

Institut d'Elevage et de Médecine
Vétérinaire des Pays Tropicaux
10, rue Pierre Curie
94704 Maisons-Alfort cédex

Ecole Nationale Vétérinaire
d'Alfort
7, av. du Général de Gaulle
94704 Maisons-Alfort cédex



Institut National Agronomique
Paris Grignon
15, rue Claude Bernard
75005 Paris

Muséum d'Histoire Naturelle
57, rue Curie
75005 Paris

BIBLIOTHÈQUE
CIRAD-EMVT
10, rue P. Curie
94704 MAISONS-ALFORT Cedex

DIPLÔME D'ETUDES SUPERIEURES SPECIALISEES DE
PRODUCTIONS ANIMALES EN REGIONS CHAUDES

SYNTHESE BIBLIOGRAPHIQUE

HYDRAULIQUE PASTORALE A DJIBOUTI:
CAS DE LA ZONE DE RANDA (NORD-DJIBOUTI)

par

Moumouni OUEDRAOGO

Année universitaire 1991-1992



SOMMAIRE

Remerciements

Résumé

Introduction

Chapitre I Cadre général

- 1.1. Présentation de la République de DJIBOUTI
- 1.2. Présentation de la zone d'étude du projet

Chapitre II Les ressources en eau

- 2.1. Les précipitations
- 2.2. Les eaux souterraines
- 2.3. Les eaux de surface
- 2.4. Usage et besoins en eau

Chapitre III Les projets d'hydraulique à DJIBOUTI

- 3.1. Les projets d'hydraulique
- 3.2. Inventaire des points d'eau
- 3.3. Les projets d'aménagement pastoraux
 - 3.3.1. Le projet de développement dans le Nord-Ouest de la République de DJIBOUTI.
 - 3.3.1.1. Généralités
 - 3.3.1.2. Les réalisations hydrauliques
 - 3.3.2. Le projet de développement rural et de Protection de l'environnement dans le Day
 - 3.3.3. Restauration et amélioration des palmeraies à Doum et développement des Productions animales à Yoboki.

Chapitre IV Présentation d'une étude de faisabilité d'un Projet d'hydraulique Pastorale

- 4.1. Préambule
- 4.2. Démarche méthodologique
- 4.3. L'élevage dans la Zone de Randa.
- 4.4. Les problèmes d'eau
- 4.5. Le zonage
- 4.6. Les propositions d'aménagement

Conclusion

Annexes

REMERCIEMENTS

Avant de commencer cet exposé, je voudrais remercier:

- Le Dr. Jean GRUVEL, Directeur de l'enseignement, à l'I.E.M.V.T. qui a encadré ce travail.

- Le Dr. Pierre Claude MOREL, à l'I.E.M.V.T., pour les précisions qu'il m'a apportées et ses conseils.

- Mr. Jacques AUDRU, pastoraliste à l'I.E.M.V.T., qui m'a orienté pour la recherche bibliographique et m'a donné de précieux conseils.

- Mr. Martial GAYRAUD, géologue (Société éléments) à TARBES, pour son accueil et sa collaboration.

- Mr. Kallo SANON, étudiant à Montpellier pour l'accueil qu'il m'a accordé pendant mon séjour dans cette ville à l'occasion de ce travail.

- Mr. Tinga RAMDE, stagiaire en Informatique à l'I.E.M.V.T. pour son aide et sa contribution.

Equivalence Monétaire(14).

Monnaie locale = Franc djiboutien (FD)

1 Dollar E.U. = 177 FD

100 FD = 0,56 E.U.

Liste des abréviations

A.F.V.P.	Association Française des Volontaires du Progrès
C.E.E.	Communauté Economique Européenne.
F.A.C.	Fonds d'Aide et de Coopération.
F.A.O.	Programme des Nations Unies pour l'Alimentation et l'Agriculture.
I.E.M.V.T.	Institut d'Elevage et de Médecine Vétérinaire des pays Tropicaux
I.S.E.R.S.T.	Institut Supérieur d'Etude et de Recherche Scientifique et Technique.
O.N.E.D.	Office National des Eaux de Djibouti.

Terminologie - Définitions

-Nappes phréatiques: elles ne sont séparées de la surface par aucune couche imperméable. Elles peuvent être superficielles ou profondes. (25).

-Eaux thermales: eaux chaudes et minéralisées (15).

-Khât: *Catha edulis* plante d'une taille moyenne de 2m cultivée en Afrique de l'Est et au Yémen appartenant à la famille des *Célastacées*. Contient la cathine voisine de la benzédrine ou du maxiton. Sa consommation procure des effets euphorisants et excitants similaires à ceux provoqués par les **amphétamines** (19).

-Oued: Cours d'eau temporaire.

-Guelta: (mares). Ce sont des grands creux dans le lit des oueds, en aval de cascades, produits et maintenus par la force cinétique des eaux.

RESUME

A DJIBOUTI, zone aride (200-250 mm/an), l'activité principale des ruraux demeure l'élevage. Le troupeau se caractérise par une forte proportion de petits ruminants dont 80% de caprins. Les dromadaires et les bovins sont très peu représentés.

Les systèmes d'élevage ont évolué en fonction des aléas climatiques (sécheresse notamment). Ces transformations se sont accélérées avec les conflits sociaux de la corne de l'AFRIQUE (réfugiés, réduction de la mobilité du troupeau), mais aussi avec les transformations socio-économiques en cours.

Aujourd'hui l'élevage à DJIBOUTI est confronté à des problèmes d'eau qui concernent aussi les hommes. La satisfaction des besoins en eau est une condition essentielle préalable à la réussite de tout projet de développement.

C'est pourquoi les projets d'aménagement pastoraux ont eu pour objectif prioritaire la création de point d'eau couplée à des plantations d'arbustes fourragers. Ainsi la mise en oeuvre de ces projets a permis de mettre en valeur des milliers d'hectares jadis quasi-désertiques au nord et à l'ouest du pays (projets de Dorra et de Yoboki dont le suivi technique est assuré par l'IEMVT).

Dans la poursuite de ces efforts, de nouveaux projets d'aménagement sont devenus nécessaires (projet d'aménagement pastoral de la zone de Randa, en quête de financement, initié par l'A.F.V.P.).

Dans cette perspective, l'équilibre homme-ressource-animal doit être constamment recherché car c'est de cet équilibre que dépendra l'avenir des éleveurs.

Mots clés: Système d'élevage, Points d'eau, Aménagements pastoraux, Conflits, Equilibre, Eleveurs, DJIBOUTI, Corne de l'AFRIQUE.

* Aussi loin que porte le regard (...) ce ne sont que volcans refroidis, imbriqués les uns dans les autres en un grand désordre (17).

INTRODUCTION

L'élevage en AFRIQUE sèche est sous la dépendance des disponibilités en eau, de l'alimentation énergétique et azotée. Les points d'eau sont rares, et les besoins du bétail augmentent avec le climat chaud et sec comme c'est le cas en République de DJIBOUTI.

L'utilisation des pâturages exploitables est souvent limitée étroitement par manque d'eau et les contraintes considérables que présentent pour l'éleveur sa recherche et son exhaure.

La politique de mise en valeur des terrains pastoraux s'est traduite par la création de forages, de puits modernes, et de mares (24).

Il est apparu que ces différents points d'eau peuvent provoquer des modifications importantes de la végétation environnante, suivi dans certains cas d'une transformation radicale du mode de vie des éleveurs et de leur système d'élevage (3). On a souvent dit et écrit qu'il s'agissait d'une dégradation et parfois même d'une désertification (24).

A DJIBOUTI l'élevage pastoral reste l'activité prédominante des populations rurales (2) (3). L'alimentation en eau potable pour les pasteurs et leurs troupeaux constitue l'un des défis que le pays doit relever au cours des prochaines années. La lutte contre la soif, constitue en effet l'une des préoccupations majeures du moment (11).

Diverses techniques d'exploitation de l'eau ont été étudiées et mises en oeuvre à DJIBOUTI. En surface, des mares, des retenus d'eau et en profondeur des puits et des forages etc...(1).

" Avant de traverser ce pays, le chacal lui même fait son testament"(Proverbe Somali)(5).

Pour ce qui va suivre nous tenterons dans un premier temps de faire l'état actuel de l'hydraulique pastorale en République de DJIBOUTI. Seront abordés successivement dans cette première partie les points suivants:

- les ressources en eau de la République de DJIBOUTI.
- les modes d'exploitation des ressources disponibles.
- les projets d'aménagement pastoraux.

Dans un deuxième temps sera présentée une étude de faisabilité d'un projet d'hydraulique pastorale réalisée dans l'arrondissement de Randa au Nord du pays.

"Eau tu es la plus grande richesse qui soit au monde mais aussi la plus délicate (SAINT- EXUPERY

(16).

CHAPITRE I CADRE GENERAL

1.1. Présentation de la République de DJIBOUTI

La République de DJIBOUTI se situe dans le prolongement Est des steppes Ouest-Africaines au niveau de la corne de l'AFRIQUE.

Très largement ouvert sur la mer, le pays fait frontière avec la Somalie et l'Ethiopie.

D'une superficie de 23.000 km², le pays est en grande partie aride et désertique avec au Nord des massifs montagneux culminants à 2.200 m d'altitude. Au Sud on rencontre une succession de dépressions séparées par des plateaux de modeste altitude (23).

La moyenne pluviométrique est de 200 à 250 mm/an. En 1989, la population était estimée à 500.000 habitants, dont 30 à 50 000 réfugiés et une population européenne évaluée à environ 10 000 personnes (14).

La population rurale du pays, estimée à 125 000 personnes, est constituée de pasteurs semi-nomades et d'un nombre très réduit d'agriculteurs.

Les 2/3 de la population vivent principalement dans la capitale DJIBOUTI (300 000 hts).

L'économie Djiboutienne est très fortement dépendante de l'extérieur avec une production intérieure trop modeste surtout pour ce qui concerne la satisfaction des populations en produits alimentaires.

Le secteur tertiaire occupe une place prépondérante équivalente à 80% du PNB. La part de l'agriculture est seulement de 5% (23).

Le khât, représente en valeur 8% des importations.

Le PNB en terme courant en 1986 était de 475 dollars US (14).

"Des pierres apparemment volcaniques, grosses comme des moutons gras rondes comme eux, se succèdent en troupeaux"(21)

Les longues périodes de sécheresse ont réduit les couverts végétaux et ont induit une désertification plus rapide des régions boisées causée par l'utilisation intensive de la coupe du bois.

La température moyenne annuelle est de 30°.

La période la plus chaude va de juin à septembre, avec un minimum en juillet. Pendant ces mois les températures de l'ordre de 40 à 45° sont fréquentes.

Il n'existe aucun fleuve ou cours d'eau permanent dans le pays. On peut trouver dans certaines régions des nappes souterraines à des profondeurs variant de 30 à 100 m, mais les investissements et l'entretien des forages sont très onéreux. Compte tenu de l'aridité du pays, d'importants efforts financiers ont été déployés dans ce domaine pendant la première décennie de l'indépendance (1977-1987).

Actuellement les efforts portent sur l'aménagement de points d'eau de surfaces, de forages et de puits qui permettraient d'atteindre une rentabilité économique pour les exploitations agricoles et pastorales.

1.2. Présentation de la zone du projet.

La zone d'étude se situe dans la zone de Randa, dans le district de Tadjoura qui s'étend sur 7 300 km² au nord de DJIBOUTI. Elle est arrosée par l'oued Weima.

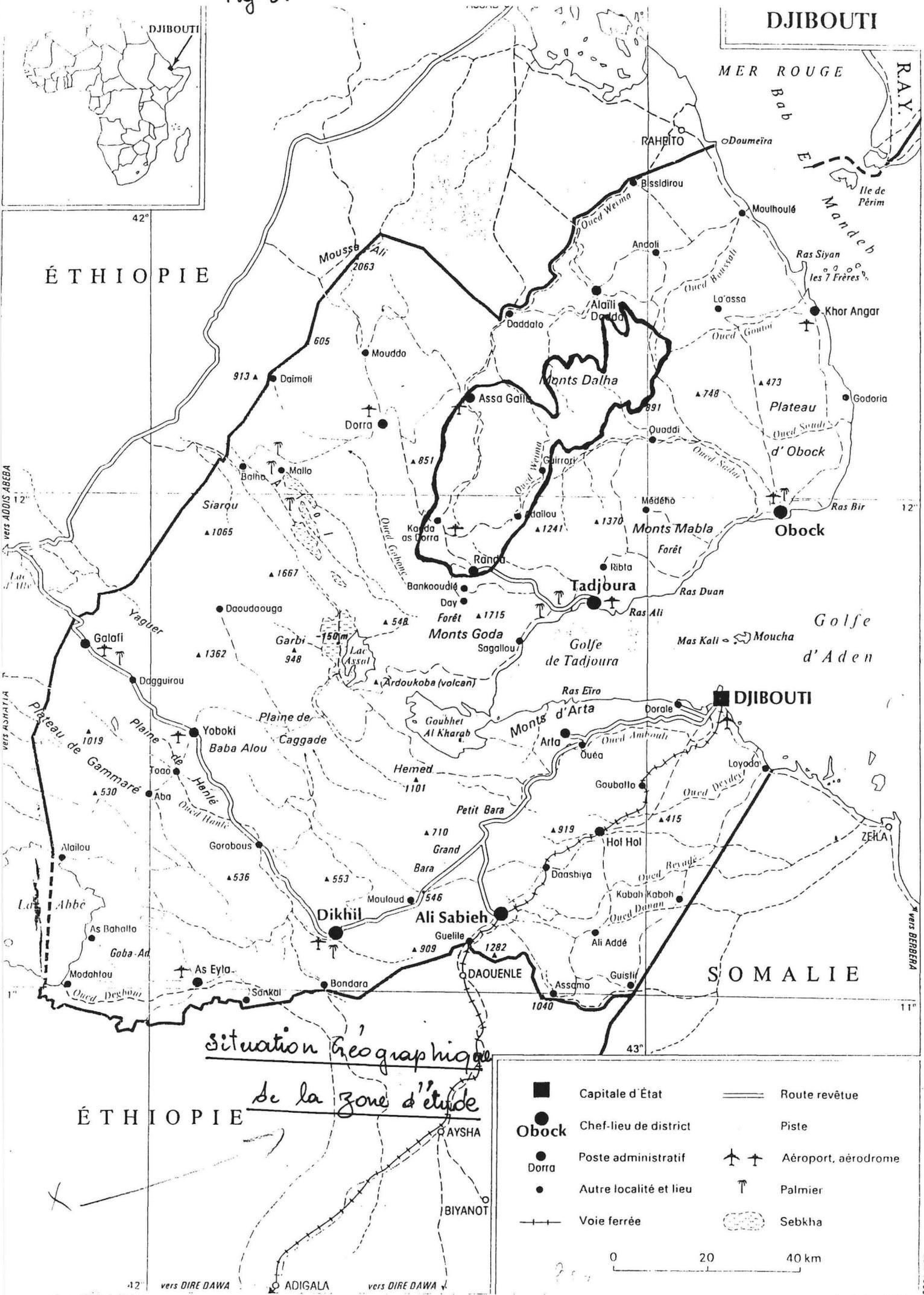
Randa, chef lieu de l'arrondissement est à 30km de Tadjoura. Au sud on distingue des montagnes basaltiques où l'altitude est de 1000 à 1500 m. La partie Nord-Est est constituée de plaines (300-400 m) et de plateaux (800-900 m).

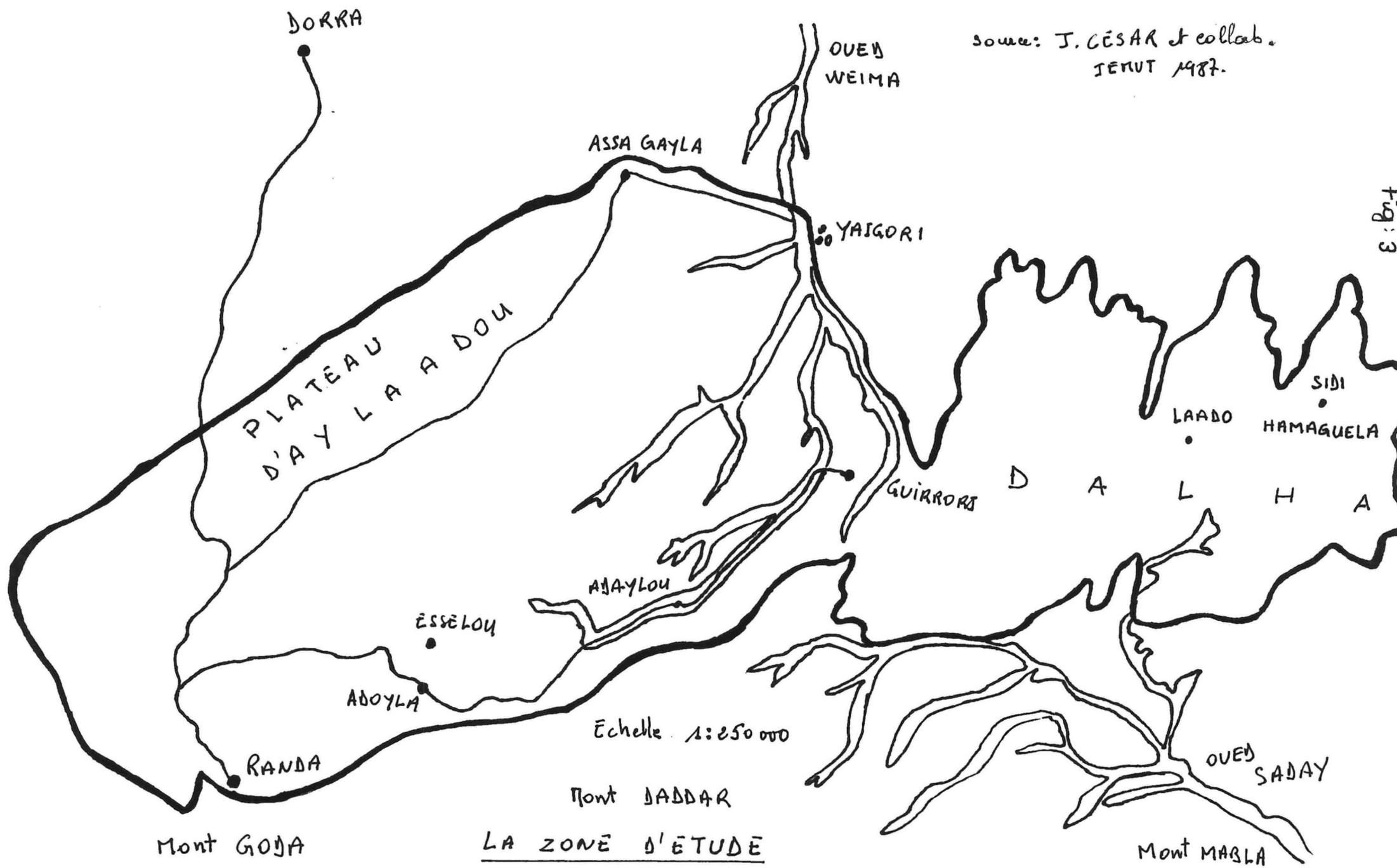
La végétation est une steppe arborée ou arbustive constituée surtout d'espèces épineuses (genre Acacia).

La pluviométrie est de 250 à 300 mm/an au sud de Randa et de 100 à 150 mm/an au Nord et à l'Est.

Les fissures du substrat volcanique rendent les ressources en eau inaccessibles dans la majeure partie de la zone.

Fig. e.





CHAPITRE II LES RESSOURCES EN EAU

2.1. Les Précipitations

Les précipitations annuelles moyennes sont inférieures à 200 mm. Il est présumé que l'alimentation directe de la nappe phréatique par les précipitations est négligeable. En effet, il est supposé que les déficits en eau du sol sont généralement trop importants pour permettre une infiltration directe à l'exception des sols minces. L'ETP est supérieure à 2000 mm/an.

Dans une étude récemment réalisée dans une région semi-aride du Soudan où les sols sont sablonneux, il a été estimé que l'alimentation est de l'ordre de 1 mm/an (18).

La recharge abondante par les précipitations semble donc peu probable.

La principale source d'alimentation des nappes souterraines à DJIBOUTI provient du ruissellement superficiel.

2.2. Les eaux souterraines

Les ressources en eau souterraine constituent la principale source d'alimentation. La nappe phréatique représente actuellement la seule source d'alimentation en eau aux fins domestiques et d'abreuvement des animaux ainsi que, de manière secondaire, pour l'agriculture.

Au niveau des aquifères, seul celui situé aux environs de la capitale fait l'objet d'un contrôle régulier.

2.3. Les eaux de surface

A DJIBOUTI, il n'existe aucun cours d'eau permanent, mais uniquement des oueds d'écoulement intermittent, dont la plupart débouchent dans des lacs intérieurs ou dans des cuvettes fermées (11) (2).

La grande rivière Awash en Ethiopie se jette dans le lac Abbé. Le lac Assal se trouve à 153 m au dessous du niveau de la mer et est recouvert d'une couche de sel sur les 2/3 de sa surface. Les eaux sont fortement salines et ne sont pas directement consommables (2).

Le seul moyen d'augmenter les ressources locales en eau serait le dessalement ou de favoriser la recharge des aquifères grâce aux écoulements sporadiques des oueds dont certains se déversent à la mer.

En ce qui concerne les sources d'eau naturelle, un grand nombre est de type thermal, caractérisé par des températures élevées et dans certains cas une forte teneur en matières dissoutes.

Les sources volcaniques contiennent fréquemment de grandes quantités de bore, ce qui rend l'utilisation aux fins de l'agriculture inappropriée (18).

2.4. Usage et besoins en eau

Les eaux souterraines sont principalement utilisées aux fins de l'alimentation en eau potable des hommes et du bétail. Un faible pourcentage est utilisé pour l'agriculture (1) (2).

La ville de DJIBOUTI a un besoin de 25.340 m³ /jour qui provient exclusivement de forages prélevant l'eau dans un aquifère de basalte. Il existe quelque 35 forages dont 26 sont exploités (18).

L'alimentation des autres villes (Ali Sabieh, Dikhil, Obock, Tadjoura), se fait par 13 forages.

20 forages assurent l'alimentation en eau du secteur rural où l'alimentation en eau des hommes et du bétail provient aussi et surtout de puits traditionnels creusés à la main ou de sources naturelles.

D'une manière générale, les besoins en eau dépassent de loin les ressources disponibles notamment en ce qui concerne le milieu rural.

L'eau constitue à l'heure actuelle l'une des contraintes majeures au développement du pays. La résolution du problème d'eau est un objectif prioritaire (7) (8).

CHAPITRE III LES PROJETS D'HYDRAULIQUE A DJIBOUTI

3.1. Les projets d'hydraulique

Il s'agit de projets réalisés sur financement extérieur et comportant l'assistance d'experts, la fourniture d'équipement et le paiement de certaines prestations. Les projets suivants ont été identifiés (18) (13).

-1979/82 Coopération hydro-géologique Allemande; support scientifique au génie rural, recherche sur un éventail de sujets.

-1986/88 Concours apporté à l'ONED dans le cadre de l'alimentation en eau de la ville de de DJIBOUTI.

-1986/88 Recherche des ressources en eaux souterraines dans les aquifères alluviaux; financé par le PNUD.

-1988 Mise en place d'étude pour la réhabilitation des forages et des puits. Financement C.E.E.

-1991 Projet de création de 61 points d'eau en REPUBLIQUE de DJIBOUTI (12).

Les différents projets travaillent en collaboration avec des organismes nationaux financés par le gouvernement ce sont:

-le génie rural. Ce service fait partie du Ministère de l'agriculture et du développement rural. Il est responsable de l'évaluation et du développement des ressources en eau du secteur rural, de la localisation et de la réalisation de tous les forages de production.

-l'office national des eaux de DJIBOUTI (O.N.E.D). Cette institution est responsable de l'alimentation en eau du secteur urbain que comporte la capitale et quelques 4/5 des villes les plus importantes.

-l'Institut Supérieur d'Etude et de Recherche Scientifique et Technique (I.S.E.R.T). Il s'agit d'un institut de recherche pluridisciplinaire (sociologie, hydrologie, analyses chimique, géographique, sismologie, géothermie,...).

-l'administration des districts est responsable de l'entretien de toutes les installations d'alimentation en eau.

A DJIBOUTI, on ne dispose pas d'une archive centrale où toutes les informations relatives aux ressources en eau seraient rassemblées (18).

3.2. Inventaire des points d'eau (voir annexes)

Le taux d'exécution des forages n'est pas très élevé, mais l'on ne sait pas si cela doit être attribué à l'efficacité des opérations ou au programme de planification.

Bien que la répartition des points d'eau soit assez large, il existe de vastes zones dans le Nord et au centre-Ouest du pays où ils sont clairsemés.

3.3. Les projets d'aménagement

Le cheptel existant dans le pays constitue un potentiel de production insuffisamment valorisé. L'élevage est soumis au aléas climatiques pour son abreuvement et son alimentation. C'est pourquoi la quasi-totalité des projets d'aménagement pastoraux ont donné priorité à la création de points d'eau aux besoins des hommes et des animaux.

3.3.1. Le projet de développement de l'élevage dans le Nord-Ouest de la République de DJIBOUTI

3.3.1.1. Généralités

Ce projet a débuté en juin 1986. Il est financé par le F.A.C. et couvre la région de Dorra qui s'étend sur 1 800 Km² (6).

Cette région est située dans le Rift de l'Afar. Le relief est de type structural primitif résultant de l'expansion volcanique et de l'action tectonique.

Pour les autorités djiboutiennes, c'était l'une des régions les plus défavorisées du pays. En effet, avant le début du projet on pouvait noter une pauvreté quasi-généralisée des parcours avec 2 points d'eau distants de 80 Km et 2 forages à faible débit tombant régulièrement en panne (6) et (7).

Les objectifs du projet étaient:

- améliorer et essayer de résoudre les problèmes d'eau pour satisfaire les besoins des hommes et des animaux
- améliorer les ressources fourragères de la région
- organiser progressivement les éleveurs en groupements pour d'une part mieux gérer les réalisations hydrauliques et pastorales et d'autre part organiser la production et la commercialisation;
- diversifier les productions en vue d'assurer une meilleure autonomie alimentaire et d'améliorer la qualité du troupeau (9) (10).

3.3.1.2. Les réalisations hydrauliques

Il s'agit de la mise au point de techniques de collecte et de stockage des eaux de ruissellement qui puissent être facilement reproductibles. Ces ouvrages ne demanderont qu'un entretien limité pour que la maintenance soit assurée par les éleveurs eux mêmes (8) (9).

Des retenues d'eau sont installées dans des zones d'effondrement formant des plaines alluviales inondées 1 ou 2 fois par an. Ce sont des plaines qui forment d'immenses déserts limono-argileux dépourvus de végétation. Les durées d'inondation n'excèdent pas quelques semaines.

La retenue est conçue pour stocker 8 000 à 10 000 m³ d'eau. C'est une excavation à ciel ouvert à 4 pentes réalisée uniquement au bulldozer. Des aménagements complémentaires sont effectués.

Trente ouvrages sont à créer à raison de six par an pendant cinq ans. Dans le même temps il est également prévu la création de 1 000 hectares de pâturages par an sur les plaines inondables.

Deux types de piégeage des eaux ont été mis en place,

- La lentille de rétention

Elle est conçue sur piémont de colline pour recueillir les eaux de ruissellement ou sur dépression pour recueillir les eaux d'inondation. L'ouvrage permet de stocker 70 à 75 m³ d'eau.

-la retenue en U

Elle est destinée à retenir des eaux d'inondation sur des pentes faibles. Ces piégeages permettent de conserver l'eau entre 2 inondations.

Ces ouvrages sont destinés à procurer l'eau aux hommes et aux animaux, mais aussi à favoriser la reprise des plantations fourragères.

Les résultats attendus du projet sont les suivants:

- arrêt de la désertification,
- chute des problèmes d'alimentation en eau,
- développement d'une production nationale de viande de petits ruminants, source de devises.

Le suivi technique de ce projet est assuré par l'I.E.M.V.T.

3.3.2. Le projet de développement rural et de protection de l'environnement dans le Day

Ce projet a débuté en Janvier 1991. Il est financé par la F.A.O. (département des forêts).

Les objectifs du projet sont à la fois économiques, sociaux et écologiques. Nous nous limiterons aux réalisations hydrauliques.

Cette région du pays est la mieux arrosée; la contrainte la plus importante est cependant celle de l'eau. Les quelques rares points d'eau (puits ou sources) sont insuffisants pour les besoins des hommes et des animaux. Les ressources en eau sont rares dans un milieu écologique fragile et vulnérable. L'approvisionnement en eau revêt une urgence particulière.

La composante hydraulique s'est portée sur la construction des citernes enterrées et de mares artificielles.

Ces citernes sont construites à l'initiative des populations qui fournissent la main-d'oeuvre non qualifiée (14).

Les citernes sont construites en ciment et en pierres de basalte. Elles ont un impluvium pavé et clôturé. Leur capacité est de 50 m³. Il est prévu la construction de 35 citernes dans les campements. Chaque citerne devrait satisfaire les besoins d'une cinquantaine de personnes pendant au moins 3 mois.

En ce qui concerne l'hydraulique pastorale, il est prévu la construction de 50 mares artificielles.

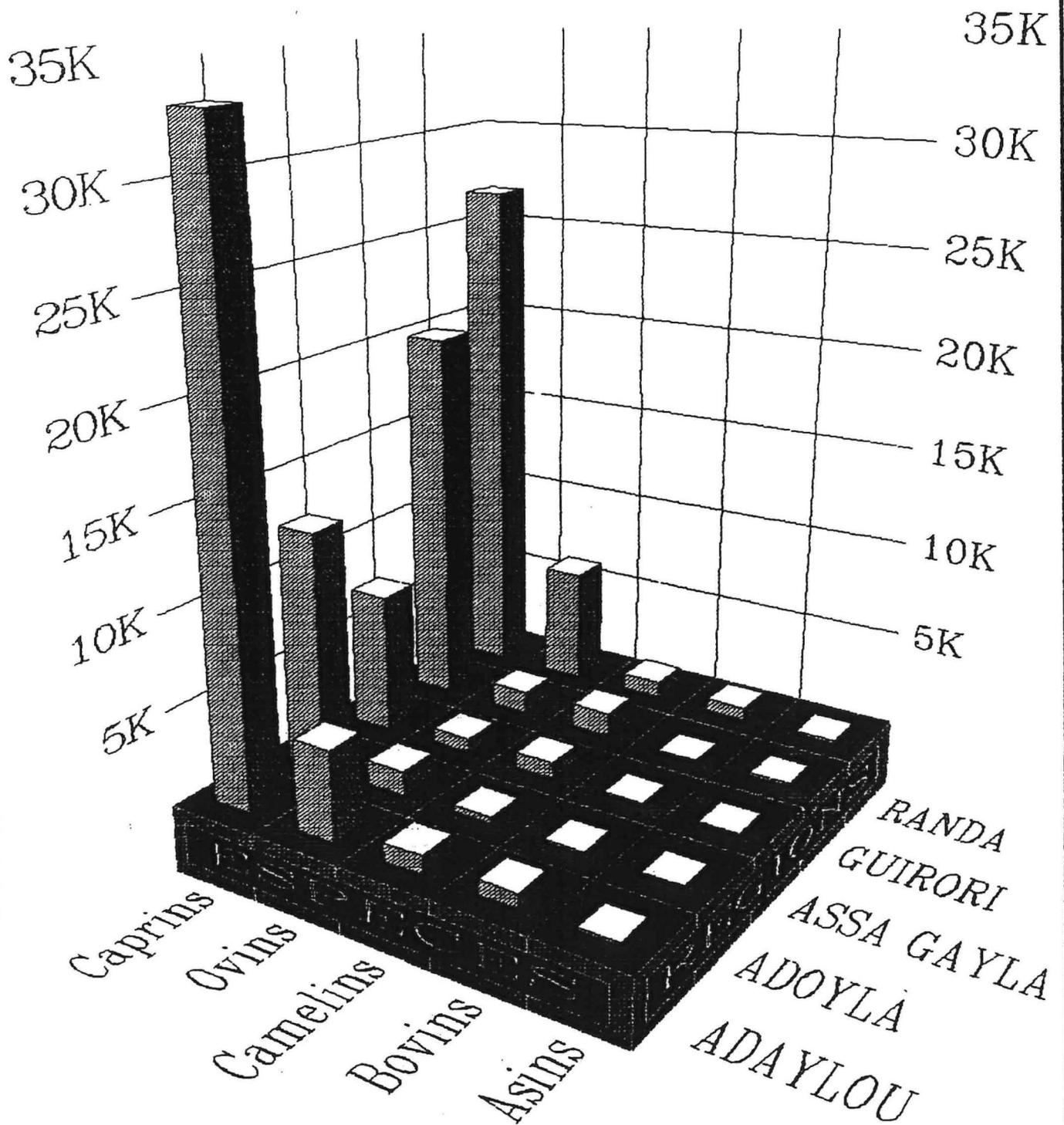
3.3.3. Restauration et amélioration des palmeraies à doum dans l'arrondissement de Yoboki

Les études dans ce projet ont été menées en 1985 avec des objectifs essentiellement orientés sur la restauration, la gestion des palmeraies à doum (*Hyphaene thebaica*) (10).

Les surfaces à mettre en valeur représentent quelques milliers d'hectares et concernent des surfaces dépressionnaires inondables.

FIGURE N° 4

EFFECTIFS DES ESPECES ANIMALES



Représentation par région

De nombreuses autres espèces ligneuses (*Acacia nilotica*, *Prosopis chilensis*, ...) et herbacées (*Sporobolus spicatus*, *Macroptilium lathiroides*, ...) ont également été testées avec succès (11).

Pour permettre une meilleure installation des plantations des techniques de piégeage de l'eau ont été mises en oeuvre. Il s'agit de la lentille de rétention, croissant en demi-lune qui permet de stocker l'eau sur piémont (11).

La durée de défens sur plantation est d'au moins égale à 2 ans pour permettre une bonne implantation des ligneux et des herbacées, et jusqu'à ce que les jeunes plants soient hors de portée des animaux.

Le suivi technique est assuré par l'I.E.M.V.T.

En ce qui concerne le volet hydraulique, le projet prévoit la création de points d'eau supplémentaires sur la plaine pour permettre une meilleure répartition des troupeaux sur les nouveaux pâturages.

Une telle répartition permettra une bonne gestion dans le cadre de l'amélioration des palmiers à doum à DJIBOUTI (10).

En dehors des différents projets qui ont été décrits d'autres prospections ont été réalisées dans le cadre de l'aménagement pour l'alimentation en eau.

On peut citer l'étude de prospection dans la dépression du grand bara pour la recherche des moyens de stockage de l'eau (11). Les types de stockage qui ont été expérimentés avec succès à Dorra et Yoboki et décrits plus haut ont été proposés.

CHAPITRE IV PRESENTATION D'UNE ETUDE DE PROJET

4.1. Préambule

L'Association Française des Volontaires du Progrès est une organisation non gouvernementale. Elle a été créée en 1963 à l'initiative du Ministère de la coopération, avec le concours d'associations et d'organismes de jeunesse et d'éducation populaire. C'est une association de participation au développement.

En 1977, l'A.F.V.P. s'est installée à DJIBOUTI en vue d'apporter à la jeune République un concours d'urgence au profit des populations victimes de la sécheresse, et de réfugiés venus d'Ethiopie en quête d'asile et de soins.

En 1987, dans le prolongement de ses activités l'AFVP a mis en oeuvre un projet de fonçage de puits au Nord du pays dans la zone de Randa.

L'objectif du projet était d'approvisionner les populations et leurs familles en eau potable.

Suite à l'inaccessibilité des eaux souterraines par les moyens disponibles, le projet s'est réorienté 2 ans après pour la construction de citernes enterrées.

Ce projet a eu des résultats positifs (6 citernes construites), mais la méconnaissance des réalités sociales et des pratiques des éleveurs ont fait que les objectifs du projet sont restés en dessous des espérances.

Aujourd'hui, dans le cadre de ces activités, l'AFVP veut mettre en oeuvre un projet de développement de l'élevage; c'est à dire aider les populations à acquérir une plus grande autonomie face à leur milieu, en vue d'améliorer leurs conditions de vie.

Alors, si l'on veut faire des propositions de développement réalistes, une étude préalable des pratiques sociales des éleveurs est une condition préalable essentielle.

4.2. Démarche méthodologique.

Pour rendre compte des réalités sociales, en vue de révéler les mécanismes d'évolution et d'adaptation des systèmes d'élevage, la démarche a consisté à faire un diagnostic de la situation.

"Un diagnostic est un jugement porté sur une situation à un moment donné et dans un temps suffisamment court pour permettre d'éventuelles interventions avant que la situation ne se transforme trop sensiblement" (20).

Cette approche a permis de mettre en évidence la diversité des systèmes d'élevage et les contraintes relatives à l'eau et aux pâturages liés à chaque système.

4.3. L'élevage dans la zone de Randa.

Dans la zone de Randa l'élevage constitue la principale activité économique des populations .

On ne produit pas pour vendre, mais surtout pour consommer. Les ventes se font rarement et en fonction des besoins alimentaires de l'éleveur.

Le troupeau caprin se caractérise par un déséquilibre du rapport mâles-femelles: moins de 5 p.100 de mâles, tous les mâles sont tués entre 8 et 15 jours (8); les petits ruminants constituent l'essentiel du troupeau.

52 p.100 des familles enquêtées ont pour origine de ressources alimentaires le troupeau seul, mais il existe d'autres activités (commerce, fonctionnariat, jardinage) (24).

La majorité des troupeaux se déplacent à l'intérieur de DJIBOUTI. Huit p.100 des troupeaux se déplacent aussi à l'extérieur vers l'Ethiopie. **Les problèmes d'eau et de pâturages sont à la base de la mobilité du troupeau.**

Les ressources naturelles essentiellement constituées de ligneux épineux et de quelques herbacées que l'on rencontre en altitude et en hiver connaissent une certaine dégradation.

Tableau N° 1 : Répartition des activités

Activités	Nombre	Pourcentage
Eleveurs seuls	81	53 %
E+salarié	36	23 %
E+commerce	33	21 %
E+autres	05	03 %

Source (24).

4.4. Les problèmes d'eau.

La recherche de l'eau constitue une préoccupation majeure des populations pastorales.

Les eaux de surface sont rares, la pluviométrie étant faible et aléatoire. Les retenues d'eau traditionnelles sont inefficaces et ne reçoivent que quelques rares pluies en été.

Au sud, les eaux souterraines sont inaccessibles avec les moyens dont dispose la population. On note l'existence de 3 forages distants d'environ 20 km l'un de l'autre, et quelques sources d'eau pérennes.

Deux à trois fois par semaine, l'eau est chargée dans des outres en peau de chèvre d'une capacité de 25 à 30 litres à dos d'ânes, de dromadaires, ou portée par des femmes et transportée vers les campements. Il est à noter que l'approvisionnement en eau des familles est assuré par les femmes.

Ce problème s'est traduit par une sédentarisation des éleveurs autour des quelques forages existants.

Distance (D) en Km des campements aux forages

Distance D	Nombre	Pourcentage
D > 5	21	40 %
5 < D < 10	14	26 %
D > 10	18	34 %

Source (24).

4.5. Le zonage

Le zonage a été réalisé en fonction de 2 critères.

- La dynamique de l'eau. Ce critère permet de subdiviser la zone en 2 sous zones.

. Une sous zone où les eaux souterraines sont accessibles par les moyens dont dispose la population (puits traditionnels).

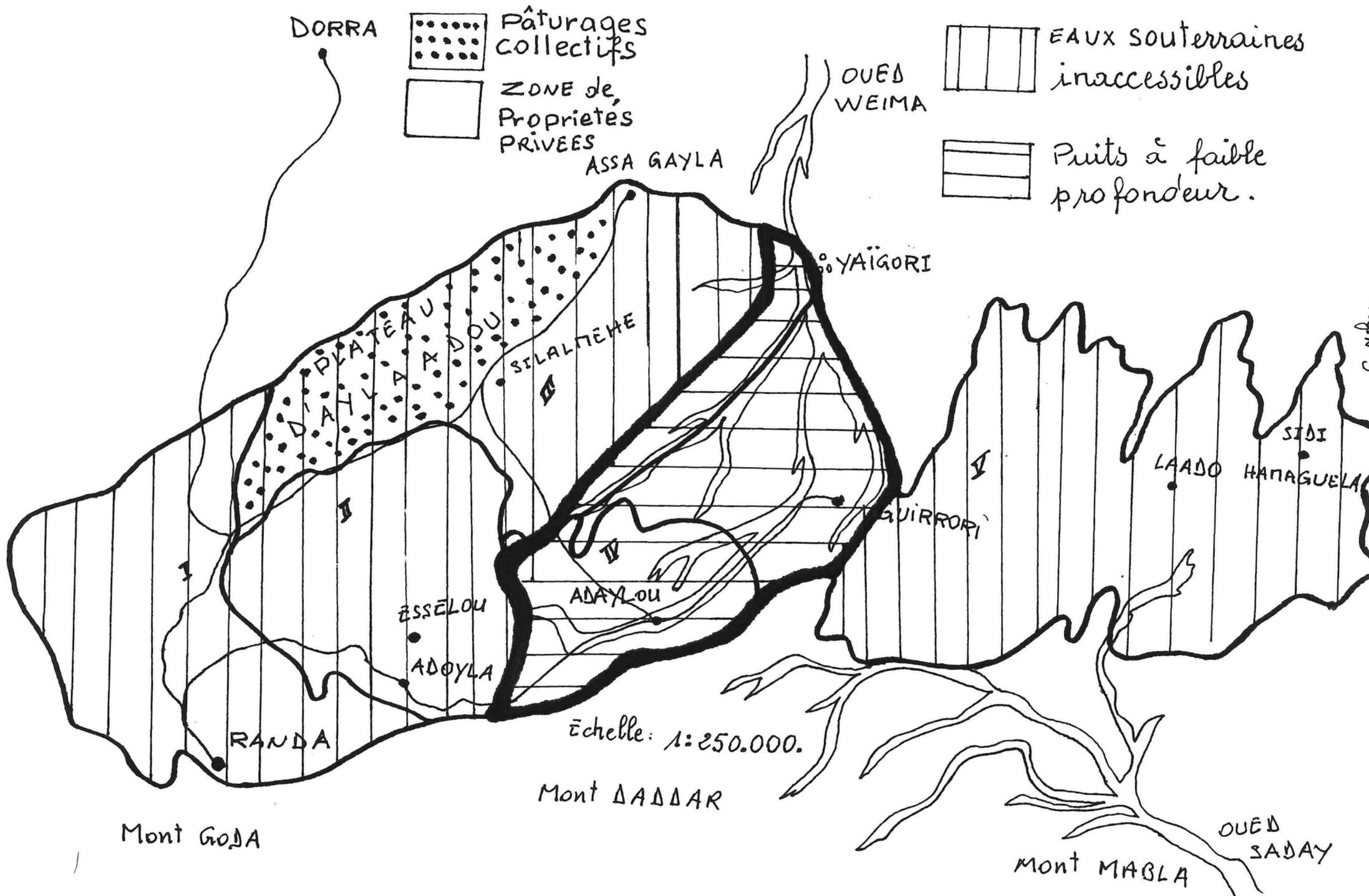
. Une sous zone où la nappe phréatique est inaccessible. Dans cette zone il faut soit des forages soit des ouvrages de surface.

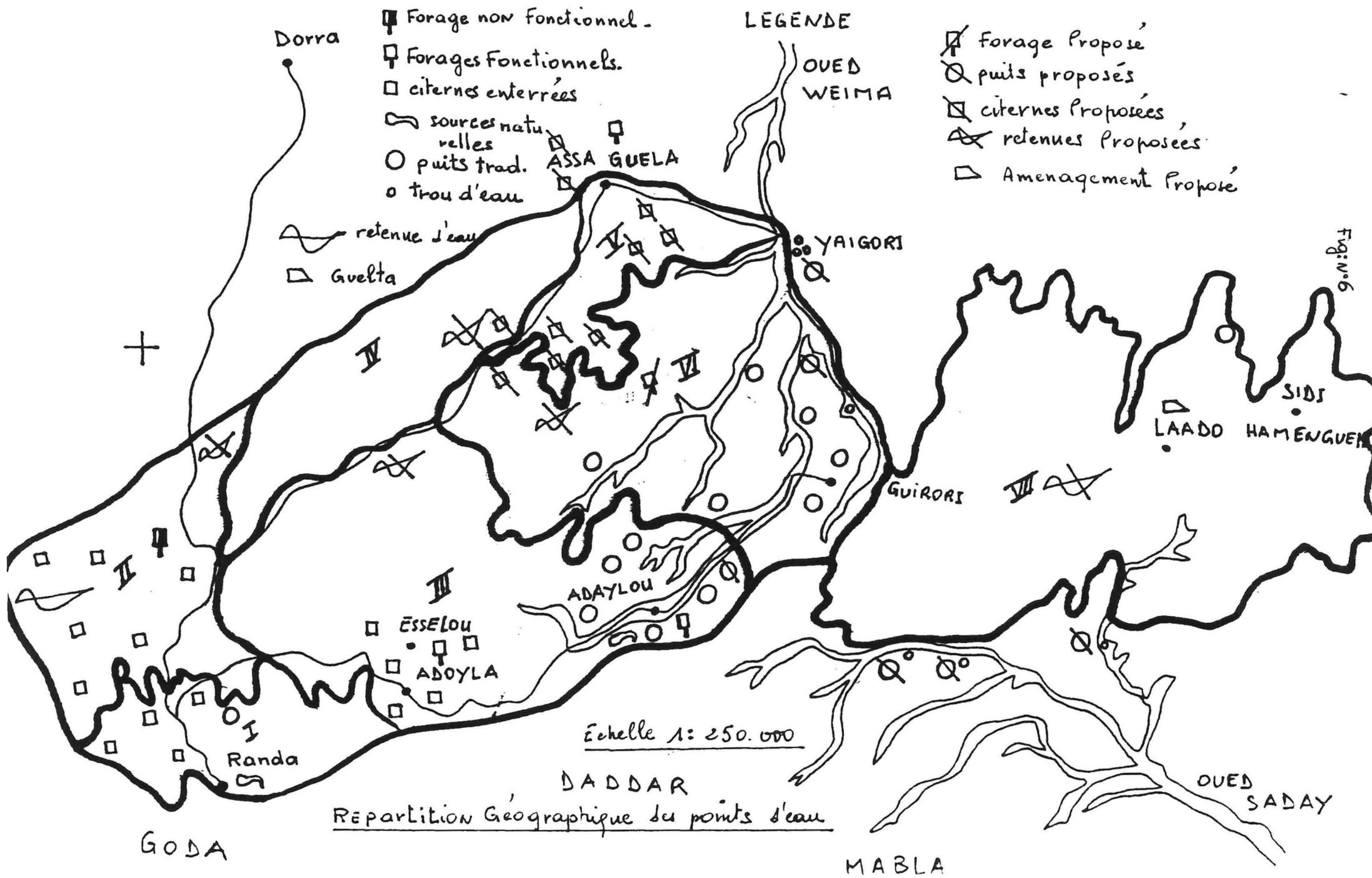
- Le statut juridique de la terre. Ce critère permet de diviser la zone en 2 parties.

. Une zone où l'exploitation des pâturages est collective.

. Une zone où les pâturages appartiennent à des tribus.

Les ouvrages devront tenir compte de ces 2 critères d'une part pour augmenter les chances de réussite et d'autre part pour permettre de responsabiliser les éleveurs quant à leur gestion.





Repartition Géographique des points d'eau

4.6. Les propositions

Tableau N° 3 : Totaux des ouvrages à réaliser

Citernes enterrées	Puits	Bassins	Retenue d'eau	Forage	Guelta
25	30	17	5	1	1

Source (24).

Modalités de réalisation

Pour l'ensemble des ouvrages le projet fournira les matériaux non disponibles sur place (ciment, fer, tôles, parpaings,...). Le travail non qualifié sera fourni par la population. Les sites d'implantation qui ont été identifiés pourront être révisés en accord avec les techniciens et les bénéficiaires.

Les zones prioritaires définies où les ouvrages seront réalisés sont les suivantes:

- Les campements où les femmes souffrent quotidiennement pour apporter l'eau aux familles
- Les zones de pâture collective sans point d'eau
- Les zones de propriété de tribus où les pâturages sont sous-exploités par manque d'eau.

Coût des ouvrages en francs djiboutiens

Citerne enterrée	1.175.000
Puits	340.000
Bassin ou Guelta	336.000
Retenue d'eau	2.400.000
Forage	10.000.000 (à l'entreprise).

Le coût global du projet est estimé à 90.000.000 F.D.

CONCLUSION

A Djibouti on peut dire que c'est la répartition des points d'eau qui fait et défait les campements, géographiquement parlant. La mobilité du troupeau reste alors un moyen efficace pour résoudre à la fois les problèmes d'eau et de pâturages.

Dans une perspective d'amélioration de l'élevage, la politique de création de points d'eau doit, autant que faire se peut prendre en compte l'équilibre du système fourrager." En effet, les animaux disposent parfois de l'eau pour boire, mais pas assez de nourriture; la mortalité est alors importante comme ce fut le cas de la sécheresse de 1972" (22).

Il sera toujours plus difficile d'envisager une utilisation non dégradante de l'espace pastoral et le maintien des techniques pastorales performantes si la politique actuelle de création de points d'eau n'est pas révisée; surtout en terme d'équilibre entre les ressources en eau et le disponible fourrager.

Dans un pays comme DJIBOUTI, le système bédoin (nomade), semble être le mieux adapté, mais ce système se maintiendra -t-il encore longtemps dans le contexte socio-économique actuel? La réflexion à ce niveau doit se poursuivre en vue d'apporter des solutions nouvelles à la problématique de l'élevage en zones arides.

BIBLIOGRAPHIE

- 1 AFRIQUE AGRICULTURE. 1979
N°51. 1979. 25:133 - 136
- 2 AMAJ (J.P) et collab. 1990.
L'agriculture maraîchère et fruitière en République de
DJIBOUTI. (.I.S.E.R.S.T.) 30 P.
- 3 ANNICK (J.) et collab. 1988.
Diagnostic sur les systèmes d'élevage. 264P.
- 4 ASSOCIATION FRANCAISE DES VOLONTAIRES DU PROGRES. 1985.
Revue. Spécial Djibouti; N°40. 42P.
- 5 AUBRY (M.C), 1985.
Djibouti l'ignoré coll. l'Harmattant. 248P.
- 6 AUDRU (J.) 1990.
Projet de développement de l'élevage pastoral dans le Nord-
Ouest de la République de Djibouti. 1990. 24P. MAISONS-ALFORT
I.E.M.V.T.
- 7 AUDRU (J.). 1990.
Restauration et amélioration des palmiers à Doum et
développement des productions animales dans l'arrondissement
de Yoboki; enquête complémentaire et mise en valeur de la
plaine d' Agna. 26P. MAISONS-ALFORT, I.E.M.V.T.
- 8 AUDRU(J.), LABONNE (M.), PLANCHENAU (D.). 1989.
l' Aménagement régional, un passage obligé: l' exemple du
projet de développement de l'élevage dans le Nord-Ouest de
la République de Djibouti. 9P. MAISONS-ALFORT, I.E.M.V.T.

- 9 AUDRU (J.), LABONNE (M.) PLANCHENAUT (D.). 1989.
La désertification, une évolution réversible, l'exemple de Djibouti. 9P. MAISONS-ALFORT. I.E.M.V.T.
- 10 AUDRU (J.) LABONNE (M.) PLANCHENAUT (D.). 1990-1994.
Développement de l'élevage dans le Nord-Ouest de la République de Djibouti. Résultats et réalisation de la première phase 97P. MAISONS-ALFORT, I.E.M.V.T.
- 11 AUDRU (J.), MARTIN (PH.), MOUSSA MOHAMED (M.). 1990.
Restauration et amélioration des palmiers à Doum et développement des productions animales dans l'arrondissement de Yoboki. République de Djibouti. 28P. MAISONS-ALFORT, I.E.M.V.T.
- 12 AUDRU (J.) et collab. 1988.
Prospection dans la dépression du grand Bara pour la recherche des moyens de stockage de l'eau; Djibouti. 19P. MAISONS-ALFORT, I.E.M.V.T.
- 13 C.E.E. 1991.
Appel d'offre pour la construction de 61 points d'eau en République de Djibouti. Génie rural Djibouti. 20P.
- 14 F.A.O. 1991.
Projet de développement rural et de protection de l'environnement dans le DAY; mission de préparation . FAO, ROME. Programme de coopération FAO/FIDA. République de Djibouti. 1991. 220P.
- 15 F.E.D. 1985.
Projet pour la création ou la remise en état de 70 points d'eau d'abreuvement en République de Djibouti. 219P.

- 16 FRANCE. 1973.
Affaires Etrangères chargé de la coopération (Ministère).
techniques rurales en AFRIQUE. PARIS. 1973. 311P. MAISONS-
ALFORT, I.E.M.V.T.
- 17 FREDDY (T.) Carnets de voyage
in: AUBRY (M.C.) 1985. Djibouti l'ignoré coll.
l'HARMATTANT. 248P.
- 18 GIBBS (A.), 1989.
Evaluation hydrologique de l'AFRIQUE au sud du SAHARA . pays
du groupe I. Djibouti. RAF/87/030, 311P.
- 19 GODET (J.) GUEDDA (M.) NADER (A.) 1989.
Etude sur les aspects sociaux du Khât (I.S.E.R.S.T).
Département des sciences humaines 33-38. DJIBOUTI.
- 20 JOUVE (PH.), 1987.
Typologie des agro-systèmes villageois . département de
Maradi, MONTPELLIER , coll. Document Systèmes Agraires, N°3
80P in: BEDU (L.) et collab. Appui pédagogique à l'analyse
du milieu rural. 191P.
- 21 LE ROUX (H.) CARNETS DE VOYAGE
in: AUBRY (M.C.) Djibouti l'ignoré, coll. l'Harmattant 1985.
248P.
- 22 LHOSTE (PH.), 1986.
l' Association agriculture-élevage . évolution du système
agro-pastoral au SINE SALOUM (SENEGAL) th. doc. inq. INA
PARIS-GRION , MONTPELLIER. LESCA. (INRA-CIRAD. 314P.
- 23 MARCHES TROPICAUX et MEDITERRANEENS, 1990.
N° 2323, 60:1333-1336.

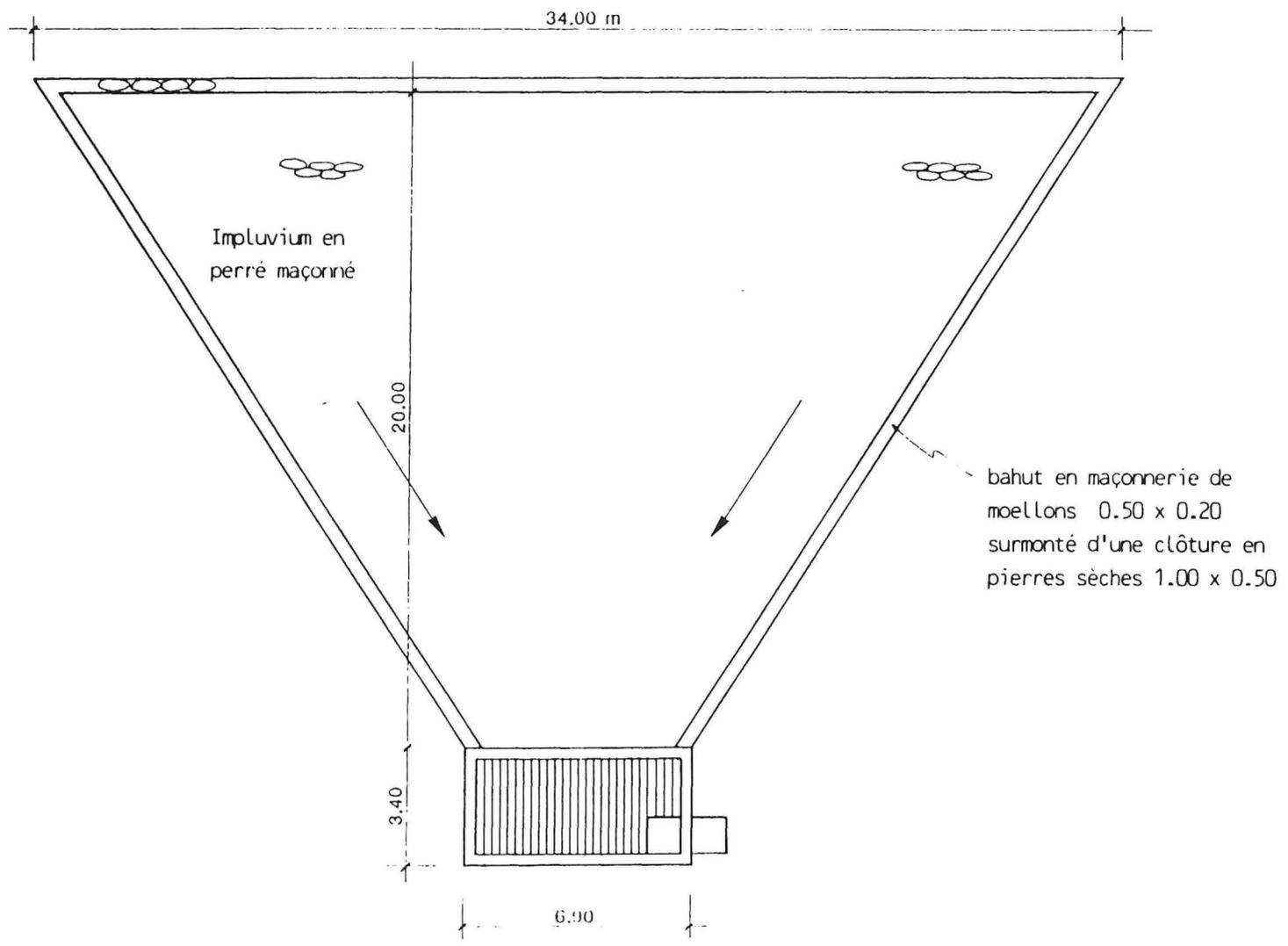
24 OUEDRAOGO (M.), 1991.

Diagnostic et étude de faisabilité d'un projet d'hydraulique pastorale dans l'arrondissement de RANDA, Nord DJIBOUTI. CNEARC. MONTPELLIER, Mémoire d'agronomie. 84P.

25 SERRE (H.), 1980.

Politique d'hydraulique pastorale. PARIS. 118P.

CITERNE TYPE DE 50 m³



PLAN MASSE

TABLEAU 4 (Source (18)) ANNEXE 2

TABLEAU RECAPITULATIF DES DONNEES DE FORAGES DE DJIBOUTI JUSQU'EN 1982

N° liste	N° inventaire	Année	Diagraphie lithologique * - existe	Type d'aquifère (1)	Profondeur (m)	Niveau d'eau (m) (2)	Conductivité électrique (micro-siemens) (3)	Cote du terrain (m) (4)	Capacité spécifique (m ³ /h/m)	Débit (m ³ /h)	Durée (h)	Cl (mg/l)	Age (5) (années avant 1950)	Remarques
DOU	DOU													
1	5C	1971	*	A	25	14	[2000]	70	12.1	54	11	198		3 puits
DOR	DOR													
2	4B	1967			146									Sec
3	5B	1968			112									Sec
4	6B	1973	*	A	34									Sec
5	7B	1973			192			280		4		250		
6	6C				40									
7	{ 6D	1963/5			100/256			270					8670±275	}
		1980					490/570					26		
8	7D	1966/7			130									
9	{ 8D	1970	*	V	156	111		270	0.9	5				} Nombreuses couches minces
		1973										11		
10	9D	1980			170	111	650	270	1.2	9	2			
DAD														
11	{ 4C	1971	*	A	80	16		600	0.04	2	10		1070±105	}
		1980				32	370					12		
12	5C													Obturé
KHO														
13	{ 6A	-			120			120	0.02	1				}
		1974												
		1980				25	3700/4300					920	1225±100	
14	3B	1975			32	19		20	0.2	1				
15	4B													
16	{ 8C	1980	*	V	78	8	3400	215	9.4	20	1			}
		1982			16	2000					415			

Notes

1. A: Alluvions.
- V: Roches volcaniques; série de laves minces principalement, produits pyroclastiques occasionnels. Laves basaltiques pour la plupart.
- V-A: Série multiple.
- VA: "Alluvions" volcaniques, gros blocs surtout.
2. Au-dessous du niveau du terrain.
3. Chiffres entre parenthèses basés sur résistivités du liquide.
4. Au-dessus du niveau de la mer.
5. Age basé sur mesures au C14.

N° liste	N° inventaire	Année	Diagraphie lithologique	Type d'aquifère (1)	Profon- deur (m)	Niveau d'eau (m) (2)	Conductivité électrique (micro- siemens) (3)	Cote du terrain (m) (4)	Capacité spécifique (m ³ /h/m)	Débit (m ³ /h)	Durée (h)	Cl (mg/l)	Age ⁽⁵⁾ (années avant 1950)	Remarques
			* - existe											
48	6C	{ 1974 1975 1979	*	V	36	23 24	3850		2200	66	4	768		
49	7C	{ 1975 1979			28	19	3600					512		
50	8C	{ 1972 1979	*	V	33	12 12			1.9	26	5	500		
51	9C	{ 1972 1979			39	21 21	1500		80	48	-	352		
52	10C	{ 1965 1979			47	22	2000 3875			36	12	480		
53	11C	{ 1965 1979	*	V	50	80	3000		15.2	35	10			
54	12C	{ 1965 1973 1979	*	V	66	33 33 33			3.0	36		510		
55	13C	1972			45	28			164	41	13	510		
56	14C	{ 1965/71 1971	*	V	51/57	30 30			1.07	18		1.715		
57	15C	1965	*	V	44	29	1800		4.5	31				
58	16C	{ 1964 1979 1980	*	V	43	27	2450 2450		18.8	36		499	3420+115	
59	17C	1964			38	21			5.6	36	10			
60	18C	{ 1964 1979			38	23								
61	19C	{ 1962 1979	*	V	38	27	2040			29				
62	20C	1962			37				47.5	38		495		

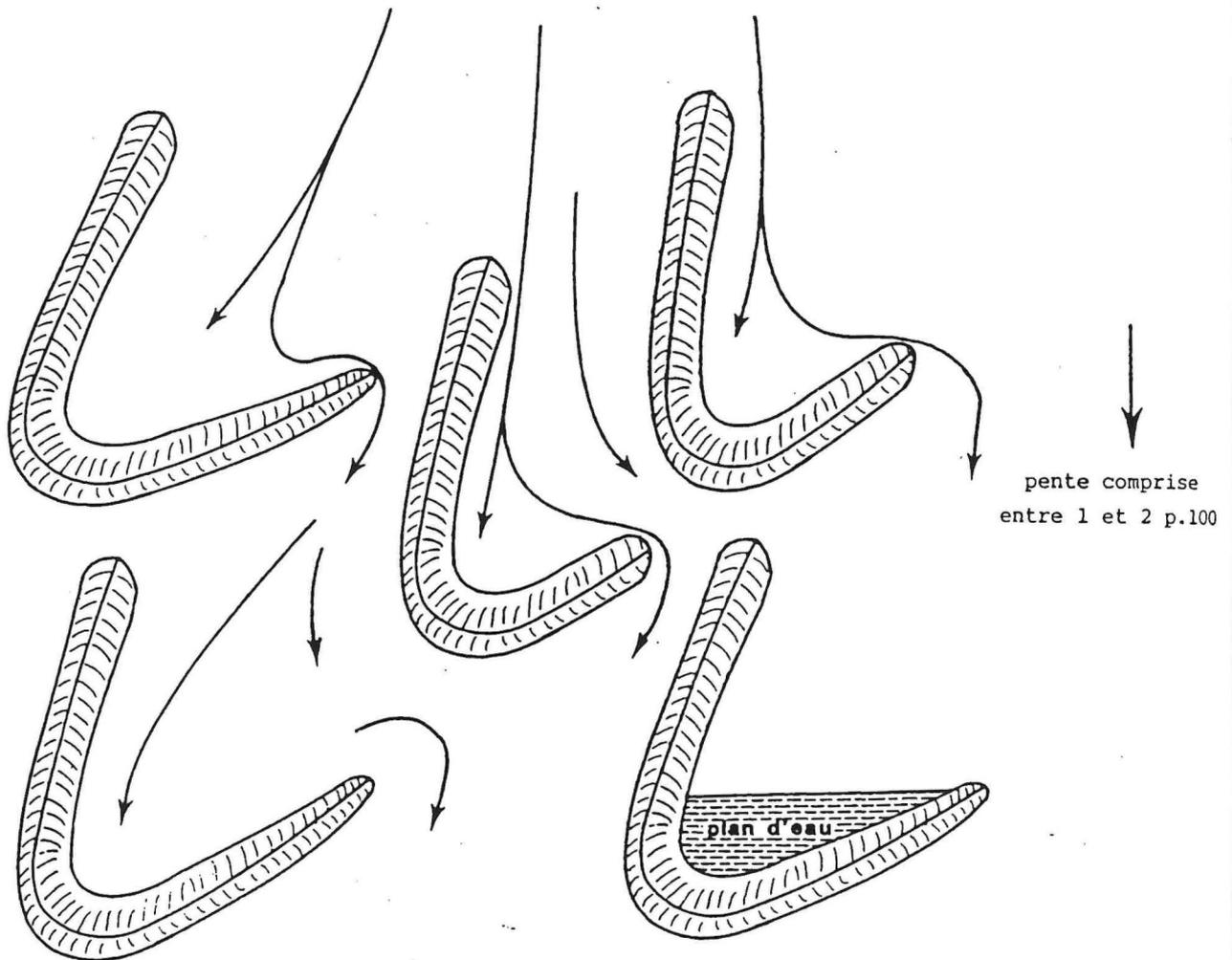
N° liste	N° inventaire	Année	Diagraphie lithologique	Type d'aquifère (1)	Profondeur (m)	Niveau d'eau (m) (2)	Conductivité électrique (micro-siemens) (3)	Cote du terrain (m) (4)	Capacité spécifique (m ³ /h/m)	Débit (m ³ /h)	Durée (h)	Cl (mg/l)	Age (5) (années avant 1950)	Remarques
63	21C	{ 1962 1974 1979			30	22 22	2725		35.6	40		360		
64	22C	{ 1962 1979			31	19	3625		28.6	30		540		
65	23C	{ 1966 1979			51	25 26	5000		1.81	30	13			
66	24C	{ 1966/70 1974 1979			51	19 18			1.58	20	10	1010		
67	25C	1966			38	16			1.8	28	0.5	1780		
68	26C					10								
69	27C	{ 1965/66 1970 1979 1980			46	19 19 20 20			2.5	47	4			
70	28C	{ 1965/70 1970 1979 1982			51	20 20	3520		6.9	74	4	678		
71	29C	{ 1965/70 1980			35	15 15	3450		1.9	34	<1	568		
72	30C	- 1979				11								
73	31C	1979												Obturé
74	32C	1981	*	V	173	107	1600							
75	33C	1981	*	V	156	94		187						
ABH														3 puits, 8 sources
76	100	{ 1975 1980		A (anciennes)	86	19 19	4500	300	15.2	49	4	785		

* - existe

N° liste	N° inventaire	Année	Diagraphie lithologique	Type d'aquifère (1)	Profondeur (m)	Niveau d'eau (m) (2)	Conductivité électrique (micro-siemens) (3)	Cote du terrain (m) (4)	Capacité spécifique (m ³ /h/m)	Débit (m ³ /h)	Durée (h)	Cl (mg/l)	Age (5) (années avant 1950)	Remarques
DIK														24 puits; 4 sources
77	15A	1974	*	V	41	8		300	0.7	11		38		
78	16A	{ 1974 1981	*	A (récentes)	100	8 6		172	18.9	40		264		
79	17A													
80	18A	1980/81	*	V-A	82	6	>10,000	151	7.5	13	7	16,900		
81	19A	1981	*	V	41	28	2800	175	13.3	26		524		
82	22A	1982	*	V										Coulées épaisses
83	20C	1975	*	V	30	7		385	4.0	28	8			
84	21C	{ 1975 1980	*	A	72	9 9/10	1060	385	7.0	49	23	40		
85	17D	1967/72			80/90	17		474	0.19	9	11	96		
86	18D	?	*	A-V	103	27		480	3.01	36	24			
87	19D	1981			94	49		474						
88	27D	1981	*	V										
EAL														EAL: 35 puits
89	1A	1980	*	V-VA	161	120	4700	562				2420		
90	11B	1972	*	VA	90	68	1320	528	3.06	22	24	120	3000±105	
91	12B	1981	*	V-VA	82	6/10	3200	385	0.34	5	8	639		
92	13B	?												
93	14B	1978												
94	15B	1978	*	VA-A	82									
95	16B	1978	*	VA-A										
96	17B	1980			76	11	2900	385	0.09	3	1			
97	18B													
98	17C	{ 1973 1979	*	A-V	93	66 66	3400	559	0.37	7	6	764		
99	8C	1964	*	A	25	2		700	1.21	9		645		
100	9C	1966			30	3		700	0.48	12		1370		
101	10C	1972	*	A	86	55		581	43.2	41	12	300		
102	11C	1977	*	V	80	55		580	16.9	76				

Retenue en L

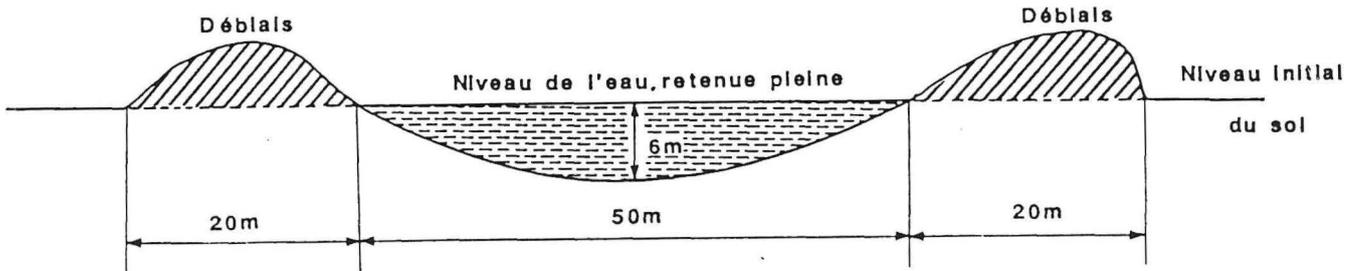
Arrivée de l'eau



Les retenues sont disposées de manière à disperser l'eau sur la plus grande surface possible de la dépression et à briser l'intensité du courant.

Source : (9)

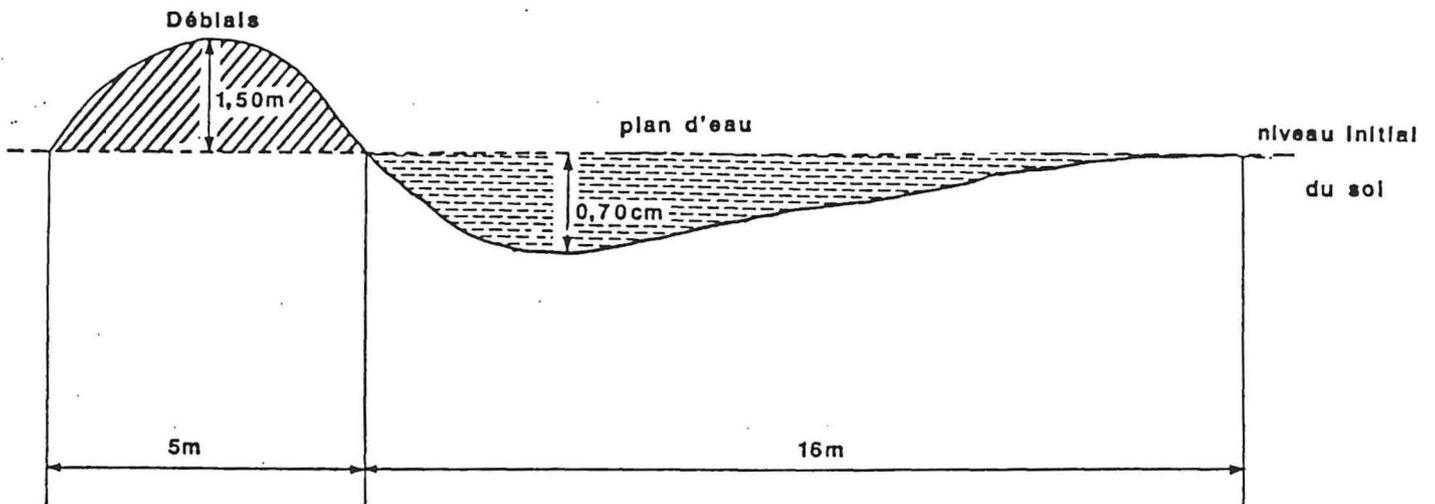
Retenue type "Dorra" Caractéristiques



La retenue est une excavation à ciel ouvert à quatre pentes, de forme grossièrement ovoïde, réalisée uniquement au bulldozer. La terre très compactée est griffée au ripper avant d'être déblayée à la pelle sur tout le pourtour de l'excavation. Le volume de terre excavé est de l'ordre de 500 à 600 m³/jour et l'excavation est effectuée en 20-22 jours ouvrés. Le volume stocké en pleine eau est de 8000 à 10 000 m³

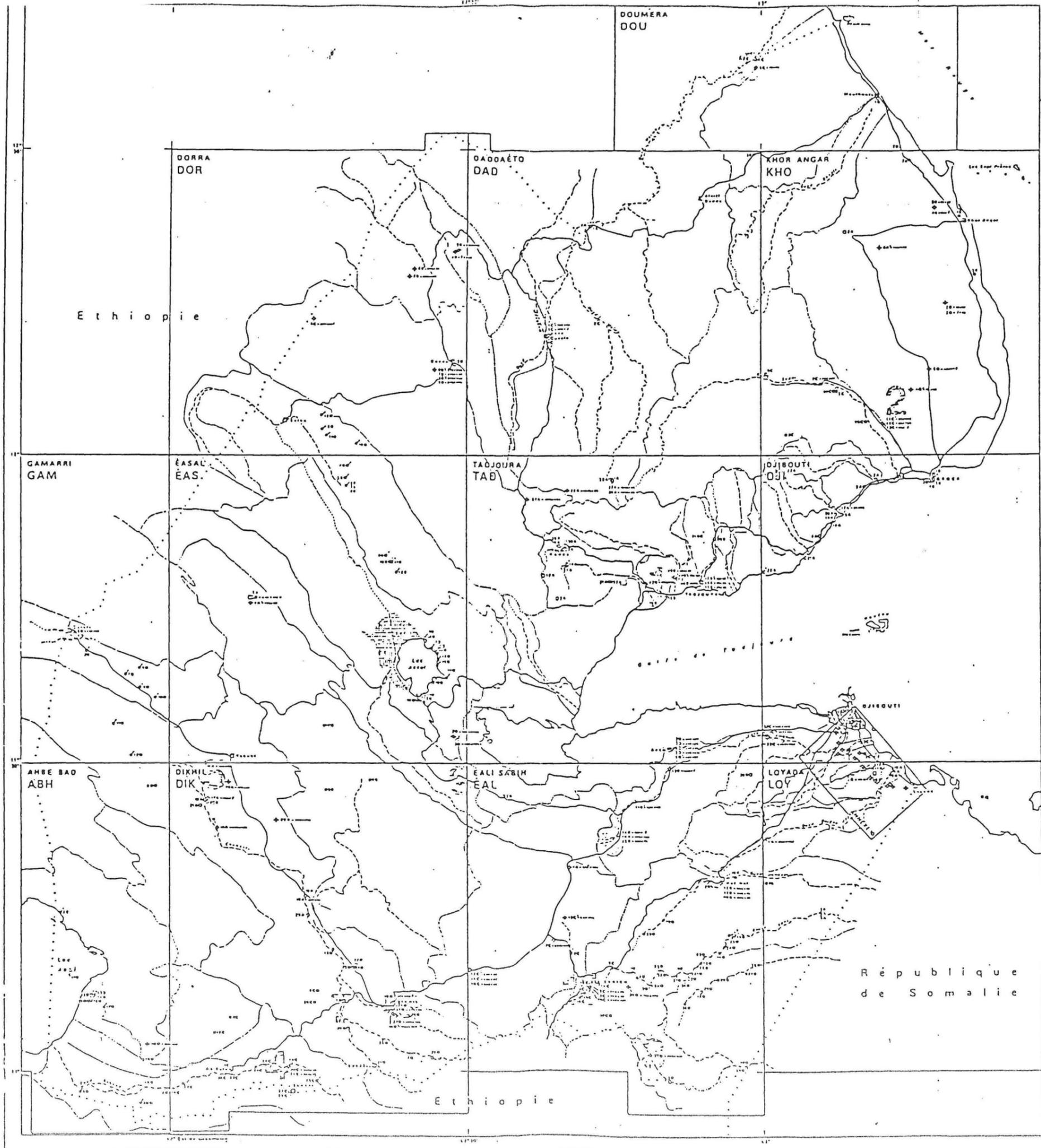
Source : IEMVT 1989 (9)

La lentille de rétention (9)



La lentille de rétention est de conception simple. Elle peut se concevoir aussi bien sur piémont de colline et recueillir les eaux de ruissellement que sur dépression et recueillir les eaux d'inondation. D'une surface totale de 200 m², elle permet de stocker 70 à 75 m³. Le temps de réalisation d'une lentille est de 45 min. porté à 1 heure. Sept à huit lentilles sont réalisables en une journée de travail au bulldozer type D7 Caterpillar.

Source : IEMVT - 1988



- ◆ point Forage avec numéro d'identification 1000
- ◆ point Forage avec numéro d'identification 1000 et 11 affectation
- ◆ point Forage avec numéro d'identification 1000
- Puits cimenté
- Puits traditionnel
- Rivière

Échelle	
A	B
C	D
Quadrillage 1000 des cartes	
Ex. 1000	

— Limite des bassins versants

— ligne géométrique de partage des précipitations de surface (sans l'eau dans le sol) (sans l'eau dans le sol)

— limite d'Etat

— chemin de fer

— route goudronnée

— ligne géométrique pour subdivisions (non-courbes)

— Oued

□ Chef-lieu de district

■ Village

NO 1-10
Région étudiée par sondages électriques réalisés par le CHA

— limite d'Etat

— chemin de fer

— route goudronnée

— ligne géométrique pour subdivisions (non-courbes)

— Oued

□ Chef-lieu de district

■ Village

Et sans échelle en un centimètre au lieu géographique de l'Éthiopie 1:100 000 au 1:200 000, sans échelle au 1:100 000

0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100

Kilomètres

SERVICE DU GENIE RURAL DJIBOUTI REPUBLIQUE DE DJIBOUTI	OFFICE FEDERAL DES GÉOLOGES ET DES RESSOURCES MINÉRALES HANNOVER REPUBLIQUE FEDERALE ALLEMANDE	
COOPERATION HYDROGÉOLOGIQUE ALLEMANDE		
CARTE DES POINTS D'EAU INVENTORIES		
JUIN 1982	1:200 000	ANNEXE 9