

SC
EN V
DE

STH 0011

10 100 HAR
SOCIETE DE MISE
EN VALEUR AGRICOLE
DE LA CASAMANCE
(SOMIVAC)

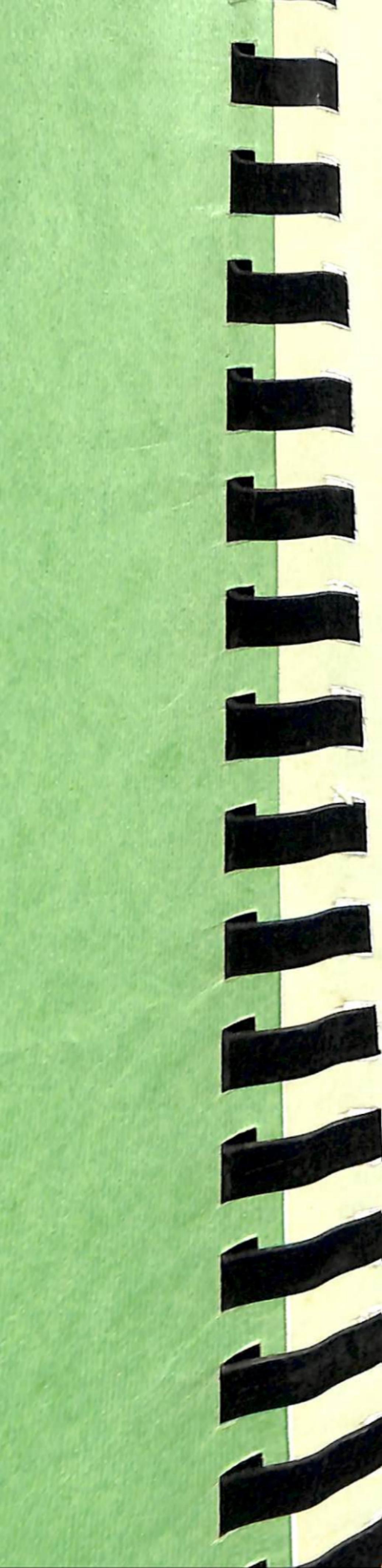
UNITED STATES AGENCY FOR
INTERNATIONAL DEVELOPMENT
(USAID)

**PLAN DIRECTEUR
DU
DEVELOPPEMENT AGRICOLE
DE LA
BASSE CASAMANCE**

ETUDES DE FACTIBILITE

**ANNEXES
VOLUME I**

**HARZA ENGINEERING COMPANY INTERNATIONAL
SEPTEMBER 1984**



EN SOCIETE DE MISE
VALEUR AGRICOLE
DE LA CASAMANCE
(SOMIVAC)

UNITED STATES AGENCY FOR
INTERNATIONAL DEVELOPMENT
(USAID)

**PLAN DIRECTEUR
DU
DEVELOPPEMENT AGRICOLE
DE LA
BASSE CASAMANCE**

ETUDES DE FACTIBILITE

**ANNEXES
VOLUME I**

**HARZA ENGINEERING COMPANY INTERNATIONAL
SEPTEMBER 1984**



TABLE DES MATIERES

ANNEXE

- A) RESSOURCES EN TERRE - ETUDE PEDOLOGIQUE
- B) RESSOURCES EN EAU



PLAN DIRECTEUR
DU DEVELOPPEMENT AGRICOLE DE LA BASSE CASAMANCE

PHASE II - ETUDE DE FACTIBILITE

ANNEXE A
RESSOURCES EN TERRE - ETUDE PEDOLOGIQUE



Annexe A

RESSOURCES EN TERRE - ETUDE PEDOLOGIQUE

Table des Matières

	<u>Page</u>
A.1. Sommaire	A-1
A.2. Introduction	A-5
A.3. Description de l'Aire d'Etude	A-6
A.4. Déroulement de l'Etude Pédologique	A-8
A.4.1. Reconnaissance Initiale	A-8
A.4.2. Cartographie des Sols	A-9
A.4.3. Description du Profil	A-13
A.4.4. Finalisation de l'Etude	A-17
A.5. Description et Classification des Sols	A-19
A.5.1 Généralités	A-19
A.5.2 Systèmes de Classification des Sols	A-24
A.5.3 Description des Unités Cartographiques	A-31
A.5.3.1 Introduction	A-31
A.5.3.2 Aires et Unités Pédologiques	A-31
A.5.3.3 Données de Laboratoire	A-36
A.5.4 Descriptions des Sols	A-37
A.5.4.1 Série 100: Les Sols de Vallée	A-37
A.5.4.2 Série 200: Les Sols Gris	A-77
A.5.4.3 Série 300: Les Sols de Plateaux	A-99
GUIDE DES UNITES CARTOGRAPHIQUES	A-114
REFERENCES	A-115

Liste des Figures

<u>Numéro</u>		<u>Page</u>
A-1	L'Aire d'Etude de la Phase II	A-7a
A-2	Données Climatiques pour Déterminer les Régimes Hydriques et Thermiques	A-11

Liste des Tableaux

<u>Numéro</u>		<u>Page</u>
A-1	Système français de Classification des Sols	A-27 A-28
A-2	Classification des Sols par Système Taxonomique USDA	A-29
A-3	Designation de l'Unités Cartographiques Sols Principaux	A-33
A-4	Sommaire de l'Etude Pédologique	A-35

Liste des Cartes

<u>Numéro</u>	
A-1	Etude Pédologique - Guidel
A-2	Etude Pédologique - Agnack
A-3	Etude Pédologique - Adéane
A-4	Classification des Terres - Guidel
A-5	Classification des Terres - Agnack
A-6	Classification des Terres - Adéane

Annexe A
RESSOURCES EN TERRE - ETUDE PEDOLOGIQUE

ETUDE DE FACTIBILITE DES SOLS

A.1. Sommaire

L'étude pédologique a été effectuée à un niveau intense de factibilité. Cette étude, ainsi que l'évaluation des terres subséquente, visait à déterminer les terres de l'Aire d'Etude favorables au développement agricole. L'étude n'était ni destinée, ni utilisée, à des fins de planification et de conception, qui réclameraient une étude de projet.

L'Aire d'Etude couvre deux grandes forêts classées et une grande densité de broussailles et de forêts-parcs (Voir Figure A-1. Puisque le Plan Directeur ne propose pas un défrichement des terres forestières à des fins agricoles, celles-ci n'ont pas été cartographiées durant l'étude pédologique. Donc, l'étude pédologique ainsi que l'évaluation des terres couvre effectivement une superficie de 37.220 hectares sur les 55.000 hectares de l'Aire d'Etude.

Un total de 21 unités pédologiques différentes ont été identifiées et décrites pour l'Aire d'Etude, d'après l'étude pédologique. L'identification s'appuie sur des observations de terrain et des analyses de laboratoire. Quarante-neuf tranchées ont été creusées, repérées et échantillonnées. Deux cent quarante-deux échantillons ont été envoyés à un laboratoire pédologique aux

Etats-Unis pour les soumettre à des analyses physiques et chimiques.

Les 21 unités cartographiques identifiées dans l'étude sont regroupées en trois types de sols différents qui sont les suivants:

1. Les sols des plateaux qui sont constitués d'un horizon superficiel sableux, couleur ocre et rouge foncé, recouvrant un sous-sol fin. Ces sols des plateaux couvrent 73 pour cent de l'Aire d'Etude mais ne renferment que 4 parmi les 21 unités pédologiques. La raison en est que ces sols sont le résultat de dépôts résiduels du Continent Terminal ne présentant que des différences mineures dans les sols dues à des changements topographiques. L'altération s'est faite intense sur ces sols, et la quantité intrinsèque d'éléments nutritifs, ainsi que l'utilisabilité, en restent faibles.
2. Les sols des vallées sont hétérogènes et composés de plusieurs types aux textures variables. Ceci provient du fait que les oscillations du rivage côtier et des chenaux fluviaux ainsi que du niveau marin ont produit un dépôt alluvial au cours des cycles d'érosion passés. Les amonts des vallées présentent d'habitude des sols assez uniformes, caractérisés par un horizon superficiel foncé et une couche sableuse sous-jacente de couleur claire. Les avals des vallées présentent un multiplicité de sols. Les bancs de sable, par exemple,

peuvent être situés à côté de rizières très argileuses. Les matériaux originels sont constitués de sédiments marins et d'alluvions. Sauf pour les basses terrasses, tous les sols ont un caractère fortement hydromorphe. L'intrusion des eaux salées et la présence de la mangrove dans certaines zones ont créé des sols sulfatés acides dont la forte toxicité est néfaste à la croissance des plantes. D'autres sols semblables, en permanence submergés, peuvent présenter un caractère acide aussi. Là où l'influence de l'eau saline ne se fait pas (ou à peine) sentir, les sols possèdent des propriétés chimiques plus propices à la riziculture. La nature de grand nombre de ces sols de vallées, dont l'entremêlement est trop complexe pour qu'on soit en droit de les séparer dans le cadre d'une étude pédologique au niveau factibilité, rendit nécessaire de les décrire comme des associations. Parmi les sols des vallées, qui occupent 6286 hectares (soit 17 pour cent de l'aire prospectée), on a distingué douze sortes d'unités pédologiques.

3. Les pentes colluviales souvent dites "sols gris", se situent entre les sols de plateaux et les sols de vallées. Ces sols doivent sans doute leur origine à la sédimentation marine ou alluviale, ou aux dépôts résiduels du Continental Terminal. Ces sols varient entre des dépôts sableux d'une part et des sols limo-

neux à texture fine d'autre part. La végétation d'origine est constituée de forêt tropicale sèche de peuplement mélangé, qui se distingue cependant de la forêt des plateaux par une grande proportion de palmiers à huile. Là où l'apport d'eau est propice, soit sous forme d'infiltration provenant du plateau soit sous forme de remontée de la nappe phréatique de la vallée, certains de ces sols sont rizicultivés. Les pentes colluviales ont été réparties en 5 unités pédologiques. Ce groupe de sol couvre 3741 hectares, soit 10 pour cent de l'Aire d'Etude.

Les sols de l'Aire d'Etude ont été classés selon le système français "Classification des Sols", Edition de 1967, publié par la Commission de Pédologie et de Cartographie des Sols (CPCS). Ce système français de classification des sols utilisé par l'ORSTOM (Office de la Recherche Scientifique et Technique d'Outre-Mer) fut choisi pour les études de factibilité de la Basse Casamance au cours de la Phase I du Plan Directeur de Développement Agricole. Cette classification ne recouvre pas les sols sulfatés acides, ni réels ni potentiels, que l'on trouve couramment dans les mangroves de la Casamance. D'autres points faibles du système de la CPCS ont été relevés par les pédologues de l'ORSTOM, et un nouveau système français de classification des sols est en voie d'étude. Le "Projet de Classification des Sols" constitue la première approximation de l'ORSTOM de modification et de rectification du système actuel. Dans son étude, Harza

s'est autant que possible servi du système CPCS, tout en le suppléant des modifications apportées par cette première approximation, dans le cas où il s'est avéré impossible de mettre le système d'origine en application. Pour arriver à une classification française définitive, les sols furent d'abord classés selon le système taxonomique américain (US Taxonomic System) puis reclassés selon le système français. La présentation des résultats du système français de classification est conforme au contrat. La classification taxonomique américaine des unités pédologiques est également présentée en annexe à titre de comparaison et de référence. Les deux systèmes de classification sont controversés et les systèmes de classification peuvent être sujets à discussion.

Les parties importantes de cette étude pédologique sont la description des unités cartographiques et les cartes pédologiques. Les unités décrivent les sols, et les cartes les localisent. Ces informations peuvent directement être appliquées à la planification agricole de l'Aire d'Etude.

A.2. Introduction

Le but de cette annexe est de donner une description détaillée des sols de l'Aire d'Etude de la Phase II. Cette description s'appuie sur l'étude pédologique effectuée au niveau de factibilité entrepris de juin à octobre 1982. Les résultats de cette étude ont servi à évaluer le potentiel agricole des terres de l'Aire d'Etude, particulièrement sous des conditions d'irrigation.

L'étude pédologique et l'évaluation des terres subséquentes ont été menées au niveau de factibilité de façon à ce que les meilleures superficies puissent être identifiées pour une étude détaillée et un développement éventuel. Les tâches spécifiques auxquelles s'attela l'étude de factibilité des ressources en terre furent les suivantes: déterminer les caractéristiques importantes des sols; évaluer le potentiel agricole des terres en regroupant les différentes unités pédologiques et cartographiques, selon leur aptitude à produire du riz ainsi que d'autres cultures communément pratiquées, sans pour cela entraîner une détérioration à long terme.

Seuls les résultats de l'étude pédologique sont présentés dans cette annexe. Une description totale de l'étude de l'évaluation des terres est donnée au Chapitre 2 du Rapport Principal de l'Etude de Factibilité. On devrait cependant noter que les cartes pédologiques (Cartes A-1 à A-3) ainsi que les cartes de classification des terres (Cartes A-4 à A-6) figurent dans la pochette à la fin de ce premier tome d'annexes.

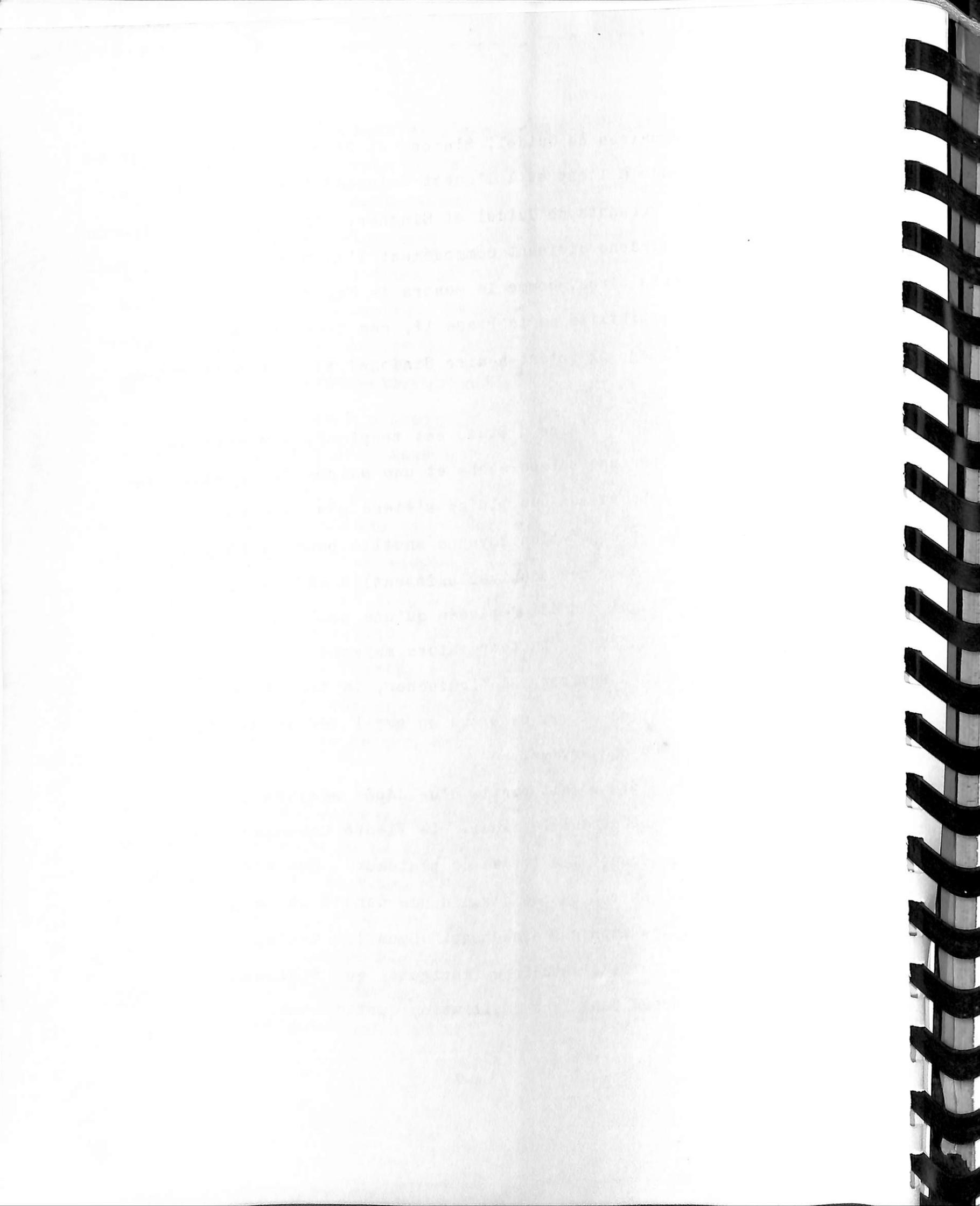
A.3. Description de l'Aire d'Etude

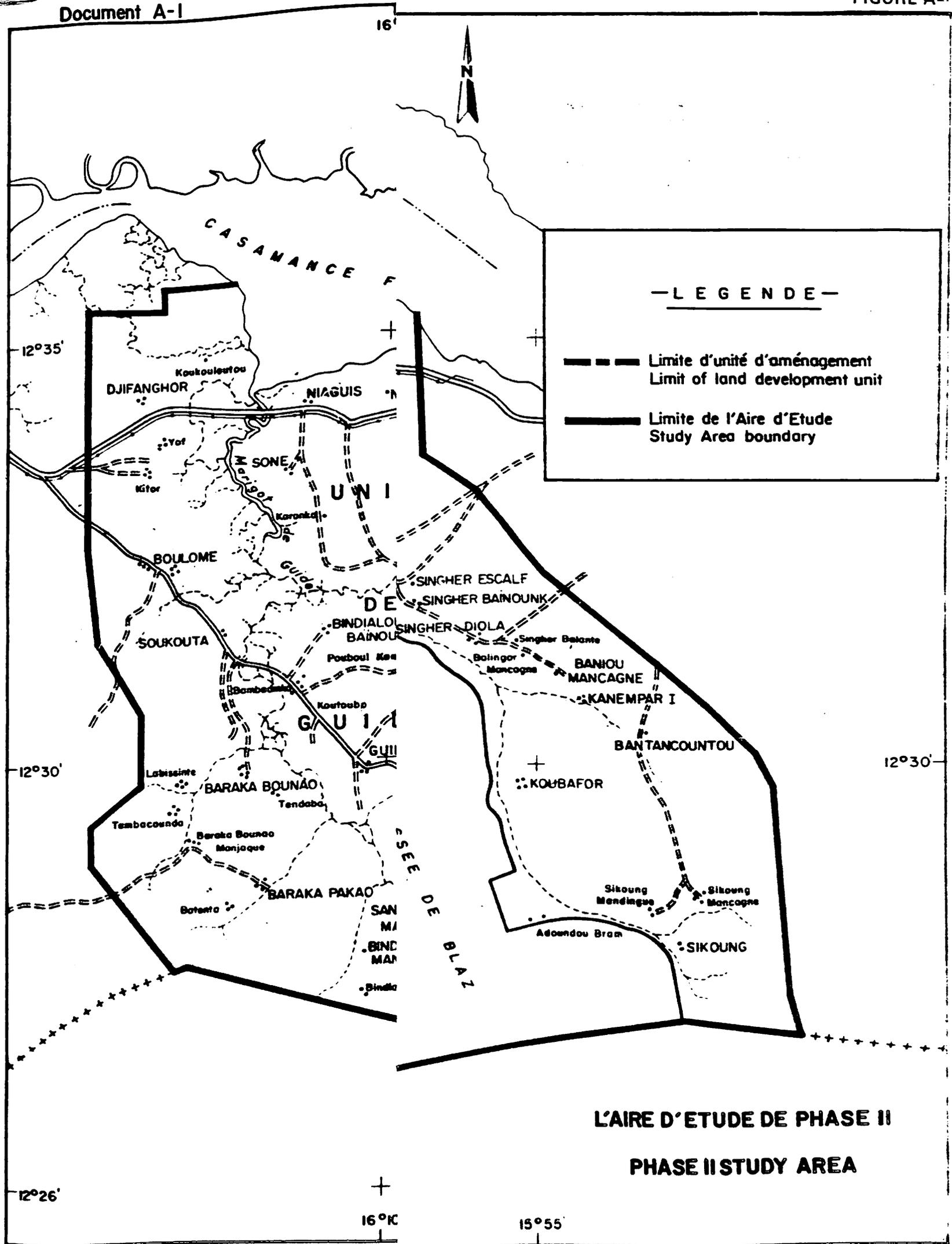
L'Aire d'Etude de la Phase II du Plan Directeur de Développement Agricole de la Basse Casamance est située à l'est de Ziguinchor, au sud du fleuve Casamance, et est limitée au sud par la frontière du Sénégal avec la Guinée Bissau. Cette aire couvre approximativement 55.000 hectares et comprend trois estuaires principaux (marigots) qui drainent dans le fleuve Casamance. Ce

sont les estuaires de Guidel, Sindone et Singher. Les limites de l'Aire d'Etude à l'est et à l'ouest coïncident avec les limites des bassins versants de Guidel et Singher. Les limites du bassin versant de Sindone divisent commodément l'Aire d'Etude de la Phase II en trois aires, comme le montre la Figure A-1. Dans les études de factibilité de la Phase II, ces trois aires sont appelées Guidel, Agnack (c'est-à-dire Sindone) et Adéane (c'est-à-dire Singher).

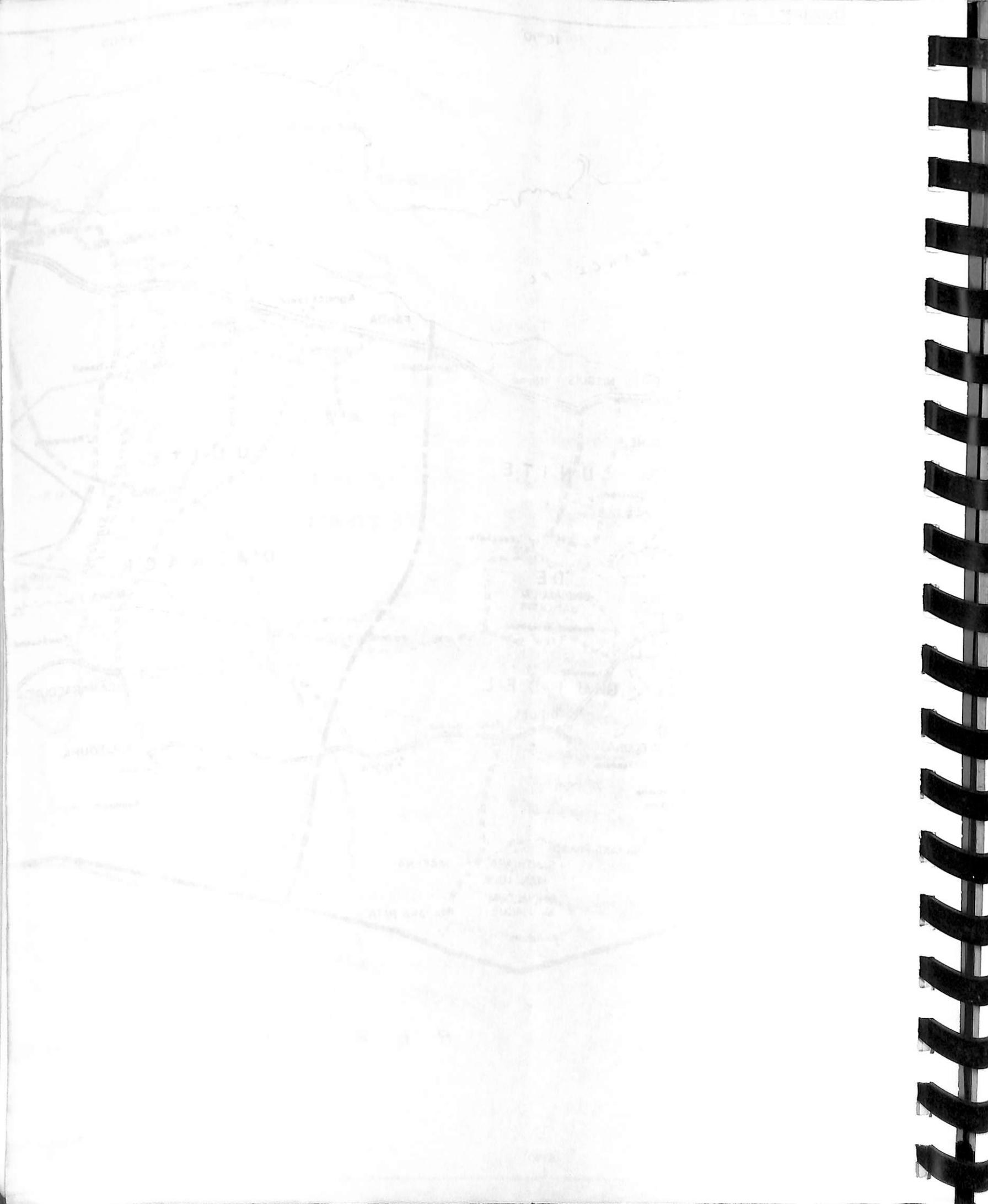
Le climat de l'Aire d'Etude est tropical, semi-humide, et caractérisé par une saison sèche et une saison des pluies bien distinctes. La saison des pluies s'étend généralement de juin à octobre. La précipitation moyenne annuelle pour la période de 60 ans (pour laquelle des archives existent) a été de 1500 mm environ (quantité qui n'a été dépassée qu'une seule fois durant les 15 dernières années). La température moyenne annuelle de la région est de 26°C environ. A Ziguinchor, la température moyenne mensuelle la plus élevée se situe en avril tandis que la plus basse se situe en janvier.

L'Aire d'Etude fait partie d'un dépôt sédimentaire extensif appelé Continental Terminal. Le fleuve Casamance et ses affluents ont découpé les terres de plateaux. Ces affluents ne contiennent que peu ou pas d'eau douce durant la saison sèche et la plupart des amonts s'assèchent. Dans les avals, les affluents prennent la forme d'estuaires (marigots) qui subissent l'influence des marées dans leur oscillation quotidienne.





L'AIRE D'ETUDE DE PHASE II
PHASE II STUDY AREA



A.4. Déroulement de l'Etude Pédologique

A.4.1. Reconnaissance Initiale

Au niveau de factibilité, l'étude pédologique et l'étude de classification des terres de la Phase II furent menées par le pédologue principal et l'ingénieur pédologue, appelés ci-après pédologues. Les prospections démarrèrent en juin 1982. Les pédologues firent une reconnaissance de l'aire de projet en jeep et se familiarisèrent avec la topographie, l'étendue et l'accessibilité de la région, ainsi qu'avec certaines des conditions pédologiques générales. Ils se penchèrent sur les cartes et les rapports pédologiques de la région, comparèrent les photos aériennes de l'aire et préparèrent un index photographique sur des agrandissements de cartes de base.

Les pédologues allèrent sur le terrain et étudièrent les profils typiques des sols rouges de plateaux, des sols ocres, des sols gris, ainsi que des différents sols de vallées depuis la mangrove jusqu'aux amonts. Ils creusèrent des tranchées, utilisèrent les excavations existantes et creusèrent des trous pour prélever les sols.

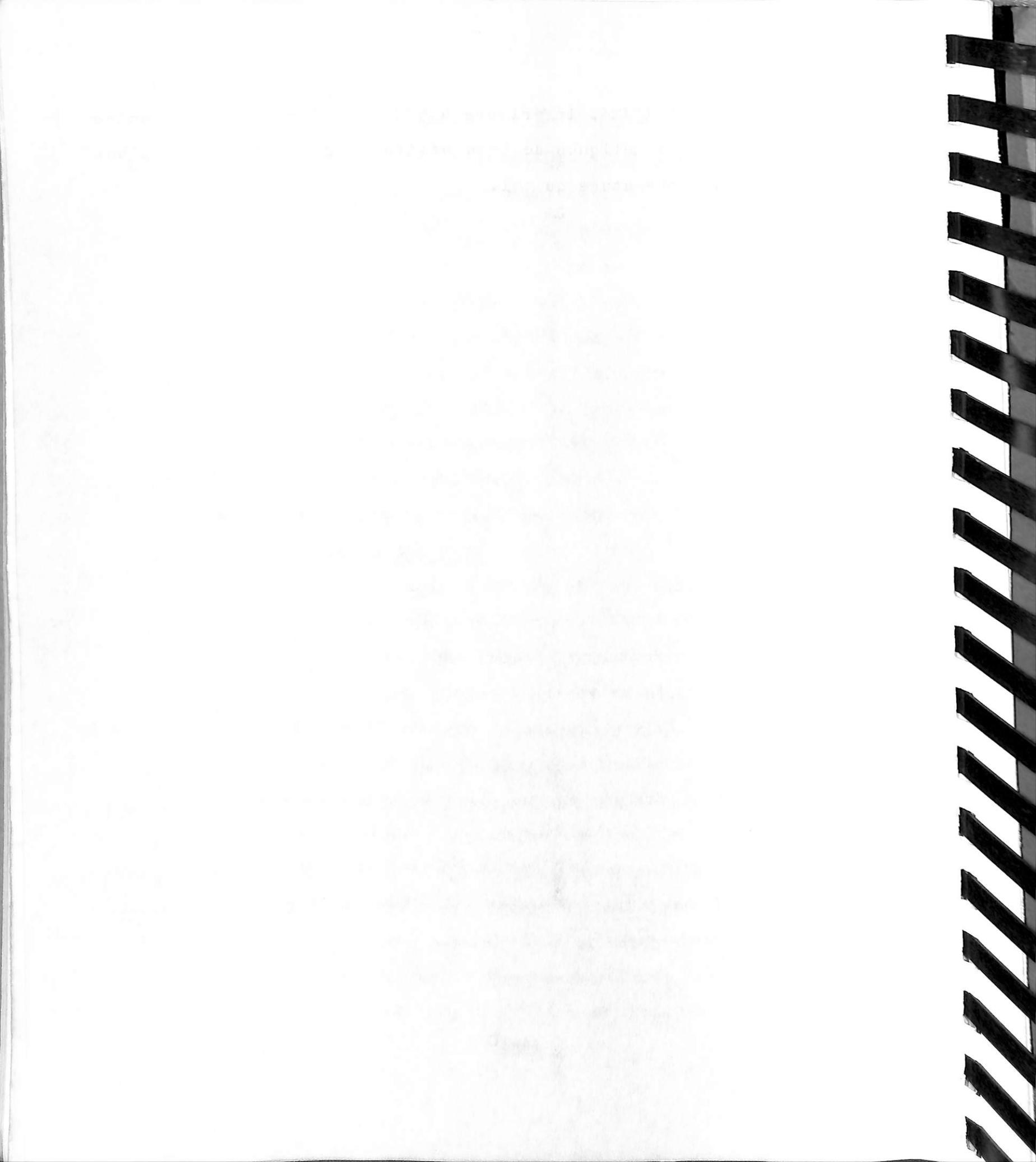
Ils essayèrent de consulter les travaux effectués par C. Marius et M. Cheval sur le Marigot de Guidel. Malheureusement la majeure partie de ces documents n'était pas disponible. Ils se penchèrent aussi sur les rapports pédologiques français rédigés par l'ORSTOM et par d'autres, dans le but d'en obtenir une compréhension de base. Deux rapports sur les sols tropicaux et la prospection furent utilisés en référence.

Les pédologues ont découvert que l'ensemble de l'aire du projet était difficilement accessible, sinon pas du tout. Ils pataugèrent dans les marécages pour examiner les sols des marigots et pour avoir une idée personnelle du tracé de digues et de fossés effectué par l'ILACO, vaste mais non fonctionnel. Ils ont découvert que la route principale qui longe le fleuve Casamance, et les routes secondaires qui mènent aux villages de l'Aire d'Etude n'offrent pas d'accès sur toute l'aire prospectée. Le directeur résident de Harza a résolu ce problème en achetant une seconde mobilette pouvant emprunter les pistes impraticables aux voitures. Après trois semaines de recherches intensives, de reconnaissance et d'étude, l'ingénieur entreprit sa prospection.

A.4.2. Cartographie des Sols

L'ingénieur pédologue a déterminé les régimes hydriques et thermiques des sols de l'Aire d'Etude. Ces données constituent des propriétés pédologiques importantes, critiques à la classification des sols. Elles furent établies en utilisant des données à la fois fiables et d'accès relativement aisé. Cinq régimes hydriques sont reconnus par le système taxonomique américain de classification des sols. Deux de ces régimes l'"aquic" et l'"ustic" furent considérés applicables aux sols de l'Aire d'Etude et déterminés pour les conditions d'humidité sur le terrain. Le régime thermique des sols fut évalué d'après les données climatologiques existantes en ajoutant 1°C à la température moyenne annuelle de l'aire. Il est "isohyperthermique", ce qui définit un régime thermique supérieur à 22°C et une fluctuation annuelle

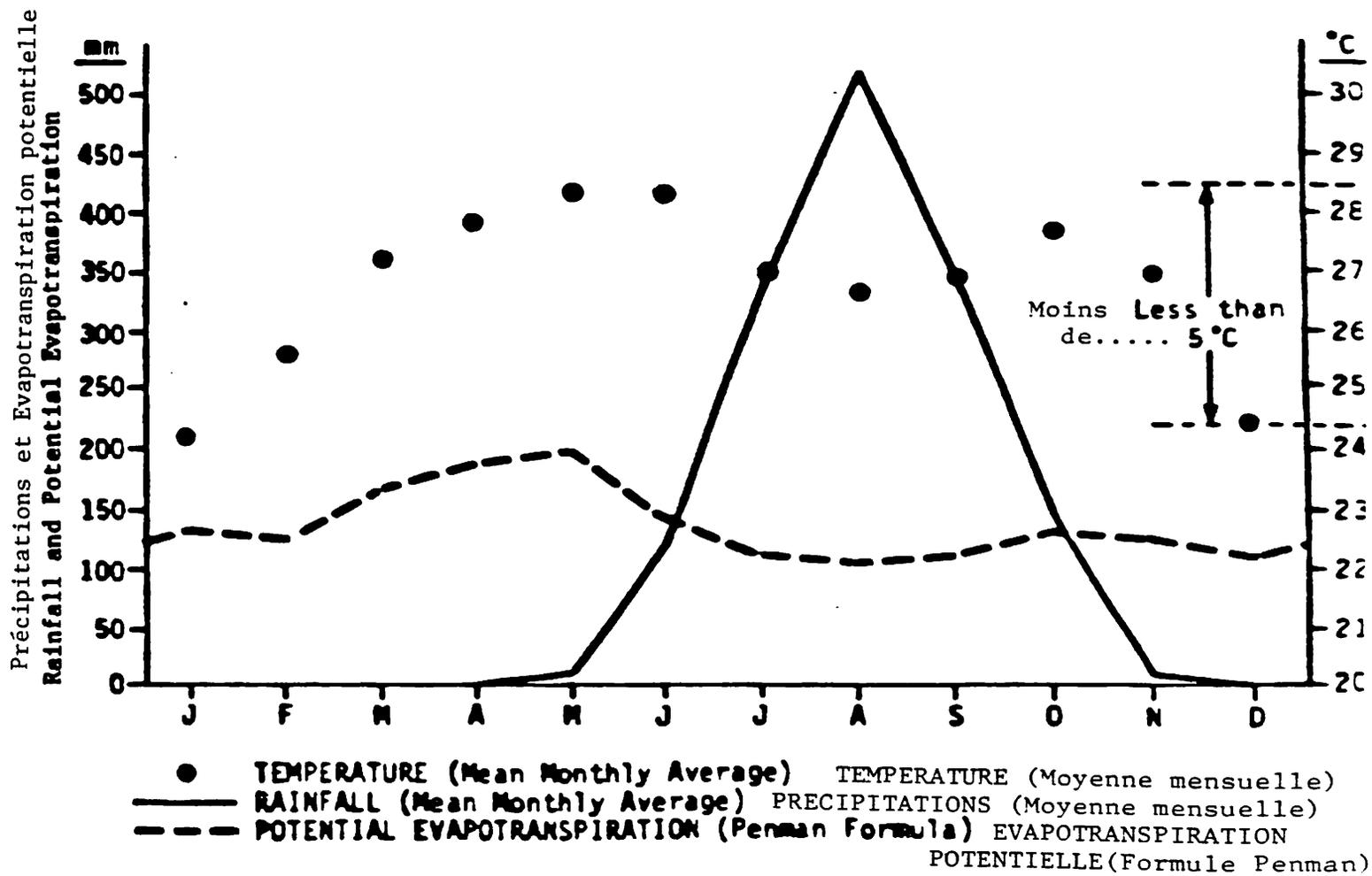
entre l'hiver et l'été, inférieure à 5°C. La Figure A-2 illustre les paramètres climatiques de base utilisés pour déterminer l'humidité et la température du sol.



CLIMATIC DATA FOR DETERMINING SOIL MOISTURE AND TEMPERATURE

REGIMES

DONNEES CLIMATIQUES PERMETTANT DE DETERMINER L'HUMIDITE DU SOL ET
LES REGIMES DE TEMPERATURE



(Source: Phase I Report)
(Source: Rapport de la Phase I)



10/10/10

1

10/10/10

10/10/10

10/10/10

10/10/10

10/10/10

10/10/10

10/10/10

10/10/10

10/10/10

10/10/10

10/10/10

10/10/10

10/10/10

10/10/10

10/10/10

10/10/10

10/10/10

10/10/10

10/10/10

10/10/10

10/10/10

10/10/10

10/10/10

10/10/10

10/10/10

10/10/10

10/10/10

10/10/10

10/10/10

10/10/10

10/10/10

10/10/10

10/10/10

10/10/10

10/10/10

10/10/10

10/10/10

10/10/10

10/10/10

10/10/10

10/10/10

L'ingénieur pédologue, accompagné de deux aides sérieux et compétents, s'équipa d'une série de trépan, d'un compas, d'un "Munsel Color Chart", de fiches pédologiques, de sachets pour les échantillons, de piquets, crayons etc... et démarra sa prospection. Il commença à l'extrémité de l'Aire d'Etude la plus éloignée de Ziguinchor et procéda à un relevé et un repérage des sols de l'aire. Il prit des notes dans un carnet, releva des informations concernant le profil pédologique sur des fiches descriptives et reporta les sites d'échantillon, les limites des sols, et les numéros des unités cartographiques sur les photos aériennes. Il rassembla des échantillons de sols prélevés sur les sites choisis et les envoya à un laboratoire pour analyse.

L'ingénieur prépara un guide pour classer et désigner les sols. Il numérotait les différents sols. Ceux des vallées furent compris dans la série "100", ceux des pentes dans la série "200", et les sols de plateaux dans la série "300". Ces sols furent délimités sur les photos aériennes, leur emplacement et leur étendue étant ainsi indiqués, chaque contour contenant le numéro pédologique correspondant. Les photos aériennes montrent les forêts, les limites des champs, les pistes, les arbres, ainsi que tous autres changements dans l'occupation des terres et dans la topographie, qui permettent la délimitation précise des sols. Les cartes pédologiques et les zones de prise de mesure pour ce rapport ont été préparées à partir des photos aériennes. Les aires délimitées sur les photos aériennes sont appelées unités cartographiques, et la description de chaque unité concerne le

sol dominant dans cette zone. Il se peut que d'autres types de sols aient été relevés dans une aire donnée mais il n'est ni pratique ni nécessaire, dans une étude de factibilité, de délimiter toutes les petites aires disséminées d'autres types de sols repérés au niveau d'une aire. Bien que les unités pédologiques de l'Aire d'Etude puissent comporter, en sus d'un sol principal, soit un seul, soit plusieurs sols moins représentés, soit un seul, soit plusieurs, les unités pédologiques sont décrites et classées selon le sol prédominant.

A.4.3. Description du Profil

L'ingénieur pédologue a fait, sur les unités pédologiques principales, une description soigneuse, annotée de façon détaillée. Nous avons indiqué ci-dessous quelques-unes des caractéristiques importantes reportées sur la fiche descriptive des sols; les symboles ainsi que les descriptions des caractéristiques qui s'y rattachent, figurent dans le Manuel Pédologique 18 du Département d'Agriculture des Etats-Unis (Soil Survey Manual USDA Handbook 18). L'ingénieur pédologue décrit les profils pédologiques selon les procédés universellement acceptés, tels qu'ils sont décrits au Manuel Pédologique 18 et dans la Publication de la FAO sur la description des profils pédologiques.

- o La profondeur du Sol: représente la profondeur jusqu'à un horizon qui entrave la croissance normale des racines. Les sols de plateaux ne sont que rarement limités en profondeur par une cuirasse, et dans les sols alluviaux, le niveau de la nappe phréatique peut constituer

une barrière pour les racines des plantes non hydro-morphes. Dans les avals des vallées et le long des marigots, la nappe phréatique est généralement proche de la surface durant toute l'année, tandis que dans les amonts, elle est généralement profonde durant la saison sèche.

- o Les Horizons du Sol: représentent les différentes étapes de l'évolution d'un sol. Il se présente ordinairement un horizon "A", ou horizon superficiel, dont la couleur souvent foncée est due à la présence de matière organique; l'horizon "B", autrement dit le sous-sol, représente l'horizon d'accumulation d'argile dans les sols des plateaux et peut faire complètement défaut dans les sols de vallées. L'horizon "C" est considéré comme le matériau originel et se trouve sous l'horizon "B" des sols des plateaux ou bien directement en-dessous de l'horizon "A" dans grand nombre des sols des vallées.
- o La Couleur du Sol: est un indicateur de la condition et de l'évolution du sol. Une forte teneur en matière organique donne au sol une couleur foncée; des oxydes de fer et d'aluminium lui prêtent une teinte rouge; les sols réduits hydromorphes présentent des couleurs grises, gris-verdâtre ou gris-bleuâtre qui peuvent se muer en brun, jaune ou rouge lorsqu'ils s'oxydent, se trouvant exposés à l'air. Un horizon tacheté de

rouge, jaune ou gris indique une nappe phréatique fluctuante. Sous certains processus de formation des sols, les sables lessivés blanchissent. Les Munsell Color Charts constituent une norme internationale et ils englobent la plupart des couleurs de sol.

- o La Texture: est une autre caractéristique apparente du sol. Un profane peut différencier les sols sableux, limoneux et argileux, mais un pédologue expérimenté qui a déjà prospecté une aire donnée devrait être capable de déterminer la teneur en argile, en limon, et en sable des sols de l'aire dans des limites bien plus restreintes. Les estimations des textures du sol faites par le pédologue sur le terrain ont été confirmées ou corrigées par des analyses de laboratoire.
- o La Structure du Sol: est importante parce que, dans une large mesure, elle régit la capacité du sol à soutenir la culture ainsi que sa réaction aux techniques de mise en valeur. Elle est aisément identifiable à partir de profils pédologiques exposés par des excavations fraîchement mises à jour ou en recreusant les anciennes. Les trépans ont tendance à altérer ou à détruire tout, excepté le niveau le plus résistant des structures.
- o La Consistance d'un Sol: décrit le point auquel le sol s'agglutine, adhère ou résiste à la pression selon sa teneur en eau, dite "sèche", "humide" ou "saturée",

ainsi que la forme prise par ces réactions. La condition "humide" est prise comme mesure normative de la consistance d'un sol.

- o Le pH: est la mesure d'intensité de l'acidité ou de l'alcalinité dans le sol. Le pH est important à cause de ses effets directs et indirects sur le sol et les cultures. Un pH égal ou supérieur à 9 indique la présence possible de sodium dans le sol. Un pH égal ou inférieur à 5 indique une forte acidité et restreint le choix des cultures. La disponibilité du phosphore devient moins grande aux niveaux extrêmes de pH comparée aux valeurs plus neutres.
- o Le Seuil (terme trouvé sur la fiche pédologique): représente la limite entre les horizons dans un profil pédologique. Une description de la topographie et de la netteté y est faite.
- o Le Pourcentage de Gros Fragments: s'avère important dans les études pédologiques parce que ces fragments constituent une partie de la masse du sol. Ils influencent la capacité hygroscopique, le taux d'infiltration, et le ruissellement, ainsi que la croissance des plantes parce qu'ils diluent la masse du sol.
- o La Présence de Pellicules Argileuses: indique un lessivage vertical des argiles ainsi que la formation d'un horizon argileux.

L'Etude progressa à travers l'Aire d'Etude, l'ingénieur pédologue révisa et rectifia son étude pédologique après analyse des échantillons de sols dans les laboratoires, prélèvement de nouveaux sols et identification des variations d'unités établies.

A.4.4. Finalisation de l'Etude

Le pédologue principal revint au Sénégal en octobre 1982, lorsque l'étude était presque achevée; et avec l'ingénieur, il contrôla la progression et la qualité de la prospection. Après cette première révision, il sélectionna plusieurs photos aériennes correspondant à des études pédologiques de fait, et alla sur le terrain pour contrôler les travaux, et cela sur le plateau et les versants aussi bien que dans les amonts et les avals des vallées. Les pédologues se réunirent après chaque étude de terrain et durant cette période, des réponses furent apportées aux questions et des points contestés résolus. Puis les pédologues retournèrent sur le terrain et étudièrent un profil pédologique typique dans chacune des 21 unités cartographiques. L'ingénieur découpa chaque profil, en présenta les caractéristiques et le disposa sur le sol où il put être examiné et photographié. Partout où ce fut possible, des photos furent prises du profil ainsi que de l'utilisation des terres dans cette unité cartographique. Lorsque ceci fut terminé et avant de passer à une autre unité, les pédologues assignèrent une catégorie de terres à chaque unité pédologique.

Les deux pédologues coopérèrent à l'achèvement des travaux. Les photos aériennes furent transmises à un aide pour en faire le

planimétrage et le cartographe commença à tracer ses cartes pédologiques. L'ingénieur pédologue termina ses notes, rassembla les données de laboratoire et vérifia les descriptions pédologiques avant de les transmettre au pédologue. Les travaux de terrain furent ainsi donc terminés.

Le directeur résident prit des dispositions permettant l'achèvement du planimétrage par l'aide-technicien et des cartes par le cartographe, ainsi que l'envoi de l'ensemble à Chicago pour contrôle final.

L'étude pédologique démarra en juin 1982 et la prospection fut terminée en octobre 1982. Le rapport fut finalisé en janvier 1983 après le planimétrage de toutes les unités pédologiques et la mise en table des aires, et après achèvement, vérification et finalisation des cartes pédologiques et des cartes d'évaluation des terres.

Le rythme de la prospection fut plutôt déplorable. L'étude aurait dû normalement débiter dès que les photos aériennes étaient disponibles, ce qui coïncidait avec le début de la saison des pluies. Cette étude devait donc se terminer en octobre, fin de la saison des pluies. A mesure que progressa la saison des pluies, les terres de vallée furent submergées et les aires accessibles à pied ou en mobylette furent aussitôt inondées jusqu'à une hauteur d'un mètre ou plus par les eaux de ruissellement. Les routes des bas-fonds devinrent impraticables pour les jeeps et on dut trouver ou aménager des déviations. La majeure partie de la faune qui vivait dans la vallée durant la saison

sèche émigra vers les hautes terres à mesure que l'eau montait. Les rongeurs, lézards et serpents (y compris de temps à autre les cobras et les mambas verts) se disputaient les hautes terres avec l'ingénieur pédologue.

A.5. Description et classification des sols

A.5.1. Généralités

Les sols de plateaux occupent la majeure partie des terres de l'Aire d'Etude et sont appelés sols rouges de plateau et sols ocres. Immédiatement en dessous de ces sols, viennent les sols gris ou beiges des versants colluviaux qui ont été transportés et remaniés, des versants colluviaux. Les sols rouges, ocres et beiges présentent des caractéristiques remarquablement uniformes. Cependant, les sols qui ont évolué dans les dépôts alluviaux et les sédiments marins des vallées présentent une très large gamme de caractéristiques morphologiques, physiques et chimiques et il n'est pas aisé d'en faire une description généralisée.

Les sols de plateaux présentent beaucoup de caractéristiques communes. Ils sont faiblement structurés et durcissent en s'asséchant. Presque tous les profils présentent des horizons superficiels de texture grossière et une couche sous-jacente fine avec de l'argile dans les horizons les plus bas du sous-sol. Les horizons superficiels sont généralement sableux ou limono-sableux, rarement sablo-limoneux, et les horizons sous-jacents sont plus fréquemment sablo-argilo-limoneux ou sablo-argileux. Les horizons superficiels des sols de plateaux ont généralement une tex-

ture plus fine que ceux des sols colluviaux. Si un sol de plateaux présente une couche superficielle de texture grossière, elle est moins profonde que ce que l'on rencontre d'ordinaire dans les sols colluviaux. Dans tous ces sols, les horizons sous-jacents de texture fine se trouvent dans les accumulations de particules argileuses.

Dans cette étude pédologique, les sols de plateaux ont été répartis en quatre unités cartographiques. Une des unités pédologiques des sols présente un horizon superficiel sablo-limoneux, limono-sableux et un sous-sol sablo-argilo-limoneux à sablo-argileux. La pente se situe entre zéro et deux pour cent. Une autre unité pédologique de plateau présente le même profil mais elle a une topographie ondulée et une pente générale de deux à cinq pour cent. Ce sol présente une autre variété, consistant en une couche limono-sableuse profonde recouvrant un sous-sol sablo-argilo-limoneux. Tous ces sols sont favorables aux cultures généralement pratiquées qui sont le mil, le sorgho, le maïs, l'arachide et les légumes.

Les sols ocres se retrouvent dans les bas-fonds et sur les versants des plateaux. Leur emplacement leur permet de recevoir plus d'humidité que les autres sols, ce qui favorise la riziculture ainsi que les autres cultures pratiquées sur les sols rouges de plateau.

Les sols gris se retrouvent sur les pentes colluviales, généralement entre les sols de plateau et les dépôts alluviaux et marins des vallées. Ces sols présentent généralement des hori-

zons superficiels limoneux à sablo-limoneux, recouvrant un sous-sol limoneux à sablo-argilo-limoneux et des couches sous-jacentes sablo-limoneuses à sableuses. La teneur en matière organique est plus forte dans les horizons de ces sols que dans les sols rouges et ocres de plateaux. Les pentes varient de un à deux pour cent. Cinq unités cartographiques furent repérées dans ces sols, y compris une unité désignant un complexe de sols beiges et de sols alluviaux. La végétation y est généralement composée d'arbustes, de palmiers, d'arbres à feuilles caduques et d'herbes.

Les sols ayant évolué dans les dépôts alluviaux et sédiments marins des vallées et se situant près des marigots, sont hydromorphes et très différents de ceux qui ont évolué sur les plateaux et les versants colluviaux. Dans les sols alluviaux et marins, la nappe phréatique peut constituer un facteur délimitant la profondeur effective des sols non-hydromorphes. Dans les avals des vallées cette nappe peut se rapprocher de la surface durant toute l'année et être sujette aux fluctuations de la marée. Dans les amonts, la nappe phréatique peut être profonde durant la saison sèche mais pendant la saison des pluies, ces sols peuvent être submergés jusqu'à plusieurs centimètres. Il se peut que la nappe phréatique n'atteigne jamais l'horizon superficiel de certains sols situés dans les hauteurs. Ces sols alluviaux et marins présentent une grande variation de couleur, de teneur en matière organique, de structure et de texture. La teneur en matière organique est généralement plus forte dans l'horizon superficiel des sols alluviaux que dans les sols col-

luviaux et de plateau, mais elle n'est ni assez élevée ni assez profonde pour qu'on puisse considérer cet horizon comme organique. Ceci peut ne pas être le cas pour certains sols de mangrove.

Les sols situés dans les amonts des vallées se sont révélés assez uniformes et les unités pédologiques ont pu être localisées et séparées des unités adjacentes. Ceux des bas-fonds de vallées qui subissent l'influence des marées sont hétérogènes, complexes et fortement variables. Les argiles profondes gleyifiées sont entremêlées aux vestiges d'une plage sableuse, aux bras morts des anciens chenaux formés par la marée, et aux horizons sablo-argilo-limoneux renfermant des fragments de cuirasse dans les couches les plus basses. Ces sols sont si divers que sur une coupe transversale de deux kilomètres avec des trous de sonde tous les 100 mètres, aucun profil ne ressemble à l'autre.

Douze unités cartographiques différentes furent délimitées et décrites pour les sols de vallée. Trois de ces unités distinguèrent les sols potentiellement acides et salins des sols acides salins. Une unité pédologique isolée représentait un peuplement de mangroves longeant le littoral. Deux unités pédologiques différencièrent les sols recouverts de fragments de cuirasse: ceux qui étaient modérément profonds et ceux qui, en profondeur, recouvraient des fragments de cuirasse. Les sols recouvrant du sable furent divisés en trois unités cartographiques. L'une d'elles, située sur une terrasse, a un sol aride; les deux autres se trouvent au fond de la vallée et constituent des ho-

rizons superficiels et profonds limoneux à argilo limoneux avec une couche de sable sous-jacente. Des horizons profonds argileux, sablo-limoneux et un horizon organique masqué constituent les éléments distinctifs de ces trois unités pédologiques restantes.

Tous les sols de vallée sont favorables à l'agriculture mais certains réclament des conditions spéciales notamment les marais de la mangrove, les sols acides et les terrasses arides. La plupart des sols situés dans les amonts des vallées produisent d'excellentes récoltes de riz durant l'hivernage, et l'irrigation permettrait une autre culture durant la saison sèche. On pourrait exploiter une grande variété d'autres cultures en réglant la nappe phréatique et en fournissant une irrigation adéquate.

La topographie et le processus d'évolution des sols ont été considérés tout le long de la préparation de ce rapport, depuis la reconnaissance préliminaire de l'étude pédologique jusqu'à la préparation du rapport final. Ceci particulièrement lorsque les sols situés dans les bas-fonds et le long des marigots furent identifiés et délimités. La nature des variations dans les sols et leur importance dans le cadre de l'étude pédologique furent très soigneusement considérées. Les variations notées dans une ou plusieurs caractéristiques pédologiques se révèlent très importantes lorsqu'elles affectent les réponses que les sols apportent aux méthodes d'aménagement qui justifient cette étude pédologique. Les inclusions des différentes propriétés pédologiques doivent être considérées et, si elles sont assez extensives,

doivent être décrites dans l'unité cartographique. Ces critères ont influencé le jugement des pédologues lors de la délimitation et de la description des sols de l'Aire d'Etude.

A.5.2. Systèmes de Classification des Sols

La classification de sols est un regroupement et un arrangement méthodiques des sols, conformément à un système permettant de mieux assimiler leurs caractéristiques et leur corrélation. "Une classification vise à disposer les objets dans un ordre tel que les idées s'agencent et se succèdent de façon à nous donner une plus grande maîtrise de nos connaissances et les moyens d'en acquérir d'autres de la manière la plus directe (8)^{1/}.

Les pédologues ont procédé à la classification des sols de ce projet à la fois selon le système français et le système USDA.

1. Le système français de classification des sols élaboré par le CPCS (6) est une classification basée sur la genèse des sols. Elle est utilisée par l'ORSTOM.
2. Le système taxonomique USDA de classification des sols est basé sur les propriétés visibles du sol.

Le système français de classification des sols (6) fut agréé pour les études de factibilité de la Phase II. Le système français actuel présente cependant deux désavantages. D'abord il ne considère pas les sols sulfatés acides (réels et potentiels) qui sont courants en Casamance. Ensuite, il n'est pas bien arrêté mais en voie de modification. Les pédologues du bureau de

^{1/} Consulter les références figurant à la fin de l'Annexe A.

l'ORSTOM à Bondy, en France, sont en train de réviser ce système de classification. Jusqu'à présent ce groupe de pédologues a élaboré le premier projet (4) d'un système français révisé de classification des sols. Cette publication est une "première approximation" visant à modifier et à corriger le système français existant de classification génétique. Cette première approximation propose une catégorie "Selsols" (sols salins) qui à son tour serait divisée en sous-catégories selon la nature des sels. La sous-catégorie "Thiosols" comprendrait les sols potentiellement sulfatés acides; une autre sous-catégorie "sulfasols" comprendrait les sols sulfatés acides (cat-clays).

Les premiers travaux de reclassification furent en grande mesure exécutés par Marius, un grand pédologue français, qui dans sa publication ORSTOM Série Pédo Vol. XV No. 1, 1977, propose d'inclure les sols sulfatés dans la classification française. Il suggère de regrouper les sols sulfatés acides et potentiellement sulfatés acides de façon à compléter le système actuel de classification et de s'y référer.

La classification des sols décrite dans "Classification des Sols" Edition 1976 (6) est utilisée pour tous les sols de l'Aire d'Etude sauf pour les sols actuellement et potentiellement sulfatés acides. La classification proposée dans le "Projet de Classification des Sols" (4) a été utilisée pour ces sols spéciaux (sulfatés acides et potentiellement sulfatés acides). Les appellations (de groupes, de sous-classes, et de classes) tirées de la taxonomie française et utilisées dans la présente étude pédolo-

logique sont énumérées au Tableau A-1 avec les numéros des unités cartographiques où elles ont été appliquées. Les unités cartographiques sont décrites à la Section A.5.3.

Les sols classés par le Soil Taxonomy System (8) sont rangés par caractéristiques visibles sur le terrain ou déduisibles d'autres propriétés des sols. Les appellations (de familles et de sous-groupes) tirées de la taxonomie USDA et utilisées dans la présente étude pédologique sont énumérées au Tableau A-2 avec les numéros des unités cartographiques où elles ont été appliquées. Bien que cette taxonomie soit controversée, ce système est utilisé par le Service de Conservation des Sols de l'USDA et enseigné dans les cours de pédologie aux Etats-Unis. C'est un des systèmes les plus stables de classification des sols, et lorsqu'il est utilisé de pair avec les descriptions de profil et les données de laboratoire, ce système de classification des sols peut être comparé à d'autres. Lorsque le système français sera révisé et éventuellement finalisé, il sera possible d'actualiser cette étude pour l'adapter au nouveau système français.

Tableau A-1

SYSTEME FRANCAIS DE CLASSIFICATION DES SOLS

<u>Unité Cartographique</u>	<u>Groupe</u>	<u>Sous-Classe</u>	<u>Classe</u>
101 (CPCS) (1ère Aprx)	Salin	Structure non dégradée, Association Thiosols-Sulfasols	Sols salins et sodiques
102 (CPCS) (1ère Aprx)	Salin	Structure non dégradée, Association Thiosols-Sulfasols	Sols salins et sodiques
104 (CPCS) (1ère Aprx)	Salin	Structure non dégradée thiosols	Selsols sodiques
105 (CPCS)	Gley	Minéraux ou peu humifères	Hydromorphes
107 (CPCS)	Gley	Minéraux ou peu humifères	Hydromorphes
108 (CPCS)	Gley	Minéraux ou peu humifères	Hydromorphes
109 (CPCS)	Gley	Minéraux ou peu humifères	Hydromorphes
110 (CPCS)	Lessivés	Ferrugineux (tropicaux)	Sols à sesquioxides de fer
111 (CPCS)	Humifères Pseudogley	Minéraux ou peu humifères	Hydromorphes
112 (CPCS)	Humiques à stagnogley	Minéraux ou peu humifères	Hydromorphes
113 (CPCS)	Humiques à stagnogley	Minéraux ou peu humifères	Hydromorphes
115 (CPCS)	Humiques à stagnogley	Minéraux ou peu humifères	Hydromorphes
201 (CPCS)	Alluvial/ colluvial	Non climatiques	Peu évolués
202 (CPCS)	Alluvial/ colluvial	Non Climatiques	Peu évolués

Tableau A-1 (Suite)

SYSTEME FRANCAIS DE CLASSIFICATION DES SOLS

<u>Unité Cartographique</u>	<u>Groupe</u>	<u>Sous-Classe</u>	<u>Classe</u>
203 (CPCS)	Alluvial/ colluvial	Non climatiques	Peu évolués
204 (CPCS)	Alluvial/ colluvial	Non climatiques	Peu évolués
210 (CPCS)	Alluvial/ colluvial	Non climatiques	Peu évolués
301 (CPCS)	Appauvris	Faiblement désaturés	Ferrallitiques
302 (CPCS)	Appauvris	Faiblement désaturés	Ferrallitiques
303 (CPCS)	Appauvris	Faiblement désaturés	Ferrallitiques
304 (CPCS)	Appauvris	Faiblement désaturés	Ferrallitiques

Tableau A-2

CLASSIFICATION DES SOLS PAR SYSTEME USDA SOIL TAXONOMY

Unité de Sol	Famille	Sous-Groupe
101	fine, mixed, nonacid, isohyperthermic fine, mixed, nonacid, isohyperthermic	Typic Tropaquent Sulfic Tropaquent
102	fine, mixed, acid, isohyperthermic fine, mixed, acid, isohyperthermic	Typic Tropaquent Sulfic Tropaquent
104	(Coastal mangrove swampland)	Tropaquent Hydroquent Undifferentiated
105	fine-loamy, mixed, acid, isohyper- thermic fine-loamy, mixed, acid isohyper- thermic	Typic Tropaquent Association Typic Fluraquents
107	fine, mixed, acid, isohyperthermic	Typic Tropaquent Consociation
108	fine, mixed, acid, isohyperthermic Clayey over sands, mixed, acid, iso- hyperthermic	Typic Tropaquent Association Typic Tropaquent (moderately deep)
109	fine-loamy, mixed, acid, isohyper- thermic	Typic Tropaquent Consociation (moderately deep)
110	mixed, acid, isohyperthermic mixed, acid, isohyperthermic	Typic Ustipsamment/ Association Aquic Ustipsamment
111	fine, mixed, acid, isohyperthermic	Tropic Fluvaquent/ Association Typic Tropaquent
112	coarse-loamy, mixed, acid, isohyper- thermic	Typic Tropaquent
113	sandy, mixed, acid, isohyperthermic coarse-loamy, mixed, acid, isohyper- thermic	Tropic Fluvaquent Association

Tableau A-2 (Suite)

CLASSIFICATION DES SOLS - SYSTEME TAXONOMIQUE USDA

Unité de Sol	Famille	Sous-Groupe
115	(undifferentiated)	Tropic Fluvaquent Typic Tropaquent
201	mixed, acid, isohyperthermic	Typic Ustipsamment Consociation
202	fine-loamy, mixed, isohyperthermic	Aquic Dystropept Consociation
203	fine-loamy, mixed, isohyperthermic	Aquic Haplustalf Association
	fine-loamy, mixed, isohyperthermic	Aeric Tropaqualf
204	coarse-loamy, mixed, isohyperthermic	Typic Ustropept Association
	coarse-loamy, mixed, isohyperthermic	Aquic Ustropept
210	coarse-loamy, mixed, isohyperthermic	Typic Ustropept Association
	mixed, acid, isohyperthermic	Typic Ustrofsamment
301	fine, mixed, isohyperthermic	Oxic Paleustalf Consociation
302	fine-loamy, mixed, isohyperthermic	Oxic Paleustalf Consociation
303	fine-loamy, mixed, isohyperthermic	Oxic Haplustalf Consociation

A.5.3. Description des Unités Cartographiques de l'Aire d'Etude

A.5.3.1. Introduction. Plutôt que de numéroter les unités pédologiques telles qu'on les rencontre sur la toposéquence, il a été décidé d'adopter un système d'identification basé sur les caractéristiques communes inhérentes à chaque unité. Les sols de vallée (portant la série 100) se situent dans les bas-fonds des vallées (plats ou presque plats) dans les zones d'inondation et les terrasses basses. La présence permanente de l'eau dans ces sols influence très largement leurs propriétés physiques et chimiques. Les sols gris (série 200) sont des sols de vallée remplis de colluvion. Le drainage interne précis de l'un ou l'autre de ces sols dépend de sa position topographique et de la couche pédologique sous-jacente. Les sols de plateaux (série 300) se situent sur des surfaces anciennes et stables ou sur des pentes convexes et douces qui se prolongent vers les sols gris. Ils sont généralement bien drainés et maintiennent une faible réserve de bases potentielles.

A.5.3.2. Unités et Aires Pédologiques. La description des unités cartographiques comporte des données sur les propriétés physiques, chimiques et topographiques de chaque unité. On peut y trouver aussi la description des sols dominants de chaque unité pédologique. Les unités cartographiques sont classifiées d'après le système français CPCS de classification des sols. La classification des unités pédologiques selon le système taxonomique américain figure également (entre parenthèses) dans les gros titres et dans le texte.

Vingt-et-une unités cartographiques furent identifiées durant la prospection. Une liste désignant les unités cartographiques en anglais et en français est présentée au Tableau A-3. La superficie et le pourcentage de l'aire prospectée couverte par chaque unité pédologique y figurent également. Le Tableau A-4 résume les superficies des unités cartographiques dans chacune des trois aires: Guidel, Agnack et Adéane. Le planimétrage des superficies des unités cartographiques fut réalisé directement à partir des photos aériennes à l'échelle 1/10.000 marquées sur le terrain par les pédologues. Les cartes pédologiques furent préparées à partir des photos aériennes à l'échelle 1/20.000 (Cartes A-1 à A-3).

Tableau A-3

Numéro de l'U- nité Car- togra- phique	DESIGNATION DE L'UNITE CARTOGRAPHIQUE SOLS PRINCIPAUX % COMPOSITION	Super- ficie en ha	% de l'Aire Pros- pectée
101	Structure non dégradés thiosols (Typic Tropaquept-Sulfic Tropaquept Association)	413	1,1
102	Structure non dégradés sulfasols (Typic Tropaquept-Sulfic Tropaquept Association)	1532	4,1
104	Structure non dégradée thiosols (Coastal Mangrove Swampland)	377	1,0
105	Minéraux ou peu humifères (Typic Tropaquept Consociation)	311	0,8
107	Minéraux ou peu humifères (Typic Tropaquept Consociation)	444	1,2
108	Minéraux ou peu humifères (Petroferric Tropaquepts Association)	115	0,3
109	Minéraux ou peu humifères - (Petroferric Tropaquept Consociation)	15	< 0,1
110	Ferrugineux (Tropicaux) (Typic Ustipsamment-Aquic Ustipsamment Asso- ciation)	377	1,0
111	Mineraux ou peu humiferes (Tropic Fluvaquent-Typic Tropaquept Association)	1678	4,5
112	Mineraux ou peu humiferes (Typic Tropaquept Consociation)	113	0,3
113	Mineraux ou peu humiferes (Tropic Fluvaquent Association)	347	0,9
115	Mineraux ou peu humiferes (Tropic Fluvaquent-Typic Tropaquept Complex)	564	1,5

Tableau A-3 (Suite)

Numéro de l'U- nité Car- togra- phique	DESIGNATION DE L'UNITE CARTOGRAPHIQUE SOLS PRINCIPAUX % COMPOSITION	Super- ficie en ha	% de l'Aire Pros- pectée
201	Alluvial/Colluvial - non climatiques (Typic Ustipsamment Consociation, 0-5% slopes)	695	1,9
202	Alluvial/Colluvial - non climatiques (Aquic Dystropept Consociation, 0-5% slopes)	430	1,2
203	Alluvial Colluvial - non climatiques (Aquic Haplustalf-Aeric Tropaqualf Association - 0-3% slopes)	423	3,5
204	Alluvial Colluvial - non climatiques (Aquic Ustropept-Aquic Ustropept Association - 1-4% slopes)	1300	1,1
210	Alluvial Colluvial - non climatiques (Typic Ustropept-Typic Ustipsamment Complex - 1-4% slopes)	893	2,4
301	Appauvris - Faiblement désaturés - Ferral- litiques (Oxic Paleustalf Consociation, 0-2% slopes)	18.309	49,2
302	Appauvris-Faiblement désaturés-Ferrallitiques (Oxic Paleustalf Consociation, 2-5% slopes)	323	0,9
303	Appauvris-Faiblement désaturés-Ferrallitiques (Arenic Oxic Haplustalf Consociation, 1-5% slopes)	3370	9,1
304	Ferrugineux (tropicaux) (Oxic Haplustalf Consociation, 0-5% slopes)	5108	13,7

Tableau A-4
SOMMAIRE DE L'ETUDE PEDOLOGIQUE
(Hectares)

<u>Unité</u>	<u>Guidel</u>	<u>Agnack</u>	<u>Adéane</u>	<u>Total</u>
101	179,9	233,2	0,0	413,1
102	416,4	608,5	506,7	1531,6
104	261,4	82,8	32,8	377,0
105	78,1	133,8	99,3	311,2
107	33,3	79,0	331,9	444,2
108	76,6	10,6	27,4	114,6
109	13,9	1,4	0,0	15,3
110	216,6	117,8	42,5	376,0
111	465,6	548,3	664,3	1678,2
112	8,5	87,9	17,0	113,4
113	21,5	169,9	155,4	346,8
115	205,0	136,8	131,9	563,7
Total Partiel Série 100	2066,8	2210,0	2009,2	6285,9
201	94,6	243,0	357,7	695,3
202	166,6	144,0	119,2	429,8
203	172,9	111,0	139,0	422,9
204	478,1	468,9	352,6	1299,6
210	104,7	423,1	365,0	892,8
Total Partiel Série 200	1016,9	1390,0	1333,5	3740,4
301	5404,7	5965,1	6939,1	18.308,9
302	82,7	139,6	101,1	323,4
303	769,1	1400,1	1200,8	3.370,0
304	1775,4	1626,3	1706,6	5.108,3
Total Partiel Série 300	8031,9	9131,1	9947,6	27.110,6
Terre Remaniée	35,2	30,5	16,6	82,3
TOTAL	11.150,8	12.761,6	13.306,9	37.219,2

A.5.3.3. Données de Laboratoire. Des données de laboratoire furent déterminées sur 242 échantillons de sols à partir de 49 profils pédologiques représentant 16 des 21 unités cartographiques. Toutes les données physiques et chimiques d'origine, relevées sur les fiches de laboratoire sont présentées en appendice à cette annexe.

Certaines données de laboratoire sont incluses dans les descriptions correspondantes de profils pédologiques, permettant ainsi une explication plus aisée de certains aspects de la genèse des sols, notamment le dépôt des matériaux originels et la formation des horizons du sol. Les données concernent les unités 101, 102, 105, 107, 110, 111, 112, 113, 115, 201, 202, 204, 301, 303 et 304. Les échantillons furent expédiés aux Etats-Unis par voies gouvernementales et analysés aux Laboratoires Agricoles A & L de Fort Wayne dans l'Indiana.

Tous les échantillons furent analysés afin de déterminer la taille des particules (lorsqu'il y avait suffisamment d'échantillons), la teneur en matière organique, phosphore, potassium, magnésium, calcium, sodium, sulfate, fer, ainsi que le pH. La capacité d'échange et la conductivité électrique furent également déterminées. Des tests spéciaux effectués sur certains échantillons comprirent la teneur en sulfures, le coefficient d'adsorption du sodium, et la saturation en cations, jugés essentiels à une classification correcte des unités pédologiques en question.

A.5.4. Description des Sols

A.5.4.1. Série 100: Sols de Vallée. Ces sols se situent dans les bas-fonds (plats ou presque plats), les zones d'inondation et les terrasses basses. Leurs pentes sont généralement inférieures à 1%. Ils sont formés de sédiments marins, d'alluvions ou de sables de couverture. Nous avons délimité et décrit douze unités cartographiques différentes.

L'unité 101 comprend aussi bien des sols submergés toute l'année et potentiellement sulfatés acides que d'autres sols salins. L'unité 102 englobe des sols temporairement submergés sulfatés acides, extrêmement salins et sodiques. Les sols 104 sont marécageux avec un peuplement de mangrove. L'unité 105 est constituée de sols peu évolués, fins et limoneux. L'unité 107 a des sols dont le profil comporte un horizon superficiel noir, riche en matière organique et une couche sous-jacente très argileuse. Les unités 108 et 109 touchent à la cuirasse (à moins de un mètre de profondeur), mais sont différents en texture. En effet l'unité 108 est argileuse tandis que 109 est fine et limoneuse-sableuse. L'unité 110 est très sableuse et se situe sur les terrasses basses. Les sols de l'unité 111 sont argileux ou argileux avec couche sous-jacente sableuse, mais l'horizon superficiel n'est pas noir comme celui de l'unité 107. L'unité 112, sols grossiers et limoneux et peu évolués. Les sols de l'unité 113 contiennent beaucoup de sable fin. Les sols 115 sont un mélange complexe de sols de vallée et de haute plaine d'inondation.

Dans les zones de la série 100 non affectées par l'eau salée, les sols ont un grand potentiel rizicole. Les sols de l'unité 110 sont exclus de ce groupe, parce qu'ils sont périodiquement asséchés et conviennent donc mieux au pâturage.

Unité Cartographique 101

Structure Non Dégénérée: Association Thiosol-Sulfasol
(USDA: Typic Tropaquept - Sulfic Tropaquent Association)

Cette unité se situe à proximité des estuaires, au niveau des champs d'inondation presque plats. La végétation est composée essentiellement de mangroves, d'halophytes et de laïches. Grand nombre de ces sols ont jadis été cultivés, mais actuellement une faible portion est mise en culture. Ces sols sont submergés toute l'année, et sont fortement affectés par les eaux salées. Les données chimiques indiquent que les teneurs en sels et le pourcentage de sodium échangeable sont très élevés. Il a été enregistré à des profondeurs de moins d'un mètre, des conductivités électriques atteignant 35 millimhos par centimètres et des coefficients d'adsorption de sodium de 73. Le pH est modérément à fortement acide. Certains de ces sols contiennent une quantité substantielle d'éléments sulfurés et de matière organique et peuvent devenir extrêmement acides s'ils sont drainés. Ce sont là les sols potentiellement sulfatés acides (Sulfic Tropaquents). Les textures sont à prédominance argileuse, mais il n'est pas rare d'y trouver des dépôts sableux.

L'unité 101 contient 40 pour cent de thiosols fins (Typic Tropaquept) et 30 pour cent de sulfasols fins (Sulfic Tropaquent). On y trouve aussi de petites zones noires riches en matières organiques, sols à tourbe semi-fibreuse (Trophemists) dont la superficie est environ 30 pour cent de l'unité. Les pourcentages

varient d'une zone à l'autre. Les petites inclusions sont constituées de sols sableux non différenciés (Typic Tropaquents) et de sols argileux à faible densité des marécages côtiers (hydraquents).

Tous les sols de cette unité manquent totalement ou presque de développement du profil du sol (pédon) et sont très gleyifiés. L'oxygène dissous faisant presque entièrement défaut à l'environnement pédologique, les couleurs des sols se situent souvent entre le gris et le gris bleuâtre ou verdâtre.

A l'heure actuelle, les terres de cette unité sont des marécages incultes. Les deux pages qui suivent décrivent les pédons des thiosols et des sulfasols qui forment les deux sols principaux de l'Unité Cartographique 101.

Unité Cartographique 101

Classification: Thiosols typiques, fins, mêlés, non acides
(Typic Tropaquent, isohyperthermique)
Localisation: Photo 5-99 (Pédon 21)
Matériaux Originels: Sédiments marins
Physiographie: Aire d'inondation plate
Végétation: Halophytes - Aire jadis cultivée
Horizon: Couleurs données pour le sol à l'état humide

A1- 0-15 cm: Argile brune, gris sombre; légère, grossière, structure polyédrique subangulaire; très collante et très plastique; fortement acide (pH 4,5); fortement saline, beaucoup de racines fines, limite de l'horizon nette.

Bg - 15-60 cm: Argile grise, massive; très collante et très plastique; modérément acide (pH 6,0); fortement saline, horizon distinctement tacheté; limite graduelle.

Cg - plus de 60 cm: Argile gris-bleuâtre, massive; très collante et très plastique; très fortement acide (pH 4,5). Fortement saline.

ANALYSE CHIMIQUE

Profondeur cm	Matière Organique %	P	K	Mg	Ca	Na	SO ₄	Fe	CEC meq/ 100g	E.C mmhos/ cm	RAS
-----ppm-----											
0-15	2,0	3	990	1690	800	12.000	777	126	22,0	22	73
15-60	2,2	4	1040	1600	975	11.700	1038	115	19,0	20	60
+60	7,5	5	1355	2660	1000	16.100	1745	207	23,7	30	45



Poor circulation of tidal water or acid sulfate soils cause the vegetation to die

Dépérissement de la végétation dû à une mauvaise circulation de l'eau de marée on à des sols acides sulfatés



Potential acid sulfate soil - Soil Map Unit 101
Sol potentiellement acide sulfaté - Unité Cartographique 101
The right side of the bund grows rice,
the left side nothing

A la droite de la dique, du riz qui
pousse; à gauche, rien.



Unité Cartographique 101

Classification: Sulfasol fin, mêlé, acide
 (Sulfic Tropaquent, isohyperthermique)
 Localisation: Photo 22-24 (Pédon 7)
 Matériaux Originels: Sédiments marins
 Physiographie: Champ d'inondation plat
 Végétation: Mangroves, assez peu d'halophytes
 Horizon: Couleurs données pour le sol à l'état humide

A1g - 0-20cm: Horizon alluvio-argileux; gris-sombre. (5B 3/1),
 forte structure prismatique moyenne; très collante
 et très plastique, extrêmement acide (pH 4,2);
 fortement saline, limite de l'horizon lisse et
 nette.

C1g-20-100cm: Horizon alluvio-argileux gris-sombre (5Y 4/1);
 massif très collant et plastique; fortement acide
 (pH 5,2), fortement saline, éléments sulfurés;
 beaucoup de matière organique, limite graduelle.

C2g-100-130cm: Horizon limono-sableux gris-sombre; massif; légè-
 rement collant; extrêmement acide (pH 3,7);
 très salin.

ANALYSE CHIMIQUE

Profon- deur cm	Matière Organique %	P	K	Mg	Ca	Na	SO ₄	Fe	CEC meq/ 100g	E.C mmhos/ cm	RAS
-----ppm-----											
0-20	7,7	12	1330	2590	1550	15.300	3181	865	31,8	30	-
20-100	7,5	6	1370	3300	1475	25.500	2811	1037	22,7	41	-
100-130	7,9	2	640	1670	1100	9.500	2114	1250	9,6	24	52

Unité Cartographique 102

Structure Non Déggradée: Association Sufasol-Thiosol
(USDA Sulfic Tropaquept - Typic Tropaquept Association)

On rencontre cette unité dans les champs d'inondations presque plats voisins des estuaires. La végétation est souvent absente ou à prédominance herbes et laïches résistantes au sel. Le riz est cultivé seulement dans les endroits où l'eau douce de ruissellement arrive à lessiver les sels présents ou l'acidité de la zone racinaire. Quelques-uns des sols de l'Unité 102 sont submergés durant la saison des pluies uniquement. Les eaux salées ont joué un rôle important dans la formation des caractéristiques physico-chimiques de cette unité. Les sols sont légèrement à fortement salins et contiennent beaucoup de sodium échangeable. Certains comportent un horizon sulfurique. Ces sols sulfatés acides (Sulfic Tropaquepts) se distinguent des autres sols par la présence de tâches de jarosite (couleur paille) dans une matrice grise. L'environnement pédologique est d'ordinaire extrêmement acide, le pH en étant souvent moins de 4.

L'unité 102 est constitué de 45 pour cent de sulfasols fins (Sulfic Tropaquept), et de 20 pour cent de thiosols fins (Typic Tropaquept). Sont incluses dans cette unité de petites aires sableuses d'origine alluvio-fluvial (fluvaquent) dont la superficie globale représente environ 35 pour cent de l'unité. Le pourcentage varie d'une zone à une autre. On y trouve aussi des inclusions mineures de thiosols limoneux fins (Tropaquepts).

Tous les sols 102 ont des pédons peu évolués. Les légers développements pédogéniques rencontrés sont surtout le résultat d'altération chimique rapide dans un milieu acide.

Ces sols sont en général des zones de pâturage salées et des tannes vifs. les descriptions des profils des deux sols principaux (Sulfasols et Thiosols) suivent:

Unité Cartographique 102

Classification: Sulfasol, fine, mêlé; acide
(Sulfic Tropaquept, isohyperthermique)
Localisation: Photo 22-18 (Pédon 10)
Matériaux Originels: Sédiments marins
Physiographie: Champ d'inondation
Végétation: Stérile
Horizon: Couleurs données pour le sol à l'état humide

- A1- 0-40cm: Horizon sablo-limoneux gris foncé (2,55Y 4/0) à gris (5Y 5/1); Structure feuilletée faible à très faible, très friable, légèrement collante, extrêmement acide (pH 4,2); modérément salin, limite lisse et nette.
- Bg1- 40-90cm: Argile gris foncé (5Y 4/1); massive, collante et élastique; présence proéminente de taches de jarosite; extrêmement acide (pH 3,7); fortement salin, limite graduelle.
- Bg2- 90-120cm: Limon argileux, couleur gris-verdâtre foncée (5BG 4/1); massif, collant et plastique; fortement salin, limite graduelle.
- Cg + 120cm: Horizon sablo-limoneux, gris-verdâtre foncé (5B 4/1); massif, extrêmement acide (pH 3,9) fortement salin).

ANALYSE CHIMIQUE

Profondeur cm	Matière Organique %	P	K	Mg	Ca	Na	SO ₄	Fe	CEC meq/ 100g	E.C mmhos/ cm	RAS
-----ppm-----											
0-40	0,1	2	213	1455	275	6.850	1109	25	1,8	15	44
40-90	1,2	3	1230	5020	700	26.000	3047	260	15,3	37	52
40-120	7,2	2	1020	4500	700	24.000	3338	442	9,1	46	67
120+	1,8	2	480	2080	450	8.000	1699	215	3,1	22	50

Unité Cartographique 102

Classification: Thiosol Typique, fin, mêlé et acide
(Typic Tropaquept, isohyperthermique)
Localisation: Photo 5-105 (Pédon 49)
Matériaux Originels: Sédiments marins
Physiographie: Champ d'inondation
Végétation: Herbes et plantes succulentes résistantes
au sel
Horizon: Couleurs données pour le sol à l'état humide

A1 - 0-23 cm: Argile noire (2,5Y 2/0,1), faible structure fine
prismatique à structure polyédrique angulaire
fine. Collante et plastique, très fortement acide
(pH 4,9) présence de racines fines; limite
graduelle.

AC - 23-42 cm: Argile très noire, (2,5Y 3/0,1); massive, très
collante, très plastique, très fortement acide
(pH 4,6); limite graduelle.

C1g- 42-82 cm: Argile grise (N6); massive, très collante et très
plastique, extrêmement acide (pH 4,4), avec
beaucoup de taches très visibles; limite graduelle

C2g-82-120cm: Sable gris-clair (N7)

ANALYSE CHIMIQUE

Profon- deur cm	Matière Organique %	P	K	Mg	Ca	Na	SO ₄	Fe	CEC meq/ 100g	E.C mmhos/ cm	RAS
0-23	5,5	14	189	350	500	1.800	24	57	29,6	2,6	22
23-42	5,1	6	161	410	450	1.800	170	79	13,5	3,0	25
42-82	0,5	1	176	560	450	2.700	156	24	10,4	5,0	31

Unité Cartographique 104

Structure Non Dégadé: Thiosol

(USDA: Undifferentiated Tropaquent and Hydroquent)

Cette unité se trouve le long du fleuve Casamance. La dense couverture végétale est essentiellement de mangroves. Ces sols côtiers en permanence inondés forment une zone côtière marécageuse non différenciée. La salinité est élevée et l'acidité est presque neutre.

L'unité 104 a été délimitée comme telle sans cependant avoir fait l'objet de prises d'échantillons parce que la majorité de ses sols est d'un faible potentiel agricole.

Unité Cartographique 105

Minéraux ou Peu Humifères

(USDA: Typic Tropaquent)

Cette unité se trouve le long des champs d'inondation adjacents au fleuve Casamance. La riziculture y est pratiquée. On y note aussi quelques palmiers groupés en bouquets de 1 à 8 arbres. L'unité 105 reste inondée durant la saison pluvieuse, mais n'est pas affectée par les eaux salées. Le niveau de salinité et de sodium échangeable est très bas, mais ces sols sont extrêmement acides, avec un pH en dessous de 4,5.

L'unité 105 est composée de 70 pour cent de sols jeunes, limoneux fins de profil peu évolué (Typic Tropaquent). Sont aussi incluses dans l'unité 105, de petites aires limoneuses fines d'origine alluviofluviale (Tropic Fluvaquents) ayant plus de 1 pour cent de matière organique à une profondeur supérieure à un mètre. Ces inclusions représentent environ 30 pour cent de la superficie unitaire, mais se trouvent surtout aux amonts des marigots. Il se présente des inclusions mineures de sols limoneux, avec des textures plus fines ou épaisses moins trempées que le sol principal, dont des Aeric Tropaquepts limoneux fins.

Tous les sols 105 sont hydromorphes et ne représentent aucun développement pédogénique. L'état fortement bigarré des profils est l'indication d'une grande fluctuation saisonnière des nappes souterraines.

Ces sols sont généralement utilisés pour la culture du riz.
La description du profil du sol principal de l'unité 105 suit.

Unité Cartographique 105

Classification: Minéraux ou peu humifères (Typic Trophaequept)
 Localisation: Photo 3-51 (Pédon 41)
 Matériaux Originels: Sédiments marins
 Physiographie: Champ d'inondation
 Végétation: Riz
 Horizon: Couleurs données pour le sol à l'état humide

Ap - 0-18cm: Sablo-argilo-limoneux, gris très foncé (10YR 3/1), structure granuleuse modérément fine; très meuble, légèrement collant et plastique; extrêmement acide (pH 4,1); grand nombre de racines fines et très fines; limite nette.

Bg - 18-33cm: Sableux-argilo-limono, couleur brun-gris foncée (10YR 4/2); massif; légèrement collant et plastique; extrêmement acide (pH 3,7); limite graduelle.

Cg + 33cm: Sableux-argilo-limono, couleur brun-grisâtre (10YR 5/2) à brun-gris clair (10YR 6/2) évoluant vers un jaune brunâtre (7,5YR 5/8) avec des taches gris clair; légèrement collant et plastique; moins de 5% de fragments de cuirasse; extrêmement acide (pH 3,6).

ANALYSE CHIMIQUE

Profondeur cm	Matière Organique %	P	K	Mg	Ca	Na	SO ₄	Fe	CEC meq/ 100g	E.C mmhos/ cm	RAS
		-----ppm-----									
0-18	2,8	2	219	40	400	42	164	775	11,0	0,3	1,0
18-33	1,0	2	85	5	250	35	174	49	5,0	0,2	1,5
+33	0,3	2	35	5	200	29	140	26	4,1	0,2	1,1

Unité Cartographique 107

Sols Minéraux ou Peu Humifères

(USDA: Typic Tropaquept Consociation)

Cette unité se rencontre dans les champs d'inondation et quelques terrasses basses. La végétation est surtout constituée d'herbes de chaume, avec quelques palmiers clairsemés aux endroits plus secs et du riz aux endroits plus humides. Si l'unité 107 n'est pas inondée en saison pluvieuse, sa nappe phréatique demeure presque à la surface du sol. Les sols 107 ne sont généralement pas soumis à l'influence de l'eau salée. Le niveau de salinité et de sodium échangeable est d'ordinaire faible. Dans certains cas, la couche superficielle peut être légèrement saline (4 à 8 millimhos par centimètres) et sodique (SAR 10 à 20). Ils s'avèrent souvent fortement acides.

L'unité 107 est composée pour 70 pour cent de sols de texture fine (Typic Tropaquept) qui sont caractérisés par une couche superficielle épaisse, noire, riche en matière organique recouvrant une couche argileuse sous-jacente. Sont incluses dans l'Unité 107, de petites portions de sols fins d'origine fluvi-alluvial (Fluvaquent), qui constituent 30% de la superficie totale. Ce pourcentage varie d'une zone à une autre. On trouve, dans les principaux sols ci-dessus, des inclusions mineures de sols limoneux et argileux en surface avec une couche sableuse sous-jacente.

Tous les sols 107 sont affectés par les oscillations de la nappe souterraine; ce qui explique l'état bigarré de leurs profils (à la profondeur + 40 cm).

Ces terres sont couramment utilisées comme zone de production de riz (zones humides) et zone de paille de chaume (zones sèches). La description du profil du sol dominant suit.

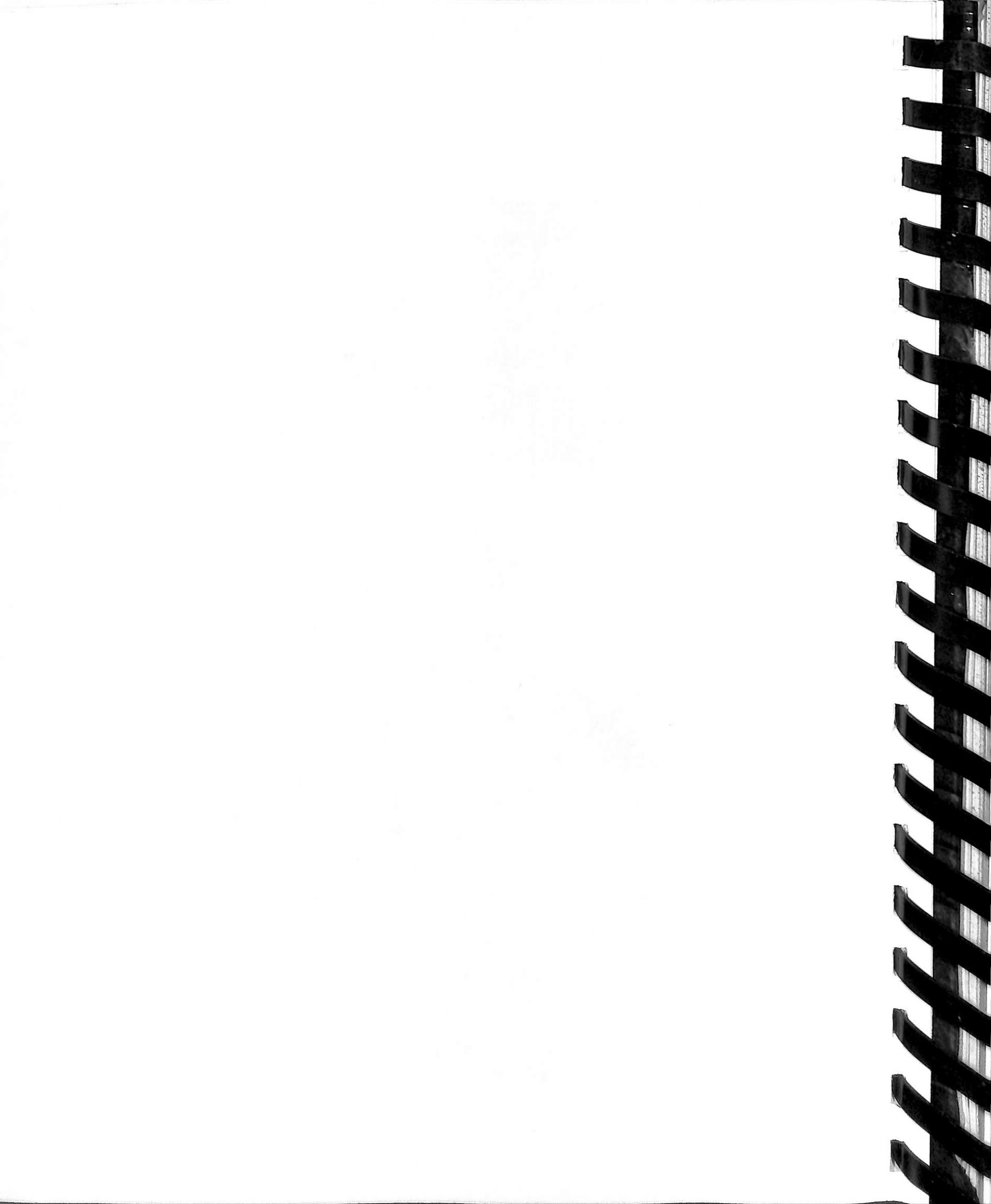


Rice grows well on wetter areas
Le riz pousse bien dans les zones plus humides



Thick dark organic-rich surface soil variation. Soil Map Unit 107

Variete de sol noir riche en matiere organique, en couche
epaisse a la surface. Unité Cartographique 107



Unité Cartographique 107

Classification: Sols minéraux fins, mêlés, acides
 (Typic Tropaquent, isohyperthermique)
 Localisation: Photo 9-186 (Pédon 48)
 Matériaux Originels: Sédiments marins/alluvions
 Physiographie: Aire d'inondation
 Végétation: Riz
 Horizon: Couleurs données pour le sol à l'état humide

Ap - 0-31cm: Argilo-limono, noir (10YR 2,5/1); moyenne structure polyédrique angulaire fine; extrêmement acide (pH 4,1); grand nombre de racines très fines et fines; limite lisse et nette.

AC - 31-46cm: Argile gris-foncé (10YR 3/1), massive; très collante et plastique; extrêmement acide (pH 3,7); grand nombre de racines très fines et fines; limite graduelle.

Cg - 46-120cm: Argile gris clair (N7) avec de nombreuses taches bien nettes; massive; très collante et très plastique; extrêmement acide (pH 3,4).

ANALYSE CHIMIQUE

Profondeur cm	Matière Organique %	P	K	Mg	Ca	Na	SO ₄	Fe	CEC meq/ 100g	E.C mmhos/ cm	RAS
-----pp-----											
0-31	3,1	5	56	5	250	55	199	35	20,1	0,3	1,2
31-46	1,8	3	34	50	300	119	198	69	18,9	0,5	3,3
46-120	0,4	3	41	125	125	190	259	50	11,7	0,8	3,7

Unité Cartographique 108

Minéraux ou Peu Humifères

(USDA: Petroferric Tropaquent Association)

L'unité 108 se situe dans les aires de crue adjacentes au fleuve Casamance. La végétation naturelle est un mélange d'herbes et de palmiers, mais la majeure partie des terres est rizicole.

Le niveau de salinité et de sodicité est généralement bas. La réactivité du sol est fortement acide.

Cette unité comprend 40 pour cent de sols à texture fine, au profil peu évolué supporté par une cuirasse ferrugineuse (Petroferric Tropaquent) et 30 pour cent du même sol ayant un horizon superficiel argileux au dessus d'une couche sableuse supportée par la cuirasse. Sont aussi incluses dans cette série, de petites surfaces constituant 30 pour cent de l'unité; le pourcentage variant d'une zone à une autre. Des inclusions mineures sont des variations limoneuses fines ou sableuses des sols principaux. Les sols 108 sont typiquement marqués par la présence à moins d'un mètre de cuirasse (Ironstone). Cette unité n'est pas vaste.

Elle est en général utilisée comme rizière. Elle n'a fait l'objet d'aucun prélèvement d'échantillons.

Unité Cartographique 109

Sols Minéraux ou Peu Humifères

(USDA: Petroferric Tropaquent Consociation)

Cette unité se situe dans les aires de crue adjacentes au fleuve Casamance. La végétation naturelle est un mélange d'herbes et de palmiers, bien que la majeure partie de sa superficie soit rizicole. Les sels solubles et le sodium échangeable sont de niveau souvent bas. Le sol est fortement acide.

L'unité 109 comporte 70 pour cent de sols peu évolués, limoneux et fins, sur une cuirasse ferrugineuse (Petroferric Tropaquent). Aussi, sont incluses dans les terres 109, de petites surfaces dont la cuirasse se situe à plus d'un mètre de profondeur (Typic Tropaquent). Ces petites surfaces représentent 30 pour cent de la superficie totale. Le pourcentage varie d'une zone à une autre. Il s'y présente comme des inclusions mineures des variations sableuses ou argileuses du sol principal. Les sols de cette unité sont typiquement marqués par la présence d'une cuirasse ferrugineuse (rouston) à des profondeurs de moins d'un mètre. Cette unité n'est pas vaste.

Les terres 109 sont couramment utilisées comme rizières. Aucun prélèvement d'échantillon n'y a été fait.

Unité Cartographique 110

Association de Sols Ferrugineux

(USDA: Typic Ustipsamment - Aquic Ustipsamment Association)

Cette unité se trouve dans les terrasses basses sableuses et dans les restes de bancs de sable, et sont souvent des sables recouvrant des sols de vallée. La végétation se compose d'herbes et de quelques palmiers en bordure des vallées où le régime hydrique est meilleur. La nappe souterraine peut, selon l'hydrologie locale, être aussi proche que de 20 centimètres de la surface, ou qu'à une profondeur de 1,5 mètre en saison pluvieuse. Les données chimiques indiquent que ces sols sont très acides et très peu riches en éléments nutritifs assimilables. Les dimensions particulières, typiques du sable, expliquent la faiblesse de la quantité d'eau disponible.

Cette unité contient 40 pour cent de sols sableux hétérogènes (Typic Ustipsamment) et 40 pour cent de sols de même texture, mais dont la saturation pendant une assez longue période cause l'état bigarré des horizons profonds (Aquic Ustipsamment). Généralement l'horizon superficiel de ces sols est noir. Sont aussi incluses dans l'unité, des portions de sols limoneux, grossiers, bien évolués de couleur rouge-brunâtre (Ustropepts). Ces petites surfaces représentent 20 pour cent de la superficie totale. Les sols dominants contiennent en outre des inclusions mineures de Typic Ustropepts et d'Aquic Ustropept.

Les sols 110 présentent des conditions sèches la plupart de l'année.

Ils sont couramment utilisés comme zone de pâturage. Une faible partie est rizicole. Les descriptions des profils des sols caractérisant cette unité suivent.

Unité Cartographique 110

Classification: Sols ferrugineux, mêlés, acides, isohy-
perthermiques. (Typic Ustipsamment)
Localisation: Photo 4-15 (Pédon 44)
Matériaux Originels: Sables d'origine alluviale
Physiographie: Terrasse basse
Végétation: Herbes
Horizon: Couleurs données pour le sol à l'état humide

A11- 0-10cm: Sableux-limono, brun-grisâtre très sombre (10YR 3/2), structure prismatique fine à granulaire fine; très meuble (humide); très fortement acide (pH 4,9); racines allant de fines; limite lisse et nette.

A12- 10-31cm: Sableux-limono, brun-grisâtre foncé (10 4/2); paraît massif; très meuble (humide); très fortement acide (pH 4,8); grand nombre de racines très fines; limite lisse et graduelle.

AC- 31-43cm: Limoneux-sableux, gris-brun (10YR 5/2); massif; meuble (humide); très fortement acide (pH 4,8); limite graduelle.

C1- 43-102cm: Sable gris-clair (10YR 7/2); dispersé; très fortement acide (pH 4,8); grand nombre de taches de couleur prononcée; limite graduelle.

C2- 102-130cm: Sablo-limoneux; gris clair (2,4Y 7/2); massif; extrêmement acide (pH 4,3); grand nombre de tache distinctes de couleur prononcée.

ANALYSE CHIMIQUE

Profon- deur cm	Matière Organique %	P	K	Mg	Ca	Na	SO ₄	Fe	CEC meq/ 100g	E.C mmhos/ cm
		-----ppm-----								
0-10	1,1	4	16	5	200	21	13	103	2,4	0,1
10-31	1,1	3	13	5	200	20	20	78	1,2	0,1
31-43	0,4	3	9	5	200	20	10	22	1,2	0,1
43-102	0,1	3	9	5	200	21	9	9	1,2	0,1
102-130	0,1	3	9	10	250	21	10	10	1,5	0,1

Unité Cartographique 110

Classification: Ferrugineux, mêlés, acides
(Aquic Ustipsamment)
Localisation: Photo 3-47 (Pédon 32)
Matériaux Originels: Sables marins
Physiographie: Terrasse basse
Végétation: Mélange d'herbes et quelques palmiers groupés
Horizon: Couleurs données pour le sol à l'état humide

A1 0-28 cm: Sablo-limoneux, gris très foncé (10YR 3/1); structure polyédrique subangulaire moyenne, à structure granulaire modérément fine; molle (quand sèche), très friable (humide), légèrement collante (humide); fortement acide (pH 5,1); grand nombre de racines fines; limite graduelle.

AC 28-45 cm: Limono-sableux; gris-brun foncé (10YR 4/2); dispersé; fortement acide (pH 5,2) grand nombre de racines fines; assez peu de taches distinctes de couleur prononcée; limite lisse et graduelle.

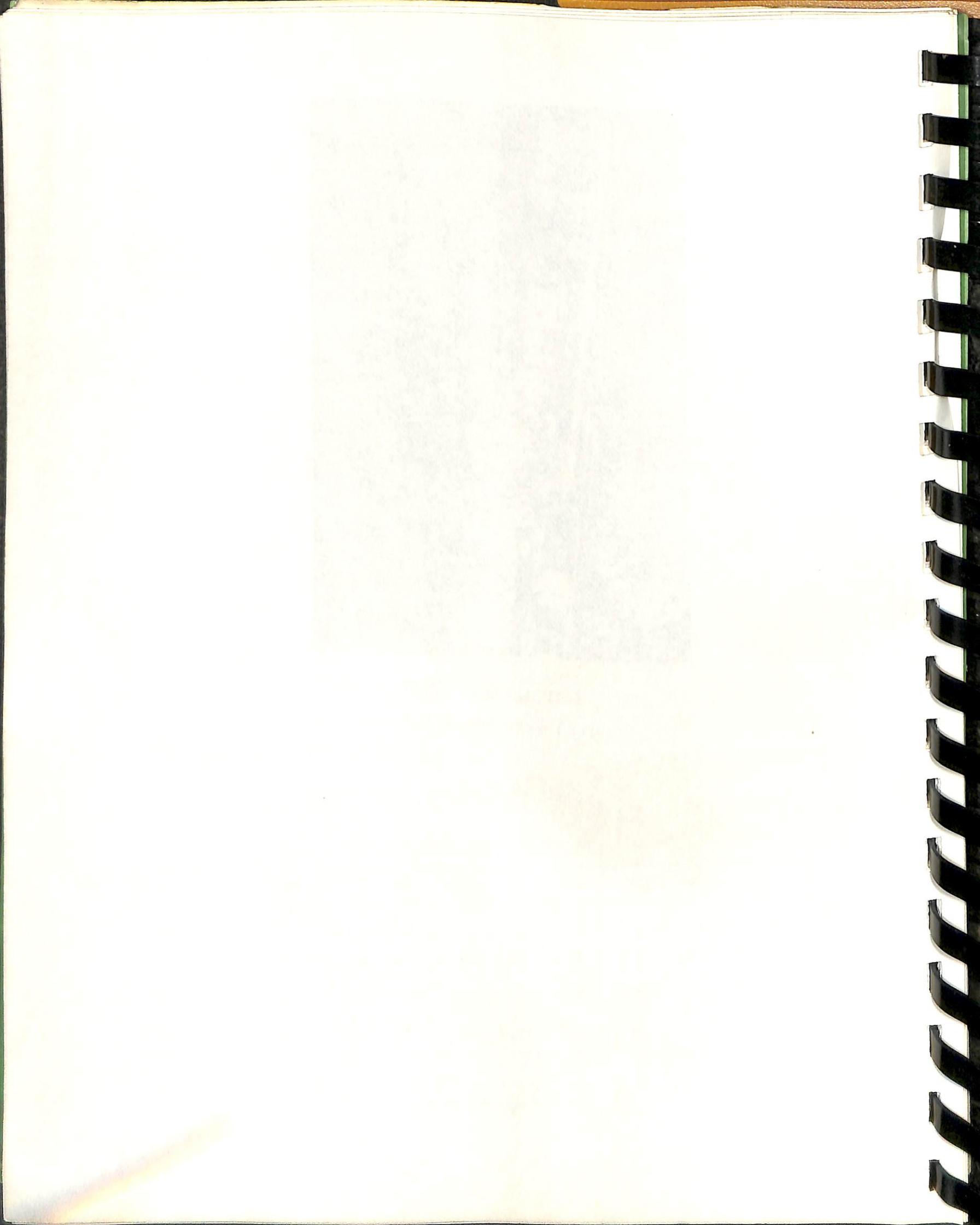
C 45-120 cm: Sable gris-brunâtre clair (10YR 6/2); dispersé; fortement acide (pH 5,2).

ANALYSE CHIMIQUE

Profondeur cm	Matière Organique %	P	K	Mg	Ca	Na	SO ₄	Fe	CEC meq/ 100g	E.C mmhos/ cm
-----ppm-----										
0-28	1,8	4	1	5	100	31	12	98	4,3	0,1
28-45	1,1	3	1	5	100	33	10	7	3,1	0,1
45-120	0,2	3	1	5	100	26	9	3	0,7	0,1



Soil Map Unit 110
Unité Cartographique 110



Unité Cartographique 111

Association Sols Minéraux ou Peu Humifères

(USDA: Tropic Fluvaquent - Typic Tropaquent Association)

Cette unité se situe dans les aires d'inondation plates ou presque plates et dans les vallées. La végétation originale était un mélange d'herbes et de palmiers, mais la majeure partie des terres est en riziculture. Les sols solubles et le sodium échangeable sont de niveau bas. Le sol est fortement à très fortement acide. Les parties adjacentes au fleuve Casamance sont sujettes à la salinité.

L'unité 111 comprend 40 pour cent de sols jeunes, imbibés d'eau (Tropic Fluvaquent) et 30 pour cent de sols gris tachetés (Typic Tropaquent). On trouve d'ordinaire, dans les premiers, et jusqu'à un mètre de profondeur, une teneur en matière organique supérieure à 1 pour cent. Dans les secondes, à la profondeur de 0,70 mètre, on rencontre une zone d'argile lourde au dessus d'une couche sableuse. Sont aussi incluses dans cette série, de petites aires de texture plus fine (Typic Tropaquent) et dont la surface est noire et riche en matière organique. Elles représentent environ 30 pour cent de la superficie unitaire, mais ce pourcentage varie d'une zone à l'autre. Les deux sols principaux (sus-indiqués) comportent des inclusions mineures de variations limoneuses fines et sableuses.

Tous les sols 111 sont très hydromorphes et ont des profils très distinctement bigarrés.

Ces sols sont en général utilisés pour la riziculture. Les descriptions des profils des sols principaux suivent:

Unité Cartographique 111

Classification: Minéraux ou Peu Humifères
(Tropic Fluvaquent)
Localisation: Photo 5-107 (Pédon 36)
Matériaux Originels: Alluvion
Physiographie: Champ d'inondation
Végétation: Riz
Horizon: Couleurs données pour le sol à l'état humide

- Ap- 0-22cm: Argilo-limoneux, gris très foncé (10YR 3/1);
structure polyédrique angulaire modérément fine;
très meuble (à l'état humide) légèrement collant
et élastique (à l'état trempé); très fortement
acide (pH 4,8); beaucoup de racines fines et très
fines; limite de l'horizon très nette.
- ACg- 22-48cm: Argile gris-foncé (10YR 4/1); structure polyédri-
que angulaire faible; compacte (à l'état humide);
collante et élastique (à l'état trempé); extrê-
mement acide (pH 4,4); limite nette.
- C1g- 48-106cm: Argile grise (10YR 5/1); massive; très compacte
(à l'état humide), collante et élastique (à l'état
trempé); extrêmement acide (pH 4,0); stratifica-
tions très fines de matière organique; assez peu
de taches distinctes de couleur prononcée; limite
de l'horizon nette.
- C2g-106-130cm: Sablo-limoneux brun-grisâtre (10YR 4/2); massif;
très meuble (à l'état humide); extrêmement acide
(pH 3,7); limite graduelle.

C3g + 130cm: Sable brun (10YR 5/3); massif, extrêmement acide (pH 3,7).

ANALYSE CHIMIQUE

Profondeur cm	Matière Organique %	P	K	Mg	Ca	Na	SO ₄	Fe	CEC meq/ 100g	E.C. mmhos/ cm
		-----ppm-----								
0-22	3,6	23	59	40	450	60	29	185	13,8	0,1
22-48	2,1	20	41	35	400	31	33	137	15,7	0,1
48-106	1,7	11	27	30	300	26	124	106	16,3	0,2
106-130	1,8	5	1	10	200	27	76	131	9,6	0,2
+ 130	1,7	6	1	5	250	27	30	45	2,6	0,1

Unité Cartographique 111

Classification: Minéraux Peu Humifères (Tropic Tropaquent)
Localisation: Photo 3-47 (Pédon 31)
Matériaux Originels: Sédiments marins/alluvion
Physiographie: Aire de crue
Végétation: Riz
Horizon: Couleurs données pour le sol à l'état humide

- Ap- 0-30cm: Horizon limoneux gris très foncé (10YR 3/1);
structure polyédrique angulaire modérément fine;
légèrement dur (à sec); très friable (à l'état hu-
mide) légèrement collant et élastique (à l'état
trempé); très fortement acide (pH 4,9). Grand
nombre de racines fines et très fines; limite de
l'horizon nette.
- C1g- 30-70cm: Argile gris-foncée (10YR 4/1); massive; compacte
(à l'état humide), très collante et très élastique
(à l'état trempé); très fortement acide (pH 4,8);
quelques taches gris-clair (N7), limite gradu-
elle.
- C2g- 70-85cm: Limono-sableux brun-grisâtre (10YR 5/2); disper-
sé; extrêmement acide (pH 4,1); limite gradu-
elle.
- C3g- 85-120cm: Sable gris-rosâtre (7,5YR 6/2); dispersé; modé-
rément acide (pH 5,7).

ANALYSE CHIMIQUE

Profondeur cm	Matière Organique %	P	K	Mg	Ca	Na	SO ₄	Fe	CEC meq/ 100g	E.C. mmhos/ cm
		-----ppm-----								
0-30	5,7	26	42	40	300	32	17	218	16,5	0,1
30-70	1,3	23	10	115	650	33	12	77	10,4	0,1
70-85	1,0	13	1	30	300	23	10	15	1,9	0,1
85-120	0,1	6	1	10	100	23	8	7	0,7	0,1

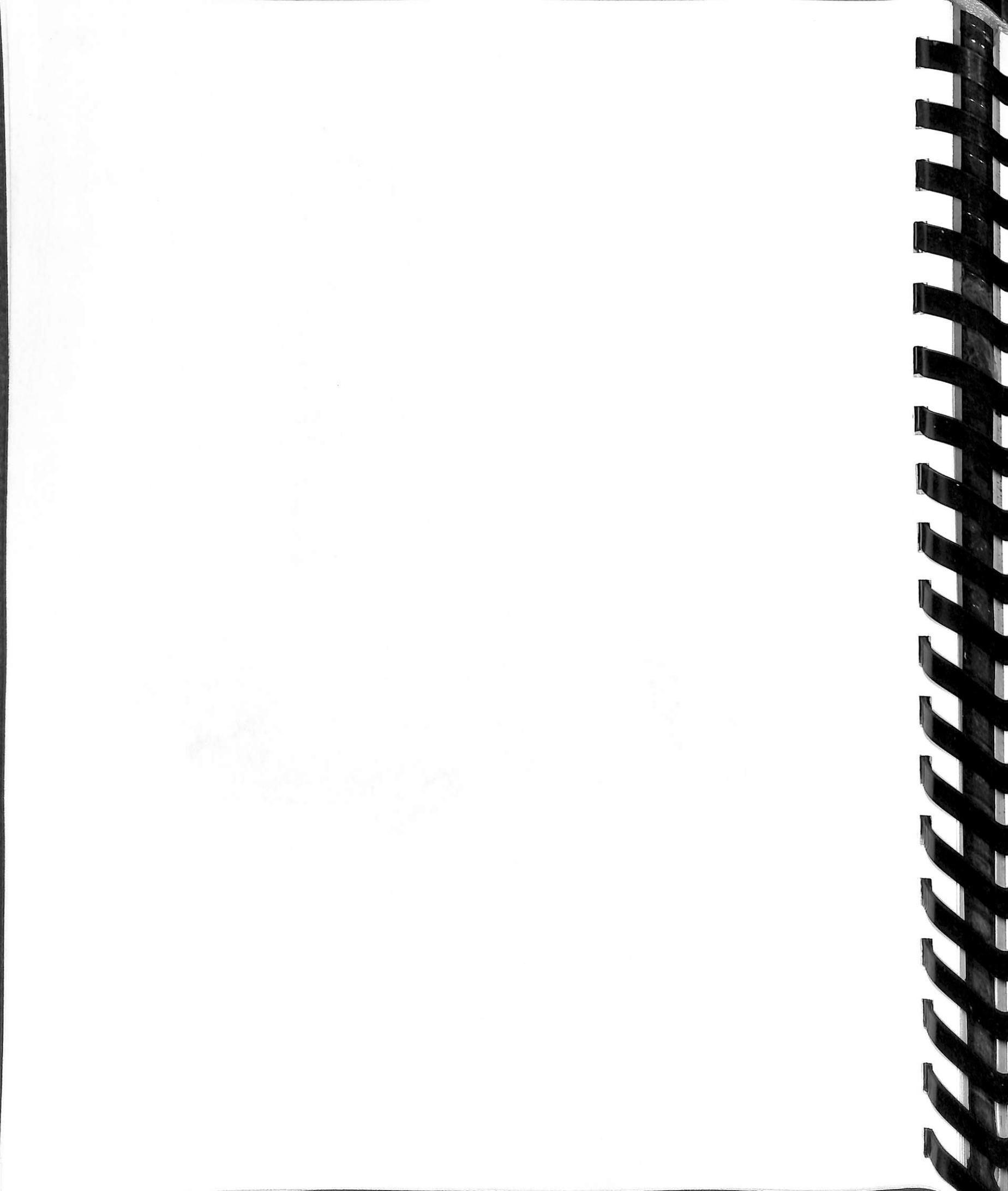


Soil Map Unit 111
Unité Cartographique 111



Unité Cartographique 111
Soil Map Unit 111

Good rice crops can be expected as long as the water table remains high
On peut s'attendre à de bonnes récoltes de riz tant que la nappe phréatique rest
près de la surface



Unité Cartographique 112

Minéraux ou Peu Humifères

(USDA: Typic Tropaquent Consociation)

Cette unité se trouve dans les champs d'inondation et sur les terrasses basses. La végétation originale était composée d'herbes et palmiers à huile, mais presque toute la superficie est en riziculture. L'unité 112 n'est pas vaste. La majeure partie de ses sols n'est pas affectée par les eaux salées. Cependant, ceux qui sont adjacents au fleuve Casamance sont totalement salins, alors que pour les autres sols, seule la couche superficielle peut l'être. La réaction du sol est très fortement à extrêmement acide.

Cette unité comporte 70 pour cent de sols limoneux grossiers (Typic Tropaquents). Aussi, sont incluses dans cette unité, de petites zones limoneuses à la texture fine (Typic Tropaquents). Ces zones représentent 30 pour cent de la superficie totale. Ce pourcentage varie d'une aire à l'autre. Les inclusions mineures comprennent des variations plus sableuses du sol principal, ainsi que des sols limoneux fins et limoneux grossiers (Typic Fluvaquents) dont la teneur en matière organique (à un mètre de profondeur) reste au dessus de un pourcent.

Tous les sols de l'unité 112 sont très hydromorphes et fortement bigarrés.

Ils sont généralement utilisés comme rizières. La description du type dominant suit:

Unité Cartographique 112

Classification: Minéraux ou Peu Humifères
(Typic Tropaquent)
Localisation: Photo 6-131 (Pédon 22)
Matériaux Originels: Sédiments marins
Physiographie: Fond de vallée
Végétation: Couverture épaisse d'herbes, quelques palmiers épars
Horizon: Couleurs données pour le sol à l'état humide

- A1 - 0-14cm: Horizon limoneux noir (10YR 2/1); structure polyédrique angulaire modérément fine; molle (à sec), très meuble (à l'état humide); très fortement acide (pH 4,7); quelques taches distinctes (7,5YR 4/6 et 5/8); beaucoup de racines fines; limite de l'horizon lisse et nette.
- AC - 14-26cm: Limoneux, brun-grisâtre foncé (10YR 4/2); faible structure prismatique fine se muant en structure polyédrique angulaire modérément fine; molle (à sec), très meuble (humide); extrêmement acide (pH 3,7) quelques taches brunes (7,5YR 4/6); beaucoup de racines fines; limite nette.
- C1 - 26-67cm: Sablo-limoneux, brun-grisâtre (10YR 5/2) à gris clair (10YR 7/2); massif; mou (à sec), très friable (humide); extrêmement acide (pH 3,9); grand nombre de taches distinctes jaune-brunâtres (10YR 6/6); limite graduelle.
- C2 - 67-120cm: Sablo-limono-argileux, gris clair (10YR 7/2); massif; mou (à sec), très friable (humide); extrê-



Soil Map Unit 112

Unité Cartographique 112

The black surface soil is underlain by light gray sand

Sous la terre noire en surface, il y a une couche sous-jacente de sable gris clair



mement acide (pH 3,8); Grand nombre de tache jaune-brunâtre distinctes (10YR 6/6).

ANALYSE CHIMIQUE

Profondeur cm	Matière Organique %	P	K	Mg	Ca	Na	SO ₄	Fe	CEC meq/ 100g	E.C. mmhos/ cm	RAS
-----ppm-----											
0-14	2,9	3	249	485	700	4300	738	212	11,7	7,4	56,4
14-26	1,2	1	16	15	250	83	48	101	6,2	0,3	5,7
26-67	0,4	1	2	5	175	35	24	26	2,5	0,1	0,9
67-20	0,3	2	1	5	150	5	44	11	2,5	0,1	0,5

Unité Cartographique 113

Sols Minéraux ou Peu Humifères

(USDA: Tropic Fluvaquent Association)

L'unité 113 se situe dans les champs d'inondation. La végétation originale est composée d'herbes, mais la majeure partie est en riziculture. Les sols ne sont pas affectés par les sels. La réactivité du sol est fortement acide. Cette unité est assez importante dans la partie amont des vallées.

Elle comprend 50 pour cent de sols sableux et 20 pour cent de sols jeunes, limoneux, grossiers, imbibés d'eau, comportant des stratifications fines et des taches sur presque tout le profil (Tropic Fluvaquent). La teneur en matière organique de ces sols décroît de façon irrégulière ou reste au dessus de 0,5 pour cent jusqu'à une profondeur d'un mètre. Ces sols sont caractérisés par une teneur élevée en sable fin. Sont aussi incluses dans l'Unité 113, de petites aires de sols limoneux fins (Tropic Fluvaquents). Elles constituent environ 30% de la superficie totale de cette série. Le pourcentage varie d'une zone à l'autre. Les inclusions mineures sont des sols limoneux fins (Typic Tropaquent) comportant une couche superficielle noire riche en matière organique et un sous-sol gris devenant bigarré en profondeur.

Cette unité est généralement rizicole. Les descriptions des sols dominants suivent:

Unité Cartographique 113

Classification: Minéraux ou Peu Humifères, Sableux, mêlés, acides. (Tropic Fluvaquent)
Localisation: Photo 16-412 (Pédon 21)
Matériaux Originels: Alluvion
Physiographie: Amont des vallées
Végétation: Riz
Horizon: Couleurs données pour le sol à l'état humide

- A1 0-20cm: Sablo-limono-argileux, brun-grisâtre très foncé (10YR 3/2); faible structure polyédrique subangulaire moyenne; un peu dur (à sec), très friable (à l'état humide) légèrement collant (à l'état trempé); grand nombre de racines fines; limite ondulée et nette.
- C1 20-100cm: Sable fin, gris clair (10YR 7/2); dispersé; meuble (à l'état humide); peu de stratifications de matières organiques; limite nette.
- C2 100-150cm: Sable gris-brunâtre clair (10YR 6/2) à gris clair (10YR 7/2); dispersé; meuble (à l'état humide); beaucoup de stratifications de matières organiques.

Pas d'analyse d'échantillon en laboratoire.

Unité Cartographique 113

Classification: Minéraux ou Peu Humifères.
(Tropic Fluvaquent)
Localisation: Photo 7-154 (Pédon 37)
Matériaux Originels: Alluvion
Physiographie: Amont de vallées
Végétation: Riz
Horizon: Couleurs données pour le sol à l'état humide

- A11 0-11 cm: Sablo-limoneux, gris très foncé (10YR 3/1); structure granuleuse modérément fine; fortement acide (pH 5,5); grand nombre de racines fines; limite lisse, nette.
- A12 11-23cm: Sablo-limono-argileux, gris très foncé (10YR 3/1); structure polyédrique angulaire faible; très fortement acide (pH 4,9); grand nombre de racines fines; limite estompée.
- AC 23-40cm: Sablo-argilo-limoneux gris foncé (10YR 4/1); massif; très fortement acide (pH 4,8); limite estompée.
- C1 40-109cm: Sablo-limoneux gris-grisâtre; massif; fortement acide (pH 5,1); beaucoup de stratifications de matière organique; beaucoup d'inclusions lentiformes minces de sable; limite estompée.
- C2 109-150cm: Limoneux, gris brunâtre (2,5Y 6/2); massif; très fortement acide (pH 5,0); beaucoup de stratifications de matières organiques; beaucoup d'inclusions lentiformes minces de sable.

Pas d'analyse d'échantillon en laboratoire.

ANALYSE CHIMIQUE

Profon- deur cm	Matière Organique %	P	K	Mg	Ca	Na	SO ₄	Fe	CEC meq/ 100g	E.C mmhos/ cm
-----ppm-----										
0-11	2,3	21	111	60	400	37	18	299	6,5	0,1
11-23	2,0	25	52	70	450	39	23	144	10,3	0,1
23-40	1,3	14	33	65	599	37	20	77	9,3	0,1
40-109	0,3	6	1	70	450	23	8	5	2,9	0,1
109-150	0,6	12	3	45	400	30	13	7	2,5	0,1

Unité Cartographique 115

Sols Minéraux ou Peu Humifères

(USDA: Tropic Fluvaquent - Typic Tropaquent Complex)

On rencontre cette unité dans les plaines d'inondation et les amonts des vallées. La végétation naturelle est un mélange de différentes herbes, mais une bonne partie de la superficie prospectée est en riziculture. Les sols ne sont pas affectés par les eaux salées. La réactivité du sol est très fortement acide:

Cette unité est composée de 70 pour cent de sols jeunes, d'origine alluviale, peu évolués et imbibés d'eau (Tropic Fluvaquent) et de 30 pour cent de sols peu évolués, mais plus anciens, provenant d'alluvions ou de dépôts marins (Typic Tropaquent). Les sols de cette unité sont à tel point enchevêtrés qu'il s'est avéré impossible d'en faire un découpage cartographique séparé. La granulométrie de chaque sol est également variable et enchevêtrée. Les sols plus jeunes (Tropic Fluvaquent) sont caractérisés par la présence de stratifications de matières organiques et d'intrusions lentiformes sableuses à un mètre de profondeur ou davantage. Souvent on y note une large accumulation de matière fibreuse (à un mètre). Les sols formés sur les dépôts alluviaux et marins se distinguent par une couche superficielle de 25 à 40 centimètres d'épaisseur, noire et riche matière organique recouvrant des sols dont la texture peut être très diverse. Ils sont pour la plupart localisés dans les parties hautes des zones de drainage.

L'unité 115 est généralement utilisée pour la culture du riz. Cette unité englobe tous les cas où une ségrégation de sols individuels aurait été complètement infaisable.

A.5.4.2. Série 200 - Les Sols Gris. Les sols de cette série se rencontrent sur les pentes faibles et basses de vallées remaniées par colluvionnement. Ils proviennent de dépôts alluviaux du Continental Terminal ou de sédiments massifs recouvrant le Continental Terminal. Les sols 201 sont très sableux. La végétation naturelle est à dominante d'herbes et de palmiers à huile. L'unité 202 comporte des sols peu mûrs, ayant de faibles saturations en bases et une texture limoneuse fine. L'unité 203 a aussi des sols limoneux fins, mais un horizon argileux et une saturation en bases plus élevée. Les sols 204 sont limoneux, grossiers, et plus secs. L'unité 210 est un mélange complexe de sols 201 et 204.

La culture du riz et du petit mil est pratiquée dans les zones où le régime hydrique est favorable. Cependant, une bonne partie des sols gris reste inculte.

Unité Cartographique 201

Non Climatiques

(USDA: Typic Ustipsamment Consociation)

Cette unité est localisée sur les pentes convexes des vallées et les bancs de sable peu élevés. Les pentes sont lisses, de 0 à 5 pour cent. La végétation naturelle est à dominante d'herbes variées et de palmiers à huile.

L'unité 201 comprend 70 pour cent de sols sableux, bien drainés, secs pendant au moins 3 mois de l'année, avec une nappe souterraine profonde (Typic Ustipsamment). Sont aussi incluses, de petites aires aux textures limoneuses grossières et limoneuses fines, de couleur rouge-brunâtre, avec plus de 50 pour cent de bases potentielles qui sont sèches trois mois ou plus de l'année (Typic Ustropept). Ces aires constituent 30 pour cent de la superficie totale environ. Le pourcentage en varie d'une aire à l'autre. Des inclusions mineures apparaissent, qui sont saturées d'eau pendant une certaine partie de l'année. Leurs profils sont bigarrés jusqu'à la profondeur d'un mètre (Aquic Ustipsamment et Typic Ustropept limoneux fin).

Le sol dominant (Typic Ustipsamment) est bien drainé et profond. Il provient de dépôts alluviaux, probablement d'origine marine. Il présente typiquement une couche superficielle (environ 15 centimètres d'épaisseur) limono-sableuse de couleur gris très foncé. Le sous-sol est limono-sableux à sablo-limoneux, couleur brun-grisâtre, d'une épaisseur de 20 centimètres. La

couche inférieure qui est de sable blanc à brun très pâle, se prolonge au delà de 1,5 mètre.

La perméabilité est très rapide. La capacité pour l'eau disponible est faible. Le ruissellement s'avère lent et le risque d'érosion par l'eau est faible.

Cette unité convient au pâturage et à la production d'huile de palme. Une description du profil du sol dominant suit:

Unité Cartographique 201

Classification: Alluviaux/colluviaux, non climatiques, évolués, acides. (Typic Ustipsamment)
Localisation: Photo 6-131 (Pédon 25)
Matériaux Originels: Sables marins
Physiographie: Pentes convexes de vallées, 1% de pente
Végétation: Herbes et quelques palmiers
Horizon: Couleurs données pour le sol à l'état humide

Ap 0-15cm: Horizon limono-sableux, gris très foncé (10YR 3/1), faible structure granulaire fine; mou (à sec), meuble (à l'état humide); très fortement acide (pH 4,9); présence de racines fines; limite lisse et nette.

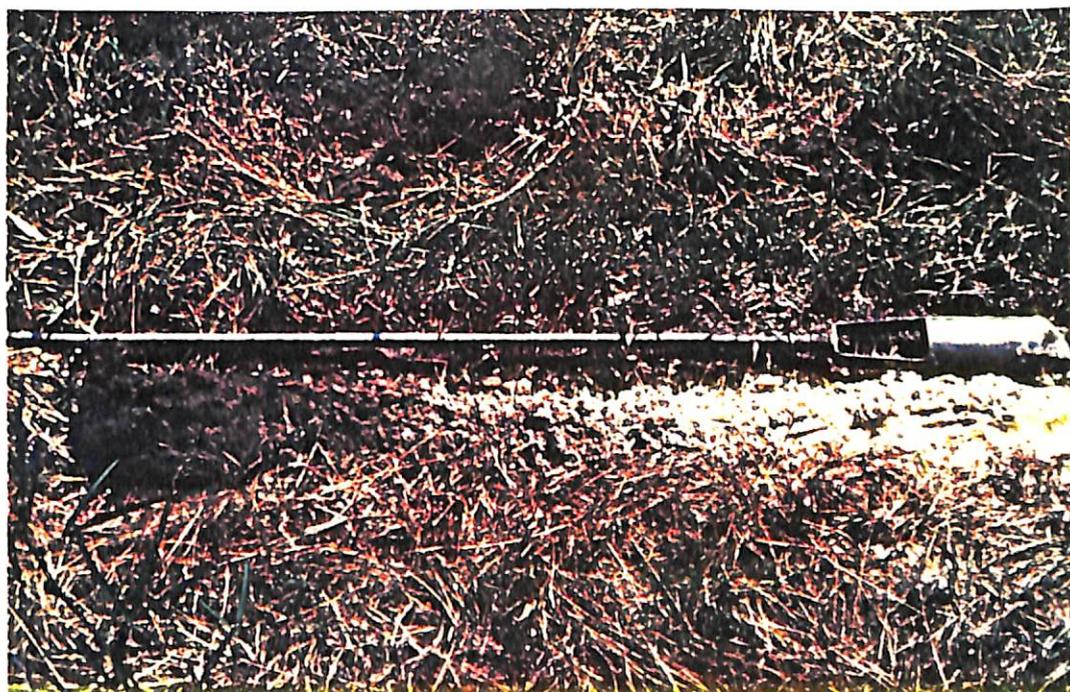
AC 15-33cm: Limono-sableux, brun-grisâtre sombre (10YR 4/2); massif; mou (à sec), meuble (à l'état humide); très fortement acide (pH 4,8); présence de racines fines; limite estompée

C1 33-60cm: Limono-sableux, brun-grisâtre (10YR 5/2); massif; meuble (sec et humide); extrêmement acide (pH 4,5); limite estompée.

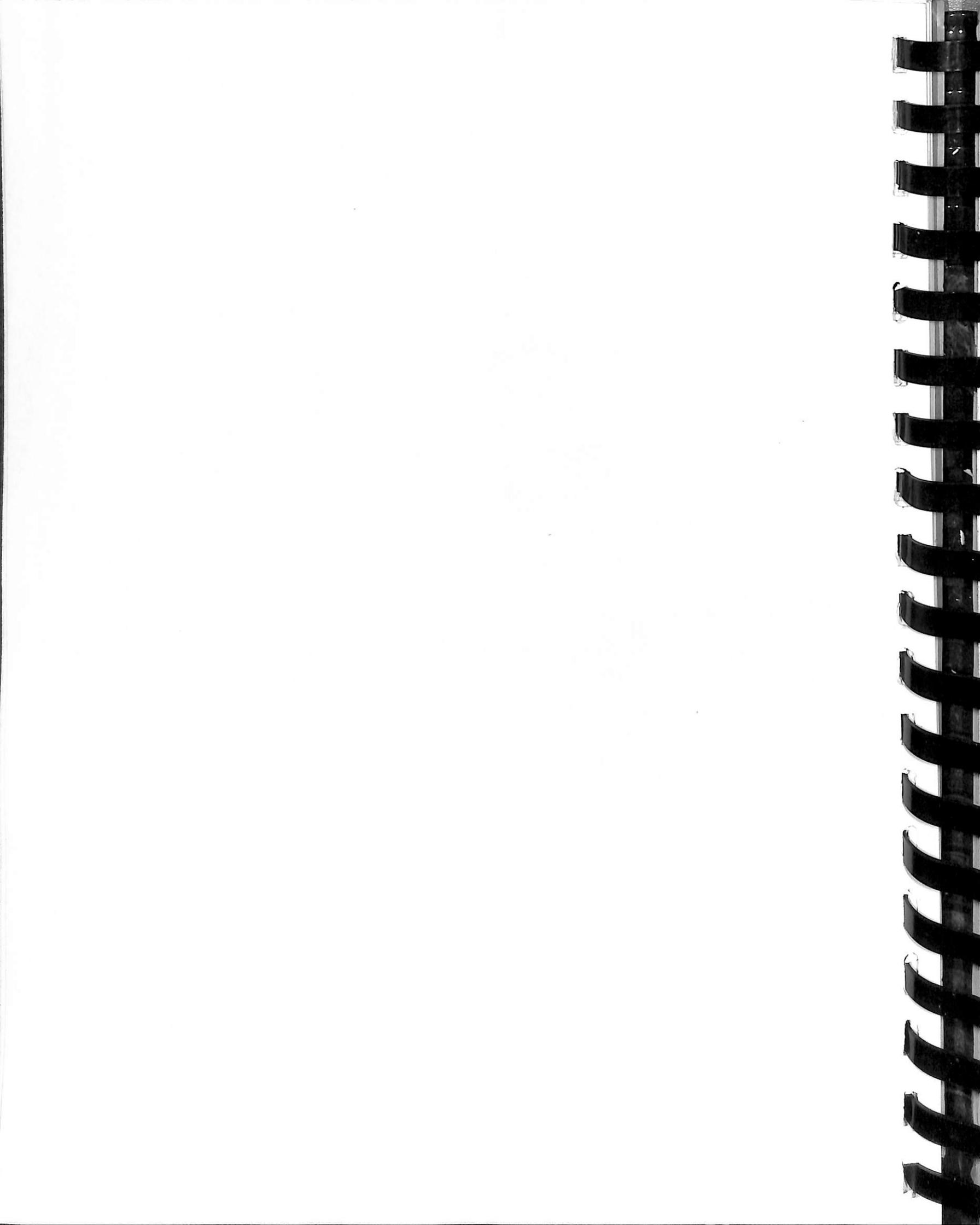
C2 60-160cm: Sableux blanc (10YR 8/2) à brun très pâle (10YR 8/3); grains bien distincts; meuble (sec et humide); extrêmement acide (pH 4,5); de rares et fortes taches (7.5YR 5/6).

ANALYSE CHIMIQUE

Pro- fondeur cm	Matière Organique %	P	K	Mg	Ca	Na	SO ₄	Fe	CEC meq/ 100g	E.C mmhos/ cm
		-----ppm-----								
0-15	1,1	3	9	35	500	18	10	25	2,8	0,1
15-33	0,7	3	2	20	500	20	10	31	2,4	0,1
33-60	0,5	1	1	15	350	19	10	25	1,9	0,1
60-160	0,1	2	1	3	300	15	18	6	0,8	0,1



Soil Map Unit 201
Unité Cartographique 201



Unité Cartographique 202

Non Climatiques

(USDA: Aquic Dystropept Consociation)

Cette unité se situe dans les pentes concaves des vallées. Les pentes sont lisses, entre 0 et 2 pour cent. La végétation naturelle est faite d'arbres et d'arbustes caduques, de quelques herbes et de palmiers.

L'unité 202 comprend 70 pour cent de sol limoneux fin, bien drainé, avec une faible saturation en bases (Aquic Dystropepts). Elle reste saturée d'eau pendant une partie de l'année.

Sont aussi incluses, de petites zones dont la couche superficielle est limoneuse et grossière (Aquic Ustropept). Ces zones constituent environ 30 pour cent de la superficie totale de l'unité, comme le pourcentage variant d'une aire à l'autre. Cette unité contient des inclusions mineures de sols limoneux fins et limoneux grossiers de couleur prononcée (Aeric Tropept), de sols limoneux fins et humides (Aquic Ustropept) et de sols limoneux fins rouges avec un profil un peu tacheté (Aquic Haplustalf).

Le sol dominant est profond et assez mal drainé. Il est formé d'alluvions provenant surtout du Continental Terminal. Il se distingue par une couche superficielle (épaisse d'environ 20 centimètres), sablo-limoneuse couleur brun-grisâtre très foncé. Le sous-sol (20 à 35 centimètres) est gris foncé, à limoneux brun-grisâtre foncé. La couche inférieure sablo-limoneuse est grise et d'ordinaire fortement tachetée jusqu'à 1,50 mètre.

La perméabilité de ce sol est modérée. La capacité pour l'eau disponible est moyenne. Le ruissellement et le risque d'érosion par l'eau sont relativement faibles.

L'unité 202 est surtout boisée à présent, bien qu'une bonne partie soit rizicole.

Le profil type du sol dominant est décrit ci-après.

Unité Cartographique 202

Classification: Alluvial/colluvial, non climatiques, peu évolués. (Aquic Dystropept)
Localisation: Photo 2-93 (Pédon 33)
Matériaux Originels: Alluvion/colluvion
Physiographie: Pente concave, 1% de pente
Végétation: Arbustes, palmiers à huile, arbres caduques
Horizon: Couleurs données pour le sol à l'état humide

- A1 0-23cm: Horizon sablo-argilo-limoneux, brun grisâtre très foncé (10YR 3/2), structure modérée polyédrique subangulaire fine; très friable (à l'état humide) légèrement acide (pH 6,2); beaucoup de racines fines et moyennes; limite nette.
- A3 23-32cm: Limono-sableux, gris très foncé (10YR 3/2); structure modérée polyédrique subangulaire fine; très meuble (à l'état humide); modérément acide (pH 5,9) abondance de racines fines et moyennes; quelques taches rouge-jaunâtre (5YR 4/6); limite nette.
- B2g 32-60cm: Sablo-argilo-limoneux, gris foncé (10YR 4/1) forte structure polyédrique subangulaire; très meuble (à l'état humide); extrêmement acide (pH 4,2); présence de racines fines et racines moyennes; présence de taches rouge-jaunâtre distinctes (5YR 4/6); limite estompée.
- C1g 60-100cm: Sablo-limoneux, gris (10YR 5/1); massif, très friable (à l'état humide); extrêmement acide (pH

3,9); présence de taches rouge-jaunâtres distinctes (5YR 4/6); limite diffuse.

C2g 100-130cm: Limono-sableux; gris (10YR 5/1) massif; extrêmement acide (pH 3,5); beaucoup de taches brunes distinctes (5YR et 7,5YR 5/8).

ANALYSE CHIMIQUE

Pro- fondeur cm	Matière Organique %	P	K	Mg	Ca	Na	SO ₄	Fe	CEC meq/ 100g	C.E. mmhos/ cm
-----ppm-----										
0-23	2,1	14	6	70	1500	30	9	52	8,2	0,1
23-32	2,3	49	9	80	1600	35	11	298	13,6	0,2
32-60	1,2	6	1	20	300	29	33	185	9,0	0,1
60-100	0,8	4	1	10	150	30	28	94	7,0	0,1
100-130	0,5	2	1	10	150	34	150	58	3,4	0,2

Unité Cartographique 203

Alluvial/Colluvial - Non Climatiques

(USDA: Aquic Haplustulf - Aeric Tropaqualf)

Cette unité se situe sur les basses pentes de vallées, légèrement inclinées ou presque plates, parfois sur les terrasses basses. Les pentes sont lisses, de 0 à 3 pour cent. La végétation naturelle se compose d'arbres et arbustes caduques, avec quelques herbes et palmiers à huile.

L'unité 203 est constituée de 50 pour cent de sols limoneux fins variant de rouge à brun, avec des taches dans les premiers 75 centimètres (Aquic Haplustalf), et de 20 pour cent de sols limoneux fins, gris et bigarrés (Aeric Tropaqualf). Les sols variant de rouge à brun (Aquic Haplustalf) s'étendent souvent jusqu'aux hautes zones de drainage et reçoivent beaucoup d'eau de percolation provenant du plateau. On trouve les sols gris bigarrés dans les zones plus influencées par la nappe phréatique.

Sont aussi incluses dans cette unité de petites surfaces limoneuses grossières, riches en bases, où la nappe souterraine est peu profonde pendant une partie de l'année (Aquic Ustropept). Ces petites surfaces représentent 30 pour cent environ de la superficie unitaire, le pourcentage variant d'une aire à une autre. Le sol brunâtre tacheté (Aquic Haplustulf) est profond et quelque peu mal drainé. Il est dérivé d'alluvions et de débris provenant surtout du Continental Terminal. La couche superficielle (d'une épaisseur d'environ 15 centimètres) est d'ordinaire limo-

neuse, brun-grisâtre foncé. Le sous-sol (d'une épaisseur d'environ 25 centimètres) est sablo-argilo-limoneux brun-grisâtre.

La couche inférieure est souvent sableuse sur un mètre ou plus.

La perméabilité est moyenne. La capacité pour l'eau disponible est faible. Le ruissellement superficiel est lent et le risque d'érosion par l'eau faible. Le sol gris tacheté (Aeric Tropaqualf) ressemble au sol brunâtre tacheté (Aquic Hapustalf) mais avec une nappe phréatique plus proche de la surface.

Cette unité est actuellement couverte de terres boisées, mais on y trouve une riziculture partielle. Une description du profil type du sol brunâtre tacheté suit.

Unité Cartographique 203

Classification: Alluviaux/colluviaux, Non Climatiques, Peu Evolués. (Aquic Haplustalf)
Localisation: Photo 22-26 (Pédon 4)
Matériau Originel: Alluvion
Physiographie: Bas de pentes de vallées, 1 à 2% de pente
Végétation: Palmiers à huile, herbes variées; destiné bientôt à la riziculture.
Horizon: Couleurs données pour le sol sec sauf indication contraire.

Ap 0-14cm: Limoneux; brun-grisâtre (10YR 5/2), brun-grisâtre très foncé (à l'état humide) (10YR 3/2) faible structure prismatique jusqu'à structure moyenne granuleuse fine; mou (à sec); très friable (à l'état humide), extrêmement acide (pH 4,2); présence de racines fines et moyennes; limite de l'horizon lisse et nette.

B2t 14-29cm: Sablo-argilo-limoneux, brun-grisâtre (10YR 5/2); brun-grisâtre foncé (à l'état humide) (10YR 4/2); faible structure prismatique de moyenne faible à grossière; légèrement dur (à sec); très friable (à l'état humide); légèrement collant et légèrement plastique (à l'état trempé); extrêmement acide (pH 4,1); présence de racines fines et moyennes, pellicules d'argile sur les peds (unité structurale); présence de taches très brunes (7,5YR 5/6 et 5/8) qui ressortent fortement; limite lisse et nette.

B3tg 29-41cm: Sablo-argilo-limoneux, brun-grisâtre clair (2.54Y 6/2), passant à l'état humide au brun grisâtre (2,5Y 5/2); faible structure prismatique grossière; dur (à sec); très friable (à l'état humide), légèrement collant et légèrement plastique (à l'état trempé); extrêmement acide (pH 4,0); présence de racines fines et moyennes; quelques rares pellicules d'argile, minces et intermittantes, sur les peds; présence de taches brunes très nettes (7,5YR 5/6 et 5/8); limite lisse, graduelle.

C1g 41-70cm: Sable blanc (10YR 8/2) à sec ou à l'état humide; massif; meuble (à sec); mou (à l'état humide); extrêmement acide (pH 4,4); beaucoup de fortes taches brunes distinctes (7,5Y 5/6 et 5/8); limite diffuse.

IIC2g 70-150cm: Sablo-argilo-limoneux, gris-brunâtre clair (10YR 6/2); massif; dur (à sec), très friable (à l'état humide), légèrement collant et légèrement plastique (à l'état trempé); extrêmement acide (pH 4,0), beaucoup de fortes taches brunes distinctes (7,5YR 5/6 et 5/8).

ANALYSE CHIMIQUE

Pro- fondeur cm	Matière Organique %	P	K	Mg	Ca	Na	SO ₄	Fe	CEC meq/ 100g	E.C mmhos/ cm
-----ppm-----										
0-14	1,4	4	11	15	200	36	34	186	3,6	0,2
12-29	1,1	2	15	15	150	27	35	64	4,1	0,1
29-41	0,9	2	21	15	150	28	27	40	4,8	0,1
41-70	0,1	1	1	15	150	28	14	14	0,8	0,1
70-150	0,1	2	4	15	150	28	40	12	3,0	0,1

Unité Cartographique 204

Non Climatiques

(USDA: Typic Ustropept - Aquic Ustropept)

Cette unité est localisée sur les basses pentes de vallées, presque plates ou légèrement inclinées. Les pentes sont douces mais le microrelief est souvent mamelonné. La végétation naturelle est à dominante de palmiers à huile, arbustes et herbes variées.

Les terres 204 présentent deux grands types: le type formé à 50 pour cent de sols limoneux grossiers bruns, riches en bases (Typic Ustropept), et le type formé à 20 pour cent de ces mêmes sols, dont la saturation pendant une assez longue période explique la présence de quelques taches jusqu'à un mètre de profondeur (Aquic Ustropept).

Sont incluses dans cette unité, de petites surfaces limoneuses fines et sableuses (Typic Ustopept). Ces surfaces représentent 30 pour cent de la superficie unitaire, le pourcentage variant d'une aire à l'autre. Il se présente des inclusions mineures de sols limoneux fins, rougeâtre à brunâtre, maigres, qui ressemblent aux sols du plateau.

Le sol dominant est profond et relativement bien drainé. Il est formé de matériaux alluviaux, provenant surtout du Continental Terminal. Il est typiquement marqué d'une couche superficielle limono-sableuse, brun-grisâtre foncée d'environ 15 à 20 centimètres d'épaisseur. Le sous-sol (environ 30 à 40 centimètres)

est sablo-limoneux brun foncé. La couche inférieure, épaisse de 1,5 mètre, est limono-sableuse, couleur gris-brunâtre claire. La perméabilité est bonne.

La quantité d'eau disponible est plutôt faible. Le ruissellement superficiel est lent et le risque d'érosion par l'eau faible.

Les variations tachetées de ce sol (Aquic Ustropept) ont un profil épais et sont assez bien drainées. Elles sont formées d'alluvion provenant principalement du Continental Terminal. Elles sont caractérisées par une couche superficielle sablo-limoneuse d'environ 25 centimètres d'épaisseur, brun-grisâtre foncé. Le sous-sol sablo-limoneux brun-grisâtre a une épaisseur d'environ 50 à 60 centimètres. La couche inférieure de sablo-limono-argileuse à argile sablo-limoneuse brunâtre claire, descend jusqu'à plus de 1,5 mètre.

La perméabilité de ce sol est rapide. La capacité pour l'eau disponible est moyenne. Le ruissellement superficiel est lent et le risque d'érosion par l'eau faible.

L'unité 204 est une zone de production d'huile de palme, mais certaines parties sont soit rizicultivées, soit utilisées comme pépinières de riz.

La description des profils des deux sols dominants suit.

Unité Cartographique 204

Classification: Alluviaux/Colluviaux, Non Climatiques, Peu Evolués. (Typic Ustropept)
Localisation: Photo 9-186 (Pédon 47)
Matériau Originel: Alluvion
Physiographie: Bas de pentes de vallées mamelonnés, 2% de pente
Végétation: Riz sous palmiers à huile
Horizon: Couleurs données pour le sol à l'état humide

Ap 0-10cm: Sablo-limoneux, brun grisâtre très foncé (10YR 3/2), structure moyenne granuleuse fine; meuble (à l'état humide); très fortement acide (pH 4,7); présence de racines fines; limite lisse et nette.

B2 10-29cm: Sablo-limoneuse brun foncé (10YR 3/3); moyenne structure prismatique fine à moyenne structure angulaire fine; très friable (à l'état humide); très fortement acide (pH 4,6); présence de racines fines; quelques moyennes et grosses racines; limite lisse et nette.

B3 29-48cm: Sablo-limoneux brun foncé (10YR 3/3); faible structure polyédrique angulaire moyenne; très friable (à l'état humide); légèrement collant (à l'état trempé); très fortement acide (pH 4,5); quelques racines; limite estompée.

C1 48-102cm: Sablo-limoneux brun-grisâtre (10YR 5/2); massif, extrêmement acide (pH 4,4); présence de taches distinctes; limite estompée.

c2 102-150cm: Limono-sableux, brun grisâtre (10YR 5/2); massif; extrêmement acide (pH 4,4); beaucoup de taches distinctes.

ANALYSE CHIMIQUE

Pro- fondeur cm	Matière Organique %	P	K	Mg	Ca	Na	SO ₄	Fe	CEC meq/ 100g	E.C mmhos/ cm
-----ppm-----										
0-10	1,5	3	28	20	350	29	15	71	4,5	0,1
10-29	1,2	2	15	10	350	24	11	88	3,2	0,1
29-48	1,0	2	7	10	300	27	12	86	5,3	0,1
48-102	0,3	2	1	5	200	23	15	51	1,1	0,1
102-150	0,3	2	1	5	200	23	15	51	1,1	0,1

Unité Cartographique 204

Classification: Alluviaux/colluviaux, Non Climatiques, Peu Evolués. (Aquic Ustropept)
Localisation: Photo 22-24 (Pédon)
Matériaux Originels: Alluvion
Physiographie: Bas de pentes de vallées, 2% de pente
Végétation: Herbes, palmiers à huile, riz
Horizon: Couleurs données pour le sol à l'état humide

Ap 0-27cm: Sablo-limoneux; brun-grisâtre foncé (10YR 4/2)
faible structure granuleuse fine; mou (à sec),
très friable (à l'état humide); très fortement
acide (pH 4,9); beaucoup de racines fines; limite
lisse et nette.

B2 27-45cm: Sablo-limoneux; brun-grisâtre (10YR 5/2); faible
structure prismatique grossière; légèrement dur (à
sec); très friable (à l'état humide); très forte-
ment acide (pH 4,5); peu de racines fines; très
peu de minces pellicules argileuses sur les peds;
limite lisse et estompée.

B3 45-80cm: Sablo-limoneux; brun-grisâtre (10YR 5/2); faible
structure prismatique grossière; légèrement dur (à
sec); très friable (à l'état humide); très forte-
ment acide (pH 4,5); quelques taches distinctes de
couleur prononcée; peu de racines fines; limite
lisse et estompée.

C1 80-120cm: Sablo-limoneux, gris-brunâtre clair (2,5YR 6/2);
faible structure prismatique grossière; légèrement
dur (à sec); très friable (à l'état humide); ex-



Sheaf of rice grown on side slopes
Gerbe de riz cultivé sur les pentes



Soil Map Unit 204
Unité Cartographique 204



trêment acide (pH 4,3); inclusions lentiformes fréquentes de quartz; quelques taches distinctes; quelques racines fines; limite ondulée et estompée.

IIC2 120-150cm: Sablo-argilo-limoneux; gris-brunâtre clair (2,5YR 6/2); légèrement dur (à sec); très friable (à l'état humide), légèrement collant (à l'état trempé); extrêmement acide (pH 4,3); inclusions lentiformes fréquentes de quartz; présences de taches distinctes.

ANALYSE CHIMIQUE

Pro- fondeur cm	Matière Organique %	P	K	Mg	Ca	Na	SO ₄	Fe	CEC meq/ 100g	E.C mmhos/ cm
		-----ppm-----								
0-27	0,6	4	13	20	250	28	5	36	2,0	0,1
27-45	0,7	2	3	15	200	30	8	36	3,2	0,1
45-80	0,2	2	2	10	150	23	8	10	1,5	0,1
80-120	0,2	3	6	10	150	25	9	7	1,6	0,1
120-160	0,2	2	1	5	150	25	10	7	1,9	0,1

Unité Cartographique 210

Non Climatiques

(USDA: Typic Ustropept - Typic Ustipsamment Complexe)

Cette unité cartographique est constituée de sols de bas de pentes presque plates ou légèrement inclinées (de 1 à 4 pour cent). Le microrelief est souvent mamelonné. La végétation naturelle est composée principalement de palmiers, d'arbustes et d'herbes variés.

L'unité 210 comprend 40 pour cent de sol limoneux grossiers, bruns, riches en bases (Typic Ustropept) et 30 pour cent de sols sableux (Typic Ustipsamment). Les sols de cette unité sont à tel point enchevêtrés qu'ils s'est avéré impossible d'en faire un découpage cartographique qui les séparât à l'échelle adoptée. Ces sols se trouvent sur les mamelons et les bas de pente, alors que les sols sableux occupent souvent les dépressions marécageuses.

Sont aussi incluses dans cette unité, de petites zones limoneuses fines de couleur brune (Typic Ustropept). Elles constituent environ 30 pour cent de la superficie totale. Le pourcentage varie d'une aire à l'autre.

Le sol brun (Typic Ustropept) est typiquement profond et bien drainé. Il est formé d'alluvions provenant essentiellement du Continental Terminal. La couche superficielle est d'ordinaire sablo-limoneuse, couleur grisâtre (d'environ 20 à 30 centimètres d'épaisseur). Le sous-sol (environ 30 à 40 centimètres

d'épaisseur) est sablo-limoneux, brun foncé. La couche inférieure limono-sableuse gris-brunâtre clair va jusqu'à 1,5 , mètre.

La perméabilité du sol brun est rapide. La capacité pour l'eau disponible est relativement faible. Le ruissellement superficiel est lent et le risque d'érosion par l'eau faible.

Le sol sableux (Typic Ustipsamment) est profond et bien drainé. C'est un dépôt d'alluvion/colluvion provenant du Continental Terminal. La couche superficielle est d'ordinaire marquée par une texture limono-sableuse sur 20 centimètres, gris foncé. Le sous-sol est formé de limon sableux brun-grisâtre (environ de 20 centimètres d'épaisseur). La couche sous-jacente sableuse est de brun-pâle à claire et va jusqu'à plus de 1,5 mètre. La perméabilité de ce sol est rapide. La capacité pour l'eau disponible est très faible. Le ruissellement superficiel est lent et le risque d'érosion par l'eau faible.

Les terres 210 conviennent surtout à la production d'huile de palme et au pâturage. Quelques hectares seulement sont sous culture de riz. Les profils des sols dominants de cette unité ont déjà fait l'objet d'une description sous les unités 201 et 204.

A.5.4.3. Série 300 - Sols de Plateaux. Ces sols occupent les zones plates ou de faible pente des hauts plateaux. Ils sont surtout formés des débris provenant du Continental Terminal. Pour la plupart, ce sont des sols minéraux très altérés dont la capacité d'échange est faible. Leur taux de fertilité est intrinsèquement très bas, et les éléments nutritifs passent par cycles rapides entre la végétation et les 30 premiers centimètres du sol. Les sols de l'Unité 301 sont rouge foncé et localisés sur les surfaces presque plates, bien évoluées; des plateaux. L'unité 302 ressemble à l'unité 301, sauf qu'elle occupe des zones de pente plus accentuées (2 à 5 pour cent). Les sols de l'Unité 303 sont de couleur ocre, avec une couche supérieure sableuse de 50 à 90 centimètres, en dessous de laquelle se trouve l'horizon argileux. Les sols de l'unité 304 ressemblent à ceux de l'unité 303, mais il leur manque la couche supérieure sableuse. Ces deux unités reçoivent les eaux de percolation venant du plateau.

Sur tous ces sols, on a remarqué du riz de plateau là où le régime hydrique est adéquat pour cette culture. On y cultive aussi du maïs, du sorgho, du mil et des arachides.

Unité Cartographique 301

Faiblement désaturés

(USDA: Oxic Paleustalf Consociation)

Ces sols occupent les zones plates ou de très faible pente des hauts plateaux. Les pentes sont lisses (de 0 à 2 pour cent). La végétation naturelle est surtout composée de forêt dense ou de savane. Cependant, la majeure partie de ces terres sont sous culture ou l'ont été dans le passé.

Cette unité comprend 70 pour cent de sol allant de rougeâtre à rouge, de texture fine, avec un profil épais et bien évolué (Oxic Paleustalf). Sont aussi incluses dans l'unité 301, de petites aires limoneuses, de texture fine, rouge foncé, avec une faible capacité d'échange (Oxic Rhodustalfts). Ces aires représentent 30 pour cent de la superficie totale, le pourcentage variant d'une aire à l'autre. Il se présente des inclusions mineures de sols rougeâtres fins et limoneux fins, (de profil mince), de sols rougeâtres limoneux fins, (de profil épais) et de sols sablo-limoneux fins, sableux en surface (Arenic Oxic Haplustalfts).

Le sol dominant est profond et bien drainé. Il est formé de débris du Continental Terminal. Il est caractérisé d'ordinaire par une couche supérieure (environ 20 à 30 centimètres d'épaisseur) sablo-limoneuse, de couleur brun-rougeâtre foncé. Le sous-sol est sablo-argileux (environ 70 à 80 centimètre d'épaisseur), de couleur rouge.

La couche inférieure qui est généralement sablo-argileuse ou argileuse de couleur rouge s'étend jusqu'à 2 mètres de profondeur ou plus.

La perméabilité de ce sol est moyenne. La capacité pour l'eau disponible est relativement importante. Le ruissellement superficiel est lent et le risque d'érosion par l'eau faible.

Quand les sols ne sont pas couverts de forêts denses, ils sont surtout utilisés pour la culture de l'arachide. On y cultive aussi le sorgho et le mil, mais la riziculture y est peu pratiquée. Une description du profil du sol principal de cette unité suit.

Unité Cartographique 301

Classification: Appauvris Faiblement Désaturés, Ferralliti-
ques (Oxic Haplustalf)
Localisation: Photo 6-125 (Pédon 35)
Matériaux Originels: Débris provenant du Continental Terminal
Physiographie: Plateau, pente de moins de 1 pour cent
Végétation: Repousses d'herbes et arbustes (si déjà
cultivé)
Horizon: Couleurs données pour le sol à l'état humide

Ap 0-15cm: Sablo-limoneux, brun rougeâtre foncé (5YR 3/3);
faible structure granuleuse fine; mou (à sec);
très meuble (à l'état humide); très fortement aci-
de (pH 5,0); présence de racines très fines; li-
mite lisse et nette.

A3 15-28cm: Sablo-limoneux, brun-rougeâtre foncé (5YR 3/4);
faible structure polyédrique subangulaire moyenne;
légèrement dur (à sec); très friable (à l'état hu-
mide); légèrement collant; très fortement acide
(pH 4,7); présence de racines très fines; limite
lisse et nette.

B1 28-40cm: Sablo-limono-argileux, rouge foncé (2,5YR 3/6);
faible structure prismatique moyenne à grossière;
dur (à sec); collant et un peu plastique; très
fortement acide (pH 4,6); quelques pellicules
d'argile assez épaisses, autour des peds; limite
nette et lisse.

B21t 40-57cm: Sablo-argileux, rouge foncé (2,5YR 3/6); faible
structure prismatique grossière; dur (à sec); fri-

able (à l'état humide), collant et un peu plastique (à l'état trempé); très fortement acide (pH 4,5); présence de pellicules assez épaisses sur les peds; limite lisse et estompée.

B22t 57-107cm: Sablo-argileux, rouge (2,5YR 4/6); faible structure prismatique grossière; dur (à sec); friable (à l'état humide; collant et un peu plastique (à l'état trempé); très fortement acide (pH 4,6); fines pellicules continues d'argile sur les peds; limite lisse et estompée.

B3 107-150cm: Argileux, rouge pâle (2,5YR 4/8); apparaît massif, dur (à sec), friable (à l'état humide); collant et plastique (à l'état trempé); très fortement acide (pH 4,7).

ANALYSE CHIMIQUE

Pro- fondeur cm	Matière Organique %	P	K	Mg	Ca	Na	SO ₄	Fe	CEC meq/ 100g
		-----ppm-----							
0-15	1-7	9	11	30	350	50	14	18	4,6
15-28	0-8	4	12	15	200	29	10	10	3,7
28-40	0-7	4	20	10	300	26	15	12	4,1
40-57	0,5	2	1	25	200	23	25	8	3,7
57-107	0,4	2	4	35	250	29	29	7	4,1
107-150	0,3	2	1	20	250	26	16	8	2,8



Soil Map Unit 301
Unité Cartographique 301

The reddest of the plateau soils
Le plus rouge des sols des plateaux



Unité Cartographique 302

Faiblement Désaturés

(USDA: Oxic Paleustalf Consociation)

Cette unité occupe les surfaces érodées et de pente faible des hauts plateaux. Les pentes y sont discontinues et se situent entre 2 et 5 pour cent. La végétation naturelle est à dominante d'arbustes et d'herbes.

L'unité 302 est 70 pour cent limoneuse fine, couleur rouge sombre, avec des horizons épais, bien évolués, et de capacité d'échange très faible (Oxic Paleustalf). Sont aussi incluses dans cette unité, de petites surfaces limoneuses fines, de couleur rouge (Oxic HaplustalFs). Ces surfaces consistent 30 pour cent de la superficie totale. Le pourcentage varie d'une aire à l'autre. On y trouve, en outre des inclusions mineures de sols rouges au profil épais, de texture fine (Oxic HaplustalFs) de sols rouge sombre (Oxic HaplustalFs) limoneux, de sols rouge foncé de texture fine (Oxic RhodustalFs) et de sols limoneux fins, rougeâtres avec un horizon de surface limono-sableux fin (Aeric Oxic HaplustalFs).

Le sol dominant est profond et bien drainé. Il est formé de débris provenant essentiellement du Continental Terminal. Il est marqué d'ordinaire par une couche supérieure sablo-limoneuse rouge foncé d'environ 10 à 30 centimètres d'épaisseur. Le sous-sol (environ 40 à 60 centimètres d'épaisseur) est sablo-argileux,

couleur brun-rougeâtre à rouge. La couche inférieure sablo-argileuse, brun-rougeâtre, dépasse une profondeur de 2 mètres.

La perméabilité de ces sols est moyenne. La capacité pour l'eau disponible est assez importante. Le ruissellement superficiel et le risque d'érosion par l'eau sont modérés.

Les terres 302 lorsque non couvertes de forêt dense ou d'arbustes et d'herbes, sont souvent sous culture de maïs et de sorgho. Sauf sur les pentes, ces sols ressemblent à ceux de l'Unité 301. Ils n'ont pas fait l'objet d'échantillonnage dans cette étude.

Unité Cartographique 303

Faiblement Désaturés

1 à 5 pour cent de pente

(USDA: Arenic Oxic Haplustalf Consociation)

Ces sols occupent de larges pentes convexes presque plates ou à peine inclinées des hautes terres. Les pentes y sont lisses (de 1 à 5 pour cent). La végétation naturelle est composée surtout de palmiers et d'herbes variées et de quelques arbustes.

Cette unité est constituée de 70 pour cent de sol limoneux fin, au profil relativement mince, couleur brunâtre à rougeâtre, avec un horizon superficiel sableux assez épais (de 0,5 à 1 mètre) (oxic haplustalf). Sont incluses dans les terres 303, de petites surfaces limoneuses fines sans cet horizon de surface sableux (oxic haplustalf). La superficie de ces surfaces représente 30 pour cent de l'unité 303. Ce pourcentage varie d'une aire à l'autre. Il y a aussi dans le sol dominant des inclusions mineures de sols limoneux fins, rouge sombre avec des profils épais (oxic paleustalfts) et de sols limoneux fins, rougeâtres avec des profils minces ayant un horizon quelque peu tacheté sur 75 centimètres de profondeur, là où une saturation temporaire a lieu au cours de l'année (aquic haplustalf).

Le sol dominant est profond et bien drainé. C'est un dépôt alluvial sur débris provenant du Continental Terminal. La couche superficielle limono-sableuse, est d'ordinaire brun-jaunâtre foncé, et épaisse d'environ 50 à 80 centimètres. Le

sous-sol est sablo-argilo-limoneux brun à brun-jaunâtre clair (environ 60 à 80 cm d'épaisseur). La couche inférieure, sablo-argilo-limoneuse, brun-jaunâtre à gris-brunâtre clair, s'étend jusqu'à au moins 2 mètres de profondeur.

La perméabilité de ce sol est moyenne. La capacité pour l'eau disponible est de moyenne à faible. Le ruissellement superficiel est modérément lent et le risque d'érosion par l'eau faible.

L'unité 303 convient surtout au pâturage. En effet, à cause de l'état sableux de son horizon superficiel épais, elle n'est pas très indiquée pour les cultures à système de racines peu profond: toutefois, on y a remarqué une certaine culture de maïs. La description du profil typique du sol principal suit.

Unité Cartographique 303

Classification: Appauvris, Faiblement Désaturés, Ferrallitiques (Arenic Oxic Haplustalf)
Localisation: Photo 20-52 (Pédon 15)
Matériaux Originels: Alluvion sur débris provenant du Continental
Physiographie: Terres hautes concaves, 3% de pente
Végétation: Herbes et quelques arbres
Horizon: Couleurs données pour le sol à l'état humide

- Ap 0-10cm: Limono-sableux, brun foncé (7,5YR 3/3); moyenne structure granuleuse faible à structure granulaire; fortement acide (pH 5,4); présence de racines très fines; limite nette et ondulée.
- A12 10-22cm: Limono-Sableux, brun foncé (7,5YR 3/4); faible structure en lamelles grossières; légèrement dur (à sec); très friable (à l'état humide); très fortement acide (pH 5,0); présence de racines très fines; limite ondulée et estompée.
- A3 22-85cm: Limono-sableux de couleur brune (10YR 4/3); apparaît un peu dur (à sec), très friable (à l'état humide); très fortement acide (pH 4,8); limite estompée.
- B21t 85-120cm: Sablo-argilo-limoneux, rouge jaunâtre (5YR 4/6); faible structure prismatique grossière; un peu dur (à sec); très friable (à l'état humide); fortement acide (pH 5,5); présence de minces pellicules d'argile sur les peds; limite estompée.

B22t 120-160cm: Sablo-argilo-limoneux rouge-jaunâtre (5YR 4/6)
 moyenne structure prismatique grossière; légèrement dur (à sec), très friable (à l'état humide);
 fortement acide (pH 5,2); présence de minces pellicules argileuses sur les peds.

ANALYSE CHIMIQUE

Pro- fondeur cm	Matière Organique %	P	K	Mg	Ca	Na	SO ₄	Fe	CEC meq/ 100g
		-----ppm-----							
0-10	0,8	7	37	50	350	28	9	9	3,0
10-22	0,6	6	12	35	300	30	10	11	1,5
22-85	0,5	3	24	38	425	27	13	13	2,4
85-120	0,3	3	18	40	550	36	13	10	2,6
120-160	0,3	3	23	45	500	29	14	11	3,6

Unité Cartographique 304

Faiblement Désaturés

(USDA: Oxic Haplustalf Consociation)

Cette unité occupe les pentes convexes presque plates ou de pentes douces des hauts plateaux. Les pentes sont lisses (de 0 à 5 pour cent). La végétation naturelle est à dominante de forêt dense ou de savane.

L'unité 304 comprend 70 pour cent de sols rougeâtres limoneux fins (Oxic Haplustalfs). Sont comprises dans cette unité, de petites zones limoneuses de texture fine, couleur rougeâtre à brunâtre (Oxic Rhodustalfs). Ces petites aires occupent 30 pour cent de la superficie unitaire. Le pourcentage varie d'une aire à l'autre. On y rencontre aussi des inclusions mineures de sols rouges, limoneux fins, avec des horizons épais (Oxic Paleustalf); de sols rougeâtres à texture fine, avec des horizons minces (Oxic Haplustalf); et de sols rougeâtres, limoneux fins (Arenic Oxic Haplustalf).

Le sol dominant est profond et bien drainé. C'est un dépôt de débris provenant du Continental Terminal. Il est d'ordinaire marqué par un horizon superficiel sablo-limoneux d'environ 25 à 30 centimètres d'épaisseur, couleur brun à brun foncé. Le sous-sol épais d'environ 50 à 80 mètres est de texture sablo-argilo-limoneuse généralement jaune rougeâtre à brun-clair.

La perméabilité de ce sol est moyenne. La capacité pour l'eau disponible est assez importante. Le ruissellement superficiel est lent et le risque d'érosion par l'eau faible.

Les terres de l'unité 304 reçoivent très souvent beaucoup d'eau de percolation venant du plateau et conviennent donc surtout à la culture du maïs, du sorgho, du mil et de l'arachide (d'ailleurs toutes ces cultures y ont été observées au moment de la prospection). La description du profil du sol dominant de cette unité suit.

Unité Cartographique 304

Classification: Appauvris, Faiblement Désaturés, Ferrallitiques. (Oxic Haplustalf)
Localisation: Photo 10-218 (Pédon 38)
Matériaux Originels: Débris provenant du Continental Terminal
Physiographie: Pentas des hauts plateaux, 1% de pente
Végétation: Repousse d'herbes, arbustes (jadis en culture)
Horizon: Couleurs données pour le sol à l'état humide

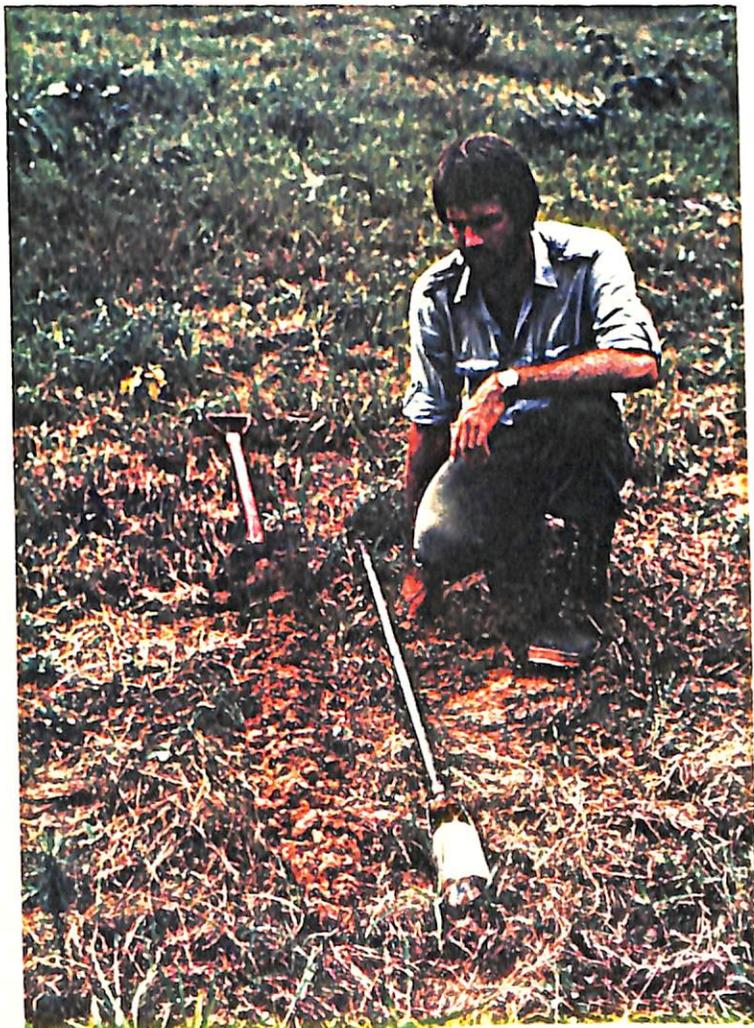
- Ap 10-15cm: Limono-sableux, brun foncé (7,5YR 3/3); faible structure granuleuse faible et fine; très friable (à l'état humide); modérément acide (pH 5,7); quelques racines fines; limite estompée et lisse.
- Ap2 15-38cm: Sablo-limoneux, faible structure polyédrique subangulaire modérée à moyenne structure granuleuse; très friable (à l'état humide); fortement acide (pH 5,5); quelques racines fines; limite lisse et nette.
- B1t 38-61cm: Sablo-argilo-limoneux, couleur brune (7,5YR 5/4); moyenne structure prismatique modérée; friable (à l'état humide); légèrement collant et peu plastique (à l'état trempé); très fortement acide (pH 4,8); présence de minces pellicules argileuses autour des peds; quelques racines fines; limite estompée.
- B2t 61-122cm: Sablo-argilo-limoneux, brun (7,5YR 5/4); à brun-jaunâtre (10YR 5/4); forte structure prismatique moyenne; friable (à l'état humide); légèrement

collant et un peu plastique (à l'état trempé);
très fortement acide (pH 4,6); quelques minces
pellicules discontinues d'argile dispersées sur
les peds; limite estompée.

B3 122-160cm: Sablo-argilo-limoneux, brun-jaunâtre (10YR 5/4)
faible structure prismatique grossière; friable (à
l'état humide); légèrement collant (à l'état trem-
pé); très fortement acide (pH 4,6); présence de
minces pellicules argileuses discontinues disper-
sées sur les peds; quelques modules de plinthite.

ANALYSE CHIMIQUE

Pro- fondeur cm	Matière Organique %	P	K	Mg	Ca	Na	SO ₄	Fe	CEC meq/ 100g
		-----ppm-----							
0-15	0,9	4	25	55	450	24	12	7	2,9
15-38	0,6	3	18	50	400	26	6	11	2,6
38-61	0,5	3	7	45	300	30	8	12	3,2
61-122	0,4	3	8	32	250	25	11	8	4,7
122-160	0,3	3	8	30	300	26	17	7	3,1



Soil Map Unit 304
Unité Cartographique 304
The ochre colored soil
Le sol de couleur ocre



GUIDE DES UNITES CARTOGRAPHIQUES

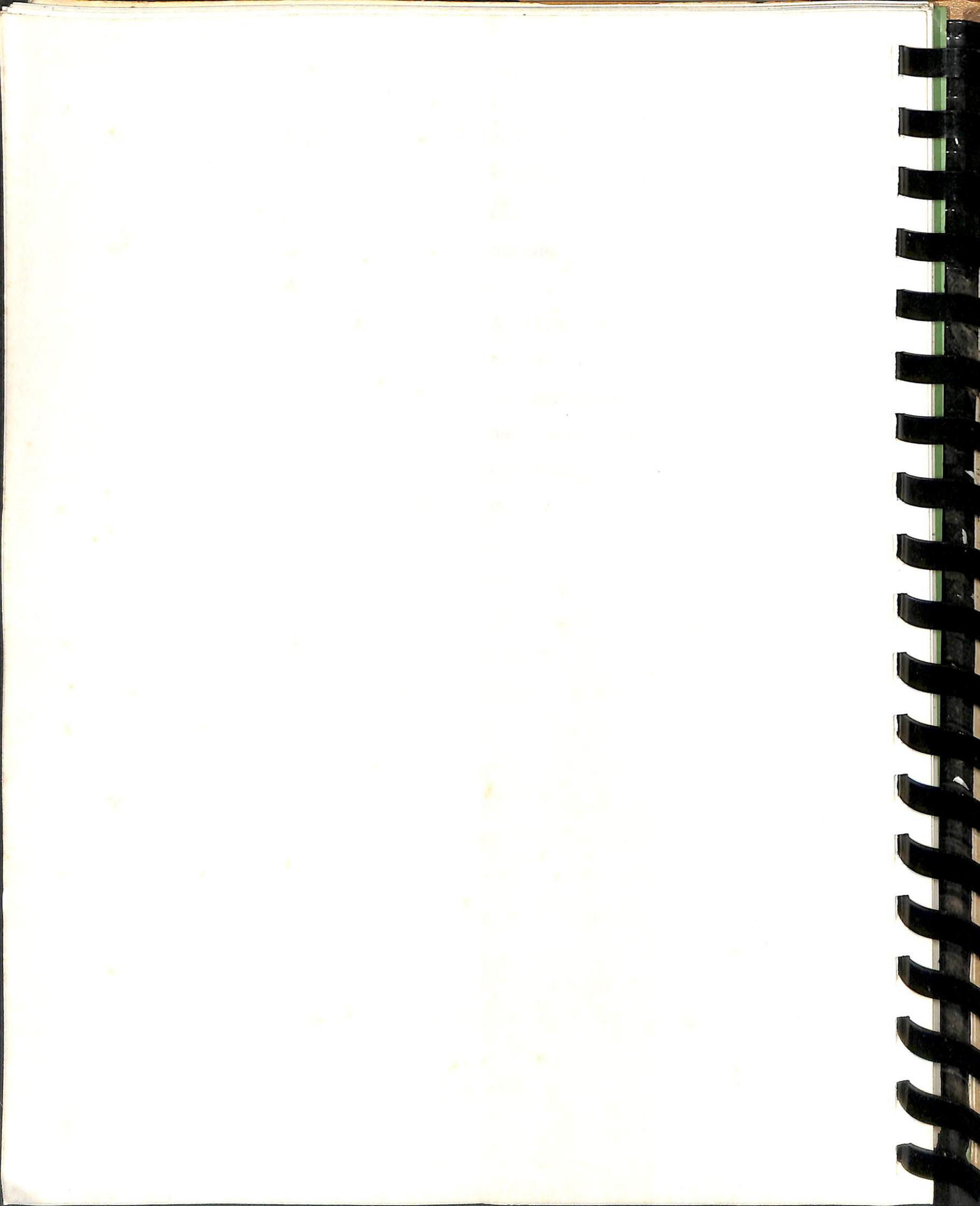
Unité Pédolo- gique	CLASSIFICATION DES SOLS			
	Groupe	Sous Catégorie	Catégorie	Décrit
101	Salin	Structure non dégradée Thiosols	Sodiques Selsols	Page 20
102	Salin	Structure non dégradée Sulfasols	Sodiques Selsols	26
104	Salin	Structure non dégradée Thiosols	Sodique Selsols	32
105	Gley	Minéraux ou peu humifères	Hydromorphes	33
107	Gley	Minéraux ou peu humifères	Hydromorphes	36
108	Gley	Minéraux ou peu humifères	Hydromorphes	39
109	Gley	Minéraux ou peu humifères	Hydromorphes	40
110	Lessivés	Ferrugineux (tropicaux)	Sols à Sesqui- oxides de fer	41
111	Humifères Pseudogley	Minéraux ou peu humifères	Hydromorphes	47
112	Humides à Stagnogley	Minéraux ou peu humifères	Hydromorphes	53
113	Humides à Stagnogley	Minéraux ou peu humifères	Hydromorphes	57
115	Humides à Stagnogley	Minéraux ou peu humifères	Hydromorphes	62
201	Alluvial/ colluvial	Non climatiques	Pas évolués	64
202	Alluvial/ colluvial	Non climatiques	Pas évolués	68
203	Alluvial/ colluvial	Non climatiques	Pas évolués	73
204	Alluvial/ colluvial	Non climatiques	Pas évolués	78
210	Alluvial/ colluvial	Non climatiques	Pas évolués	86
301	Appauvris	Faiblement désaturés	Ferrallitiques	94
302	Appauvris	Faiblement désaturés	Ferrallitiques	96
304	Lessivés	Ferrugineux (tropicaux)	Sesquioxides de fer	101

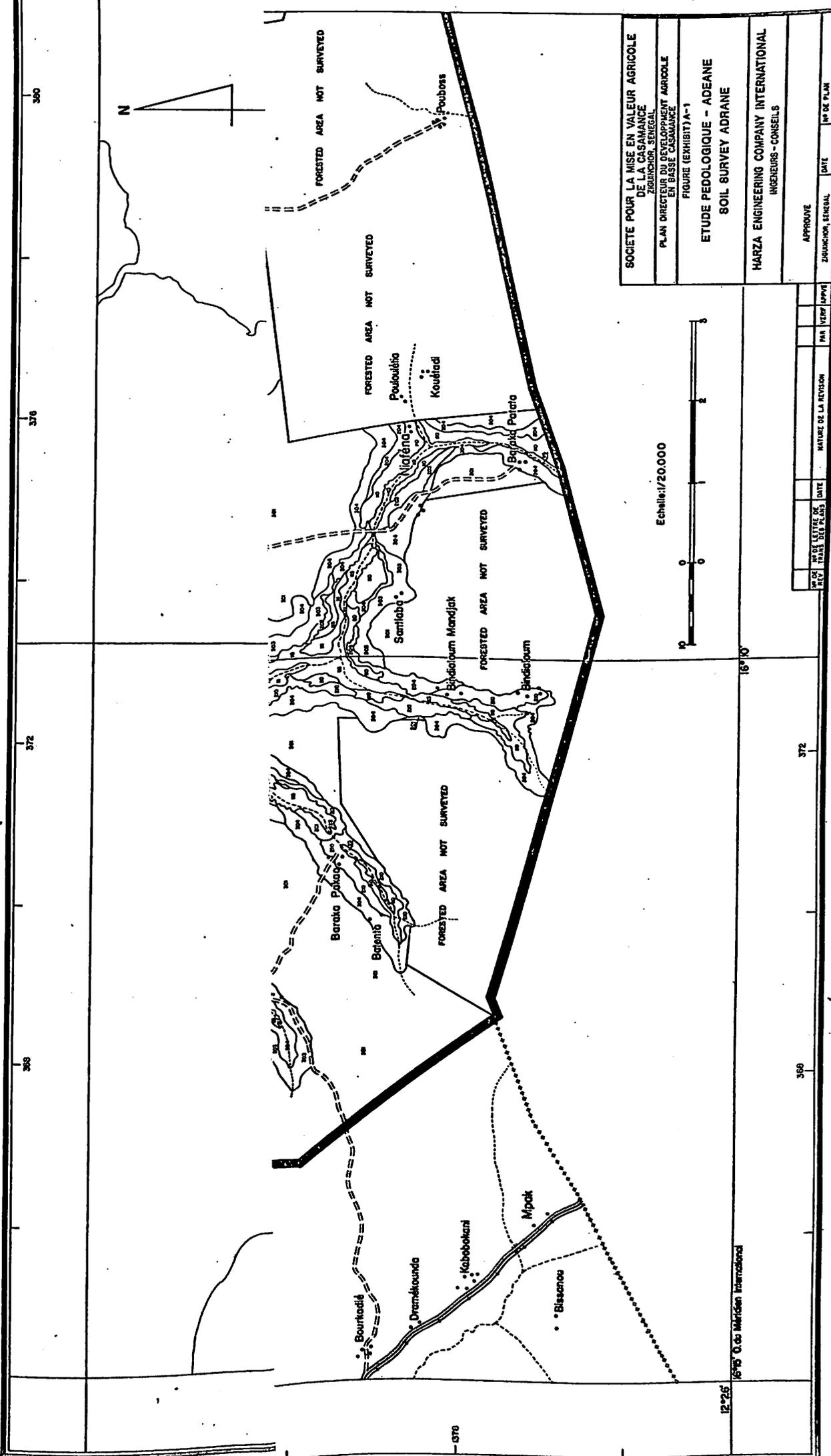
REFERENCES

1. Vieillefo, J. 1977. Les sols des Mangroves et des Tannes de Basse Casamance, (Sénégal) Mémoires ORSTOM, Paris, France.
2. International Land Development Consultants, November 1965. Aménagements Hydro-Agricoles en Casamance NV Arnhem, the Netherlands.
3. Office de la Recherche Scientifique et Technique Outre-Mer. (ORSTOM) 1954. Carte Pédologique de la Basse Casamance (domaine fluvio-marin) Notice Explicative No. 57. Service Central de Documentation, Bondy (Seine) France.
4. ORSTOM, 1979. Projet de Classification des Sols. (Ce projet doit être considéré comme une première approximation, destinée à être modifiée et corrigée). Services Scientifiques Centraux de l'ORSTOM, Paris, France.
5. Committee on Tropical Soils, Agricultural Board, National Research Council 1972. Soils of the Humid Tropics, National Academy of Sciences, Washington, D.C.
6. Commission de Pédologie et de Cartographie des Sols, 1967. Classification des Sols. Travaux CPCS, Grignon, France.
7. Soils Survey Staff. 1951. Soil Survey Manual. US Dep. Agr. Handb. 18. US Government Printing Office, Washington, D.C.
8. Soil Survey Staff, 1975. Soil Taxonomy A Basic System of Soil Classification for Making and Interpreting Soil sur-

veys. Soil Conservation Services, US Dep. Agr. Handb. 436.
US Govt. Printing Office, Washington, D.C.

9. Boulaine, J. 1980. Pédologie Appliquée, Collection Sciences Agronomiques, Masson, Paris, France.
10. Mohr, E.C.J. F.A. Van Baren, and J. Van Schuylenbrgh. 1972. Tropical Soils, A Comprehensive Study of their Genesis 3rd Edition. Mouton-Ichtiar Baru - Van Hoeve, the Hague, the Netherlands.
11. Maignien, R. 1979. Manuel de Prospection pédologique. Initiations Documentations Techniques No. 11. Office de la Recherche Scientifique et Technique Outre-mer. Paris, France.

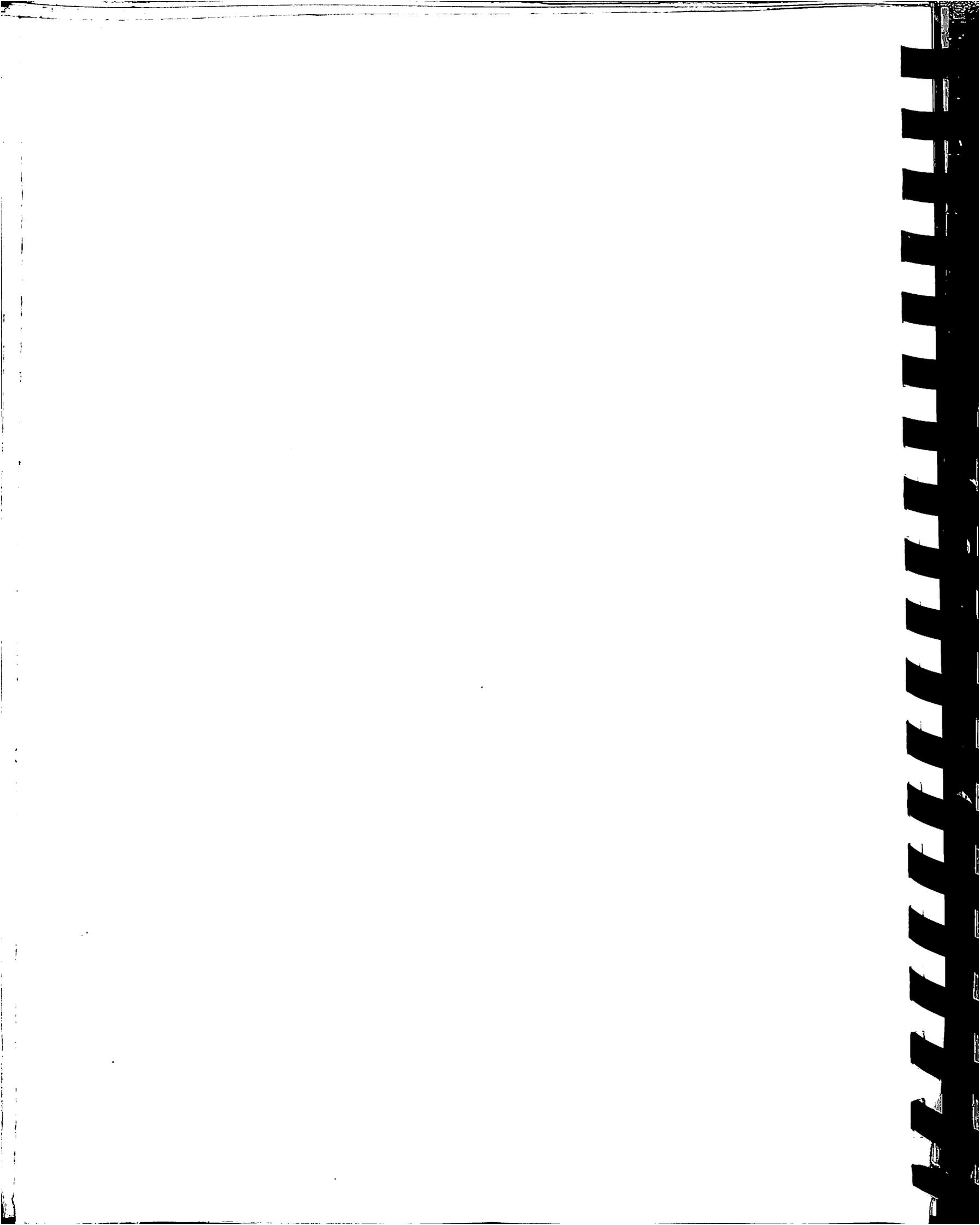


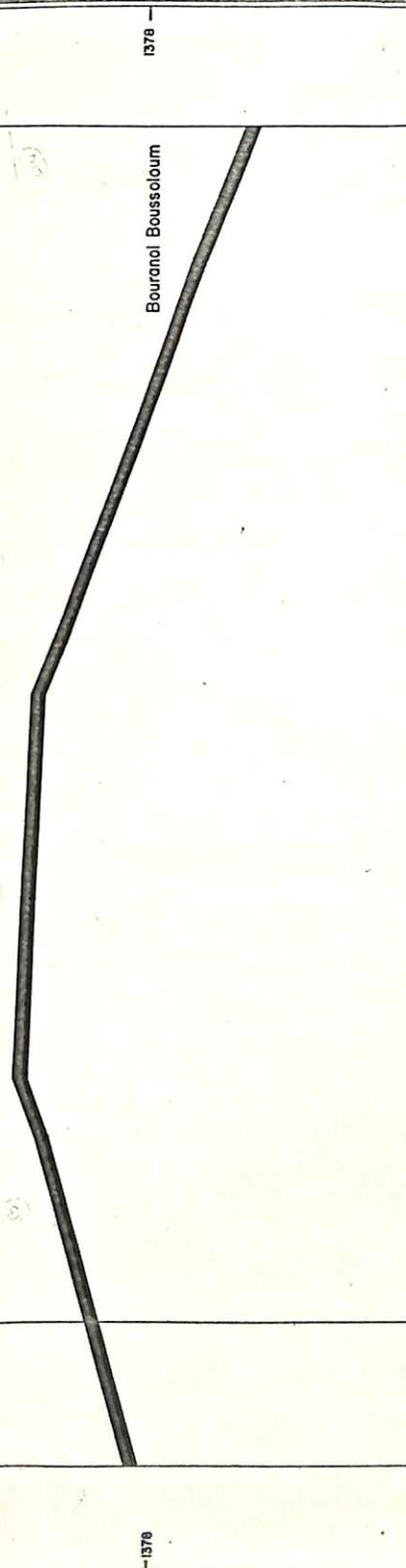
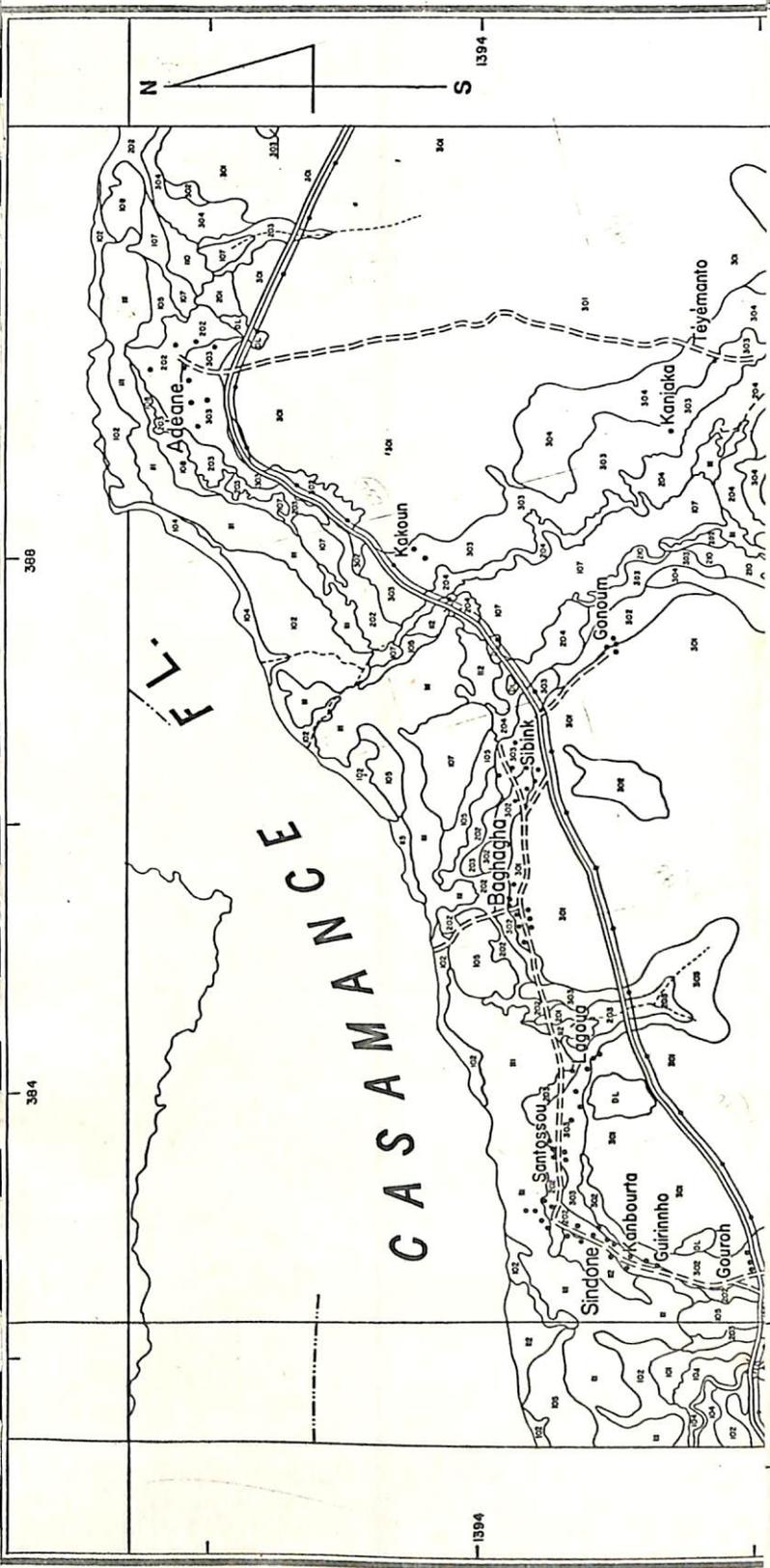


SOCIETE POUR LA MISE EN VALEUR AGRICOLE DE LA CASAMANACE ZIGUINCHOR, SENEGAL	
PLAN DIRECTEUR DU DEVELOPPEMENT AGRICOLE EN BASSE CASAMANACE	
FIGURE (EXHIBIT) A-1	
ETUDE PEDOLOGIQUE - ADEANE SOIL SURVEY ADRIANE	
HARZA ENGINEERING COMPANY INTERNATIONAL INGENIEURS - CONSEILS	
APPROUVE	DATE
ZIGUINCHOR, SENEGAL	

DATE	PAR	DATE	PAR
REVISE	REVISEUR	REVISE	REVISEUR
DATE	NATURE DE LA REVISION	DATE	NATURE DE LA REVISION

368	372	380
12°26'	18°10'	





SOCIETE POUR LA MISE EN VALEUR AGRICOLE
DE LA CASAMANCE
ZIGUINCHOR, SENEGAL

PLAN DIRECTEUR DU DEVELOPPEMENT AGRICOLE
EN BASSE CASAMANCE

FIGURE (EXHIBIT) A-2

ETUDE PEDOLOGIQUE - AGNACK
SOIL SURVEY - AGNACK

HARZA ENGINEERING COMPANY INTERNATIONAL
INGENIEURS - CONSEILS

Echelle: 1/20.000



NO DE LECTURE REF. TRANS. LOCALIS.	DATE	NATURE DE LA REVISION	PAR	VERIF APPRE

APPROUVE	DATE	NO DE PLAN
ZIGUINCHOR, SENEGAL		

16°05'

384

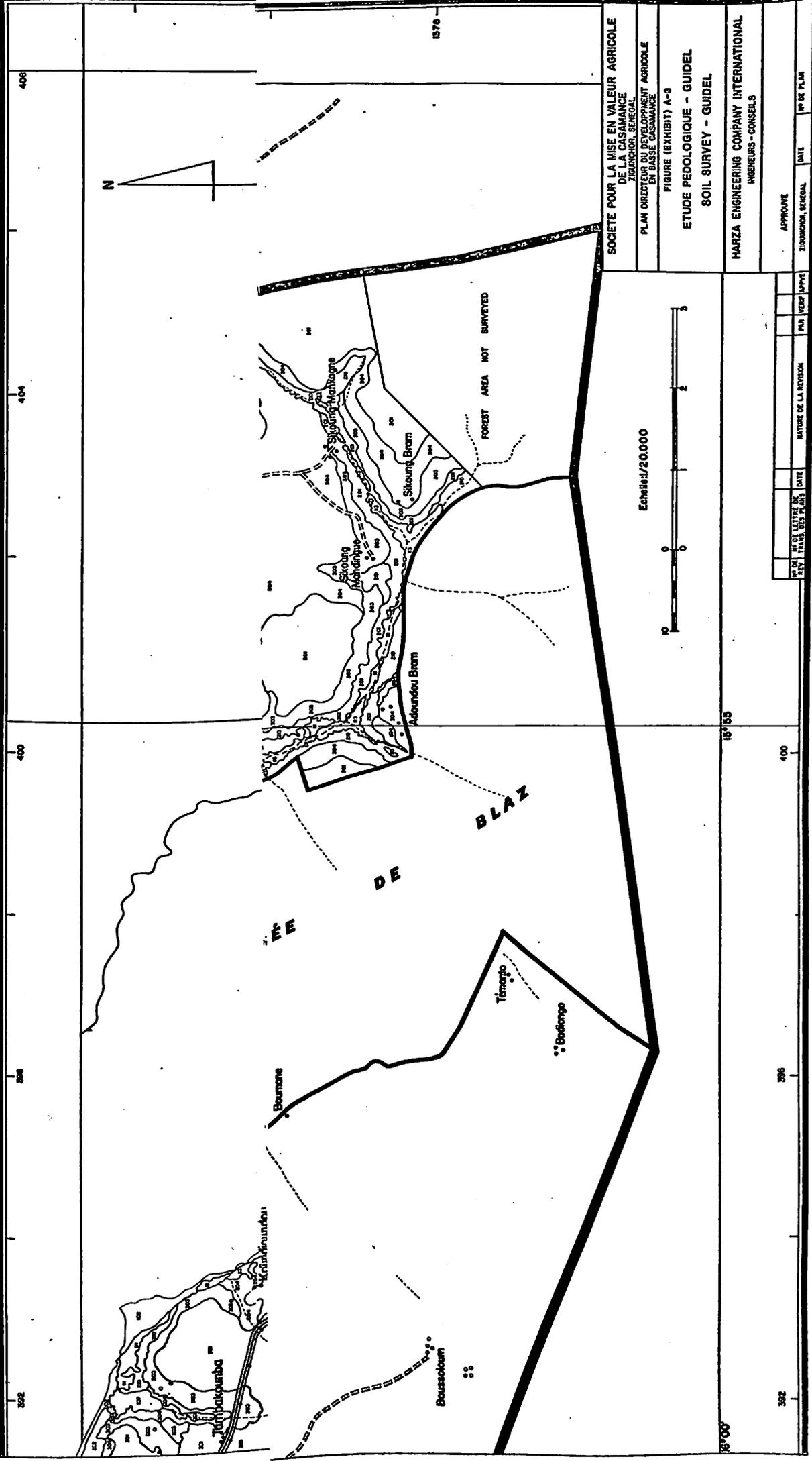
1378

1394

388

384





SOCIETE POUR LA MISE EN VALEUR AGRICOLE
DE LA CASAMANCE
ZIGUINCHOR, SENEGAL

PLAN DIRECTEUR DU DEVELOPPEMENT AGRICOLE
EN BASSE CASAMANCE

FIGURE (EXHIBIT) A-3
ETUDE PEDOLOGIQUE - GUIDEL
SOIL SURVEY - GUIDEL

HARZA ENGINEERING COMPANY INTERNATIONAL
INGENIEURS - CONSEILS

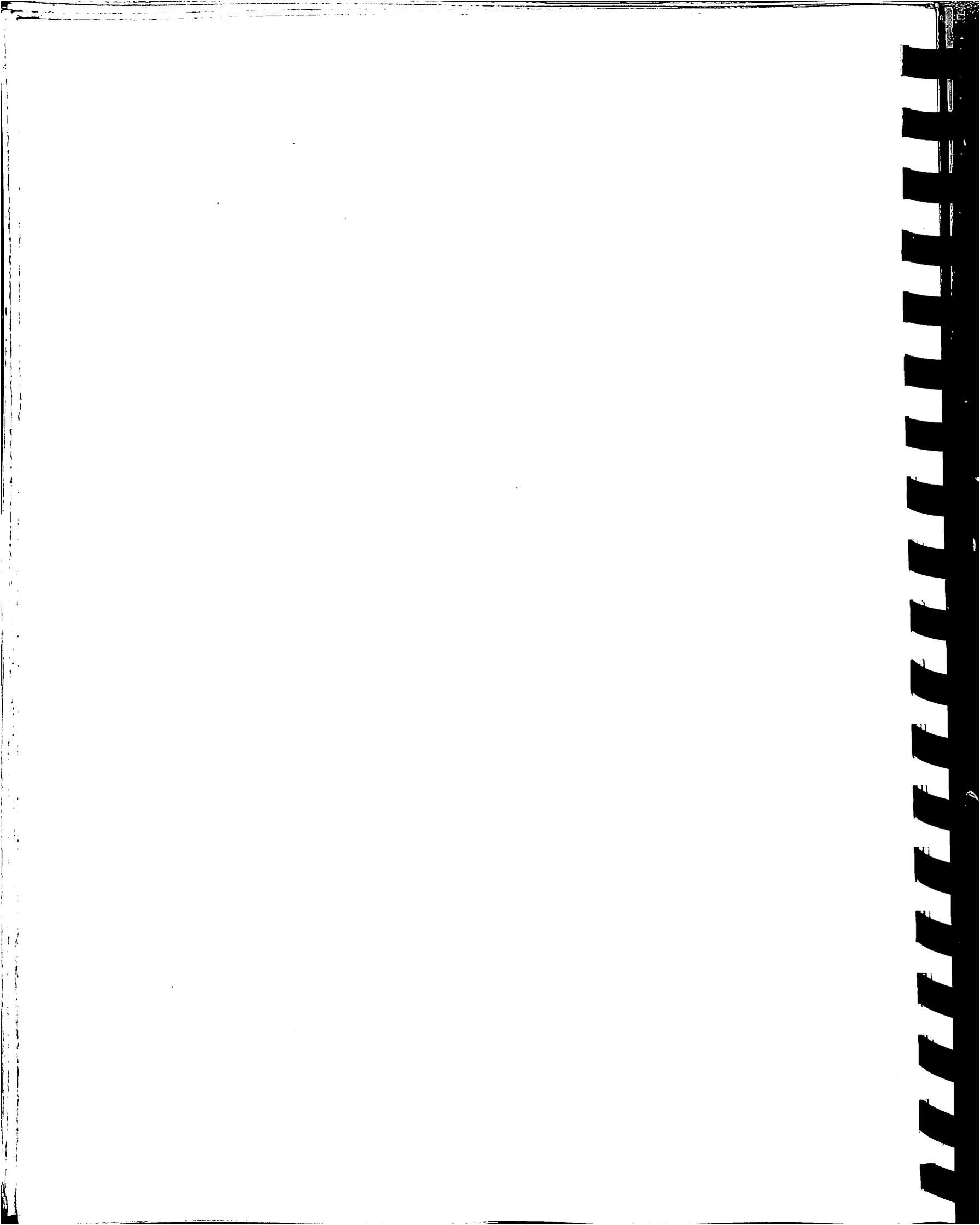
APPROUVE
ZIGUINCHOR, SENEGAL
DATE

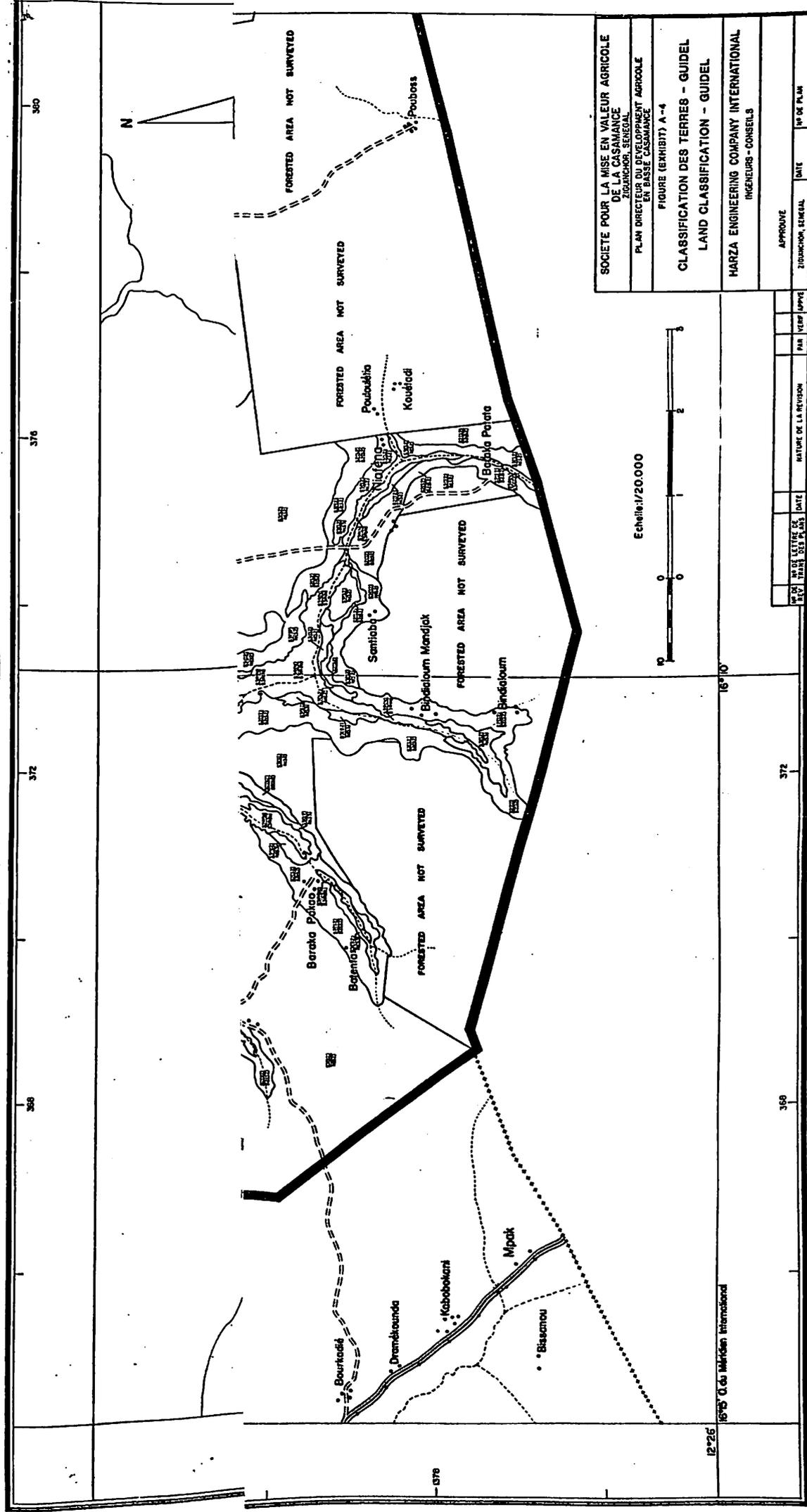
Echelle: 1/20,000



DATE	DATE	DATE	DATE
REV. 1	REV. 2	REV. 3	REV. 4
DATE	DATE	DATE	DATE
DATE	DATE	DATE	DATE

NATURE DE LA REVISION	DATE	DATE	DATE	DATE
DATE	DATE	DATE	DATE	DATE
DATE	DATE	DATE	DATE	DATE
DATE	DATE	DATE	DATE	DATE





SOCIÉTÉ POUR LA MISE EN VALEUR AGRICOLE
DE LA CASAMANANCE
ZIGUICHOR, SENEGAL

PLAN DIRECTEUR D'AMÉNAGEMENT AGRICOLE
EN BASSE CASAMANANCE

FIGURE (EXHIBIT) A-4

CLASSIFICATION DES TERRES - GUIDEL
LAND CLASSIFICATION - GUIDEL

HARZA ENGINEERING COMPANY INTERNATIONAL
INGENIEURS-CONSEILS



NO. OF LETTERS OF REV. TRANS. OF PLAN	DATE	NATURE DE LA REVISION	PAR	VERIF	APPREVE

12°26' 16"15' O du Méridien International

16°10'

372

368

376

370

374

378

382

386

390

394

398

402

406

410

414

418

422

426

430

434

438

442

446

450

454

458

462

466

470

474

478

482

486

490

494

498

502

506

510

514

518

522

526

530

534

538

542

546

550

554

558

562

566

570

574

578

582

586

590

594

598

602

606

610

614

618

622

626

630

634

638

642

646

650

654

658

662

666

670

674

678

682

686

690

694

698

702

706

710

714

718

722

726

730

734

738

742

746

750

754

758

762

766

770

774

778

782

786

790

794

798

802

806

810

814

818

822

826

830

834

838

842

846

850

854

858

862

866

870

874

878

882

886

890

894

898

902

906

910

914

918

922

926

930

934

938

942

946

950

954

958

962

966

970

974

978

982

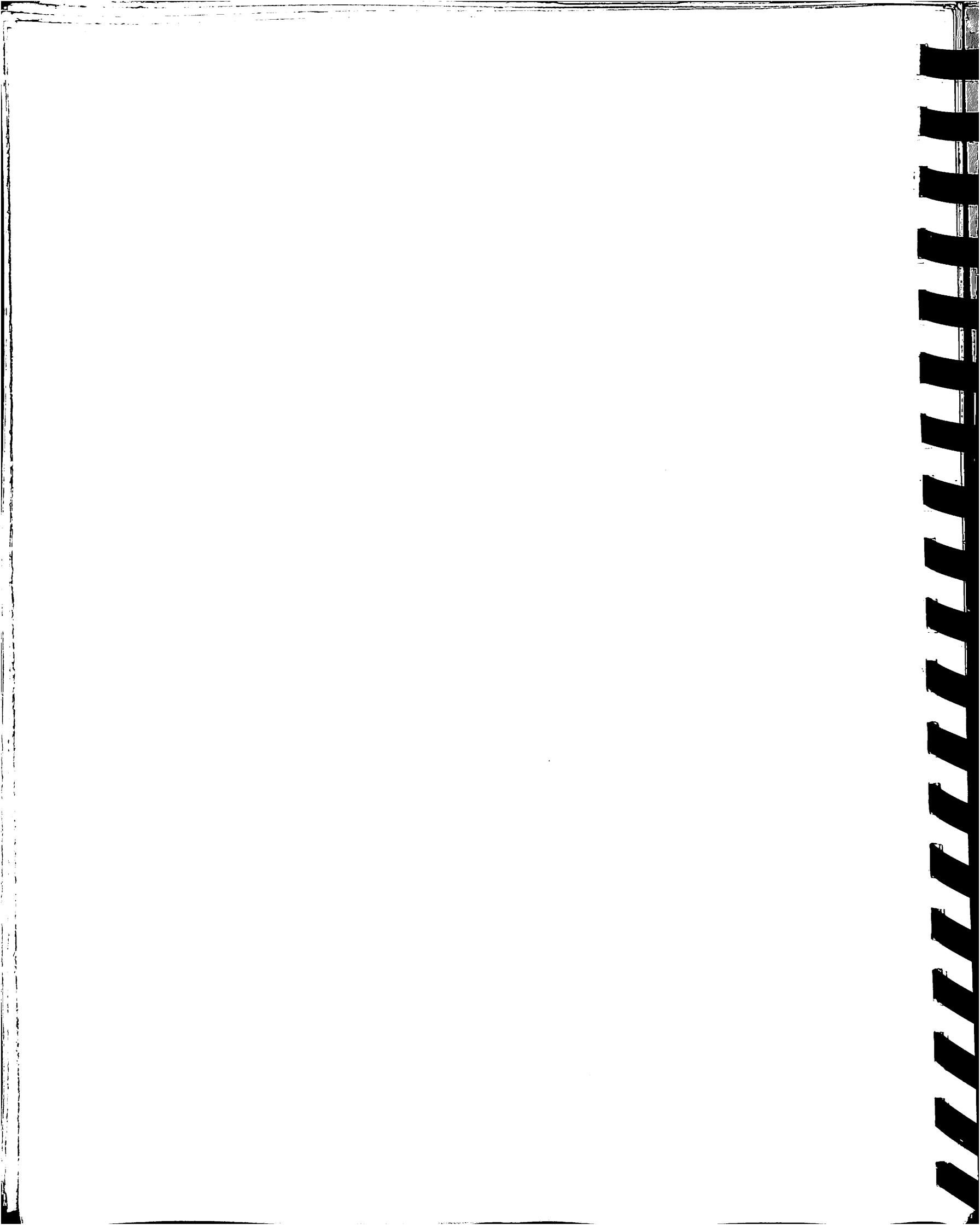
986

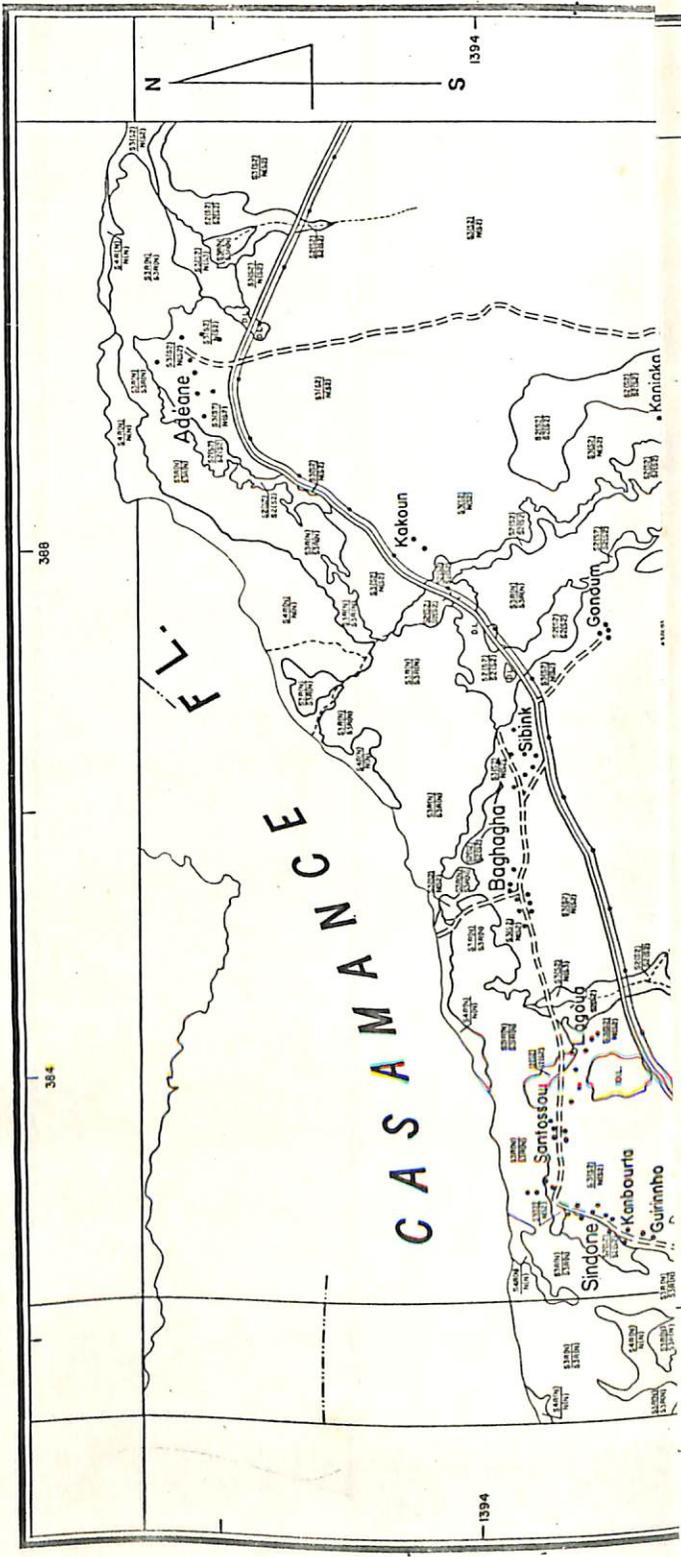
990

994

998

1000



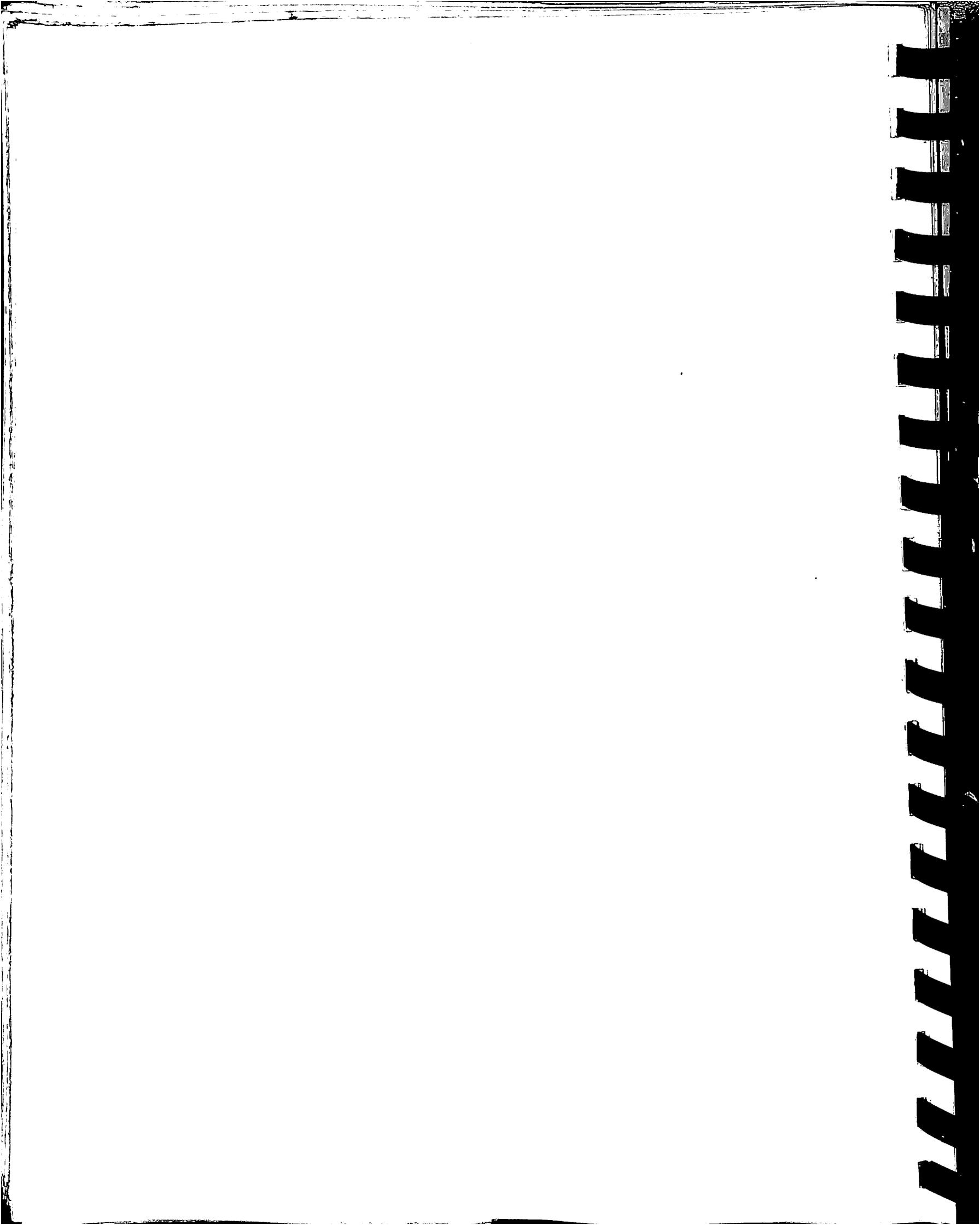


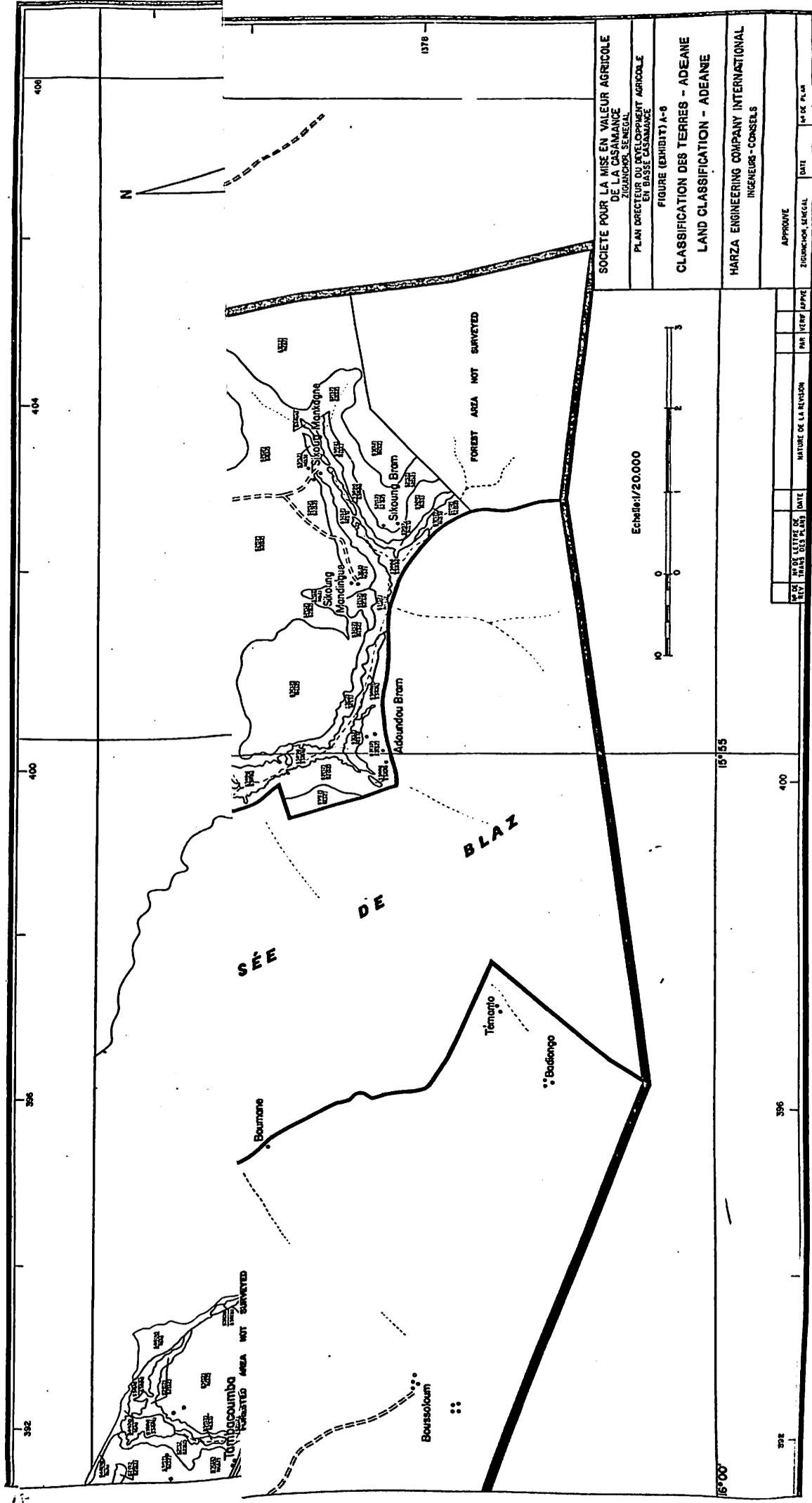
Bouranol Boussouloum

Echelle: 1/20.000

16°05'

APPROUVE		DATE	N° DE PLAN
ZIGUINCHOR, SENEGAL			
SOCIETE POUR LA MISE EN VALEUR AGRICOLE DE LA CASAMANCE ZIGUINCHOR, SENEGAL PLAN DIRECTEUR DU DEVELOPPEMENT AGRICOLE EN BASSE CASAMANCE			
FIGURE (EXHIBIT) A-5 CLASSIFICATION DES TERRES - AGNACK LAND CLASSIFICATION - AGNACK			
HARZA ENGINEERING COMPANY INTERNATIONAL INGENEURS - CONSEILS			
NO DE LETTRE DE REV. TRANS. DES PLANS	DATE	NATURE DE LA REVISION	PAR VERIF APPVE
2/E4	11		





SOCIETE POUR LA MISE EN VALEUR AGRICOLE
DE LA CASAMANCA
ZIGUINCHOU, SENEGAL

PLAN DIRECTEUR DU DEVELOPPEMENT AGRICOLE
EN BASSE CASAMANCA

FIGURE (EXHIBIT) A-9

CLASSIFICATION DES TERRES - ADEANE
LAND CLASSIFICATION - ADEANE

HARZA ENGINEERING COMPANY INTERNATIONAL
INGENIEURS - CONSEILS

Echelle: 1/20,000



392 396 400 404 408

15° 55'

REVISED BY	DATE	NATURE OF THE REVISION	PAR	HEURE	APPROUVE
					ZIGUINCHOU, SENEGAL
					DATE
					1/12/55

102

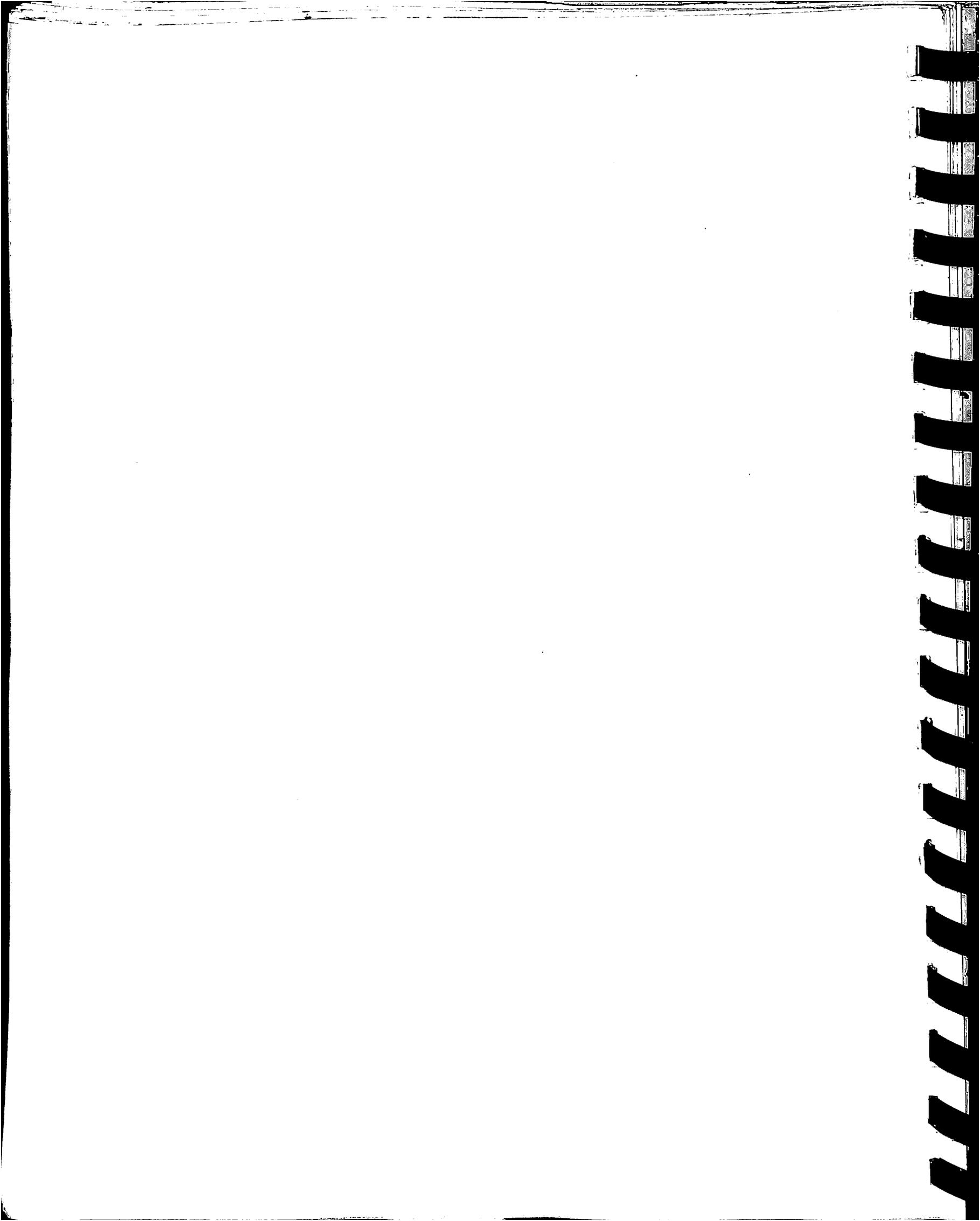


PLAN DIRECTEUR
DE DEVELOPPEMENT AGRICOLE EN BASSE CASAMANCE

PHASE II: ETUDES DE FACTIBILITE

ANNEXE B

RESSOURCES EN EAU



ANNEXE B

FIGURES

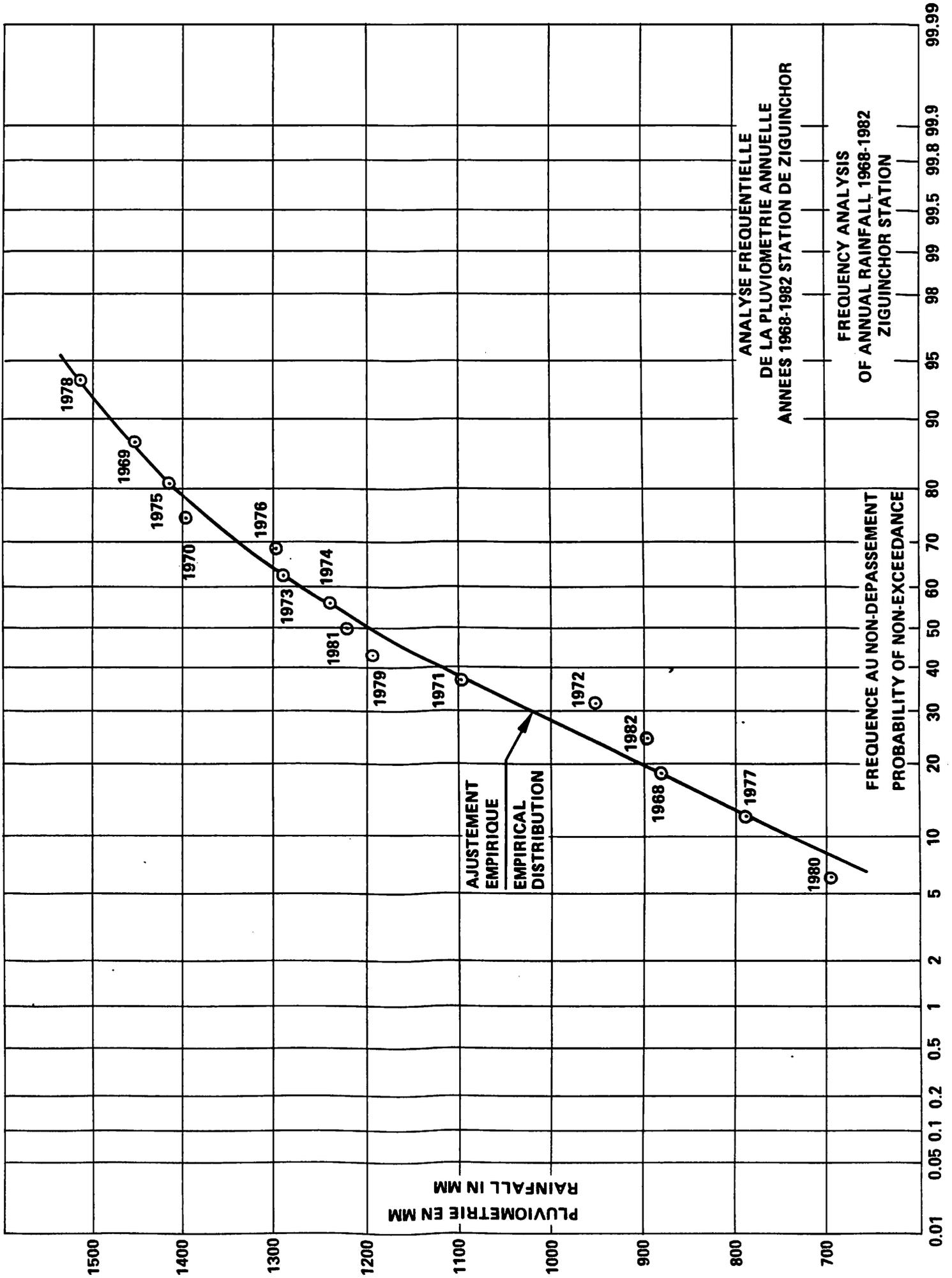
- B-1 Analyse Fréquentielle de la Pluviométrie Annuelle, Station de Ziguinchor 1968-1982
- B-2 Résumé de l'Analyse Fréquentielle de la Pluviométrie Décadaire, Station de Ziguinchor 1921-1980
- B-3 Résumé de l'Analyse Fréquentielle de la Pluviométrie Mensuelle, Station de Ziguinchor 1921-1980
- B-4 Analyse Fréquentielle de l'Evapotranspiration Mensuelle
- B-5 Carte d'Emplacement des Sites du Projet
- B-6 Hydrogrammes Adimensionnels de l'Aire d'Etude de la Phase II
- B-7 Courbe Adimensionnels Intensité-Durée, Station de Ziguinchor
- B-8a Hydrogrammes des Crues aux Sites des Barrages de Santiaba et de Baraka Poukao
- B-8b Hydrogrammes des Crues aux Sites des Barrages de Camaraounda et de Kaniaka
- B-8c Hydrogrammes des Crues aux Sites des Barrages de Blaz et d'Agnack
- B-9a Lithologie et Dessin de Forage d'Eringala 1S-OB
- B-9b Lithologie et Dessin de Forage de Pouboul 2S-OB
- B-9c Lithologie et Dessin de Forage de Pouboul 2S-PO
- B-9d Lithologie et Dessin de Forage de Guidel 3S-OB
- B-9e Lithologie et Dessin de Forage de Guidel 3S-PO
- B-9f Lithologie et Dessin de Forage de Diagon 4S-OB
- B-9g Lithologie et Dessin de Forage de Diagon 4S-PO
- B-9h Analyse Granulométrique du Forage d'Eringala 1S-OB
- B-9i Analyse Granulométrique du Forage de Pouboul 2S-PO
- B-9j Analyse Granulométrique du Forage de Guidel 3S-OB
- B-9k Analyse Granulométrique du Forage de Diagon 4S-PO
- B-10a Essais par Paliers, Pouboul 2S-PO
- B-10b Essais par Paliers, Guidel 3S-PO
- B-10c Essais par Paliers, Diagon 4S-PO
- B-10d Analyse de Jacob des Essais par Paliers, à Pouboul et à Guidel

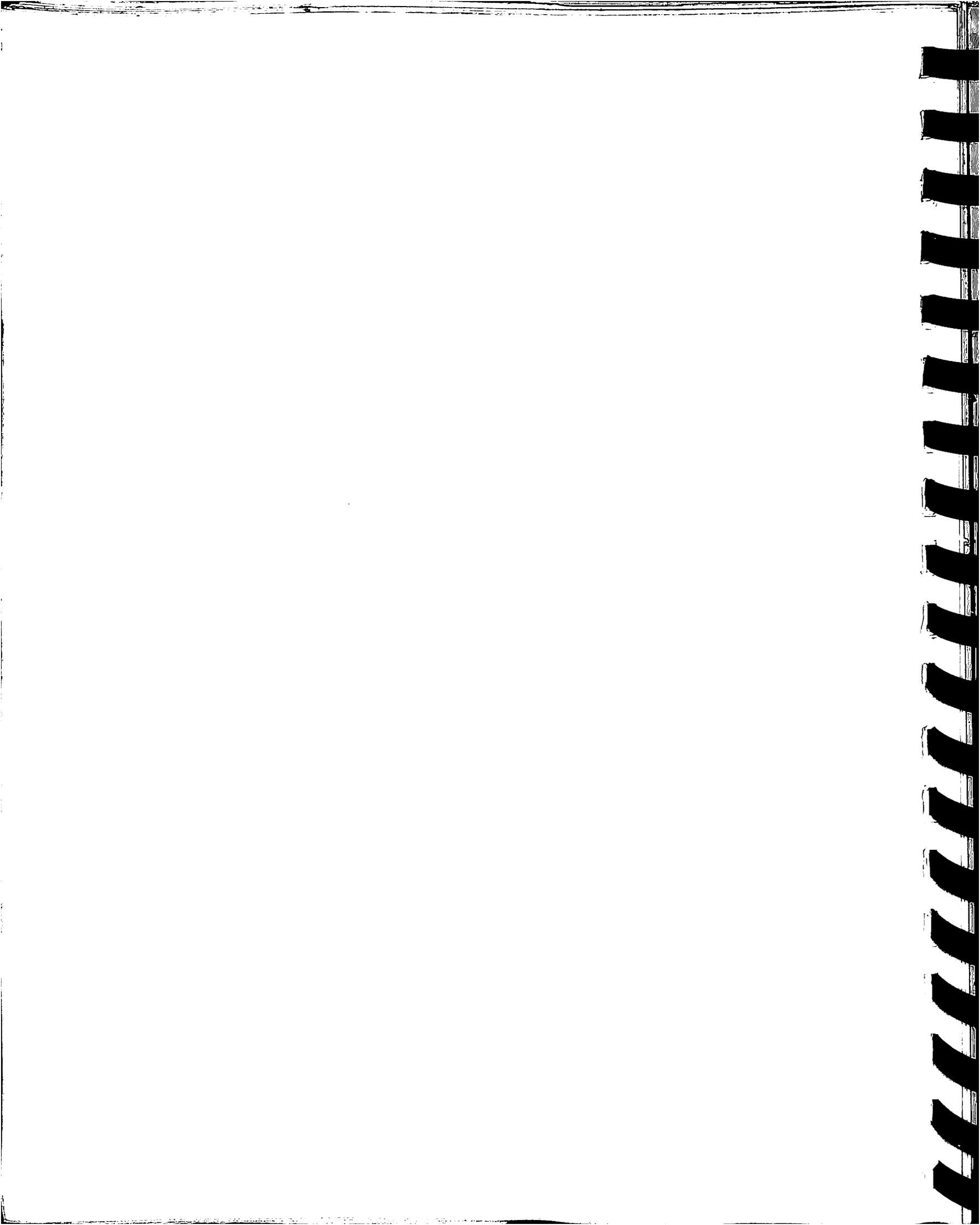
ANNEXE B

FIGURES (Suite)

- B-11 Analyse Chimique des Eaux de l'Aquifère Superficiel
- B-12 Variation Saisonnière du Niveau Piézométrique de l'Aquifère Superficiel
- B-13a Essais à Débit Constant, Pouboul 2S-OB
B-13b Essais de Remontée, Pouboul 2S-OB
B-13c Essais à Débit Constant, Guidel 3S-OB
B-13d Essais de Remontée, Guidel 3S-OB
B-13e Essais à Débit Constant, Diagon 4S-OB
B-13f Essais de Remontée, Diagon 4S-OB
- B-14 Caractéristiques Hydrauliques de l'Aquifère Superficiel
- B-15 Potentiel d'Exploitation de la Nappe Superficielle
- B-16 Lithologie et Dessin de Forage de Tourecounda, 1P-PO
- B-17 Analyse Chimique des Eaux de l'Aquifère Semi-Profond à Tourecounda
- B-18a Essais par Paliers, Tourecounda 1P-PO
B-18b Analyse de Jacob d'Essais par Paliers à Tourecounda
- B-19 Variation Saisonnière du Niveau Piézométrique de l'Aquifère Semi-profond
- B-20a Essais à Débit Constant, Tourecounda 1P-OB
B-20b Essais à Débit Constant, Tourecounda 1P-OB (Méthode de Jacob et Cooper)
B-20c Essais de Remotée, Tourecounda 1P-OB
- B-21 Coupe Géologique - Aire d'Etude de la Phase II.

FIGURE B-1







RESUME DE L'
ANALYSE FREQUENTIELLE
DE LA PLUVIOMETRIE
DECADAIRE
STATION DE ZIGUINCHOR
(1921 - 1980)

TEN DAY RAINFALL SUMS
BASED ON FREQUENCY ANALYSIS
ZIGUINCHOR STATION
(1921 - 1980)

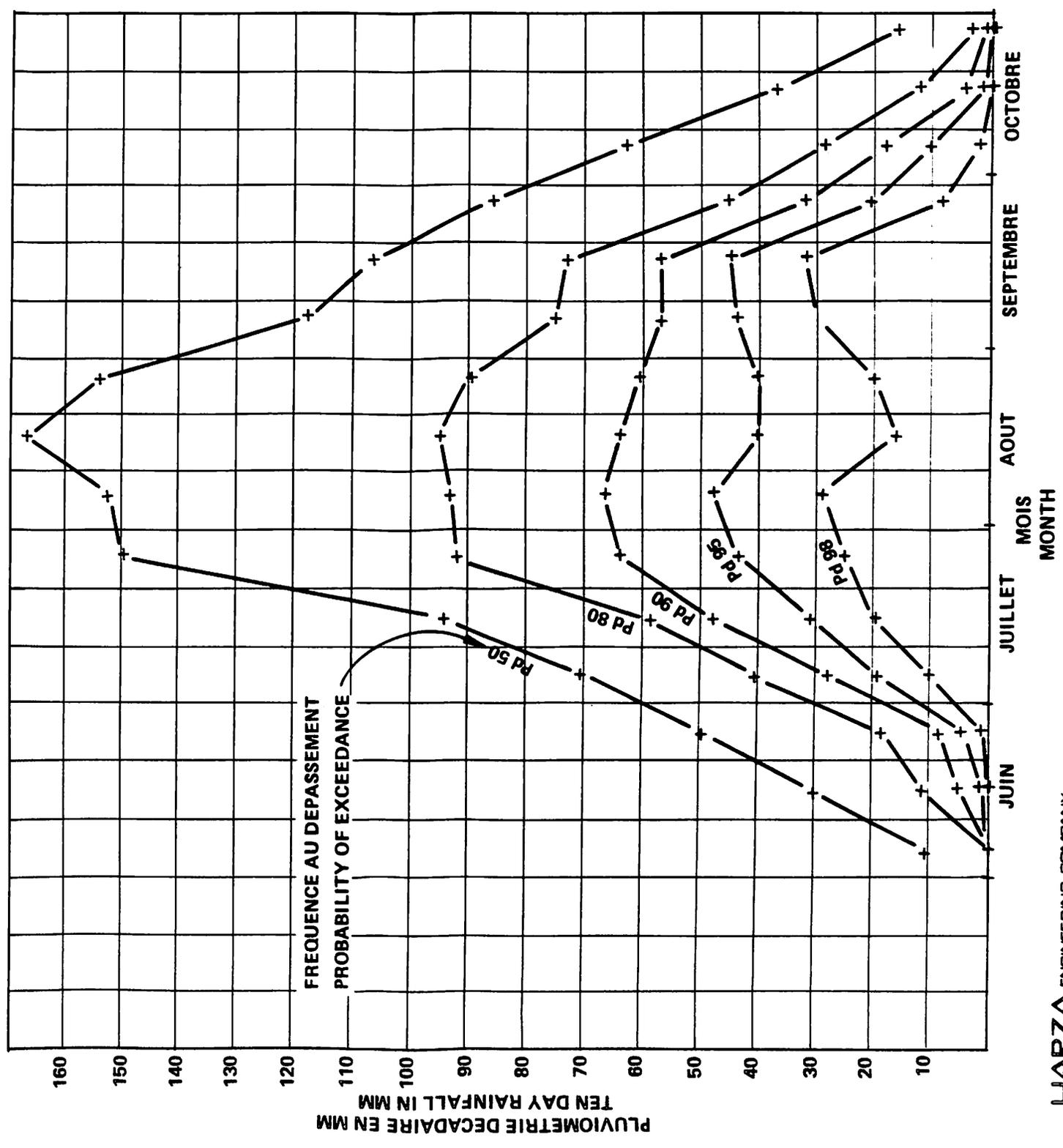
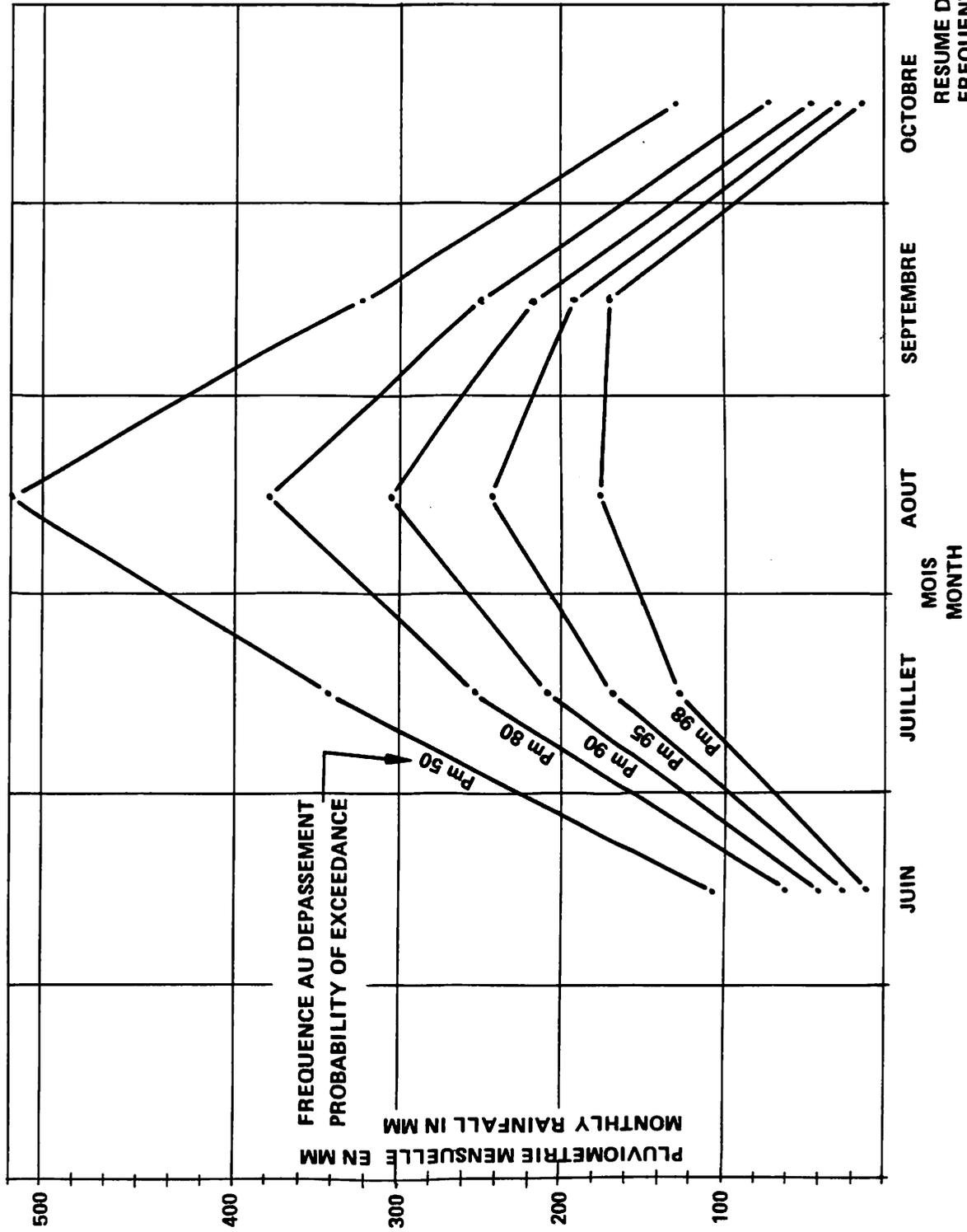


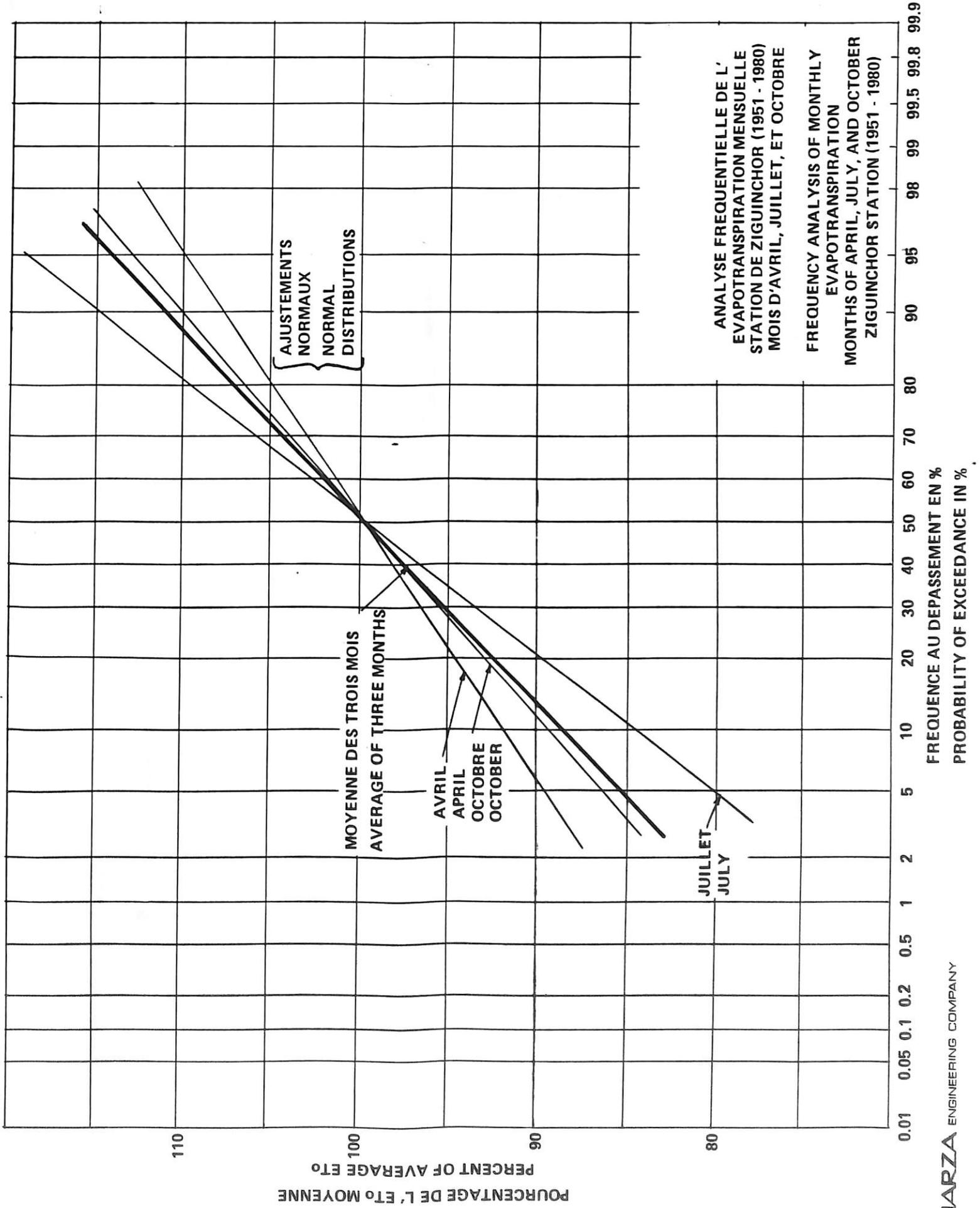


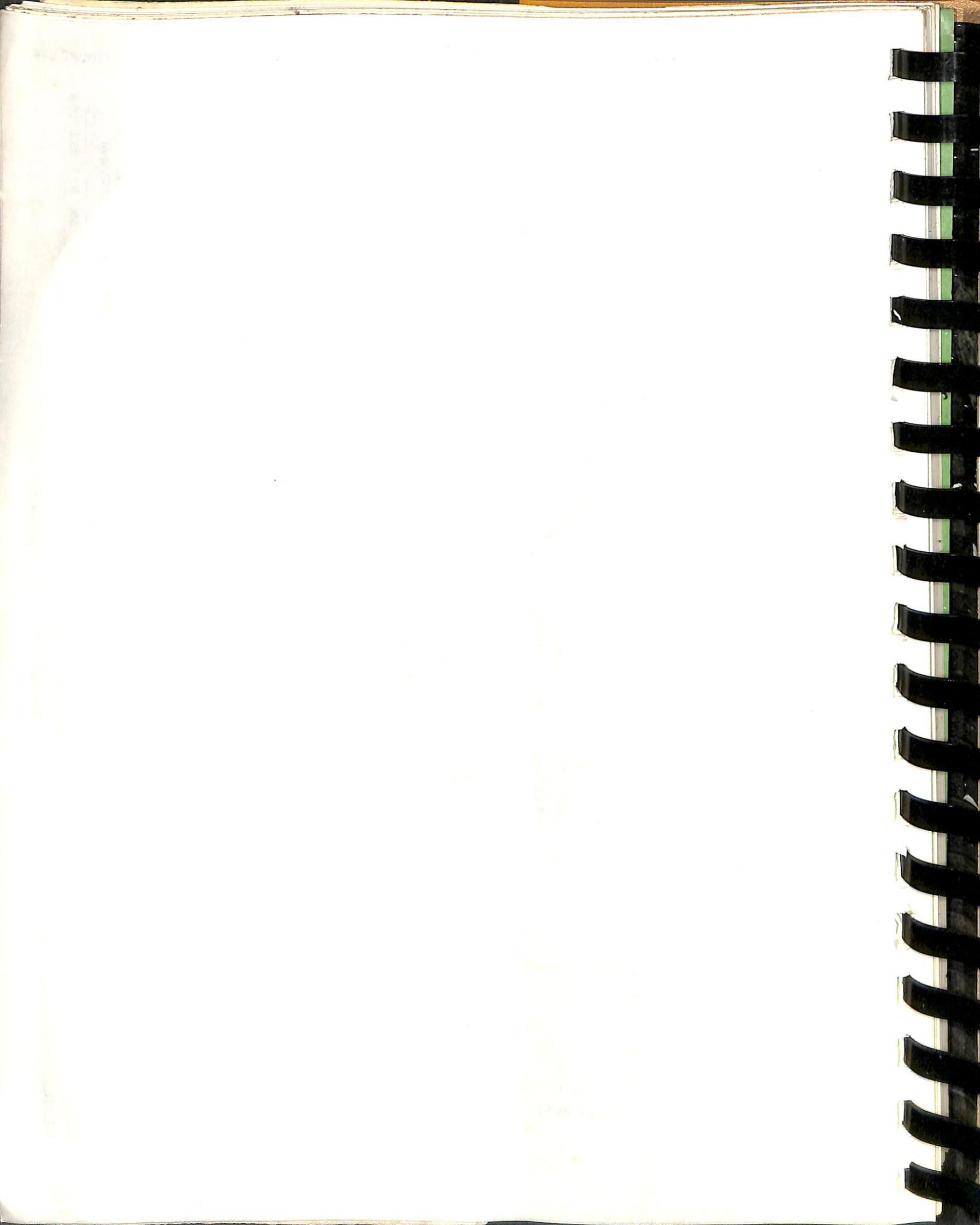
FIGURE B-3

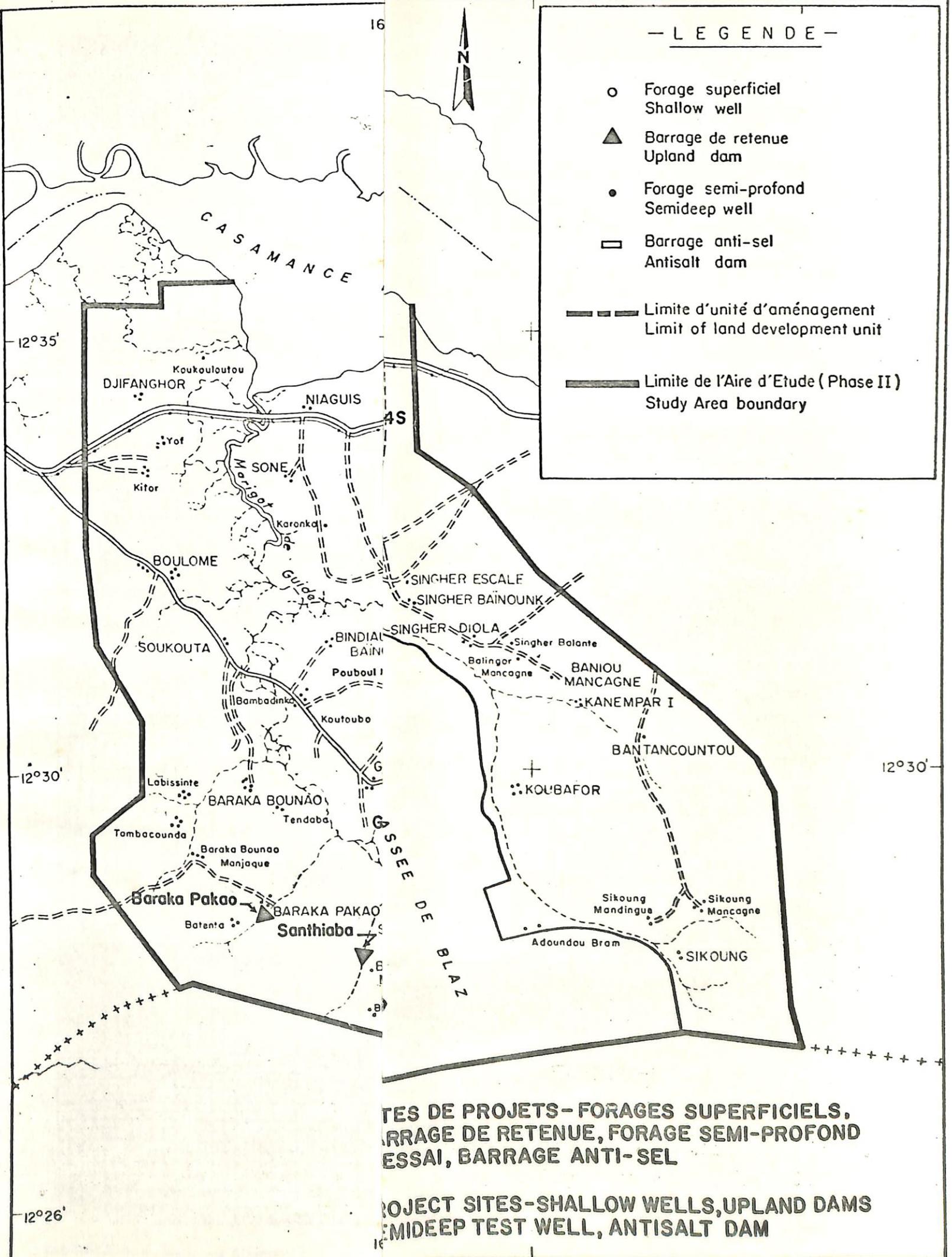


RESUME DE L'ANALYSE
FREQUENTIELLE DE LA
PLUVIOMETRIE MENSUELLE
STATION DE ZIGUINCHOR
(1921 - 1980)
MONTHLY RAINFALL SUMS
BASED ON FREQUENCY ANALYSIS
ZIGUINCHOR STATION
(1921 - 1980)







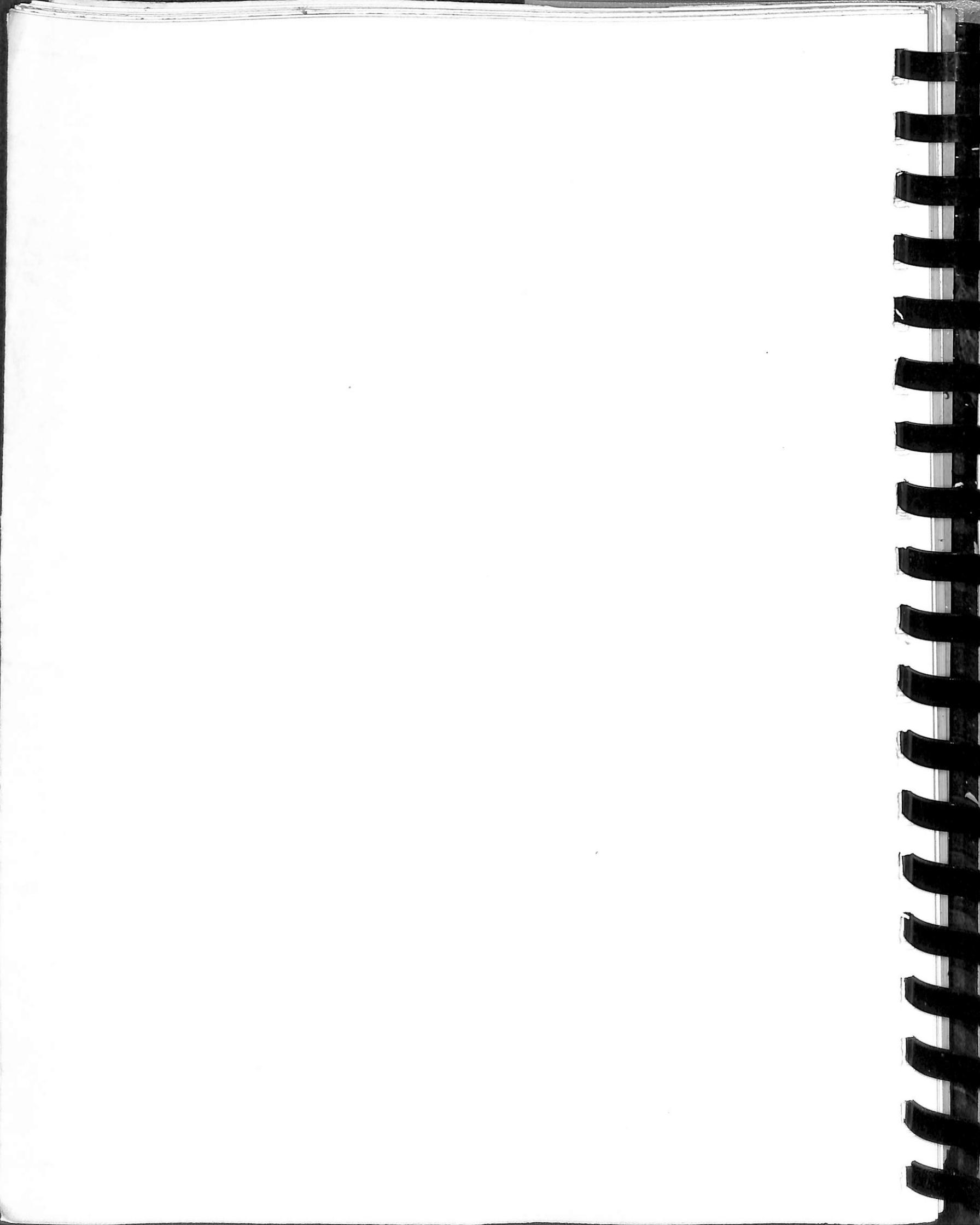


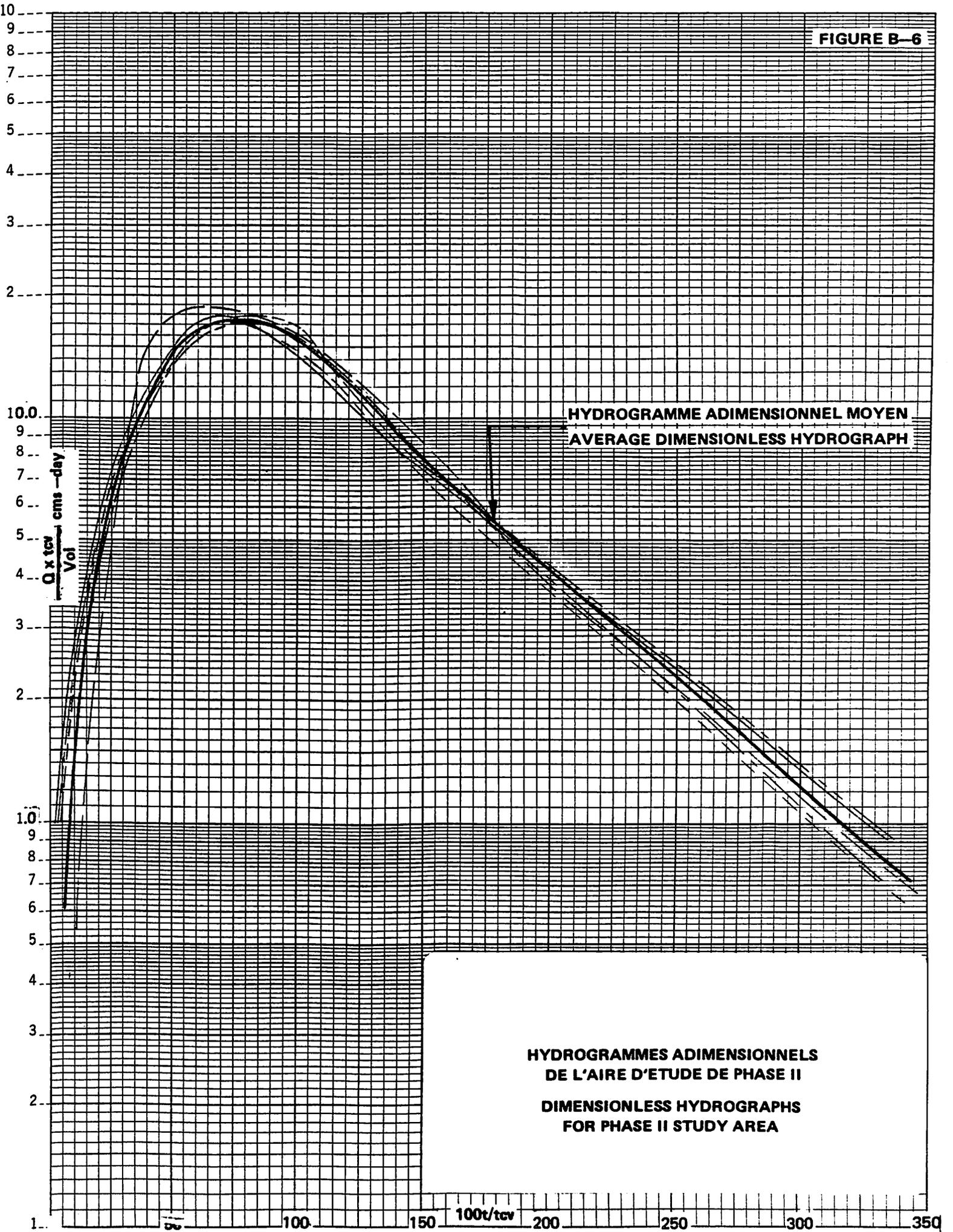
— L E G E N D E —

- Forage superficiel
Shallow well
- ▲ Barrage de retenue
Upland dam
- Forage semi-profond
Semideep well
- Barrage anti-sel
Antisalt dam
- Limite d'unité d'aménagement
Limit of land development unit
- Limite de l'Aire d'Etude (Phase II)
Study Area boundary

ITES DE PROJETS-FORAGES SUPERFICIELS,
BARRAGE DE RETENUE, FORAGE SEMI-PROFOND
ESSAI, BARRAGE ANTI-SEL

PROJECT SITES-SHALLOW WELLS, UPLAND DAMS
SEMIDEEP TEST WELL, ANTISALT DAM



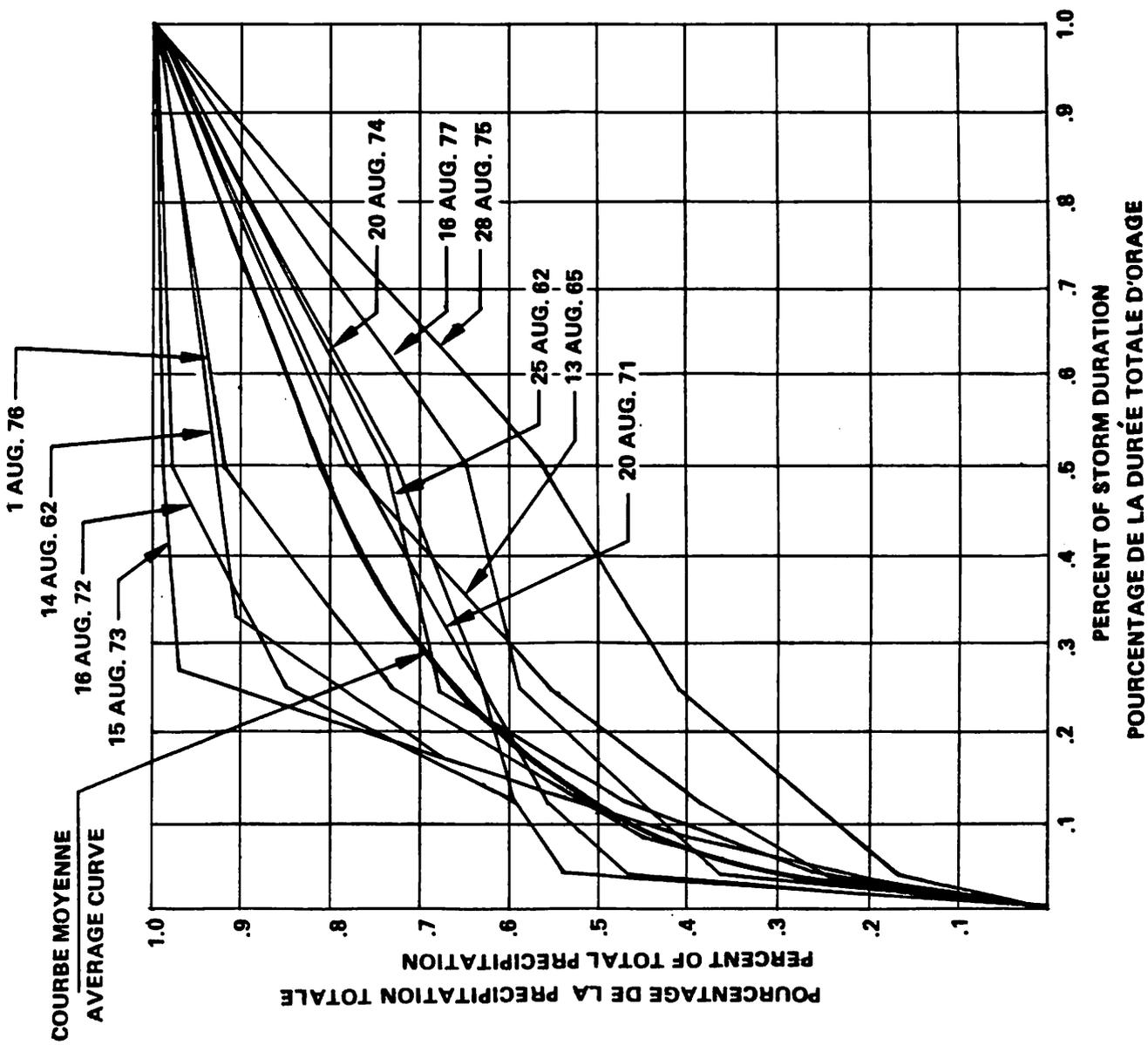


46 5492

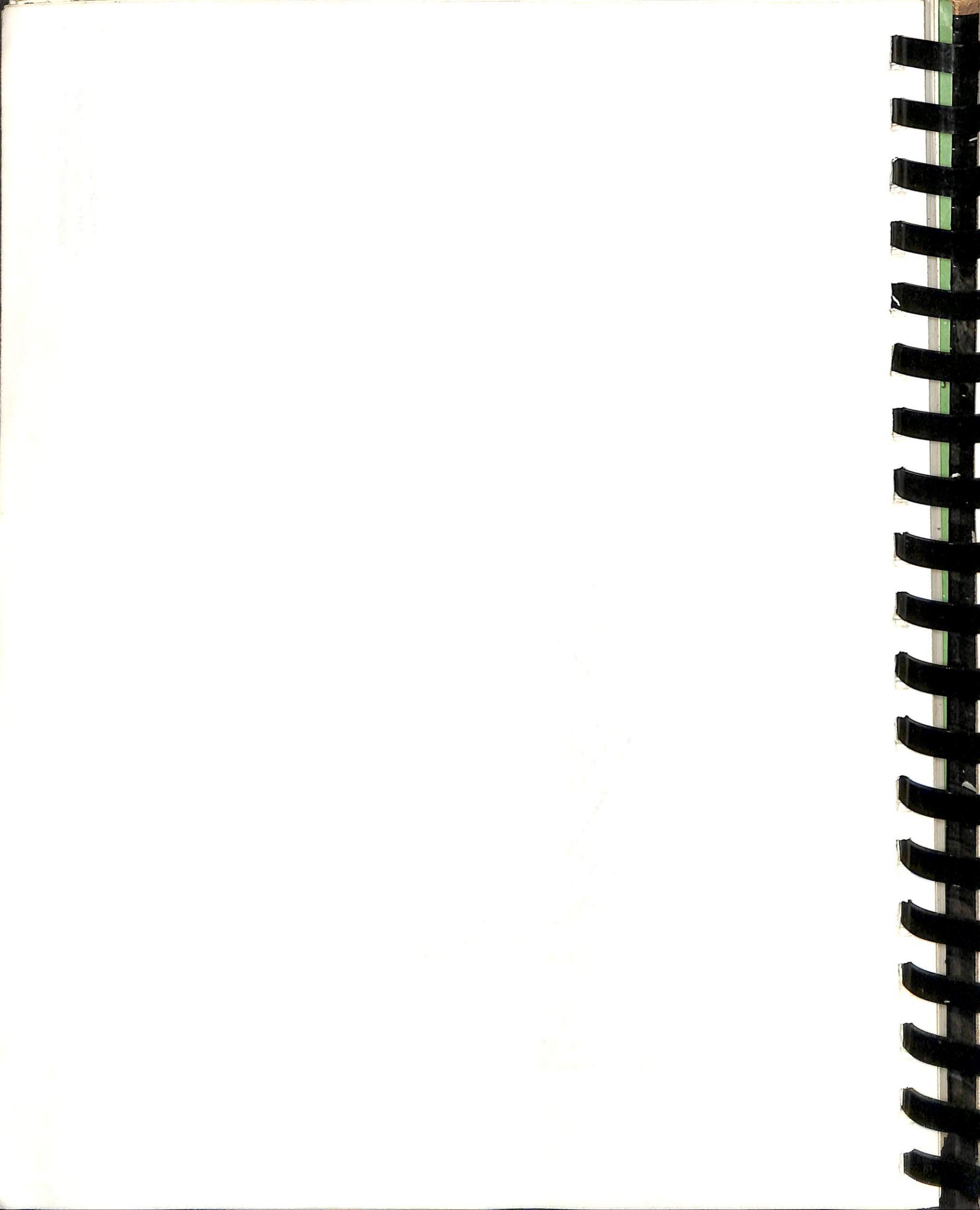
SEMI-LOGARITHMIC • 3 CYCLES X 70 DIVISIONS
KEUFFEL & ESSER CO. MADE IN U.S.A.

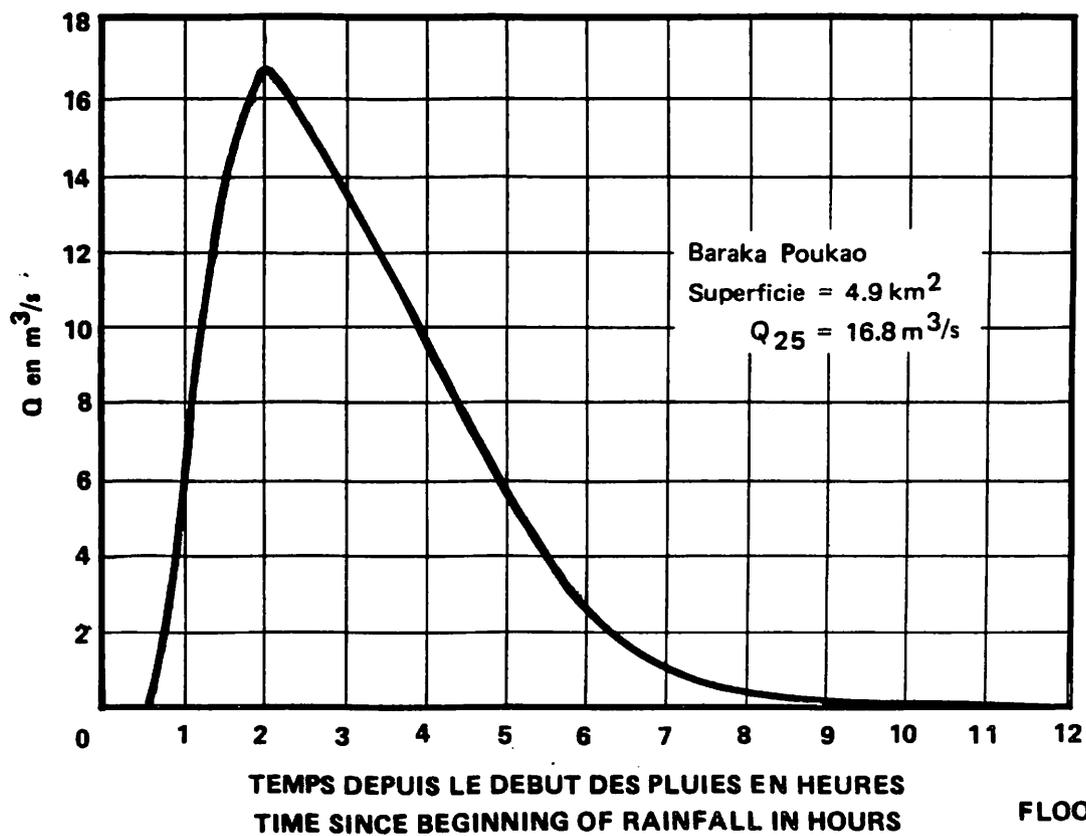
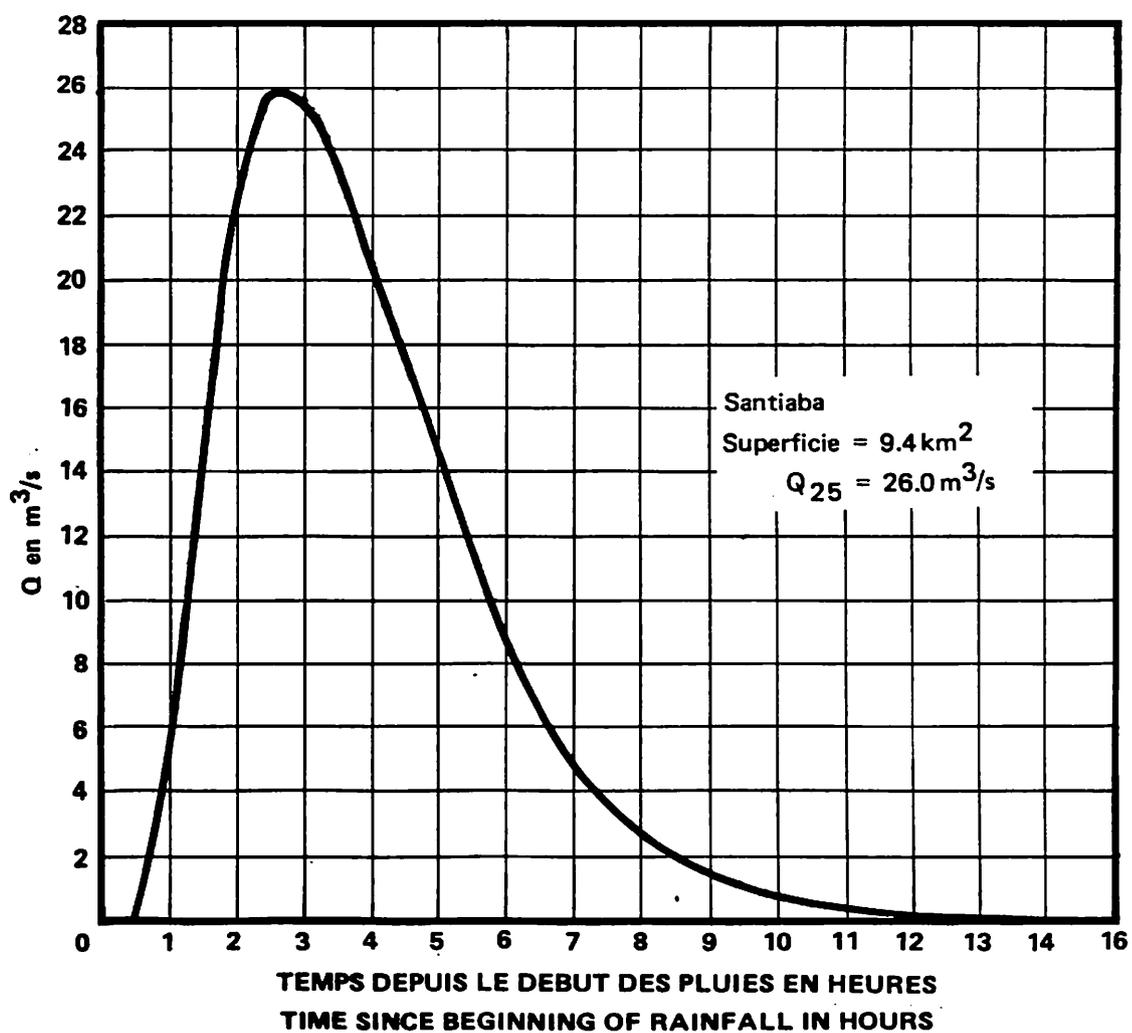
K&E





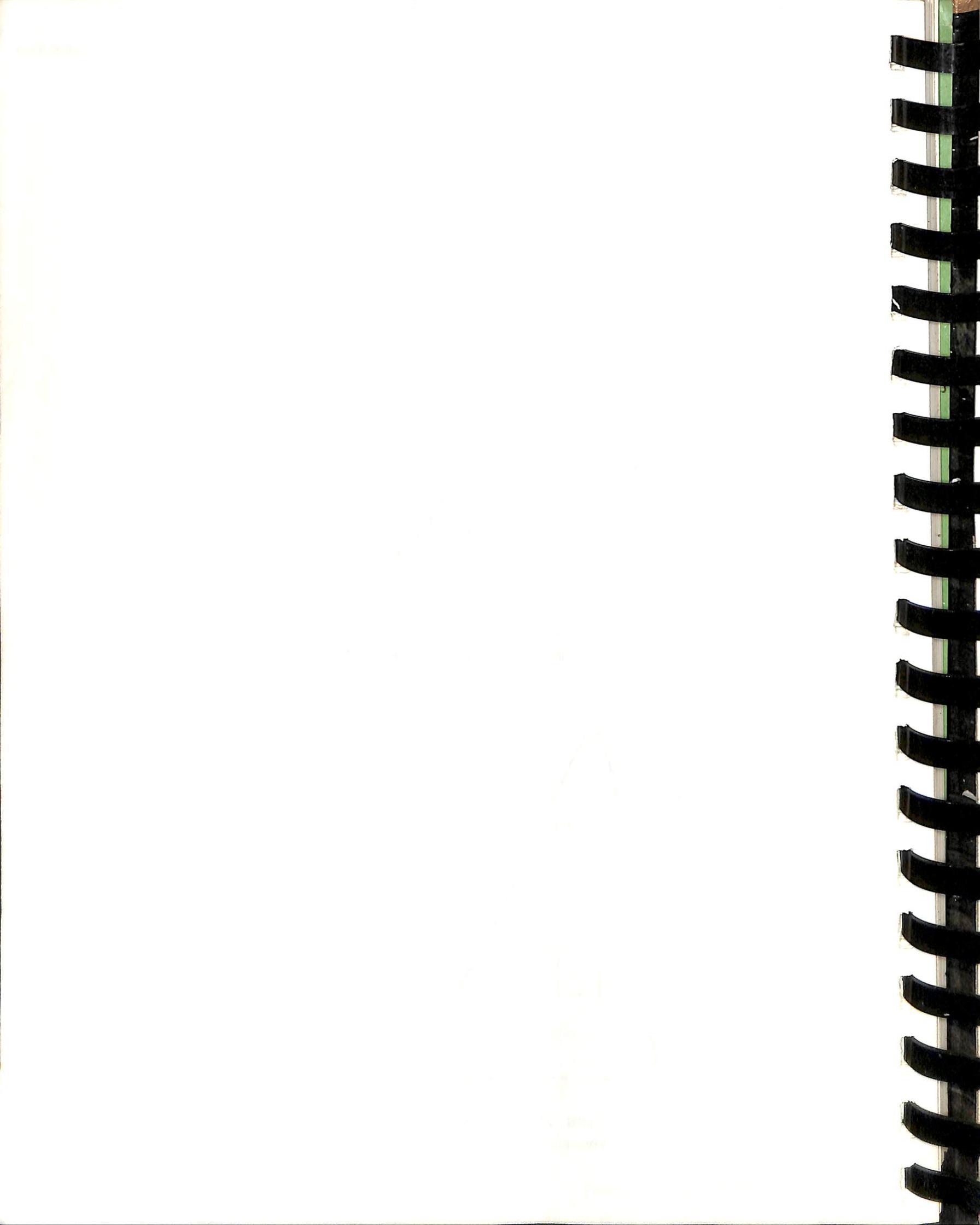
COURBE ADIMENSIONNELLE
INTENSITE - DUREE
STATION DE ZIGUINCHOR
DIMENSIONLESS STORM
DEPTH-DURATION CURVE
ZIGUINCHOR STATION

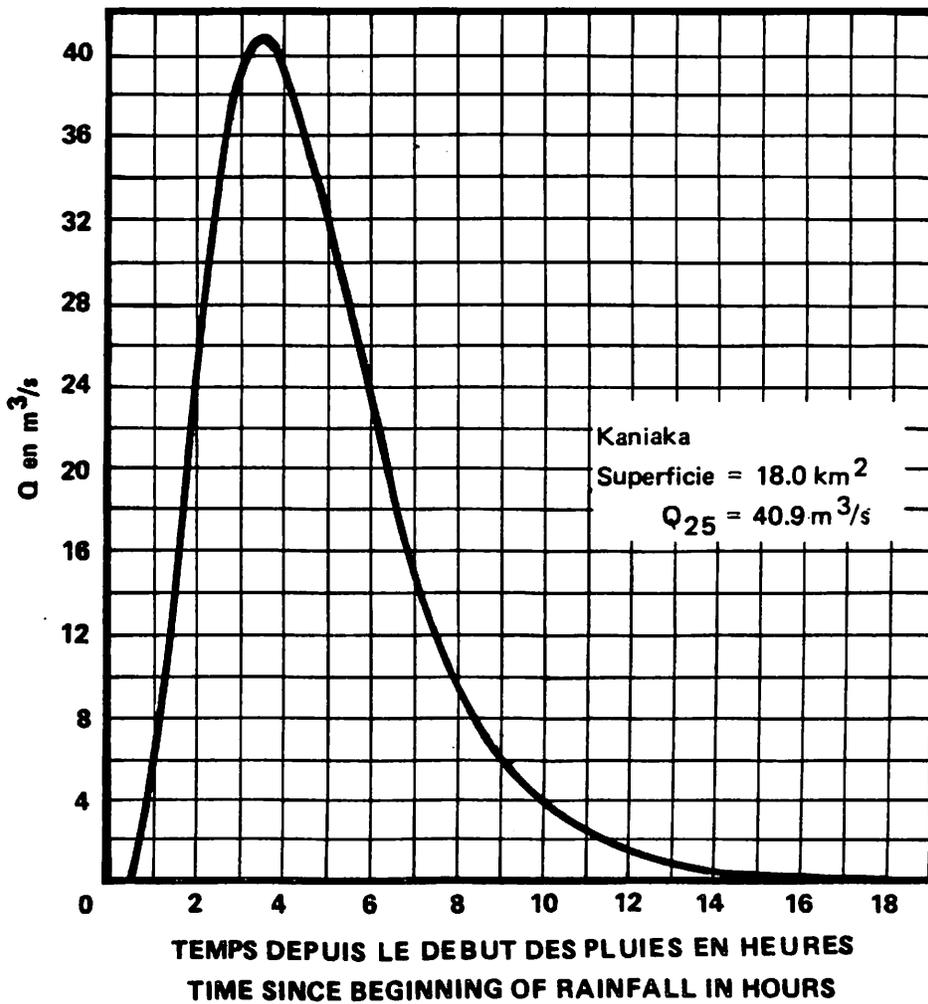
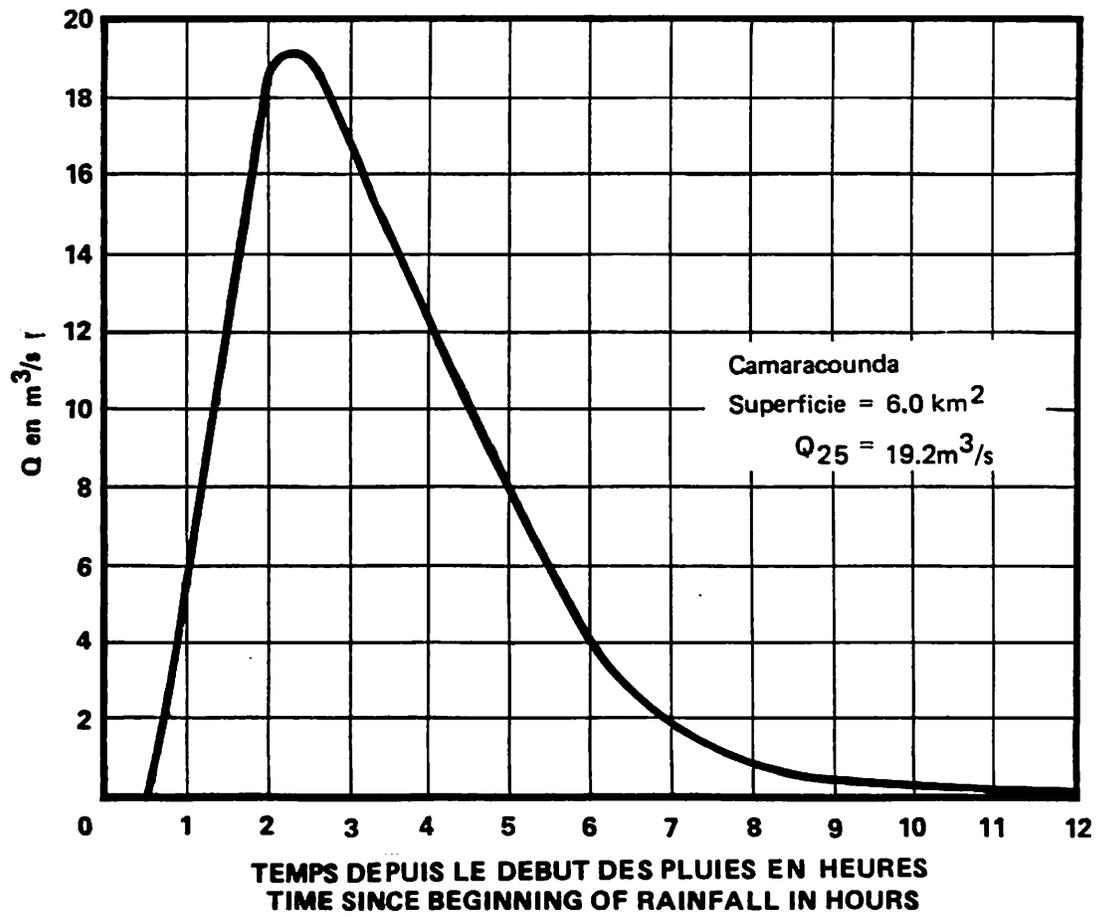




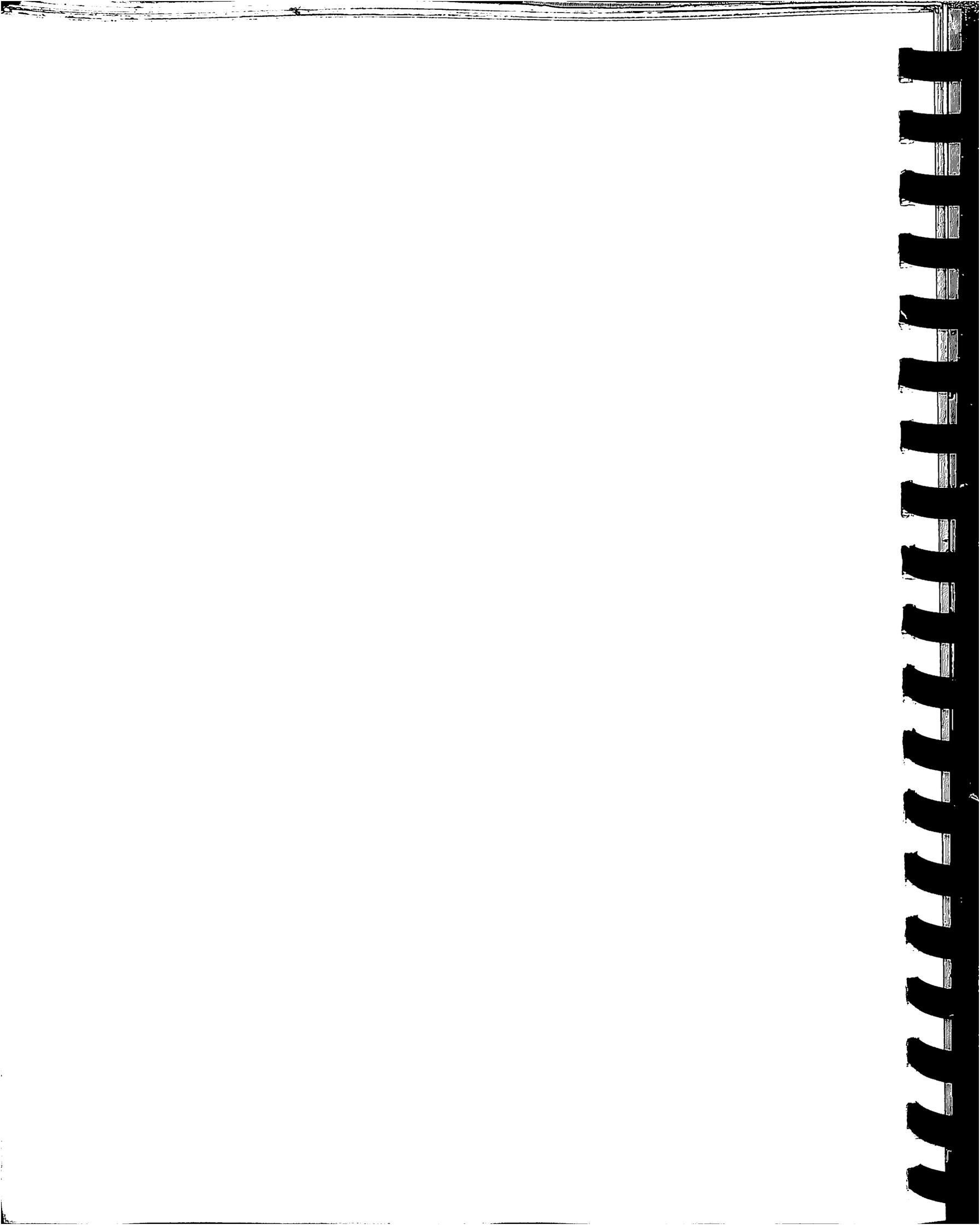
FLOOD HYDROGRAPHS
AT DAMSITE

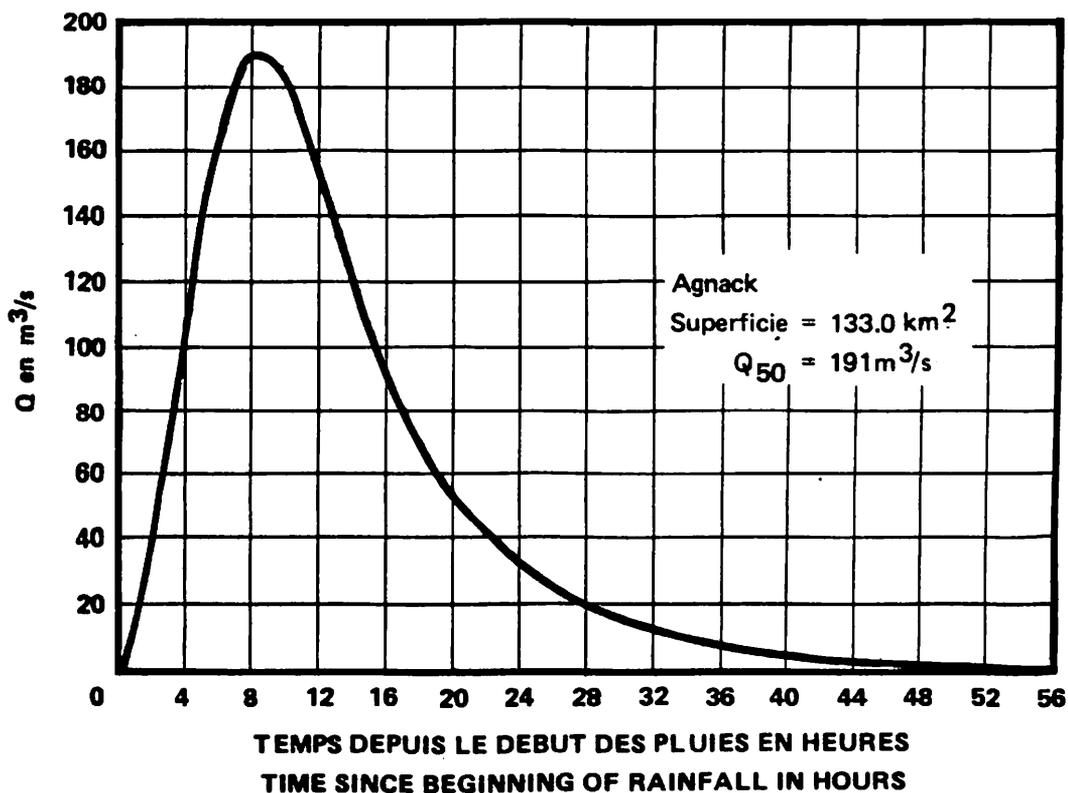
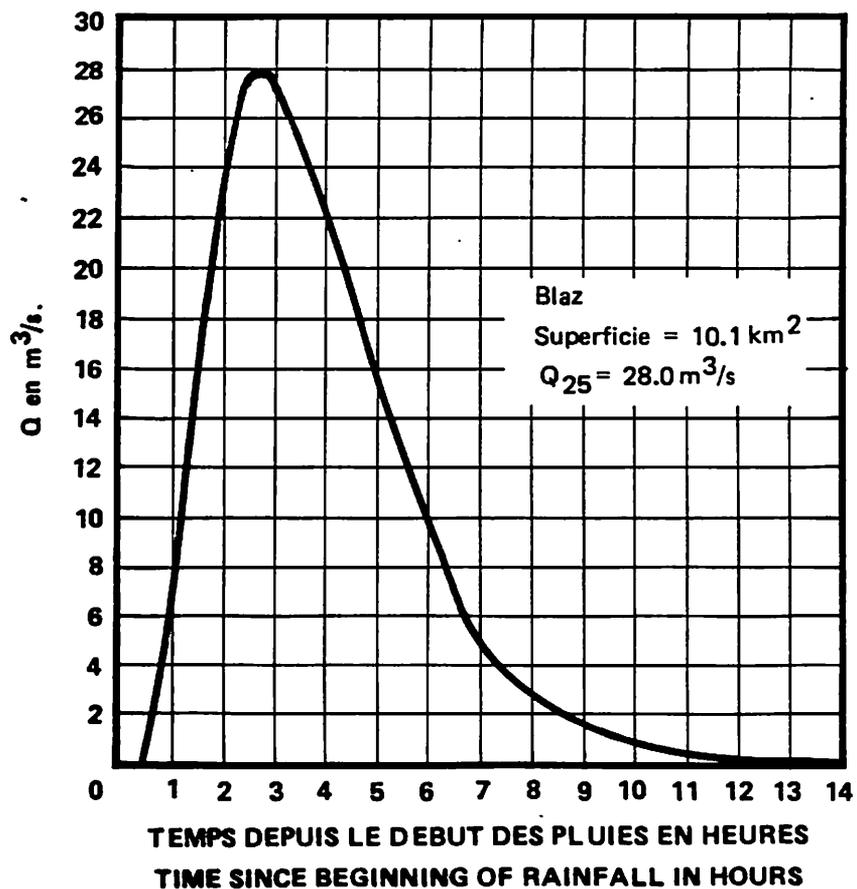
HYDROGRAMMES DES CRUES
AUX SITES DES BARRAGES



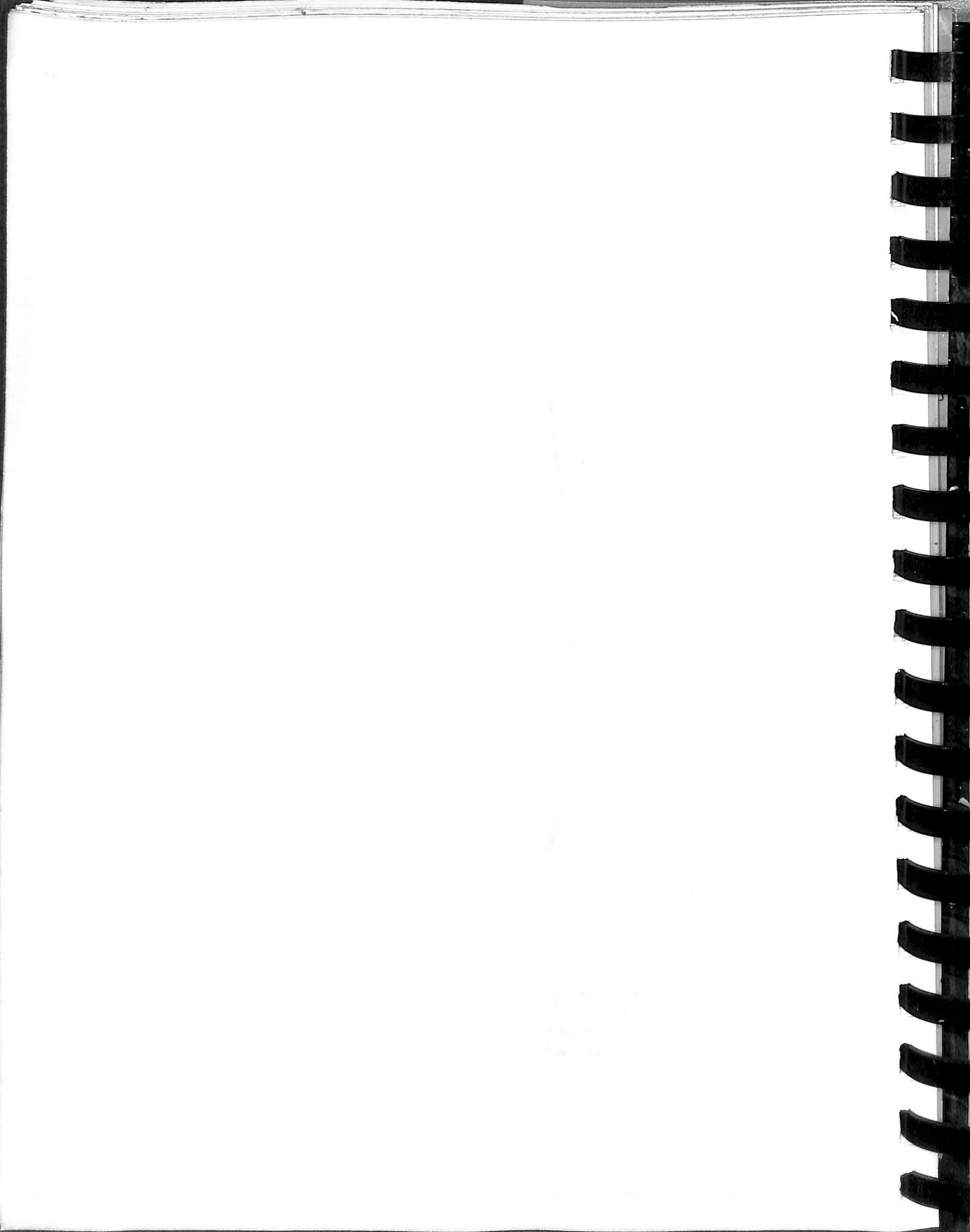


FLOOD HYDROGRAPHS
AT DAMSITE
HYDROGRAMMES DES CRUES
AUX SITES DES BARRAGES





FLOOD HYDROGRAPHS
AT DAMSITE
HYDROGRAMMES DES CRUES
AUX SITES DES BARRAGES



Lithologie et Dessin de Forage

FIGURE B-9a

Nom du Forage ERINGALA - 150
 Département ZIGUINCHOR
 Arrondissement NIAGUIS
 Coordonnées : X _____
 Y _____
 Z _____
 Altitude _____

Forage
d'observation

Date 23 Juin 1982
 Observateur MEJ/CM
 Entreprise SOUAFOR
Appareil de battage
Bucyrus-Erie

Profondeur en m	Coupe Technique	Coupe Lithologique	Description Lithologique	Observations en Cours de Travaux
0	0.75m ciment		Szble limoneux blanc	
2				
4	2 1/2" φ tubage galv		Szble fin, limoneux et argileux varié (rouge, jaune, gris) Avec concrétions latéritique à 10m	
6				
8				
10	remblai		Limon, varié peu d'argile ni szble	
12			Limon, argileux	
14	filtre à gravier en basalte		Limon	
16	2 1/2" φ x 4m crepine galv fabriquée à la scie		Argile	
18			Szble fin, limoneux	
20	fin 12" φ ±			



Lithologie et Dessin de Forage

FIGURE B-9b

Nom du Forage Pou Boul - 250 Forage Date 28 Juin 1982
 Département ZIGUINCHOR d'observation Observateur MFJ/CM
 Arrondissement NIAGUIS
 Coordonnées : X _____ Entreprise SONAFOR
 Y _____ Appareil de battage
 Z _____ Bucyrus - Erie
 Altitude _____

Profondeur en m	Coupe Technique	Coupe Lithologique	Description Lithologique	Observations en Cours de Travaux
0	<p>0,505 trou d'Air ciment 2 1/2" φ tubage galvan 2 1/2" φ x 2m crépine fabriquée à la scie tub. galvan. 1m tube de decantation 2,56m au forage de pompage</p>		Argile organique noire, limoneuse Sable fin, limoneux gris Sable moyen, gris peu de limon Sable fin, limoneux Sable fin, argileux dur, jaunâtre	fond du dépôt alluvial; Continental Terminal en dessous
2				
4				
6				
8				
10				



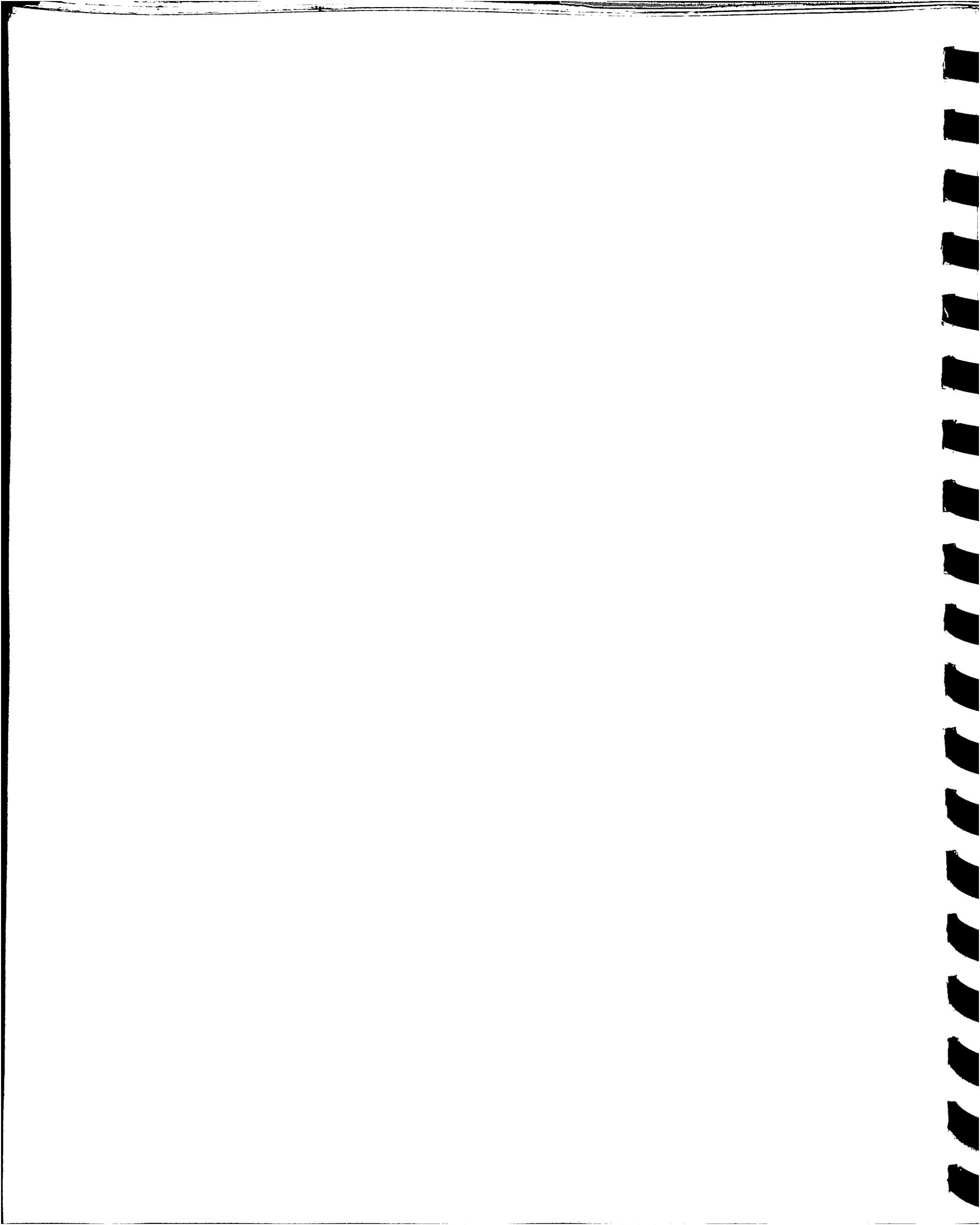
Lithologie et Dessin de Forage

FIGURE B-9c

Nom du Forage POUBOUL - 2SP Forçage de Date 29 Juin 1982
 Département ZIGUINCHOR Pompage Observateur MEJ/CM
 Arrondissement NINGUIS
 Coordonnées : X _____
 Y _____
 Z _____
 Altitude _____

Entreprise SONAFOR
 Appareil de battage Bucyrus - Erie

Profondeur en m	Coupe Technique	Coupe Lithologique	Description Lithologique	Observations en Cours de Travaux
0			Szble fin, limoneux organique, noir	
2			Szble fin, limoneux gris	
4			Szble moyen, limoneux	
6			Szble moyen à grossier	
8			Szble limoneux, jaune	
			Szble fin, limoneux argileux, jaune	



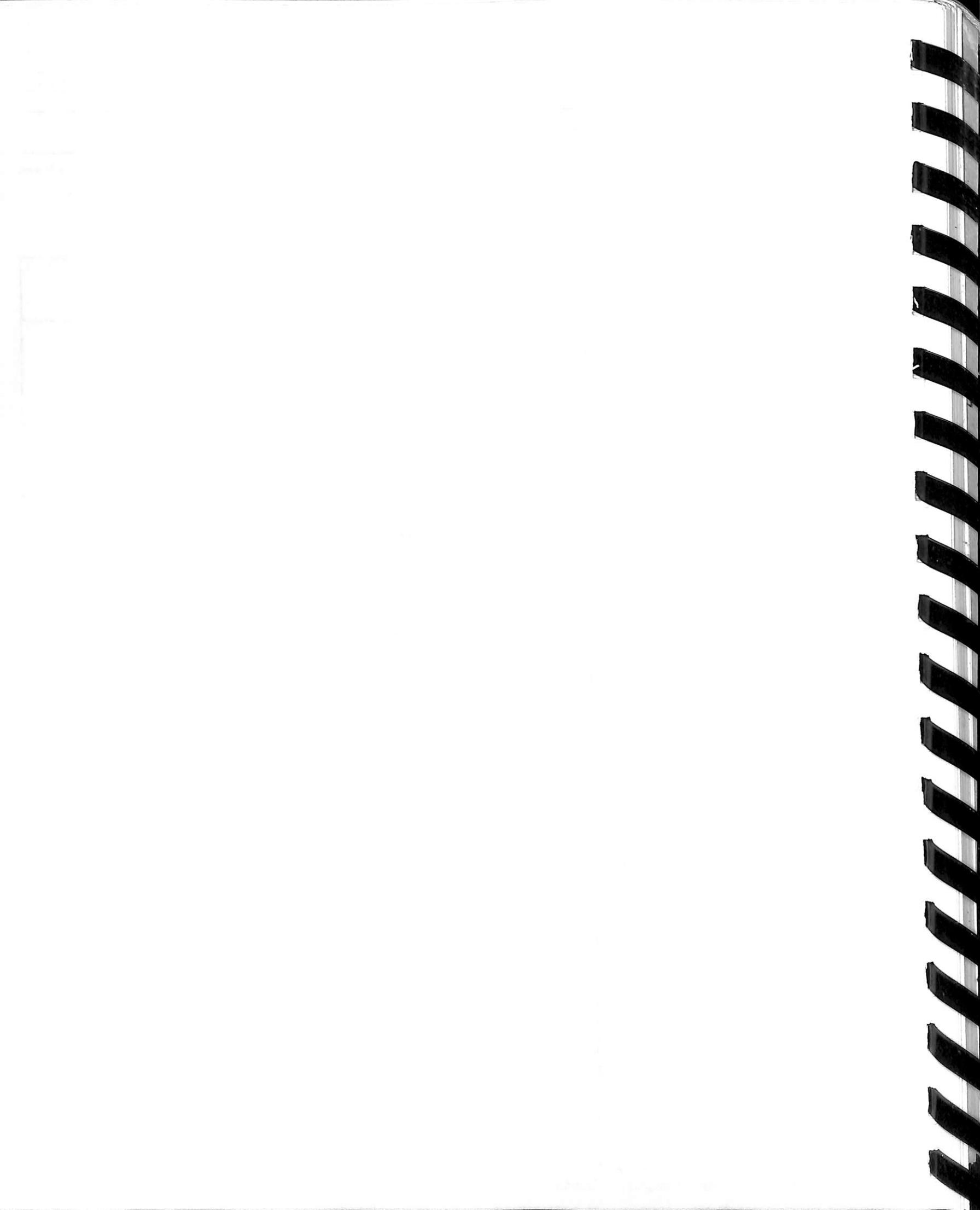
Lithologie et Dessin de Forage

FIGURE B-9d

Nom du Forage GUIDEL 350
 Département ZIGUINCHOR
 Arrondissement NIAGUIS
 Coordonnées : X _____
 Y _____
 Z _____
 Altitude _____

Forage Date 5-9 Juillet 1982
 d'observation Observateur MEJ/CM
 Entreprise SONAFOR
Appareil de battage
Bocyrus-Erie

Profondeur en m	Coupe Technique	Coupe Lithologique	Description Lithologique	Observations en Cours de Travaux
0	<p>Trou de 18" ϕ</p> <p>0.56 0.46</p> <p>ciment</p> <p>tubage galvan. 2 1/2" ϕ</p> <p>remblai</p> <p>2 1/2" ϕ x 83m galvan. crepine fabriqué à la scie</p> <p>filtre à gravier en basalte roulé et calibré</p> <p>2 1/2" ϕ x 1m tube de descente</p> <p>- fin</p> <p>12" ϕ</p> <p>5,70m au forage de pompage 35P</p>		<p>Argile organique</p> <p>Sable limoneux, gris</p> <p>Limon, gris traces en rouge</p> <p>Sable argileux limoneux, rouge fin, avec concrétions lateritiques</p> <p>Limon, rouge, jeune, gris</p> <p>Sable fin, limoneux, argileux à 10 m, avec concrétions</p> <p>Laterite, rouge friable</p> <p>Sable fin, limoneux, argileux. peu d'argile à 19m</p> <p>Sable argileux</p>	<p>beaucoup d'eau dans le trou</p>



Lithologie et Dessin de Forage

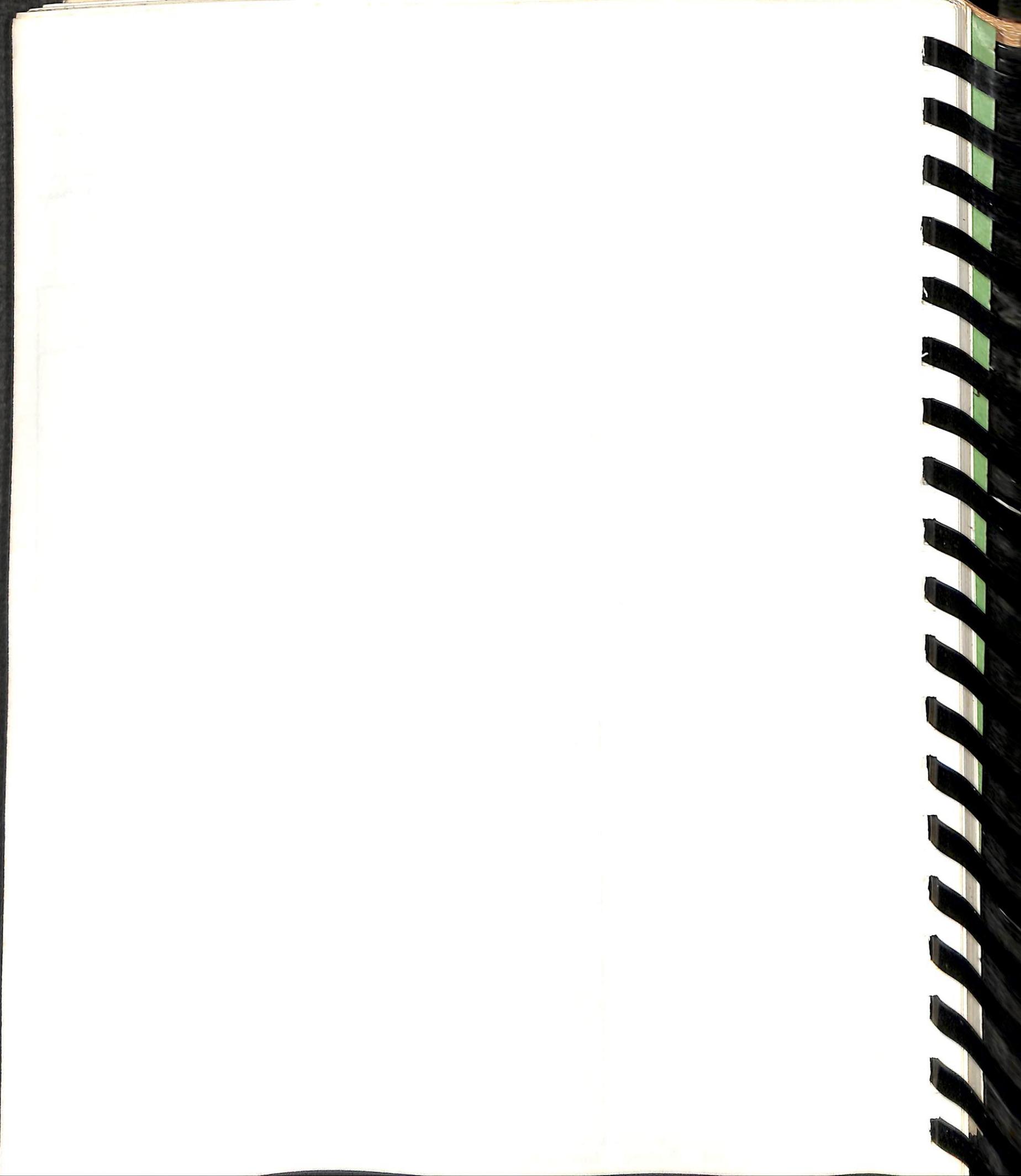
FIGURE B-9e

Nom du Forage GUIDEL - 3SP
 Département ZIGUINCHOR
 Arrondissement NIAGUIS
 Coordonnées : X _____
 Y _____
 Z _____
 Altitude _____

Forage de pompage

Date 9 Juillet 1982
 Observateur MEJ/CM
 Entreprise SONAFOR
Appareil de battage
Bucyrus - Erie

Profondeur en m	Coupe Technique	Coupe Lithologique	Description Lithologique	Observations en Cours de Travaux
0			<p>Argile organique</p> <p>Szble fin, limoneux gris</p> <p>Szble fin, argileux baridé (gris, rzone, rouge, violet)</p> <p>Limon, szbleux rouge, gris, rzone</p> <p>Laterite, rouge frizble</p> <p>Szble fin, limoneux</p> <p>Szble fin, argileux</p> <p>Szble fin, limoneux Avec les concretions lateritique</p> <p>Szble fin, Argileux dur</p>	



Lithologie et Dessin de Forage

FIGURE B-9f

Nom du Forage	<u>DIAGNON - 450</u>	Forage	Date	<u>15 Juillet 1982</u>
Département	<u>ZIGUINCHOR</u>	d'observation	Observateur	<u>MFJ/CM</u>
Arrondissement	<u>NIAGUIS</u>			
Coordonnées :	X _____		Entreprise	<u>SONAFOR</u>
	Y _____			<u>Appareil de battage</u>
	Z _____			<u>Bucyrus Erie</u>
Altitude	_____			

Profondeur en m	Coupe Technique	Coupe Lithologique	Description Lithologique	Observations en Cours de Travaux
0				
2			Argile organique noire	
4			Sable fin, argileux orange	
6			Laterite, rouge dur	
8			Sable fin, argileux	
10			Sable fin, limoneux peu d'argile sauf à 9 et 16 m bariolé	
12				
14				
16				
18				
20				
22			Sable fin, argileux compacté	



Lithologie et Dessin de Forage

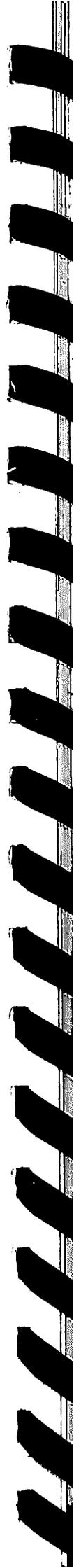
FIGURE B-9g

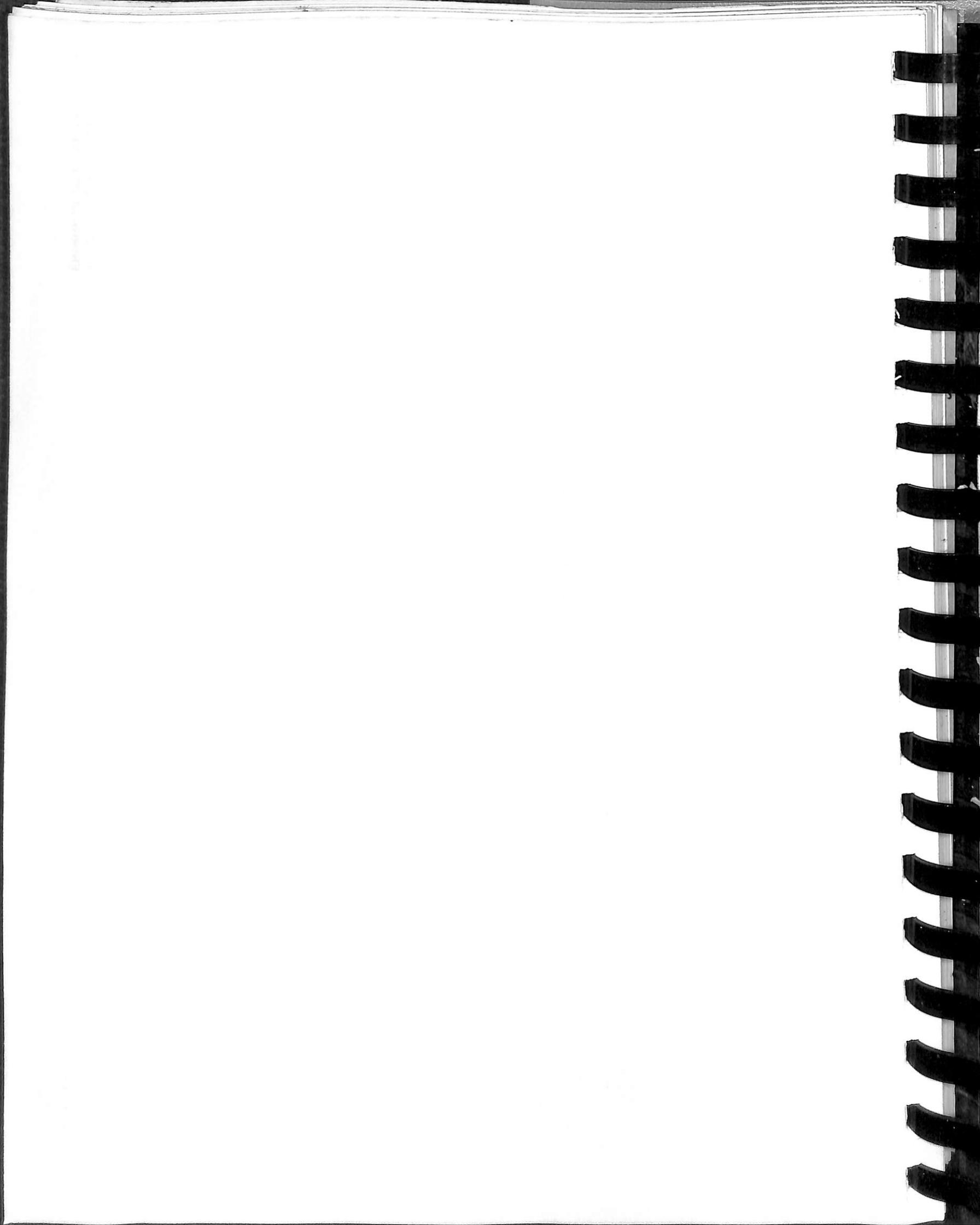
Nom du Forage DIAGNON - 45P
 Département ZIGUNHOR
 Arrondissement NIAGUIS
 Coordonnées : X _____
 Y _____
 Z _____
 Altitude _____

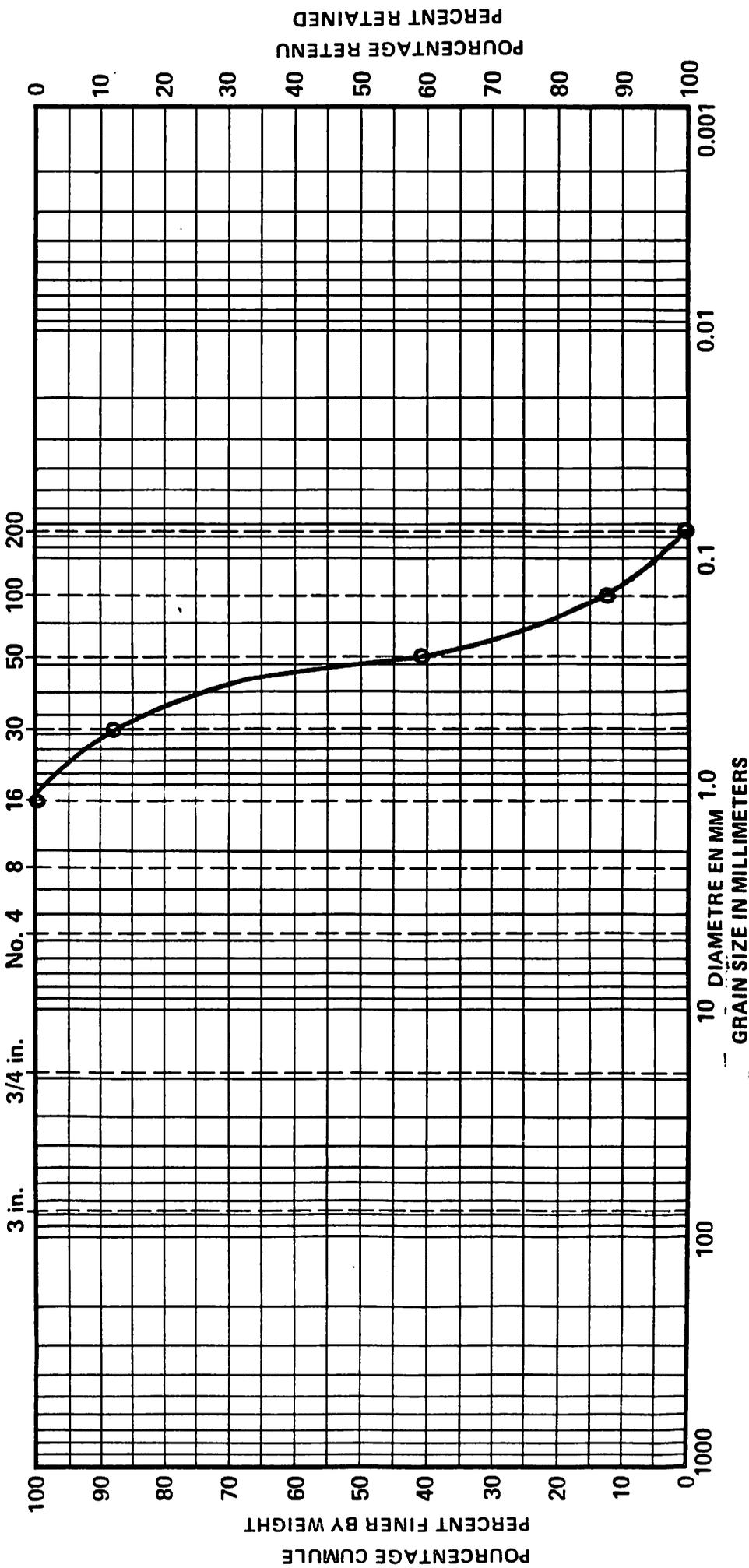
Forage
de Pompage

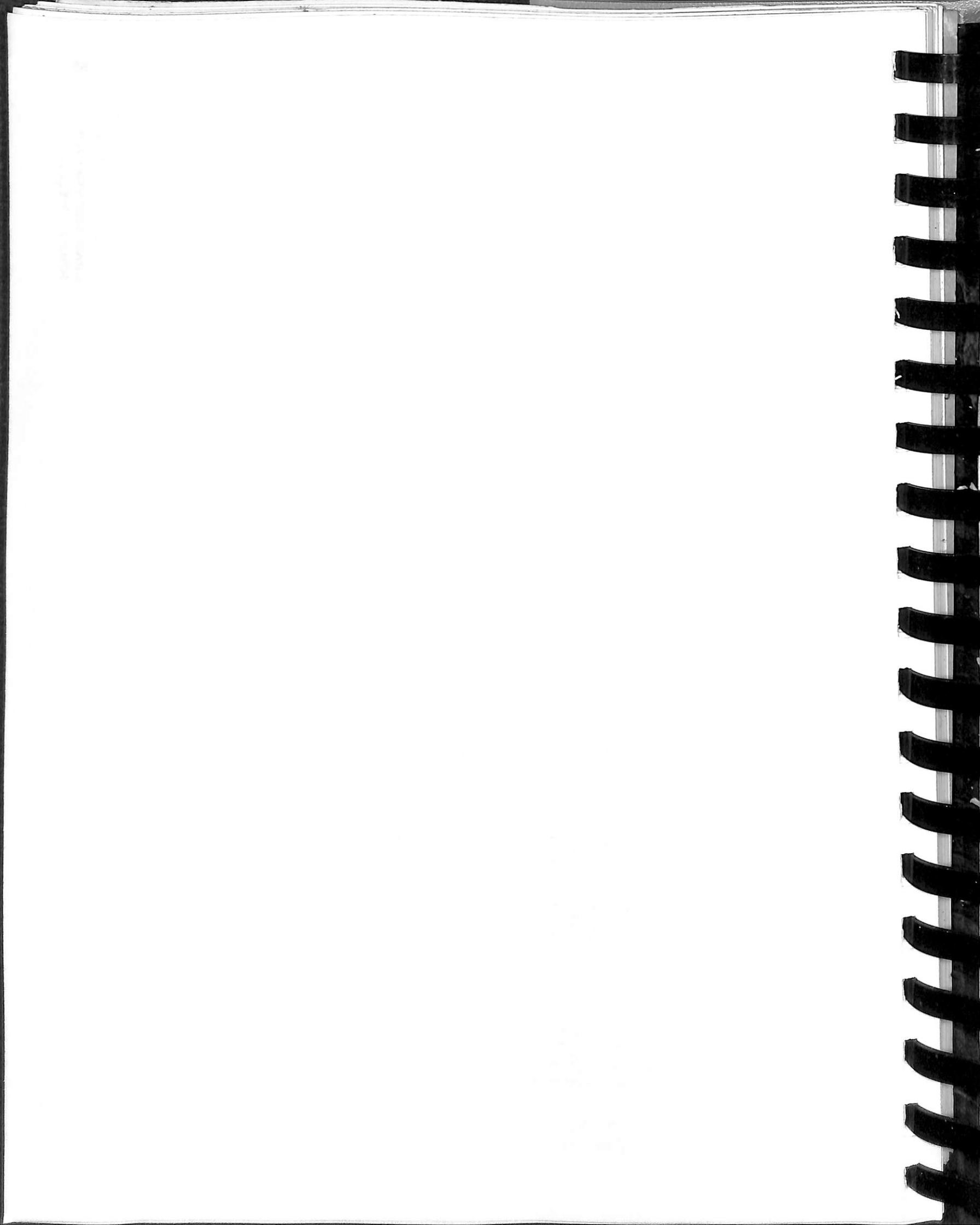
Date 17 Juillet 1982
 Observateur MFT/CM
 Entreprise SOMAFOR
Appareil de battage
Bucyrus - Erie

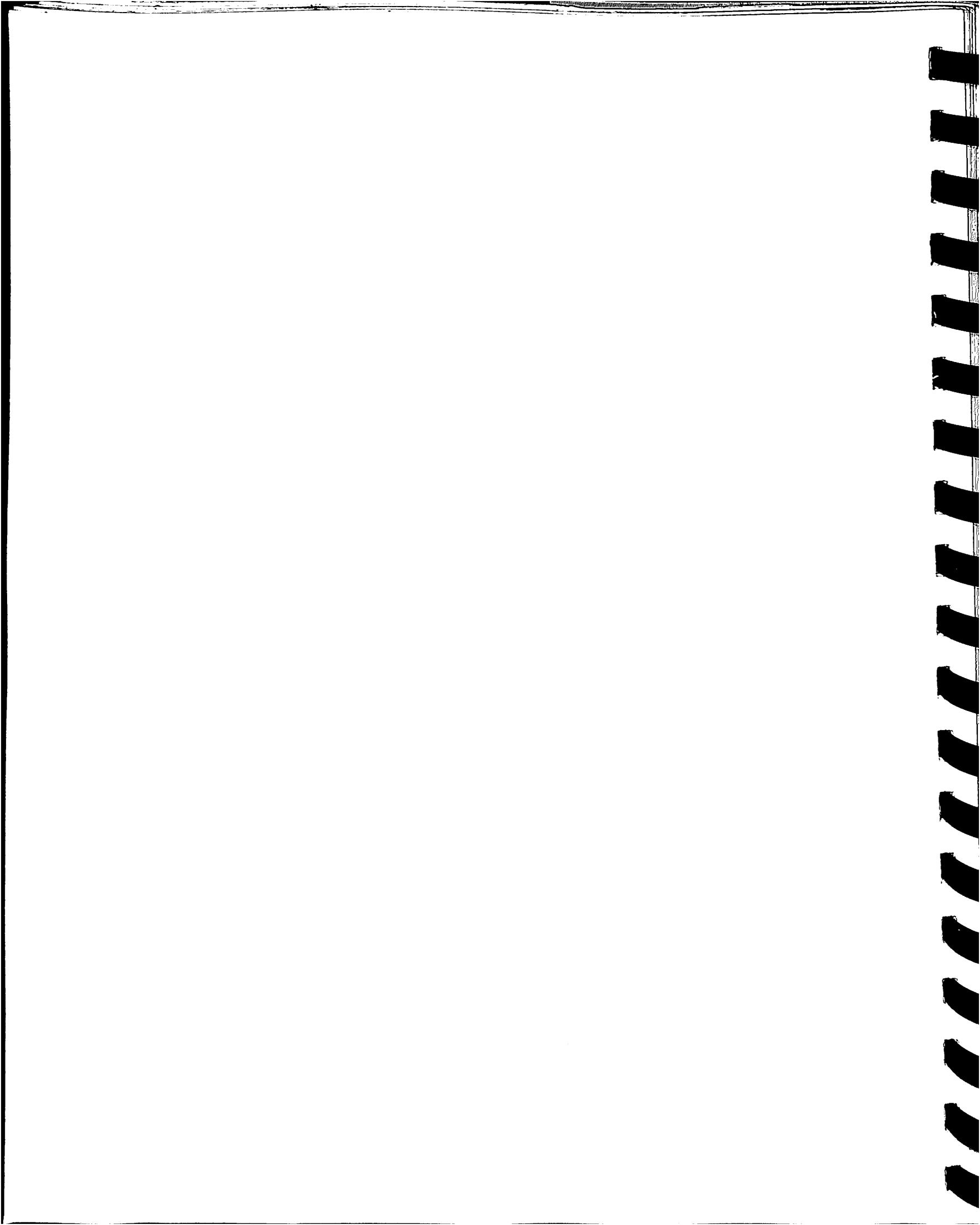
Profondeur en m	Coupe Technique	Coupe Lithologique	Description Lithologique	Observations en Cours de Travaux
0				
2			Argile organique noire	
4			Sable fin, argileux	
6			Léterite	
8			Sable fin, argileux jaune	
10			Sable fin, limoneux argileux	
12				
14				
16			Sable fin, limoneux	
18				
20			Sable fin, argileux	
22				











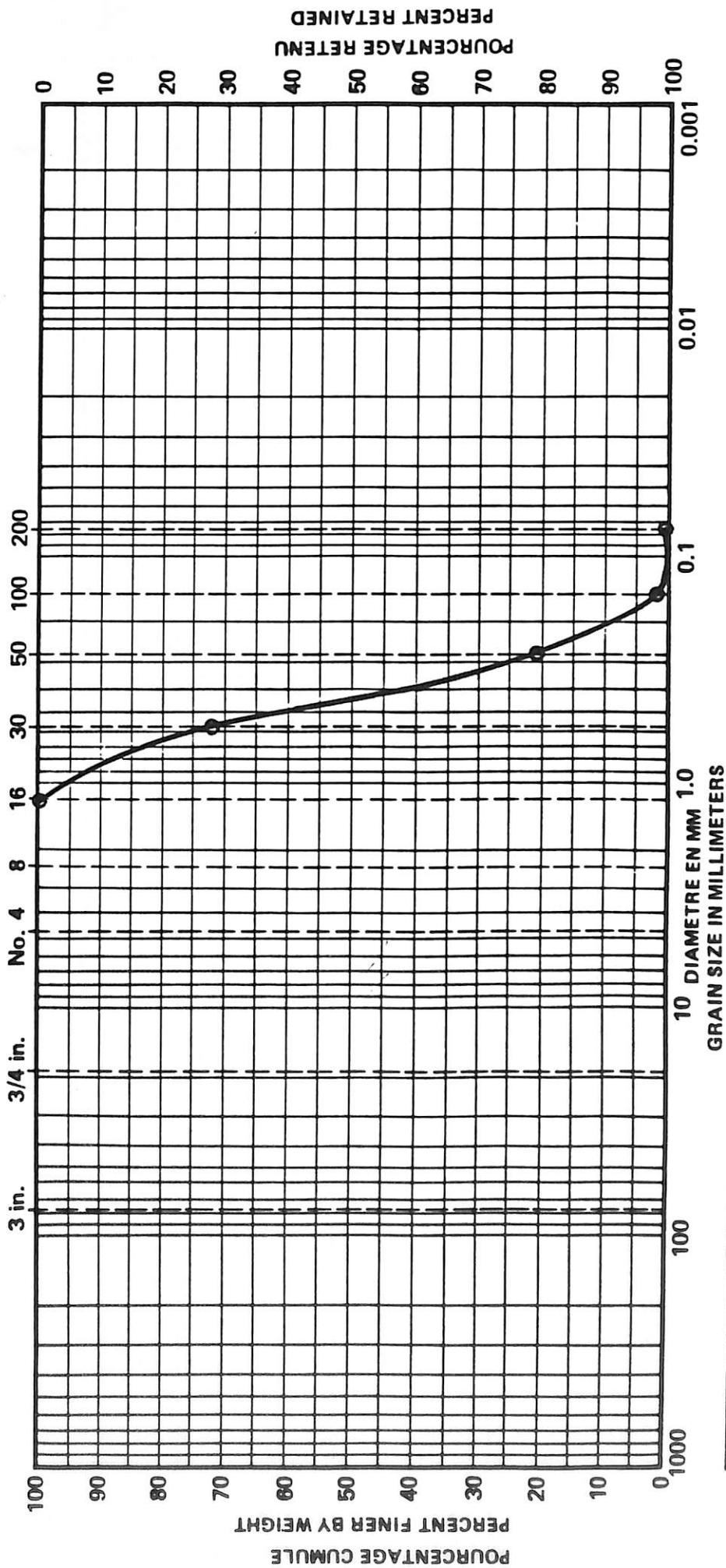
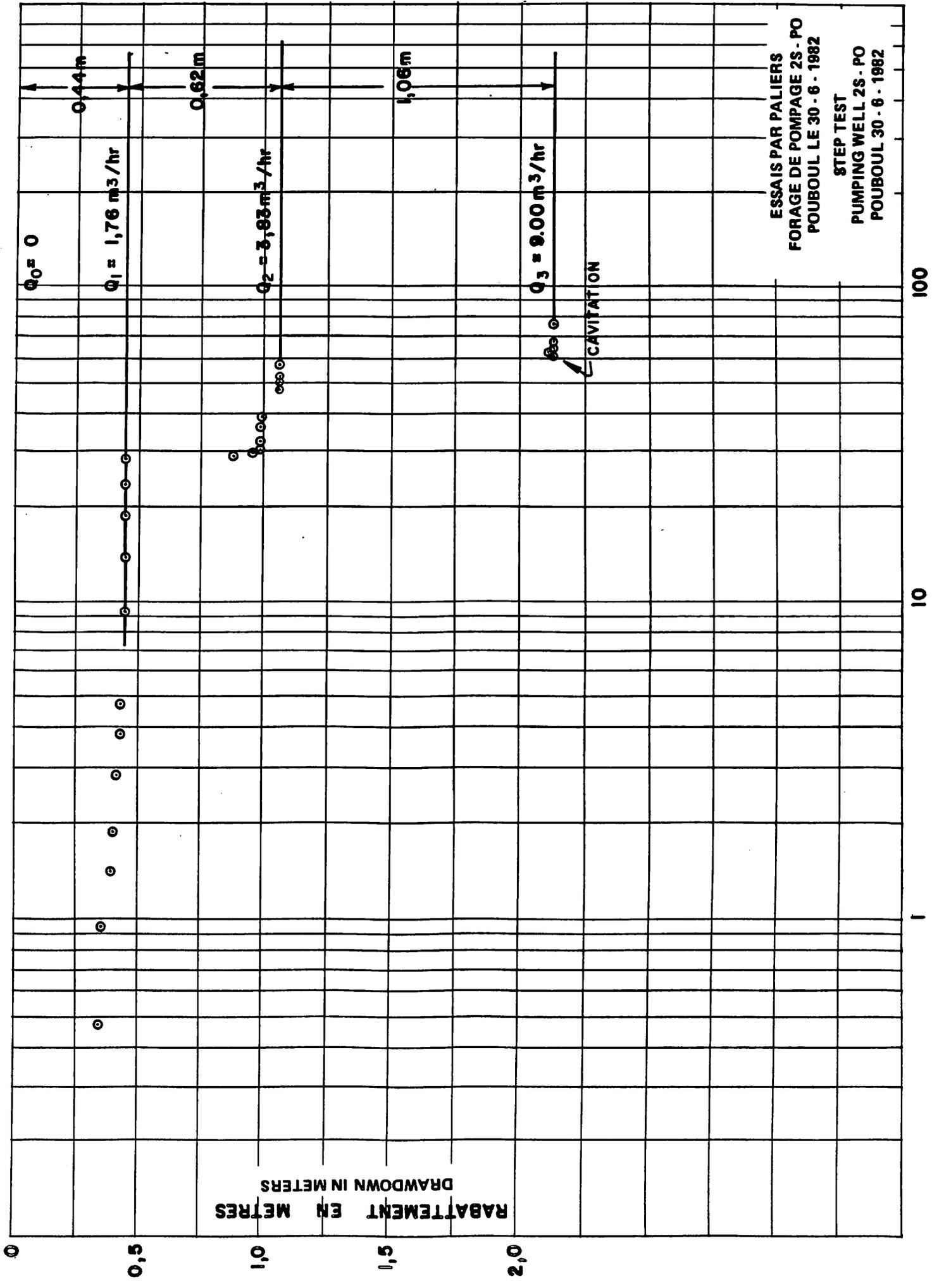


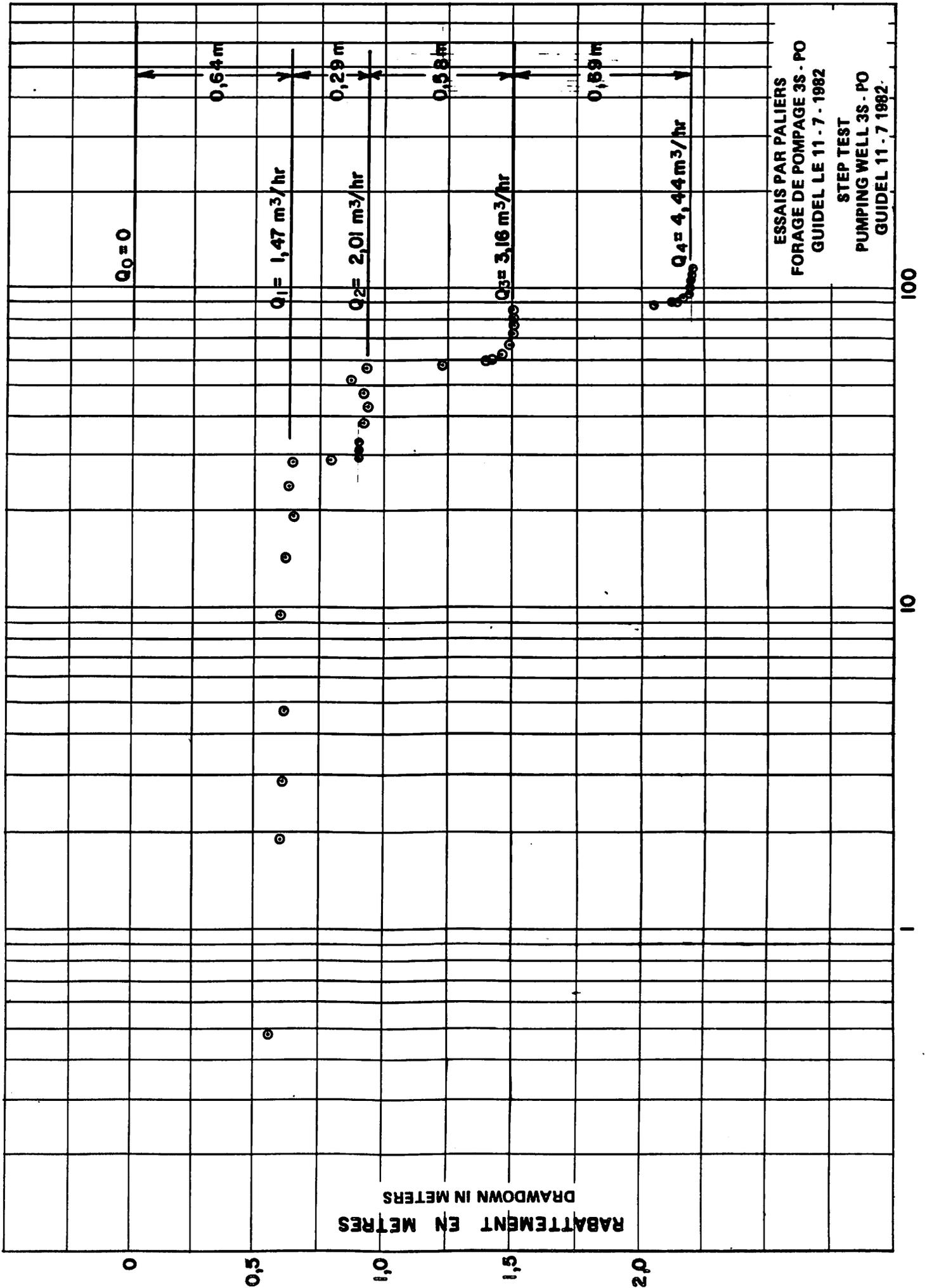




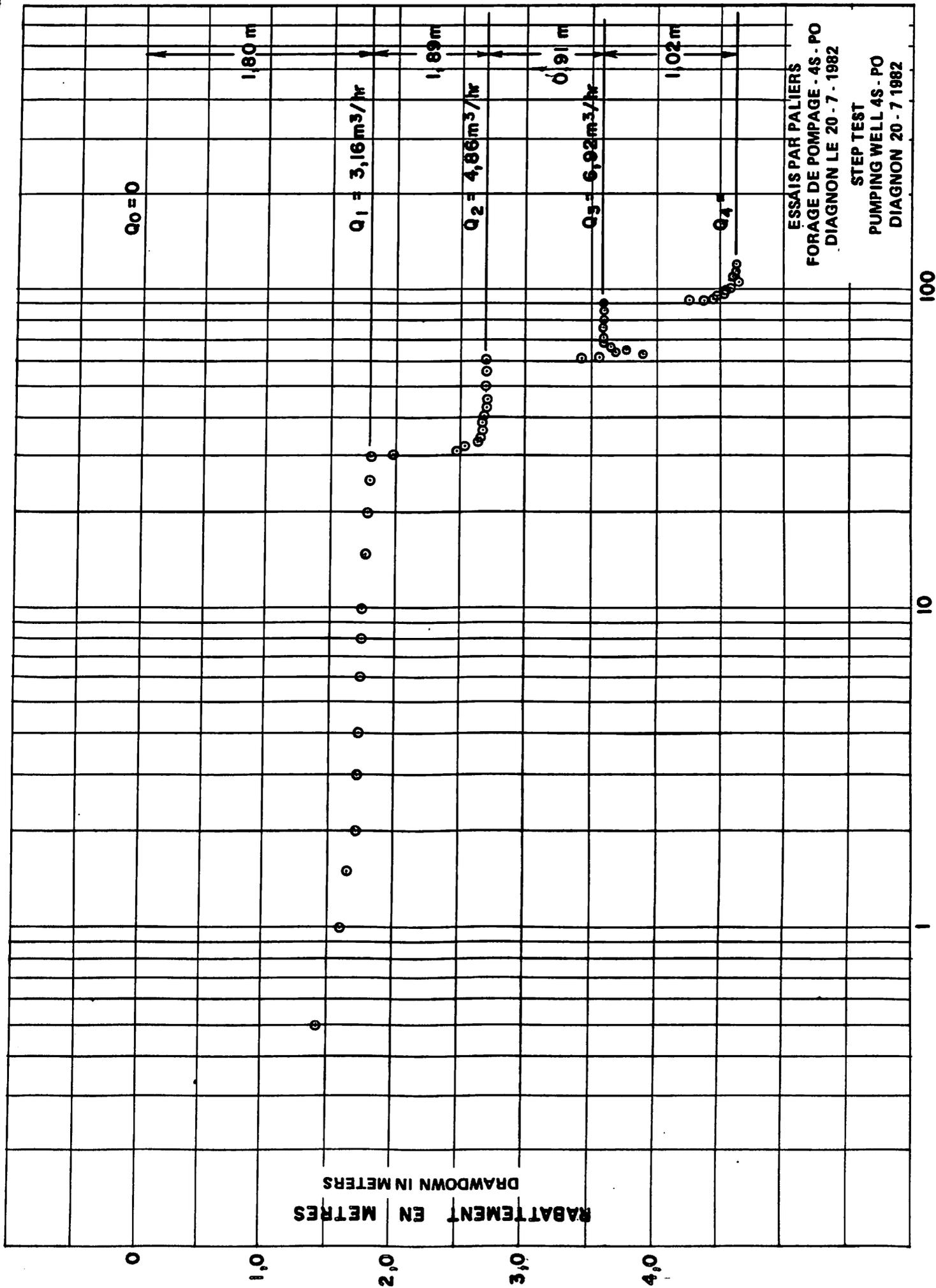
FIGURE 10

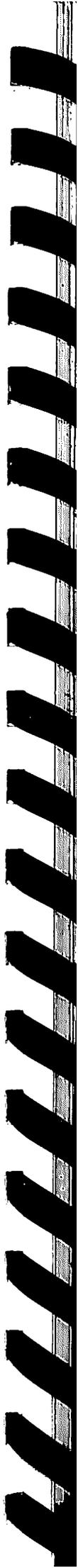


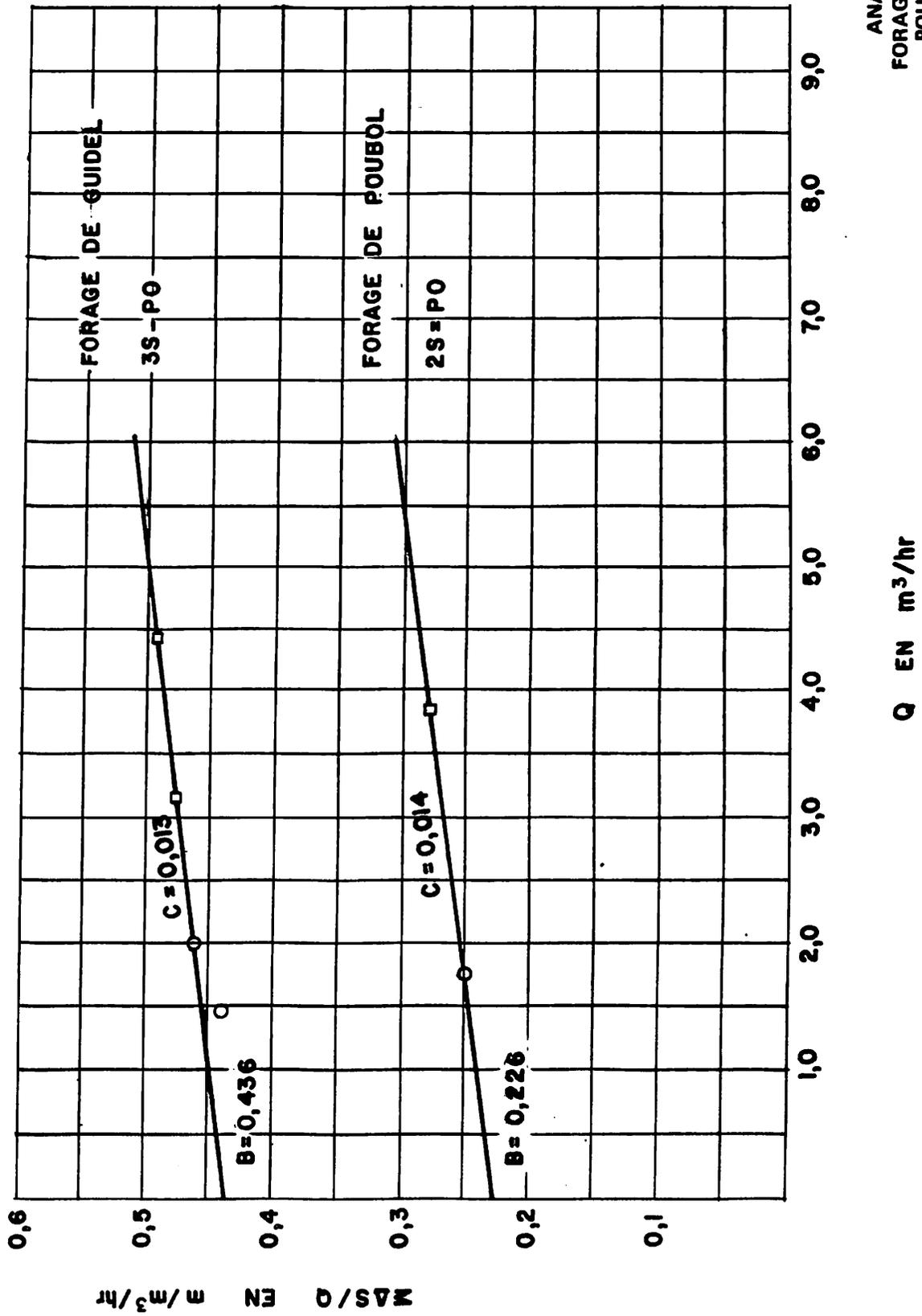












ANALYSE DE JACOB
FORAGES 2S - PO ET 3S - PO
POUBOUL ET GUIDEL
JACOB'S ANALYSIS
OF STEP TESTS
WELLS 2S-PO AND 3S-PO
POUBOUL ET GUIDEL



Echantillon	Analyse Chimique des Eaux de l'Aquifere Superficiel Water Quality Analysis of Shallow Aquifer							
	1 S	2 S	3 S	4 S				
	Eringala	Pouboul	Guidel	Diagnon				
Date de prélève.	21.07.82	30.06.82	11.07.82	20.07.82				
P H	8,1	8,0	7,2	5,9				
Teneur par litre	mg	meq	mg	meq	mg	meq	mg	meq
	Cl ⁻	19,1	0,54	14,9	0,42	6,4	0,18	7,6
SO ₄ ⁻⁻	1,4	0,03	< 0,5	-	< 0,5	-	0,1	0,02
CO ₃ H ⁻	70,2	1,15	58,0	0,95	88,5	1,45	51,9	0,85
CO ₃ ⁻⁻		-		-		-		-
NO ₃ ⁻	2,0	0,03	< 2	-	< 2	-	< 2	-
F ⁻	< 0,1	-	< 0,1	-	< 0,1	-	< 0,1	-
P ₂ O ₅								
Total anions		1,75		1,37		1,63		1,09
Ca ⁺⁺	6,2	0,31	8,8	0,44	15,2	0,76	9,6	0,48
Mg ⁺⁺	0,9	0,07	2,6	0,21	5,0	0,41	1,6	0,13
Na ⁺	28,1	1,22	12,2	0,53	8,6	0,38	7,9	0,34
K ⁺	2,7	0,07	2,0	0,05	2,3	0,06	1,6	0,04
NH ₄ ⁺	< 0,1	-	< 0,1	-	< 0,1	-	< 0,1	-
Fe								
Total cations		1,67		1,23		1,61		0,99
Extrait sec	230 *		100		94		82	
Durété	d° Fr	meq	d° Fr	meq	d° Fr	meq	d° Fr	meq

A ZIGUINCHOR, le 1er Septembre 1982

Le Demandeur,

B.L. Grover.-

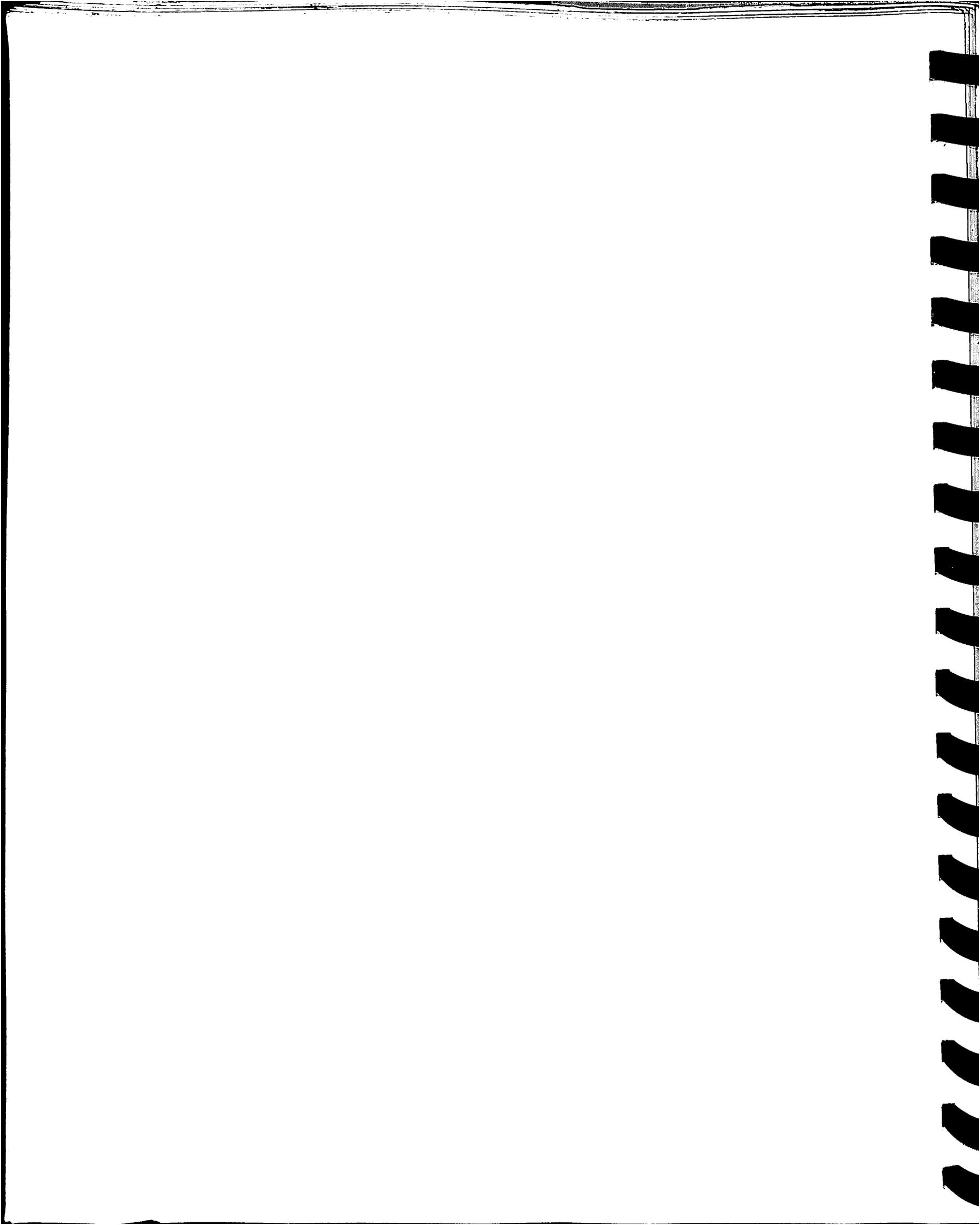
Le Chimiste,

M.Mbathie.-

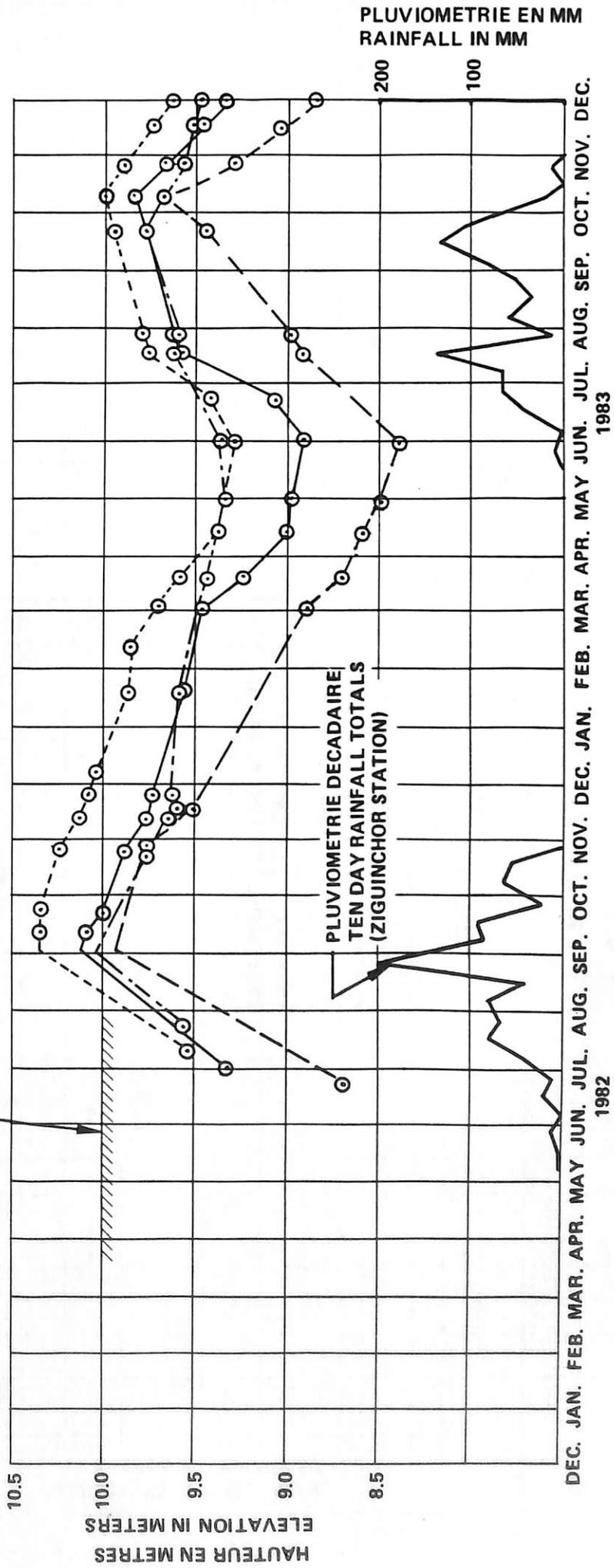
A DAKAR, le 27 Septembre 1982

Le Chef de laboratoire,

G. Sall.-



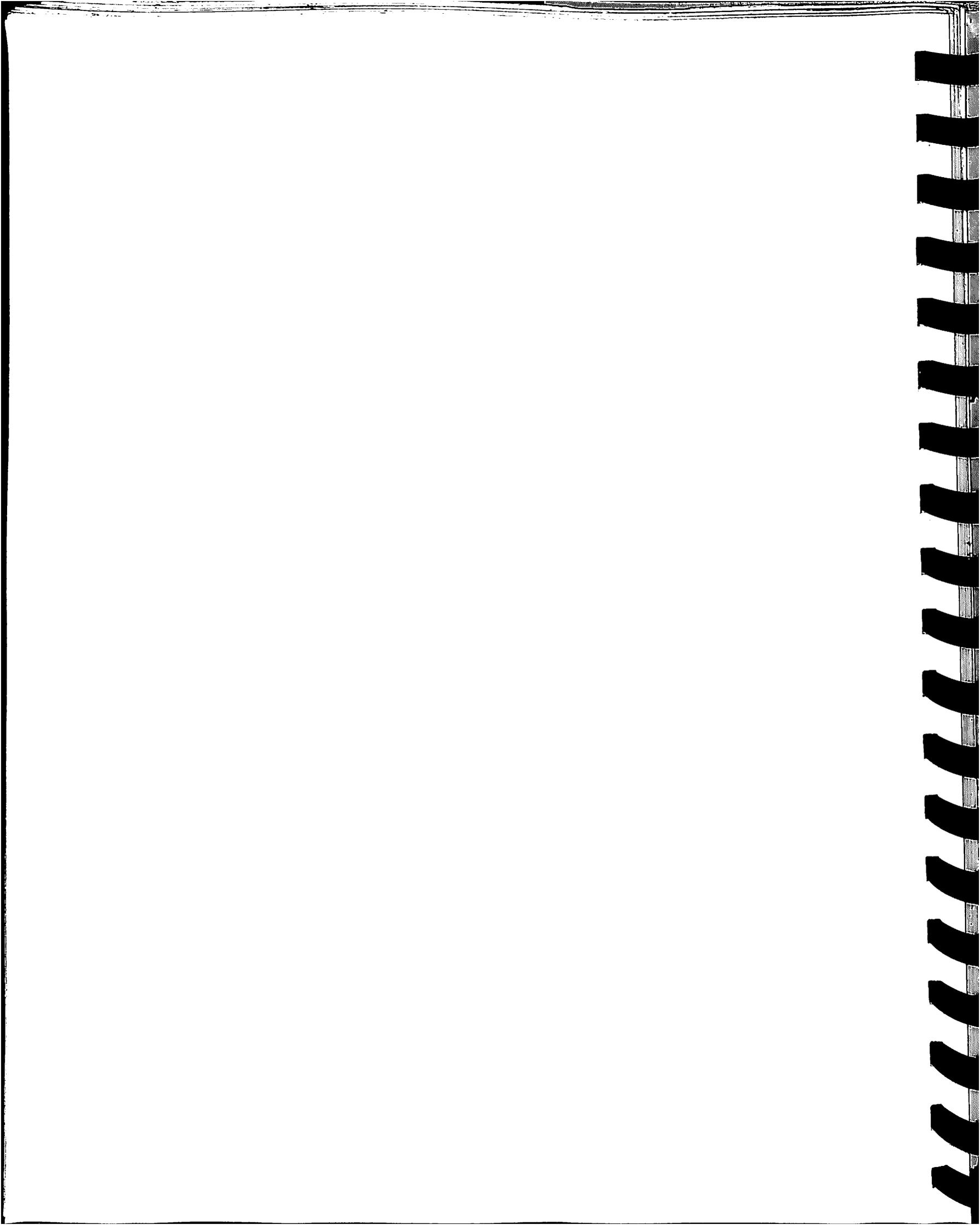
NIVEAU DU SOL
SUSPENSE DE 10,0 M
GROUND LEVEL
ASSUMED EQUAL TO 10.0 M



LEGENDE
LEGEND

ERINGALA ———
POUBOUL - - -
GUIDEL
DIAGON - . . .

FIGURE B-12
VARIATION SAISONNIERE
DU NIVEAU PIEZOMETRIQUE
DE L'AQUIFERE SUPERFICIEL
SEASONAL WATER TABLE
LEVEL FLUCTUATION OF
SHALLOW AQUIFER



1.0

0.9

0.8

0.7

0.6

0.5

0.4

0.3

0.2

0.1

0.09

0.08

0.07

0.06

0.05

0.04

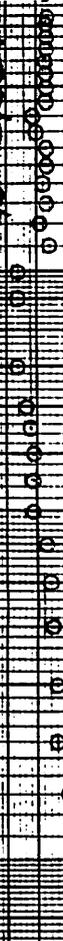
0.03

0.02

0.01

RABATTEMENT EN METRES
DRAWDOWN IN METERS

$\beta = 0.001$



POINT
COINCIDENT
NEUMAN

POINT
COINCIDENT
BOULTOIS

$u_0 = 1.00$

$W = 1.00$

$S = 0.15$

$K = 2.1$

$\frac{Q}{ATB} = W$

$A = 4.65 \times 10^6$

$ATB = 0.15 \times 5500$

$\frac{Q}{ATB} = 2.05 \times 10^7 \text{ m}^3/\text{s}$

$S = ATB \cdot u_0$

$u_0 = 1.00$

$W = 1.00$

TEMPS EN MINUTES
TIME IN MINUTES

1.0

0.9

0.8

0.7

0.6

0.5

0.4

0.3

0.2

0.1

10

9

8

7

6

5

4

3

2

1

ESSAIS A DEBIT CONSTANT
PIEZOMETRE 2S-OB
POUBOUL 1-7-1982

CONSTANT RATE TEST
PIEZOMETRE 2S-OB
POUBOUL 1-7-1982

FIGURE B-13a

10

9

8

7

6

5

4

3

2

1



1,0

9

8

7

6

5

4

3

2

1

RABATTEMENT EN METRES
DRAWDOWN IN METERS

0,1

9

8

7

6

5

4

3

2

1

$\beta = 0,001$

POINT
CONCIDENT
POUBOUL (1985)

POINT
CONCIDENT
NEUMANN (1915)

$U_M = 100$

$W = 20$

$\phi = 0,92 \text{ min}$

$S = 0,281 \text{ m}$

$T = 0,41$

$= 41 \text{ s}$

$= 4,65 \times 10^{-5}$

$(41 \cdot 0,281 \cdot 3600)$

$= 7,32 \times 10^{-5} \text{ m}^2/\text{s}$

$S = 47 \text{ U}_M$

$= 7,5 \times 10^{-5}$

ESSAIS DE REMONTEE
PIEZOMETRE 2S-OB
POUBOUL 1-7-1982
RECOVERY TEST
PIEZOMETRE 2S-OB
POUBOUL 1-7-1982

TEMPS EN MINUTES
TIME IN MINUTES

1,0

9

8

7

6

5

4

3

2

1

10

9

8

7

6

5

4

3

2

1

9

8

7

6

5

4

3

2

1

0,1

9

8

7

6

5

4

3

2

1

0,1

9

8

7

6

5

4

3

2

1

0,1

9

8

7

6

5

4

3

2

1

0,1

9

8

7

6

5

4

3

2

1

0,1

9

8

7

6

5

4

3

2

1

0,1

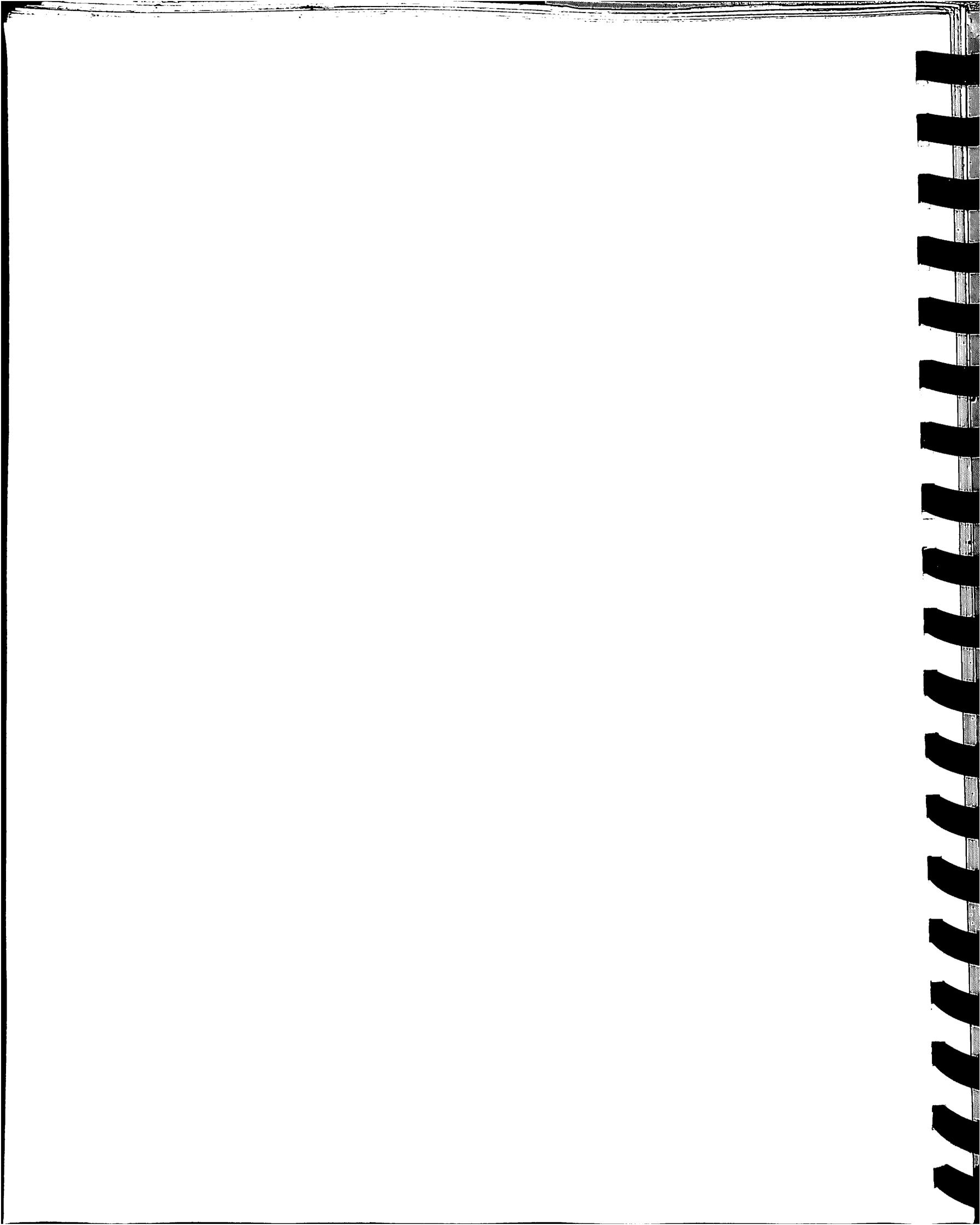
9

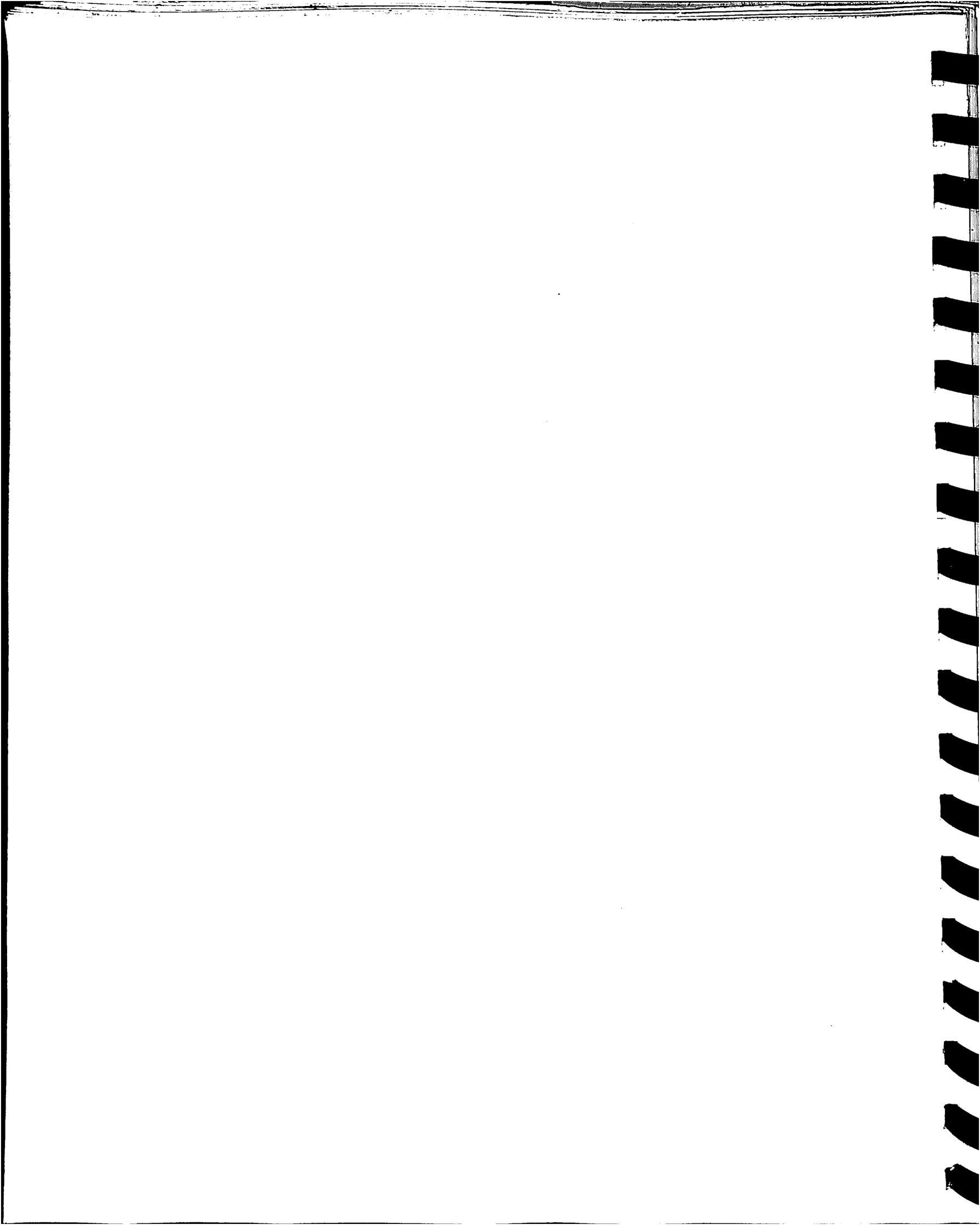
8

7

6

FIGURE B-13b





1,0
9
8
7
6
5
4
3
2
1

RABATTEMENT EN METRES
DRAWDOWN IN METERS

0,1
9
8
7
6
5
4
3
2
1

$\beta = 0,06$

POINT
COINCIDENT
NEUMANN
 $U_A = 10$
 $W_U = 110$
 $\epsilon = 275$
 $S = 0,32$

POINT
COINCIDENT
BOLTON

$T = \frac{Q \cdot W}{4\pi S} =$

$= \frac{5,5 \times 110}{4\pi \cdot 0,32 \times 3600}$

$= \frac{3,60 \times 10^{-4} \text{ m}^2/\text{s}}$

$S = \frac{4T \cdot U_A}{r^2}$

$= \frac{4 \cdot 3,60 \times 10^{-4} \cdot 10}{5,10^2}$

$= 1,05 \times 10^{-3}$

ESSAIS DE REMONTEE
PIEZOMETRE 36-OB
GUIDEL 11-7-1982

RECOVERY TEST
PIEZOMETRE 3S-OB
GUIDEL 11-7-1982

TEMPS EN MINUTES
TIME IN MINUTES

1,0
9
8
7
6
5
4
3
2
1

10
9
8
7
6
5
4
3
2
1

100
9
8
7
6
5
4
3
2
1

FIGURE B-13d



1.0

0.9

0.8

0.7

0.6

0.5

0.4

0.3

0.2

0.1

0.09

0.08

0.07

0.06

0.05

0.04

0.03

0.02

0.01

0.009

0.008

0.007

0.006

0.005

0.004

0.003

0.002

0.001

RABATTEMENT EN METRES
DRAWDOWN IN METERS

13.2 0.009

POINT
CONCIDENT
BOULTON

$u_1 = 10$
 $u_2 = 10$
 $s = 0.78 \text{ m}$
 $t = 5.1 \text{ min}$

POINT
CONCIDENT
BOULTON

$$T = \frac{S}{4AS} W$$

$$= \frac{0.10 \times 10}{4 \times 11 \times 0.78 \times 3000}$$

$$= 6.32 \times 10^{-4} \text{ m}^2/\text{s}$$

$$S = \frac{4ATe u_1}{r^2}$$

$$= \frac{4 \times 11 \times 0.78 \times 10^4 \times 5.1 \times 60}{(10)^2}$$

$$= 2.1 \times 10^3$$

ESSAIS A DEBIT CONSTANT
PIEZOMETRE 4S-OB
DIAGNON 20-7-1982

CONSTANT RATE TEST
PIEZOMETER 4S-OB
DIAGNON 20-7-1982

TEMPS EN MINUTES
TIME IN MINUTES

1.0

0.9

0.8

0.7

0.6

0.5

0.4

0.3

0.2

0.1

0.09

0.08

0.07

0.06

0.05

0.04

0.03

0.02

0.01

FIGURE B-13e

10

9

8

7

6

5

4

3

2

1

0.9

0.8

0.7

0.6

0.5

0.4

0.3

0.2

0.1

0.09

0.08

0.07

0.06

0.05

0.04

0.03

0.02

0.01

10

9

8

7

6

5

4

3

2

1

0.9

0.8

0.7

0.6

0.5

0.4

0.3

0.2

0.1

0.09

0.08

0.07

0.06

0.05

0.04

0.03

0.02

0.01

0.009

0.008

0.007

0.006

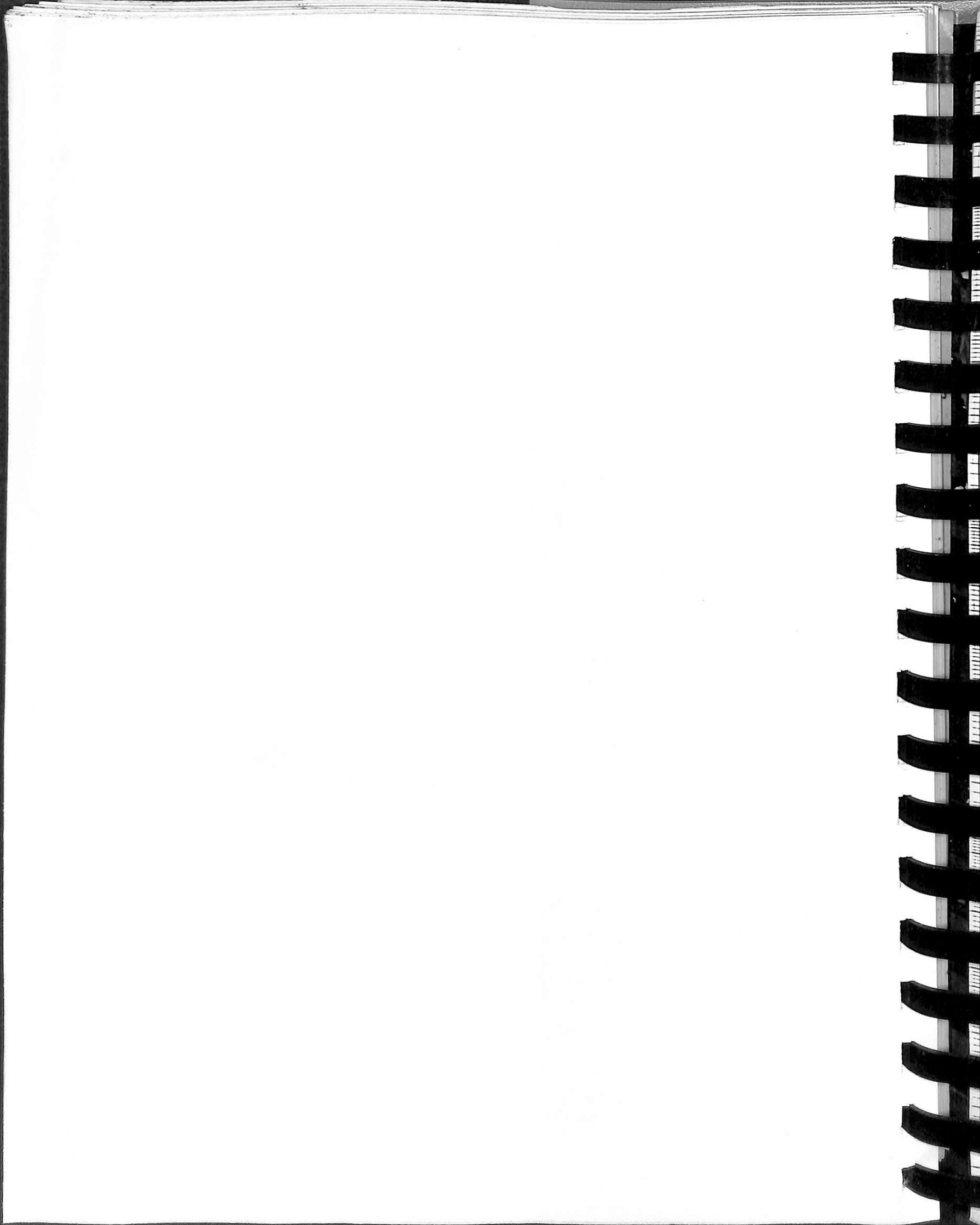
0.005

0.004

0.003

0.002

0.001



0,0

1

2

3

4

5

6

7

8

9

0,1

1

2

3

4

5

6

7

8

9

0,1

1

2

3

4

5

6

7

8

9

0,1

1

2

3

4

5

6

7

8

9

0,1

1

RABATTEMENT EN METERS
DRAWDOWN IN METERS

$T = \frac{Q}{4\pi S W}$

$= \frac{6A \cdot 110}{4\pi \cdot 0,41 \cdot 3000}$

$= 3,45 \times 10^{-4} \text{ m}^2/\text{s}$

$S = \frac{AT^2 UB}{r^2}$

$= \frac{4 \cdot 3,45 \cdot 10^{-4} \cdot 69 \cdot 60 \cdot 10^3}{4,1^2}$

$= 1,54 \times 10^3$

$Q = 10$

$W = 10$

$S = 0,41$

$\epsilon = 69$

POINT
COINCIDENT
HEUMANN
TYPE A

POINTS
COINCIDENTS
BOULTON (r/d = 1,0)

TYPE A ; TYPE Y

$\beta = 0,120$

POINT
COINCIDENT
HEUMANN
TYPE B

$T = \frac{Q}{4\pi S W}$

$= \frac{3,45 \times 10^{-4}}{4\pi \cdot 0,41 \cdot 3000}$

$S = \frac{AT^2 UB}{r^2}$

$= \frac{4 \cdot 3,45 \cdot 10^{-4} \cdot 69 \cdot 60 \cdot 10^3}{4,1^2}$

$= 0,151$

$t_B = 110$

$w = 10$

$\epsilon = 69$

$S = 0,41$

ESSAIS DE REMONTEE
PIEZOMETRE 4S-OB
DIAGNON 20-7-1982

RECOVERY TEST
PIEZOMETRE 4S-OB
DIAGNON 20-7-1982

TEMPS EN MINUTES
TIME IN MINUTES

2 3 4 5 6 7 8 9
1,0

2 3 4 5 6 7 8 9
10

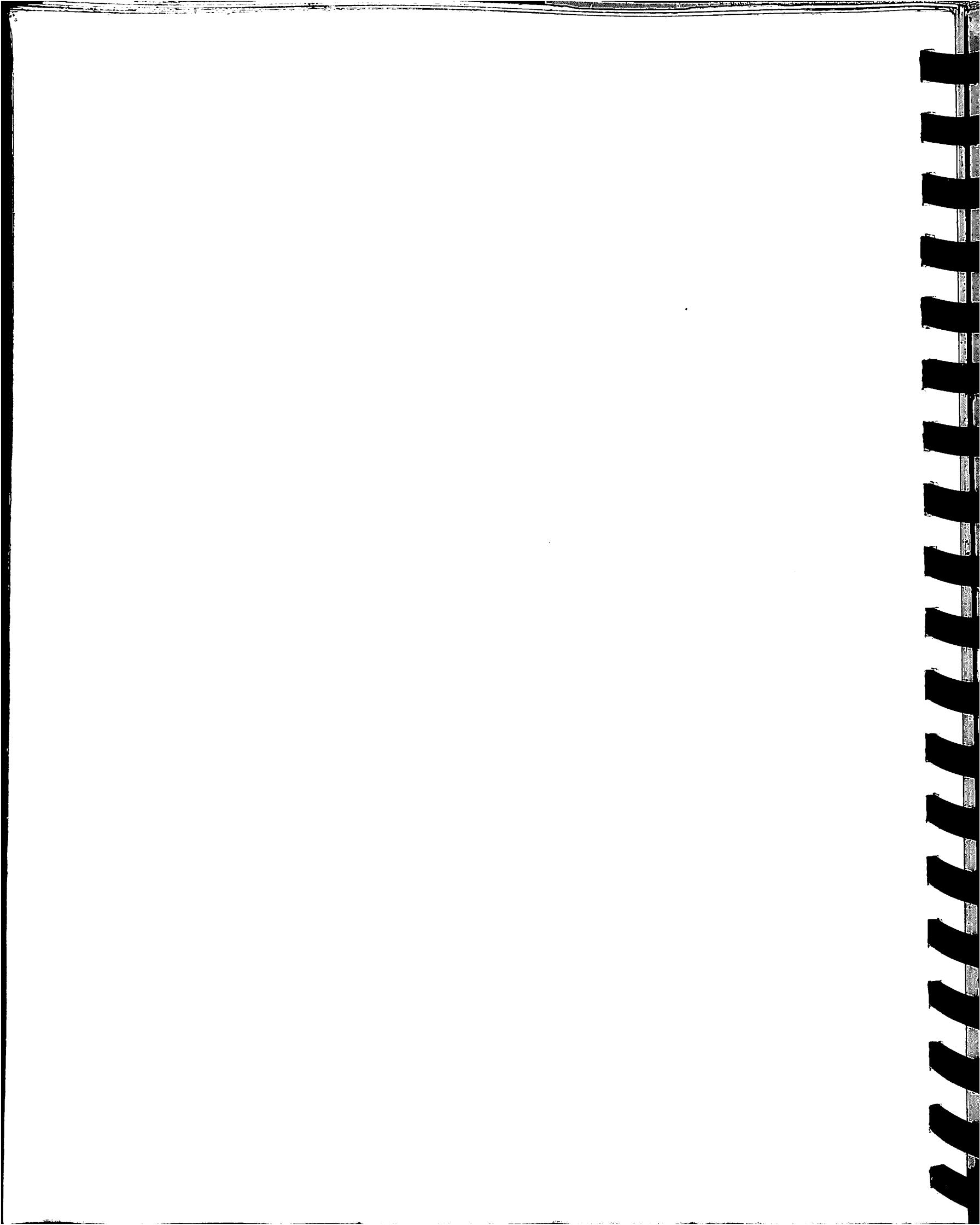
2 3 4 5 6 7 8 9
100

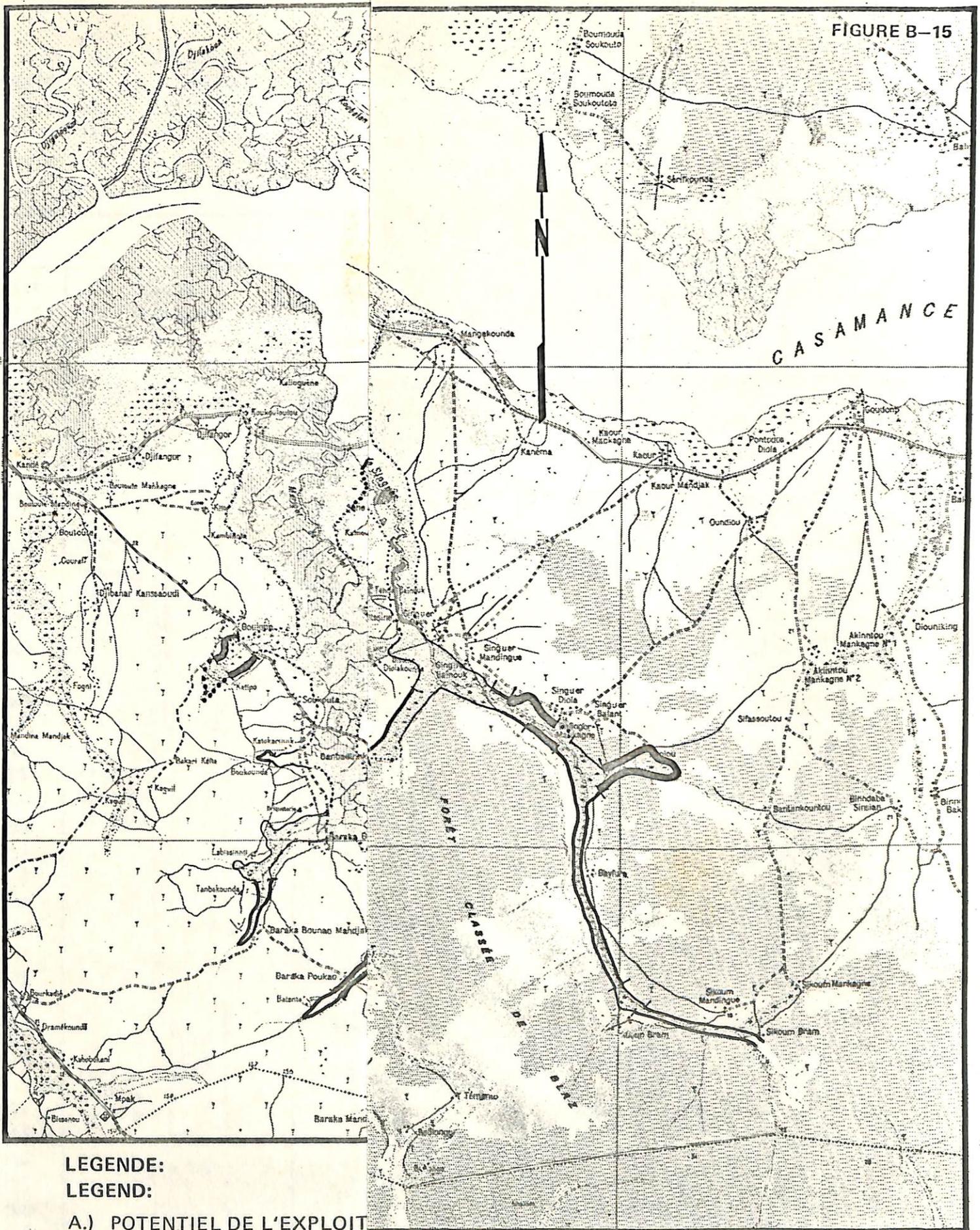
FIGURE B-13f



CARACTERISTIQUES HYDRAULIQUES DE L'AQUIFERE SUPERFICIEL
HYDRAULIC CHARACTERISTICS OF SHALLOW AQUIFER

Nom de Forage Forage Well	Parametre Parameter	Neuman (1975)		Boulton (1963)		Theis (1935)		Moyenne Average
		Debit Constant Rate	Remontee Recovery	Debit Constant Rate	Remontee Recovery	Debit Constant Rate	Remontee Recovery	
Pouboul 2S-OB	T m ² /s	6.9 x 10 ⁻⁴	7.3 x 10 ⁻⁴	6.9 x 10 ⁻⁴	5.4 x 10 ⁻⁴	-	-	6.6 x 10 ⁻⁴
	S	6.8 x 10 ⁻⁴	7.5 x 10 ⁻⁵	7.5 x 10 ⁻⁴	1.8 x 10 ⁻⁴	-	-	4.2 x 10 ⁻⁴
Pouboul 2S-PO	T m ² /s	3.3 x 10 ⁻⁴	1.9 x 10 ⁻⁴	4.0 x 10 ⁻⁴	2.6 x 10 ⁻⁴	-	-	3.0 x 10 ⁻⁴
	S	1.4 x 10 ⁻²	2.4 x 10 ⁻²	7.5 x 10 ⁻³	2.8 x 10 ⁻²	-	-	1.8 x 10 ⁻²
Guidel 3S-OB	T m ² /s	1.1 x 10 ⁻³	3.8 x 10 ⁻⁴	1.1 x 10 ⁻³	4.5 x 10 ⁻⁴	1.2 x 10 ⁻³	-	8.5 x 10 ⁻⁴
	S	2.4 x 10 ⁻⁴	1.1 x 10 ⁻³	2.9 x 10 ⁻⁴	1.2 x 10 ⁻³	2.3 x 10 ⁻⁴	-	6.1 x 10 ⁻⁴
Guidel 3S-PO	T m ² /s	1.1 x 10 ⁻⁴	1.4 x 10 ⁻⁴	1.2 x 10 ⁻⁴	1.3 x 10 ⁻⁴	-	-	1.3 x 10 ⁻⁴
	S	1.9 x 10 ⁻²	1.4 x 10 ⁻²	2.5 x 10 ⁻²	1.8 x 10 ⁻²	-	-	1.9 x 10 ⁻²
Diagon 4S-OB	T m ² /s	6.3 x 10 ⁻⁴	3.5 x 10 ⁻⁴	7.7 x 10 ⁻⁴	2.9 x 10 ⁻⁴	-	-	5.1 x 10 ⁻⁴
	S	2.1 x 10 ⁻³	1.5 x 10 ⁻³	2.1 x 10 ⁻³	1.6 x 10 ⁻³	-	-	1.8 x 10 ⁻³
	Sy	-	1.5 x 10 ⁻¹	-	7.7 x 10 ⁻²	-	-	1.1 x 10 ⁻¹
Diagon 4S-PO	T m ² /s	4.5 x 10 ⁻⁵	-	5.5 x 10 ⁻⁵	-	2.3 x 10 ⁻⁵	9.3 x 10 ⁻⁵	5.4 x 10 ⁻⁵
	S	3.9 x 10 ⁻²	-	4.8 x 10 ⁻²	-	5.9 x 10 ⁻²	5.4 x 10 ⁻²	5.0 x 10 ⁻²





LEGENDE:
LEGEND:

A.) POTENTIEL DE L'EXPLOITATION
SHALLOW AQUIFER DEVELOPMENT

— BON —
GOOD

B.) LES TRAITS INDICENT QUE LES DONNÉES
SANS RECONNAISSANCE GÉOLOGIQUE
DASHED LINES INDICATE GEOLOGICAL
RESISTIVITY OR DRILLING

POTENTIEL D'EXPLOITATION
DE LA NAPPE SUPERFICIELLE
SHALLOW AQUIFER
DEVELOPMENT POTENTIAL



Lithologie et Dessin de Forage

FIGURE B-16

Nom du Forage TOUREKOUNDA - 1P-PD
 Département ZIGUINCHOR
 Arrondissement NIAGUIS
 Coordonnées : X _____
 Y _____
 Z _____
 Altitude _____

FORAGE DE
POMPAGE

Date 13 JUILLET 1982
 Observateur MFI
 Entreprise HARZA/SONAFOR

Profondeur en m	Coupe Technique	Coupe Lithologique	Description Lithologique	Observations en Cours de Travaux		
0			SABLE FIN, LIMONEUX ARGILEUX			
5						
10						
15					LATERITE	
20					SABLE FIN, LIMONEUX ARGILEUX	
25						
30					LIMON ARGILEUX	
35						
40					LATERITE	
45					SABLE FIN, ARGIL, LIMON.	
50					ARGILE	
55					CALCAIRE	
60						
65						
70					MARNE AVEC ALTERNANCES DE CALCAIRE COQUILLAGE	
75						
80					MARNE	
85						
90						
95						
100						
105						
110						
115						
120						
125					SABLE MOYEN AVEC PEU D'ARGILE	
130						
135						
140					SABLE FIN A MOYEN	
145						
150						
155						
160					SABLE GROSSIER	
165						
170					CALCAIRE	
175					MARNE	



Echantillon	Analyse Chimique des Eaux de l'Aquifère Semi-Profond à Toureounda Water Quality Analysis of Semi-deep Aquifer at Toureounda							
	S p		4 p					
H A R Z A	H A R Z A							
Après une heure de pompage	Après six heures de pompage							
Date de prélève.	12.10.82		12.10.82					
P H	7,3		7,3					
Teneur par litre	mg	meq	mg	meq	mg	meq	mg	meq
Cl ⁻	95,7	2,70	95,7	2,70				
SO ₄ ⁻	130,6	2,72	125,8	2,62				
CO ₃ H ⁻	326,4	5,35	329,5	5,40				
CO ₃ ⁻		-		-				
NO ₃ ⁻	< 2	-	< 2	-				
F ⁻	0,6	0,03	0,6	0,03				
P ₂ O ₅								
Total anions		10,80		10,75				
Ca ⁺⁺	36,5	1,82	36,1	1,80				
Mg ⁺⁺	23,6	1,94	23,8	1,96				
Na ⁺	158,7	6,90	156,4	6,80				
K ⁺	13,0	0,33	13,0	0,33				
NH ₄ ⁺	< 0,1	-	< 0,1	-				
Fe								
Total cations		10,99		10,89				
Extrait sec	628		620					
Durété	d° Fr	meq	d° Fr	meq	d° Fr	meq	d° Fr	meq

A ZIGUINCHOR, le 13 Octobre 1982

A DAKAR, le 22 Octobre 1982

Le Demandeur,

Le Chimiste,

Le Chef de laboratoire,

Feffery FREY.-

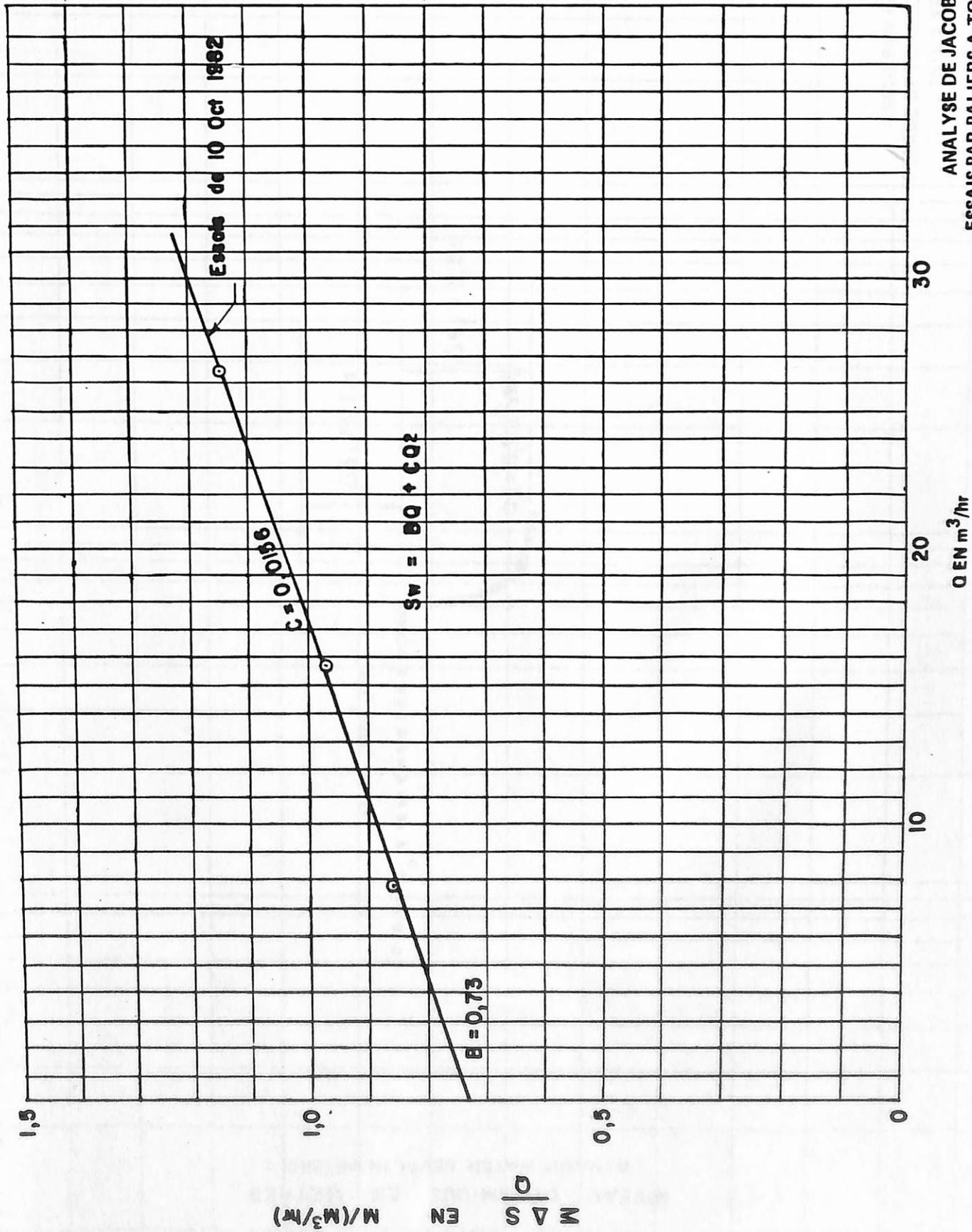
M. Mbatie.-

G. Sall.-



ANALYSE DE JACOB (1946)
 ESSAIS PAR PALIERS A TOURECOUNDA
 10 OCT 1982

JACOB'S ANALYSIS (1946)
 STEP TEST AT TOURECOUNDA
 10 OCT 1982



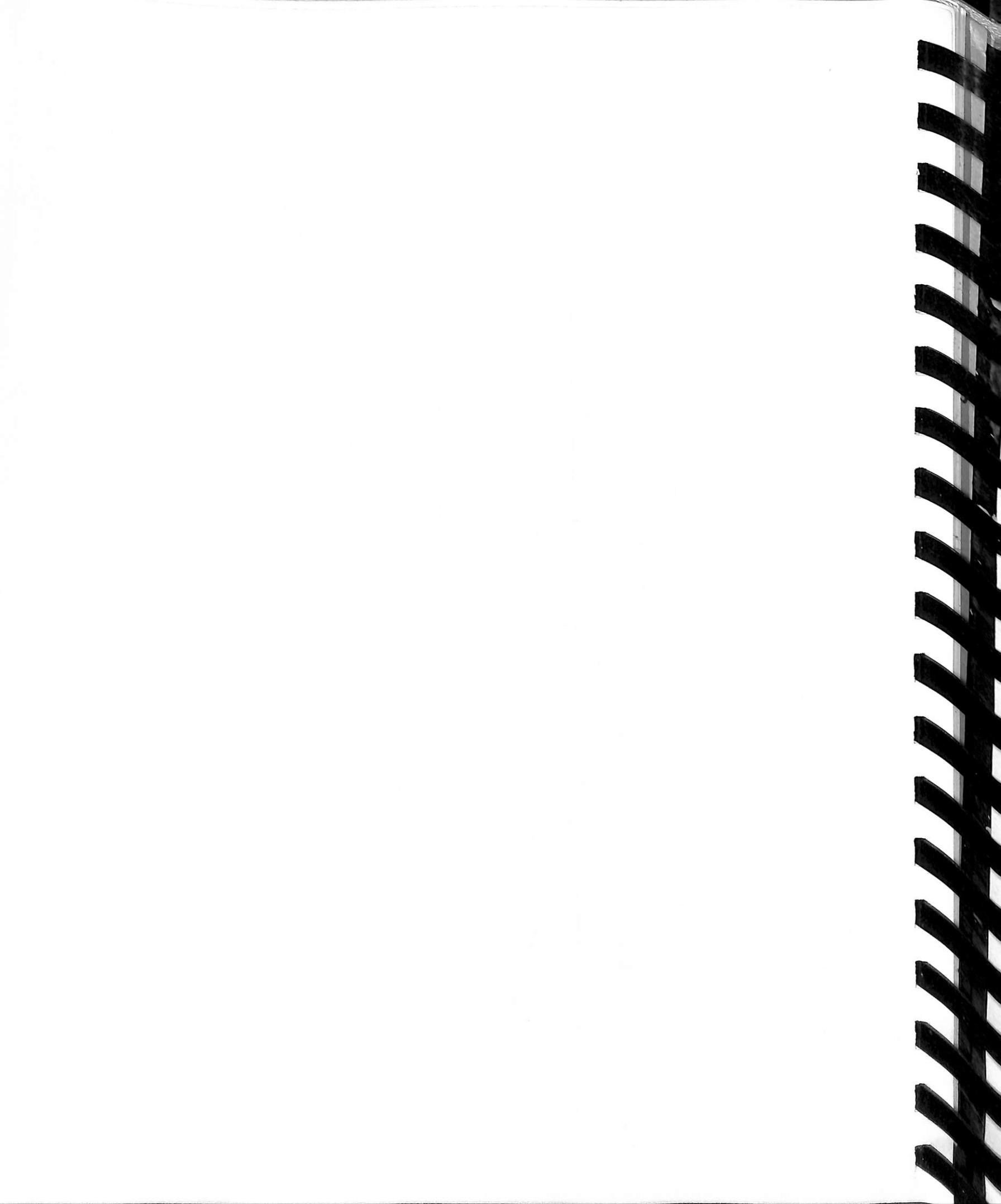
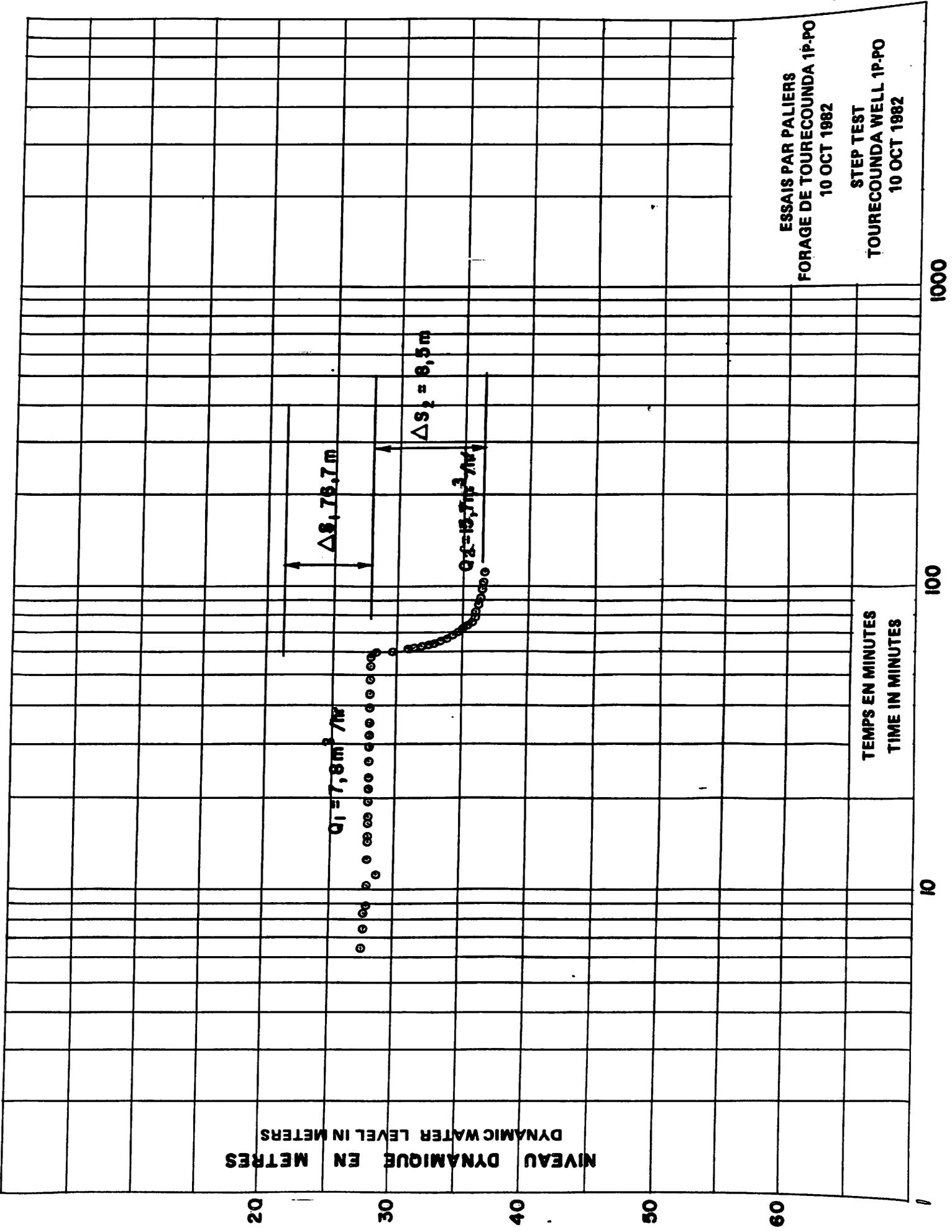


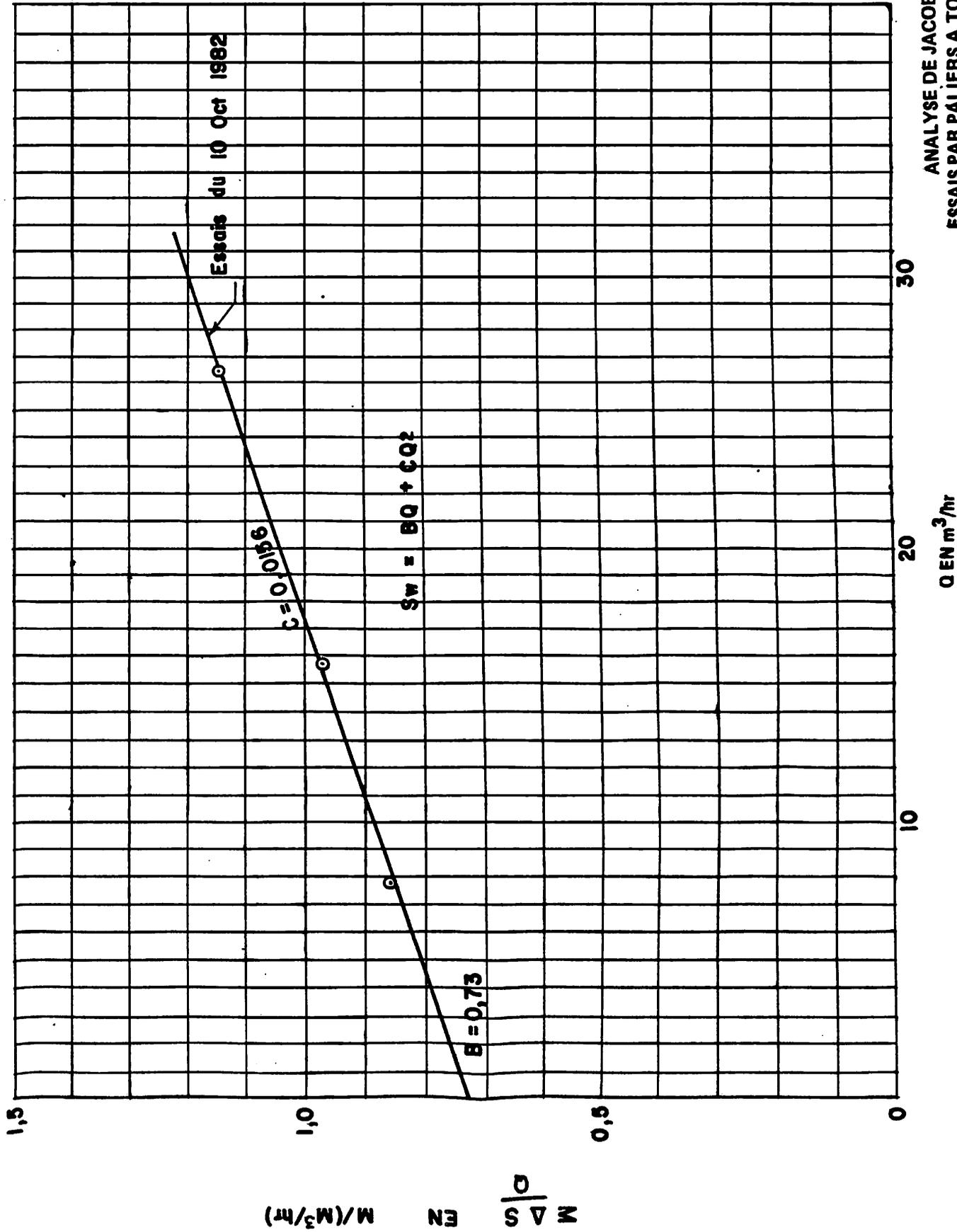
FIGURE 18a



ESSAIS PAR PALIERS
FORAGE DE TOURECOUNDA 1P-PO
10 OCT 1982

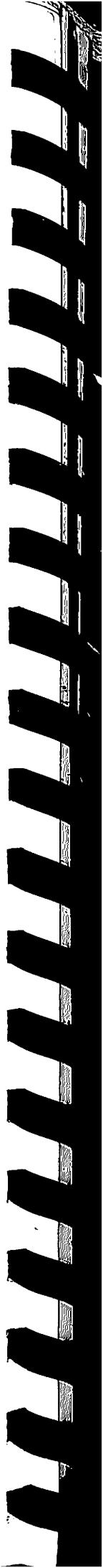
STEP TEST
TOURECOUNDA WELL 1P-PO
10 OCT 1982



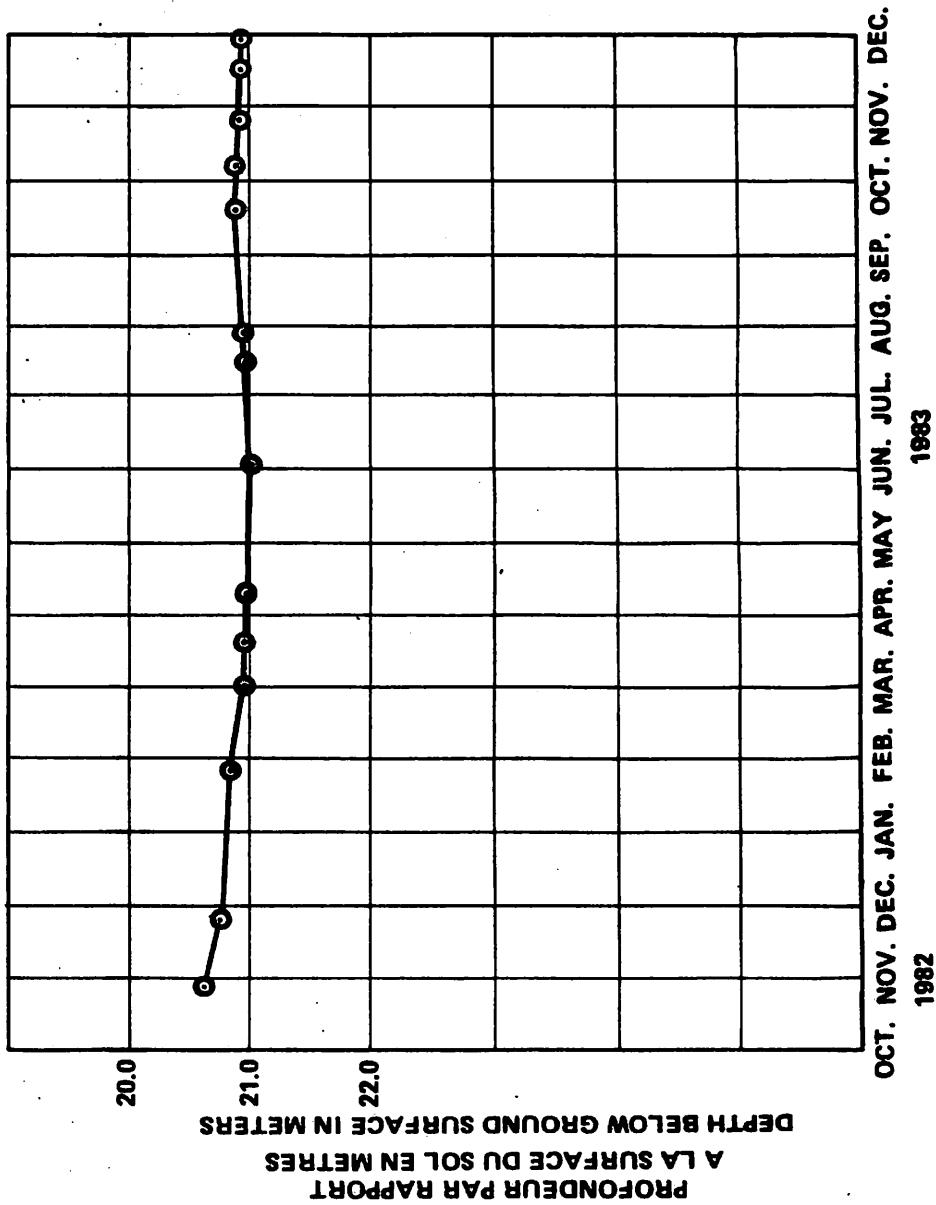


ANALYSE DE JACOB (1946)
 ESSAIS PAR PALIERS A TOURECOUNDA
 10 OCT 1982

JACOB'S ANALYSIS (1946)
 STEP TEST AT TOURECOUNDA
 10 OCT 1982



ARZ



VARIATION SAISONNIERE DU
NIVEAU PIEZOMETRIQUE
DE L'AQUIFERE SEMI-PROFOND
FORAGE DE TOURECOUNDA
SEASONAL PIEZOMETRIC LEVEL
FLUCTUATION OF SEMIDEEP AQUIFER
TOURECOUNDA WELL



47 7523

LOGARITHMIC X 5 CYCLES
M
K
0.01

RABATTEMENT EN METRES
DRAWDOWN IN METERS

TEST NO. 1
= 24.5 x 10
AW. 10.0 x 10
= 84 x 10³ 1/3
= 21.5 x 10³ 1/3

REACTIVITY INDEX (R.I.)
TYPE CODE: L

REACTIVITY INDEX (R.I.)
TYPE CODE: L

REACTIVITY INDEX (R.I.)
TYPE CODE: L

ESSAIS A DEBIT CONSTANT
PIEZOMETRE IP-08
TOURECOUNDA 12-10-1982

CONSTANT RATE TEST
PIEZOMETRE IP-08
TOURECOUNDA 12-10-1982

FIGURE B-20a

TEMPS EN MINUTES

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100



RABATTEMENT EN METERS
DRAWDOWN IN METERS

0

0,1

0,2

1,0

METHODE DE
COOPER AND JACOBS (1946)

T = 2,3 CA
K = 10,27

S = 23 x 26,5

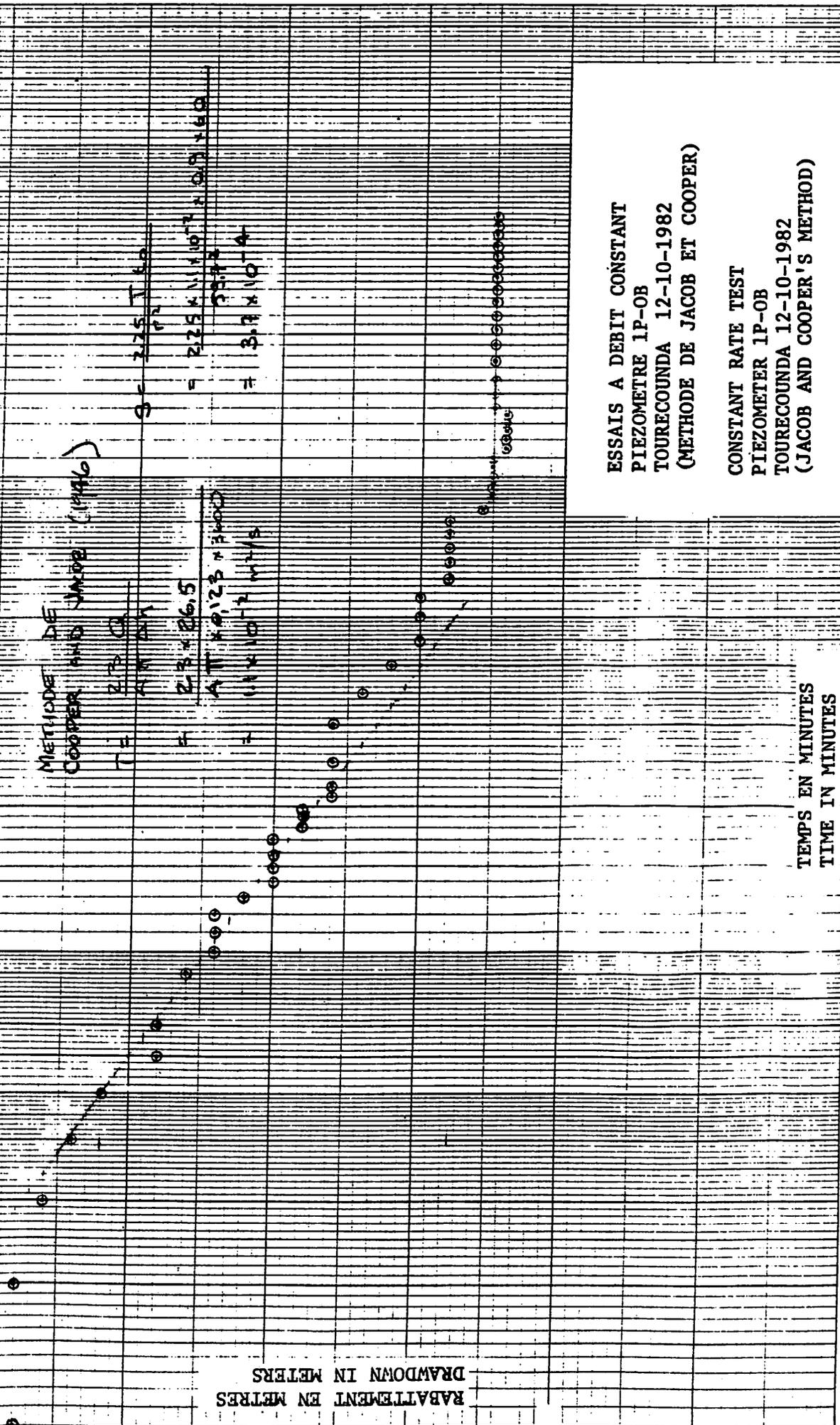
A = 1 x 10⁻² M²/S

r = 11 x 10⁻² M

S = 225 T² / K

r = 225 x 11 x 10⁻² / 2,3 x 26,5

= 13,7 x 10⁻² M



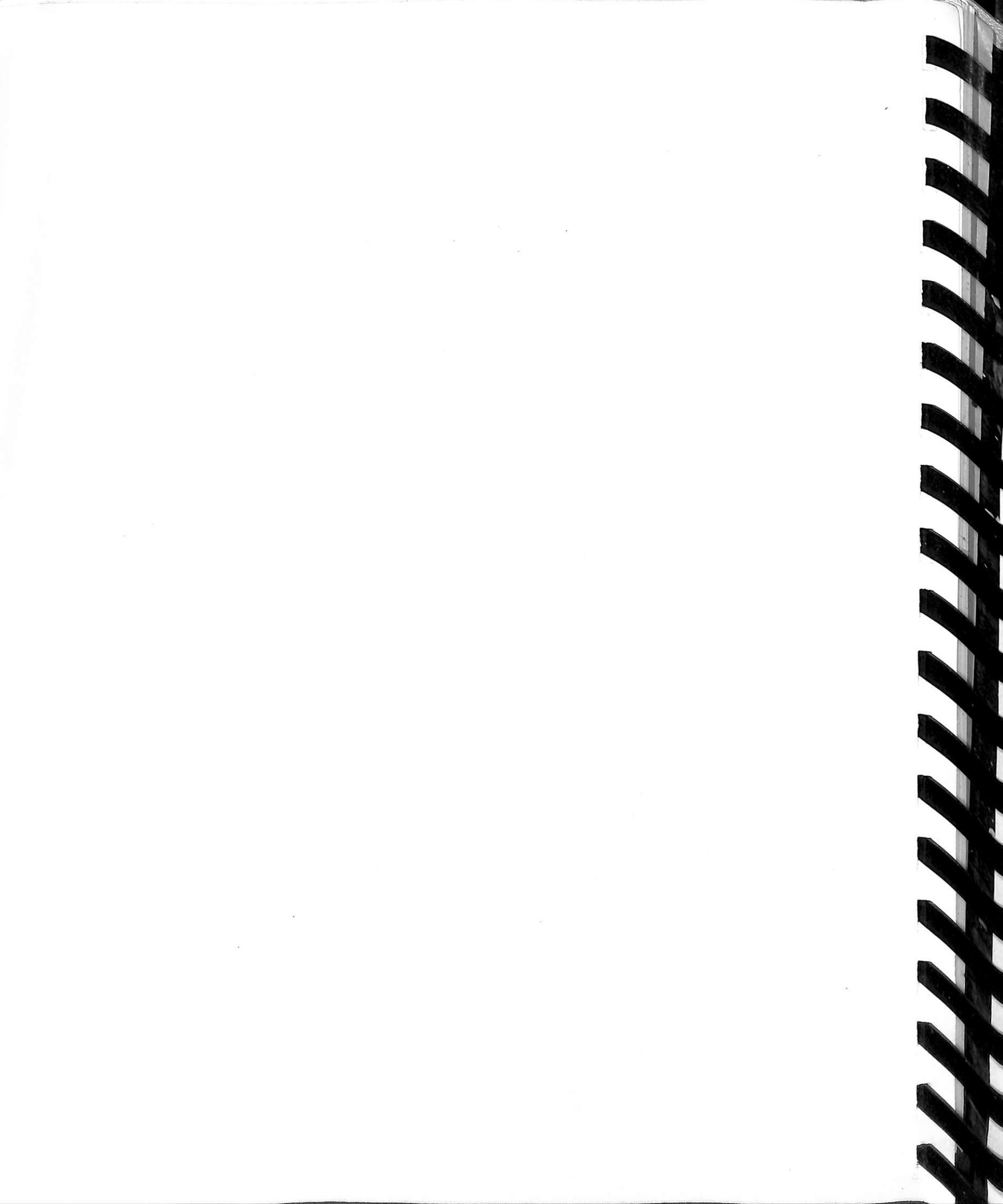
ESSAIS A DEBIT CONSTANT
PIEZOMETRE 1P-OB
TOURECOUNDA 12-10-1982
(METHODE DE JACOB ET COOPER)

CONSTANT RATE TEST
PIEZOMETER 1P-OB
TOURECOUNDA 12-10-1982
(JACOB AND COOPER'S METHOD)

TEMPS EN MINUTES
TIME IN MINUTES

10

100





PROFONDEUR EN METRES IGN
 DEPTH IN METERS IGN

0
20
40
60
80
100
120
140
160
180
200
220
240
260

ZIGUINCHOR Z3

FANDA

SINDONE

TOURECOUNDA

ADEANE

SINGHER

LEGENDE
 ARGILE CLAY
 SABLE SAND
 CALCAIRE LIMESTONE
 MARNE MARL

LIMITE DE LA NAPPE SEMI-PROFONDE
 LIMIT OF SEMI-DEEP AQUIFER

COUPE GEOLOGIQUE
 AIRE D'ETUDE DE PHASE II
 GEOLOGIC CROSS SECTION
 PHASE II STUDY AREA



