

VI PLAN DE REALSATION DES TRAVAVX

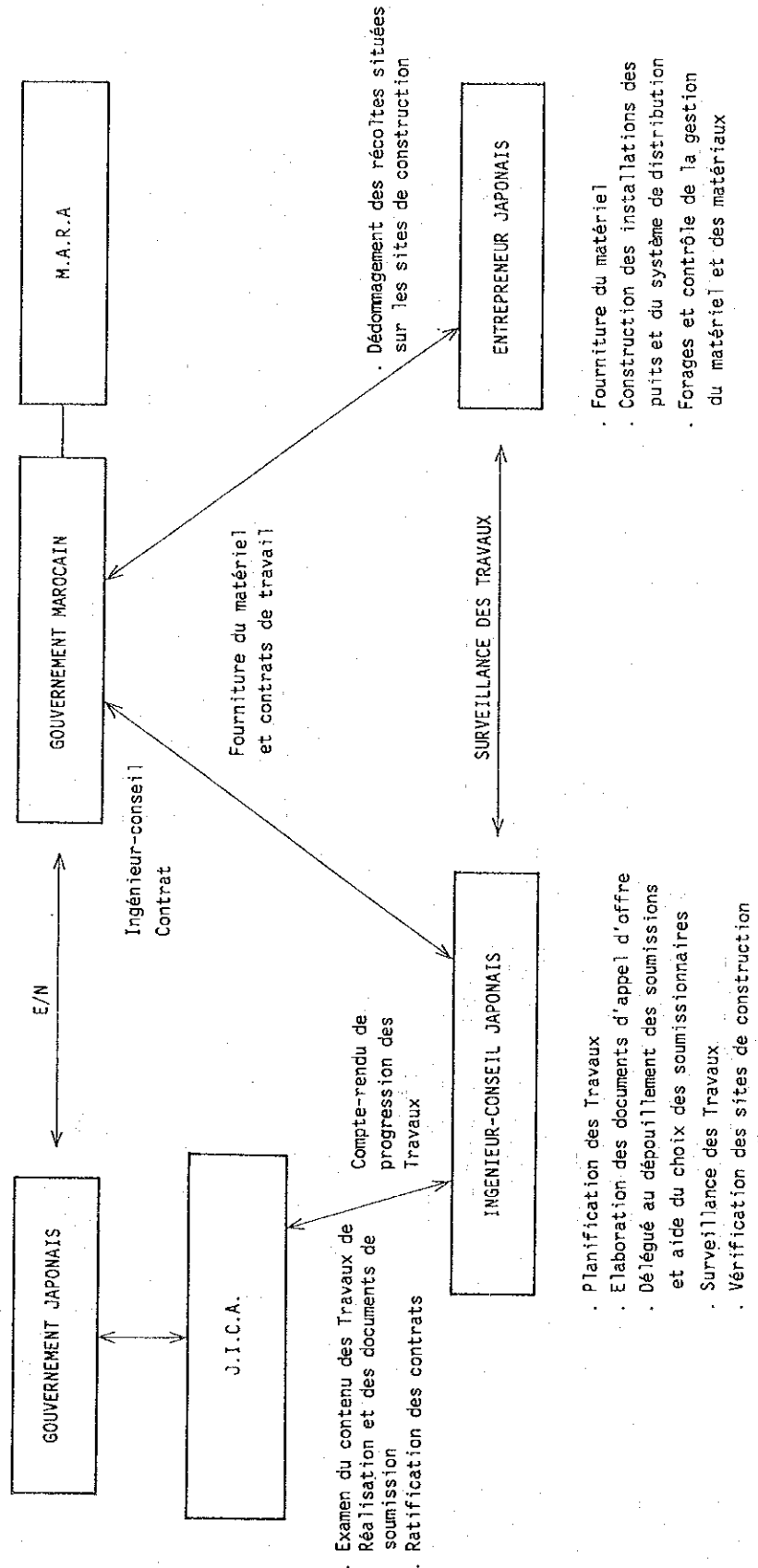
VI. PLAN DE REALISATION DES TRAVAUX

6.1 Système de Réalisation des Travaux

La Direction de l'Equipement Rural du Ministère de l'Agriculture et de la Réforme Agraire du Royaume du Maroc est l'organe principal chargé de la réalisation des travaux du Projet. Le plan de réalisation sera dressé par l'Ingénieur-conseil japonais directement lié par contrat avec cet organisme, sur la base duquel la Direction de l'Equipement Rural lancera un appel d'offre auprès des entreprises japonaises afin de choisir l'entrepreneur qui sera chargé de la fourniture du matériel et des travaux de construction. Le contrat qui liera l'organe principal du Projet et l'entrepreneur sera de type "clé en mains". L'entrepreneur fournira le matériel de construction nécessaire, le matériel de forage offert, et le matériel nécessaire pour les travaux, assurera leur transport sur le site et réalisera les travaux de construction sous la direction de l'Ingénieur-conseil (y compris les démarrages d'essai). Une fois que le matériel de forage aura été remis au gouvernement marocain, il sera prêté à l'entrepreneur qui l'utilisera pour les Travaux entrant dans le cadre de l'aide et qui seront exécutés sous sa responsabilité.

Les relations entre le Gouvernement du Japon, le Gouvernement du Maroc, l'Ingénieur-conseil et l'Entrepreneur japonais et les principales tâches qui incombent à chacun sont représentées dans l'organigramme suivant.

Fig. 6.1 - Organigramme de l'organisation du Projet (Voirtableaux)



6.2 Etendue des Travaux

(1) Travaux à la Charge du Gouvernement Japonais

Dans le cadre de la réalisation des Travaux du présent Projet, le Gouvernement du Japon est responsable des éléments suivants :

- a) Fourniture d'une unité de forage et de l'équipement auxiliaire ainsi que des pièces de rechange lesquels constituent le contenu du matériel offert.
- b) Fourniture des matériels et matériaux nécessaires à la construction des puits d'essais et des puits productifs ainsi que des installations d'alimentation auxiliaires, des locaux de pompe, des pompes, des réservoirs, des abreuvoirs et des canalisations
- c) Transport et assurance jusqu'au site des éléments a) et b) ci-dessus.
- d) Construction des installations décrites en b).
- c) Planification et gestion des travaux de réalisation du présent Projet.

(2) Travaux à la charge Gouvernement du Maroc

- a) Acquisition des terrains nécessités par le Projet et dédommagements (si nécessaire) qui accompagnent leur utilisation temporaire.
- b) Mesure du niveau d'eau des puits d'essai qui auront été forés à la charge du Gouvernement du Japon et entretien de ces puits pendant tout le temps qu'il faudra.

6.3 Programme des Travaux

(1) Particularité des Travaux de Construction et Recommandations

1) Particularité des Travaux de Construction

D'une façon générale l'environnement du Royaume du Maroc est bien adapté pour le déroulement des Travaux. Les matériaux de construction tels que le ciment, le béton armé, les produits industriels en acier, les briques, les pierres de taille et les agrégats se trouvent sur le marché local.

Cependant, à part la location des voitures de tourisme, le marché de la location du matériel de construction et des véhicules n'est pas encore développé.

Les entreprises de construction locales sont très compétentes, disposent de capitaux élevés et d'une grande expérience. Leurs connaissances sont suffisantes pour les forages de puits d'une profondeur de 200 m, pour les travaux de génie civil ordinaires, pour les travaux de construction et de pose des canalisations. Il est très facile de se procurer de la main d'oeuvre non spécialisée qui est peu coûteuse mais il est assez difficile de se procurer de la main d'oeuvre spécialisée.

La législation sur l'embauche ne présente aucune restriction particulière en général.

2) Recommandations

Entre octobre et mai les pluies sont peu abondantes. Pour le bon déroulement des travaux il est important de respecter les temps morts d'utilisation des machines. Sur les sites situés à la frontière algérienne il faudra

veiller à ce que le personnel engagé pour la réalisation des travaux ne passent pas la frontière. En outre une autorisation devra être demandée pour utiliser les radios afin de communiquer entre le site et le campement pendant toute la durée des travaux.

Etant donné qu'il sera rarement possible de se procurer l'eau dont ont aura besoin pour les travaux, il faudra prévoir de la transporter et de la stocker à l'avance.

(2) Convention vis à vis des travaux

- 1) La Direction de l'Aménagement Rural qui dépend du Ministère de l'Agriculture et de la Réforme Agraire est responsable des Travaux de réalisation et sera liée à un Entrepreneur japonais par contrat forfaitaire. L'étendue des Travaux qui est fixée par le principe de la coopération financière non-remboursable du Japon devra être scrupuleusement observée.

Un Ingénieur-conseil japonais sera chargé de la surveillance des Travaux qui entrent dans le cadre ainsi défini du Projet.

- 2) L'Entrepreneur chargé de la réalisation des Travaux devra respecter l'esprit de coopération financière et faire appel à la main d'oeuvre marocaine chaque fois que cela sera possible, afin de multiplier les chances d'embauche et de transfert technologique.
- 3) Il est de toute première importance de respecter les emplacements de forage qui auront été prévus. Toutefois lorsqu'il y aura quelques craintes et que le puits ne

présentera pas les conditions de production voulues il sera abandonné et le point de forage déplacé.

(3) Plan d'exécution

1) Travaux de Construction

Les Travaux de construction se divisent en trois catégories :

- . Les Travaux de forage (forage des puits, essais)
- . Les travaux des installations (Réservoirs, Abreuvoirs, et Canalisations)
- . Les travaux de génie civil (travaux publics, local de pompe)

Il convient de diviser les travaux en plusieurs équipes, dont deux seront affectées aux travaux de forage, une aux travaux de construction des installations, une aux travaux de génie-civil.

Etant donné que les travaux de forage constituent la partie essentielle du Projet, il est bon d'expliquer quelque peu les procédés qui seront utilisés.

Les travaux de forage débuteront par les travaux de préparation tels que les réfections des voies d'accès, se poursuivront par les forages, les essais, le lavage des puits, la mise en place du tubage de pompe, et se termineront par la constructions des installations périphériques de la pompe.

Travaux de Préparation

Les travaux de construction comprennent les travaux de préparation, les forages, les sondages électriques, les essais de pompage, la pose des pompes et les constructions périphériques de la pompe telles que les plate-formes.

a) Réparation des voies d'accès

En règle générale les voies existantes seront utilisées pour amener le matériel de forage sur le site mais lors de la saison des pluies, il faudra dans certains cas améliorer et réparer les voies d'accès avant de commencer les travaux.

b) Nivellement des sites

Lorsque les sites prévus pour l'emplacement des forages sont en pente raide ou en dos d'âne ils seront nivelés sur une superficie minimale de 1000 m².

Travaux de Forage

Les travaux de forage seront répartis en deux groupes, et les deux méthodes de forage avec circulation d'eau boueuse, et avec marteau fond de trou seront cumulées.

Le lavage du puits après le forage a une grande incidence sur la durée de vie du puits. Il sera donc effectué avec soin et en prenant tout le temps qu'il faudra. Dans certains cas il faudra utiliser des moyens complémentaires en plus du procédé d'injection d'air dans le trou normalement adopté. L'utilisation de la pompe immergée pourra être envisagée dans certains cas.

Pompage et Sondages Electriques

- a) Tout de suite avant d'effectuer les essais de pompage il faudra mesurer le niveau d'eau statique du puits, calculer les baisses de niveau dus au pompage sur la base de cette valeur, et relever les variations cycliques.

Pour connaître les caractéristiques de la nappe il faudra relever au moins 10 observations d'abaissement de niveau par cycle.

- b) Essais de rétablissement du niveau
Lorsque l'essai de pompage sera terminé, on relèvera périodiquement les rétablissements de niveau tout de suite après l'arrêt de la pompe.

- c) Sondages électriques et diaggraphie par enregistrement des températures
Lorsque le forage sera terminé, et avant de mettre le tubage de puits en place on procédera aux sondages électriques et aux sondages par enregistrement des températures. Les sondages électriques permettront de déterminer les couches du sol, leur caractéristiques et leurs limites, ce qui constitue des informations directes très utiles pour la pose du tubage et de la crépine. Les diagraphies par enregistrement des températures permettent de rechercher les migrations inter-aquifères de l'eau.

Pose de la Crépine et du Bouchon d'étanchéité

- a) Mise en place de la crépine
L'efficacité de la crépine influence énormément le fonctionnement et la durée de service d'un puits. Il est souhaitable de l'installer dans la deuxième couche

a) Mise en place de la crépine

L'efficacité de la crépine influence énormément le fonctionnement et la durée de service d'un puits. Il est souhaitable de l'installer dans la deuxième couche aquifère chaque fois que cela sera possible et de lui adjoindre un tuyau borgne en son extrémité. Toutefois lorsqu'il ne sera pas possible de faire autrement que de l'installer dans la première couche aquifère, l'emplacement sera choisi le plus profond possible.

La structure de la crépine sera déterminée en fonction de la grosseur et de la forme des sables qui composent la nappe et en fonction de leur répartition.

b) Bouchon d'étanchéité

Un bouchon d'étanchéité devra être posé sur la partie externe du tubage et en surface afin d'empêcher les eaux de pluie et de surface de s'infiltrer le long du tubage et de se mélanger à l'eau du puits. Pour que l'étanchéité soit bien assurée, un trou de 1 m de profondeur et de diamètre suffisant sera creusé en surface autour du tubage, le fond du trou sera tapissé de mortier et ensuite comblé avec de l'argile et compacté.

Les délais et normes des travaux ci-dessus seront les suivants :

| | Délais |
|---|-----------|
| 1 Travaux de préparation | 1 jour |
| 2 Déplacement de la tour de forage | 1 jour |
| 3 Montage sur le site et préparation | 1 jour |
| 4 Forage | 17 jours |
| 5 Sondages électriques |) 5 jours |
| 6 Pose du tubage et des joints d'étanchéité | |

Les deux principaux éléments qui entrent dans les attributions de la surveillance des travaux sont :

- . La surveillance des procédés de travail
- . La surveillance de la qualité

Parmi les procédés de construction, le forage des 7 puits productifs et des 6 puits d'essai constitue l'élément le plus critique. Il faudra s'efforcer de conserver un bon rendement en minimisant les pertes de temps causées par le transfert du matériel d'un site à l'autre.

Pour maintenir une bonne progression des travaux et surmonter le manque de voies d'accès et de matériel de communication il faudra suivre minutieusement le plan et être très méthodique.

Les éléments les plus importants qui entrent dans les attributions de la surveillance de la qualité portent en particulier sur l'évaluation appropriée des conditions de production du puits foré, sur le lavage forage terminé et sur le choix de l'emplacement de la crépine. En effet un manque de jugement aurait des conséquences néfastes sur la durée de service future du puits. En ce qui concerne les forages d'essai, il ne suffira pas de se limiter à confirmer la présence d'eau mais il faudra également prendre connaissance directe des données qui touchent à la structure géologique et à la couche aquifère.

Nous donnons ci-après le détail des affectations à la surveillance des ouvrages et la direction des travaux.

- . Surveillance des Travaux (minimum 5 ans d'expérience)

| | |
|-------------------------|-------------------------------|
| Forage | 1 personne (temps partiel) |
| Hydrogéologue | 1 personne (temps partiel) |
| Planification | 1 personne (temps partiel) |
| . Direction des Travaux | (minimum 10 ans d'expérience) |
| Directeur de chantier | 1 personne (temps complet) |
| Technicien de forage | 2 personnes(temps partiel) |
| Technicien génie-civil | 1 personne (temps partiel) |
| Electricien-mesureur | 1 personne (temps partiel) |
| Installateur | 1 personne (temps partiel) |
| Mécanicien | 1 personne (temps partiel) |

L'organigramme des travaux sur le site est indiqué figure 6.2.

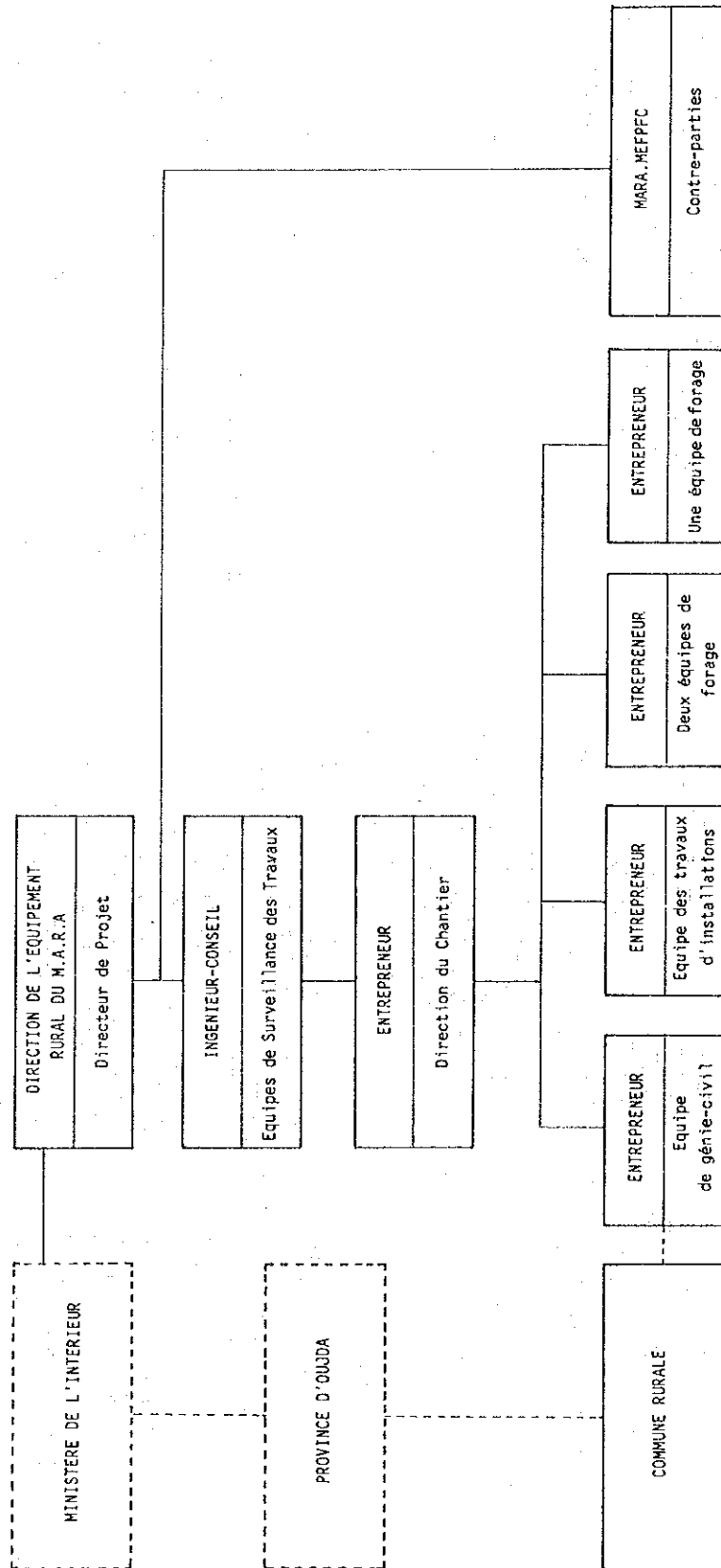
6.4 Calendrier des Travaux

Le programme des travaux a été dressé conformément à l'analyse de l'étendue du Projet qui a été faite au chapitre 4.3.1.

Il faudra compter 4 mois entre l'Echange de Note des deux Gouvernements et l'établissement du contrat de l'entreprise de construction chargée des travaux, et environ 8 mois entre la signature du contrat et l'envoi de la foreuse et des matériaux. Les travaux de forage devraient donc commencer 12 mois après l'Echange de Note. Il faut 1 mois de travail pour forer un puits avec une unité de forage et 10 jours pour un forage d'essai.

Si on planifie le calendrier sur la base d'une affectation de deux foreuses aux travaux, l'une fournie par une entreprise de construction privée et l'autre offerte dans le cadre du Projet, les délais de réalisation des travaux de la première phase seront de 15

Figure 6.2 - Organigramme des Travaux de Construction sur le site



mois. La durée des travaux de la deuxième phase sera également de 15 mois selon le principe de calcul des travaux de la première phase.

Les forages, qui constituent l'essentiel des travaux du Projet seront entrepris dès le départ avec les deux unités de forage offertes. Il est évident que d'un point de vue économique il serait préférable de ne pas utiliser les foreuses de l'entreprise contractante, mais comme nous l'avons mentionné auparavant le matériel offert n'arrivera pas sur le site avant 13 mois à compter de l'Echange de Note, et il est souhaitable de commencer les travaux en suivant le plus près possible la requête de la partie marocaine. Par conséquent il est tout à fait indiqué d'effectuer les travaux de forage en utilisant l'unité de forage de l'entreprise la plus prompte à livrer le matériel et l'unité de forage qui sera offerte.

Sur cette base, le calendrier des travaux de réalisation a été dressé comme indiqué à la figure 6.3 et se résume pour l'essentiel comme suit :

| Délais | Nombre de puits |
|---|--|
| <u>Première phase</u> 15 mois (Travaux entrant dans le cadre de l'aide du Gouvernement du Japon) | 6 puits avec l'unité de forage de apportée par l'entreprise contractante 1 puits productif avec l'unité de forage offerte 6 forages d'essai avec l'unité de forage offerte Soit au total 7 puits productifs et 6 forages d'essai. |

le Projet devra tenir compte de cet impératif et organiser des réunions avec les responsables des communes rurales de la Province d'Oujda afin de travailler à l'établissement d'une structure de gestion et d'entretien.

(1) Actuellement, un responsable des installations affecté sur place est chargé du fonctionnement et de l'entretien des groupes de pompage à moteur répartis sur les districts du Projet. Il est souhaitable que ce système soit adopté et adapté aux puits et groupes de pompage nouvellement installés. Pour l'entretien des aires d'alimentation (abreuvoir avec borne-fontaine) éloignées d'un groupe de pompage il serait souhaitable qu'un représentant des utilisateurs soit choisi et fasse les vérifications journalières sous la direction du responsable.

(2) L'adaptation de cette structure semble relativement facile dans le cas des installations des secteurs sédentaires, mais elle pose quelques problèmes dans le cas des secteurs de population nomade.

Par rapport aux installations de pompage des secteurs sédentaires, celles des secteurs nomades posent les difficultés suivantes :

- 1) Elles sont éloignées des centres urbains.
- 2) Elles sont situées dans une zone désertique et donc très peu peuplée.
- 3) Elles sont implantées dans un environnement défavorable.
- 4) Elles sont principalement utilisées pour le bétail.
- 5) Les nomades utilisateurs ont leurs coutumes propres.

Tout d'abord en ce qui concerne le recrutement d'un responsable, étant donné qu'il n'existe pas d'installations anciennes sur les districts d'alimentation d'eau du cheptel de la demande, il sera nécessaire d'en choisir et d'en former un nouveau. Même si on décide

d'affecter un nomade à cette tâche, il sera certainement difficile de trouver quelqu'un qui s'adapte parfaitement à la situation et donc la participation active des communes rurales en particulier est tout à fait souhaitable. Toutefois actuellement de nombreux forages (Ain Beni Mathar, Rkiz) sont gérés par une responsable affecté (parmi eux certains ne sont pas opérants) et ces exemples montrent qu'il n'y a pas lieu de craindre que la commune rurale ne puisse pas prendre ses mesures. Sans l'effort approprié des responsables on n'arrivera à aucun résultat positif.

(3) Les stocks de pièces de rechange seront tout d'abord centralisés par le bureau régional du MARA, et distribués lorsque la commune rurale en fera la demande mais par la suite il serait souhaitable que la responsabilité soit transférée directement aux communes rurales. Les travaux de réparation seront effectués sous la direction et sur les conseils des techniciens du MARA, les petits travaux étant effectués par le responsable des machines et les utilisateurs, les travaux plus importants étant pris en compte par le MARA.

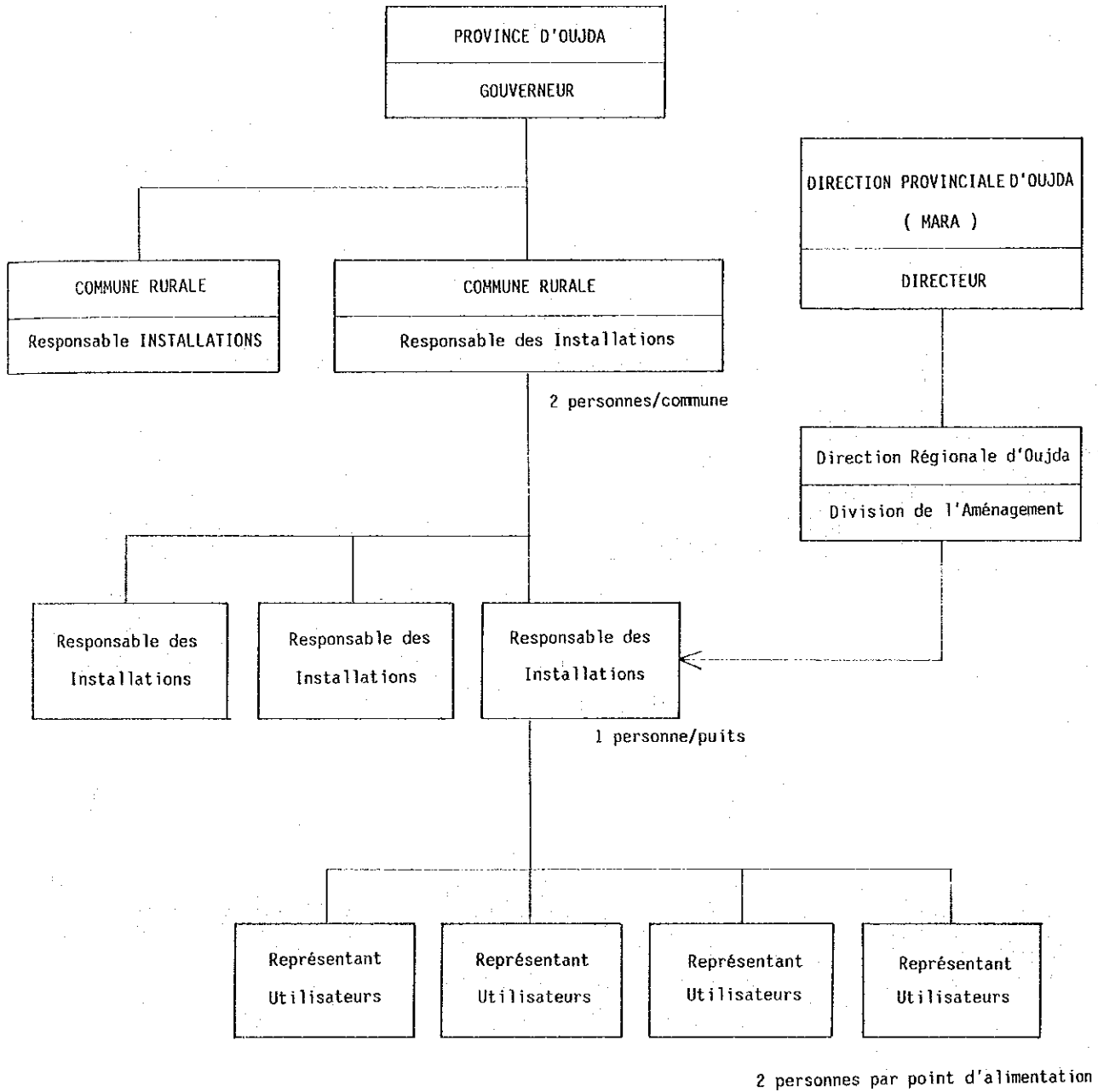
(4) La direction de l'Équipement Rural du MARA devra organiser régulièrement des sessions de formation et d'échange d'informations afin d'améliorer le niveau de connaissances et de technique des responsables.

(5) La structure du réseau d'entretien est indiquée figure 5.9 et la répartition des tâches par poste est donnée ci-après.

- a) Service Equipement Rural de la Direction Régionale d'Oujda du MARA
 - . Préparation des analyses de qualité de l'eau
 - . Rondes régulières (Province, Commune Rurale, Bureau)
 - . 6 fois par an

- . Conseil des techniciens
 - . Préparation et détachement des mécaniciens spécialisés
 - . Fourniture des pièces de rechange
 - . Formation des techniciens, distribution des informations
 - . Dépôt des pièces détachées et gestion des stocks
 - . Formation des responsables machines des communes rurales et des représentants des utilisateurs
1 fois par an
- b) Responsables communaux des installations
- . Rondes d'inspection (pour chaque puits) 1 fois/semaine
 - . Relevé des demandes d'assistance technique du service de l'Equipement
 - . Rassemblement de toutes les informations touchant aux réparations et rapports au service de l'Equipement.
- b) Responsable des installations
- . Fonctionnement et entretien des pompes et des génératrices, mise en oeuvre du carburant
 - . Rondes d'inspection (sur chaque point d'alimentation)
2 fois/mois
 - . Relevé de tout ce qui touche aux réparations
 - . Relevé des commandes de pièces
 - . Relevés de fonctionnement et d'entretien
- d) Représentant des utilisateurs
- . Signalisation du nettoyage autour des points d'alimentation
 - . Inspection des points d'eau, des réservoirs et des canalisations
 - . Demande de pièces de rechange, petites réparations
 - . Demande d'envoi d'un mécanicien spécialisé

Figure 6.4 - Organigramme du Réseau de Gestion et d'Entretien



6.6.2 - Gestion et Entretien du Matériel de Forage

Etant donné que la gestion et l'entretien du matériel de forage fourni dans le cadre de l'aide financière non-remboursable exige une compétence technique assez élevée, il faudra procéder par étape en attendant que la partie marocaine ait acquis les connaissances indispensables. Pendant la période de coopération financière non-remboursable les révisions et réparations du matériel seront faites sous la responsabilité de l'ingénieur-conseil japonais et de l'entrepreneur japonais. La partie marocaine intégrera alors le personnel nécessaire qui aura reçu une formation technique au Japon au centre de la contre-partie afin qu'il puisse bénéficier d'un transfert technologique solide. Ensuite, pendant la période de réalisation des travaux effectués avec un système autonome, il est souhaitable de construire un atelier de réparation et d'entretien simple afin de pouvoir travailler efficacement. Les nombreux garages privés et les garages du Ministère de l'Équipement ont les connaissances techniques qu'il faut pour réparer le matériel de génie civil et les véhicules, et donc on pourra faire appel à leur compétence.

6.6.3 - Frais de Gestion et d'Entretien

Les frais de gestion et d'entretien annuels des puits et des installations sont les suivants :

| | |
|----------------------|----------------|
| . Frais de personnel | 20.000 dirhams |
| . Carburant | 56.000 dirhams |
| . Pièces de rechange | Nul |
| . Fongibles | 1.000 dirhams |
| . Véhicules, essence | 4.000 dirhams |
| | ----- |
| T O T A L | 81.000 dirhams |

6.6.4 - Redevances d'Eau

Etant donné que le but du présent Projet est non lucratif et a un caractère social dépassant la pure rentabilité, les redevances d'utilisation ne seront pas étudiées. En outre, dans les zones rurales de la province d'Oujda l'utilisation des installations anciennes est gratuite et ce sont les communes rurales qui supportent les frais de consommation. Par conséquent il ne serait pas équitable de faire payer une redevance uniquement pour les installations de ce Projet, dont l'utilisation devra donc être gracieuse. A l'heure actuelle il faudrait rassembler et étudier les documents de base afin de mettre au point un futur système qui entre dans le cadre d'une politique inter régionale et soit adapté à l'ensemble de chaque province.

VII EVALUATION DES TRAVAUX

VII EVALUATION DES TRAVAUX

(1) Bénéfice sur l'hydraulique rurale

Contrairement aux installations d'eau courante dans les villes il est difficile de quantifier l'efficacité des investissements de l'hydraulique rurale mais une évaluation de la productivité des travaux a tout de même été entreprise.

La population rurale des zones d'élevage de la province d'Oujda est estimée à 249.000 habitants et le cheptel à environ 600.000 têtes. 46 % vivent dans un périmètre qui leur permet d'avoir accès aux sources existantes sans avoir à parcourir des distances déraisonnables (eaux de sources, eaux de puits artisanaux, puits avec pompe à moteur). Le volume de consommation est de 190 ℓ/s (16.416 $m^3/jour$). Les besoins non satisfaits de la tranche de 56 % de la population restante et de son bétail seraient, selon les estimations faites sur la base des consommations actuelles, de 243 ℓ/s (20.995 $m^3/jour$).

Si le présent Projet est réalisé, le chiffre de population (augmentée du cheptel) et les volumes fournis seront majorés des valeurs portées au tableau ci-après, ce qui permettra de résoudre l'approvisionnement de 24 % des besoins non satisfaits à l'heure actuelle (8 % par la première phase des travaux, 16 % par la deuxième phase) et de généraliser la fourniture d'eau pour 20 % de la population qui n'a pas accès à des sources d'eau potable.

| | <u>Population (bétail)</u> | | <u>Volumes fournis</u> |
|----------------|----------------------------|-----------|------------------------|
| Première phase | 12.767 | (17.250) | 19,84 ℓ |
| Deuxième phase | 10.095 | (107.200) | 39,05 ℓ |
| ----- | | | |
| Total | 22.882 | (124.450) | 58,89 ℓ |

Les puits installés dans le cadre du Projet sont des sources d'approvisionnement stables qui offrent la garantie d'une eau potable de bonne qualité. Non seulement ils permettront de réduire les risques de maladies dues au contact de l'eau polluée et de diminuer les distances parcourues pour la corvée d'eau, mais encore ils auront un impact bénéfique évident sur l'élevage qui est le support économique de la région.

Comme nous l'avons expliqué précédemment, le Projet implique la réhabilitation des installations anciennes qui souvent ne fonctionnent plus et sont abandonnées, puisque celles-ci seront réparées et incorporées aux installations nouvelles.

En outre le Projet représente un premier pas vers une exploitation véritable des nappes phréatiques profondes au Royaume du Maroc, et le transfert des techniques et du matériel qui en sont une partie intégrante contribuera beaucoup à aider le pays à continuer l'exploitation à partir d'un système autonome.

(2) Adequation du Projet

La Direction de l'Équipement Rural du MARA et la Division de l'Aménagement de la Direction Provinciale d'Oujda ont une longue expérience en matière de planification des installations d'hydraulique rurale. La réalisation du présent Projet ne devrait donc poser aucun problème dans la mesure où leur compétence est utilisée. D'autre part, la Direction de la Recherche et de la Planification de l'Eau du MEFPFC et le Bureau d'Hydraugéologie de la Direction Régionale de la Moulaya s'occupe actuellement de plusieurs puits d'observation. Par conséquent ces services devraient parfaitement répondre aux besoins du Projet en matière d'observation et de gestion des puits et d'entretien du matériel de forage offert.

Pour l'entretien des installations terminées, le système de gestion et d'entretien devrait être bien adapté une fois qu'il aura été restructuré et renforcé au niveau de la Province et de la commune rurale, et, épaulé par le soutien technique du MARA, il devrait être tout à fait efficace.

Ainsi, nous estimons que toutes les conditions sont réunies pour la réalisation du présent Projet et pour que les résultats escomptés soient atteints.

VIII CONCLUSIONS ET RECOMMANDATIONS

VIII - CONCLUSIONS ET RECOMMANDATIONS

8.1. Conclusion

Nous avons mentionné au chapitre précédent l'impact qu'aura le Projet sur l'amélioration du niveau de vie des populations vivant sur le secteur qu'il recouvre et son importante contribution sur l'exploitation future des nappes phréatiques par le Maroc à partir d'un système autonome. Nous considérons qu'à ce titre les travaux de la première phase du présent Projet entrent dans le cadre de la coopération financière non remboursable du Gouvernement du Japon et que les travaux de la deuxième phase devraient être réalisés après examen approfondi des résultats des forages d'essais et de la politique de travail de la partie marocaine.

8.2 Recommandations

(1) La réussite du Projet est tout à fait fonction d'une bonne mise en place du système de gestion et d'entretien de l'ensemble des installations. Ainsi, les responsables de la partie marocaine devront concevoir une nouvelle structure d'entretien sur la base des recommandations données au chapitre 6.7 de ce rapport, afin d'élargir le système actuel, et au sein d'une équipe de responsables procéder à des vérifications journalières, constituer un système d'échanges d'informations techniques, de formation, et de gestion des pièces détachées.

La mise en place du système sera particulièrement difficile sur les secteurs nomades aussi elle demandera une préparation soigneuse et beaucoup d'efforts.

(2) Formation de techniciens au fonctionnement et à l'entretien du matériel de forage

Il est souhaitable que la partie marocaine entreprenne la formation d'un certain nombre de techniciens spécialisés dans le fonctionnement et l'entretien du matériel de forage qui lui aura été offert dans le cadre du Projet.

La réalisation des travaux du Projet est une bonne opportunité pour aider à la formation de spécialistes de forage. Il est souhaitable que le Maroc choisisse un personnel compétent et institue un système de formation technique.

(3) Réhabilitation des installations anciennes

Symbolisées par la roue éolienne qui domine les puits de la région du Projet, un grand nombre d'installations sont inopérantes et les raisons de leur immobilisation sont variées : soit elles ont été mal planifiées, soit il y a une panne mécanique, soit la source est tout simplement à sec, soit l'emplacement des installations ne convient pas. Toutes ces causes ont déterminé les utilisateurs à les délaisser au profit de sources de remplacement.

L'analyse de toutes ces carences est une source d'informations précieuse dont l'étude et les observations journalières ne sauraient être négligées par le Gouvernement du Maroc lors de l'orientation de sa politique de planification de l'hydraulique rurale future.

DOCUMENTS ANNEXES

1. LISTE DES MEMBRES DE LA MISSION

| Nom | Fonction | Poste |
|--------------------|--|---|
| Toru IMAMURA | Chef de Mission | Ministère des Affaires Etrangères Bureau de la Coopération Economique Service coopération |
| Tomoyuki TOMITA | Développement des Eaux souterraines | Office de Mise en Valeur d'Okinawa Bureau d'Okinawa |
| Masao TSUJIOKA | Planification et Management | JICA Département étude et planification des dons Service des études conceptuelles |
| Hiroatsu NARITA | Planification de l'alimentation en eau | Société NIPPON GIKEN |
| Manabu KOBAYASHI | Hydrogéologie | Société NIPPON GIKEN |
| Shuichi MATSUSHIMA | Planification Installations | Société NIPPON GIKEN |
| Kenichi TAKAHASHI | Interprète | Société NIPPON GIKEN |
| Masataka YAMAGUCHI | Calcul des coûts | Société NIPPON GIKEN (au Japon) |

2. PROGRAMME DE LA MISSION et LISTE DES RESPONSABLES RENCONTRES

2.1 Programme de la mission

| date | Déplacement | Opération |
|--------|--|---|
| 1 22/4 | Départ de tous les membres de la mission | Départ de Tokyo |
| 2 23/4 | Paris → Casablanca → Rabat | Rencontre Ambassade et JICA |
| 3 24/4 | Ensemble des membres | RV MARA et MEFPFC Présentation du rapport préliminaire |
| | Départ sur le site de 2 membres de la mission | |
| 4 25/4 | Chef de mission + 4 membres Rabat → Fès | |
| | Prépa. sondages électriques par 2 membres de la mission | |
| 5 26/4 | Chef de mission + 4 membres Fès → Oujda | Visite du site |
| | Prépa. sondages électriques par 2 membres | |
| 6 27/4 | Chef de mission + ensemble 2 membres sur le site | Réunion avec organismes concernés Sondages et étude générale Choix des points de sondages |
| 7 28/4 | Chef de mission + 4 membres Oujda → Casablanca → Rabat | Réunion |
| | 2 membres sur le site | Etude générale du site (choix des points de sondage) |
| 8 29/4 | Chef de mission + 4 membres | Signature du PV de réunion |
| | 2 membres sur le site | Sondages électriques |
| 9 30/4 | Chef de mission + 4 membres | Compilation de données |
| | 2 membres sur le site | Sondages électriques |
| 10 1/5 | Chef de mission + 2 membres Départ de Casablanca | |
| | 4 autres membres sur le site | Sondages électriques, étude détaillée |

| | | | |
|----|------|---|--|
| 11 | 2/5 | 4 membres sur le site | idem |
| 12 | 3/5 | 4 membres sur le site | idem |
| 13 | 4/5 | 4 membres sur le site | idem |
| 14 | 5/5 | 4 membres sur le site | idem |
| 15 | 6/5 | 4 membres sur le site | idem |
| 16 | 7/5 | 4 membres sur le site | idem |
| 17 | 8/5 | 4 membres sur le site | idem |
| 18 | 9/5 | 4 membres sur le site | idem |
| 19 | 10/5 | 4 membres sur le site | idem |
| 20 | 11/5 | 4 membres sur le site | idem |
| 21 | 12/5 | 4 membres sur le site | idem |
| 22 | 13/5 | 4 membres sur le site | idem |
| | | Départ Rabat de 2 membres | |
| 23 | 14/5 | 2 membres à Rabat | Compilation des données |
| | | 1 membre sur le site | Sondages électriques |
| 24 | 15/5 | 2 membres à Rabat | Compilation des données |
| | | 1 membre sur le site | Sondages électriques |
| 25 | 16/5 | 2 membres à Rabat | Compilation des données |
| | | 1 membre sur le site | Sondages électriques |
| 26 | 17/5 | 4 membres à Rabat | Compilation des données |
| 27 | 18/5 | 4 membres à Rabat | Compilation des données Visites de courtoisie |
| 28 | 19/5 | Départ de Rabat des 4 membres | |
| 29 | 20/5 | Voyage | |
| 30 | 21/5 | Arrivée au Japon des 4 membres de la mission | |

2.2 LISTE DES RESPONSABLES RENCONTRES

M.A.R.A.

| | |
|---------------------------|---|
| MM Bentounes OULAD CHERIF | Directeur de la Direction de l'Equipement Rural |
| Mohamed LAHRECHE | Chef de la Division de l'Aménagement Rural de la Direction de l'Equipement Rural de RABAT |
| Lahcen ZAGHLOUL | Chef de Service de la Petite et de la Moyenne Hydraulique de l'Aménagement Rural |
| Nour-Eddine TAHSA | chef du Bureau de la Région Orientale de la Division de l'Aménagement Rural de la Direction de l'Equipement Rural |
| Abdelkader BENCHRIF | Chef du Service de l'Equipement Rural de la Direction provinciale de l'Agriculture. Oujda (DPA) |
| Abdelkrim KAOUACHI | Ingénieur du Bureau des Travaux Ruraux du service de l'Equipement Rural de la DPAO |
| Mohamed AISSE | Chef du Bureau de l'Amélioration Pastorale (DPAO) |
| Nekhi BEDAT | Bureau d'Etude "SER DPA" Oujda |

M.E.F.P.F.C.

| | |
|----------------------|---|
| MM Mohamed JELLALI | Directeur de la Direction de la Recherche et de la Planification de l'Eau et de l'Administration de l'Hydraulique du MEFPFC |
| Abdallah KHABBOTE | Chef de la Division des Ressources en Eau de la Direction de l'Equipement, Rabat |
| Abdelouahad LAMGHARY | Direction de la Recherche et de la Planification de l'eau (Rabat) |
| Abdelilah WARDI | Directeur de la Direction Régionale Hydraulique de MOULOUYA-NELCOR (DRHM) |
| Ahmed BENMABROUK | Géophysicien de la DRHM |

MINISTERE DES AFFAIRES ETRANGERES ET DE LA COOPERATION

| | |
|--------------------|---|
| MM Mohamed BENOMAR | Chef de la Division de la Coopération Technique |
| Omar HASNAOUI | Chef de la Division Amérique, Asie et Océanie |
| Mohamed RCHOK | Chef de service de la Coopération Technique |

3. P.V. de réunion

PROCES-VERBAL DE LA REUNION CONSACREE
A L'ETABLISSEMENT, DU PLAN DE BASE
POUR LA REALISATION DU PROJET D'EXPLOI-
TATION DES EAUX SOUTERRAINES EN VUE DU
DEVELOPPMENT RURAL DANS LA ZONE ORIEN-
TALE DU ROYAUME DU MAROC

=====

En réponse à la requête du Gouvernement du Royaume du Maroc, le Gouvernement du Japon a convenu d'établir le plan de base pour la réalisation du projet d'exploitation des eaux souterraines en vue du développement rural dans la Province d'Oujda située dans la région orientale du Royaume du Maroc. Cette étude a été confiée à l'Agence Japonaise de Coopération Internationale (ci-après dénommée JICA).

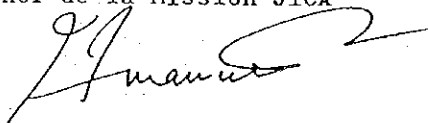
A ce titre, la JICA a dépêché au Royaume du Maroc, à compter du 22 Avril au 21 Mai 1987, une mission dirigée par Mr. IMAMURA Toru du Ministère des Affaires Etrangères du Gouvernement Japonais.

Cette mission a effectué des études techniques dans la zone du projet, et a participé à une série de discussions et d'échanges de points de vue avec les responsables concernés du Gouvernement du Maroc, dirigés par Mr. LAHRECH Mohamed, Chef de la Division de l'Aménagement Rural au Ministère de l'Agriculture et de la Réforme Agraire.

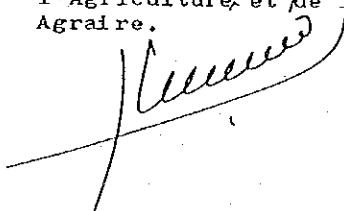
Les deux parties ont convenu de soumettre à leurs Gouvernements respectifs, les éléments décrits dans le mémorandum établi à l'issu des travaux de la mission.

Fait à Rabat, le 29 Avril 1987

M. IMAMURA Toru
Chef de la Mission JICA



M. LAHRECH Mohamed
Chef de la Délégation Marocaine
Chef de la Division de l'Aménagement Rural au Ministère de l'Agriculture et de la Réforme Agraire.



92

MENORANDUM ETABLI A L'ISSU DE TRAVAUX
DE LA MISSION

1 - OBJECTIF DU PROJET

Le projet consiste en la réalisation des ouvrages et les installations d'équipements pour l'exploitation et l'utilisation des eaux souterraines en vue du développement rural dans trois cercles de la Province d'Oujda.

2 - ZONE DU PROJET

La zone du projet couvre les cercles d'Oujda, de Jerrada et de Taourirt situés dans la province d'Oujda.

3 - ORGANISME CHARGE DE L'EXECUTION DU PROJET

Pour la partie marocaine, l'organisme chargé de la coordination de l'exécution du projet sera la Direction de l'Equipement Rural du Ministère de l'Agriculture et de la Réforme Agraire.

Les travaux de forage pour l'exploitation des eaux souterraines, seront assurés par l'Administration de l'Hydraulique du Ministère de l'Equipement de la Formation Professionnelle et de la Formation des Cadres.

L'installation des équipements pour l'exploitation des forages, l'adduction et la distribution de l'eau sera assurée par la Direction de l'Equipement Rural.

4 - MESURES A PRENDRE PAR LA MISSION

La partie Marocaine a confirmé le contenu de sa requête adressée au Gouvernement du Japon pour la réalisation du projet dans le cadre de la Coopération Financière Non-Remboursable.

La mission transmettra cette confirmation de la requête au Gouvernement du Japon.

5 - MESURES A PRENDRE PAR LE GOUVERNEMENT DU MAROC

Lors de la réalisation du projet sous forme de la Coopération Financière Non-Remboursable assurée par le Gouvernement Japonais, le Gouvernement du Royaume du Maroc prendra les mesures indiqués en Annexe.

..//..

JJ.

6 - SYSTEME DE LA COOPERATION FINANCIERE NON-REMBOURSABLE
DU GOUVERNEMENT JAPONAIS

La mission a présenté à la partie marocaine, les principes de la Coopération Financière Non-Remboursable, notamment la nécessité de recourir à des Ingénieurs Conseils et à des firmes Japonaises pour l'exécution du projet.

La partie marocaine en a pris bonne note.

7 - REQUETE DU GOUVERNEMENT DU MAROC

I) Réalisation des installations d'alimentation en eau

- 1) Réalisation des forages
- 2) Fourniture et installation des groupes de pompage
- 3) Fourniture et pose des canalisations, et construction de réservoirs d'abreuvoirs et bornes fontaines et équipements annexes
- 4) Construction d'abris pour stations de pompage et canaux d'assainissement.

II) Fourniture de matériels de forage

Fourniture d'une machine (des machines) de forage ainsi que les équipements accessoires.

8 - MACHINE DE FORAGE ET EQUIPEMENTS ACCESSOIRES

Le matériel de forages fourni par le Gouvernement Japonais au Gouvernement du Royaume du Maroc dans le cadre de l'exécution du projet, sera mis à la disposition de la firme Japonaise qui sera choisie pour la réalisation des travaux de forages.

Le matériel de forages sera ensuite mis à la disposition du Ministère de l'Équipement, de la Formation Professionnelle et de la Formation des Cadres pour le développement de l'exploitation des ressources en eau souterraines au Royaume du Maroc.

ANNEXE

MESURES A PRENDRE PAR LE GOUVERNEMENT
DU ROYAUME DU MAROC

I)

- (1) Exonérer des taxes, droits de douanes et d'autres charges imposés sur les machines, les équipements, les matériels et d'autres articles nécessaires pour l'exécution des travaux dans le cadre du présent projet.
- (2) Pour les besoins du projet : ouverture d'un compte bancaire dont les frais de tenue seront à la charge du Gouvernement Marocain.

2)

- (1) Assurer la sécurité de l'équipe japonaise.
- (2) Faciliter les formalités d'entrée et de sortie etc aux membres de l'équipe japonaise.
- (3) Fournir des cartes d'identité et d'autres documents et ainsi que des autorisations requises pour l'exécution du projet.

3)

- (1) Prendre en charge l'acquisition des terrains, l'indemnisation des occupations temporaires nécessaires pour l'exécution du projet.

4)

Désigner les homologues de contre-partie nécessaires pendant l'exécution du projet.

Prendre en charge toutes les dépenses concernant les dites contre-parties.

99.

7. LISTE DES DOCUMENTS RASSEMBLES

- (1) Carte topographique 1/50.000
- (2) Colonne de puits
- (3) Dimensions piézométrique
- (4) Données d'observation de niveaux
- (5) Schéma des canalisations existantes
- (6) Normes de pression des tuyaux de conduction en amiante et des joints
- (7) Normes de qualité de l'eau potable
- (8) Statistiques démographiques

5 - 1 Données des anciens puits (Oujda)

| Commune rurale | Emplacement | N° | Catégorie | Coordonnées | | Caractéristiques | | | Moteur | | | Catégorie de Pompe | Etat | |
|----------------|------------------|-------------|--------------|-------------|---------|------------------|---------|---------|---------|--------|----------|--------------------|-------------|-------------|
| | | | | X | Y | Ql / s | Prof. | Crépine | φ | Marque | Type | | | Puis sance |
| Sidi Yahya | PK3 route Ahfir | 3 | Puits | 816.800 | 447.000 | 5 | 65 | 64.60 | 1.20 | Petter | PH2 | 12.5 | Bon 6h/j | |
| | Hassi Louvara | 6 | " | 819.500 | 471.050 | 2 | 34 | 33.50 | 1.60 | " | " | 12.5 | Bon 4h/j | |
| | Zoufj Beghal | 7 | " | 828.430 | 470.510 | 3 | 20.10 | 20 | 1.10 | Loroy | 112w/2 | 7.5 | Bon 8h/j | |
| | Hassi Mekki | 8 | " | 813.150 | 482.480 | 3 | 30.90 | 30.50 | 1.20 | Somer | 1052L | 22 | Normal 6h/j | |
| | Hassi Snaïna c | 9 | " | 815.200 | 461.600 | 2 | 17.50 | 17 | 1.80 | Petter | PH2 | 12.5 | Normal 5h/j | |
| | Hammel | 12 | forage | 812.500 | 464.550 | 1 | 128 | 115 | 8" | Stter | - | 13 | En panne | |
| | Naima | Hassi Sania | 11 | Puits | 807.910 | 455.800 | 3 | 26 | 25.40 | 4x1.60 | Same | 1052L | 15 | Bon 5h/j |
| | | Hassi Raken | 10 | " | 809.300 | 457.350 | 2 | 23.10 | 22.22 | 1.40 | " | " | 27 | Bon 5h/j |
| | | Beni Oukli | 19 | forage | 808.800 | 452.950 | 4 | 66 | 65.40 | 7" | " | 10541 | 50 | Normal 5h/j |
| | C.R. Westferk | Hassi Rosfa | 20 | Puits | 785.000 | 440.500 | 7 | 57 | 56.80 | 1.60 | Petter | PJ3 | 25 | Normal 7h/j |
| | | Ain Sfa | Hassi Boucir | 13 | forage | 802.000 | 468.000 | 2.15 | 113 | 95 | 9" | Same | 1053L | 36 |
| | Nouveau puits | | 15 | puits | 798.000 | 468.100 | 6 | 13 | 11.50 | 1.60 | - | - | 7.50 | Bon 8h/j |
| Centre Ain Sfa | 14 | | " | 798.500 | 468.000 | 2 | 27 | 26.40 | 1.60 | Lister | SR2 | 13 | Normal 1h/j | |
| Ancien puits | 16 | | forage | 794.800 | 460.200 | 3.5 | 50 | 40 | 1.4 | Same | 1052L | 22 | Normal 4h/j | |
| Centre Ain sfa | 17 | | " | 789.000 | 458.000 | 2 | 188 | 137 | 8 | " | " | 27 | Normal 6h/j | |
| Tafaghdant | 18 | | puits | 791.900 | 459.000 | 0.2 | 35.30 | 35 | 1.60 | " | 1053L | 86 | Normal 4h/j | |
| Beni Drar | 1 | | Puits | 808.250 | 483.700 | 1 | 33 | - | 1.60 | Lister | SR2 | 13 | En panne | |
| Hassi Azizaine | 2 | | " | 810.100 | 477.100 | 6.4 | 35.23 | 34.80 | 1.20 | Loroy | ASH1325 | 7.5 | Bon 8h/j | |
| C.R. Tiouli | Beni Drar Centre | 3 | " | 811.250 | 478.100 | 15 | 39.20 | 38 | 1.60 | Somer | Grundfos | 40 | Normal 5h/j | |
| | Hassi Jdajni | 4 | " | 813.100 | 480.000 | 3 | 16 | 17.40 | 2 | Same | 1053L | 22 | Bon 8/j | |
| | Oued Elhamer | 21 | Puits | 823.000 | 435.000 | 1 | 24 | 23.60 | 1.60 | - | Eolienne | - | En panne | |
| | Chravaa | 22 | " | 827.250 | 405.955 | 3 | 4 | 3.50 | 1.80 | Petter | PJ3 | 25 | En panne | |
| Tiouli Centre | 23 | forage | 827.400 | 424.400 | 3 | 500 | 177.5 | 9" | Berliet | - | 80 | Normal 3h/j | | |

5 - 2 Données des anciens puits (Jerada)

| Commune rurale | Emplacement | N° | | Catégorie | Coordonnées | | Caractéristiques | | | | Moteur | | | Catégorie de Pompe | Etat | | |
|----------------------|--------------------------------|--------------------------|---------|-----------|-------------|---------|------------------|--------|---------|-------|--------|------|-----------|--------------------|-------|----------|-------------|
| | | DPA | IRE | | X | Y | Qd / s | Prof. | Crépine | φ | Marque | Type | Puissance | | | | |
| Aouinet | Dobabra (Wol Zebbouja) | 1a | | puits | 813.200 | 440.855 | 24 | 24 | 1 | 24 | 24 | 1 | Lister | SR1 | 6.5 | Alta | Normal 3h/j |
| | Hassi Boussaid | 2a | | " | 810.800 | 439.550 | 12 | 11 | 2 | 12 | 11 | 2 | Dempster | Eolienne | | | En panne |
| | Lansaada | 3a | | " | 810.300 | 437.100 | 14.40 | 13 | 4 | 14.40 | 13 | 4 | Petter | PJ2 | 17 | Ahdi | Normal 5h/j |
| | Fadane Labid (Hassi St Bachir) | 4a | | " | 814.680 | 436.650 | 13.80 | - | 1 | 13.80 | - | 1 | Lister | HRM1 | 27.5 | Grundfos | En panne |
| | Cuenfouda (ancien puits) | 5a | | " | 807.732 | 436.232 | 8 | 6 | 2 | 8 | 6 | 2 | Petter | PHI | 6.5 | Rovati | Normal 5h/j |
| | Cuenfouda (nouveau puits) | | | " | 807.720 | 436.220 | 9.90 | 9 | 1.5 | 9.90 | 9 | 1.5 | - | - | 5.5 | Rotax | Bon 6h/j |
| | Hassi Haja | 6a | | " | 806.000 | 408.000 | 14 | - | 2 | 14 | - | 2 | - | - | - | - | - |
| | Hassi Allouda | 7a | | " | 816.900 | 430.450 | 31.70 | 30 | 0.5 | 31.70 | 30 | 0.5 | Petter | PJ2 | 17 | Alta | A sec |
| | Forage Aouinet | 31a | 2890/12 | forage | 788.198 | 422.263 | 130 | 67 | 12 | 130 | 67 | 12 | Deutz | | 46 | Pienger | Bon 2h/j |
| | Merija | Rkiz | 10a | 55/18 | forage | 780.800 | 389.400 | 280 | 145 | 3 | 280 | 145 | 3 | Same | 1055L | 36 | Grundfos |
| Khouane Si Khane | | 11a | 54/18 | " | 789.000 | 380.000 | 217 | 145 | 3 | 217 | 145 | 3 | Lister | | 33 | Pienger | En panne |
| Rebt El fougant | | 12a | - | " | 788.200 | 372.600 | 100 | 90 | 2 | 100 | 90 | 2 | " | Eolienne | | | En panne |
| Tiskeni | | 13a | 66/18 | " | 788.000 | 389.000 | 692 | 180 | 3 | 692 | 180 | 3 | Same | 1055L | 75 | Grundfos | Normal 8h/j |
| Khouane Sassi | | 14a | 26/25 | " | 797.000 | 359.000 | 387 | 155 | 4 | 387 | 155 | 4 | " | 1054L | 52 | Grundfos | Normal 5h/j |
| Dayat Ouled Sidi Ali | | 15a | 23/25 | " | 778.000 | 353.400 | 388 | 168 | 5 | 388 | 168 | 5 | " | 1053L | 36 | Grundfos | En panne |
| Merija Centre | | 16a | | puits | 779.200 | 384.200 | 4.60 | 4 | 4 | 4.60 | 4 | 4 | Lister | SR2 | 13 | Forget | Normal 2h/j |
| Hssidira | | 17a | | " | 786.500 | 384.000 | 35 | 34.60 | 1 | 35 | 34.60 | 1 | Petter | PJ1 | 6.5 | Ravati | Normal 4h/j |
| Hassiane Diab | | 18a | | " | 757.000 | 375.400 | - | 4 | 1 | - | 4 | 1 | 1.60 | | | | Normal 3h/j |
| Aln Beni Mathar | | Forage CT (ouziene RP19) | 9a | 37/18 | forage | 809.400 | 394.400 | 342.50 | - | 25 | 342.50 | - | 8" | | | | |
| | Rabi Tahtani | 19a | | " | 799.350 | 386.250 | 118 | 94 | 4 | 118 | 94 | 4 | Lister | SR1 | 6.5 | Idfal | En panne |
| | Nkhila | 20a | 57/18 | " | 806.500 | 384.000 | 365 | - | 9 | 365 | - | 7" | Bornon | D14 | 30kva | Grundfos | En panne |
| | Cueb Aoud | 21a | 27/18 | " | 817.300 | 380.000 | 48 | - | 5.5 | 48 | - | 9" | - | Eolienne | | | Normal |
| | Hassi Laabid | 30a | | puits | 809.700 | 404.650 | 35.40 | 35 | 1 | 35.40 | 35 | 1 | Petter | PJ1 | 8.5 | Rotos | Normal 2h/j |
| | Hassi Sbilila | 22a | 42/18 | forage | 836.000 | 385.000 | - | - | 2 | - | - | 2 | Eolienne | | | | En panne |
| | Souk Ouefait | 8a | - | puits | 777.405 | 408.500 | 14.50 | 14 | 5 | 14.50 | 14 | 5 | Petter | PHI | 6.25 | Rovati | En panne |
| | Doughmanla | 23a | | puits | 833.400 | 382.400 | 55 | 53 | 1 | 55 | 53 | 1 | Petter | PHI | 12.5 | Rovati | Normal 3h/j |
| | Soub Sedra | 24a | 172/18 | forage | 836.100 | 371.000 | 300 | 182 | 4.4 | 300 | 182 | 4.4 | Same | 054L | 50 | Aturla | Bon 5h/j |
| | Oglat Ellbara | 25a | | puits | 839.000 | 383.508 | 6.60 | 6 | 1 | 6.60 | 6 | 1 | - | Eolienne | | | En panne |
| Abdelhakim | Inane Nektour | 26a | | forage | 831.000 | 359.000 | 294.8 | 160 | 4 | 294.8 | 160 | 4 | Lister | HR4 | 43 | Pienger | Normal 7h/j |
| | Dhar Gead | 27a | 27/25 | " | 825.400 | 358.300 | 284 | 110 | 6 | 284 | 110 | 6 | " | SR2 | 10 | " | Normal 8h/j |
| | Ouziène haut | 28a | | puits | 832.750 | 408.900 | 23 | - | 2 | 23 | - | 1.40 | | | | | Supprimée |
| | Oued Loughiat | 29a | | " | 831.000 | 395.000 | 55 | 54.80 | 1 | 55 | 54.80 | 2 | Petter | PHI | 6.5 | Grundfos | Normal 2h/j |

5 - 3 Données des anciens puits (Taourirt)

| Commune rurale | Emplacement | N° | Catégorie | Coordonnées | | Caractéristiques | | | | Moteur | | | Catégorie de Pompe | Etat |
|----------------|----------------|-----|-----------|-------------|---------|------------------|-------|---------|------|--------|----------|-----------|--------------------|-------------|
| | | | | X | Y | Qd/s | Prof. | Crépine | φ | Marque | Type | Puissance | | |
| El AIOUN | Boumat Jamaa | 1b | forage | 779.000 | 447.000 | 3 | 150 | - | 7" | - | - | - | - | Normal 3h/j |
| | " | 2b | puits | 779.800 | 446.400 | 3 | 32 | 31.60 | 1.60 | Lister | SR2 | 13 | Idial | Normal 2h/j |
| | " | 3b | " | 778.300 | 446.000 | 2 | 55 | 55 | 1.60 | - | Eolienne | - | - | En panne |
| | Hassi Kadda | 4b | " | 774.000 | 448.000 | 1 | 27 | 26.40 | 1.40 | - | Eolienne | - | - | Normal |
| | Oulad Brazz | 5b | " | 777.000 | 445.800 | 1 | 33 | 32.80 | 1.00 | Petter | PH2 | 12.50 | Grundfos | Normal 4h/j |
| | Bouamama | 6b | " | 775.000 | 449.000 | 2 | 23 | 23 | 1.40 | - | Eolienne | - | - | Normal |
| | Ras Bourdime | 7b | " | 776.300 | 452.000 | 2 | 32 | 31.60 | 1.60 | - | Eolienne | - | - | Normal |
| | Hassi Bachir | 8b | " | 771.000 | 449.000 | 2 | 12 | 11.40 | 1.40 | - | Eolienne | - | - | En panne |
| | Tabouabano | 9b | forage | 776.000 | 448.000 | 12 | 150 | 26 | 9" | Lister | SR3 | 36 | Idial | Normal 2h/j |
| WESTICHEUR | Hassi S. Ouba | 10b | puits | 794.000 | 450.500 | 2 | 16 | 15.60 | 1.20 | - | Eolienne | - | - | Normal |
| | Hassi Kohachta | 13b | " | 743.000 | 427.500 | 2 | 43 | 42.50 | 1.20 | Petter | PH2 | 12.50 | Grundfos | Normal 5h/j |
| MECHRAA HAMADI | Dar caïd Amr | 11b | " | 749.000 | 452.000 | 2 | 32 | 31.50 | 1.20 | - | Eolienne | - | - | En panne |
| | Hassi Sekkouma | 12b | " | 755.000 | 430.000 | 1 | 41 | 40.60 | 1.40 | Petter | PH2 | 12.5 | Rovati | Bon 5h/j |
| COUITTIR | Souk Khmis | 14b | " | 751.000 | 423.000 | 3 | 13.50 | 13 | 1.40 | Lister | SR2 | 24 | Ahdi | Bon 3h/j |
| | Oulad Tieghe | 16b | " | 706.000 | 413.000 | 1 | 32 | 31.40 | 1.20 | Lister | SR2 | 13 | Alta | Bon 4h/j |
| | Hassi Couittir | 15b | " | 714.000 | 420.500 | 3 | 13.50 | 13 | 1.40 | Petter | PJ1 | 8.5 | Rovati | Normal 6h/j |
| | Hassi Tourch | 17b | " | 716.000 | 405.000 | 3 | 13 | 12.60 | 1.20 | - | Eolienne | - | - | En panne |
| | Ogat Naaja | 18b | forage | 709.000 | 402.000 | 5 | 42 | 19.50 | 9" | Sase | 1053L | 36 | Aturia | Normal 6h/j |
| | Hassi Chouali | 19b | puits | 727.000 | 397.000 | 1 | 55 | 54.60 | 1.40 | Lister | HR2 | 24 | Grundfos | Normal 1h/j |
| DERBOU | Hassi Tafraza | 20b | " | 702.500 | 379.000 | 1 | 30 | - | 1.40 | - | - | - | - | Supprimée |
| | Hassi Aïouana | 21b | " | 707.800 | 378.000 | 1 | 14 | - | 1.20 | - | - | - | - | Supprimée |

5 - 4 Données des anciens puits (Berkane)

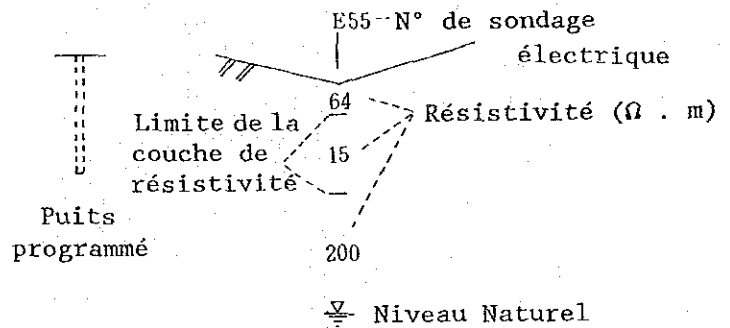
| Commune rurale | Emplacement | N° | Catégorie | Coordonnées | | Caractéristiques | | | | Moteur | | | Catégorie de Pompe | Etat | |
|----------------|---------------------------|----|-----------|-------------|---------|------------------|-------|---------|-------|--------|-------|-----------|--------------------|-------------|-----------|
| | | | | X | Y | Qd/s | Prof. | Crépine | φ | Marque | Type | Puissance | | | |
| TAFORALT | Nouveau puits de Taforalt | | puits | 773.480 | 471.500 | 6.85 | 14.70 | 14.40 | 1.60 | - | - | - | - | Plunger | Bon 10h/j |
| | Ancien puits de Taforalt | | " | 773.500 | 471.500 | 3 | 13.60 | - | 1.90 | - | - | - | - | - | - |
| | Barraho | | " | 778.700 | 457.500 | 0.5 | 36.70 | - | - | - | - | - | - | - | Supprimée |
| | Sidi Bouhouria | | forage | 777.150 | 464.150 | 7.14 | 255 | 130 | 9 5/8 | - | - | - | - | Aturia | Bon 10h/j |
| | Nouveau puits Rislane | | puits | 771.150 | 465.800 | 2 | 42 | 41 | 1.60 | - | - | - | - | Aturia | Bon 8h/j |
| RISLANE | Ancien puits Rislane | | " | 771.350 | 465.000 | 1 | 27.10 | 26.70 | 1.20 | Same | 1052L | 27 | Rotax | Normal 2h/j | |
| | Hassi Irzain | | " | 459.600 | 775.200 | 0.5 | 60.70 | 60 | 1.50 | Petter | PH2 | 12.5 | Grundfos | Normal 2h/j | |
| | Oum Laghlaz | | forage | 771.500 | 446.400 | 4 | 289 | 149 | 8 1/2 | Petter | P14 | 34 | Aturia | Bon 10h/j | |

6. Coupes Hydrogéologiques (Fig. 4.1.1 à 17)

LEGENDE

- | | |
|---|-----------------------------------|
| P = Forage d'essai, Observation du niveau | d = Profondeur (m) |
| F = Puits forés, puits d'essai | w = Niveau naturel (m) |
| Puits = Puits artisanal | q = Débit de pompage (μ/s) |
| E = Point du sondage électrique | Δs = Baisse du niveau (m) |
- (Pour les points n° 1 à 22 les données existantes ont été utilisées)

- Notation des ères
- Q : ère quaternaire
 - P : Pliocène du tertiaire
 - M : Miocène du tertiaire
 - J : Jurassique mésozoïque
 - T : Trias du mésozoïque
 - Pm : Ere primaire



- | | | | | |
|------------------|--|---|-----------|--|
| Colonne de puits | | Couches autres que la couche de surface | A B | Deux strates AB |
| | | Argile, limons, roches limoneuses | | Grèseuse avec sables |
| | | Sables, graviers | | Avec combles |
| | | Combles et graviers | V V V | Basaltes |
| | | Marnes | | combles, combles de dolomites |
| | | Calcaires, Dolomites | | Pas de limons car boues sur l'ensemble |
| | | idem avec failles | | |

Figure 4.1.1.1 Oulad Arja, Oulad Hamel

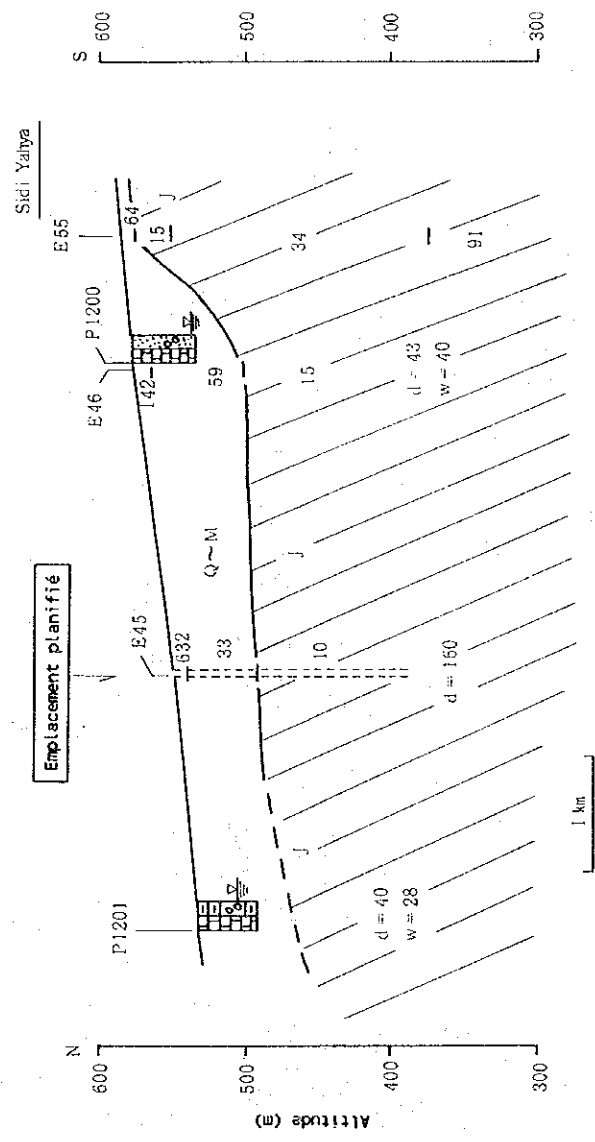


Figure 4.1.2 Oulad Maamer

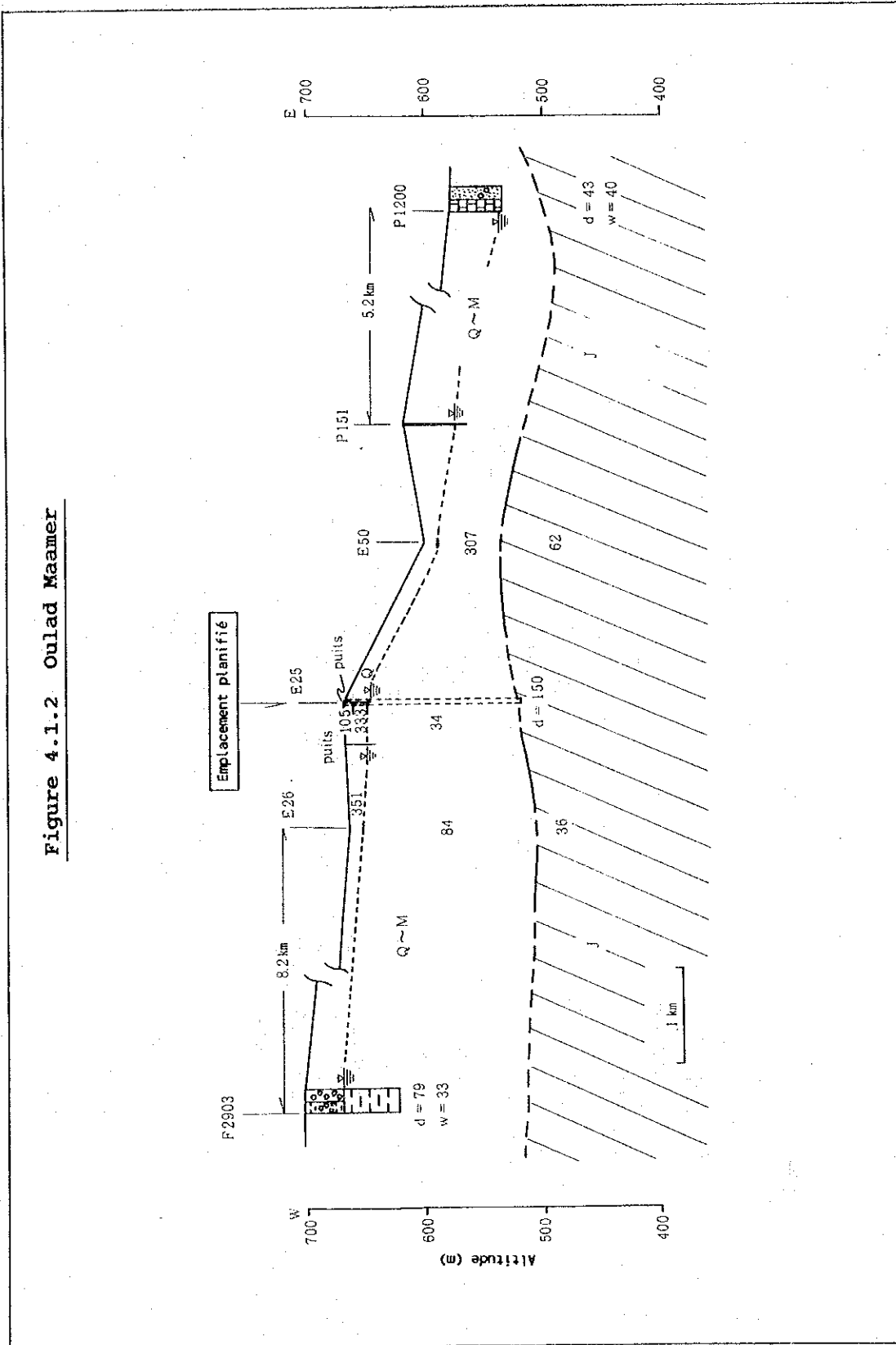


Figure 4.1.1.3 Louiza

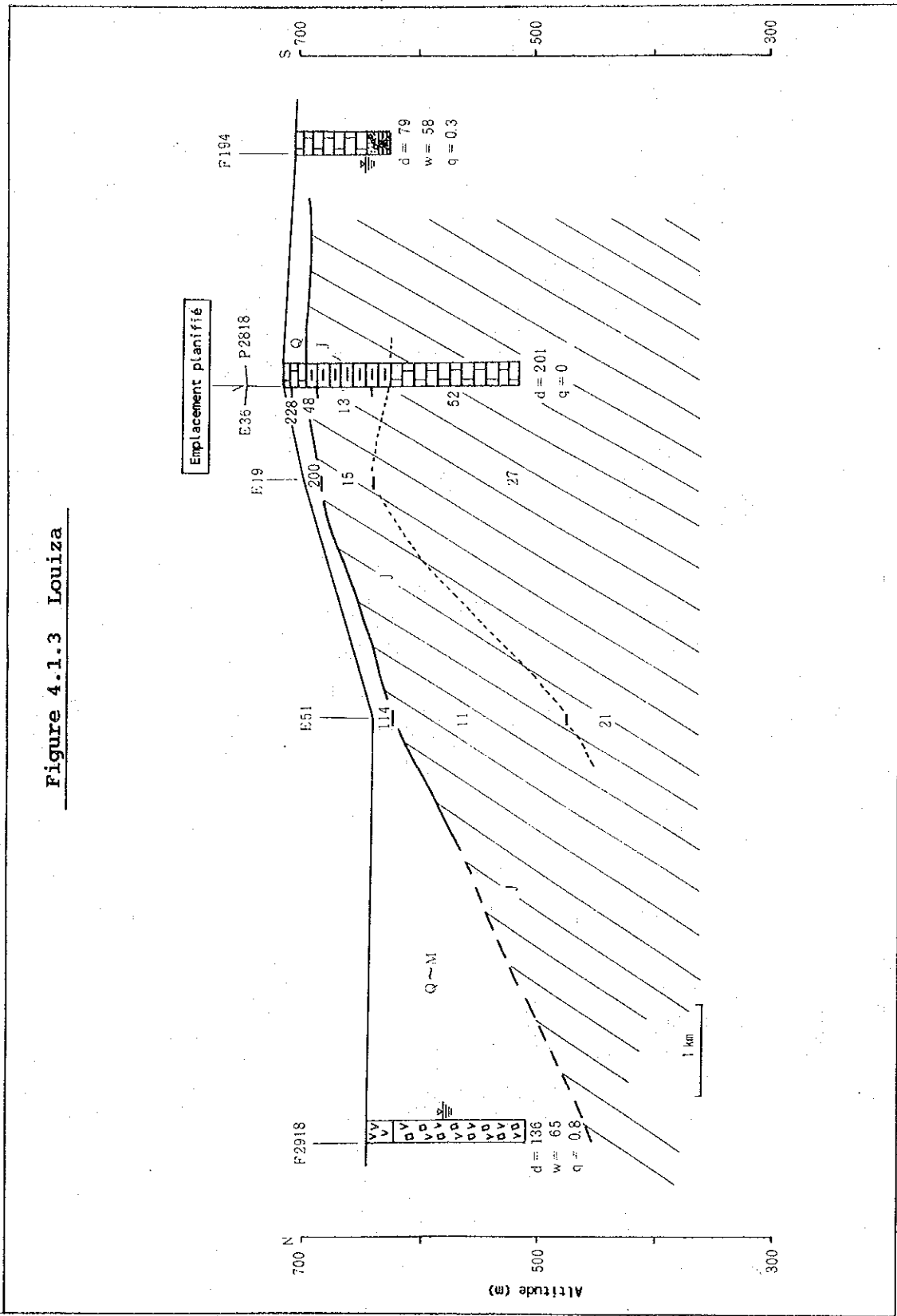


Figure 4.1.4 Mesteferki

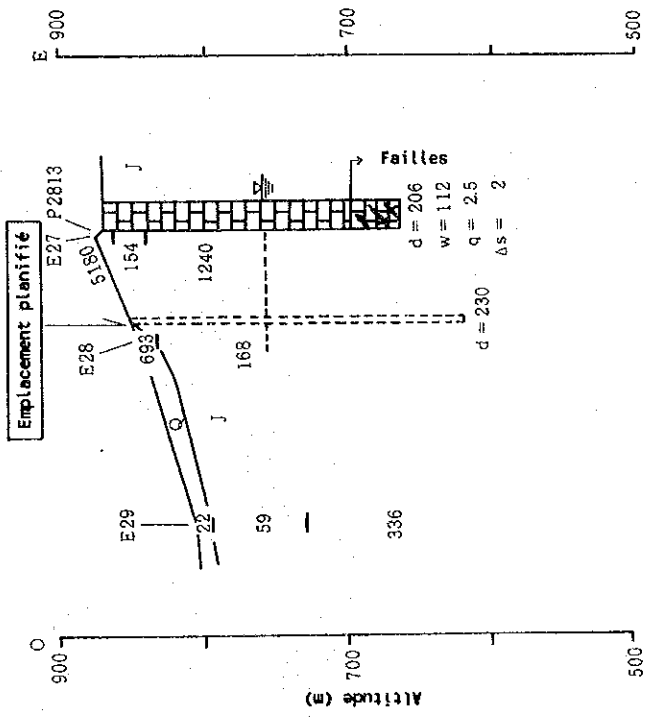


Figure 4.1.5 Hassi Jdaini

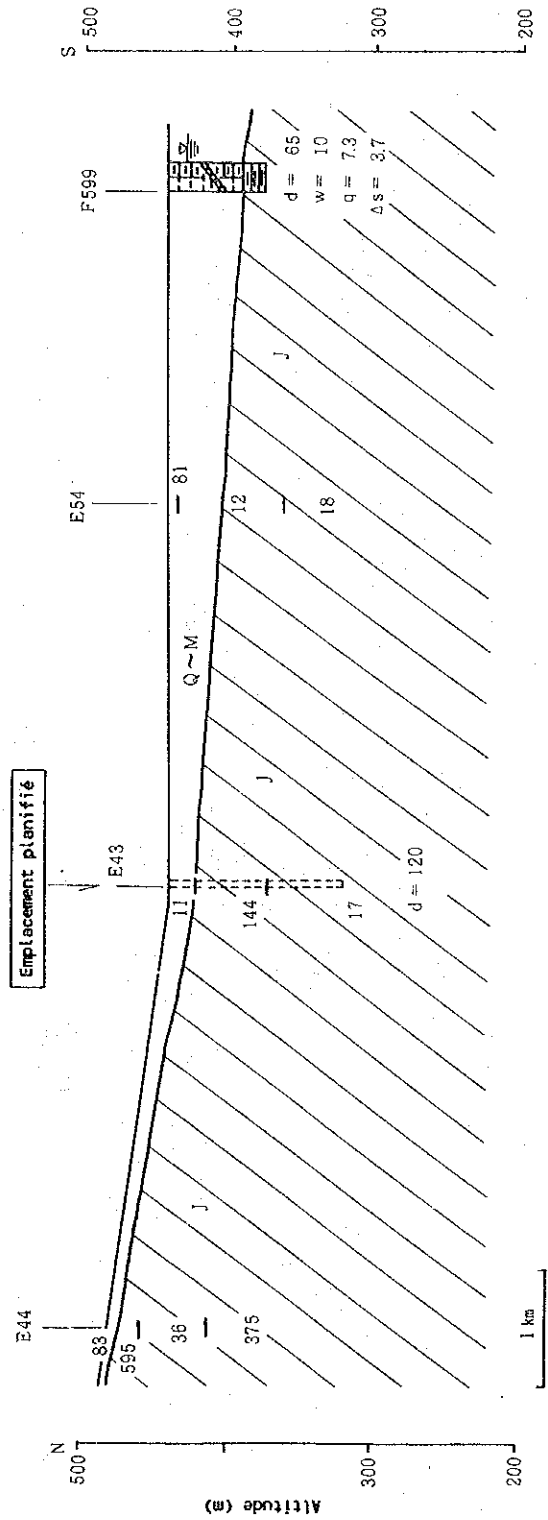


Figure 4.1.1.6 Chraga

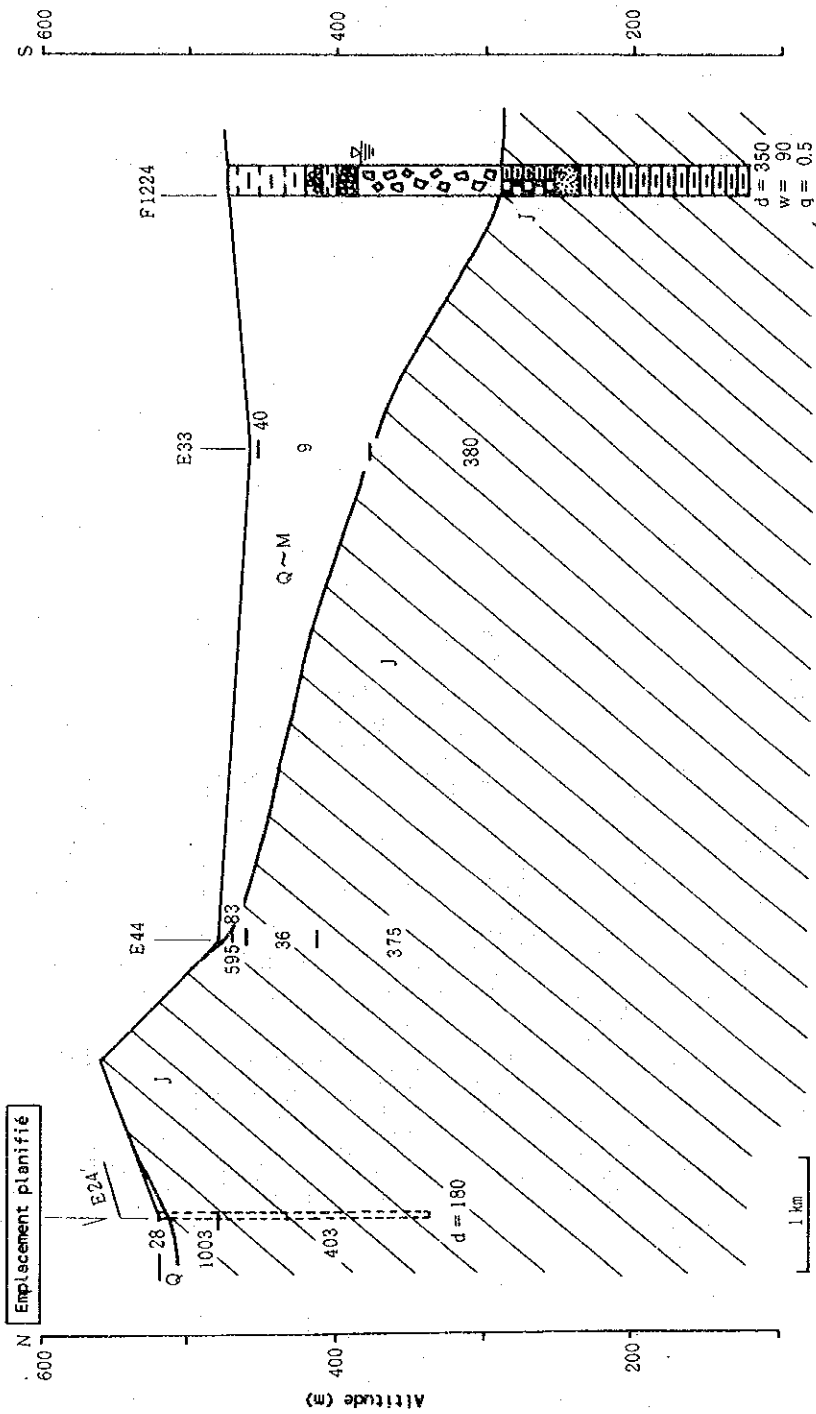


Figure 4.1.7 Majen Msallah

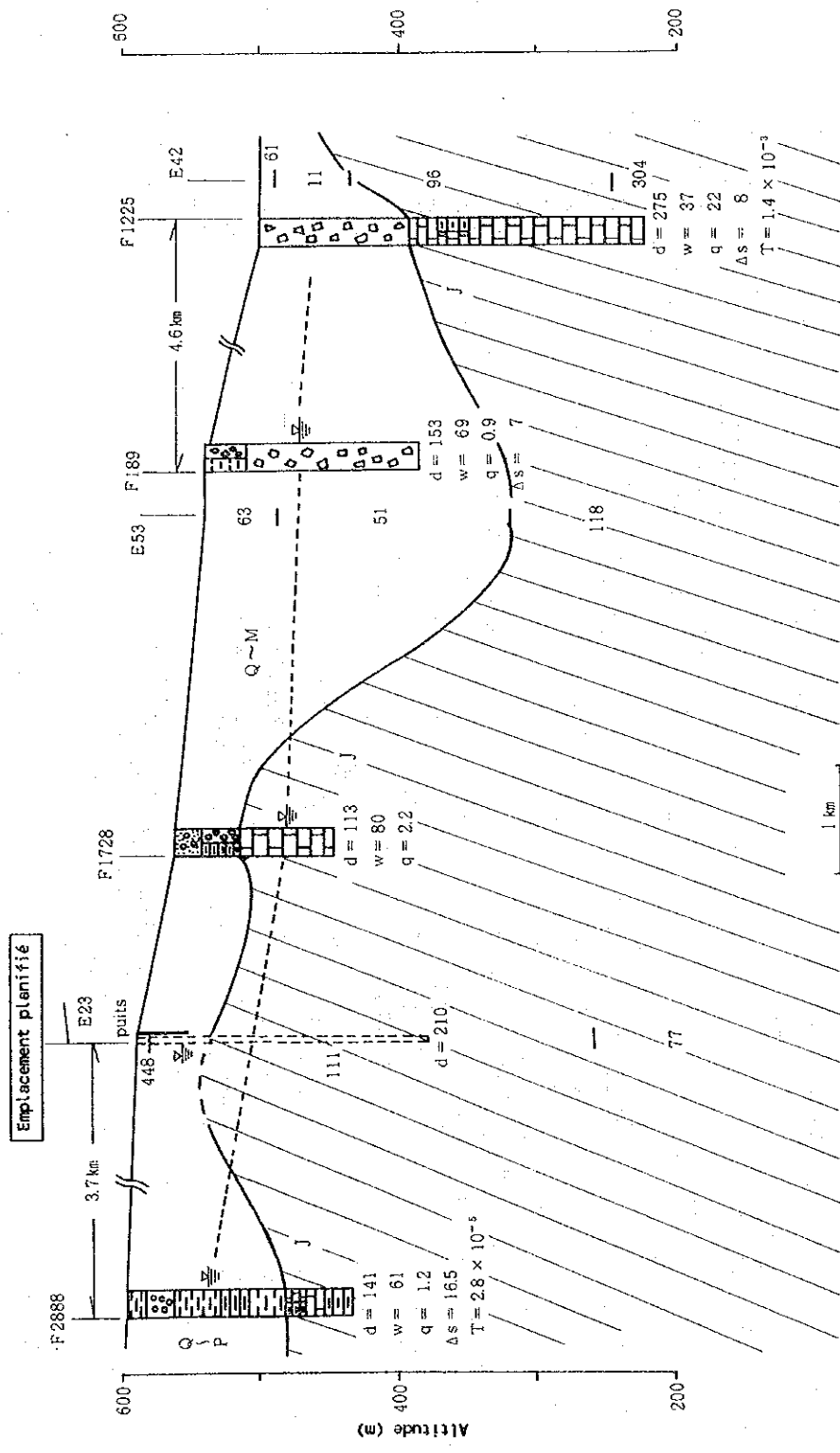


Figure 4.1.8 Hassi Bessara

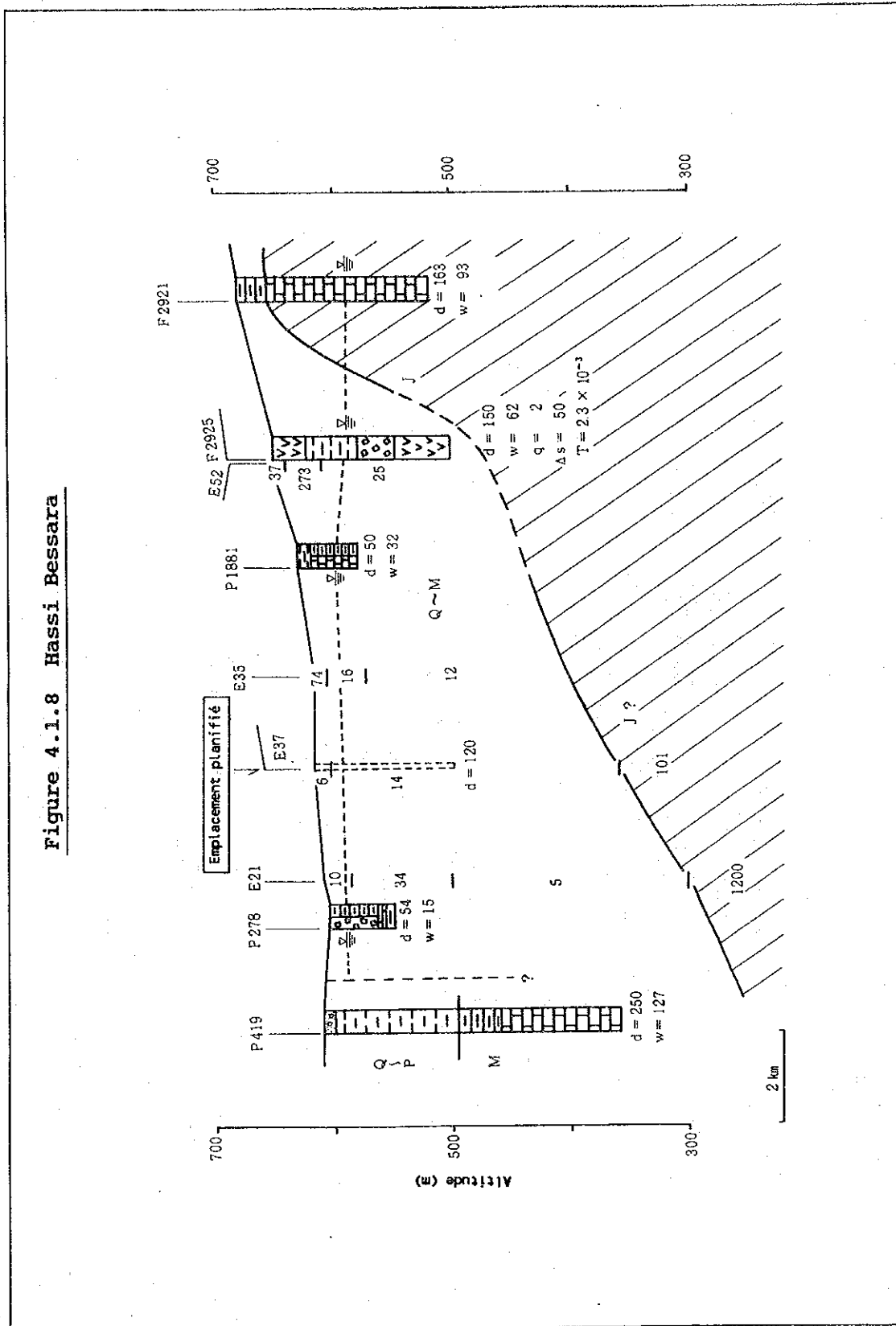
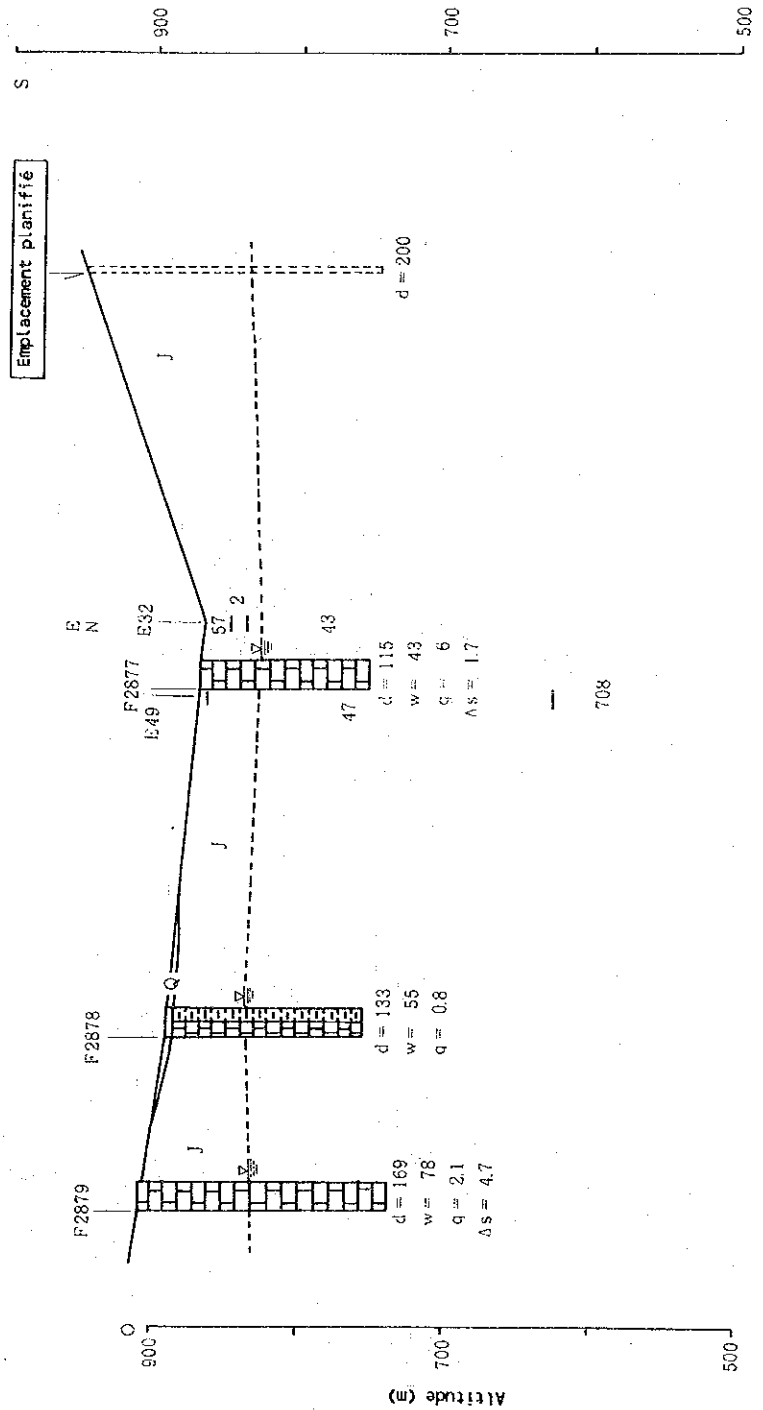


Figure 4.1.9 Khalloufyine



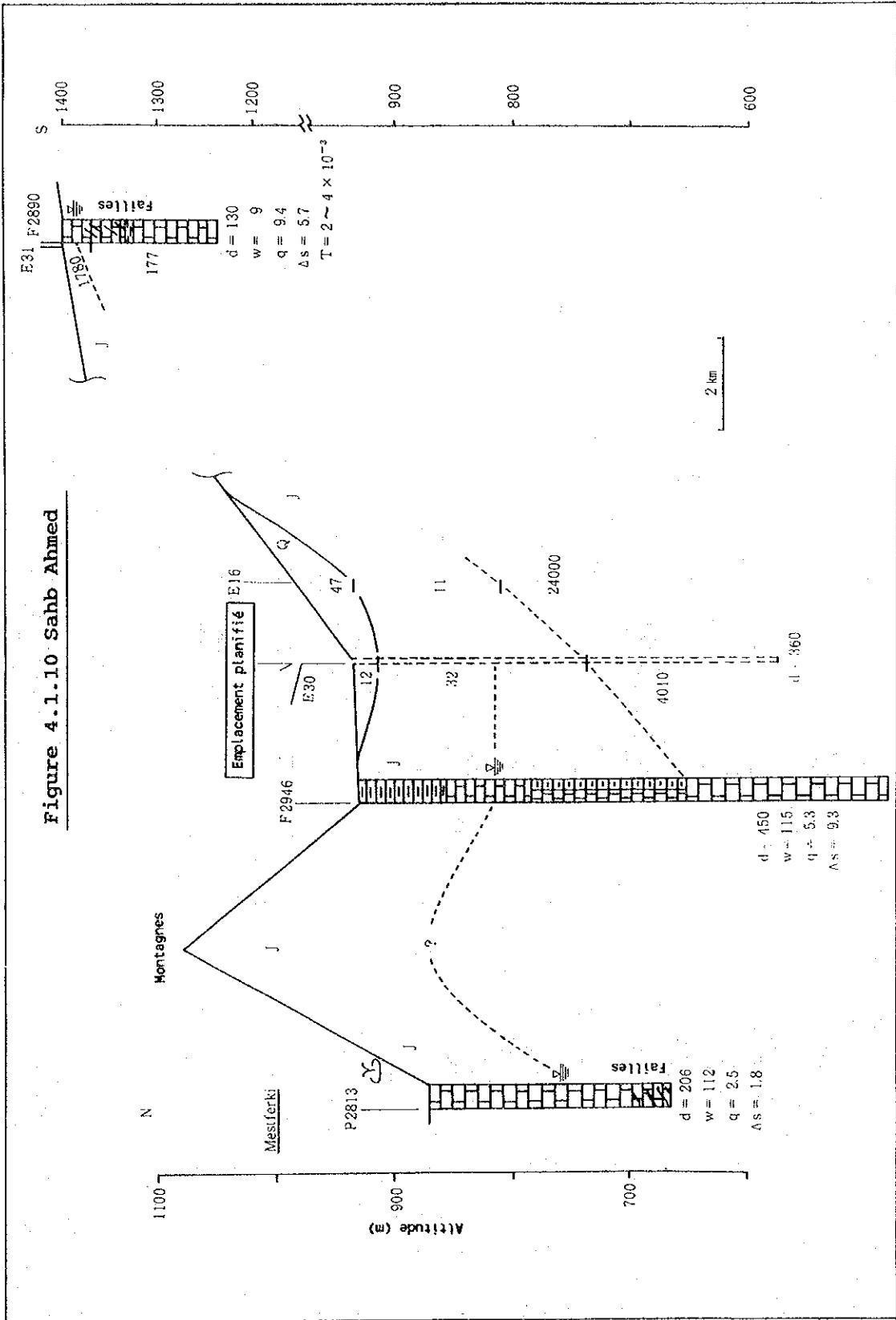


Figure 4.1.1.11 Oued Bou Rdim

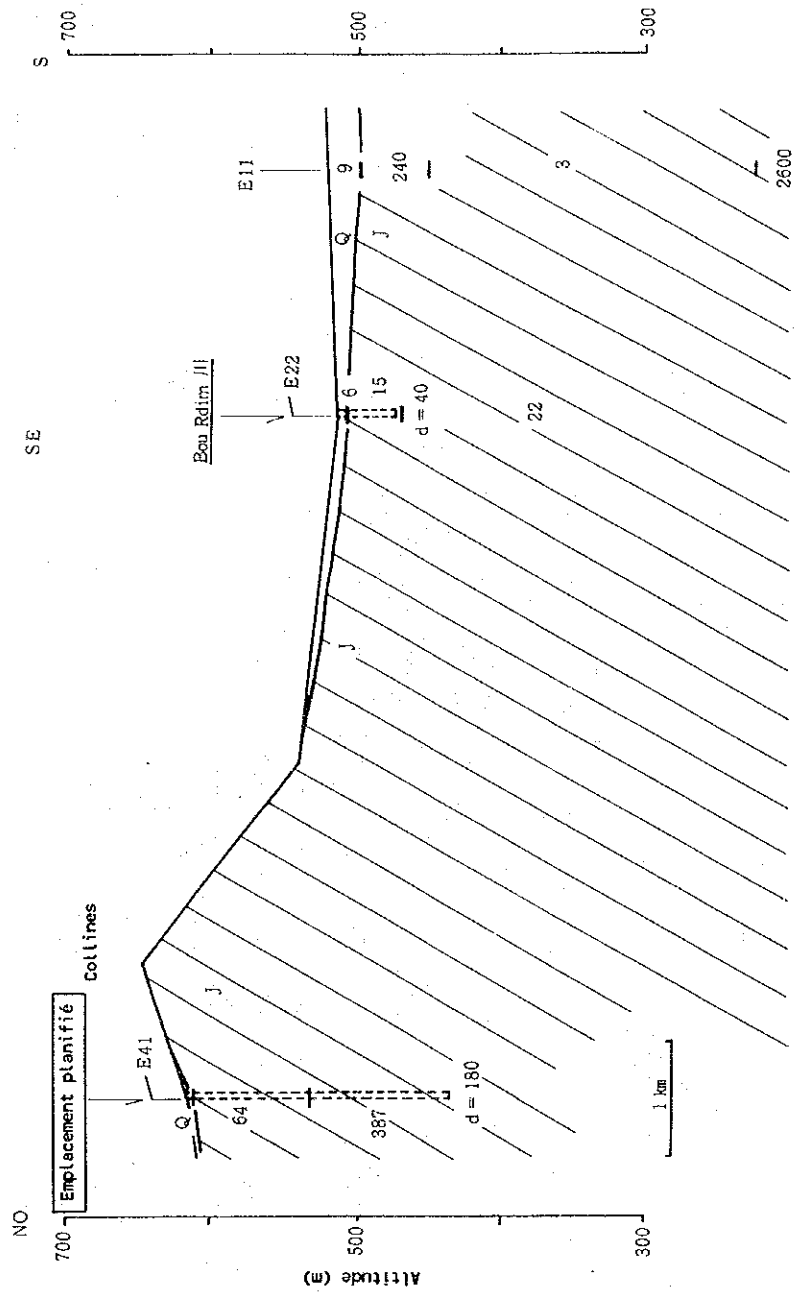


Figure 4.1.13 El Ateuf

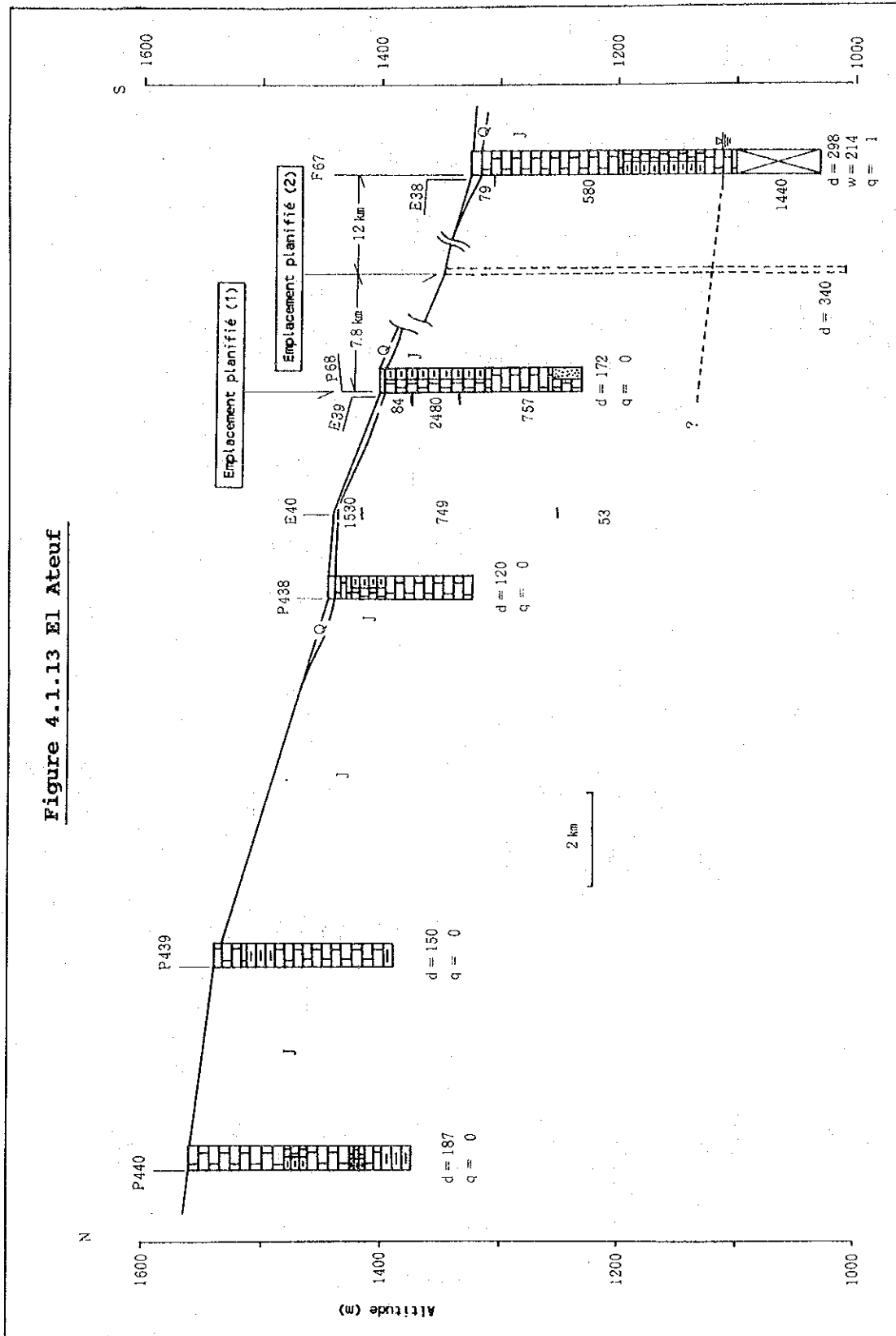


Figure 4.1.14 Ain Beni Mathar

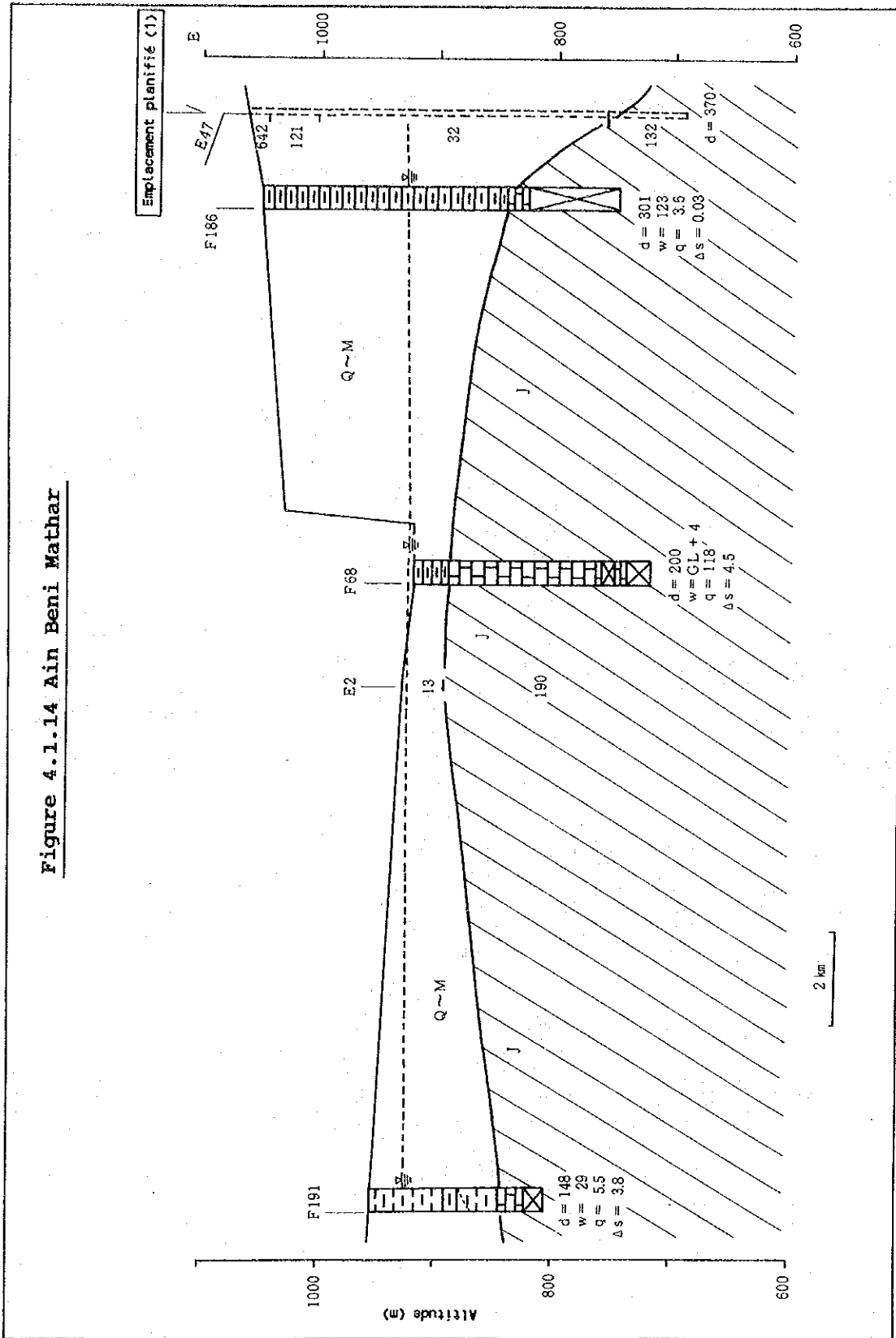


Figure 4.1.15 Ain Beni Mathar

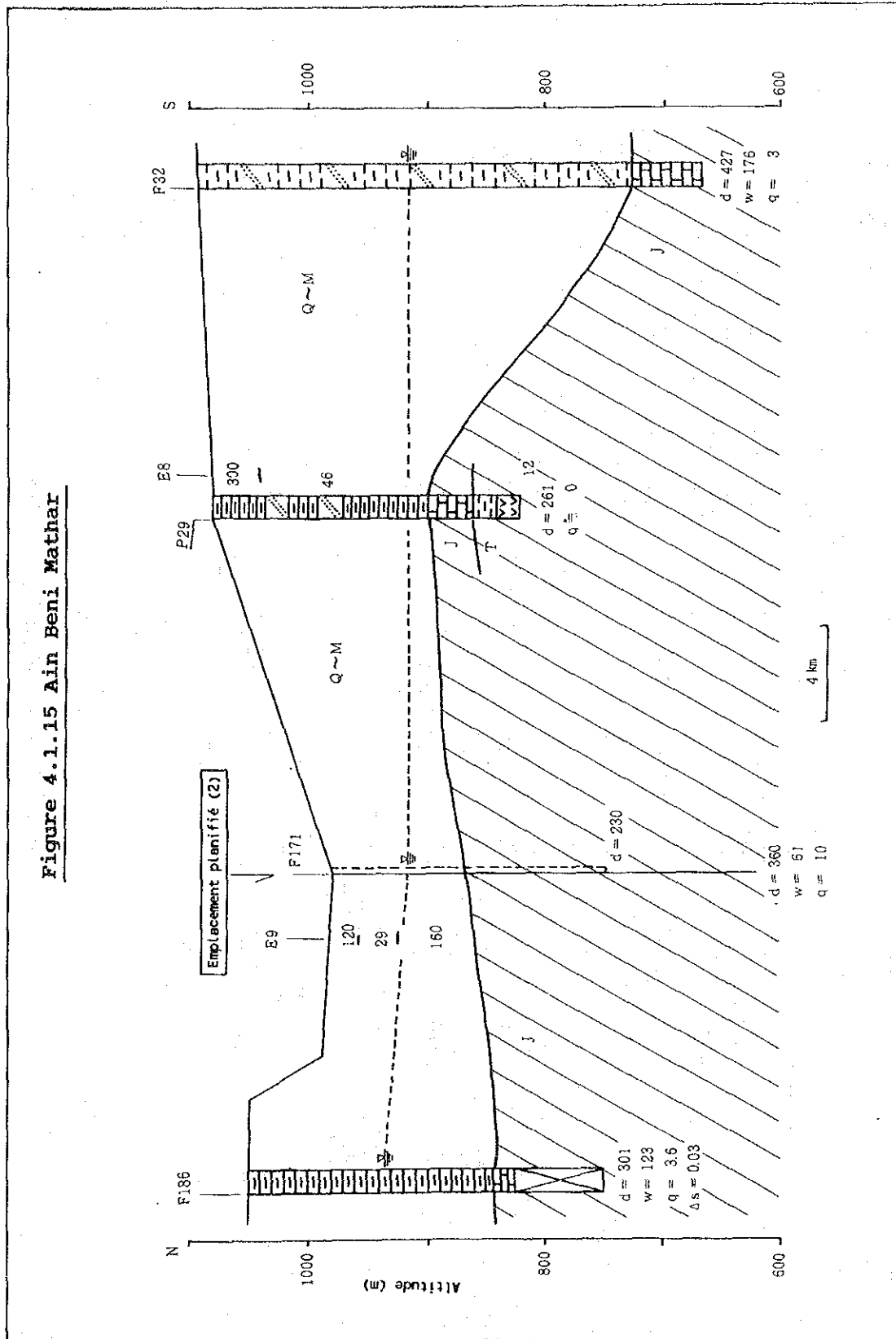


Figure 4.1.16 Rkiz

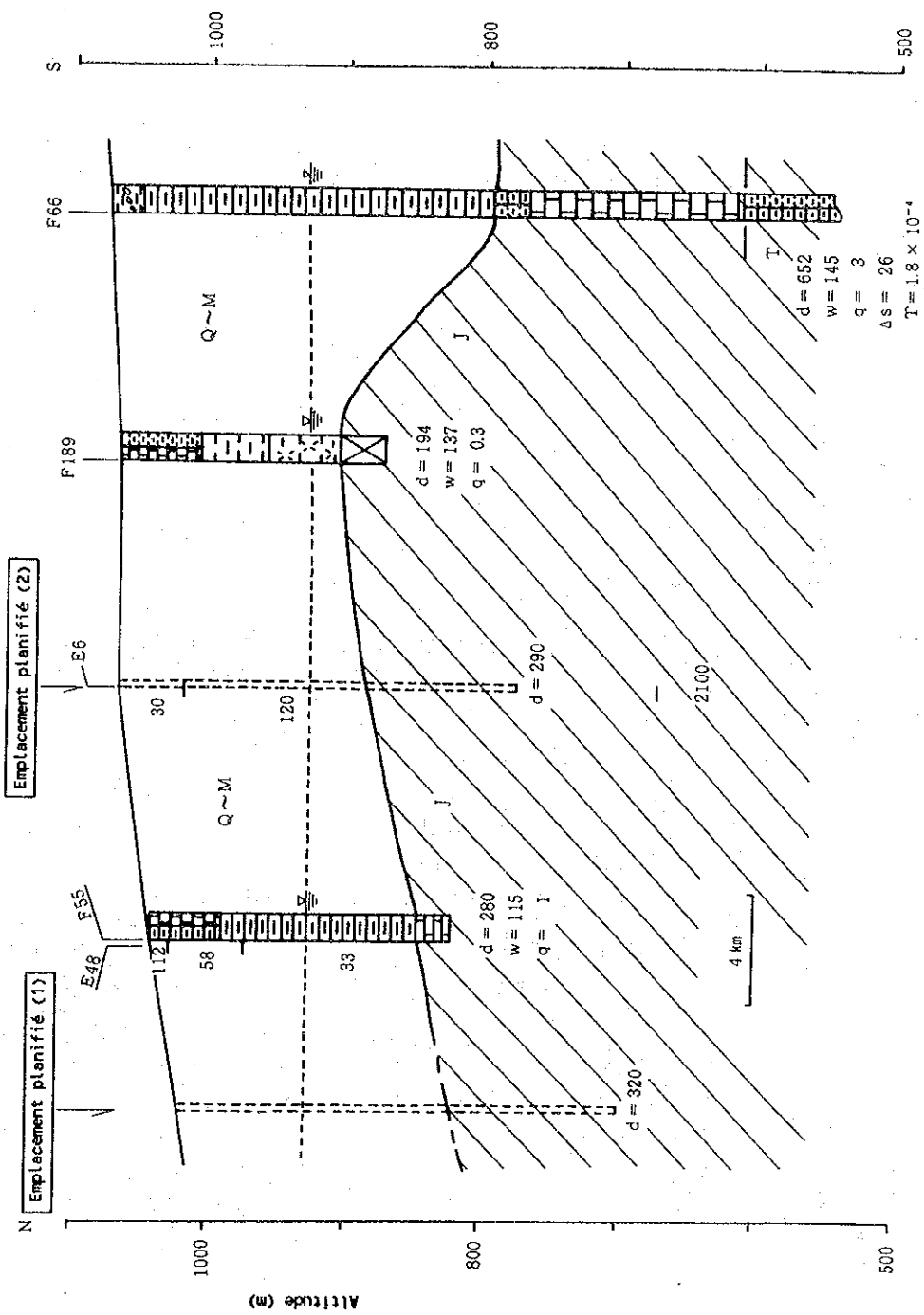
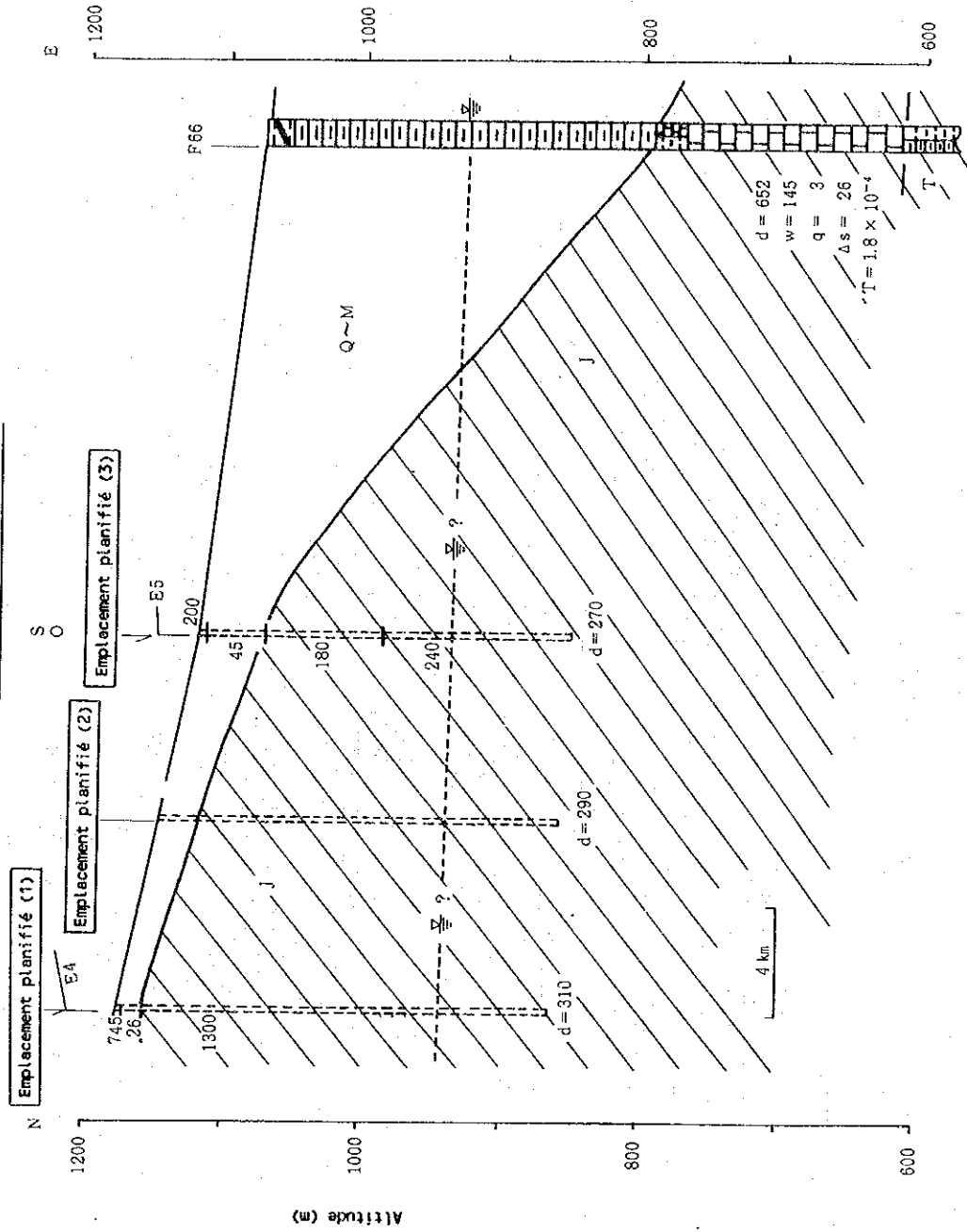



Figure 4.1.17 Hassin Diab





7. CARTES DE LOCALISATION DES POINTS DU PLAN

- N° 1 Oulad Arja/Oulad Hamel
- N° 2 Oulad Maamer
- N° 3 Louiza
- N° 4 Mesteferki
- N° 5 Hassi Jdaini, Chraga
- N° 6 Majen Msallah
- N° 7 Hassi Bessara
- N° 8 Khalloutyine
- N° 9 Sahb Ahmed
- N° 10 Oued Bou Rdim
- N° 11 Tafrata
- N° 12 El Ateuf
- N° 13 Ain Beni Mathar, Rkiz, Hassin Diab

Légende


 Périmètre d'alimentation



 Points du Projet


 Anciennes installation


F → Source A → Abreuvoir R → Réservoir P → Puits

B → Borne-fontaine Bge → Barrage


 P1200 N° de trou d'observation du niveau près du point planifié

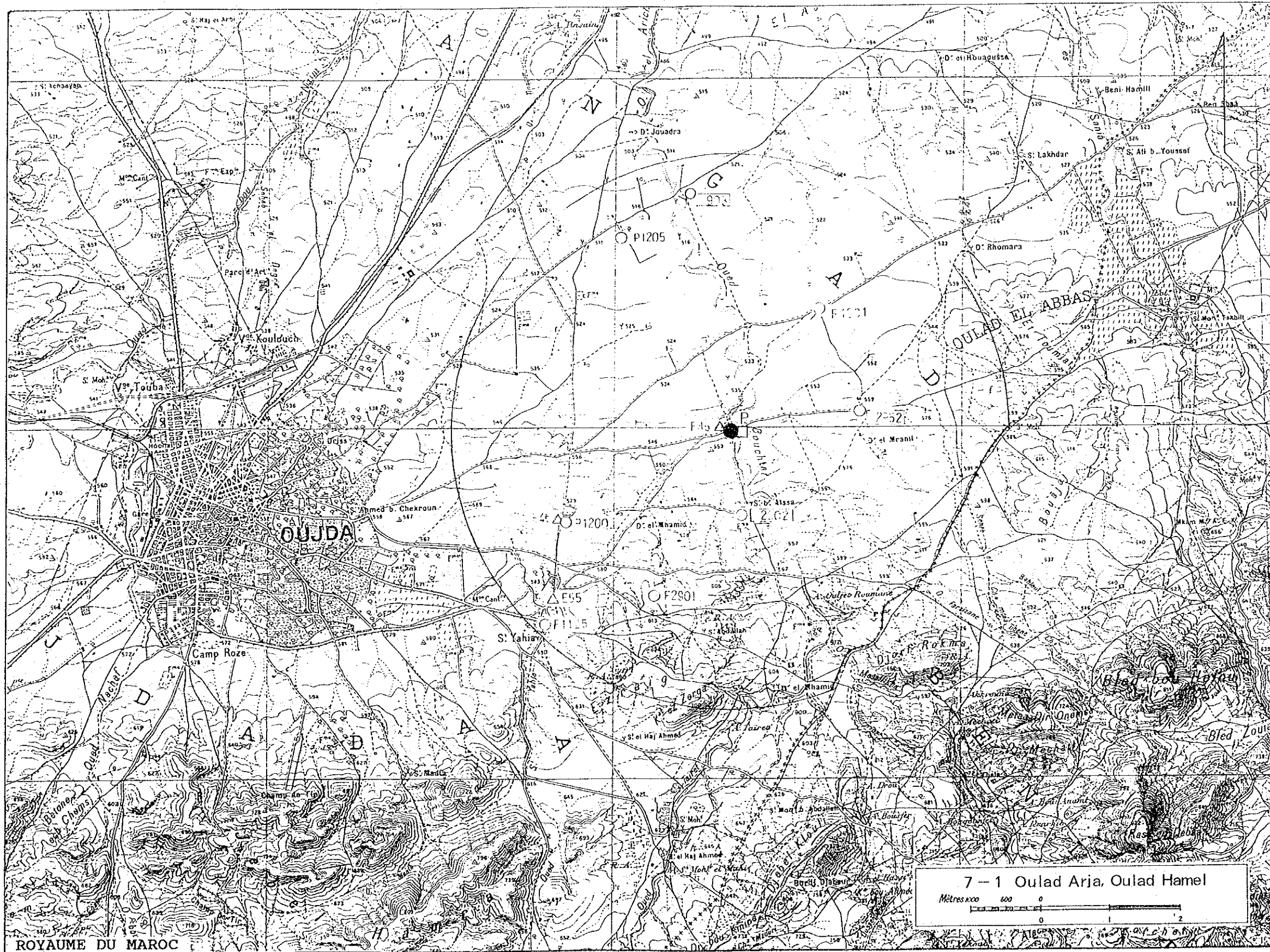
  1200 Puits près du point planifié (N° installation) (lorsque le numéro est entouré les installations sont réutilisées, lorsqu'il n'est pas entouré elles ne le sont pas)

 F1200 idem pour forages

 A12a idem puits administré par le MARA

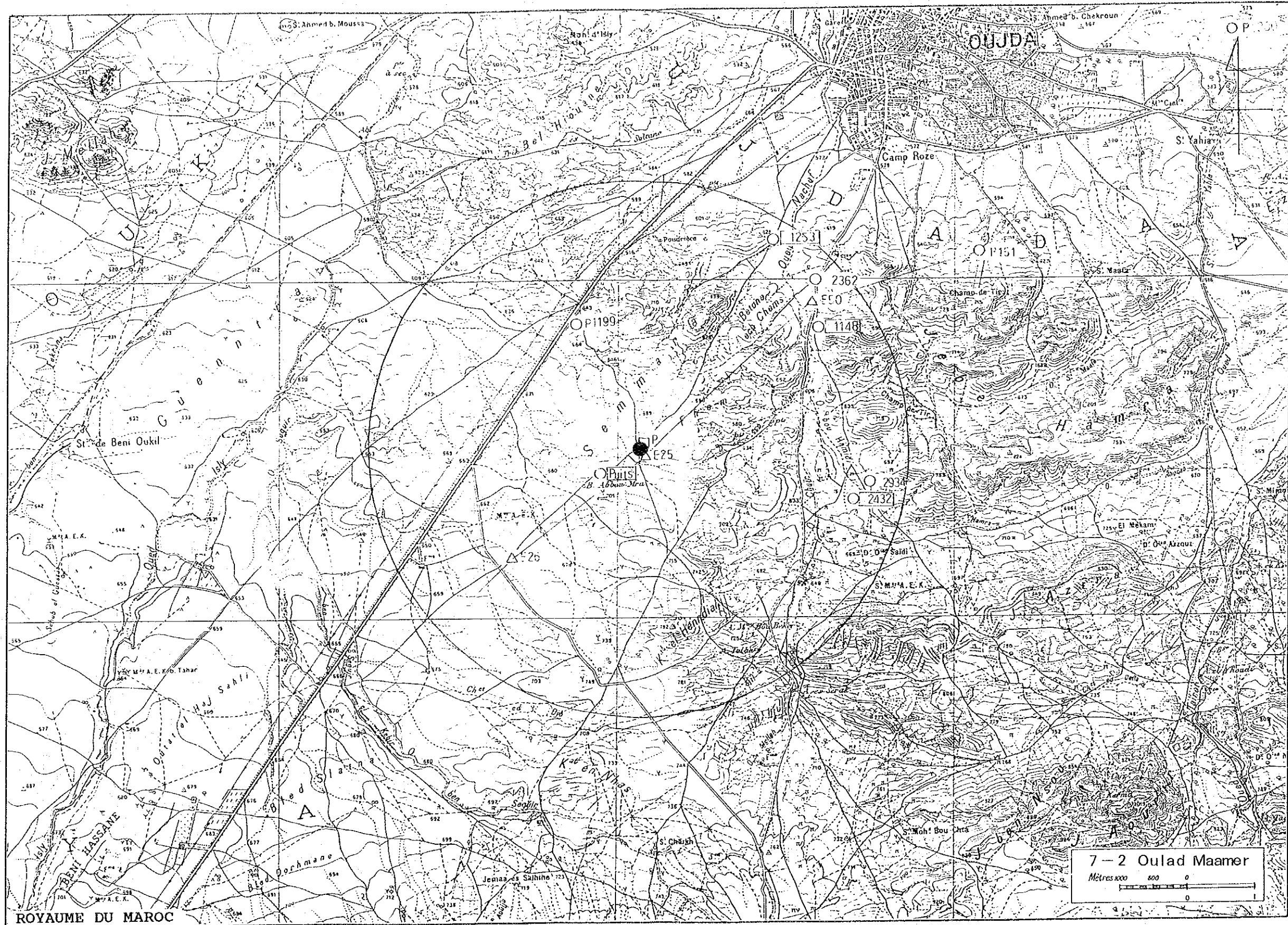
----- Canalisations existantes

 E 12 Point de sondage (N° d'étude)



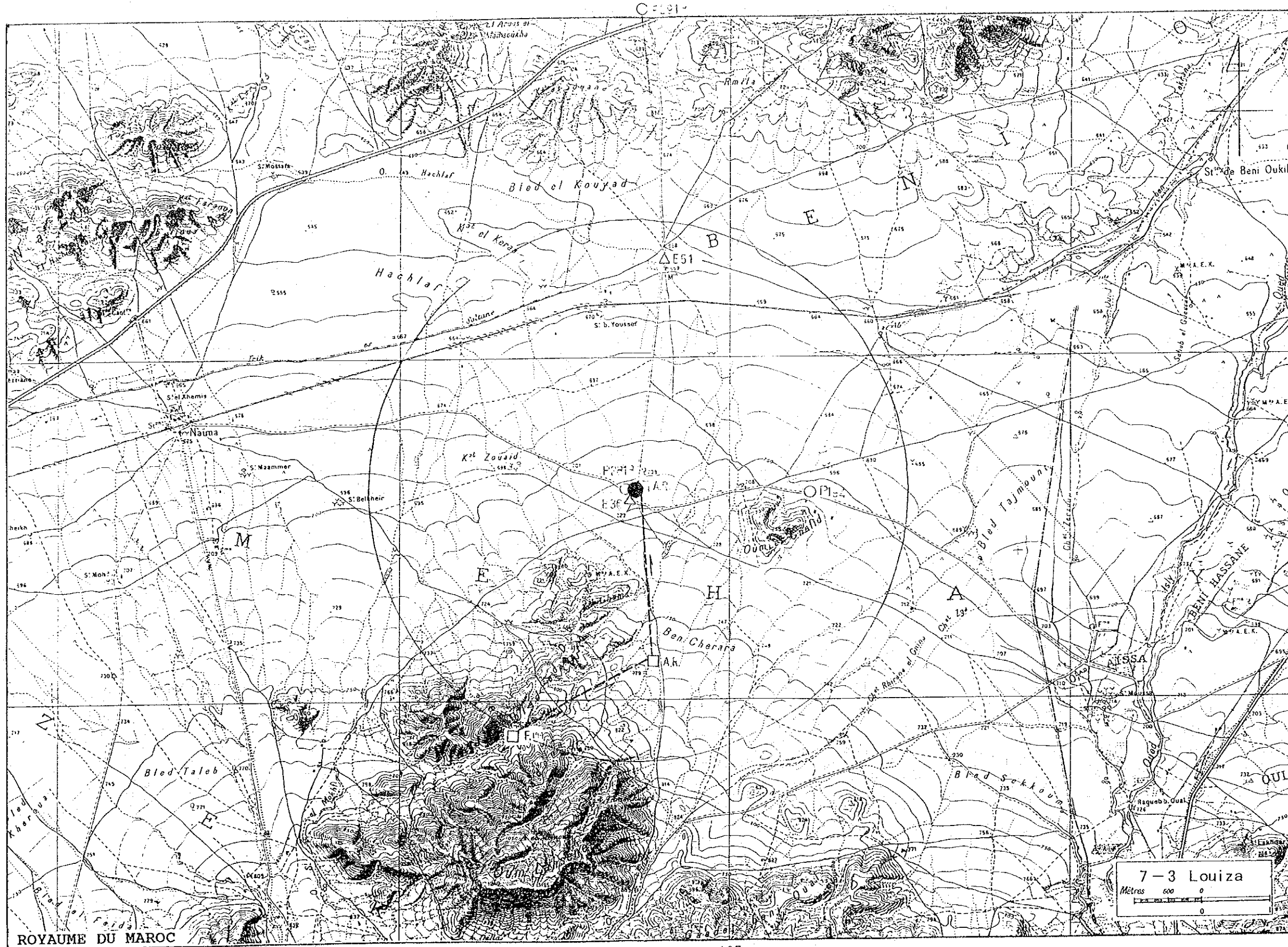
ROYAUME DU MAROC

7-1 Oulad Arja, Oulad Hamel
Mètres 0 500 1000 1500 2000



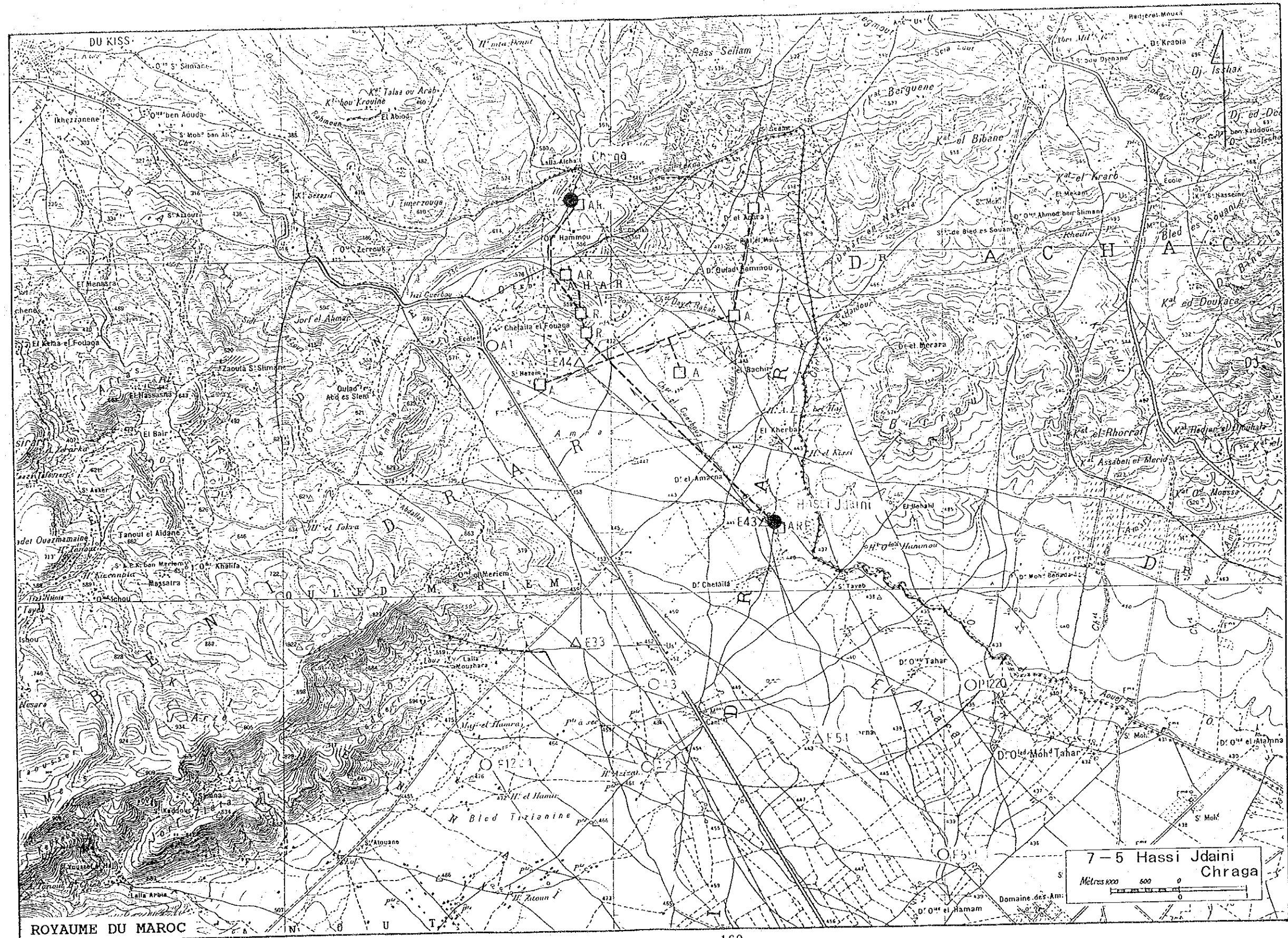
ROYAUME DU MAROC

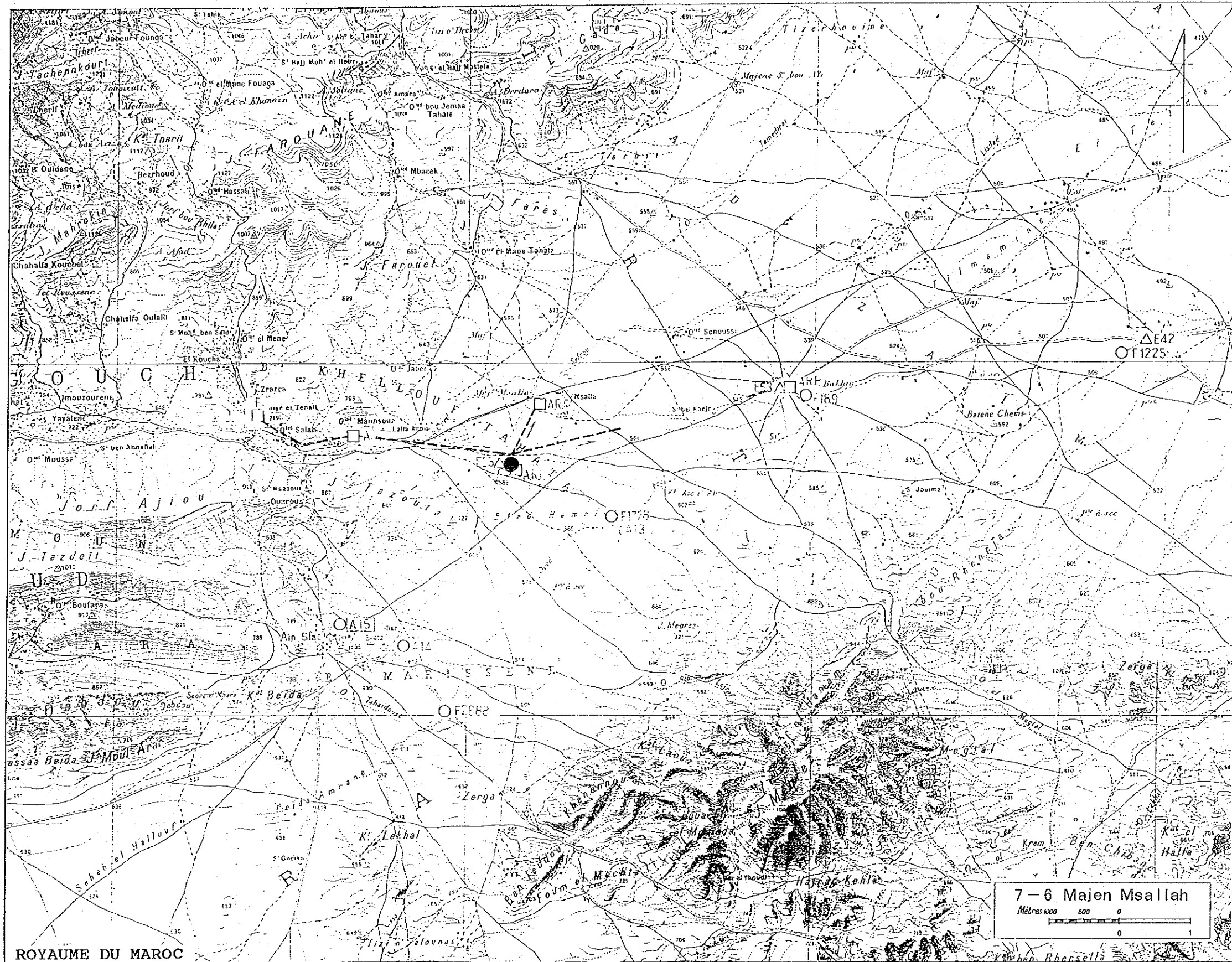
7-2 Oulad Maamer
Mètres 1000 800 0

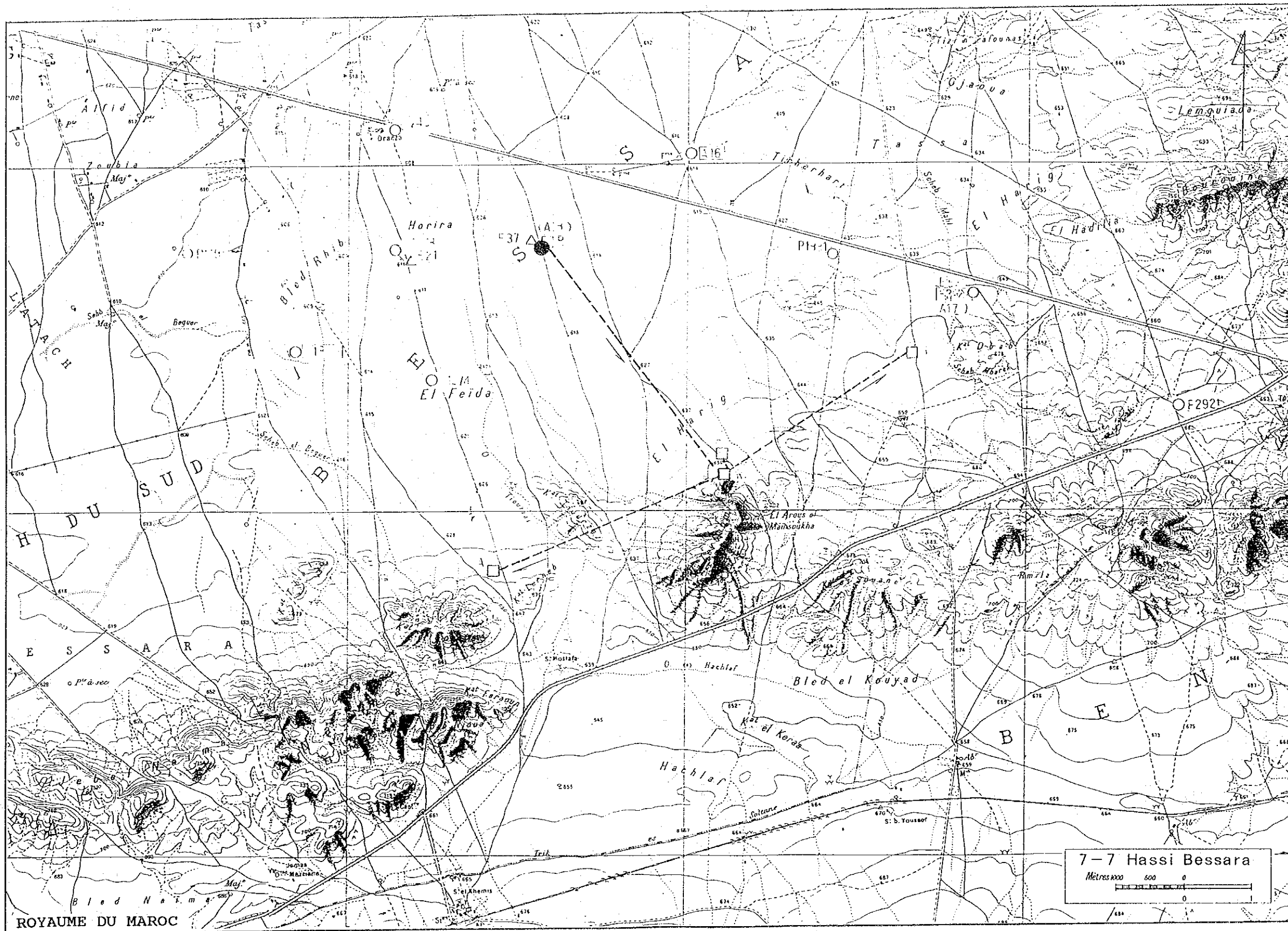


ROYAUME DU MAROC

7-3 Louiza
Mètres 600 0

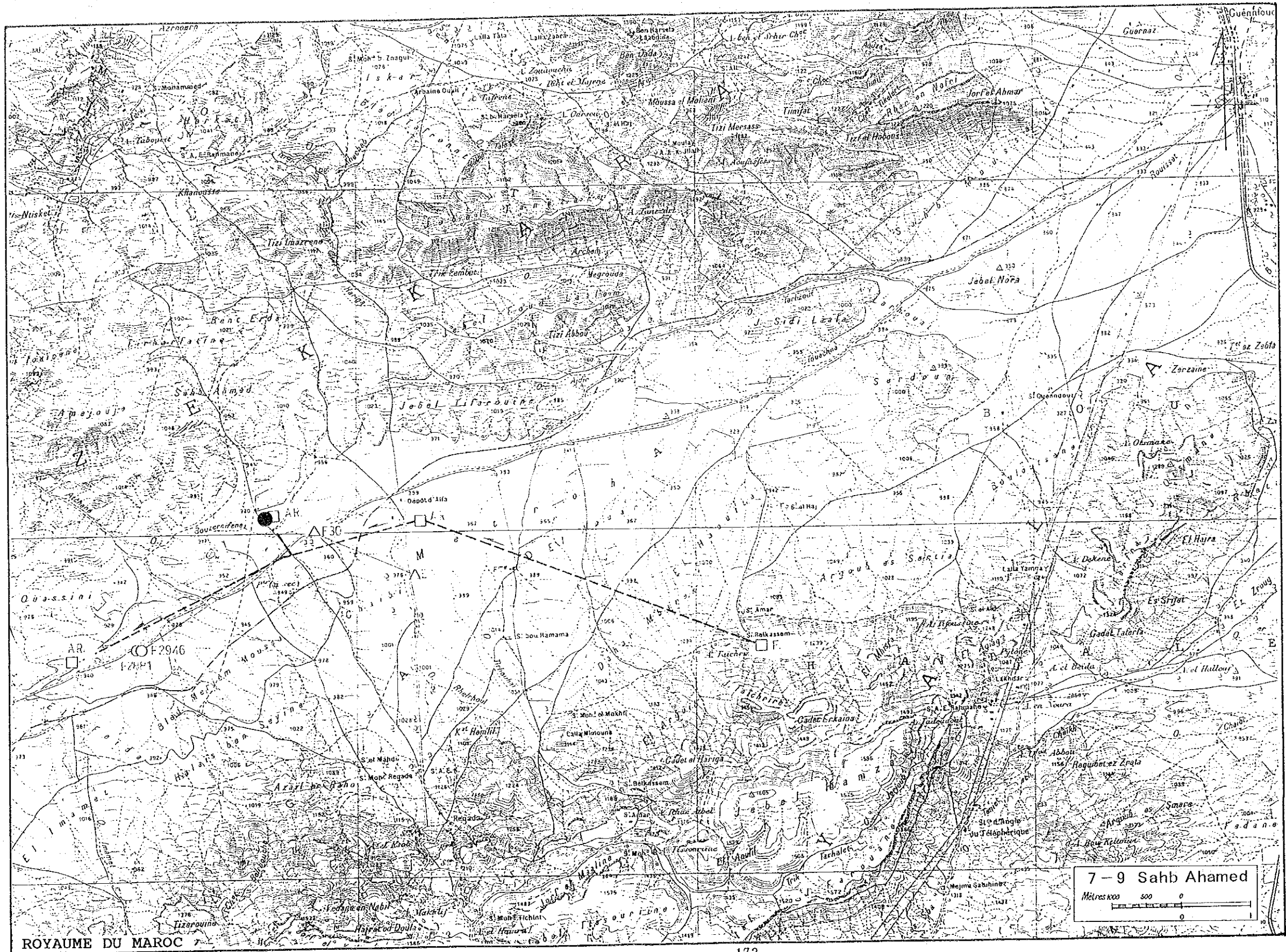




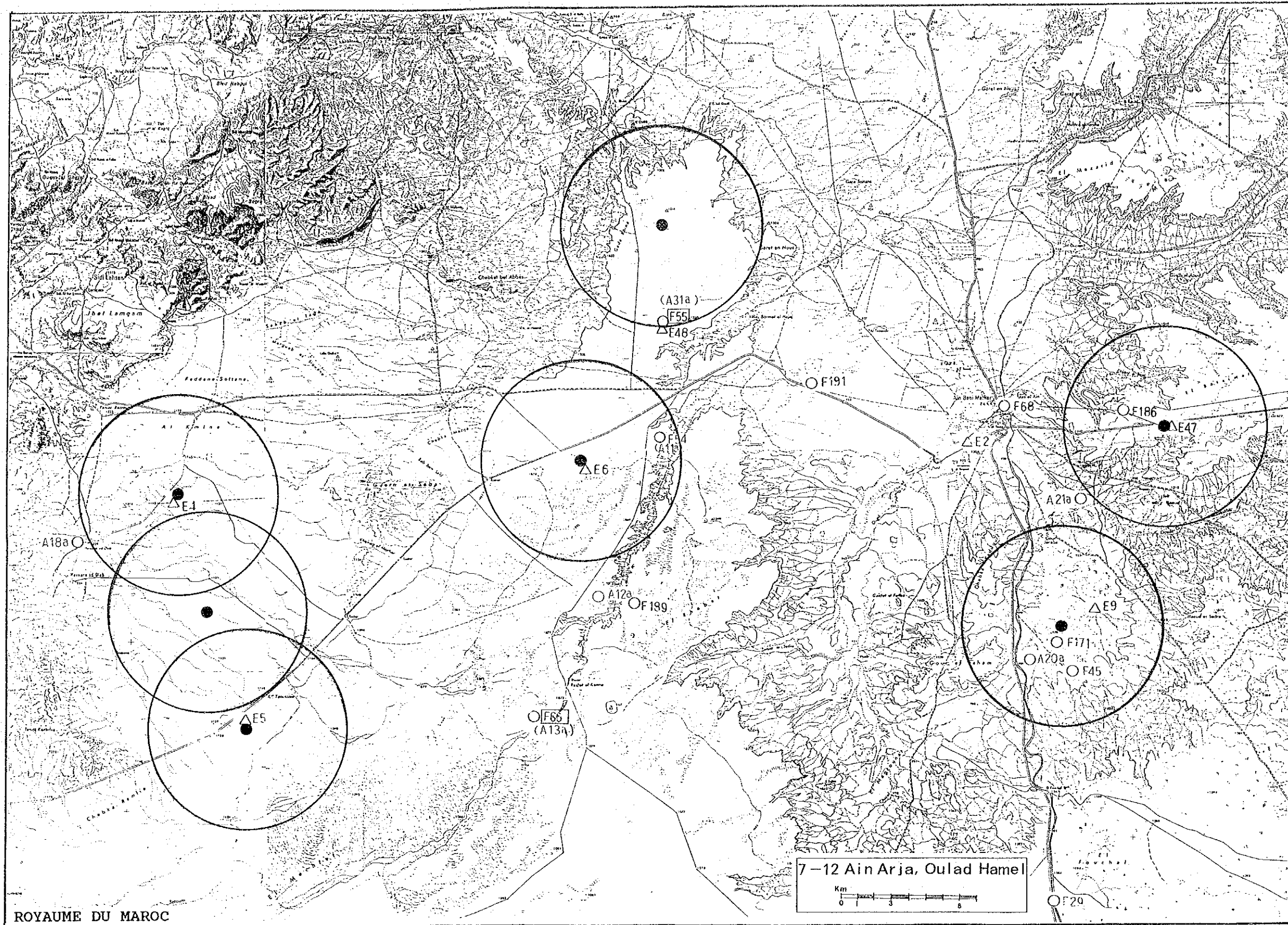


ROYAUME DU MAROC

7-7 Hassi Bessara
 Metres 1000 500 0
 0 500 1000

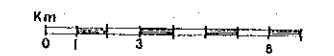


ROYAUME DU MAROC



ROYAUME DU MAROC

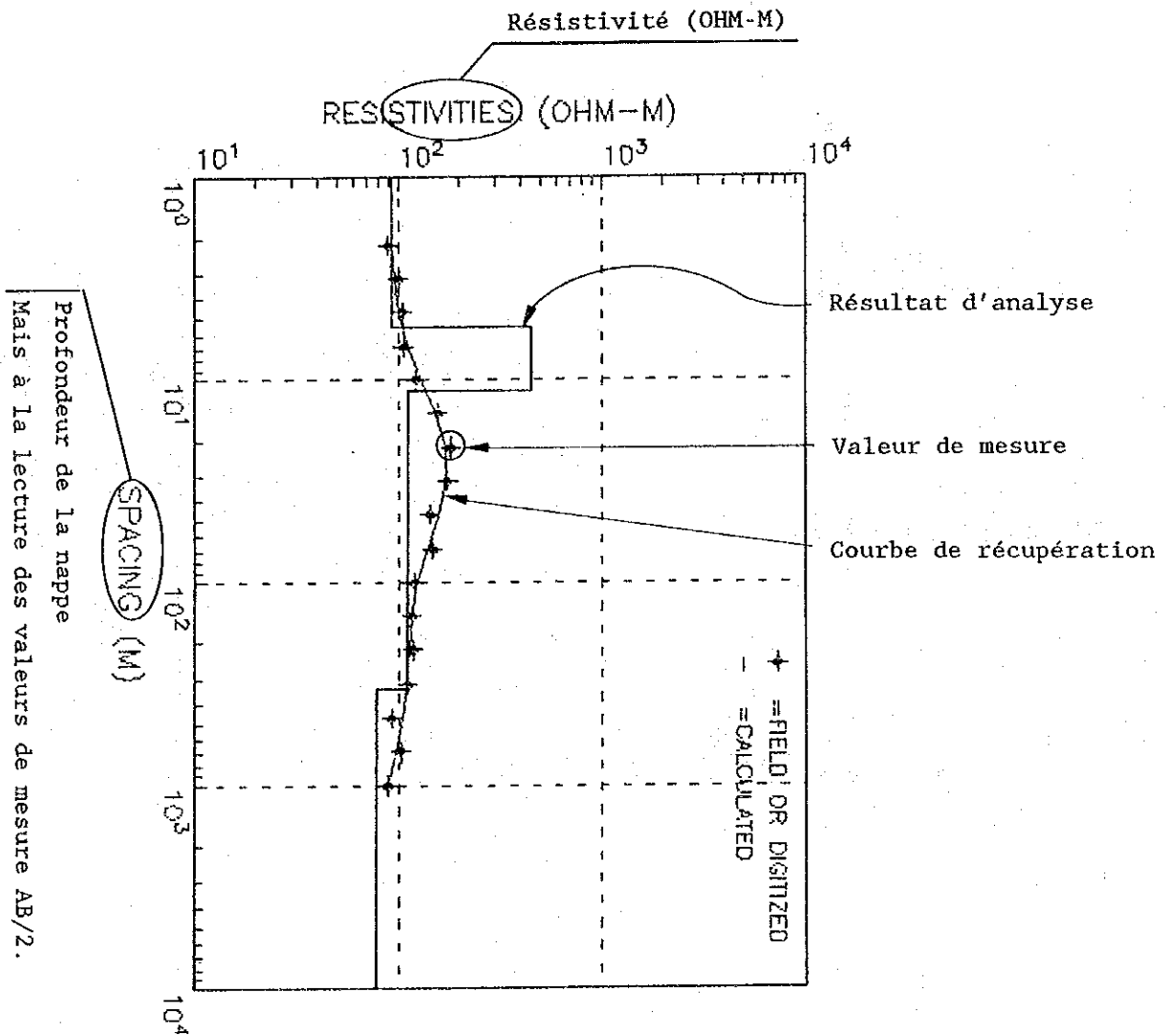
7-12 Ain Arja, Oulad Hamel

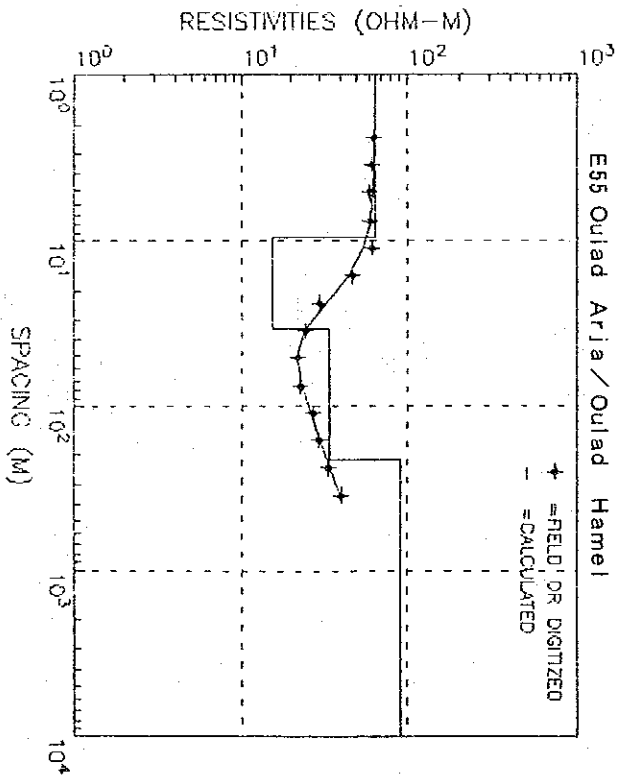
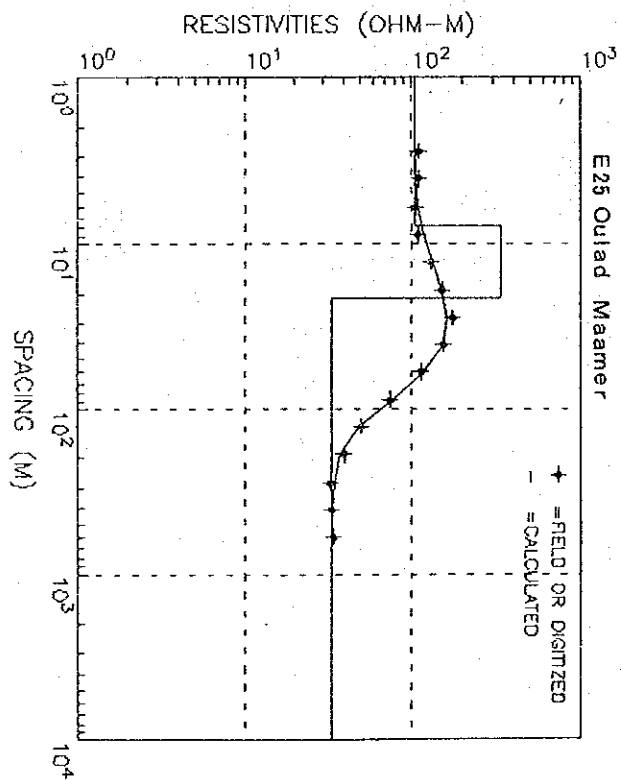
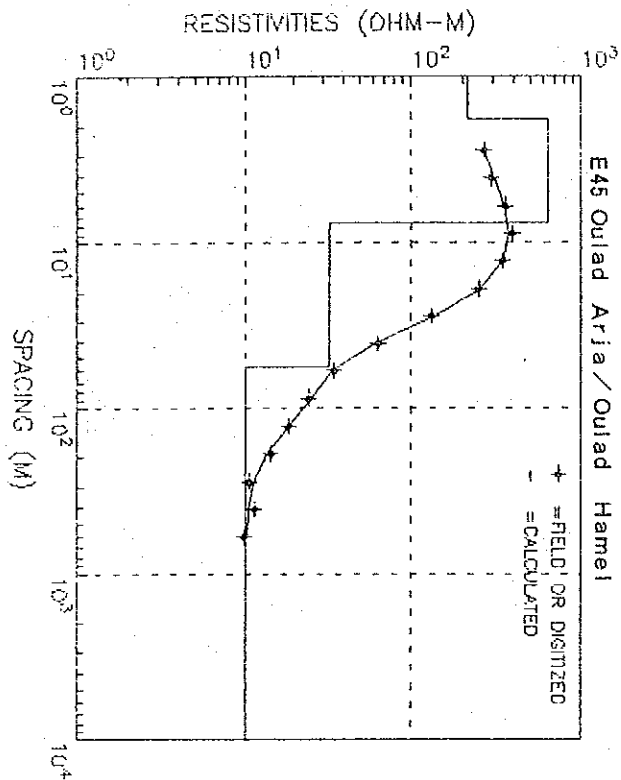
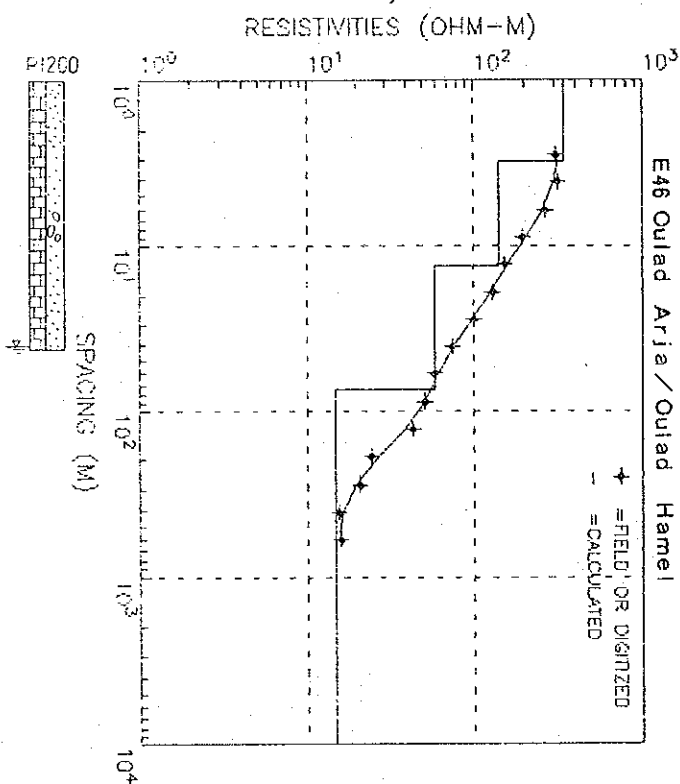


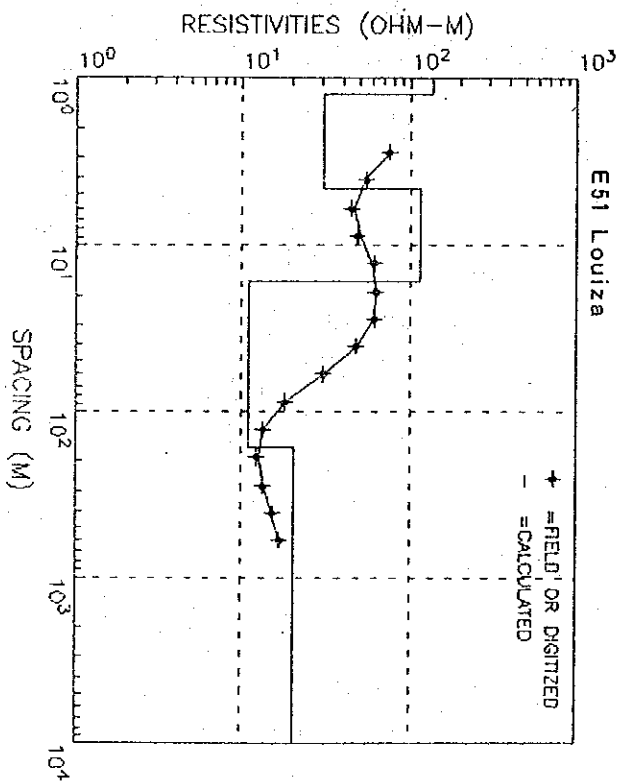
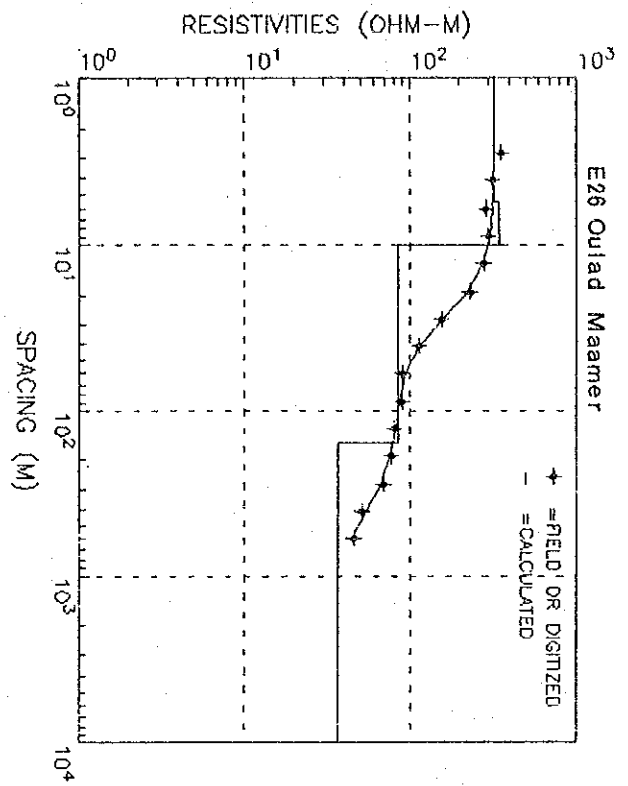
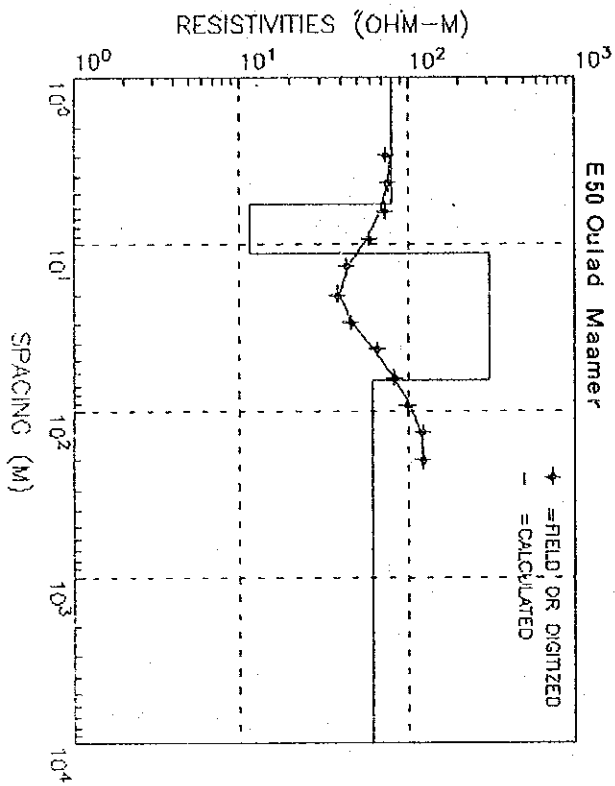
8. Données obtenues après analyse des sondages électriques

Sur le site des travaux de ce Projet, 33 sondages électriques ont été effectués. L'Etude de Faisabilité avait réalisé les sondages n° 1 à 22, notre étude les sondages n° 23 à 55.

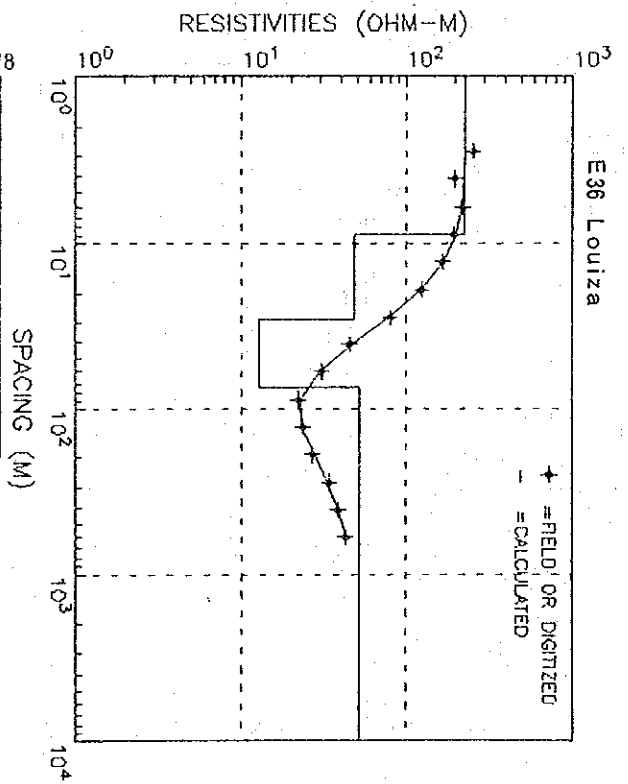
Analyse

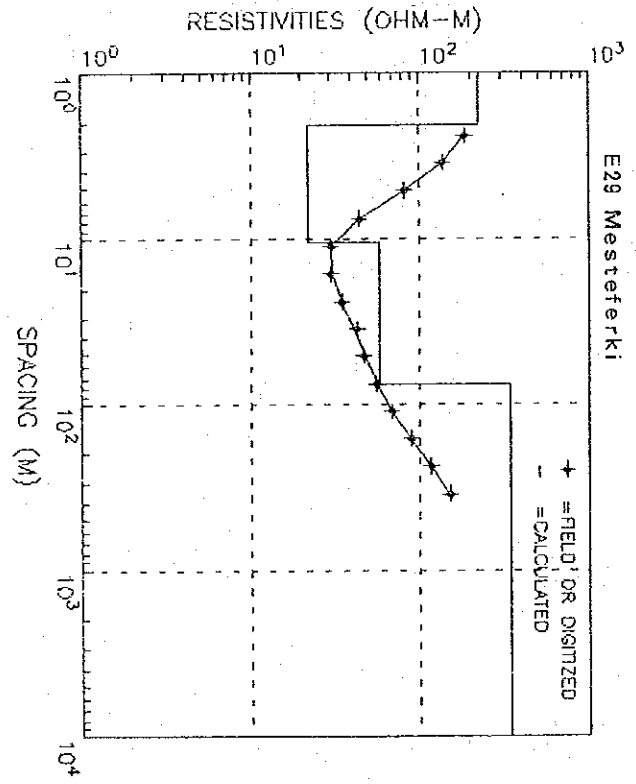
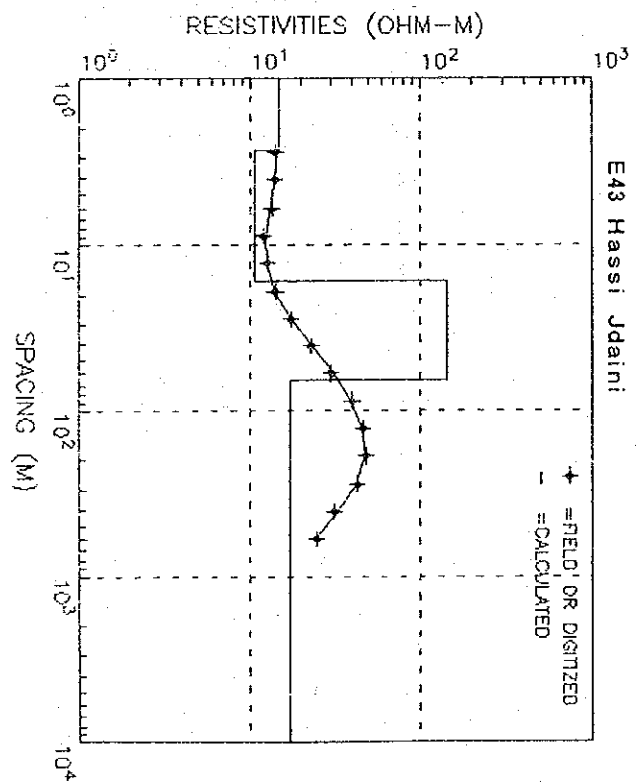
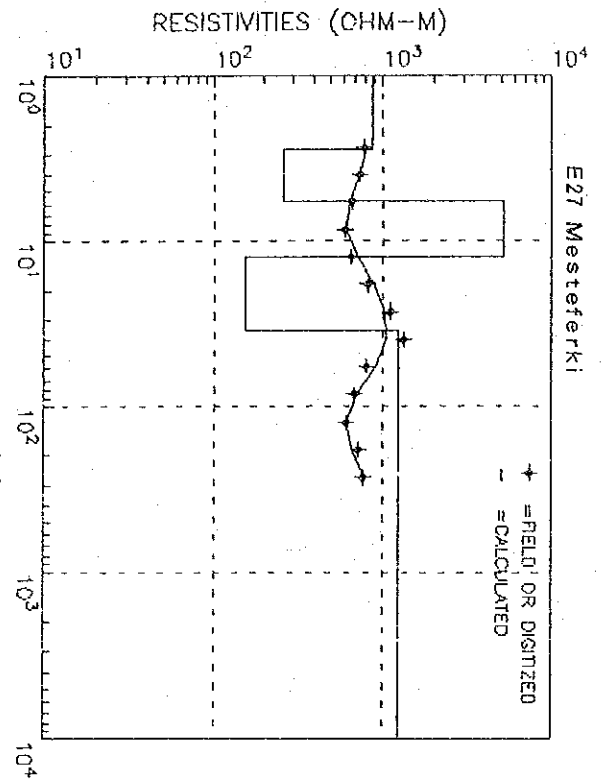
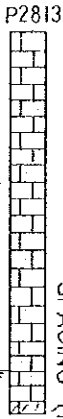
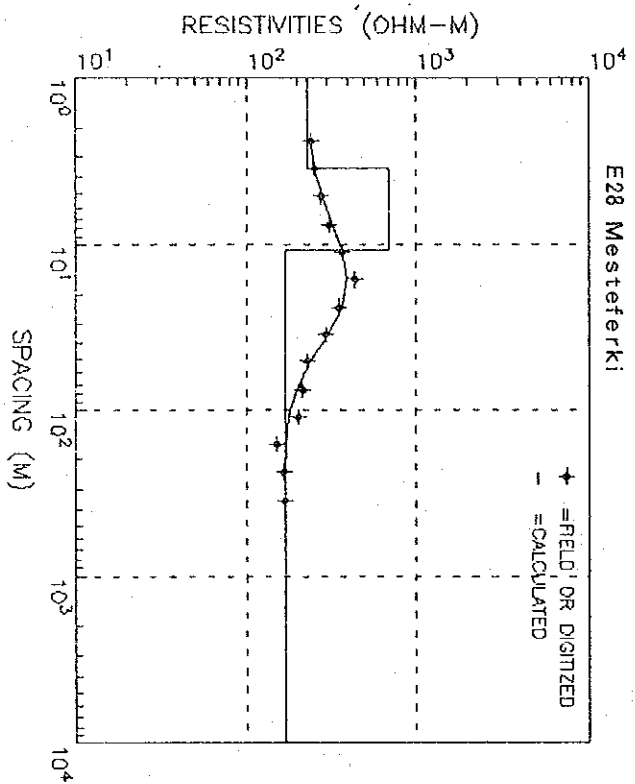


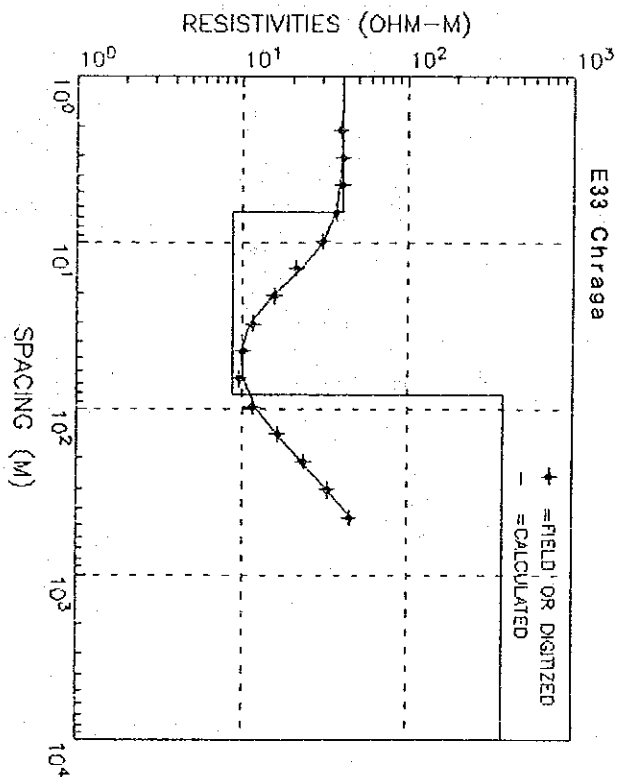
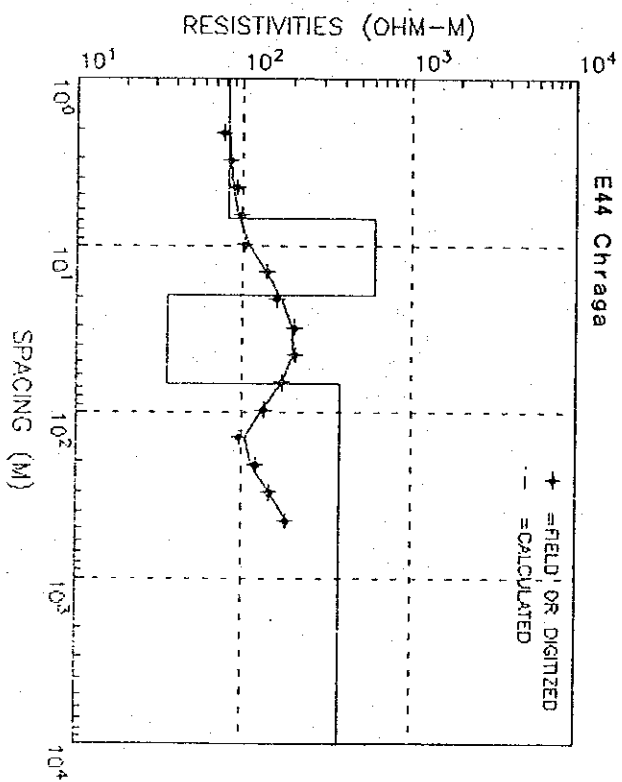
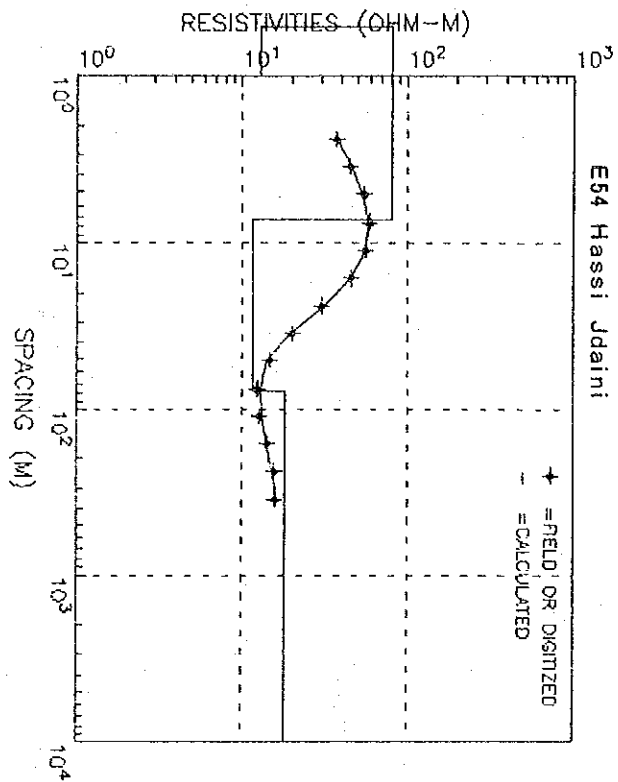
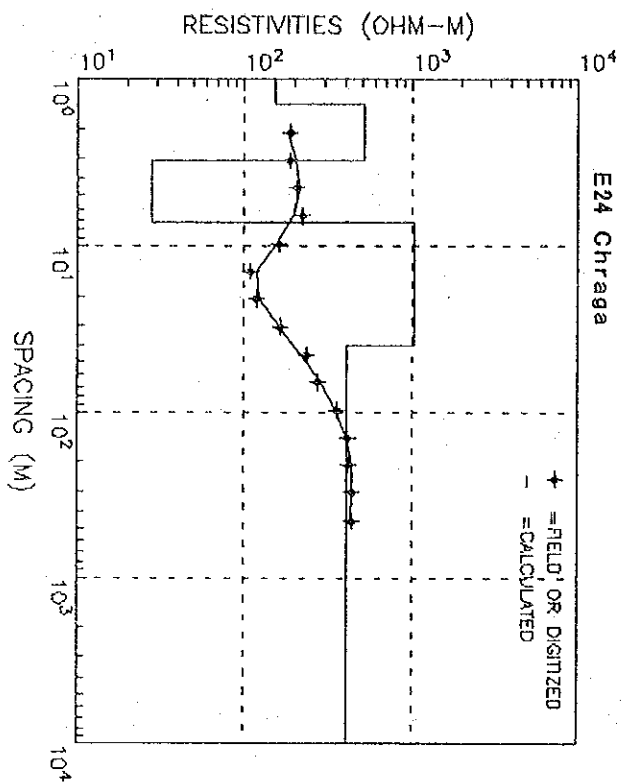


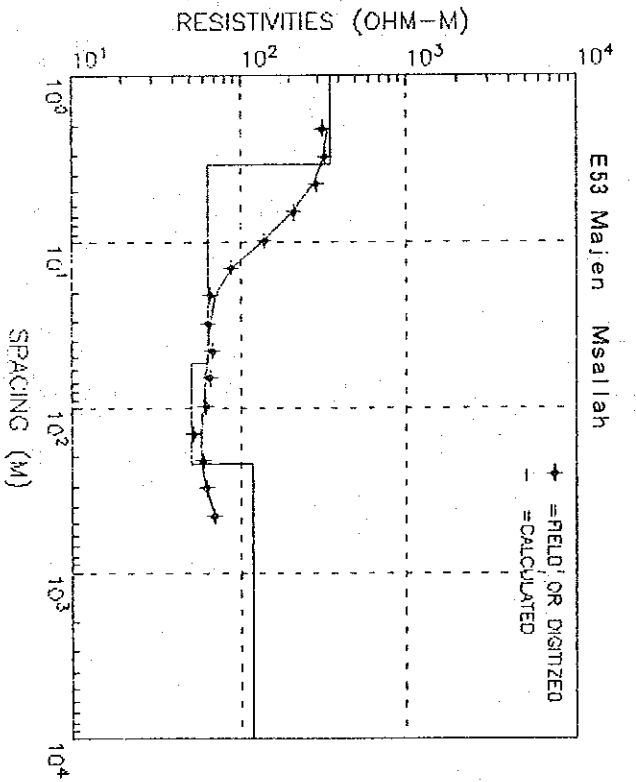
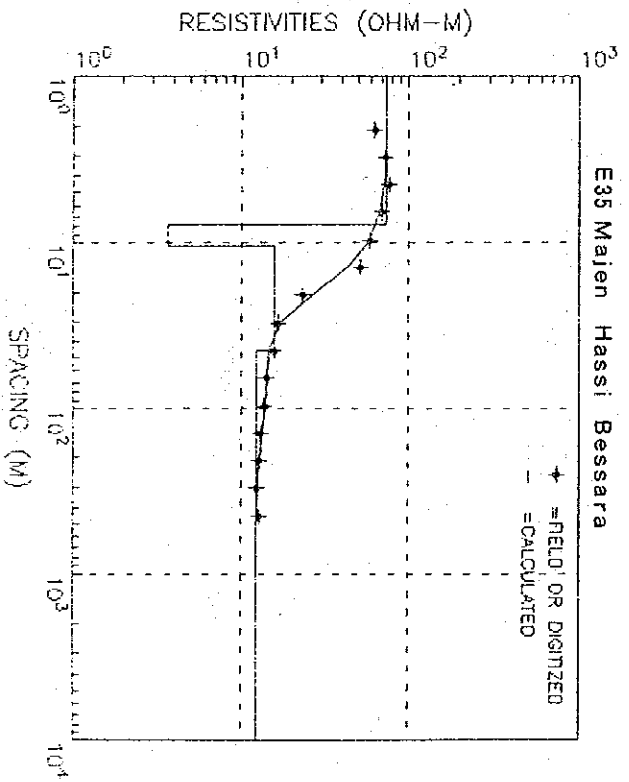
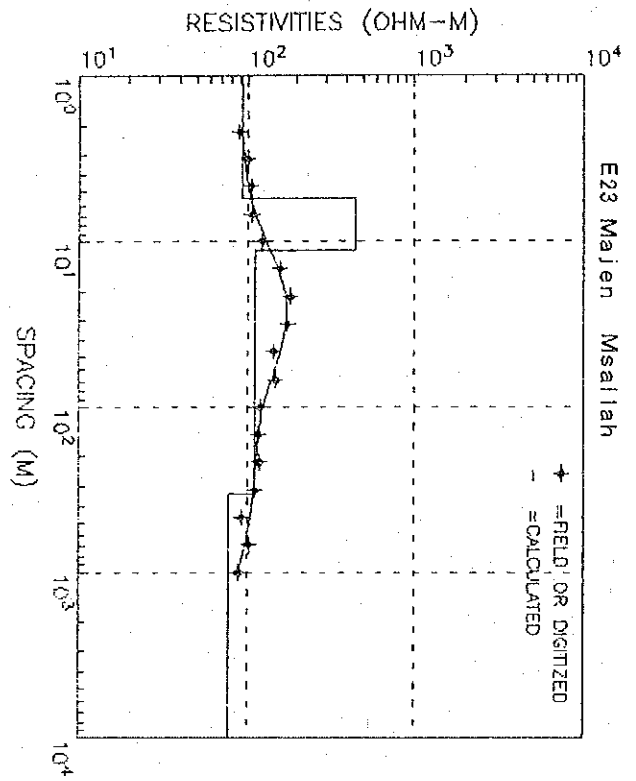
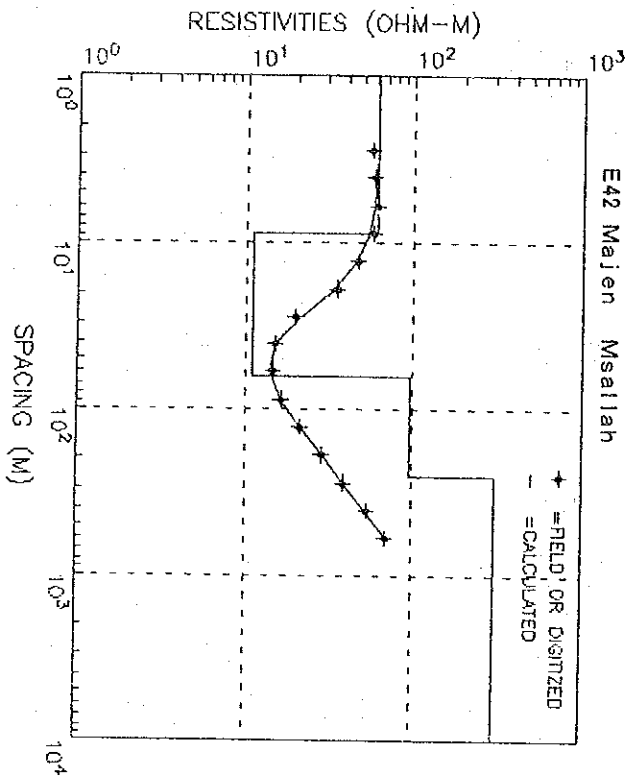


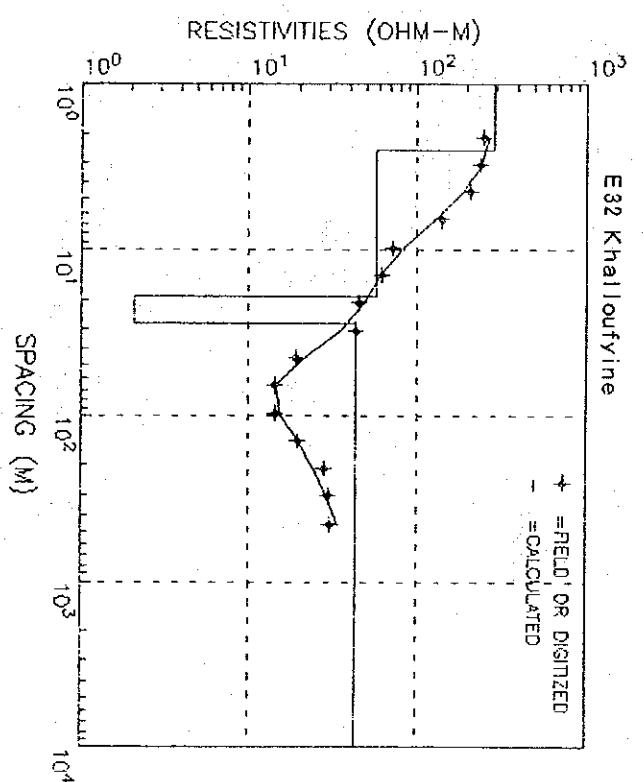
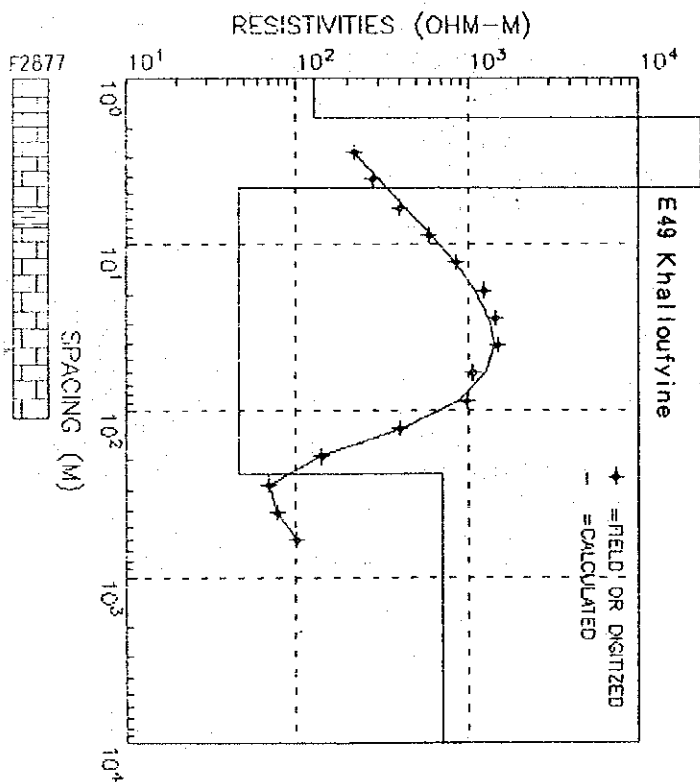
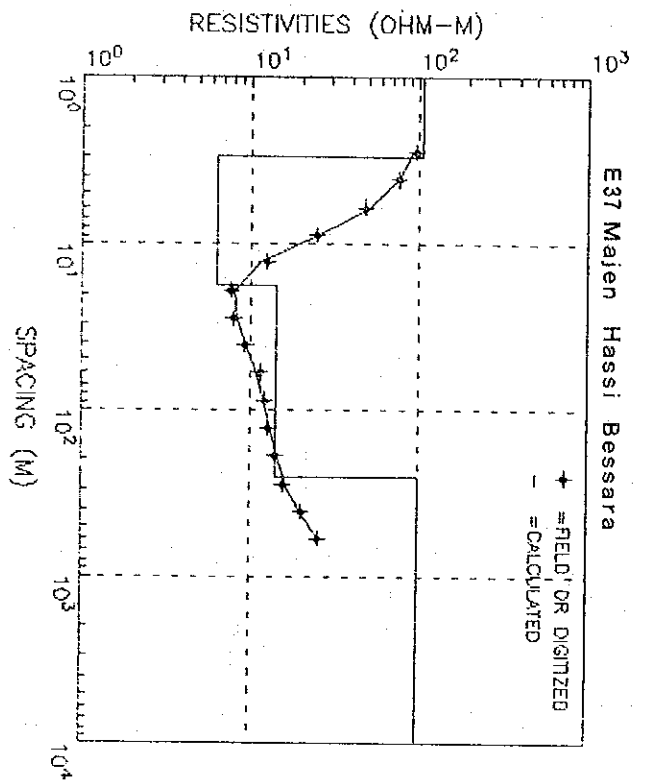
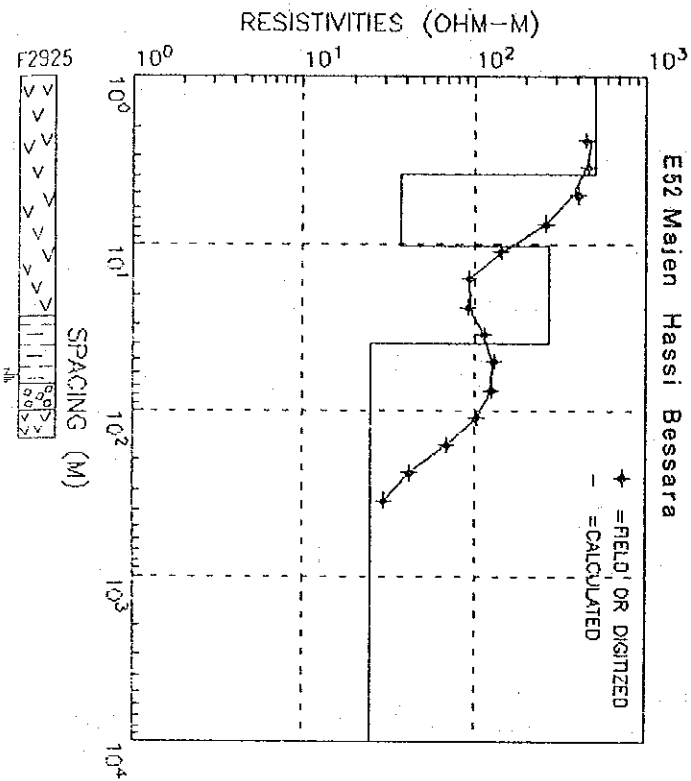
P2818

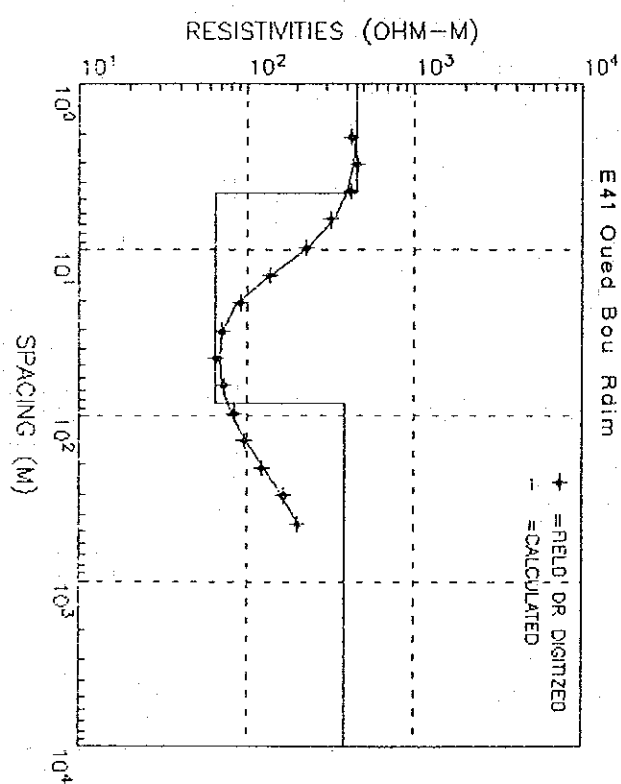
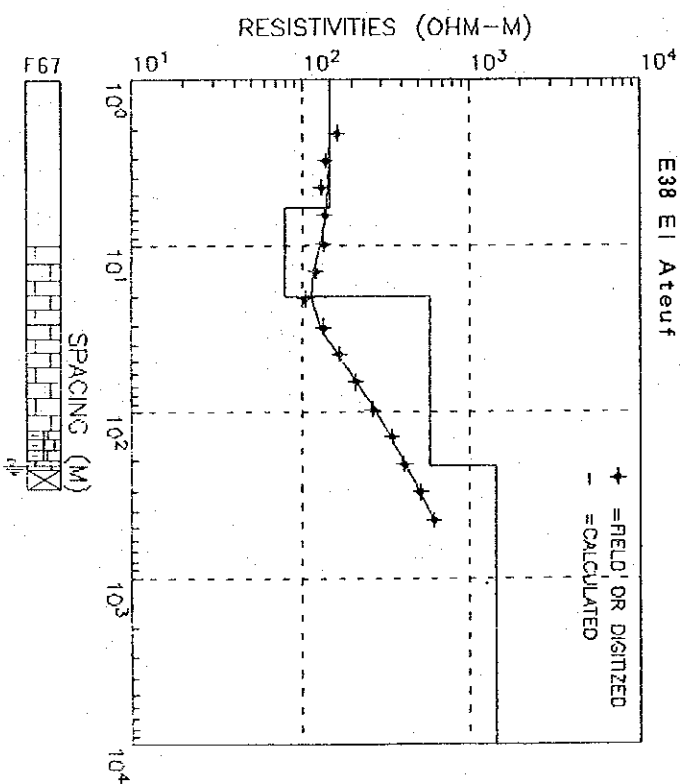
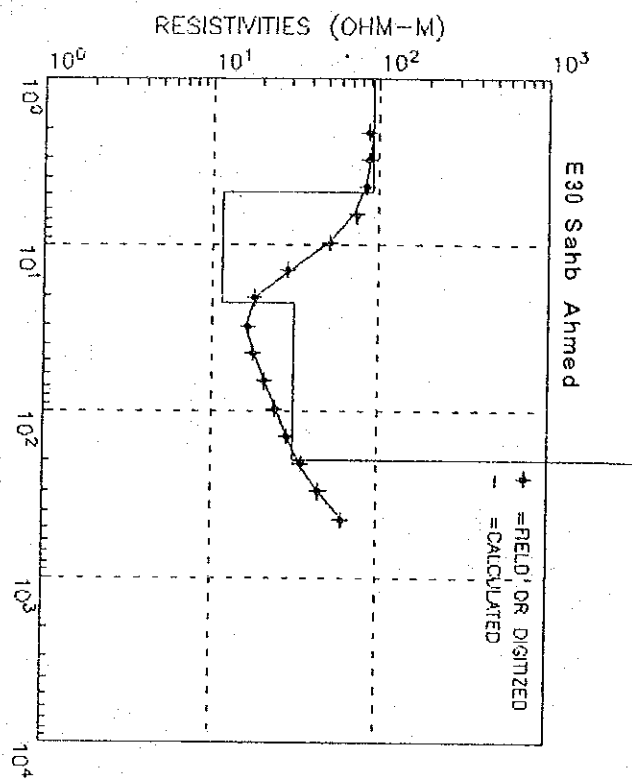
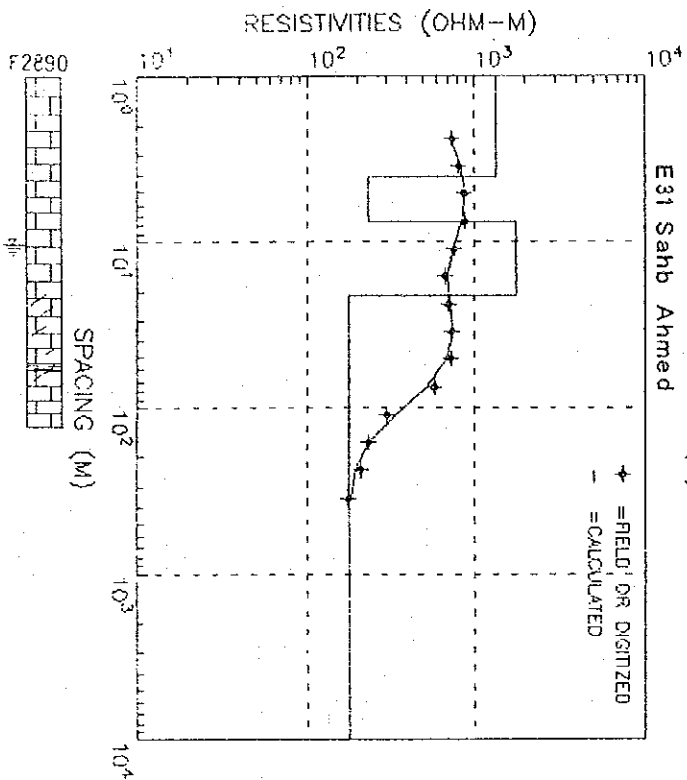


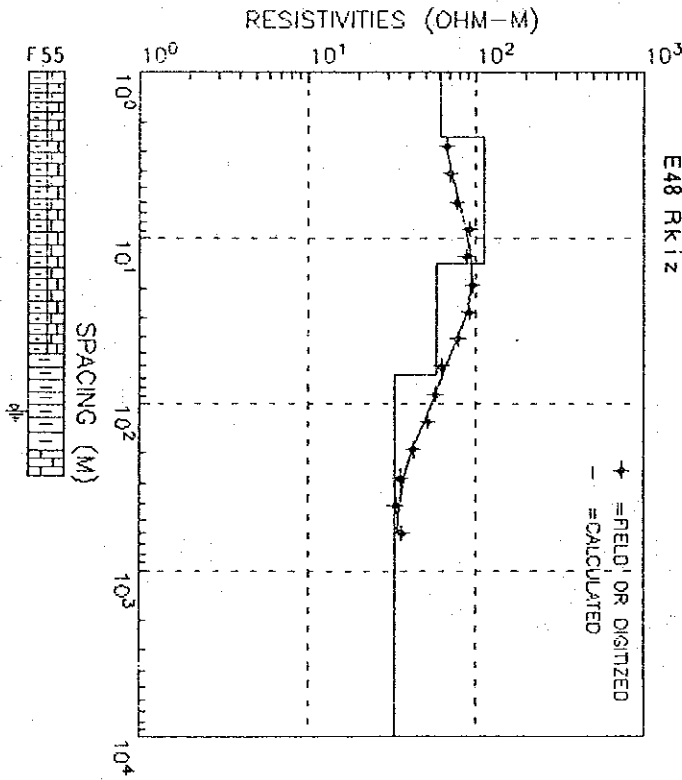
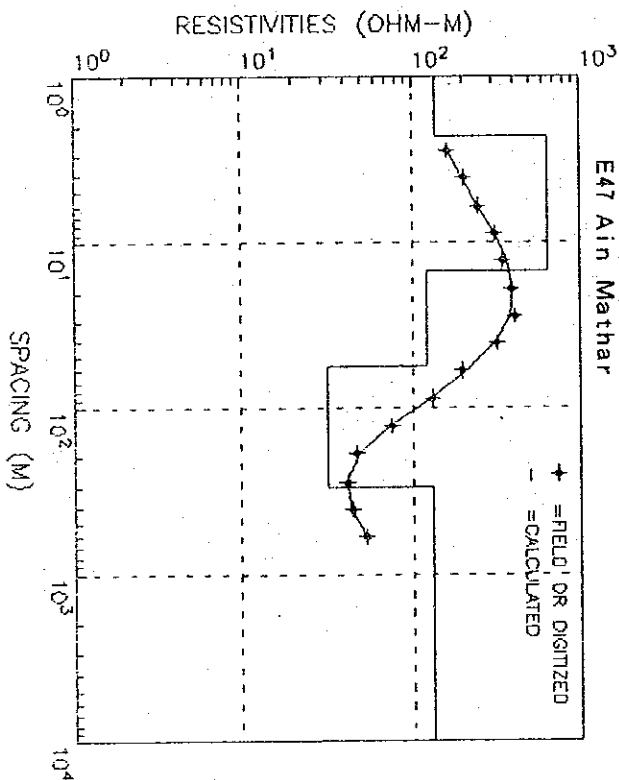
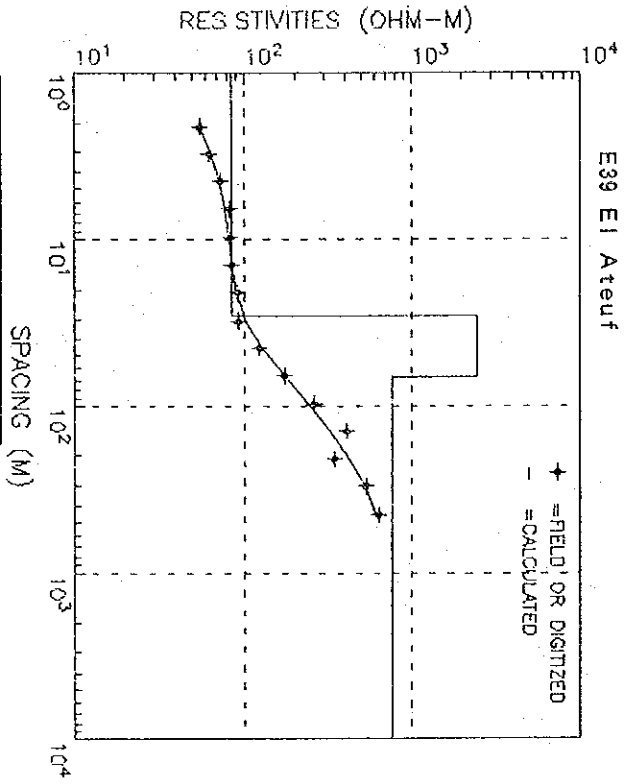
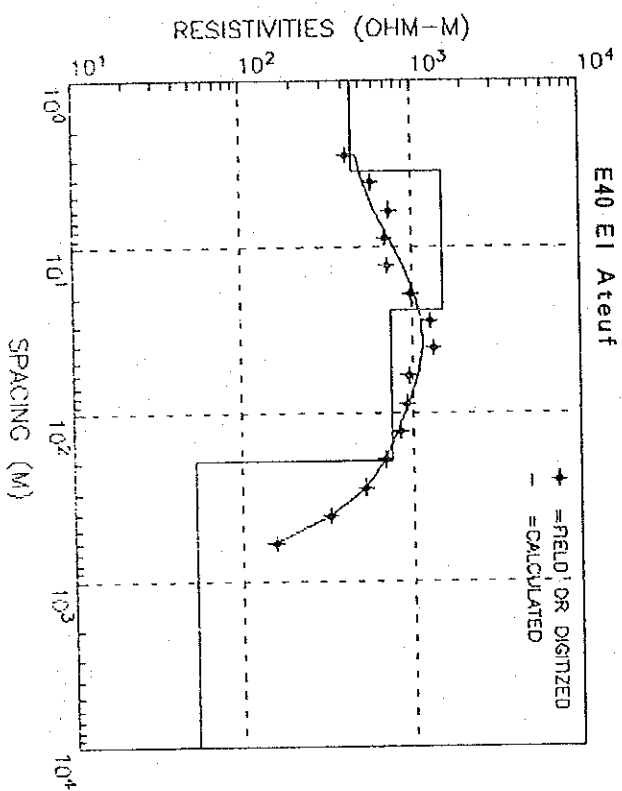












9 - Détail des frais de gestion et d'entretien mensuels

Unité : DH marocain

| District | Frais de personnel | Carburant | Fongibles | Véhicules/Essence |
|-------------------------|------------------------|------------------|-----------|-------------------|
| Oulad Arjda/Oulad Hamel | 2.800 (35 hommes/jour) | 6.493 (1.824 ℓ) | 140 | 600 (2 jours) |
| Oulad Maamer | 2.800 (") | 6.408 (1.800 ℓ) | 140 | 600 |
| Mesteferki | 2.800 (") | 6.493 (1.824 ℓ) | 140 | 600 |
| Hassi Jdaini | 2.800 (") | 14.525 (4.080 ℓ) | 140 | 600 |
| Majen Msallah | 2.800 (") | 6.152 (1.728 ℓ) | 140 | 600 |
| Hassi Bessara | 2.800 (") | 9.398 (2.640 ℓ) | 140 | 600 |
| Khalloufyine | 2.800 (") | 6.152 (1.728 ℓ) | 140 | 600 |
| TOTAL | 19.600 | 55.621 (15.624ℓ) | 980 | 4.200 |

TOTAL : 80.401 DH

