12 j.)	3.840
- Frais de personnel réparations	5 pers. (100 DH x 10 j.)	5.000
- Divers	20 % du montant ci-dessus	1.800
2) Ouvrages d'irrigation		S/S TOTAL
- Frais de personnel réparation	5 pers. (100 DH x 30 j.)	15.000
- Divers	20 % du montant ci-dessus	3.000
		TOTAL

Source : mission d'avant-projet

Remplacement des vannes

Poste	Coût	Montant (DH)
1) Barrage		
- Remplacement du robinet-vanne		238.000
2) Ouvrages d'irrigation		
- Remplacement des robinets-vannes		502.500
- Divers	20 % du coût ci-dessus	146.100
		TOTAL 876.600

Source : mission d'avant-projet

4.3.4 Programme de transfert technologique

Le transfert technologique du projet se fait au niveau de l'avant-projet, du plan détaillé et des travaux de réalisation et concerne les barrages et les réseaux d'irrigation. Deux thèmes majeurs sont à retenir pour le développement agricole du bassin de l'Ouergha, mis en oeuvre par le MTPFPFC et le MAMVA autour de l'exploitation des ressources hydrauliques et des réseaux d'irrigations par la mobilisation des eaux de barrages : l'utilisation efficace et rentable des eaux de surface relativement abondantes dans le secteur et la promotion rapide de l'irrigation en secteur moyennement montagneux dont le relief empêche l'implantation de grands périmètres. Il est fondamental d'associer nos techniques de planification et de réalisation aux connaissances déjà acquises par l'administration marocaine dans ces domaines pour d'une part augmenter l'efficacité des réalisations combinant un barrage et un réseau d'irrigation (réalisation simultanée) tout en diminuant les coûts de construction et de maintenance. Nous indiquons ci-dessous le détail des volets de transfert technologique auquel nous ajoutons le diagramme des étapes d'aménagement des périmètres d'irrigation et de construction des barrages suivis par le Maroc (figure 4.5).

- (1) Plan intégré de développement des ressources hydrauliques et des travaux d'irrigation

Au Maroc les ressources hydrauliques et les travaux d'irrigation ou de construction de barrages ne relèvent pas du même ministère. Si cela est un avantage du point de vue de l'efficacité quand les deux ministères réunissent leur technologie, en revanche cela peut s'avérer inefficace sur l'ensemble des travaux du fait des différences de calendrier ou des différences de conception de taille des ouvrages. Le site PT-22 combine l'exploitation des ressources hydrauliques et un programme d'irrigation : c'est en ce sens une forme valable de rentabilisation des ouvrages qui mettra en évidence l'étendue des deux aspects du développement. La coopération technique du Japon englobe les aspects ressources, programme d'irrigation, conception et réalisation ainsi que la gestion et la maintenance ; elle contribuera énormément à l'unification et à la normalisation des techniques et des conceptions à chaque étape du diagramme de la figure 4.6.

(2) Technologie des barrages

L'Administration de l'hydraulique a une grande expérience en matière de planification, de conception et de réalisation des petits et moyens barrages. La coopération technique devra porter sur :

(a) Essais d'identification des matériaux et application

Transfert technique sur les méthodes de gestion des travaux du remblai et de qualité des matériaux, par exemple la mise en tas, la vérification du taux d'humidité ou de la granulométrie, et les essais du remblai. Le transfert technologique permettra à la contre-partie marocaine de construire des barrages en remblais extrêmement performants.

(b) Construction de l'évacuateur de crues

La résistance au déversement des barrages remblai étant faible, au Maroc on planifie des évacuateurs de crues pour des crues millénaires. Pour les travaux de construction de l'évacuateur de crues il faudra prévoir des techniques adaptées à la topographie montagneuse du site d'emprise, attendu que le volume de fouille et la stabilité des talus sont modifiés par les contraintes topographiques.

(3) Secteur de l'irrigation

Le Maroc a jusqu'à présent entrepris de grands projets d'irrigation mais relativement peu de petits projets sur des secteurs montagneux. Dans le bassin de l'Ouergha on relève quelques exemples d'irrigation de pente ici et là, mais ce sont toutes des initiatives privées qui utilisent souvent l'eau des sources ou des oueds et des canaux d'amenée en terre qui suivent les courbes de niveau. Les canaux d'irrigation sur les pentes sont extrêmement rares dans la province de Taounate et la DPA de la province manque de personnel expérimenté en la matière. Par ailleurs, sur ce secteur aux terres de cultures divisées en un réseau compliqué de petites parcelles et où la gestion de l'eau serait pourtant si nécessaire il n'y a aucun réseau d'irrigation. A cause de ce retard d'équipement en infrastructures agricoles, on pratique toujours l'agriculture pluviale. C'est pourquoi les agriculteurs n'ont pas eu jusqu'ici l'occasion de fonder une

association pour la gestion des eaux ou l'administration d'installations communautaires.

C'est pourquoi une fois que les ouvrages seront achevés, un certain nombre de mesures pratiques devront être prises :

- 1) Les terres irriguées seront divisées en blocs et l'eau équitablement distribué aux bénéficiaires selon un système fonctionnel.
- 2) On étudiera un système efficace d'ouverture et de fermeture des vannes qui suivra un calendrier d'irrigation (nombres de jours d'irrigation en continu et heures d'irrigation) selon le système de distribution ci-dessus.
- 3) On étudiera une réglementation efficace visant à l'utilisation rationnelle de l'eau dans un souci d'économie indispensable sur ce type de secteur en pente où l'érosion des sols par l'eau d'irrigation est particulièrement à craindre.
- 4) On établira un système de vulgarisation qui favorise l'implantation des techniques de cultures irriguées pour sortir de l'agriculture pluviale.

Des séminaires seront prévus par l'ingénieur et des visites du chantier organisées au stade de la planification détaillée et de la construction à l'intention du Ministère des Travaux Publics et du Ministère de l'Agriculture et les connaissances en matière de maintenance des ouvrages d'irrigation seront transmises aux agriculteurs par l'intermédiaire des techniciens du Ministère de l'Agriculture. Avant le démarrage des plans détaillés et des services de supervision l'ingénieur formulera des propositions à partir desquelles on pourra fixer l'emploi du temps des techniciens de chaque ministère envoyés sur le chantier, les thèmes de transfert technologique et objectifs à atteindre.

Etapes d'aménagement d'un périmètre d'irrigation

Etapes de construction d'un barrage

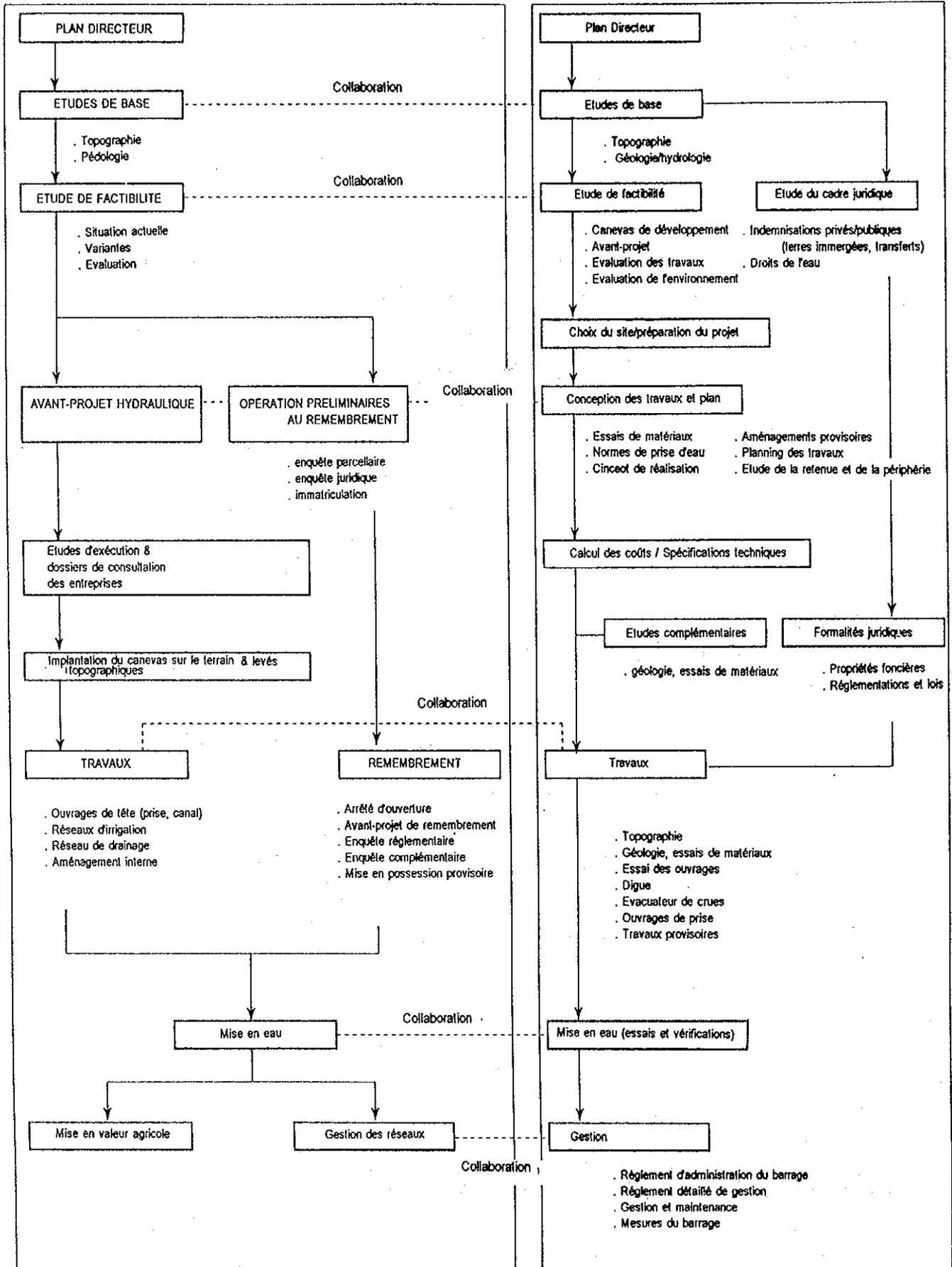


Figure 4.5 Diagramme des étapes d'aménagement d'un secteur d'irrigation et de la construction d'un barrage

4.4 Avant-projet théorique

4.4.1 Conception

Les principes suivants régissent la conception des ouvrages :

- La digue et le réseau d'irrigation seront conçus pour servir de modèle de réalisation et pour favoriser le transfert technologique.
- Lors de la conception on tiendra compte des méthodologies et normes habituellement utilisées au Maroc.
- Le type de barrage sera choisi en fonction de critères de qualité, de sécurité et d'économie.
- Les structures seront simples et d'entretien facile pour minimiser les risques de panne et en égard aux utilisateurs. Les matériaux devront être disponibles sur le marché marocain.
- Les méthodes d'irrigation retenues sont l'irrigation par rigole et par rigole de niveau. L'écoulement de l'eau se fera par gravité pour réduire les charges des agriculteurs bénéficiaires.
- Une attention particulière sera accordée aux problèmes d'atteinte à l'environnement au stade de la conception et de l'établissement du plan des travaux. Des mesures correspondantes seront envisagées le cas échéant.
- Le réseau d'irrigation planifié devra servir de modèle utilisable pour accélérer les activités futures des organisations d'agriculteurs.
- Pour décider de la période des travaux on analysera les conditions d'accès et les formes de précipitations du secteur et on établira un plan provisoire.
- Lors du choix des engins de construction fournis on tiendra compte des capacités techniques des opérateurs, et on optera pour des modèles dont les pièces de rechange et la maintenance seront facilement disponibles.

4.4.2 Analyse des critères de conception

Le plan d'avant-projet de la digue et du réseau d'irrigation sera suivi d'un plan détaillé. Les principaux critères de conception sont analysés ci-après.

(1) Plan d'irrigation

1) Méthodes d'irrigation

Habituellement sur les secteurs irrigués de la région de l'étude l'irrigation superficielle domine. Sur les parties montagneuses l'irrigation est faite par des rigoles de niveau et sur les parties aux pentes relativement faibles on relève des cas d'arrosage à la planche. Quelques systèmes d'arrosage par cuvette s'observent aussi pour les cultures maraîchères sur les replats qui longent l'Ouergha.

Sur ce secteur, où les pentes sont inégales (comprises entre 1,0 et 20 %) on adoptera l'irrigation par rigoles d'infiltration (rigoles d'infiltration sur la ligne de crête) pour les replats d'environ 5 % de pente et l'irrigation par rigoles de niveau à intervalles serrés sur les pentes de plus de 5 %.

2) Volumes d'arrosage

Le calcul des besoins en eau d'irrigation est indiqué au chapitre 8 du document technique annexe. Les volumes d'arrosage de pointe se situent en juin pendant la saison sèche et sont de 0,07 m³/sec, calculés comme suit :

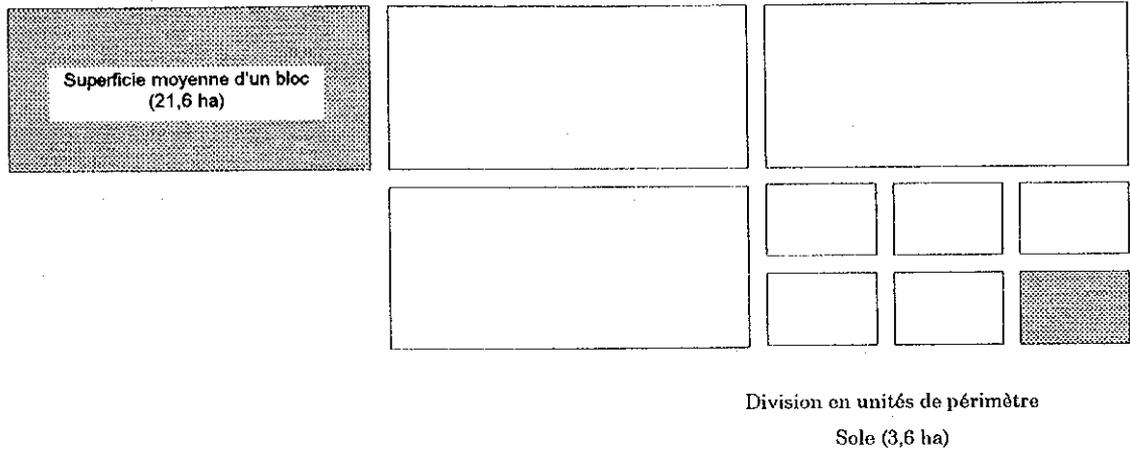
La hauteur d'eau nécessaire en période de pointe étant de 167,60 mm sur 30 jours,

les besoins journaliers donnent	$167,6 \div 30$	=	5,6 mm/jour et
les besoins totaux donnent	$0,0056 \times 1.080.000$	=	6.048 m ³ /jour
		=	0,070 m³/sec

3) Plan d'irrigation

Comme système cultural pour ce projet de développement nous proposons un système de rotation qui devrait protéger les terres contre les dégâts engendrés par les cultures en continu. Par ailleurs il faudra concevoir un plan d'irrigation et des réseaux d'irrigation qui permettent de passer facilement d'une culture à l'autre sans fluctuation importante des besoins annuels. C'est pourquoi le secteur sera divisé en soles d'irrigation avec rotation des cultures pour chaque unité de sole. Nous avons opté pour le système de rotation en principe sur trois ans et partiellement sur 2 ans, et donc un bloc d'irrigation constituera 3 soles ou 6 soles.

Superficie nette d'irrigation (108 ha)



(2) Points d'approvisionnement en eau domestique et en eau de cheptel

1) Volume des besoins

Les volumes des besoins sont calculés pour une population humaine de 600 habitants à l'horizon 2010 (population actuelle de 420 habitants et taux de croissance démographique de 2,5 %) et un cheptel de 400 têtes (250 ovins, 90 bovins, 60 équidés). Les volumes unitaires sont de 80 l/jour/personne pour l'eau domestique, 10 l/jour/ tête pour les ovins, 50 l/jour/ tête pour les bovins, et 40 l/jour/ tête pour les équidés.

• Eau domestique

Population	600 habitants
Volumes unitaires	80l/personne/jour
Besoins	$80 \times 600 = 48.000 \text{ l/jour (48 m}^3\text{/jour)}$

soit 0,00056 m³/sec

• Eau du cheptel

	Nombre de têtes	Volume unitaire/jour	Besoins	
			l/jour	l/sec
Ovins	250	10	2.500	0,029
Bovins	90	50	4.500	0,052
Equidés	60	40	2.400	0,028
Total			9.400	0,109
			→	0,00011 m ³ /sec

(3) Débits de projet

Le calcul des débits de projet des installations est calculé à partir des besoins.

• Besoins maximum en eau d'irrigation	0,0700m ³ /sec
• Besoins en eau domestique	0,0006 m ³ /sec
• Besoins en eau de cheptel	0,0001 m ³ /sec
TOTAL	→ 0,0707 m ³ /sec

(4) Conception du barrage

1) Bassin

Le site du barrage se trouve à 3 km en amont du confluent de l'oued Rharbia et de l'oued Ouergha sur un bassin versant de 5, 2 km² environ. A 300 m en amont du site l'oued partage le périmètre en deux parties de superficie pratiquement égale sur la rive gauche et sur la rive droite. Le dénivellement du bassin est de 230 m (EL 215 ~450 m), l'altitude moyenne de 330 m. Il n'y a pratiquement pas de végétation sur le bassin qui forme des petites collines sur lesquelles sont cultivés des légumineuses et du blé pendant la saison humide.

2) Analyse de la capacité de stockage de la retenue

Nous avons analysé la capacité de stockage de la retenue sur une durée de 35 ans entre 1958 et 1993 et avons déterminé le volume de retenue en appliquant une période de retour de 5 ans. L'analyse de la capacité de retenue est indiquée au chapitre 3 du document technique.

Volume des besoins		670.000 m ³
Eau de cheptel et eau domestique	50 m ³ /jour × 365 jours	20.000 m ³
Pertes par infiltration et par évaporation	5 % du volume total de la retenue	60.000 m ³
TOTAL		750.000 m ³

4.4.3 Avant-projet

(1) Plan d'ensemble et plan de disposition

Les ouvrages du projet sont les suivants, sauf que les travaux de protection du bassin seront à la charge du gouvernement marocain :

- 1) Construction d'un barrage (digue, évacuateur de crues, ouvrages de prise)
- 2) Construction des voies de remplacement
- 3) Aménagement de la protection du bassin de l'ouvrage
- 4) Construction du réseau d'irrigation
- 5) Construction de points d'eau d'alimentation en eau domestique et en eau de cheptel

(2) Plan de construction

1) Barrage

(a) Digue

Les cotes de la digue et de la retenue sont les suivantes. Pour plus de renseignements sur la conception de la digue, se reporter au chapitre 4 du document technique (planche 2).

Type	Remblai en terre zonée	Niveau normal de retenue	230,1 m
Cote de la crête	232,80 m	Niveau min. exploitation	224,3 m
Ligne du fond de fouille	210,50 m	Niveau des crues de projet	231,1 m
Hauteur de la digue	22,3 m		
Longueur en crête de la digue	260 m		
Gradient du talus amont	1:3,0		
Gradient du talus aval	1:2,2		

(b) Evacuateur de crues

Le débit de l'évacuateur de crues est fixé à 50 m³/sec, comme indiqué au chapitre 5 du document technique. Il sera placé sur la rive gauche pour des questions de relief et de géologie, avec un canal latéral comme pertuis d'entrée. Les cotes de l'évacuateur de crue ont été déterminées d'après les calculs indiqués au chapitre 5 du document technique (planche 5)

Débit des crues de projet	50 m ³ /sec
Hauteur d'eau de déversement	
Longueur du seuil déversant	24 m
Forme de dissipateur	A ressaut forcé
Largour du chenal	6,2 m

(c) Ouvrages de prise

Les ouvrages de prises serviront de prise pour l'eau d'irrigation et de canal de vidange. Le canal principal, sur la partie montagneuse de la rive gauche, servira aussi de canal de drainage provisoire pendant les travaux. La prise sera un pertuis à chute. Pour des raisons d'entretien la partie qui passe sous le réservoir sera une canalisation de 800 mm en acier enrobé de béton pour former un voile étanche. Le diamètre du pertuis d'entrée sera de 800 mm comme pour le chenal inférieur. Une valve à flotteur de 300 mm de diamètre sera installée sur la partie vidange afin de régulariser le débit de prise. Une vanne de vidange de 200 mm sera également installée pour lâcher l'eau dans l'oued. (Planche 9)

Des prises d'eau auxiliaires seront également installées pour utiliser efficacement l'eau stockée dans la tranche morte du réservoir au dessous du niveau minimum d'exploitation (capacité comblée). Elles seront constituées d'une canalisation (tuyau en acier) de 300 mm de diamètre et d'une vanne de vidange. L'analyse hydraulique des ouvrages de prise est indiquée au chapitre 6 du document technique.

- Débit de prise

Nous prenons les besoins maximum des cultures en saison sèche (débit de pointe) comme débit de prise maximum théorique, que nous avons évalués plus haut à 0,071 m³/sec.

- Hauteur d'eau utilisable

Niveau normal de retenue	230,10 m
Niveau minimal	224,30 m
Hauteur d'eau utilisable	5,80 m
(niveau des prises auxiliaires minimal)	221,00 m

2) Piste de remplacement

Une piste sera construite autour de la retenue pour remplacer la piste actuelle qui va vers les villages voisins. De 5 m de large, elle sera revêtue de gravier ($l = 4,0$ m, $\acute{e} = 10$ cm) et reliera la crête du barrage à la route de la rive gauche qui va vers les villages par la rive gauche. (Planche 12)

3) Conservation du bassin de la retenue

Pour ces travaux, à la charge de la partie marocaine, nous préconisons de construire des petits fossés en berme pour arrêter les transports de terre et les écoulements directs des eaux de surfaces dans la retenue. Sur une largeur de 50 m à partir de la surface du plan d'eau les agriculteurs planteront eux-mêmes des plants d'oliviers de 2-3 ans à une densité de $7\text{ m} \times 7\text{ m}$. (Planche 13).

4) Canaux d'irrigation

Les canaux d'irrigation seront installés sur une centaine d'hectares. Leur débit sera de $Q = 0,071\text{ m}^3/\text{sec}$ (y compris pour l'eau domestique et l'eau de cheptel). (Planche 14)

(a) Type de canaux

Au Maroc les canaux le plus souvent utilisés sur les régions de plaines ou de replat sont en général des demi-tuyaux en béton armé. Sur les petits périmètres en pente l'irrigation n'est pratiquement pas développée. Pour ce secteur d'irrigation on pouvait opter soit pour les demi-tuyaux en béton armé à surface libre, soit pour les tuyaux en PVC. Nous avons choisi entre ces deux modèles après comparaisons des avantages économiques de chacun, compte tenu de la nature du terrain et de la longueur totale à équiper. Pour la sélection il était également important de se pencher sur l'aspect maintenance et pas seulement sur l'aspect construction. Entre les deux types de canalisations nous avons opté pour les tuyaux qui, s'ils sont moyennement avantageux sur le plan économique, sont excellents du point de vue de la maintenance et de la pose. Ils favorisent en plus l'utilisation efficace de l'eau. (cf. chapitre 10 du document technique). Les

pompes ne sont pas prévues ici car sur ce terrain collinaire les vallées sont relativement encaissées. Compte tenu de la différence d'altitude entre la prise et les terres d'irrigation nous avons opté pour des tuyaux en charge.

(b) Diamètre et type de tuyaux

Nous avons opté pour un diamètre de 300 mm attendu que la vitesse d'écoulement à l'intérieur du tuyau devra être de 1,0 m/sec par rapport au débit des crues de projet et pour permettre l'écoulement régulier de l'eau sans provoquer de dépôts de limon dans la canalisation.

Débit théorique $Q = 0,071 \text{ m}^3/\text{sec}$

Diamètre (mm)	Superficie A (m ²)	Vitesse V = Q/A (m ³ /s)
200	0,031	2,26
250	0,049	1,45
300	0,071	1,00

Le tuyau et les raccords (type de tuyaux) devront satisfaire les critères hydrauliques, de fabrication et de mise en place. Pour avoir une bonne résistance des tuyaux à la pression de l'eau et une bonne étanchéité des raccords il faut éviter les canalisations en béton qui nécessitent de nombreux raccords. Par ailleurs il ne sera pas possible d'utiliser les tuyaux ductile (tuyaux en acier avec couche de béton intérieure) qui augmenteraient les charges à la pose. Nous avons donc opté pour des tuyaux en PVC (VU) qui sont très maniables et parfaitement étanches.

(c) Ouvrages périphériques

Les ouvrages périphériques comprennent les robinets-vannes, les purgeurs, les robinets de vidange, les siphons, et les partiteurs. (planches 15 & 16)

- Robinet-vannes

Doivent absolument être posées sur les purgeurs et en amont des partiteurs. On utilisera des vannes à glissière de 300 mm sur les canalisations, protégées par un caisson en béton de 600 mm posé sur une dalle de béton et fermé d'un couvercle en fer. Seuls les gardiens auront le droit de les mettre en marche.

- Purgeurs
Ils seront placés en fonction de la topographie et de l'altitude du tracé. On utilisera des purgeurs rapides qui sont économiques et permettent l'évacuation rapide de l'air. La protection des purgeurs est la même que celle des robinets-vannes.

- Robinets de vidange
Les robinets de vidange seront posés sur les ouvrages de traversée de l'oued sur la partie basse du tracé pour l'évacuation de l'eau et des boues à l'intérieur des conduites et pour les inspections et réparations. Ils seront constitués d'un tuyau-purgeur et d'un puisard de dévasement pour collecter les boues qui seront évacuées ensuite dans la rivière. La protection des robinets est la même que celle des robinets-vannes. En bas de la bouche de déversement dans la rivière on placera un remblai de moellon afin d'éviter le décapage du sol.

- Siphons (ouvrages de traversée des oueds)
On posera des siphons comme ouvrage de traversée du lit et on les protégera d'un caisson en revêtement de béton.

- Partiteurs
Les partiteurs seront équipés d'un puisard de stockage temporaire actionné avec une vanne. Les cotes du puisard seront L 1,5 m x l 1,5 m x H 2,0 m = 4,5 m³. Ils ne seront pas directement reliés aux canaux.

5) Alimentation en eau domestique et en eau de cheptel

Nous prévoyons d'installer des bornes fontaines et des abreuvoirs avec prise sur le réseau d'irrigation. Des réservoirs de la taille des puisards seront construits et l'eau sera distribuée par une canalisation raccordée au puisard. On posera un robinet qui servira de borne fontaine sur le réservoir qui sera doublé d'un abreuvoir en béton pour le bétail. Etant donné que l'eau domestique sera utilisée aussi comme eau potable on installera un dispositif de filtrage simple. Il faudra faire des analyses de qualité complémentaires et les renouveler régulièrement pour vérifier que les normes marocaines d'eau domestique sont respectées. (Planche 17)

4.5 Programme de fourniture du matériel

(1) Programme de construction des barrages du gouvernement marocain.

Le gouvernement marocain a planifié la construction d'un certain nombre de petits et moyens barrages dont nous indiquons le programme pour 1995~2000 dont nous indiquons le volume des digues (en m³).

Type de barrage	Barrages Hors du bassin de l'Ouergha			Barrages Dans le bassin de l'Ouergha			
	Moyen	Petit	Total	Moyen	Petit	Total	TOTAL
BCR	962.760	35.500	1.018.260	900.000	144.500	1.044.500	2.062.760
Remblai	1.782.000	940.000	2.722.000	1.500.000	1.060.150	2.560.150	5.282.150
Enrochement	-	258.500	258.500	-	303.200	303.200	561.700

Le calendrier de réalisation de ces travaux est indiqué figures 4.1 & 4.2
(Source : Documents du Ministère des TP, Mission JICA déc. 1994)

Nous voyons que les volumes d'endiguement atteignent 8 millions de m³ au total dont pratiquement la moitié sur le seul bassin versant de l'Ouergha où la construction des barrages a été reconnue vitale. La corrélation évidente entre les travaux de construction et les besoins en matériel étant établie, restait à contrôler la politique de fourniture.

(2) Politique de fourniture

Le Ministère des TP est chargé d'établir les programmes et les avant-projets de développement des ressources hydrauliques et gère directement les ouvrages hydrauliques conçus. Pour les constructions il dispose de matériel en propre en plus du matériel fourni dans le cadre de dons japonais. En nombre insuffisant ce matériel doit être augmenté pour pouvoir respecter les délais, réduire les coûts de construction et avoir une meilleure qualité de travail sur les 49 ouvrages prévus pour les cinq années à venir et qui sont essentiels du point de vue du programme national d'irrigation. Le but de cette fourniture est donc d'apporter du matériel complémentaire pour la construction des ouvrages du bassin versant de l'Ouergha dont les réalisations sont prioritaires du fait que la région est un secteur clé de développement des cultures irriguées sur lequel les travaux devraient générer très vite des bénéfices et déployer des résultats.

(3) Choix du matériel de construction

L'analyse des types et nombre d'engins inclus dans la requête du Maroc a été faite à partir du programme de réalisation indiqué au chapitre 3.4 (1), du programme de réalisation indiqué au tableau 4.1 et de la progression des travaux programmés indiquée au tableau 4.2. Nous indiquons ci-après le tableau d'affectation du matériel de construction du gouvernement marocain.

Type de matériel	Modèle	Nbre utilisé sur les 16 barrages	Rapport 1	Rapport 2
Bulldozers	21 ton	34	4	3
Niveleuses	lame 3,7m	22	3	3
Chargeuses	2m ³	88	9	6
Pelle hydraulique	0,6m ³	28	3	2
Rouleau vibrant	10ton	32	4	3
Camion-benne	7m ³	342	35	12

- 1) le rapport 1 indique un ratio du nombre d'engins réellement utilisés sur les 16 sites de barrage. Le rapport 2 indique un ratio du nombre d'engins indiqués et correspond aux quantités demandées.
- 2) Entre parenthèses figurent les locations d'engins

(a) Types d'engins

Les engins demandés dans la requête sont des types standard de matériel de construction des petits barrages. Leurs caractéristiques techniques étant pratiquement les mêmes que celles du matériel des autres dons, sauf pour ce qui concerne les niveleuses, les engins ne poseront pas de problème de conduite ou d'entretien. Nous avons choisi des niveleuses à lame de 3,7 m qui semblent être les plus fréquemment utilisées sur les chantiers de barrage du Maroc.

(b) Distribution du matériel

Le ratio du nombre d'engins demandés correspondant presque parfaitement au ratio du nombre d'engins réellement utilisés et la distribution est plus ou moins équilibrée par rapport aux travaux de construction. Il ne devrait pas y avoir de problème non plus pour les camions bennes puisque le gouvernement marocain aura la possibilité de les louer ce qu'il a déjà fait dans le passé.

(c) Nombre d'engins

Le nombre d'engins à fournir est démontré à partir du programme de construction des petits barrages dans le bassin de l'Ouergha (barrages remblais) tel qu'il est présenté au tableau du chapitre 4.5 (1). Le volume d'endiguement des barrages remblai s'élève à 2.560.000 m³ sur 6 ans (17 barrages), soit 450.000 m³ par an, attendu que chaque barrage dégage des travaux de digue de 110.000 m³ en moyenne. Le nombre d'engins demandés correspond donc à la capacité de réalisation de deux ouvrages sur les trois prévus.

Nous voyons qu'il y a adéquation entre les types d'engins demandés et leur affectation. Du point de vue du nombre, cette fourniture ne couvrira la construction que de deux ouvrages par an sur les trois prévus et ne suffira donc pas pour réaliser le troisième ouvrage. Toutefois ce matériel pourra être combiné à celui qui est déjà détenu par l'administration (cf. Tableau du matériel de construction acheté par l'Administration de l'Hydraulique en annexe) et au matériel fourni par les autres dons dans un plan d'affectation précis pour couvrir tous les besoins. Nous indiquons ci-après les types, caractéristiques et nombre d'engins retenus.

Les normes ci-dessous sont celles des engins de construction de barrages. Les bulldozers seront munis de griffe pour les excavations des roches altérées. Les niveleuses seront munies de scarificateurs pour fouiller les matériaux du noyau de digue. Les rouleaux vibrants simples sont prévus pour le compactage des matériaux tout venants (graviers) et les compacteurs pour les matériaux du noyaux (argiles). Ils seront mixtes de façon à pouvoir choisir le mode avec vibrations ou sans vibration selon les caractéristiques des matériaux de la digue, telles que la teneur en eau par exemple.

Les pièces de rechange porteront principalement sur les pièces consommables. Elles représenteront 10 % du montant total des engins.

Désignation	Spécification	Nbre	Caractéristiques techniques
BULLDOZER	Poids avec les accessoires 21 t	3	Bouteur biais (angledozer) Capotage de protection ROPS Défonceuse à trois griffes
NIVELEUSE	Lame de 3,7 m de large	3	scarificateur (9-11) Capotage de protection ROPS
CHARGEUSE SUR PNEUS	Godet de 2,0 m ³ (rempli à bord)	6	Capotage de protection ROPS
PELLE HYDRAULIQUE	Godet de 0,6 m ³ (rempli à bord)	2	
ROULEAU VIBRANT	Poids nominal 10 t	2	Traction arrière, rouleau sur roue avant Modèle mixte Capotage de protection ROPS
COMPACTEUR VIBRANT	Poids nominal 10 t	1	Traction arrière Rouleau sur roue avant Modèle mixte Capotage de protection ROPS
CAMION-BENNE	Charge maximum 11 t	12	

ROPS : roll-over protective structures (Capotage de protection du siège de l'opérateur)

(3) Fourniture du matériel

Sur l'ensemble des 177 engins possédés par la Direction des Aménagement Hydrauliques pour la construction des barrages, 121 proviennent des dons japonais. L'ensemble du matériel est géré directement par les techniciens du MTPFPFC qui maîtrisent parfaitement leur fonctionnement. Le suivi est par ailleurs parfaitement bien assuré au sein d'un système de maintenance efficace établi principalement autour du matériel fourni lors des autres dons japonais. Du seul point de vue de la maintenance, il sera donc plus rentable et plus approprié de sélectionner le même type de matériel pour cette fourniture.

4.6 Plan des travaux

4.6.1 Politique de réalisation

(1) Système de réalisation

Le Ministère des Travaux Publics (MTPFPFC) est l'organe principal de réalisation prévu en cas de mise en oeuvre du projet de coopération. Ce ministère devra prendre en charge toutes les tâches qui accompagneront la réalisation et la progression du projet. C'est lui qui s'occupera principalement des contrats de l'ingénieur-conseil et de l'entrepreneur, des formalités d'opérations bancaires, ainsi que de vérifier les documents d'appel d'offre ou émettre les attestations nécessaires pour les autorisations de paiement.

Les barrages construits au Maroc sont essentiellement pris en charge par ce ministère qui a réalisé les plans, les travaux et la direction d'un grand nombre d'ouvrages. Il est prévu que pendant toute la durée des travaux du projet les ingénieurs des TP qui connaissent parfaitement les conditions de travail assurent le contrôle du projet et que le Ministère de l'Agriculture (MAMVA), qui a une grande expérience en matière de conception, de réalisation et de supervision des réseaux d'irrigation participent au suivi des ouvrages d'irrigation. Ce système se justifie pour assurer une certaine cohésion aux travaux d'hydraulique. La coopération du Ministère de l'Intérieur sera également nécessaire au niveau de la province pour tout ce qui touche les expropriations sur les terrains qui seront immergés par la retenue et pour assurer la main-d'oeuvre.

Le Ministère des TP organisera la mise en place d'un Comité Technique du Suivi du Projet pour représenter les deux ministères impliqués dans le projet. Le comité sera créé avant le démarrage des travaux.

(2) Etendue des travaux

Les travaux réalisés dans le cadre de ce projet comprennent la réalisation des ouvrages, des routes d'accès et des travaux provisoires.

- 1) Construction de la digue du barrage,
de l'évacuateur de crue, des ouvrages de prise 1
- 2) Construction de la piste de remplacement 1
- 3) Travaux de protection du bassin de la retenue
(à la charge de la partie marocaine) 1
- 4) Construction des ouvrages d'irrigation 1
- 5) Constructions des ouvrages d'alimentation en eau
(domestique et eau de cheptel) 1

4.6.2 Observations concernant les constructions et les réalisations

(1) Digue

Critères de conception et méthodologie :

- 1) Les travaux de ce projet qui touchent un point du secteur de Rharbia sont de petite échelle et par conséquent faciles à gérer. Il sera donc possible de les réaliser en une seule phase.
- 2) Les travaux se dérouleront pratiquement en dehors de la saison des pluies. Cependant,
- 3) la période de construction est limitée par des contraintes climatiques. Lorsqu'il pleut en effet le terrain se transforme en bourbier et gêne la progression des travaux, de sorte qu'il faudra concentrer les travaux entre avril et octobre pendant la saison sèche. Le nombre de jours ouvrés par mois est de 26 jours, compte tenu des 4 jours de congés mensuels. A titre de référence nous donnons les relevés climatologiques de la station de Ourtzagh.

	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.	Janv.	Fév.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juil	Août	Moy.
Température (°C)													
Moyenne mensuelle	26,2	20,4	16,0	12,1	11,4	13,0	15,0	16,5	19,9	24,5	28,3	28,8	19,3
Maxima	33,5	27,0	21,3	17,1	16,8	17,9	20,8	22,0	26,3	31,8	36,8	36,8	25,7
Minima	19,0	14,5	10,4	6,9	6,1	8,1	9,3	11,0	13,7	17,2	19,9	21,0	13,1
Pourcentage d'humidité (%)													
Moyenne mensuelle	49	59	72	72	75	74	69	70	64	56	46	49	63
Précipitations mensuelles (mm)	12	57	101	130	112	109	92	81	41	13	3	1	752

(2) Méthodes de travail et considérations pour chaque type d'ouvrage

1) Travaux de réalisation du corps de barrage

L'ordre d'exécution des différents travaux est particulier pour les barrages en remblai. Le planning devra viser une organisation aussi ordonnée et économique que possible. Comme route d'accès du matériel on utilisera le chemin actuel ; sur la partie en creux on aménagera une canalisation en béton armé pour assurer le drainage. Il ne sera pas possible de brancher l'électricité ou l'eau du réseau public jusqu'au secteur ; on utilisera des génératrices et des réservoirs d'eau.

On aménagera un chemin de terre entre le remblai et le site d'emprunt des matériaux de la digue qui se trouve sur un col à 300 m environ en amont du barrage. Le tout-venant sera pris dans l'oued Ouergha et les matériaux du filtre seront achetés. Pour prélever les matériaux de la digue on décapera la couche de terre arable sur 50 cm environ avec le bulldozer et on fouillera la couche inférieure à la pelle hydraulique (0,6 m³). Les matériaux seront chargés sur les camions bennes avec une chargeuse de 11 t.

Pour le décapage du terrain de couverture de la fondation du barrage la fouille sera faite au bulldozer (21 t). Les tranchées seront creusées à la pelle hydraulique (0,6 m³). La fondation ne subira aucun traitement. Le remblai de la partie homogène du filtre vertical seront exécutés au bulldozer (21 t) et à la niveleuse puis compactés au compacteur vibrant (dame de pilonnage de 13,5 ~20,7 t) et au rouleau vibrant (10 t). Le remblai du drain horizontal sera exécuté au bulldozer (21 t) et compacté au rouleau vibrant (10 t). Le rip-rap sera acheté et donc transporté par la route ; le rip-rap sera posé à la machine sur le talus aval de la digue et bien arrangé en superficie pour éviter les creux et les bosses.

2) Travaux de réalisation de l'évacuateur de crues

L'évacuateur de crues sera posé sur la rive gauche. La fouille sera faite au bulldozer (21 t) et à la pelle hydraulique (0,6 m³) comme pour la digue. La couche de finition, sur une épaisseur de 0,5 m, sera travaillée au marteau piqueur manuel. Il sera exécuté un traitement anti-érosif sur la partie du talus qui surplombe le mur de soutènement en béton de l'évacuateur de crue. Le béton sera mélangé dans des centrales de dosage simples, transporté dans des mixeurs et mis en place avec des godets. La hauteur de pose sera de 1,5 m environ par mise en place.

3) Réalisation des ouvrages de prise

Les ouvrages de prise comportent une partie de prise d'eau proprement dite, une partie chenal et une partie vidange. La prise sera posée sur la rive gauche au fond du bassin au dessous du réservoir. Elle sera constituée par une conduite en acier de 800 mm de diamètre enrobée dans du béton ; des écrans d'étanchéité seront prévus sur les sections de coupure de l'eau. Une

vanne sera installée sur la sortie de la conduite de vidange pour régulariser le débit. Le béton sera mélangé dans des centrales de dosage simples, transporté dans des mixeurs et mis en place avec des godets.

4) Construction de la piste de remplacement

La piste actuelle qui sera immergée sous la retenue sera remplacée par une piste de 5 m de large avec revêtement de gravier (largeur 4 m, épaisseur 10 cm) sur le pourtour de la retenue. Après la fouille, l'épandage et le compactage on fera un reprofilage et un épandage de graviers puis on compactera au rouleau.

5) Construction du réseau d'irrigation

Le fossé du canal principal sera creusé à la machine, ceux des canaux auxiliaires en général à la main. Le remblayage de la terre et le compactage seront faits à la main. Les canalisations qui passent soit sous la route soit sous les champs, seront posées sur un lit de sable compacté à la main. Le béton sera préparé dans une bétonnière de mixage (0,5 m³) et posé à la main.

6) Ouvrages d'alimentation en eau domestique et eau de cheptel

On construira des bornes fontaines et des abreuvoirs en béton sur le réseau d'irrigation pour l'alimentation en eau domestique et en eau de cheptel. Les fouilles seront faites à la main et le béton mélangé sur le chantier dans des mixeurs (0,5 m³) puis posé à la main.

7) Réseaux de drainage provisoires

Pendant la construction de la digue il faudra absolument évacuer les crues du remblai. Si on part du principe que les travaux seront entrepris entre mai et septembre, il faudra prévoir un réseau de dérivation provisoire. En conclusion de l'étude indiquée au chapitre 7 du document technique, nous avons prévu de construire une digue provisoire en amont de la digue pour stocker momentanément les eaux et les drainer ensuite en aval soit par gravité soit par pompage.

8) Travaux de protection du bassin de la retenue

Des petits fossés en berme seront creusés pour arrêter les transports de terre vers la digue et pour empêcher les eaux de surface de ruisseler directement dans la retenue. On plantera des arbres à la densité de 7 m × 7 m dans des trous de 1 m × 1 m × 1 m qui seront creusés à la main. Pour les méthodes et les périodes de mise en place de ces travaux par la partie marocaine, celle-ci sera consultée.

4.6.3 Programme de supervision des travaux

La supervision des travaux sera assurée par une société japonaise de consultants qui signera un contrat de services pour la conception et la supervision des travaux avec le Ministère des Travaux Publics du Maroc, conformément au système des dons du Japon. La supervision de l'ingénieur consiste à diriger et contrôler le travail de l'entrepreneur d'une manière équitable tout en veillant à ce que les travaux se déroulent conformément aux clauses du marché qu'il aura aidé à préparer et suivent strictement les directives du plan. Il devra :

1) Aider à préparer le marché

L'ingénieur aidera à choisir l'entrepreneur et à préparer la forme de marché et les projets de contrat, vérifiera l'avis d'appel d'offre, et assistera à la signature du marché.

2) Vérifier et approuver les plans

Il devra vérifier les plans qui lui seront présentés par l'entrepreneur ainsi que les matériaux et les échantillons et donner son approbation.

3) Superviser les travaux

Il devra vérifier le plan de travail et les procédés et adresser des rapports de progression des travaux au Maître de l'Ouvrage.

4) Aider aux formalités de paiement

Il devra vérifier les factures qui seront présentées au cours des travaux et en fin de travaux et aider aux formalités de règlement.

5) Etre présent aux essais

Il devra assister aux essais effectués sur les ouvrages terminés dès le démarrage des travaux jusqu'à la fin des travaux et donner ses directives à l'entrepreneur.

Nous indiquons ci-dessous le nombre de techniciens nécessaires pour la supervision et la livraison des tâches de l'ingénieur, de l'entrepreneur et des fournisseurs de matériel ainsi que le nombre de techniciens

Domaine	Ingénieur détaché	Durée du détachement	Remarques
Ingénieur-conseil	Supervision des travaux du barrage	Permanent (1)	On prévoit d'envoyer un ingénieur pour le démarrage des travaux, en cours de travaux, et à la fin des travaux.
	Supervision des travaux d'irrigation Ingénieur des barrages	Permanent (1)	Il faudra envoyer un spécialiste des barrages lors de l'investigation de la fondation
Entrepreneur	Responsable du chantier	Permanent (1)	Suivi du remblai de la digue et des ouvrages annexes/ suivi des travaux de pose des canaux d'irrigation
	Administration et comptabilité Techniciens	Permanents (2)	
Fournisseur de matériel	Ingénieur (machines)		Il faudra envoyer un ingénieur machine lors de la livraison des engins au gouvernement

4.6.4 Programme de fourniture du matériel

Au Maroc le matériel de construction que l'on trouve sur le marché est généralement de fabrication locale ou importé des pays européens aussi la partie marocaine insiste pour que les fournitures soient achetées sur place. Cependant les entrepreneurs marocains ou les sociétés de location de matériel ne pourront satisfaire les besoins de ce projet tant du point de vue de la capacité des engins dont ils disposent que de leur nombre. Pour ce projet nous prévoyons de faire venir le matériel du Japon dans un souci de sécurité et compte tenu du système de suivi de la maintenance des engins déjà fournis à l'administration marocaine dans le passé. De même à cause de la durée limitée des travaux, les matériaux

des installations provisoires seront également importés du Japon, attendu surtout que la qualité des ouvrages dépend de ces éléments pour une grande part.

4.6.5 Déroulement des travaux

Le don de cette coopération financière du Japon sera divisé en deux phases : une phase de construction et une phase de fourniture du matériel et conformément aux principes de cette coopération qui prévoit les volets [plans des ouvrages] [travaux de réalisation] et [fourniture du matériel]. L'étape [plan des ouvrages] comprend:

1) Contrat d'ingénieur-conseil

L'ingénieur qui sera choisi pour la conception et la supervision des travaux passera un contrat avec le Ministère des Travaux Publics du Maroc. Le contrat devra être entériné par le gouvernement du Japon.

2) Plan des ouvrages

L'ingénieur préparera les plans détaillés des ouvrages à partir du rapport d'avant-projet et préparera le dossier d'appel d'offre pour le Maître de l'Ouvrage. Il devra à ce stade vérifier les caractéristiques techniques des engins et des pièces de rechange qui font partie de la fourniture du matériel. Le délai nécessaire est de 2,5 mois pour la phase I de construction et de 1 mois pour la phase II de fourniture.

3) Soumission et signature du marché

Après avoir obtenu l'approbation du Ministère des Travaux Publics du Maroc sur les plans et les spécifications du matériel il convoquera les entrepreneurs et les fournisseurs japonais pour leur présenter le site du projet et procédera à l'appel d'offre. L'appel d'offre consiste en une présélection des entrepreneurs, une vérification des documents de soumission et leur évaluation et à la signature du marché. Les délais nécessaires sont de 1,5 mois pour la phase I et pour la phase II.

Les travaux et les fournitures démarreront ensuite dès que le gouvernement du Japon aura ratifié le marché. Les travaux de construction s'étendront sur une période de 12 mois, les fournitures de matériel sur 5 mois. Nous indiquons à la figure 4.6 le planning de l'ensemble des étapes de réalisation du projet.

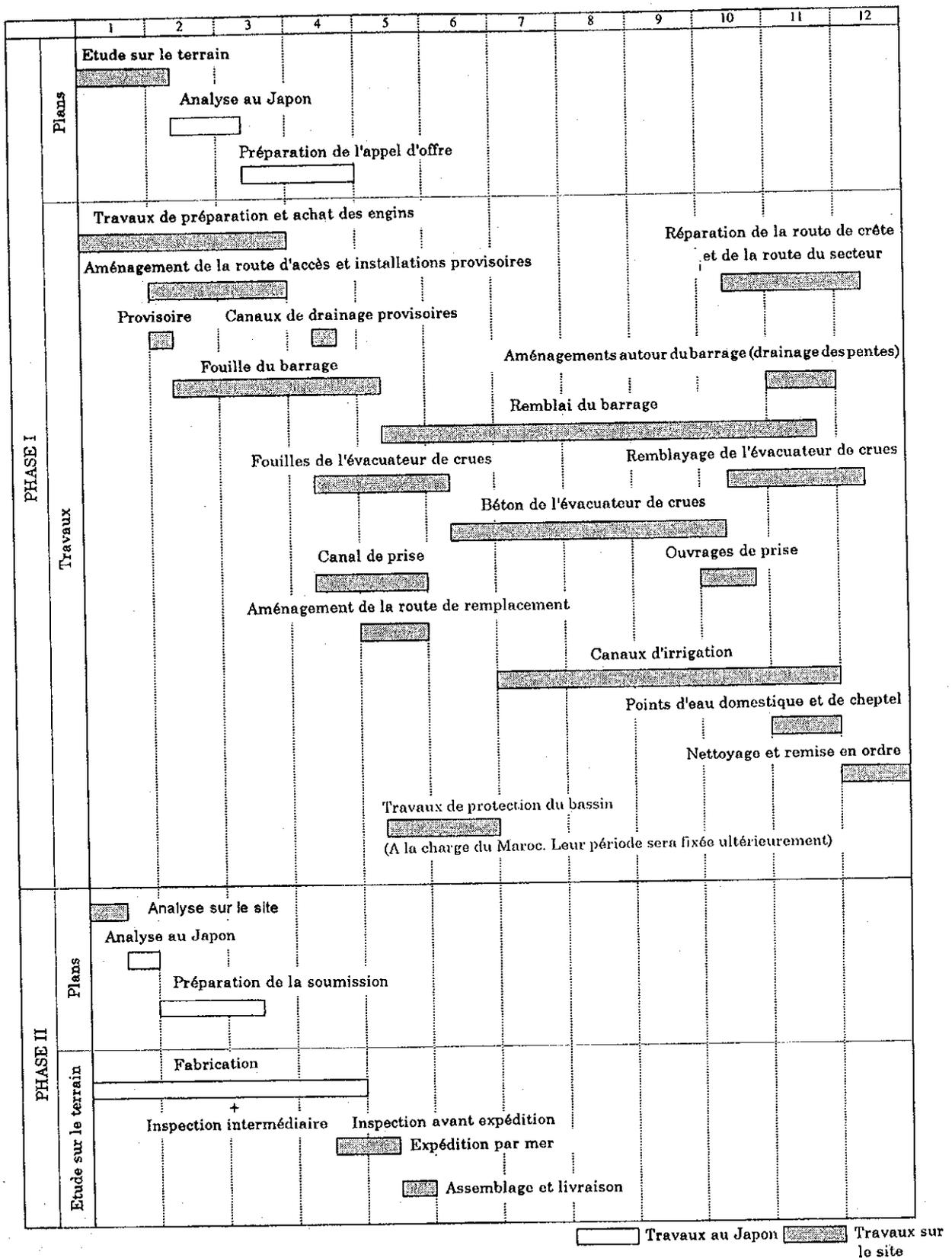


Figure 4.6 Tableau du planning des travaux

4.7 Coût des travaux

Le coût des travaux devant être entrepris par la partie marocaine dans le cadre de ce projet se chiffrent à 1.452.000 DH, selon la ventilation ci-après :

Travaux	Montants (DH)	
1) Indemnités pour expropriation des terrains (19 ha x 40.000 DH)		760.000
2) Bureau du chantier		450.000
- Frais de personnel		
Techniciens et ingénieurs (2 personnes x 12 mois)	388.000	
Personnel administratif (1 personne x 12 mois)	53.000	
- Divers	9.000	
3) Canaux d'irrigation sur les terres de culture		15.000
4) Travaux de protection du bassin (plantations)		227.000
TOTAL		1.452.000

(1) Critères de calcul

- | | |
|--------------------------------|---|
| 1) Date de calcul | janvier 1995 |
| 2) Taux de change utilisé | 1 \$ US = 99,00 ¥
1 DH = 11,232 ¥ |
| 3) Durée des travaux | 12 mois (voir tableau) |
| 4) Entrepreneur et fournisseur | Entrepreneur et fabricant japonais
Contrat forfaitaire (le matériel est pris comme un lot) |
| 5) Divers | Les matériaux de construction importés du Japon
comprennent les exonérations des droits de douanes et des
taxes japonaises ou taxes professionnelles. |

4.8 La coopération technique et les autres bailleurs de fonds

4.8.1 La coopération technique

Il y a au Maroc tous les ingénieurs indispensables pour la conception, la planification, la construction et la maintenance des barrages et des ouvrages d'irrigation prévus dans son programme national d'irrigation. Les aménagements hydrauliques exigent des spécialisations importantes en matière de développement des ressources hydrauliques, d'irrigation et de vulgarisation des techniques agricoles et à l'heure actuelle le Maroc cumule un grand savoir-faire dans ces domaines au niveau du MTP et du MAMVA. Il semble pourtant utile de renforcer les connaissances techniques du personnel de la DPA ou du CT qui sera directement chargé d'encadrer les agriculteurs bénéficiaires du secteur du projet dans le domaine de l'agriculture irriguée de montagne.

Nous avons vu au chapitre 4.3 que dans la ligne des objectifs de développement agricole du PNI, les deux ministères, Travaux Publics et Agriculture, se doivent de favoriser la formation des vulgarisateurs et du personnel d'encadrement, mais il nous paraît souhaitable, de prévoir en outre une coopération technique dans le domaine de la vulgarisation des cultures irriguées sur des petits périmètres de montagne.

4.8.2 Coopération avec les autres donneurs

Ce projet est plus ou moins en relation avec le projet de petite et moyenne irrigation mis en oeuvre avec une aide de la France dans le cadre du projet de développement agricole du nord qui vient de commencer. Les secteurs de développement ne sont pas encore sélectionnés, mais on sait qu'ils porteront sur 10.000 ha et que le projet sera financé par la Caisse française de développement. Les résultats de notre projet, destiné à servir de modèle, pourraient alors servir d'indicateurs lorsqu'il faudra passer à l'étude concrète des méthodes de développement, des organisations et des systèmes.

V. EVALUATION DU PROJET & RECOMMANDATIONS

5.1 Bénéfices induits par le projet

Les bénéfices directs apportés par le projet toucheront 97 ménages en tout, soit 640 personnes, dont 83 ménages de propriétaires des 108 ha de terres de cultures qui seront irriguées, et 14 ménages qui auront uniquement accès à l'eau domestique. Mais compte tenu que le projet sera pris comme modèle de réalisation, son impact sur le développement hydraulique futur sera élargi à une population de 480.000 ruraux. Nous donnons ci-après les résultats attendus du projet et les problèmes qu'il pose en même temps que les solutions proposées.

Situation actuelle et problèmes	Projet et solutions	Impact et améliorations apportées
1. Les agriculteurs du secteurs cultivent principalement du blé et des légumineuses selon des techniques traditionnelles d'agriculture pluviale. Bénéficiant de très peu d'infrastructures et subissant les dégâts de sécheresses répétées les rendements sont faibles et il est impossible de sortir d'une forme d'agriculture de subsistance.	Un barrage sera construit pour mobiliser les ressources hydrauliques ainsi qu'un réseau d'irrigation principalement composé de canalisations (volume de retenue 750.000 m ³ - superficie irriguée 108 ha)	Augmentation et stabilisation de la production de céréales qui ne subisse pas les aléas de la sécheresse. Introduction de cultures maraichères de rapport élevé pour augmenter les revenus. (prévision de multiplier par 7 le revenu actuel par hectare). Les effets du projet pourront être étendus à d'autres secteurs.
2. Il est difficile d'assurer les besoins en eau domestique et en eau de cheptel sur ce secteur. Les femmes et les enfants vont plusieurs fois par jour chercher l'eau à la rivière, ce qui se traduit par une baisse du taux de scolarisation des enfants occupés à cette tâche.	Construction de bornes fontaines sur le secteur irrigué avec abreuvoirs pour le bétail. (6 points d'eau)	Amélioration du niveau de vie de 64 ménages (420 personnes) du fait de la modification du système d'alimentation en eau qui supprimera en même temps une tâche pénible aux femmes et aux enfants. Les enfants auront d'avantage l'opportunité de fréquenter l'école.
3. Les terres sont toutes des propriétés privées et n'ont jamais fait l'objet d'un aménagement intégré. On est en présence d'une morphologie complexe de petites parcelles. Les propriétaires ne sont pas regroupés en coopératives et il n'y a aucune activité importante de vulgarisation ou d'encadrement agricole	La création d'une association des usagers de l'eau est posée en condition. Création d'un comité technique du suivi réunissant les ministères des TP et de l'Agriculture. Renforcement des structures de vulgarisation.	Possibilité de gérer le suivi du projet. Aménagement des structures d'encadrement sous tous les aspects par rapport à la gestion des eaux et à la vulgarisation agricole.
4. Le Maroc poursuit un programme actif de développement des ressources hydrauliques avec la construction de petits barrages et de barrages moyens mais ne dispose pas de suffisamment de matériel, ce qui entrave la réalisation du programme.	Fourniture d'engins de construction de barrages (bulldozers, niveleuses, etc., soit au total 29 engins)	Permettra de mobiliser les eaux du bassin de l'Ouergha grâce aux barrages (petits et moyens) dont la construction sera accélérée. La population bénéficiaire est estimée à 480.000 personnes

Les effets économiques des travaux sont présentés au paragraphe 11 du document technique. Le TIRE est de 7,2 %, B/C de 1,18 et B-C (B: bénéfice, C : coûts) de 6.347.000 DH. Ce projet aura un impact économique dans la mesure où l'irrigation pourra être implantée rapidement puisque il servira de modèle à partir duquel le gouvernement pourra entreprendre d'autres petits ouvrages qui seront entièrement gérés au niveau local.

5.2 Démonstration et vérification de la pertinence du projet

Bien que ce projet ne concerne qu'un petit périmètre de 108 ha, il aura une portée bien plus étendue du fait que le développement des ressources hydrauliques et leur utilisation y sont traités en un ensemble. A ce titre il est souhaitable de le réaliser très vite, d'autant que les barrages, qui demandent des investissements coûteux ont un impact social appréciable. Ce projet, qui s'adresse à des propriétaires de micro-propriétés dont la participation est sollicitée au sein de l'association des usagers de l'eau qui sera nouvellement créé sur le secteur pour assurer la maintenance des ouvrages, servira de modèle de développement agricole pour le bassin versant de l'Ouergha. Son adéquation à la philosophie de coopération financière à titre de don du Japon est démontrée par un certain nombre de critères.

- 1) Il garantira la stabilité de l'autosuffisance alimentaire du secteur dont 640 personnes seront directement bénéficiaires et 480.000 indirectement, grâce aux aménagements agricoles apportés.
- 2) Les nouvelles techniques agricoles introduites favoriseront une meilleure économie agricole grâce aux cultures maraîchères à forte rente. Ce projet est une initiative de développement agricole qui pourra servir de modèle de mobilisation des ressources hydrauliques du bassin de l'Ouergha.
- 3) Les installations d'alimentation en eau domestique amélioreront l'environnement rural et contribueront à améliorer le niveau de vie des populations du fait des changements importants qu'elles peuvent entraîner sur la santé et la scolarité.

- 4) Un comité technique constitué du Ministère des Travaux Publics et du Ministère de l'Agriculture sera créé pour encadrer l'association des utilisateurs des eaux agricoles chargée de la maintenance des ouvrages. Les redevances d'eau seront de l'ordre de 270 DH par an et par hectare, ce qui représente 1 % de l'augmentation des revenus induite par le projet et est donc supportable pour les agriculteurs. Les frais de remplacement des pièces à la charge des agriculteurs devront être collectés tous les ans pour que les sommes soient disponibles 20 ou 25 ans après la construction des installations. Le montant de ces frais est estimé à 10.000 DH par exploitation agricole.
- 5) L'augmentation des récoltes offrira aux femmes des possibilités d'emploi supplémentaires. Lors des récoltes en particulier les travaux manuels seront plus importants et nécessiteront la participation des femmes, ce qui dynamisera le secteur rural.
- 6) Les résultats de ce projet pourront être exploités dans le cadre du projet de développement intégré du nord dans un objectif à moyen et long terme.
- 7) La réalisation des ouvrages est conditionnée par l'accord des propriétaires qui devront accepter l'expropriation des 19 ha nécessaires pour les constructions. Le gouvernement du Maroc fournira un accord de cession de propriété avant le 10 avril 1995 signé par le caïd (chef de l'Autorité locale de la commune où se situe le projet). Il sera accompagné de la liste de tous les ayant droit sur les terrains destinés à la construction du barrage, de la piste, des canaux d'irrigation et des installations d'eau domestique et de cheptel ou à être immergés par les eaux de la retenue. Il fournira également l'accord de cession des terrains signé par les propriétaires et les exploitants dans les meilleurs délais possibles et dans tous les cas avant fin juillet 1995.
- 8) Bien que de petite envergure, ce projet se penche sur les problèmes de protection du bassin et de gestion des eaux de sorte qu'il ne portera pas atteinte à l'environnement social et naturel.

5.3 Recommandations

Ce projet de développement des ressources hydro-agricoles contribuera à garantir l'autosuffisance en céréales grâce à la création d'infrastructures agricoles qui permettront de lutter contre les aléas de la sécheresse. Il améliorera aussi le niveau de vie de la population du secteur, et en sa qualité de modèle, devrait également avoir un impact important sur le développement agricole de la région. C'est pourquoi du point de vue des besoins minimum vitaux sa réalisation est extrêmement significative. En principe il n'y a pas d'inconvénient à ce que la structure de réalisation marocaine soit centrée sur la DPA mais il faudra renforcer l'encadrement des organisations d'agriculteurs chargées de la maintenance et prévoir certaines dispositions pour faciliter l'administration du projet, telles que :

- (1) envoyer des techniciens de l'irrigation japonais sur place dès le démarrage du projet pour aider les techniciens locaux et les membres de l'association à mettre en place un système d'irrigation adapté à ce petit périmètre montagneux, système qui doit prévoir en particulier une utilisation parcimonieuse de l'eau compte tenu des problèmes de salinité et d'érosion du sol, et à en démontrer les effets,
- (2) mise en place d'un technicien de l'irrigation et un vulgarisateur agricole supplémentaire pour renforcer la structure de vulgarisation agricole de Tissa et création d'un sous-centre à Rharbia qui se consacrera au nouveau système de gestion agricole et à sa vulgarisation,
- (3) faire participer le maire aux réunions de l'association chaque fois que cela sera possible. Le maire, nommé par le Ministère de l'Intérieur, est en bout de chaîne une personnalité administrative de grand poids. C'est lui qui convoque les assemblées d'agriculteurs et il serait bon que l'association des utilisateurs le consulte (les consulte dans le cas présent puisqu'il y a deux maires à Rharbia dont l'un vit dans le village voisin),

(4) instaurer des mesures d'hygiène pour utiliser l'eau domestique comme eau potable. Malgré le filtrage obligatoire cette eau ne sera pas conforme aux normes de qualité ; il est souhaitable de la faire bouillir par mesure de sécurité.

(ANNEXES)

INDEX

1.	Liste des membres de la mission.....	T-1
2.	Programme de la mission d'étude d'avant-projet.....	T-2
3.	Liste des personnes rencontrées.....	T-4
4.	Compte-rendu des discussions.....	T-6
5.	Données socio-économiques du Maroc.....	T-18
6.	Requête pour le financement du projet.....	T-20
7.	Compte-rendu des discussions de l'étude préliminaire.....	T-31

INDEX

1. Liste des membres de la mission.....	T-1
2. Programme de la mission d'étude d'avant-projet	T-2
3. Liste des personnes rencontrées.....	T-4
4. Compte-rendu des discussions.....	T-6
5. Données socio-économiques du Maroc.....	T-18
6. Requête pour le financement du projet.....	T-20
7. Compte-rendu des discussions de l'étude préliminaire.....	T-31

ANNEXE 1

Membres de la mission d'avant-projet

Membres	Poste
Hayao ADACHI	Chef de mission Directeur - Section coordination et expertise des études Division Etude et Concept des dons Agence japonaise de coopération internationale
Haruhisa UEDA	Spécialiste de l'irrigation et de l'hydrologie Ingénieur en chef - Bureau de l'administration agricole du Chugoku et du Shikoku - Ministère de l'Agriculture, des Forêts et des Pêches
Manami OKADA	Système de coopération à titre de dons Division des dons - Bureau de la coopération économique Ministère des Affaires étrangères
Michimasa MENJO	Ingénieur en chef Directeur - Institut de technologie Sté Nippon Giken
Kazuyoshi KAGEYAMA	Spécialiste du développement rural Directeur adjoint - Section direction technique, service outre-mer Sté CTI Engineering
Makoto SUGA	Géologie des barrages Ingénieur - Section Ingénierie, Service outre-mer Sté Nippon Giken
Masahiro OMIYA	Spécialiste des plans d'installations et du matériel de construction Ingénieur - Section Ingénierie, Service ingénierie général Sté Nippon Giken
Takahiro KATO	Hydrologie Ingénieur - Section Ingénierie, service outre-mer Sté Nippon Giken
Yvette SUZUKI	Interprète Sté Nippon Giken

Liste des membres de la mission de présentation du projet de rapport

Membres	Poste
Kenji KIYOMIZU	Chef de Mission Expert en développement de la JICA
Hiroaki ENDO	Coordinateur du projet Centre International de Okinawa Service Formation
Michimasa MENJO	Ingénieur en Chef Conception du barrage Sté Nippon Giken.
Kazuyoshi KAGEYAMA	Plan de développement rural Sté Nippon Giken.
Masahiro OMIYA	Plan des installations et du Matériel de construction Sté Nippon Giken.
Yvette SUZUKI	Interprète Sté Nippon Giken.

ANNEXE 2

Programme de la mission d'avant-projet

	Date	Jour	Déplacement	Programme
1	5 nov.	sam.	Tokyo - Paris	JL 405
2	6 nov.	dim.	Paris - Rabat	AF 87
3	7 nov.	lundi	Rabat	Administration de l'Hydraulique (MTPFPFC) , présentation du rapport préliminaire Direction des Aménagements hydro-agricoles (MAMVA) , présentation rapport préliminaire Visite au bureau JICA de Rabat, réunion
4	8 nov.	mardi	Rabat-Fès	Réunion MTPFPFC et MAMVA, déplacement vers Fès
5	9 nov.	merc	Fès	Visite et Réunion à la DPA de Taounate et à la DPTP Visite au Préfet de Taounate Visite du barrage Sahla
6	10 nov.	jeudi		Visite du site du projet, visite du barrage Al Wahda
7	11 nov.	vend.	Nador	Visite du barrage Arbat (Nador)
8	12 nov.	sam.	Nador-Fès	Visite du barrage Enjil (Boulemane)
9	13 nov.	dim.	Fès-Rabat	Visite du site
10	14 nov.	lundi		Réunion procès-verbal - Investigation du site
11	15 nov.	mardi		Réunion procès-verbal - Investigation du site
12	16 nov.	merc.		Signature du compte-rendu des discussions, visite du Ministère Coopération
	17 nov.	Jeudi	Fès	Rapport à l'Ambassade du Japon et à la JICA
14	18 nov.	vend.		Investigations sur le site, documents, essais géologiques, topographie - départ autorités (AF8741) - Paris - Narita [JL 406]
	19 nov.	sam.		Investigations sur le site
16	20 nov.	dim.		Classement documents
17	21 nov.	lundi		Démarrage des études géologiques du barrage
18	22 nov.	mardi		Agriculture, conception du barrage, géologie, irrigation
19	23 nov.	merc		idem
20	24 nov.	jeudi		idem
21	25 nov.	vend.		Analyse eaux souterraines, eaux de surface, fin des études géologiques
22	26 nov.	samedi		Analyse eaux souterraines, eaux de surface
23	27 nov.	dim.		Classement documents
24	28 nov.	lundi		Agriculture, conception du barrage, irrigation, économie agricole,
25	29 nov.	mardi		idem avec en plus documentation pour le calcul des coûts
26	30 nov.	merc		idem
27	1e déc	jeudi		idem
28	2 déc	vend.		idem
29	3 déc	samedi		idem
30	4 déc	dim.		Classement documents
31	5 déc	lundi		Agriculture, conception du barrage, irrigation, économie agricole,
32	6 déc	mardi		idem avec en plus programme d'irrigation et de barrage (hydrologie, structure)
33	7 déc.	merc		Réunion avec la contre-partie du MTPFPFC au sujet de la conception du barrage (7 au 9)
34	8 déc	jeudi		Fin des levés topographiques
35	9 déc	vend.		Réunion contre-partie du MAMVA au sujet du plan d'irrigation (9 au 11) Fin études géologiques
36	10 déc	samedi		Analyse des documents
37	11 déc	dim.	Fès-Rabat	Retour Rabat
38	12 déc	lundi	Rabat	Discussions détaillées avec les 2 ministères sur la conception de l'avant-projet
39	13 déc	mardi		idem
40	14 déc	merc		Discussions détaillées avec les 2 ministères sur le système de réalisation
41	15 déc	jeudi		Rapport à l'Ambassade et à la Jica
42	16 déc	vend.		Réunion avec les 2 ministères et classement
43	17 déc	samedi	Casa - Paris	AF8707)
44	18 déc	dim.	Paris-Tokyo	AF272
45	19 déc	lundi		Retour au Japon

Programme de la mission de présentation du projet de rapport (mars 1995)

Date	Jour	Déplacement	Programme
11.3.1995	Samedi	Narita - Paris	NH 205
12.3.	Dimanche	Paris - Rabat	AF870
13.3	Lundi	Rabat	Visite du bureau de la JICA à Rabat Visite du Ministère des Travaux Publics, Direction de l'Hydraulique Visite du MAMVA, Direction de la coopération technique et Direction du développement et de la gestion de l'irrigation
14.3	Mardi	Rabat	Réunions au Ministère des TP et présentation du rapport Visite du site du barrage et investigation sur les propriétés privées
15.3	Mercredi	Rabat	Réunions et discussions du rapport au Ministère des TP Réunions et discussions du rapport au MAMVA (direction de la coopération et direction du développement et de la gestion de l'irrigation)
16.3	Jeudi	Rabat	Discussions du PV au Ministère des TP et au MAMVA
17.3	Vendredi	Rabat	Signature du PV et rapport au Ministère des Affaires Etrangères et de la Coopération (Maroc) Rapport à l'Ambassade du Japon et au bureau JICA de Rabat
18.3	Samedi	Rabat-Paris	AF8741
19.3	Dimanche	Paris-Tokyo	NH206
20.3	Lundi		Arrivée à Tokyo