

ROYAUME DU MAROC

ETUDE DE FAISABILITE DU

PROJET D'EXPLOITATION DES EAUX SOUTERRAINES

EN VUE DU DEVELOPPEMENT RURAL DANS LA PROVINCE D'OUJDA

RAPPORT FINAL

Septembre 1986

AGENCE JAPONAISE DE COOPERATION INTERNATIONALE



ROYAUME DU MAROC

ETUDE DE FAISABILITE DU  
PROJET D'EXPLOITATION DES EAUX SOUTERRAINES  
EN VUE DU DEVELOPPEMENT RURAL DANS LA PROVINCE D'OUJDA

RAPPORT FINAL

JICA LIBRARY



1029548[3]

Septembre 1986

AGENCE JAPONAISE DE COOPERATION INTERNATIONALE

国際協力事業団		
受入 月日	'86.11.15	411
登録 No.	15682	80.7
		AET

マイクロ  
フィルム作成

## AVANT-PROPOS

En réponse à la demande du Gouvernement du Royaume du Maroc, le Gouvernement du Japon a décidé d'exécuter une étude sur le Projet d'exploitation des eaux souterraines en vue du développement rural dans la province d'Oujda (ci-après dénommé le «Projet»), et l'a confié à l'Agence Japonaise de Coopération Internationale (ci-après dénommée la «JICA»).


La JICA a délégué au Royaume du Maroc une mission d'études dirigée par Monsieur Takafumi SUZUKI, CHUO KAIHATSU CORPORATION INTERNATIONAL, du 28 janvier au 25 mars 1986 et du 1er juillet au 14 juillet 1986.

La mission a échangé ses vues sur le Projet avec les autorités concernées du Royaume du Maroc et exécuté des études sur place. Dès le retour de cette mission au Japon, l'étude a été approfondie et le présent rapport a été rédigé.

Je souhaite que ce rapport permette la réussite du Projet et contribue au renforcement des relations amicales entre nos deux pays.

Je voudrais exprimer mes remerciements sincères aux autorités concernées du Gouvernement du Royaume du Maroc pour leur coopération en faveur de la mission.

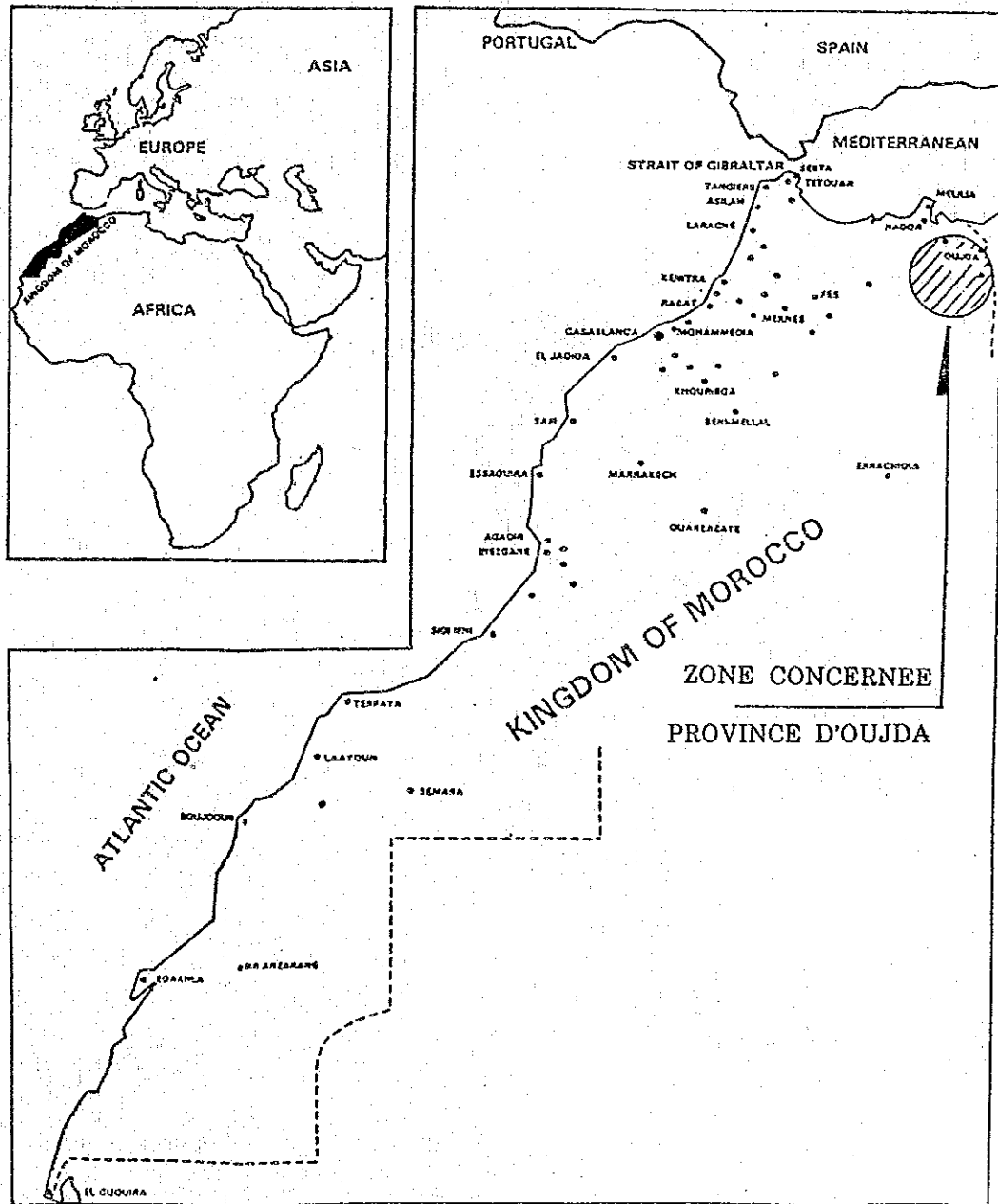
Septembre 1986



Keisuke ARITA  
Président de l'Agence Japonaise  
de Coopération Internationale

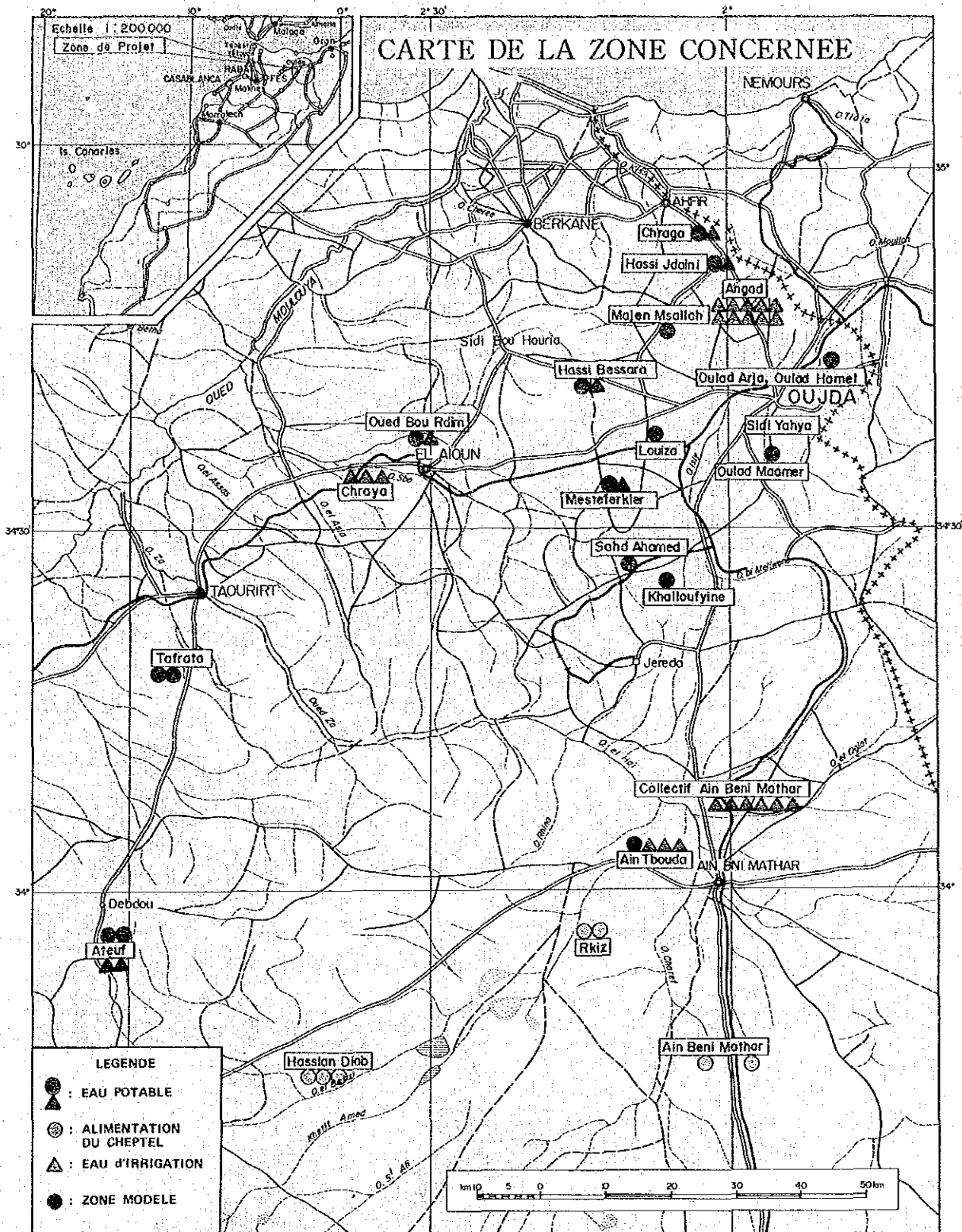


# CARTE DE LA ZONE CONCERNEE



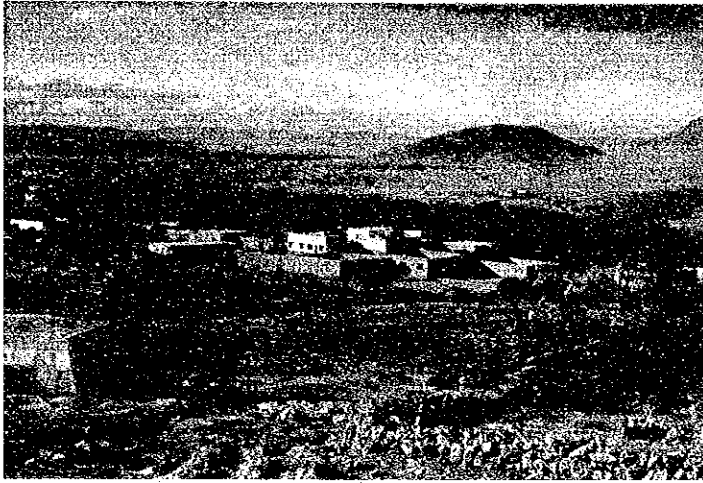






Projet d'Exploitation des Eaux souterraines en vue du Développement rural	Premier, Second Programme (urgence)	Tertiaire Quaternaire	Nombre bénéficiaire	
			(hab.)	(betail)
Eau potable (+ Bétail)	16 points	7 points	28.840	( 50.765)
Alim. du cheptel (+ Nomade)	7 points	—	13.776	(118.000)
Irrigation (1.378 ha)	—	22 points	3.100	
Zone modèle (65 ha)	1 point	—		

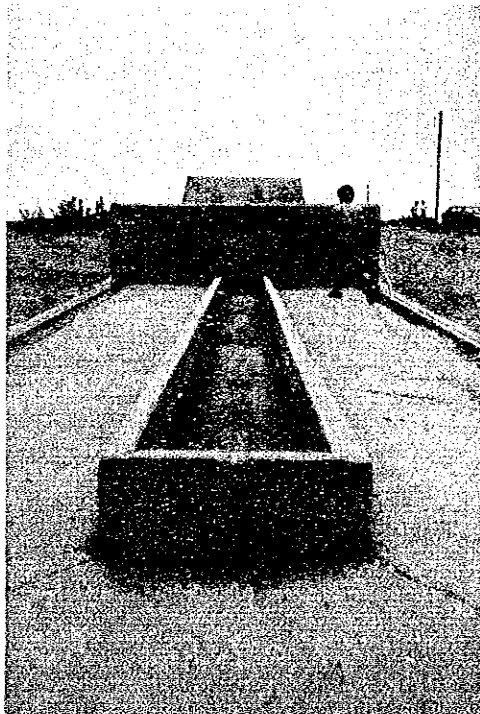




**Village de Mesteferkier qui n'est plus alimenté en eau car les sources sont tarées.  
(population de 3.000 habitants)**



**Champs de blé qui ne portera pas de récolte à cause de la sécheresse.  
(Plaine de Tafrata)**

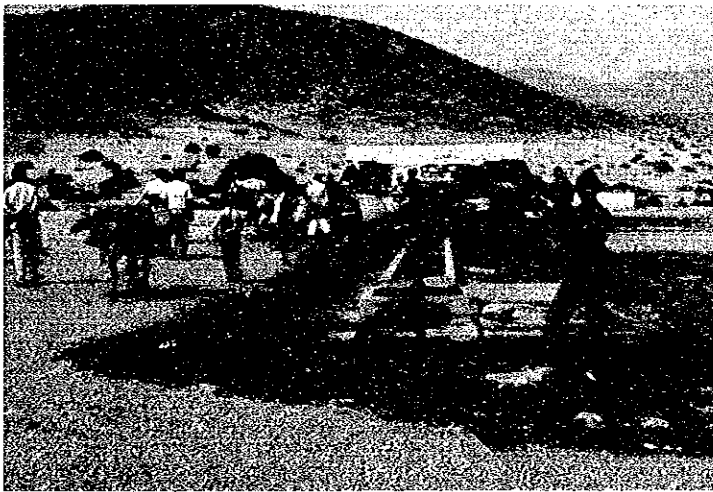


**Installations d'approvisionnement en eau abandonnées, les sources étant tarées par la sécheresse.  
(Village de Tafrata)**





La distance idéale entre deux points d'approvisionnement est de 5 km mais actuellement il faut parcourir plus de 20 km. Le désert avance toujours et les points d'eau manquent énormément.  
( Village de Tafrata )



La plupart des installations existantes sont inutilisables car les sources sont tarées ou le niveau d'eau des nappes superficielles est à son minimum. La population se rassemble donc autour des points d'approvisionnement qui restent.  
( Village de Tafrata )



Les installations d'approvisionnement existantes sont également usées.  
(Village de Tafrata)

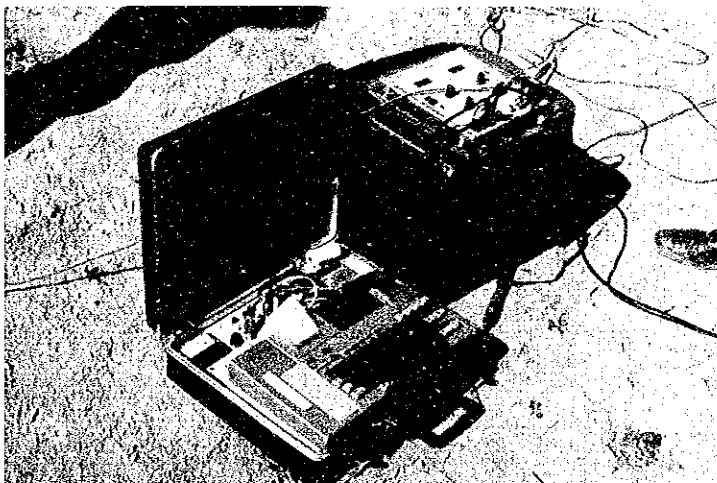




Jaillissement naturel de la couche calcaire jurassienne. Il constitue une source d'eau potable.  
( Village de Debdou )



Instrument de mesure électrique pour les diagraphies de la nappe phréatique profonde. Profondeur de 1000 m maximum.



Instrument de mesure du courant électro-magnétique pour l'analyse de la nappe phréatique profonde.  
( ELF-MT )  
Profondeur maximum de 3000 à 5000 m





## **RESUME ET RECOMMANDATIONS**



## Résumé et Recommandations

### 01. Généralités

#### (1) Situation socio-économique

Le Maroc, qui possède les plus grandes mines de phosphate du monde a connu un développement constant jusqu'aux années 70 grâce à ses exportations, à l'abondance de ses produits agricoles, et de ses produits de pêche et à son élevage.

En 1980, le PNB par habitant s'élevait à 900 \$ US. Mais, à partir de 1981, le pays ayant connu pendant cinq années consécutives une sécheresse sans précédent, la production agricole a diminué progressivement et le milieu rural a subi d'importants dommages. Par ailleurs, le marché international des matières premières a considérablement chuté, ce qui a entraîné une diminution du PNB, qui n'était plus que de 760 \$ US en 1983.

Le gouvernement du Japon a alors accordé au Maroc un crédit en yens japonais entre 1981 et 1983 pour lui permettre de renforcer le secteur des mines et des transports. Toutefois le marché des devises étrangères s'est subitement aggravé, et en 1983 le Maroc a demandé un rééchelonnement de sa dette.

A partir de cette date, la coopération japonaise au Maroc s'est limitée à l'envoi de coopérants et de volontaires ou à des dons destinés principalement au secteur de la pêche. Le Maroc souhaite donc que cette coopération prenne désormais une plus ample dimension.

Pour redresser son économie nationale et en particulier promouvoir l'agriculture et le milieu rural qui sont les deux points importants du plan, le gouvernement du Maroc a mis en place un programme à long terme d'aménagement des ressources hydrauliques du milieu rural dont le but est d'assurer une production agricole régulière et de revitaliser le secteur agricole. Ce plan constitue la plus grande priorité en matière de développement.

En janvier 1985, le gouvernement du Maroc a adressé une requête auprès du gouvernement du Japon, afin d'élaborer un Projet d'exploitation des nappes phréatiques de la province d'Oujda, pour développer le secteur

rural de cette région, où les dégâts causés par la sécheresse sont très importants.

## (2) Historique des études

A la suite de cette requête, en juillet 1985, le gouvernement du Japon a envoyé au Maroc une mission chargée d'établir les premiers contacts. Cette mission était dirigée par Monsieur Yasumi YAMAGUCHI et a été suivie en décembre 1985 par une mission d'étude préliminaire dirigée par Monsieur Mizuo AIBA, cette dernière ayant établi un accord de faisabilité du Projet.

Au vu du rapport de cette étude, l'Agence Japonaise de Coopération Internationale (JICA) a envoyé une équipe de 9 experts au Royaume du Maroc afin d'effectuer une étude sur le terrain, entre le 28 janvier 1986 et le 25 mars 1986.

L'équipe a alors établi un rapport préliminaire et un rapport intermédiaire, puis le rapport final a été rédigé sur la base des discussions qui ont eu lieu les premier avril et 20 juin avec les responsables marocains intéressés et des résultats de l'étude faite au Japon d'après les recommandations et les propositions du Ministère de l'Agriculture et de la Réforme Agraire.

## (3) Généralités sur le Projet

Le Projet prévoit la réhabilitation des points d'eau d'approvisionnement en eau potable et l'exploitation des nappes souterraines pour le secteur de l'agriculture et de l'élevage. 52 puits profonds (entre 200 et 300 m) seront creusés dans la province d'Oujda qui est la région la plus touchée par la sécheresse et par l'avancée du désert. Le Projet comprend un ensemble de 22 districts et s'étend sur environ 120.000 ha.

La région couverte par le Projet entre dans le cadre du développement de l'agriculture et de l'élevage. L'objectif visé est l'approvisionnement en eau potable et en eau de cheptel afin de stabiliser une production agricole tributaire de fortes variations climatiques.

Le Projet qui sera réalisé devrait constituer un modèle sur la base duquel sera poursuivie la revitalisation du milieu rural touché par la sécheresse. Il constituera en outre un programme antidésertification grâce

à l'exploitation des ressources en eau et à la réhabilitation des cultures fourragères.

Du point de vue des populations rurales , le programme revêt une importance capitale vis à vis de l'amélioration du niveau de vie , car les agriculteurs ont vu leurs revenus progressivement diminuer pendant les cinq années de sécheresse. Il constituera une mesure efficace pour empêcher l'exode vers les villes, endiguer le problème de chômage et stabiliser le niveau de vie de la population.

## 02. Cadre du plan

### 2.1 Situation socio-économique du pays

#### (1) Situation générale du pays

Le Royaume du Maroc est une monarchie constitutionnelle. Sa situation politique est stable et modérée avec une organisation administrative bien structurée. Le pays pratique le système d'économie libérale et le pouvoir administratif des technocrates est élevé. Le climat est relativement tempéré et le pays dispose de vastes étendues de terres agricoles, ainsi que des zones de pêche importantes sur l'Atlantique et la Méditerranée. On y trouve les plus grandes mines de phosphate du monde et les routes, les moyens de communication et les ports qui constituent l'infrastructure de l'industrie sont relativement bien aménagés. Le Maroc entretient des relations étroites avec ses voisins de la C.E.E. et est sérieux au travail. Le taux d'alphabétisation augmente d'année en année et a atteint 35% en 1982. Le Maroc possède donc une bonne base de développement.

#### (2) Socio-économie

La moitié de la superficie du Royaume du Maroc est classée zone inculte à cause des montagnes et des zones désertiques. La partie nord-ouest est pourtant propice à l'agriculture, et ainsi le taux d'utilisation des terres s'élève à 12% (environ 8 millions d'hectares). De plus l'élevage se développe dans les régions semi-arides dont la superficie d'environ 21 millions d'hectares s'ajoute à la superficie des terres cultivées qui atteignent ainsi 42% de la superficie totale du pays (environ 29 millions d'hectares). Par conséquent le Maroc est un grand pays agricole.

La population totale du pays est de 20,42 millions d'habitants, avec un taux de croissance démographique annuel moyen de 2,6% (chiffre de 11 années entre 1971 et 1982).

La population rurale compte pour 11,69 millions d'habitants ce qui représente environ 57% de la population totale. Selon les statistiques la population active est de 6 millions de personnes.

Le PNB par habitant avait battu un record en 1980 avec 900 dollars US, mais du fait de l'augmentation démographique et des effets de la sécheresse il n'était plus que de 760 dollars en 1983.

(3) Le pétrole est le plus important produit d'importation (environ 25%) suivi par le blé (6 à 10%). Les phosphates et leurs dérivés sont au premier rang des exportations (environ 45%). En deuxième position viennent les produits agricoles et la pêche (22 à 25%) ce qui tend à prouver l'importance du développement agricole pour le pays.

Les déficits cumulés étaient de 7,1 milliards de DH en 1980. Ils ont atteint 152 milliards de DH en 1984, à cause des préjudices portés à la production agricole par la sécheresse et à cause de l'effondrement des prix du phosphate sur le marché international.

Face à cette situation, un accord sur le rééchelonnement de la dette a été signé et une politique de redressement a été adoptée avec un plan budgétaire restreint.

Le taux de croissance du PIB a été relevé de 4,8% en 1985 mais toutefois un rééchelonnement de la dette sera à nouveau nécessaire malgré les bonnes récoltes obtenues dans la région nord-ouest, et un programme de redressement économique sera mis en vigueur.

(4) Plan de développement économique

Le taux de croissance moyen visé dans le quatrième plan quinquennal qui a débuté en 1981 était de 6,6%. Toutefois, une sécheresse jamais enregistrée depuis trente ans a freiné la croissance dès la première année et empêché cette année là d'atteindre l'objectif visé. La moyenne du taux réel enregistré n'a pas dépassé 2% ces années-là.

Pourtant, entre 1982 et 1985, le taux de croissance a atteint respectivement 6,8% et 4,8%, alors qu'au cours de ces mêmes années la production agricole avait augmenté respectivement de 42% et 14% par rapport

à l'année précédente. On voit donc que l'agriculture occupe une place importante dans l'économie nationale.

### 03 Situation de la zone concernée

#### 3.1 Zone concernée

La zone objet de la présente étude couvre les trois régions suivantes : Oujda, Jerada et Tourirt, situées dans la province d'Oujda.

Le choix du gouvernement du Maroc, qui constitue un point de référence pour le Projet, portait sur un ensemble de 22 districts de la province d'Oujda, divisés à leur tour en 14 districts d'alimentation en eau potable, 3 districts d'alimentation en eau de cheptel, et 5 districts d'alimentation en eau d'irrigation. L'accès à ces districts est facile en voiture à partir de la ville d'Oujda.

La population de la zone concernée, selon les chiffres du recensement de 1982, s'élève à 309.000 habitants pour l'ensemble des trois régions et la population rurale compte pour 191.000 habitants, soit 62%.

#### 3.2 Conditions naturelles

La région objet de la présente étude est une zone morphologiquement variée composée de bassins, de chaînes de montagnes et de plateaux. L'altitude est de 450 mètres à Oujda et la chaîne de montagnes qui s'étale dans le sens est/ouest est comprise entre 950 m et 1500 m.

Principales données climatiques :

	Oujda (Angad)	Ain B. Mathar
Température moyenne mensuelle maximum	24,6°C	26,2°C
Température moyenne mensuelle minimum	9,6°C	5,4°C
Précipitations moyennes annuelles	333mm	200mm
(Moyenne de 1981~1984)	199mm	124mm

Les précipitations ne représentent plus que 60% de ces chiffres depuis 4 ans. On voit donc que la sécheresse qui sévit est très importante.

### 3.3 Situation actuelle des ressources en eau

#### (1) Ressources en eau

Dans la région couverte par le Projet, on relève deux systèmes aquifères à caractère différent dont l'un est la nappe phréatique qui se trouve dans les couches de basalte quaternaire et de dépôts fluviaux, l'autre est la nappe sous pression ou captive des couches calcaires jurassiques.

La nappe phréatique est traditionnellement exploitée par le biais de puits d'une profondeur ne dépassant pas 30 m ou sous forme de sources jaillissant au pied des montagnes. Le système des puits est très répandu dans cette région où l'on compte à peu près 2000 puits artisanaux privés.

Par contre l'exploitation de la nappe captive nécessite en général un forage entre 200 et 350 m de profondeur. Dans la région d'Aïn Beni Mathar région montagneuse au sud-est d'Oujda et au sud de la zone couverte par le Projet, c'est en principe le Ministère de l'Equipement, le MARA ou l'ONEP qui assurent l'exploitation de cette nappe.

Cependant le niveau de la nappe et le débit de jaillissement des puits artésiens ne cessent de diminuer du fait que depuis les années 60 les pompages et le captage des eaux souterraines a été entrepris dans des proportions très importantes. La sécheresse qui sévit dans la région depuis 1981 s'ajoute à ces facteurs pour provoquer une baisse encore plus importante de la nappe phréatique, cette baisse pouvant atteindre un mètre, ce qui pose d'importants problèmes en milieu rural, car plusieurs puits sont taris et certaines sources ne jaillissent plus.

#### (2) Evolution du niveau des nappes

Dans la province d'Oujda, les observations au piézomètre des zones de Bou Houria, Oulad Arja, Oulad Hamel, Sidi Yahya-Jebel Hamra et Aïn Beni Mathar sont effectuées depuis 1968 .

D'après l'analyse des données d'observations, trois modes de périodicité ont été enregistrés quant à l'évolution du niveau de la nappe.

Le premier mode est une fluctuation à long terme avec une périodicité de 1 an et une amplitude de 7 m maximum (zone Bou Houria), qui correspond à la variation des précipitations avec un retard d'un an et demi ou deux ans et demi.



On peut donc présumer que même si la sécheresse actuelle se termine le niveau des puits ne redeviendra normal qu'après un an et demi ou deux ans.

Le deuxième mode d'évolution est à moyen terme avec une périodicité de 12 mois qui reflète l'alternance des saisons de pluies et des saisons sèches. L'amplitude des fluctuations est d'environ 2 m avec un retard de 1 à 3 mois par rapport à la variation des précipitations.

Le troisième mode est une fluctuation à court terme qui réagit tout de suite à la pluie. Sa périodicité est cependant moins nette que dans les deux cas précédents et la variation de niveau est inférieure à un mètre.

A la suite des analyses du niveau de la nappe de chaque zone, une baisse anormale a été observée dans la zone de Bou Houria et de Sidi Yahya-Jebel Hamra. Il semble que ce soit à cause de la surexploitation des eaux souterraines, qui sont captées par forage pour alimenter la ville d'Oujda en eau potable. Il est évident qu'une baisse supplémentaire du niveau provoquera non seulement le remplacement des équipements existants mais aussi la diminution des débits. Il ressort donc que dans ces deux zones il ne faudra pas exploiter d'avantage la nappe phréatique ou songer à l'utiliser pour l'irrigation.

Les régions Oulad Arja, et Oulad Hamel situées au nord d'Oujda n'ont pas présenté de baisse de niveau importante. Si le captage des eaux est modéré, on ne devrait rencontrer aucun problème particulier.

Dans la zone d'Angad la baisse de la nappe continue régulièrement depuis 1975 (environ 0,7 m par an) et jusqu'à aujourd'hui le niveau a diminué de 7 m. Il se trouve actuellement à 33 m. Si la baisse du niveau continue à cette cadence, il sera bientôt impossible de puiser de l'eau dans les puits artisanaux, aussi il est recommandé de continuer l'observation au piézomètre.

Dans la région d'Aïn Beni Mathar, on observe une diminution de la pression de jaillissement des puits artésiens et de leur débit. Cependant les piézomètres n'enregistrent plus de baisse de niveau de la nappe.

Pourtant dans un proche avenir on peut prévoir la disparition complète des puits à jaillissement naturel et il faudra envisager l'installation de pompes, tout en continuant l'observation de la nappe en profondeur.

### (3) Volume de rechargement des eaux

Pour établir le bilan d'eau ou le calcul du volume de rechargement de la nappe, il est indispensable de disposer de données d'observations sur de longues années mais généralement peu de régions disposent de stations météorologiques qui enregistrent de telles données. Il en est de même pour la zone couverte par le Projet pour laquelle on ne dispose pas de suffisamment de renseignements sur le climat, l'hydrologie et les débits.

Pour le calcul de l'analyse on a donc introduit certaines hypothèses et quelques valeurs présumées afin d'établir un bilan d'eau de la zone du Projet. Selon ces estimations, il apparaît que le volume des infiltrations dans le sol serait de 7~13.5% des précipitations pour le bassin d'Oujda (24~48mm/an  $69\sim 138 \times 10^6\text{m}^3/\text{an}$ ) et de 2,2% (4,5mm/an,  $81 \times 10^6\text{m}^3/\text{an}$ ) pour la région des Hauts-Plateaux.

### 3.4 Situation actuelle du milieu rural

Si on se base sur les besoins en eau qui sont indiqués dans la requête du gouvernement du Maroc, la situation actuelle de chaque zone se résume comme suit pour ce qui concerne l'eau potable, l'eau de cheptel et l'eau d'irrigation :

#### (1) Eau potable

Les agriculteurs sédentaires l'utilisent pour leur usage personnel et pour leur bétail. Il s'approvisionnent par le biais de puits et de sources, que, du fait de la sécheresse, il est urgent de réhabiliter, car souvent hors d'usage.

Les zones disposant d'eau potable sont au nombre de 14 pour une population d'environ 28.000 habitants. Le nombre de têtes de bétail est de 50.800.

#### (2) Eau de cheptel

Les populations nomades l'utilisent pour leur usage personnel et pour le cheptel. Les volumes d'eau disponibles et les quantités de fourrage ont diminué très rapidement du fait de la sécheresse ce qui engendre une avancée du désert. Il est donc important de contrôler la disposition des abreuvoirs et les parcours.

Les zones disposant d'un réseau d'eau de cheptel sont au nombre de 3 pour une population de 134.800 habitants et 118.000 têtes de bétail.

### (3) Eau d'irrigation

Dans sa requête le gouvernement du Maroc propose d'irriguer 1800 ha répartis sur 5 zones. Cependant, à la suite des études effectuées sur le terrain, il est apparu que la zone entre Oujda et Sidi Yahya fait partie du plan d'urbanisation et que les terres sont passées dans la catégorie des terrains immobiliers. De plus, la baisse de la nappe est considérable dans cette région. Aussi, en tenant compte des effets négatifs que cela entraîne sur les sources d'alimentation en eau potable, cette zone a été exclue du Projet. Par conséquent, le Projet portera sur une superficie totale de 1378 ha répartie sur 4 zones.

Le sol des zones couvertes par le Projet est constitué de roches silteuses argileuses et est partiellement sablonneux.

La couche a plus de 40 cm d'épaisseur et est faiblement ou moyennement basique, ce qui ne porte aucun préjudice à l'agriculture. La pente peut atteindre plus de 1/100 mais la plupart du temps elle est inférieure à 1/500.

Pour une superficie totale de 1375 ha, seulement 470 ha sont cultivés dont 455 ha sont équipés d'installations pour l'irrigation. Les tableaux suivants indiquent la situation actuelle des 22 districts (douars).

Zones d'eau potable des populations sédentaires

Cercle, Commune	Douar	Population (habitants)	Nb. têtes de Bétail	Alimentation (Canalisation)
Oujda Sidi Yahya	Oulad Arjda Oulad Hamel	3.550	2.520	Puits taris (-)
Naïma	Oulad Maamer	690	310	" " (-)
	Louisa	360	340	Source " (tuyau)
Mestiferki	Mestiferki	3.080	1.240	" " ( " )
Beni Drar	Hassi Jdaini	1.478	11.600	Puits " ( " )
	Chraga	2.768	9.325	" " ( " )
Ain Sfa	Majen Msallah	1.818	-	Source " (tuyau)
	M. Hassi Bessara	3.032	5.110	Puits " ( " )
Jerada El Aouinat	Khalloufyine	1.230	3.320	Source " (tuyau)
	Sahb Ahmed	391	7.000	" " ( " )
Taurirt M. Hommadi	Dued Bou Rdim	2.396	-	Puits " ( " )
Gouttitir	Tafrator	1.727	10.000	Source " (tuyau)
El Ateuf	El Ateuf	6.320	-	" " ( " )
Sous Total		28.840	50.765	

Zones d'eau de cheptel

Cercle, Commune	Périmètre	Population	Nb. têtes de Bétail	Ressource en eau (l/s)
Jerada Mérija	Rkiz	2.720	19.000	1 puits (3.0)
	Hassian Diab	4.295	30.000	-
A.B. Mathar	A.B. Mathar	6.751	69.000	3 puits (20.0)
Sous Total		13.776	118.000	

### Zones d'eau d'irrigation

Cercle, Commune	Douar	Superficie (ha)		Installations d'irrigation existantes
		Totale	Réelle	
Jerada A.B. Mathar	Ain Tbouda	270	215	4 puits taris
	dont Modèle *	(80)	(65)	-
	Collectif A.B. Mathar	545	435	-
Taurirt El Aioun	Chrayaa	58	** 46	-
Oujda Sidi Yahya	Angad	505	400	20 puits approx. (200l/s)
	Sidi Yahya	500	-	1 forage. (80l/s)
Sous Total		1.878	1.096	

\* Le village modèle est présumé à Ain Tbouda.

\*\* Du fait des restrictions de débit de la nappe, on arrive finalement à une superficie d'irrigation de 20ha.

#### 04. Conception de base du plan de développement

D'après l'étude effectuée sur le terrain, la sécheresse qui a sévit pendant cinq ans a endommagé la région des trois cercles de la province d'Oujda dans des proportions supérieures à ce qui était escompté. En effet, les agriculteurs ont été contraints de réduire voire abandonner leurs activités alors que les ressources de la région sont traditionnellement l'agriculture et l'élevage, tous deux des secteurs fortement dépendants des ressources en eau de surface et en eau souterraine.

Les 22 douars qui font l'objet du plan de développement ont été choisis dans la province d'Oujda car ils comptent parmi les plus touchés par la sécheresse.

Il est donc urgent de stabiliser leurs ressources en eau si on veut arriver à une reprise des activités agricoles et à revitaliser le milieu rural de la province d'Oujda.

Face à cette situation, le gouvernement du Maroc a chargé le Ministère de l'Équipement et le Ministère de la Formation Professionnelle et de la Formation des Cadres d'effectuer des recherches pour arriver à stabiliser les ressources en eau souterraines. Cependant, dans la région du Projet, ces ressources sont situées à une grande profondeur et le coût d'exploitation est trop important par rapport aux difficultés économiques que connaît actuellement le pays.

Le plan de développement rural basé sur l'exploitation des nappes phréatiques constitue l'objectif prioritaire du développement par secteur du quatrième plan quinquennal et servira en outre de modèle pour les régions présentant des caractéristiques climatologiques et géologiques similaires à celles que l'on retrouve dans la région couverte par le Projet.

Pour les zones concernées, l'exploitation des eaux souterraines formera l'essentiel du programme de développement rural et répondra aux besoins en eau potable, en eau de cheptel et en eau d'irrigation

Par conséquent, si les forages prévus dans le Projet sont réalisés, les données recueillies au cours de leur exécution constitueront des informations précieuses pour analyser ultérieurement le système aquifère et exploiter d'autres régions.

Nous donnons ci-après quelques mesures d'urgence qui devront être fondamentalement suivies pour développer le milieu rural par le biais des ressources en eau.

(1) Eau potable (y compris l'eau de cheptel)

L'eau à usage domestique est en général transportée à la main et ce sont souvent les enfants qui n'ont pas atteint l'âge scolaire qui sont chargés de l'approvisionnement. Dans la province d'Oujda, la distance à parcourir peut quelquefois atteindre 10 km et les enfants plus grands sont alors chargés de cette mission, ce qui diminue leur possibilité de fréquenter l'école. Ce serait là une des raisons du faible taux d'alphabétisation du pays. Par ailleurs le niveau de vie en milieu rural et les conditions sanitaires se dégradent du fait du tarissement des puits dû à la sécheresse.

L'approvisionnement stable en eau domestique est donc fortement souhaité dans cette région.

Le présent Projet prévoit 22 forages dans 14 villages dont 15 forages ont été considérés comme prioritaires, ce qui devrait satisfaire les besoins en eau de l'année objectif (2002). Par ailleurs, 6 villages étant actuellement à la limite de leur potentialité, on pense que ces 15 puits pourront satisfaire le minimum des besoins actuels.

Le volume des besoins calculés pour la plupart des zones comprend aussi l'eau du cheptel, car, entre 1982 et 1984, le nombre effectif de têtes de bétail a chuté de 46% du fait de la sécheresse.

La plupart des travaux agricoles qui dépendent des animaux domestiques seront encore retardés même si la sécheresse prend fin car les pertes considérables d'animaux de trait ne seront pas récupérées dans l'immédiat. Il est donc impératif de stabiliser l'approvisionnement en eau de cheptel au plus vite.

#### (2) Eau de cheptel

La diminution des précipitations de ces dernières années a provoqué une avancée rapide du désert dans les zones concernées. De plus, la sécheresse qui a sévi pendant 5 ans a entraîné une importante diminution du cheptel qui n'est plus que de 59% de ce qu'il était et la vie des nomades a été sévèrement touchée.

C'est pourquoi il faut en priorité disposer des abreuvoirs et réaliser un contrôle des fourrages autour des points d'eau. Pour atteindre cet objectif il faudra forer 7 puits d'eau de cheptel parallèlement aux puits d'eau potable, car cette eau est également utilisée par les populations nomades pour leur usage domestique. Par ailleurs on peut espérer que par ce biais ces populations se fixeront plus facilement.

#### (3) Eau d'irrigation

Dans la zone concernée les pluies sont irrégulières et les agriculteurs dépendent en partie de ces eaux, de sorte que le milieu rural s'est trouvé fortement endommagé par la sécheresse. En 1983/84 notamment la superficie récoltée n'a été que de 3,3% de la superficie cultivée, ce qui a provoqué un abandon massif des terres et un afflux des populations rurales vers les villes, engendrant des problèmes sociaux importants.

Dans le Projet 4 zones de 1378 ha au total ont été sélectionnées pour bénéficier d'un aménagement agricole par le forage de puits et la zone de Sidi Yahya a été exclue. L'irrigation par puits envisagée pour augmenter

la production des céréales, des produits maraîchers et des herbages nécessite le forage de 23 puits.

(4) Exécution de la zone modèle

Pour constituer un village agricole pouvant servir de modèle au niveau des installations d'un environnement productif sain et de la sédentarisation, base d'une forte productivité, il a été décidé d'implanter une ferme modèle de 65ha sur une des zones ci-dessus. Le MARA a sélectionné Aïn Tbouda à cet effet car ce secteur a été très touché par l'émigration massive de sa population agricole. L'établissement du plan de développement modèle devrait permettre de renforcer la production et de favoriser le retour des agriculteurs. Cette zone est une propriété collective ce qui facilitera l'acquisition des terres agricoles pour le Projet.

Par ailleurs, une requête a été lancée par les agriculteurs de la communauté collective en faveur du Projet car ils espèrent fortement la réhabilitation de cette zone.

Le présent Projet couvre l'installation d'équipements d'irrigation, d'abreuvoirs et d'équipements d'approvisionnement en eau domestique. Deux méthodes d'irrigation seront introduites: l'irrigation gravitaire déjà fréquemment pratiquée dans la région, et l'irrigation par aspersion, qui permettra de réduire la consommation d'eau. Quelques tensiomètres seront aussi installés pour effectuer des observations sur les résultats d'économie d'eau.

Ainsi, on espère que l'exécution de cette zone sera un modèle utile pour le Projet d'exploitation des nappes phréatiques devant participer au développement rural de la région.

05. Plan d'exploitation des nappes phréatiques

(1) Exploitation des ressources en eau

Dans la province d'Oujda, les ressources en eaux de la nappe phréatique sont importantes mais directement affectées par la sécheresse de ces dernières années. Ainsi il est souvent impossible de les utiliser et leur débit a souvent diminué. La plupart des sources qui jaillissent au pied de la montagne et des puits de moins de 20 mètres de profondeur sont secs.



Par conséquent, lors de la planification des ressources hydrauliques on a en priorité écarté les zones qui dépendent des puits artisanaux et recherché les nappes d'eau souterraine stables.

Dans le cas des puits artisanaux, il faudrait forer à plus de 10 m pour atteindre les nappes plus profondes. Il est possible de creuser les puits artisanaux peu profonds que l'on trouve actuellement sur la zone jusqu'à un niveau de 20 à 40m, mais étant donné qu'ils sont en général creusés à la main on se trouve limité.

Du point de vue de l'approvisionnement stable en eau par les sources qui ne subissent pas les effets de la sécheresse, il sera nécessaire d'exécuter des puits abyssiniens pour atteindre la nappe sous pression.

Ainsi le Projet prévoit en principe l'exécution de forages, lesquels constitueront l'ensemble du plan de développement.

Cependant l'exploitation de la nappe phréatique dans les zones qui bénéficient d'un débit suffisant doit être prise en compte et elle sera utilisée au maximum.

## (2) Potentialité

Les tableaux ci-après indiquent la potentialité de chaque puits abyssinien de la zone au niveau du volume, de la profondeur et des possibilités de captage.

Les trois zones marquées d'une astérisque (\*) signifient qu'il n'y a pas de puits de référence dans les environs ou encore qu'on est en présence de failles imprégnées et qu'il est donc difficile de prévoir la potentialité d'exploitation du système hydrogéologique .

### 1. Alimentation en eau potable

Cercle	Commune Rurale	Confres ou Douars	Débit (l/s)	Profondeur (m)	Niveau d'eau (m)
Oujda	Sidi Yahya	Oulad Arja	10~20	200~250	100~120
		Oulad Hamel	10~20	200~250	100~120
	Naïma	Oulad Haamel	5	200~250	30~60
		Louiza	5	200~250	30~60
	Mesteferki	Misteferki	5	200	110
	Beni Drar	Hassi Jdaini	5	200	30~50
		Chraga	5	200	30~50
	Ain Sfa	Hajen Msallah	5	200	130
		Mojen Hassi Bessara	5	200	130
Jerada	El Aouinat	Khalloufyine	2~5*	200	80
		Sahb Ahmed	2~5*	200	80
Taourirt	MéchraâHommadi	Oued Bou Rdim	5	300	50
		Gouttitir	5	200	50
		El Ateuf	3~5	350	100~150
Total		14 Cercles et Douars	2~20	200~350	30~150

### 2. Alimentation du cheptel

Cercle	Commune Rurale	Périmètre pastoral	Débit (l/s)	Profondeur (m)	Niveau d'eau (m)
Jerada	Mérijia	Rkiz	10	350~400	150
		Hassian Diab	5	350~400	150
	Aïn Beni Mathar	Aïn Beni Mathar	10	350	100
Total		3 périmètres pastoraux	5~10	350~400	100~150

### 3. Irrigation

Cercle	Commune Rurale	Périmètre	Débit (l/s)	Profondeur (m)	Niveau d'eau (m)
Oujda	Sidi Yahya	Angad	10~20	200~250	80
Jerada	Aïn Béni Mathar	Aïn Tbouda	50~80	300~350	60
		Collectif Aïn Beni Mathar	50~80	300~350	60
Taourirt	El Aïoun	Chrayaâ	5	250~300	75
Total		5 périmètres	5~80	200~350	60~80

La nappe phréatique de la zone Bou Houria et la nappe sous pression de la zone Sidi Yahya ont tendance à diminuer car elles sont surexploitées, comme nous l'avons démontré plus haut. Il faudra donc

éviter de pousser plus avant leur exploitation et ne pas prendre des volumes importants pour l'irrigation.

Dans la zone d'Angad, 20 puits sont actuellement exploités dans la nappe phréatique. Chaque année ils accusent une baisse de 0,7 m, mais, même en tenant compte des effets de la sécheresse, on devrait pouvoir capter un volume de 10ℓ/seconde dans chaque puits si on creuse un peu plus profond et si on augmente la capacité des pompes.

Par conséquent, pour irriguer les 400 ha du Projet, il faudra forer 10 puits abyssiniens qui permettront d'obtenir un débit de 100ℓ/sec, ce qui est impossible avec les puits artisanaux.

La zone Chrayaa est située dans un petit bassin de la nappe phréatique et est localisée complètement en amont des autres captages. Son débit n'est pas assez important et il faudra donc forer jusqu'à la nappe phréatique.

Si on tient compte des interférences de forage, 3 puits de chacun 5ℓ/sec seront nécessaires.

#### 06. Programme d'urgence

##### (1) Installations nécessaires pour le programme d'urgence

Les forages et les équipements requis dans le programme ont été classés en fonction des données du chapitre précédent et se présentent comme suit

Usage	Requête	Plan d'ensemble	Programme d'urgence
Eau potable (+abreuvoirs)	14	22	15
Eau de cheptel (+nomades)	4	7	7
Eau d'irrigation	30	22	-
Eau de Ferme modèle (65ha)	0	1	1
Total	48	52	23

Le programme d'urgence concerne les zones d'approvisionnement en eau potable et en eau de cheptel avec aménagement d'une ferme modèle devant

constituer un exemple qui permettra d'établir un plan de développement rural.

Les installations requises sont indiquées au tableau ci-après. Toutefois les équipements déjà en place qui seront utilisés ne sont pas mentionnés dans le tableau.

Equipements requis	Eau potable	Eau de cheptel	Zone modèle	Total
Forage	15	7	1	23
Abri de pompe	15	7	1	23
Réservoir d'eau	10	7	1	19
Robinet, Abreuvoir	11	9	1	21

(2) Matériel de forage

Au Maroc la plupart des sols sont semi-arides. Donc, pour promouvoir le développement rural il est indispensable d'exploiter les nappes phréatiques. Cependant tous les travaux de forage sont confiés à des entreprises privées et le marché est monopolisé car le nombre d'entreprises est très limité. On dispose de très peu de matériel et de surcroît il est peu performant, de sorte que le forage des puits s'avère difficile.

Le prix de revient d'un forage dans la région est d'environ 10.000 DH, soit 2 fois le prix de revient d'un même forage au Japon.

Dans la plupart des zones semi-arides la couche aquifère se trouve entre 100 m et 500 m mais le Maroc ne dispose pas de tour de forage pouvant atteindre de telles profondeurs. Depuis longtemps, le Ministère de l'Equipement souhaite acquérir du matériel de cette catégorie afin de pouvoir exécuter des forages par lui-même avec de faibles coûts.

Ainsi, dans le présent Projet il est vivement souhaité que des tours de forage pouvant atteindre 500 m de profondeur soient fournies au Maroc et qu'à la faveur des travaux des techniciens de Ministère de l'Equipement reçoivent une formation appropriée. L'UNICEF étudie par ailleurs la possibilité de fournir du matériel performant pour les forages inférieurs à 100 m de profondeur.

On pense que 2 tours de forage devraient suffire compte tenu de la durée des travaux, des probabilités de pannes et du fait que le Maroc souhaite être équipé d'au moins deux machines, et compte tenu en outre du

manque de compétence technique du pays puisque ce sera la première fois que le Maroc sera équipé d'un tel matériel. En ce qui concerne les pièces de rechange, elles devront avoir les mêmes spécifications que les foreuses.

## 07. Plan d'exécution du Projet

### 7.1 Ebauche du plan d'exécution du Projet

Le résultat des études de faisabilité est indiqué ci-dessous :

Dimension	Coût approx. du projet	Durée (mois)
Total de points d'eau pour irrigation (+ 1 zone modèle)	3,4 milliards de yen	46
dont le Programme d'urgence (+ 1 zone modèle)	1,7 milliards de yen	22

La fabrication du matériel de forage nécessite environ 5 mois, auxquels devront être ajoutés les délais de transport maritime et sur route jusqu'au lieu d'utilisation et le dédouanement. Un délai total de 8 mois devra donc être prévu entre la commande et le démarrage des travaux.

L'exécution des ouvrages proprement dits sur les 22 points et l'aménagement de la zone modèle, l'installation des équipements et la construction des systèmes d'irrigation nécessiteront environ 12 mois.

Le programme d'exécution de l'ensemble du Projet et le programme d'urgence sont mentionnés à la page suivante.

### 7.2 Système de gestion des installations et du matériel

Le Royaume du Maroc dispose d'une bonne organisation administrative et celle-ci n'a absolument pas été altérée par les remaniements politiques ou les difficultés économiques du pays.

En ce qui concerne le Présent Projet, la responsabilité générale et la coordination en ont, été confiées à la Direction de l'Équipement Rural du MARA. L'exploitation des puits et l'exécution des équipements hydrauliques seront assurés par la Direction de la Recherche et de la Planification de l'Eau du Ministère de l'Équipement (MEFP.FC) et l'Office Régional de Mise en Valeur de Moulouya.

En outre, l'exploitation en l'entretien des équipements relèvent de la compétence de la Direction Régionale du MARA et du MEFP.FC ainsi que du service provincial d'Oujda du Ministère de l'intérieur.

Une participation active sera également demandée aux bénéficiaires assistés par chaque ministère.

## 08. Estimation du Projet

### 8.1 Eau potable et eau de cheptel

La réalisation des travaux de ce Projet devrait revitaliser le milieu rural endommagé par la sécheresse et la réalisation des installations hydrauliques devraient constituer en outre un élément d'infrastructure. A l'issue de ce Projet, on devrait obtenir les résultats suivants :

(1) La disparité inter-régionale du niveau de vie et de l'hygiène devrait disparaître au plus vite et on devrait arriver à un développement agricole équilibré. La réalisation des installations hydrauliques et l'aménagement du milieu rural devrait avoir un effet bénéfique vis à vis de l'exode rural vers les villes de la province d'Oujda.

(2) L'eau à usage domestique est transportée par les enfants en âge scolaire car la distance d'approvisionnement a encore augmenté du fait de la sécheresse et cette tâche ne peut plus être confiée aux très jeunes enfants. Le préjudice sur le taux de scolarisation est donc très important.

(3) Les installations d'eau de cheptel sont indispensables du point de vue du maintien des activités des populations nomades et de la préservation des animaux de trait. Des mesures rapides doivent donc être prises.

Par ailleurs dans la partie sud de la zone concernée la désertification s'accroît à cause de la diminution des précipitations et des autres raisons.

Une bonne disposition des abreuvoirs rendra possible le contrôle des points d'eau et sera le seul moyen d'arriver à réhabiliter les parcours. Cette solution devrait être particulièrement efficace.

(4) La plus grande partie du milieu rural concerné est constitué par les nomades et les villages sédentaires sont très dispersés, ce qui explique le retard accusé quant à l'électrification et à l'aménagement des infrastructures.

L'installation d'équipements hydrauliques et la création des villages centralisés, de même que la fixation des nomades autour des points

d'eau devrait rentabiliser les investissements publics du milieu rural et accélérer l'aménagement de l'environnement rural.

(5) En ce qui concerne le développement de la zone rurale de la province d'Oujda, il est indispensable d'exploiter les eaux souterraines. Or cette exploitation accuse un certain retard du fait de la grande profondeur de la nappe et de l'importance du matériel, des moyens financiers et techniques que cela demande.

Il est donc vital d'acquérir le matériel de forage et le matériel scientifique d'observation en parallèle, afin que l'exploitation correcte de la nappe soit réalisée pour réhabiliter suffisamment le milieu rural.

## 8.2 Eau d'irrigation

Au printemps 1986, la plupart des zones agricoles céréalières ont bénéficié d'une quantité abondante de pluie. Par contre, dans la province d'Oujda le niveau des précipitations a été inférieur au niveau moyen et la région connaît sa sixième année de sécheresse.

Nous voyons donc que l'installation d'équipements d'irrigation aura un effet positif sur l'amélioration de l'emploi et sur le revenu des populations rurales, ainsi que sur les disparités inter-régionales et sur la revitalisation des campagnes.

La zone couverte par le Projet est située à la frontière algérienne et la réalisation du Projet est très importante du point de vue de la stabilisation de la population de cette région.

Les trois zones d'Ain Tbouda (215 ha dont 65 ha de zone modèle), d'Ain Beni Mathar (435 ha) et d'Angad (400 ha) soit au total 985 ha ont une économie agricole saine et les réserves de la nappe ne posent pas de problème pour réaliser le programme du Projet.

Le secteur modèle a été établi à Ain Tbouda pour ces raisons précises et la ferme modèle de 65 ha qu'il comportera sera équipée d'installations d'eau potable et d'eau de cheptel et d'un système d'irrigation.

Ce plan constitue le programme d'urgence et sera un élément moteur du développement rural et de la productivité agricole. Dans la région de Chrayaa, les volumes exploitables étant arrivés à leur limite ne présentent dans ce secteur aucun intérêt économique.



## 09. Recommandations

(1) Les ressources en eau souterraines de la région ne sont pas inépuisables, aussi le contrôle et la préservation de la nappe doivent désormais être prises en compte.

Dans la région d'Oujda l'observation au piézomètre est régulièrement effectuée par le MARA et par le Ministère de l'Equipement, mais dans la plupart des autres zones comme Taourirt, Tafrata, El Ateuf, Chrayaa et Hassuian Diab il n'y a pas de piézomètre et un contrôle correct des captages ne peut être effectué.

Désormais l'utilisation des piézomètres sera indispensable dans ces zones pour faciliter la préservation et l'exploitation de la nappe.

(2) En ce qui concerne les zones de forage des nouveaux puits, aucun contrôle n'est effectué pour l'instant. Il sera donc nécessaire d'établir un inventaire des emplacements des puits artisanaux, de leur profondeur, de leur débit et de la nature d'exploitation qu'il connaissent.

(3) Dans les régions concernées le réseau des stations d'observation climatologiques indispensable pour contrôler et développer les nappes phréatiques n'est pas encore bien établi. Cependant il y a 4 points d'observation importants à Ain Beni Mathar au nord et à Tafrata et El Ateuf au sud, mais leurs installations sont insuffisantes et demandent à être rapidement améliorées.

(4) Dans les zones de Sidi Yahya, Oulad Maamer et Bou Houria dont la nappe souterraine est certainement surexploitée il faudra renforcer le contrôle des niveaux et éviter une nouvelle exploitation à grande échelle.

(5) En ce qui concerne les régions où la nappe phréatique n'a presque pas été exploitée, en particulier dans la région d'El Ateuf et ses environs, nous ne disposons pas de suffisamment de données hydrauliques. Il est souhaitable d'effectuer une étude supplémentaire de ces régions avant de commencer les travaux du Projet, par exemple en forant des puits d'essais, afin que nous puissions réajuster tous les plans qui figurent dans ce rapport.

(6) Le manque de pluies observé au cours de la période des sept dernières années a provoqué une baisse du niveau de la nappe captive qui constitue les ressources en eau souterraine de la région du Projet. Cependant il semble que ce niveau pourrait être récupéré avec une période

de pluies abondantes, et que ces ressources constitueront des sources d'utilisation précieuses. Mais par ailleurs, dans la nappe captive, les infiltrations étant très faibles, on estime que la nappe aura tendance à s'épuiser et que la baisse du niveau devrait s'amplifier avec l'augmentation des volumes captés.

Par conséquent, au niveau de chaque région, les quantités d'eau captées seront décidées après comparaison des avantages économiques apportés par l'exploitation de la nappe et des désavantages sociaux et économiques qui s'ensuivraient du fait de la baisse du niveau de la nappe.

Etant donné qu'actuellement le present Projet a été jugé d'un grand intérêt, il sera poursuivi dans la stricte condition que des études soient menées au cours de sa réalisation et après son achèvement, afin de vérifier l'évolution du niveau de la nappe.





## TABLE DES MATIERES

	<u>Page</u>
<b>CHAPITRE I GENERALITES SUR LE PROJET</b>	
1.1 Aperçu .....	1
1.2 Objectifs .....	2
1.3 Zone étudiée .....	2
1.4 Cadre de l'Etude .....	2
1.5 Contenu de la requête du Gouvernement du Maroc .....	3
1.6 Processus des Etudes .....	4
<b>CHAPITRE II CADRE DU PROJET</b>	
2.1 Situation socio-économique du pays .....	5
2.1.1 Situation générale du pays .....	5
2.1.2 Socio-économie .....	5
2.1.3 Balance commerciale .....	6
2.1.4 Plan de développement économique .....	7
2.2 Généralités sur l'agriculture et le milieu rural .....	8
2.2.1 Production agricole .....	8
2.2.2 Situation alimentaire .....	9
2.2.3 Elevage .....	10
2.2.4 Occupation de sols .....	11
2.2.5 Utilisation des ressources aquifères .....	12
2.2.6 Programme national d'irrigation .....	13
2.2.7 Projet de développement rural .....	14
2.2.8 Subventions agricoles .....	16
2.3 Généralités sur la Province d'Oujda .....	17
2.3.1 Division administrative et socio-économie .....	17
2.3.2 Généralités sur l'agriculture .....	18
<b>CHAPITRE III SITUATION DE LA ZONE CONCERNEE</b>	
3.1 Zone concernée .....	22
3.2 Conditions naturelles .....	23
3.2.1 Géomorphologie .....	23
3.2.2 Climatologie et Hydrologie .....	24
3.2.3 Pédologie .....	31

	<u>Page</u>
3.3 Hydrogéologie .....	32
3.3.1 Etat actuel des sources .....	32
3.3.2 Ressources actuelles en eau .....	48
3.3.3 Evolution du niveau de la nappe .....	50
3.3.4 Bilan d'eaux .....	66
3.3.5 Analyse de la structure géologique par sondage électrique .....	74
3.4 Situation actuelle de l'agriculture .....	88
3.5 Situation actuelle de l'approvisionnement en eau .....	90
3.5.1 Eau potable .....	90
3.5.2 Alimentation en eau pour l'élevage .....	95
3.5.3 Eau d'irrigation .....	97
 <b>CHPATER IV PLAN DE DEVELOPPEMENT</b>	
4.1 Plan du Développement Agricole .....	108
4.1.1 Nécessité du Projet .....	108
4.1.2 Composants du plan du développement .....	109
4.1.3 Sélection de la de zone modèle .....	109
4.2 Planification du développement des eaux souterraines .....	111
4.2.1 Planification du développement .....	111
4.2.2 Potentiel de captage .....	112
4.2.3 Préservation des ressources hydrauliques .....	114
4.2.4 Baisse piézométrique de la nappe phréatique .....	115
4.3 Plan de développement agricole .....	122
4.3.1 Plan d'assolement .....	122
4.3.2 Programme de culture .....	126
4.3.3 Programme d'intrants agricoles .....	127
4.3.4 Programme de main d'oeuvre .....	130
4.3.5 Programme de mécanisation agricole .....	131
4.3.6 Programme de production agricole .....	132
4.3.7 Programme de production animale .....	133
4.3.8 Structure d'intervention agricole .....	138
4.3.9 Plan de zone modèle .....	138

	<u>Page</u>
4.4	Plan d'approvisionnement en eau ..... 142
4.4.1	Plan d'eau potable ..... 142
4.4.2	Plan d'eau de cheptel ..... 148
4.4.3	Plan d'eau d'irrigation ..... 148
4.5	Détermination de l'ordre prioritaire du développement ..... 163
4.5.1	Elaboration du nombre d'ouvrage requis ..... 163
4.5.2	Critère de détermination ..... 164
4.5.3	Détermination de l'ordre prioritaire du développement ..... 166
 <b>CHAPITRE V PLAN D'INSTALLATION</b>	
5.1	Plan d'installations des ouvrages ..... 168
5.1.1	Forage ..... 168
5.1.2	Pompe d'extraction ..... 171
5.2	Plan d'installations d'eau potable des populations sédentaires ..... 173
5.2.1	Élément de base du plan d'installation ..... 173
5.2.2	Réservoir de distribution ..... 179
5.2.3	Installations d'eau potable et abreuvoirs ..... 179
5.3	Plan d'installations d'eau de cheptel ..... 180
5.3.1	Méthode d'approvisionnement en eau de cheptel ..... 180
5.3.2	Programme d'installations ..... 181
5.4	Plan d'installations d'irrigation et de drainage ..... 189
5.4.1	Plan d'aménagement ..... 189
5.4.2	Canaux d'irrigation ..... 191
5.4.3	Chemins ..... 193
5.4.4	Etang d'irrigation ..... 193
5.4.5	Installations de drainage ..... 193
5.4.6	Caractéristiques des installations de drainage ..... 195
5.5	Plan du développement rural modèle ..... 195
5.5.1	Contenu des installations et dimension ..... 196
5.5.2	Disposition des installations de zone modèle ..... 196
5.5.3	Plan des installations agricoles ..... 198
5.5.4	Plan des installations de la zone d'habitation ..... 202
5.5.5	Plan des installations d'eau de cheptel ..... 202

	<u>Page</u>
5.5.6 Ressources en eau et installations de distribution .....	203
5.5.7 Aménagement des pompes .....	206
5.6 Planification de matériels .....	207
5.7 Coût du projet .....	209
5.7.1 Généralité .....	209
5.7.2 Coût du Projet .....	210
 <b>CHAPITRE VI PLAN D'EXECUTION DU PROJET</b>	
6.1 Organisme d'exécution du Projet .....	211
6.2 Etendue des travaux .....	211
6.3 Programme d'exécution du Projet .....	212
6.4 Organisme d'exploitation et d'entretien .....	214
6.4.1 Organisme d'exploitation et d'entretien des installations .....	214
6.4.2 Organisme d'exploitation et d'entretien des matériels .....	216
6.4.3 Frais d'exploitation et d'entretien .....	217
 <b>CHAPITRE VII ESTIMATION DU PROJET</b>	
7.1 Bénéfice du Projet .....	220
7.1.1 Critères d'estimation des bénéfiques .....	220
7.1.2 Bénéfice de l'aménagement des installations agro-hydrauliques .....	221
7.2 Analyse économique du Projet .....	222
7.2.1 Coût économique du Projet d'irrigation .....	222
7.2.2 Analyse économique .....	224
7.3 Analyse financière du Projet .....	225
7.3.1 Méthode d'analyse financière .....	225
7.3.2 Economie des ménages d'agriculteurs moyens .....	226
7.4 Estimation du Projet .....	226
7.4.1 Approvisionnement en eau potable .....	226
7.4.2 Effet du Projet d'irrigation .....	229

Dessins: joints à la fin du rapport final

Annexe : dans l'autre volume



**CHAPITRE I**  
**GENERALITES SUR LE PROJET**



## CHAPITRE I

### GENERALITES SUR LE PROJET

#### 1.1 Aperçu

Depuis 1981 et pendant cinq années consécutives, la sécheresse a sévi au Royaume du Maroc. Son économie nationale ainsi que le milieu rural ont été fortement touchés, alors que la production agricole occupe une place importante.

La province d'Oujda, région orientale du pays désignée comme zone de développement agricole et d'élevage a été particulièrement endommagée. Dans le milieu rural, qui dépend de l'eau de pluie et des eaux souterraines, la difficulté d'approvisionnement en eau potable et en eau d'utilisation pose des problèmes de plus en plus graves.

En tenant compte de cette situation, le Gouvernement du Maroc a, en janvier 1985, adressé une demande de coopération au Gouvernement du Japon en vue d'exploiter les eaux souterraines pour assurer l'approvisionnement en eau potable, eau de cheptel et eau d'irrigation qui revitalisera le milieu rural et afin d'établir un plan de développement agricole modèle.

A la suite de cette requête, le Gouvernement Japonais a envoyé sur place une mission de la J.I.C.A. en juillet 1985 chargée de prendre les premiers contacts. Cette mission dirigée par Monsieur Yasumi Yamaguchi a été suivie en décembre 1985 d'une mission d'étude préliminaire qui était dirigée par Monsieur Mizuo Aiba et était chargée de constituer les données d'un accord sur la faisabilité du Projet.

Après ce rapport, la J.I.C.A. a envoyé pendant 2 mois une équipe d'étude (9 experts y compris le Chef de mission) au Royaume du Maroc entre le 28 janvier 1986 et le 25 mars 1986. Cette mission a effectué les études sur place.

Pendant la durée des études, l'équipe a établi un rapport préliminaire et un rapport intermédiaire et, après discussion avec les responsables marocains intéressés, un procès-verbal de la réunion a été rédigé sur les points conclus (Voir Annexe 1).

Le rapport final renferme les résultats des études et les recommandations et points de vue de la partie marocaine et du Comité Consultatif de la J.I.C.A.

## 1.2 Objectifs

Les objectifs des études sont définis comme suit:

- Recherches complémentaires sur l'exploitation des eaux souterraines existant dans trois cercles (Oujda, Jerada, Taourirt) de la province d'Oujda.
- Etablissement d'un plan de développement agricole modèle par l'exploitation des eaux souterraines.

## 1.3 Zone étudiée

22 (vingt-deux) sites (environ 48 points d'eau existants et nouveaux) et leurs périphéries, objets de la requête du Gouvernement du Maroc, et situés dans les trois cercles de la province d'Oujda (région Est) sont l'objet d'exploitation des eaux souterraines. (Cependant, après étude, le nombre d'ouvrage total nécessaire à été estimé à 52).

## 1.4 Cadre de l'Etude

### (1) Développement des eaux souterraines

Il s'agit de conduire des études de faisabilité technique et socio-économiques sur le développement des eaux souterraines dans 22 sites, en tenant compte du volume d'eau nécessaire au développement rural.

Un plan complémentaire sera élaboré du point de vue économique et technique afin d'augmenter la quantité d'eau disponible des puits existants et d'établir l'ordre de priorité des sites dont la nappe souterraine sera exploitée.

(2) Plan de développement rural modèle

Sélectionner une ou deux zones parmi les sites mentionnés ci-dessus (en concertation avec le Gouvernement du Maroc) et établir, pour un village existant, un plan de développement rural modèle, axé sur l'utilisation efficace des eaux souterraines.

1.5 Contenu de la requête du Gouvernement du Maroc

Le contenu de la requête adressée en 1985 au Gouvernement japonais peut être résumé comme suit:

	Cercles concernés (cumulés)	Sites concernés	Nombre d'ouvrages
Eau potable	3	14 douars	14
Eau de cheptel	1	3 périmètres	4 (118.000ha)
Eau d'irrigation	3	5 périmètres	30 (1.800ha)
Total	3	22 sites	48

Le détail est mentionné au tableau 1.5.1 en Annexe 5.

Les 48 points d'eau sont constitués de 28 puits et 20 forages. Cependant, en janvier 1986, au cours de la réunion sur le rapport préliminaire, la partie marocaine a demandé que la quantité d'eau nécessaire et le nombre d'ouvrages soient déterminés à la suite des études sur les 22 sites concernés. Par conséquent, le nombre d'ouvrages mentionné ci-dessus n'est donné qu'à titre indicatif.

Il faudra également considérer le volume réservé et la potentialité des eaux souterraines dans les zones concernées.

(Voir Annexe 1.1~1.4).

## 1.6 Processus des Etudes

Les études sont divisées en deux parties:

Phase I Recherches sur le terrain :

du 28 janvier 1986 au 25 mars 1986

Phase II Travaux de bureau d'étude:

2,7 mois à partir du 1er avril 1986

Explication du rapport final en édition provisoire  
au Maroc

2 semaines à partir du 1er juillet 1986

**CHAPITRE II**  
**CADRE DU PROJET**





## CHAPITRE II

### CADRE DU PROJET

#### 2.1 Situation socio-économique du pays

##### 2.1.1 Situation générale du pays

###### (1) Régime politique

Le Royaume du Maroc est une monarchie constitutionnelle. Sa situation politique est stable et modérée avec une organisation administrative bien structurée.

Le pays pratique un système d'économie libérale et le pouvoir administratif des technocrates est élevé.

###### (2) Conditions d'implantation de l'industrie principale

Le climat est relativement tempéré et le pays a une vaste étendue agricole et d'immenses parcours, de bonnes pêcheries sur l'Atlantique à la Méditerranée et détient les plus grandes mines de phosphate du monde.

###### (3) Infrastructures

Les routes, les moyens de communications et les ports, qui constituent l'infrastructure, sont relativement bien aménagés.

###### (4) Autres

Le peuple est en relation étroite avec ses voisins des pays de la C.E.E. et est sérieux au travail. Le taux d'alphabétisation augmente d'année en année et a atteint 35% en 1982.

Ainsi on peut dire que le Royaume du Maroc possède les bases d'un développement constant.

##### 2.1.2 Socio-économie

La moitié de la superficie du Royaume du Maroc est classée zone inculte à cause des montagnes et du désert. La partie nord-ouest et ses environs est réservée à l'agriculture. Le taux d'utilisation de terres s'élève à 12% (environ 8 millions d'hectares). De plus, dans la zone semi-aride, l'élevage se développe. Cette zone, d'approximativement 21

millions d'ha, s'ajoute à la terre cultivée et le total de la superficie agricole atteint ainsi 42% de la Superficie totale (environ 29 millions d'ha). Par conséquent, le Maroc est un pays agricole.

La population totale du pays est de 20,42 millions d'habitants (recensement de 1982), avec une densité de 28,7 d'habitants au km<sup>2</sup>. Le taux moyen annuel de croissance démographique a été sur 11 ans (de 1971 à 1982) de 2,6%.

La population rurale s'élève à 11,69 millions d'habitants ce qui représente environ 57% de la population totale, et la population active, selon les statistiques, est de 6,0 millions d'habitants (dont 9% environ de chômeurs). 40,3% de la population active soit 3,38 millions de personnes sont engagés dans l'agriculture.

Le taux de croissance du P.I.B. au Royaume du Maroc était de -1,3% en 1981, et a évolué comme suit : +6,8% en 1982, +2,5% en 1983 ~ 1984, et devrait atteindre +4,8% en 1985.

L'agriculture compte pour une large part dans le taux de croissance, qui, en 1985, s'est redressé et a atteint 4,8% malgré une situation stagnante des recettes minières mais à la faveur d'une augmentation de 14% de la production agricole par rapport à l'année précédente.

Par contre, le P.N.B. par habitant qui avait battu un record avec 900 dollars en 1980, a été, depuis, influencé par l'augmentation démographique, la sécheresse, la dévaluation du Dirham (monnaie nationale), et en regression, est passé à 860 dollars en 1981, 870 dollars en 1982, 760 dollars en 1983. Selon les estimations, le PNB de 1985 serait encore inférieur celui de l'année précédente.

### 2.1.3 Balance commerciale

La balance commerciale du Maroc est, depuis 1980, déficitaire. La même année, alors que les importations ont enregistré un montant de 16,8 milliards de DH, les exportations ont été de 48 ~ 58% de ce montant, soit 9,6 milliards de DH.

Ce déficit est couvert par le transfert des travailleurs marocains à l'étranger ou par la balance capitale et un prêt de 120 - 480 millions de dollars du F.M.I.

La plus grande denrée d'importation est le pétrole (environ 25%), suivie par le blé (6 à 10%). Les phosphates et leurs dérivés sont au premier rang des exportations (environ 45%) puis, viennent en deuxième position les produits agricoles ou maritimes (22 à 25%), ce qui prouve l'importance du développement agricole.

Les déficits cumulés du pays étaient de 7,1 milliards de DH en 1980, et ont atteint 152 milliards de DH en 1984, à cause de la sécheresse qui a porté préjudice à la production agricole, et de la baisse du marché international des phosphates.

Face à cette situation, un accord sur le rééchelonnement des échéances de septembre 1983 à décembre 1984 a été signé en 1983 au Club de Paris. De plus, une politique de redressement a été adoptée avec un plan budgétaire restreint.

Cependant, la sécheresse a continué et le marché des phosphates ne s'est pas amélioré, ce qui a engendré en février 1985 un deuxième report des échéances de deux ans.

Le taux de croissance du P.I.B. de l'année 1985 est passé à 4,8%, mais un rééchelonnement sera encore nécessaire et un programme de redressement économique sera mis en vigueur.

#### 2.1.4 Plan de développement économique

Le développement économique du Maroc a commencé dès 1960, juste après l'indépendance, avec le plan triennal provisoire; l'année dernière (1985), le quatrième plan quinquennal de développement socio-économique est arrivé à terme.

L'augmentation du P.I.B. a été de 5,6% durant la période du deuxième plan quinquennal (1968-72) et de 6,8% pour le troisième plan quinquennal (1973-77), ce qui signifie un taux de croissance régulier. Mais, par suite de la crise pétrolière et de la dépression économique mondiale, le taux moyen annuel de croissance est resté de 4,1% dans la période du plan triennal provisoire de 1978-80.

Dans le quatrième plan quinquennal, l'objectif du taux de croissance était de 6,6% en moyenne, mais une sécheresse dont l'importance n'avait pas été enregistrée depuis 30 ans, a empêché la réalisation de cet objectif dès la première année, et le taux moyen enregistré ces années-là a été de 2%.

Pourtant, en 1982 et 1985, le taux de croissance avait atteint respectivement 6,8% et 4,8%, alors qu'au cours de ces mêmes années, la production agricole avait augmenté respectivement de 42 et 14% par rapport à l'année précédente, ce qui prouve que l'agriculture occupe une place importante dans l'économie nationale.

L'année 1986 est une période préparatoire du cinquième plan quinquennal qui sera appliqué à partir de 1987; le plan de développement économique qui est en cours d'élaboration reprendra les objectifs du quatrième plan qui n'ont pas pu être atteints.

La priorité revient, en premier lieu, au développement agricole et hydraulique, c'est-à-dire au développement rural lui-même. Le Gouvernement a déjà annoncé que le nouveau plan quinquennal mettra l'accent sur cet ordre de priorité.

## 2.2 Généralité sur l'agriculture et le milieu rural

### 2.2.1 Production agricole

Le taux de la production agricole dans ce pays représentait 21,8% du PIB en 1978; il a diminué d'année en année, notamment en 1981 où il a atteint 16,3%, mais est revenu à 19,5% en 1983.

Le tableau suivant montre qu'il n'y a pas beaucoup de variations sur la superficie agricole des principales céréales mais que leur production est fortement influencée par les variations des précipitations.

En prenant un indice de production de 100 en 1978/79 on obtient une variation annuelle de 53,5 en 1980/81, redressée à 123,8 en 1981/82. L'indice a de nouveau chuté à 87,9 en 1982/83 et s'est amélioré jusqu'à 92,0 en 1983/84.

La quantité de produits alimentaires importés est aussi influencée par la production nationale. Pour un indice d'importation de 100 en

1978 on atteint 222,6 en 1981; par la suite l'indice a tendance à diminuer mais il représentait encore 181,4 en 1983. Cette évolution n'est pas seulement due aux conditions climatiques mais aussi à l'augmentation démographique.

Superficie et production des principales céréales.

(Superficie: 1.000ha Production: 1.000t)

	1978/79	1979/80	1980/81	1081/82	1982/83	1983/84
Blé dur	superficie	1.167	1.269	1.166	1.107	1.286
	production	1.307	1.331	610	1.406	1.239
Blé tendre	superficie	490	445	481	579	733
	production	490	480	282	772	818
Orge	superficie	2.117	2.150	2.228	2.047	2.126
	production	1.886	2.210	1.039	2.334	1.405
Maïs	superficie	416	411	362	400	384
	production	312	333	90	247	264

Source: "Les données agricoles" Royaume du Maroc Ministère de l'Agriculture et de la Réforme Agraire 1985

2.2.2 Situation alimentaire

Prévision de la situation d'auto-suffisance en 1985 dans le 4ème plan quinquennal:

Article	Production (1.000t)	Demande		Taux d'auto-suffisance	
		inférieure (1.000t)	inférieure (1.000t)	inférieure (%)	inférieure (%)
Céréales (Blé, Orge Avoine, Sorge, Maïs)	5.205	6.880	7.520	75,7	71,0
Sucre	614	698	815	87,9	75,3
Huile	61	241	260	25,3	23,5
Viande	450	412	473	109,2	95,0
Lait (million de litres)	120	183	193	65,6	61,5

L'évolution du taux d'auto-suffisance des céréales est la suivante.

	Production 10.000t	Importation 10.000t	Total 10.000t	Taux d'autosuffisance %
1960-64	354	29	383	92
69	401	49	450	89
74	451	65	516	87
79	419	142	561	75
80	451	178	629	72
81	212	266	478	44
82	490	191	681	72
83	357	194	551	65

La production de céréales en 1983/84 était de 2.726.000 tonnes, soit 52,4% de l'objectif de 1985 qui paraît très difficile à atteindre.

Il est donc urgent de programmer un approvisionnement alimentaire stable par l'aménagement d'équipements d'irrigation.

### 2.2.3 Elevage

Selon la répartition des sols du pays, sur 69,000,000 ha de superficie totale 30,3% soit 20,9 million ha sont utilisés comme parcours pour l'élevage de bovins, ovins et caprins. Ces dernières années, la culture fourragère avait tendance à augmenter mais depuis 1982/83, elle a diminué subitement à cause de la sécheresse.

Le nombre de têtes de bétail varie en fonction des conditions climatiques.

Pourtant, en dehors des périodes de sécheresse, la production de viande semble assez satisfaisante.

L'approvisionnement annuel de viande par habitant est actuellement de 50kg, alors qu'il était 17,8kg en 1970.

Les chiffres effectifs du principal cheptel de ces quatre dernières années sont mentionnés dans le tableau suivant:

(Million de tête)

	1981	1982	1983	1984
Bovins	3.248	2.537	2.431	2.363
Ovins	15.675	10.155	12.611	11.493
Caprins	5.462	4.091	4.911	4.222

Source: Les données agricoles. Royaume du Maroc. Ministère de l'Agriculture et de la Réforme Agraire 1985

#### 2.2.4 Occupation des sols

La répartition approximative des sols du pays est indiquée ci-dessous:

	million en ha	%
Superficie agricole	8,0	11,6
Forêts	4,8	7,0
Zones alfatières	2,6	3,7
Parcours	20,9	30,3
Terres incultes	32,7	47,4
Total	69,0	100,0

Environ 2,3 millions d'ha de terres incultes sont actuellement incluses dans la superficie agricole.

Le statut juridique des terres cultivables se trouve dans le tableau ci-dessous:

	Superficie (en milliard d'hectares)
Melk	5373
Collectif	1010
Guich	319
Habous	84
Autres	445
Total	7231

Source: Les Données agricoles. Royaume du Maroc. Ministère de l'Agriculture et de la Réforme Agraire

Par ailleurs les agriculteurs ayant une superficie inférieure à 5ha sont les plus nombreux. On compte 1.089.000 petits propriétaires soit 56% du total des agriculteurs, pour une superficie totale d'exploitation de 1.820.000ha, soit seulement 24,5% de la totalité de la superficie agricole.

Les agriculteurs ayant une superficie comprise entre 5ha et 50ha représentent 19,6% et cela correspond à 58,4% de la superficie totale. En outre pratiquement la moitié des parcours, soit 21 millions d'hectares, est classée "terrain collectif".

#### 2.2.5 Utilisation des ressources aquifères

On estime que les précipitations annuelles sont de 150 milliards de m<sup>3</sup> dont 120 milliards m<sup>3</sup> s'évaporent. La répartition des eaux d'infiltration est mentionnée ci-après.



Volume en 10<sup>6</sup> m<sup>3</sup>

	Eau de fleuves	Eau de nappes
Zone Méditerranéenne	2650	100
Zone Atlantique	15950	5500
Zone Orientale (Moulouya)	1500 (1300)	1000 (700)
Zone Sud Atlassique	1460	300
Zone Anti-Atlassique	800	500
Zone Saharienne	-	100
Total Potentiel Hydraulique	22500	7500
Total Potentiel Mobilisable	16000	5000
Total Ressources Mobilisées	8000	3000

(Voir Annexe 2.1~2.3)

Par conséquent, le taux d'utilisation de l'eau des fleuves et des eaux souterraines atteint respectivement 47% et 60%. Pour ce qui concerne l'eau des fleuves, 18 grands barrages d'irrigation ont été construits avec une capacité de réserve de 8,7 milliard de m<sup>3</sup> d'eau, ce qui dépasse la quantité d'eau des fleuves actuellement exploitée.

Par ailleurs, il y a 27 barrages pour l'alimentation en eau potable et pour l'industrie, y compris une partie des grands barrages mentionnés ci-dessus et la consommation annuelle est de 11,3 millions de m<sup>3</sup>.

#### 2.2.6 Programme national d'irrigation

Il y a trois modes d'irrigation au Maroc à savoir: irrigation pérenne, irrigation saisonnière, et irrigation par les eaux de crues.

	Superficie irriguée à fin 1982 (en Milliers d'hectare)	Superficie irrigable en fin d'aménagement en Milliers d'hectare
Irrigation pérenne	815	1210
Irrigation saisonnière	265	170
Irrigation d'eau de crues	165	165
Total	1245	1545

Source: "LES DONNEES AGRICOLES" Royaume du Maroc, M.A.R.A.  
(Voir Annexe 2.4)

Actuellement, la superficie irriguée ne représente que 13% des terres agricoles. Le gouvernement marocain a établi un objectif d'aménagement d'équipements afin de porter la superficie irriguée à 18% de la superficie totale agricole d'ici à l'an 2000 et lui a accordé la priorité absolue dans son plan de développement.

La plupart de Projets hydrauliques d'envergure sont exécutés par l'ORMVA et la plupart des petits et moyens Projets d'irrigation sont effectués par les D.P.A.

Les cultures irriguées sont surtout constituées par les tomates et les agrumes destinés à l'exportation et dans la région orientale par les céréales et les luzernes.

### 2.2.7 Projet de développement rural

Dans l'article sur le niveau de priorité de développement par secteur du 4ème plan quinquennal 1981-1985, le Gouvernement Marocain a donné la priorité au secteur agricole en vue d'encourager l'amélioration de la production des produits alimentaires de première nécessité et ceux destinés à l'exportation.

Les principaux objectifs de priorité agricole sont:

- a) Economiser les de devises étrangères et redresser la balance commerciale et l'auto-suffisance alimentaire.
- b) Augmenter le revenu agricole et améliorer le niveau de vie en milieu rural.
- c) Réduire les disparités sociales et régionales.

Pour réduire les disparités dues à l'importance de la population rurale qui représente 57% de la population totale du pays les mesures ci-après ont été proposées.

- Réduction des disparités régionales.

Les disparités régionales seront réduites grâce au développement du secteur de la petite et moyenne hydraulique, l'amélioration de l'élevage et l'étude de développement des cultures en champ sec.

- Réduction des disparités de la population à faible revenu.

La réduction des disparités sera soutenue par la distribution des terres aux agriculteurs dans le cadre de la Réforme Agraire, l'ajustement des prix agricoles et le développement d'infrastructures dans le milieu rural.

Le développement de l'infrastructure rurale comprend l'alimentation en eau potable, l'électrification et la construction de bâtiments de service public à savoir mosquées, centres de formation professionnelle, dispensaires, centres commerciaux, écoles etc.

La réalisation de cette infrastructure dans 400 villages a demandé un budget de 8 Milliards de DH au gouvernement Marocain.

En matière de développement du secteur rural, le gouvernement a réalisé un ensemble de petits et moyens barrages. Par voie de conséquence, ces constructions ont permis d'augmenter le P.I.B. de 4,8% en 1985 en dépit d'une situation économique difficile encore accentuée par les effets de la sécheresse.

Parmi les objectifs du prochain plan quinquennal, le développement du secteur agricole constituera une tâche prioritaire pour achever les équipements entamés dans le secteur en question.

En ce qui concerne l'alimentation en eau potable, composante essentielle du développement en milieu rural, le rapport publié en 1980 a illustré la différence de consommation en eau potable entre le milieu rural (15 litres/personne/jour) et le milieu urbain (150 litres/personne/jour).

L'approvisionnement en eau potable dans le milieu rural est souvent affecté par les effets de la sécheresse qui font tarir certains points d'eau utilisés pour l'alimentation en eau potable des villages.

Les normes de consommation fixées comme objectif à atteindre à l'horizon 2000 en matière d'alimentation en eau potable sont de 50 litres/personne/jour.

Le Ministère de l'Agriculture et de la Réforme Agraire (MARA) et le Ministère de l'Intérieur sont chargés de la réalisation des équipements d'eau potable en milieu rural, quant à la gestion, celle-ci relève des attributions des Communes Rurales concernées.

Le dégagement de ressources en eau est assuré par le Ministère de l'Équipement.

### 2.2.8 Subventions agricoles

Les subventions agricoles du gouvernement sont assez importants et couvrent plusieurs domaines tels que le prix des produits agricoles, l'aménagement de périmètres d'élevage et autres.

Le prix des produits agricoles fixés par le gouvernement comme prix de soutien sont mentionnés dans le tableau suivant:

	DH/Quintal
Bettrave à sucre	19
Canne à sucre	14
Tournesol	370
Soja et colza	332
Carthame	270
Blé dur	180
Blé tendre	180
Orge	150
Maïs	160
Riz Paddy rond	230
Riz Paddy long	275
Arachide	430

"Les données agricoles" 1985

En outre, le gouvernement accorde des subventions pour les prix des semences, les semailles, les intrants, l'aménagement de périmètres, les arbres fruitiers, l'élevage et autres. Les agriculteurs sont également exonérés d'impôts jusqu'à l'an 2000. L'Annexe 2 Document 2.3.1 fait ressortir le détail des subventions.

## 2.3 Généralités sur la Province d'Oujda

### 2.3.1 Division administrative et socio-économie

La Province d'Oujda dont la superficie est de 20.700km<sup>2</sup>, est une région limitée à l'est par la frontière maroco-algérienne et ouverte au nord sur la Méditerranée.

La région orientale est une des 7 régions du pays et est constituée par la Province de Nador à l'ouest, la province de Figuig au sud et par une partie des provinces du bassin de l'Oued Moulouya.

La Province d'Oujda contient 4 Cercles, 2 Municipalités, 28 Communes Rurales. Les régions sont administrées par les préfets, les Chefs de Cercles et les Caïds nommés par le Roi.

En outre, les conseillers régionaux et communaux sont élus par le peuple au niveau régional.

D'autre part, le Ministère de l'Agriculture et de la Réforme Agraire, le ministère de l'Équipement, etc, disposent d'une Direction Provinciale directement reliée au Ministère de tutelle. Dans chaque Cercle, il y a des bureaux qui sont chargés de l'exécution des Projets de développement.

La Province d'Oujda est constituée par les Cercles d'Oujda, de Jerada et de Taourirt qui font partie du Projet et par le Cercle de Berkane qui en est exclu.

La population de la Province d'Oujda est de 781.000 habitants (recensement en 1982) et sa répartition est la suivante:

	1971	1982	Croissance démographique
Urbain	295.347	478.919	1.62
Rural	291.841	301.843	1.03
Total	587.189	780.762	1.33

(Voir Annexe 2.6)

Le taux de croissance démographique moyen annuel de toute la province est de 2,6%, soit le même que le taux moyen national. Mais, depuis 11 ans alors que la population rurale augmente de 1,03 fois, la population urbaine atteint les 1,62 fois; on assiste donc à une augmentation considérable de la population urbaine.

La province d'Oujda renferme les villes d'Oujda et de Berkane, et les Cercles d'Oujda, de Berkane, de Jérada et de Taourirt.

La population de la Municipalité et du Cercle de Berkane est au total de 212.000 habitants, soit plus du quart de la population totale de la province.

Les activités principales de la province sont l'agriculture et l'élevage. Dans la partie nord, l'agriculture est pratiquée autour de Berkane, et dans la partie sud, l'activité principale de Jérada est l'élevage. A Oujda et à Taourirt, les deux sont pratiqués.

Sur l'ensemble de la province les infrastructures telles que les routes et les communications sont bien aménagées dans les axes principaux alors qu'en milieu rural, les routes, les moyens de communication et l'électricité font défaut.

La population rurale est dispersée et les points d'eau se trouvent dans les lieux où ont pu être creusés des puits d'alimentation en eau potable et en eau de cheptel.

La route nationale N 1 relie Rabat la capitale au chef-lieu de Province Oujda, sur une distance de 540km vers l'Est (450km à vol d'oiseau soit 8 heures de voiture, 1 heure d'avion et environ 9 heures de train).

### 2.3.2 Généralités sur l'agriculture

La superficie totale de la province d'Oujda est de 1.815.780ha dont la superficie des terres agricoles est de 326.000ha soit 18.0%. En

outre, les parcours collectifs et la zone alfatière sont respectivement de 920.536ha (51%) et 171.164ha (9%) Ils sont importants pour l'élevage car ils fournissent les fourrages.

La nature juridique des propriétés est la suivante:

Privé	19,5%	347.812ha
Collectif	61,4%	1.114.688ha
Public	19,1%	353.280ha

Source: Présentation de la Province Agricole  
Contribution D.P.A. d'Oujda  
l'Etablissement de la Province, 1984

(Voir Annexe 2.7)

Quant à l'intensité d'exploitation des sols, les cultures intensives ne représentent que 23.566ha soit 1,3% et les cultures semi-intensives 74.880ha soit 4,1%.

Le nombre de ménages d'agriculteurs est de 34.354 et la population est de 216.981 habitants soit 6,3 personnes par ménage.

La taille des exploitations est pour 42,4% inférieure à 5ha. Leur superficie totale ne représente que 39.485ha soit 12,1% avec une superficie irriguée de 4.340ha seulement soit 0,33ha par ménage. Le revenu de cette tranche d'agriculteurs est donc assez faible.

La culture principale est constituée par les céréales dont la superficie occupe 58,4% de la totalité des terres agricoles. Les vergers occupent 2,5% des terres et les fourragers, 1,9%.

Les terres irriguées ne représentent que 5.6% des terres agricoles soit 18.524 ha.

Cependant, un programme d'irrigation par le barrage Mohamed V est établi pour la région de Berkane et il est en cours d'aménagement. La superficie totale d'irrigation qu'il couvrira est de 65.398 ha dont 39.600ha sont situés dans la province d'Oujda.

Une superficie de 860ha sera irriguée par la méthode d'aspersion et une autre de 300ha par la méthode goutte à goutte. Elles sont en cours de réalisation.

Les plantations pratiquées sont l'horticulture, l'arboriculture fruitière, maraîchère, céréalière et fourragère. En hiver les tomates sont aussi cultivées sous serre pour l'exportation.

Les principaux produits agricoles sont les céréales: orge, blés durs, blés tendres et avoine, dont la production totale atteint 67.897 tonnes (moyenne de 3 ans en 1981/82-82/84). Bien que le taux de superficie agricole de la province réservée aux principales céréales soit de 3,24% de la superficie totale du pays, le taux de production ne représente que 2,0%. Il semble que ce taux modeste soit dû à la sécheresse.

Les superficies cultivées et récoltées entre 1975/76 et 1984/85 sont indiquées en Annexe 2 Tableaux 2.5.2~2.5.4.. Quant aux superficies récoltées, si l'indice de 1975/76 est 100, ceux de 1982/83, 1983/84, 1984/85 sont respectivement 3,3, 29,4, 50,1.

La production animale se situe au deuxième rang après la production agricole. En 1981, le nombre effectif de têtes de bétail était de 685.000, soit 4,4% du total national mais à cause de la sécheresse, il a diminué jusqu'à 408.000 têtes en 1984 (59% de ce chiffre). Le nombre de têtes de bétail ne représente plus que 3,6% du nombre de têtes de bétail total du pays.

Le nombre d'ovins et de bovins, en diminution, était respectivement de 103.000 et 27.000 têtes en 1984 (Voir Annexe 2.11).

Ainsi on peut dire que l'activité principale de la province d'Oujda est l'agriculture. Les subventions agricoles distribuées aux agriculteurs sont:

1) Matériels agricoles	(1970-1985)	1,818,228DH
2) Semences	(1981-1985)	1,725,176DH
3) Arbres fruitiers	(1981-1985)	467,732DH
4) Aménagement de périmètre	(1981-1985))	307,961DH
T O T A L	---	4.319.097DH

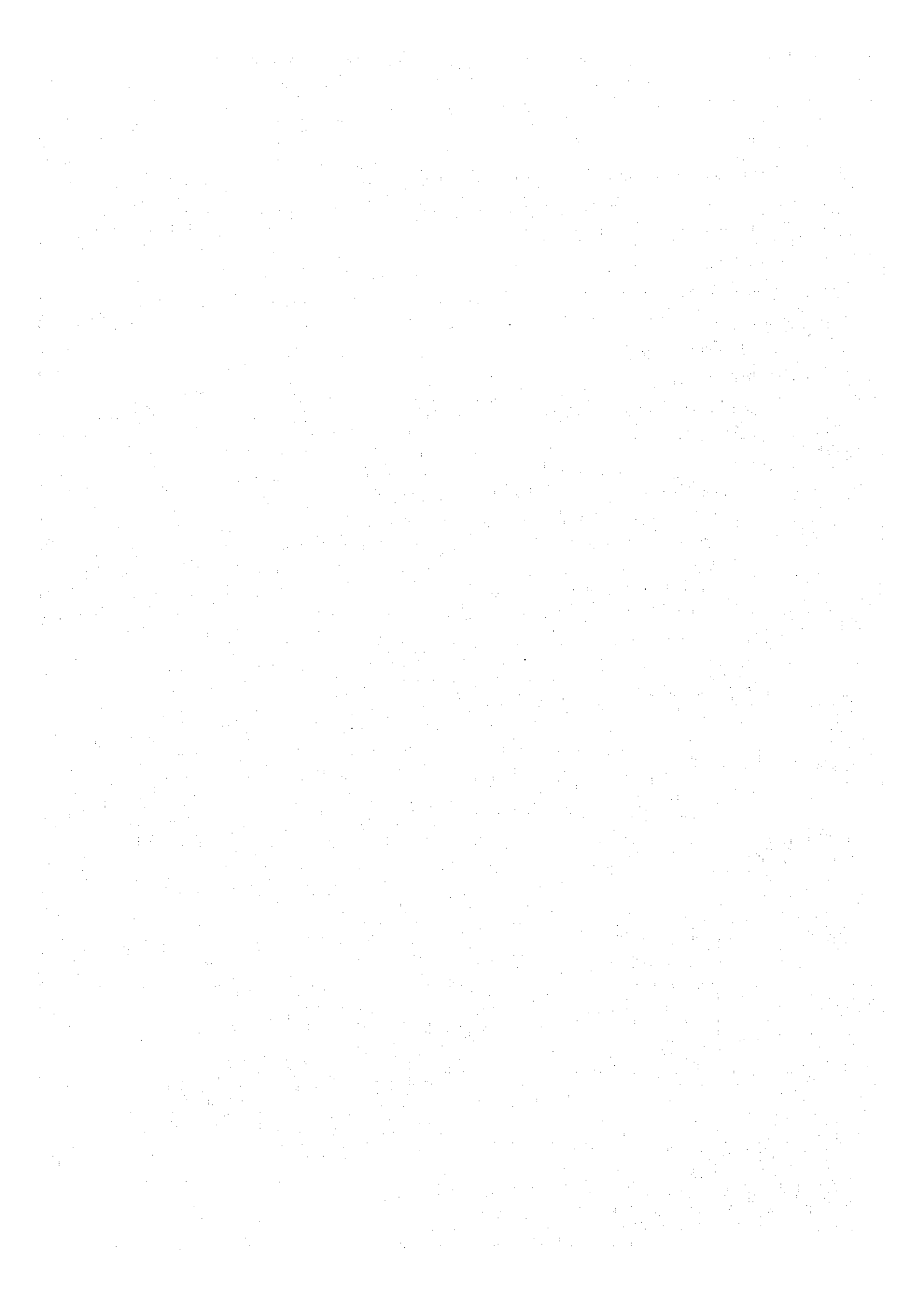
(Voir Annexe 2.12~2.14)



L'organisme d'intervention est le Service de Mise en Valeur Agricole (S.M.V.A.) qui s'occupe de la formation des agriculteurs et de l'exécution des travaux agricoles.

A la base de ce service on trouve un Centre d'expérimentation Agricole (situé à Oujda) qui est chargé des recherches et des essais. La vulgarisation se fait par un système d'instruction dont sont chargés les Centres Agricoles (4 centres pour la province d'Oujda).

Des agents de vulgarisation sont mis en place à raison d'un pour 565 à 961 ménages et ils sont affectés dans chaque Centre de Travaux (Voir Annexe 2.15).



**CHAPITRE III**

**SITUATION DE LA ZONE CONCERNEE**



## CHAPITRE III

### SITUATION DE LA ZONE CONCERNEE

#### 3.1 Zone concernée

##### (1) Localisation

La zone objet de la présente étude concerne les 3 cercles suivants: Oujda, Jerada et Taourirt situés dans la province d'Oujda.

Le choix du Gouvernement marocain, qui reste à titre indicatif, porte sur un ensemble de 22 lieux de la province d'Oujda, répartis par nature d'intervention de la manière suivante:

- Alimentation en eau potable            14 lieux
- Alimentation en eau de cheptel        3 lieux
- Irrigation                                    5 lieux

Les lieux en question sont situés environ entre 33°30' et 34°45' de latitude et entre 1°45' et 3°05' de longitude à une altitude comprise entre 400m à 1.500m.

L'accès à ces lieux est facile à partir de la ville d'Oujda.

##### (2) Population

La population de la zone concernée, selon le recensement de 1982, est de 309.000 habitants pour les trois cercles et la population rurale est de 191.000 habitants (62%).

Dans le plan, la population des 22 lieux est estimée selon les documents statistiques et les données de l'enquête mentionnés ci-dessous.

Population des 22 lieux	Population estimée	Nb. de têtes de bétail estimé
Eau potable (14 lieux)	28.840	50.765
Eau de cheptel (3 lieux)	13.776	118.000
Eau d'irrigation (5 lieux)	3.100	-
Total	45.716 habitants	168.765 têtes

### 3.2 Conditions naturelles

#### 3.2.1 Géomorphologie

La région objet de cette étude est une zone morphologiquement variée composée de bassins, de chaînes de montagnes et de plateaux comme indiqué dans la carte topographique schématisée Fig. 3.2.1. L'altitude est d'à peu près 550 mètres à Oujda, chef-lieu de la Province, de 950 mètres environ à Ain Beni Mathar et de 1.500 mètres à El Ateuf. La différence d'altitude est donc supérieure à 1.000 mètres.

La structure géologique est le plus grand facteur de la morphologie actuelle de la région. Dans la plupart des cas, les chaînes de montagne et les bassins ont été formés à la suite de soulèvements et de dépressions relatives des blocs.

Entre la région d'Oujda, capitale de la province et Taourirt vers l'ouest, la vallée, appelée le «Couloir de Taourirt-Oujda», forme géologiquement un graben. La chaîne de montagnes qui est située au nord et au sud de ce dernier est le horst, appelé au sud la « Chaîne des Horsts».

La région d'Ain Beni Mathar, qui se trouve au sud de la région objet de cette étude, est un plateau appelé Hauts Plateaux, et est entourée au nord par la Chaîne des Horsts, à l'ouest par le plateau de Rekkame et au sud par le Haut Atlas formant un grand bassin.

### 3.2.2 Climatologie et Hydrologie

La région étudiée peut être divisée en deux zones d'un point de vue climatologique, EN DEUX ZONES nord-sud séparées par la chaîne Jarada (altitude 1,500m). La ville d'Oujda et la ville d'Aïn Beni Mathar, situées dans chacune de ces zones ont respectivement une altitude de 545m et 910m. Par rapport à la zone nord qui comprend Oujda, les précipitations observées dans la zone sud qui comprend Aïn Beni Mathar sont inférieures de 80mm et les températures accusent de grandes différences.

La liste des stations et les données climatologiques collectées aux cours des études sont mentionnées aux pages suivantes (Voir Fig. 3.2.1, 3.2.2, Tableau 3.2.1 et Annexe 3.1-3.11).

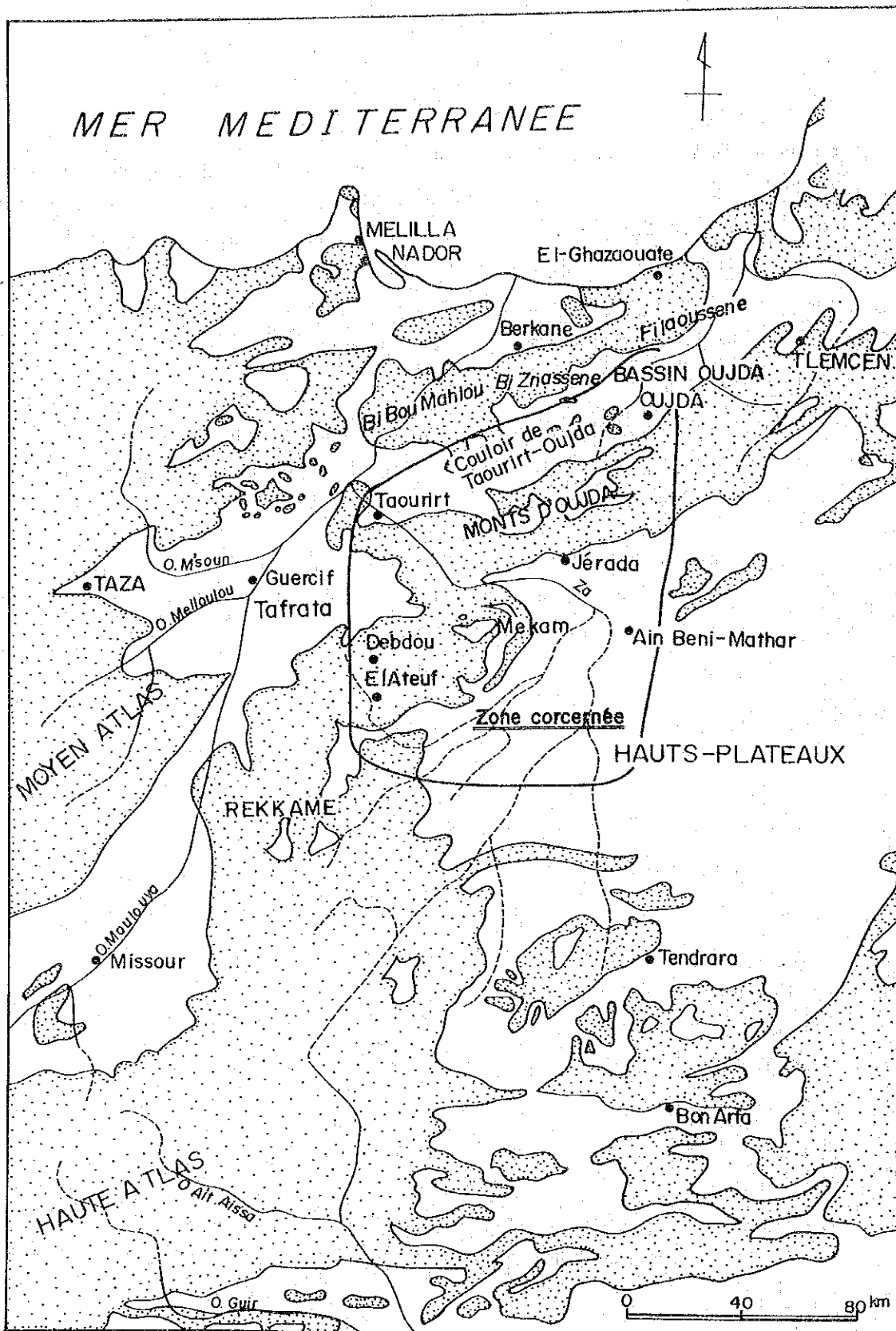


Fig. 3-2-1 Plan de Structure Géologique de la Zone concernée



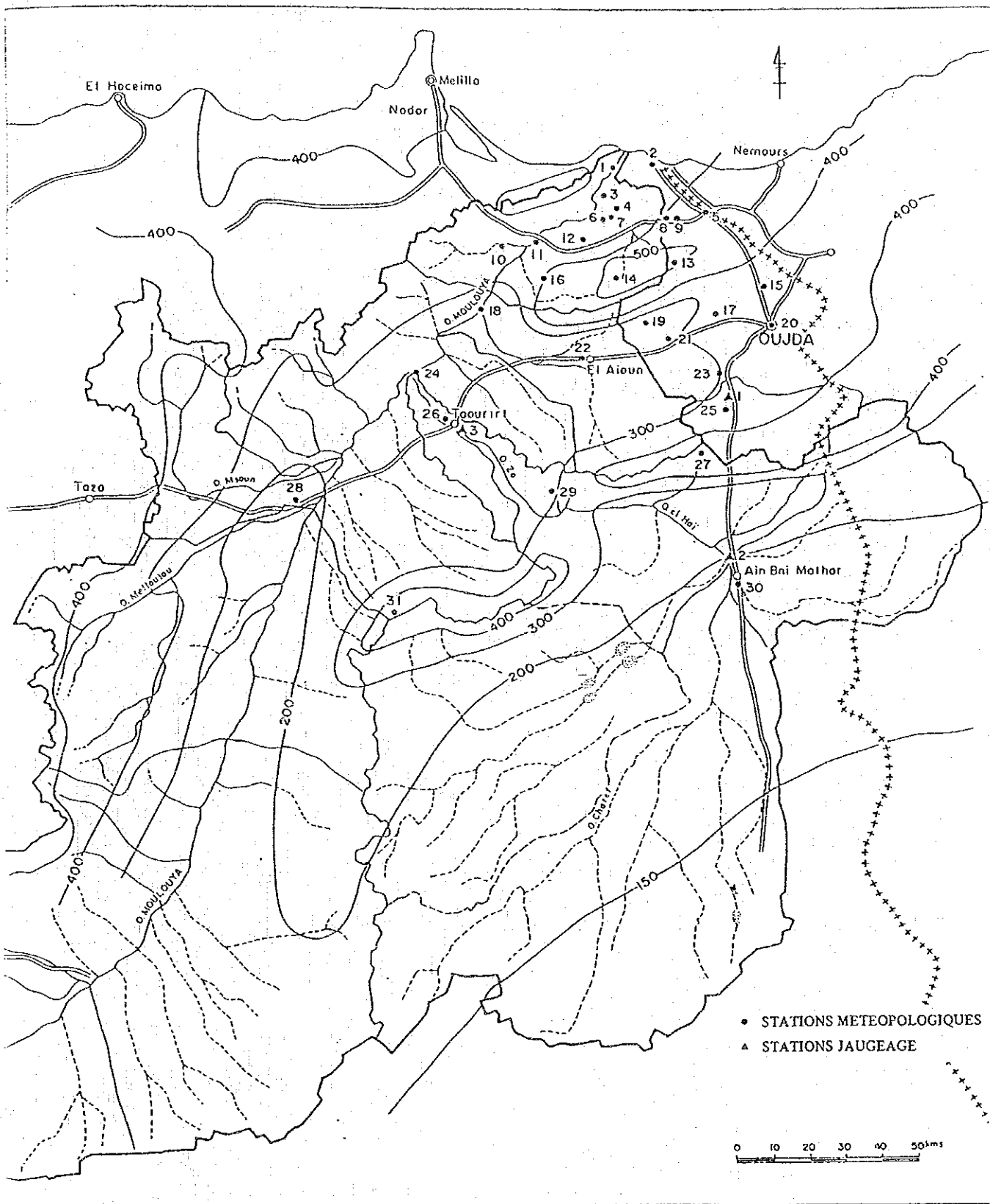


Fig. 3.2.2 Carte des Isohyetes

Tab. 3.2.1 Liste des stations météorologiques

No.	Station	Organsme concerné	Latitude	Longitude	Altitude (m)	Pluviométrie	Temperature (°C)			Evaporation	Vitesse	Humidité
							Maximum	Minimum	Moyenne			
1	BARDA		776,600	502,400		55 1961-1982						
2	SAIDIA DO KISS PEPINIERE		790,600	501,500		5 1934-1951						
3	AIN ZEGRA HACHER PERAY		772,300	494,300		55 1965-1971						
4	MADAGH CHU	M.A.R.A.	779,400	494,000		76 1935-1984						
5	AHFIR DOKS SILOS	D.R.P.E.	801,500	488,800		250 1933-1983						
6	SLIMANIA CHU		776,400	487,800		102 1959-1983						
7	SLIMANIA SEHA		776,400	487,800		100 1964-1983						
8	AIN REGADA	P.R.I.V.	789,100	485,300		200 1930-1979						
9	BERKANE DRE		780,900	485,000		160 1950-1983						
10	ZEBRA ZAIO	M.A.R.A.	744,400	484,200		120 1961-1983	1961-1983		1961-1983			1961-1983
11	MECHRA SAF SAF		753,700	482,800		60 1961-1983						
12	BOUGRIBA SEHA	M.A.R.A.	766,000	482,300		85 1954-1981						
13	AIN ALMOU E.F.	E.F.	792,300	476,100		1,380 1932-1983						
14	TAFORALT E.F.	E.F.	773,200	476,000		1,300 1947-1984						
15	OUJDA ANGAD	S.M.H.	817,000	470,200		458 1930-1985	1972-1983					
16	TANNEZART E.F.	E.F.	759,600	469,800		412 1950-1984						
17	OUJDA HARRI PG E.F.	E.F.	818,500	462,500		520 1967-1982						
18	MECHRA HOKADI BARRAGE	D.R.P.E.	737,800	462,500		250 1950-1985			1974-1985			
19	BESSARA CT	S.M.H.	717,600	460,000		615 1959-1984						
20	OUJDA VILLE ONE		819,600	459,700		545 1956-1969						
21	MAIMA E.F.	E.F.	791,200	450,200		660 1954-1985						
22	EL AIDUN	E.F.	779,400	445,900		610 1935-1983						
23	SIDI MOUSSA	H.A.R.A.	806,200	445,300		700 1956-1981						
24	MELK EL OUIDANE	D.R.P.E.	747,400	442,000		430 1954-1985						
25	GUENFOUDA	D.R.P.E.	806,750	439,600		770 1966-1985	1970-1984		1981-1984			
26	TAOURT E.F.	E.F.	732,000	425,000		390 1965-1983						
27	EL AGUINET E.F.	E.F.	709,400	420,000		1,160 1949-1983						
28	DAR EL CAID GUERCIF		691,300	406,600		350 1956-1984						
29	EL RHORRE (LAGHRASSE)		755,500	403,650		640 1975-1983						
30	AIN BENI MATHAR	D.R.P.E.	808,800	388,700		910 1969-1985	1969-1985		1971-1984			1971-1985
31	AIN EL KEBIRA		718,200	376,700		450 1916-1984						

Tab. 3.2.2 Liste des stations jaugeage

No.	Station	Qued	Surface de bassin versant
1	GUENFOUDA	ISLY	728 Km
2	AIN BENI MATHAR	ZA	10044 Km
3	TAOURT	ZA	18026 Km

(CF: Les données mensu)

(1) Précipitations

Les précipitations moyennes annuelles sont d'environ 400-500mm en côte méditerranéenne, d'environ 250-300mm aux alentours d'Oujda, et de 200mm à Ain Beni Mathar. Dans les montagnes au nord d'Oujda et dans les chaînes de Jerada, les précipitations sont respectivement de 500~600mm et de 400~500mm.

Selon les données des stations météorologiques, les précipitations moyennes mensuelles sont abondantes d'octobre à mai, faibles, entre juin et septembre, notamment en juillet et août où il n'y a pratiquement pas de pluie.

Le tableau ci-dessous indique une diminution de 100mm~200mm par rapport aux précipitations moyennes annuelles des autres années. Cette diminution a duré 4 ans, de 1981 à 1984.

Précipitations moyennes annuelles des principales stations climatologiques

Station	Altitude (m)	Coordonnées	Précipitation moyenne ann. (mm)	Précipitation moyenne durant 1981~1984 (mm)
Berkane	160	485.000	411 (1950~1983)	191 (1981~1983)
Taforalt E.F.	1.300	476.000	567 (1947~1984)	279
Oujda Angad	458	470.200	333 (1930~1985)	199
El Aouinet E.F.	1.160	420.000	403 (1935~1983)	220 (1982~1983)
Ain Beni Mathar	910	388.700	200 (1969~1985)	124

Les coefficients relatifs de précipitation mensuelle de chaque station sont mentionnés ci-dessous. Le tableau indique un certain rapport entre la côte méditerranéenne et la région d'Oujda. Par contre, à Ain Beni Mathar, il n'y a aucune relativité. (Voir Annexe 3.1~3.2)

Coefficient relatif des précipitations mensuelles

Station	Barkan	Taforalt B.F.	Oujda Angad (mm)	El Aouinet E.F.	Ain Beni Mathar
Berkane		0,859	0,876	0,741	0,659
Taforalt E.F.	0,859		0,822	0,763	0,603
Oujda Angad (mm)	0,876	0,822		0,831	0,677
El Aouinet E.F.	0,741	0,763	0,831		0,698
Ain Beni Mathar	0,659	0,603	0,677	0,698	

(2) Température

La température moyenne annuelle d'Oujda est de 16,3°C et la moyenne mensuelle en juillet et en août est de 24,6°C, ce qui représente la température moyenne maximale enregistrée au cours de l'année. Par contre la moyenne minimale se situe en janvier et est de 9,6°C.

D'autre part, la température moyenne annuelle d'Aïn Beni Mathar est de 14,9°C. La valeur maximale de la température moyenne mensuelle est de 26,2°C et se situe en juillet et la température minimale est de 5,4° C et se situe au mois de janvier.

Température moyenne mensuelle (°C)

Oujda Angad (1972-1983)\*

Sep	Oct	Nov	Dec	Jan	Fev	Mar	Arr	Mai	Jui	Jui	Aoû	Moy
21,2	16,8	12,6	13,3	9,6	11,1	11,9	12,9	16,5	20,3	24,6	24,6	16,3

Ain Beni Mathar (1971-1985)\*

Sep	Oct	Nov	Dec	Jan	Fev	Mar	Arr	Mai	Jui	Jui	Aoû	Moy
20,3	15,1	9,7	6,4	5,4	7,5	10,9	12,7	16,4	21,6	26,2	25,7	14,9

\* Moyenne mensuelle des températures maximales et minimales  
(Voir Annexe 3.3~3.5)

(3) Vents

La moyenne mensuelle de la vitesse des vents à Ain Beni Mathar est de 2,5m/s. La vitesse moyenne mensuelle des maxima est de 12,8m/s en janvier (Voir Annexe 3.6~3.8).

(4) Evaporations

D'après les données sur la quantité d'évaporation, selon l'Annexe 3.9, la valeur moyenne annuelle est de 1700mm à 2700mm.

En été (Juillet à Septembre), l'évaporation moyenne mensuelle est de 250mm à 500mm.

(5) Humidité relative

L'humidité relative moyenne annuelle est de 67,7% à Zebra Zaïo. La valeur mensuelle maximale est de 72,3% en janvier et la valeur minimale est de 59,9% en juillet (Voir Annexe 3.10).

(6) Débit des fleuves

Les principaux fleuves dans les zones concernées sont l'Oued Za et l'Oued Isly (Voir Annexe 3.11~3.12). Nous avons collecté des données sur le débit de ces fleuves qui sont indiqués au tableau ci-dessus et les débits mensuels sont indiqués à la figure 3.5.12.

Station	Fleuve	Superficie de bassin (km <sup>2</sup> )	Débit moyen annuel (m <sup>3</sup> /s)	Débit sortant annuel (x 10 <sup>3</sup> m <sup>3</sup> )	Hauteur de débit sortant (mm)
Guenfouda	Isly	728	0,310	9.776	13,4
Ain Beni Mathar	Za	18.026	1,734	54.683	3,0
Taourirt	Za	10.044	3,429	108.137	10,8

### 3.2.3 Pédologie

On distingue deux grandes zones dans la région.

- La zone des plaines : Angad, Majen Hassi Bessara, Tafrata.
- La zone des Hauts Plateaux.

Les sols des plaines se sont développés sur des alluvions issues de formation calcaire et localement volcanique. Une synthèse qui reprend tous les critères pédologiques en considération montre que les sols du couloir Oujda-Taourirt sont classés agronomiquement dans les classes III ~ V\* avec une prédominance de la classe IV. Ces sols présentent un certain taux de matière organique, ce qui signifie entre autre une activité biologique suffisante. Ils sont moyennement pourvus en phosphore et en potasse. Le rapport C/N est faible (inférieur à 9). Ils sont légèrement à moyennement basiques.

Les sols des Hauts Plateaux ont une hydromorphie faible à moyenne. La profondeur de l'horizon superficiel est variable. Cette variabilité est due à l'alternance des collines et des pentes douces.

On trouve des bandes d'accumulation sablo-limoneuses à partir de la moitié de la pente environ. C'est donc l'instabilité du climat qui conditionne la production agricole et limite le nombre des cultures pratiquées dans la région.

La roche mère du sol de la région du Projet est constituée de schistes, de calaires limoneux et de limon. Les terres argileuses et les terres végétales sont principalement de catégorie B & C et atteignent difficilement la catégorie A, sont en général très alcalines et contiennent peu d'humus.

Grosso-modo la répartition des terres par type de sol est la suivante:

\* Auber-Duchauffour (AUBERT 1965)