

国際協力事業団

セネガル共和国

地方開発水利省

セネガル共和国  
地方都市給水網整備計画  
基本設計調査報告書

平成4年12月

日本テクノ株式会社

|         |
|---------|
| 無調 -    |
| C/R (2) |
| 92-185  |



JICA LIBRARY



1102432[0]

24575



国際協力事業団

セネガル共和国  
地方開発水利省

セネガル共和国

地方都市給水網整備計画

基本設計調査報告書

平成4年12月

日本テクノ株式会社

国際協力事業団

24575

## 序 文

日本国政府は、セネガル共和国政府の要請に基づき、同国の地方都市給水網整備計画にかかる基本設計調査を行うことを決定し、国際協力事業団がこの調査を実施いたしました。

当事業団は、平成4年6月10日より7月24日まで、社団法人日本水道協会工務部主任研究員の友野勝義氏を団長とし、日本テクノ株式会社の団員から構成される基本設計調査団を現地に派遣しました。

調査団は、セネガル共和国政府関係者と協議を行うとともに、計画対象地域における現地調査を実施いたしました。帰国後の国内作業の後、国際協力事業団研修事業部研修第三課課長代理の大勝恵悟を団長とし平成4年11月16日から11月27日まで実施された報告書案の現地説明を経て、ここに本報告書完成の運びとなりました。

この報告書が、本計画の推進に寄与するとともに、両国の友好親善の一層の発展に役立つことを願うものです。

終りに、調査にご協力とご支援をいただいた関係各位に対し、心より感謝申し上げます。

平成4年12月

国 際 協 力 事 業 団

総 裁 柳 谷 謙 介





## 伝 達 状

国際協力事業団

総裁 柳谷 謙介 殿

今般、セネガル共和国における地方都市給水網整備計画基本設計調査が終了致しましたので、ここに最終報告書を提出致します。

本調査は、貴事業団との契約により、弊社が、平成4年6月3日より平成4年12月18日までの7ヶ月に互り実施してまいりました。今回の調査に際しましては、セネガル共和国の現状を十分に踏まえ、本計画の妥当性を検討するとともに、日本の無償資金協力の枠組に最も適した計画の策定に努めてまいりました。

尚、同期間中、貴事業団を始め、外務省、厚生省関係者には多大のご理解並びにご協力を賜り、お礼を申し上げます。また、セネガル共和国においては、地方開発水利省、セネガル上下水道公社、JICAセネガル事務所、在セネガル日本大使館の貴重な助言とご協力を賜ったことも付け加えさせていただきます。

貴事業団におかれましては、計画の推進に向けて、本報告書を大いに活用されることを切望致す次第です。

平成 4 年 1 2 月

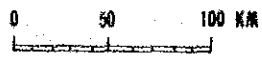
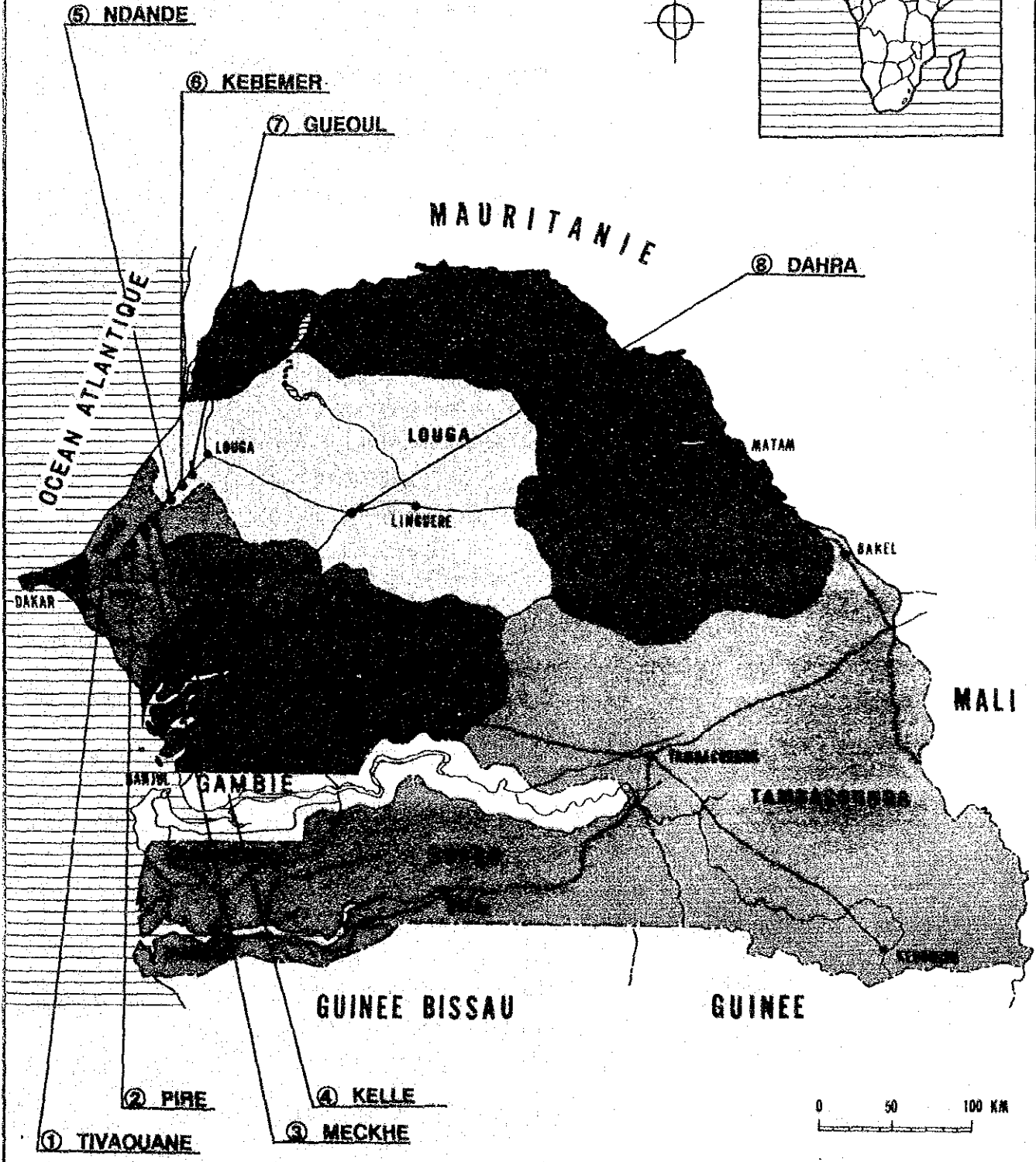
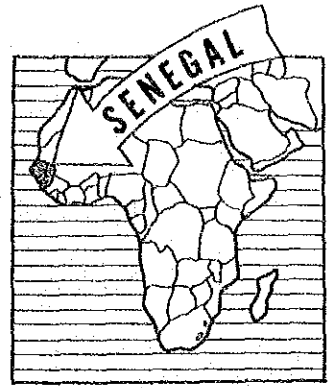
日本テクノ株式会社

地方都市給水網整備計画  
基本設計調査団

業務主任 高松 幹二



計画対象地域図





# 目次

頁

序文

伝達状

計画対象地域図

付図一覧表

附表一覧表

略語一覧

要 約 . . . . . 1

第1章 緒論 . . . . . 5

## 第2章 計画の背景

2.1 セネガル共和国の概要 . . . . . 7

2.2 セネガル共和国の開発計画

2.2.1 国家開発計画 . . . . . 8

2.2.2 給水セクターの開発計画 . . . . . 11

2.3 給水セクターの現状

2.3.1 給水政策 . . . . . 12

2.3.2 給水行政 . . . . . 12

2.3.3 給水事業 . . . . . 15

2.4 給水セクターに於ける国際協力 . . . . . 15

2.5 要請の経緯と内容 . . . . . 16

## 第3章 計画地の概要

3.1 地域の概況

3.1.1 位置 . . . . . 19

3.1.2 人口及び社会経済概況 . . . . . 19

3.1.3 社会環境 . . . . . 29

3.1.4 対象地域の給水現況 . . . . . 31

|       |         |    |
|-------|---------|----|
| 3.2   | 自然環境    |    |
| 3.2.1 | 地形      | 39 |
| 3.2.2 | 地質と水理地質 | 43 |
| 3.2.3 | 気候      | 53 |

#### 第4章 計画の内容

|       |             |    |
|-------|-------------|----|
| 4.1   | 計画の目的       | 59 |
| 4.2   | 要請内容の検討     |    |
| 4.2.1 | 協力の妥当性      | 59 |
| 4.2.2 | 実施運営計画      | 60 |
| 4.2.3 | 他の援助計画等との関係 | 61 |
| 4.2.4 | 計画の構成要素     | 61 |
| 4.2.5 | 要請施設、機材の内容  | 64 |
| 4.2.6 | 協力実施の基本方針   | 65 |
| 4.3   | 計画の概要       |    |
| 4.3.1 | 事業実施機関      | 66 |
| 4.3.2 | 事業計画        | 70 |
| 4.3.3 | 計画対象サイト     | 70 |
| 4.3.4 | 給水施設の建設     | 71 |
| 4.3.5 | 維持管理計画      | 72 |
| 4.3.6 | 技術協力の必要性    | 72 |

#### 第5章 基本設計

|       |         |    |
|-------|---------|----|
| 5.1   | 設計方針    | 73 |
| 5.2   | 設計条件の検討 |    |
| 5.2.1 | 計画目標年次  | 74 |
| 5.2.2 | 水源の選定   | 74 |
| 5.2.3 | 給水区域    | 76 |
| 5.2.4 | 計画給水人口  | 77 |
| 5.2.5 | 給水原単位   | 77 |
| 5.3   | 給水計画    | 77 |
| 5.4   | 施設計画    | 79 |
| 5.4.1 | 水源施設    | 79 |

|       |                  |     |
|-------|------------------|-----|
| 5.4.2 | 取水施設             | 79  |
| 5.4.3 | 揚水施設             | 85  |
| 5.4.4 | 導水施設             | 85  |
| 5.4.5 | 配水施設             | 86  |
| 5.4.6 | 給水施設             | 88  |
| 5.4.7 | 電気施設             | 89  |
| 5.4.8 | 運営管理施設           | 90  |
| 5.4.9 | 管路及び建屋に関する共通検討事項 | 91  |
| 5.5   | 維持管理機材計画         | 101 |
| 5.6   | 施工計画             | 103 |
| 5.6.1 | 施工方針             | 103 |
| 5.6.2 | 施工監理計画           | 104 |
| 5.6.3 | 資機材調達計画          | 105 |
| 5.6.4 | 分担範囲             | 106 |
| 5.6.5 | 実施工程計画           | 107 |
| 5.6.6 | 概算事業費            | 107 |

## 第6章 事業の効果と結論

|     |    |     |
|-----|----|-----|
| 6.1 | 効果 | 139 |
| 6.2 | 結論 | 140 |
| 6.3 | 提言 | 140 |

## 資料編

|      |                                 |     |
|------|---------------------------------|-----|
| 資料-1 | カントリー・データ                       | 143 |
| 資料-2 | 合意議事録                           | 149 |
| 資料-3 | 調査団員リスト                         | 159 |
| 資料-4 | 調査日程                            | 160 |
| 資料-5 | 面談者リスト                          | 165 |
| 資料-6 | 水源選定の背景                         | 168 |
| 資料-7 | SONEESの運営予算実績一覧表<br>(1988~1990) | 195 |

\* \* \* \* \*

付 図 一 覧 表

|             |  | 頁     |
|-------------|--|-------|
| 図 2 - 1     | 第 8 次経済社会開発計画構造図 . . . . .                       | 10    |
| 図 2 - 2     | 地方開発水利省組織図 . . . . .                             | 13    |
| 図 2 - 3     | 地方工務水利局組織図 . . . . .                             | 14    |
| 図 3 - 1     | 対象サイト周辺図(a) ~ (h) . . . . .                      | 20~27 |
| 図 3 - 2 (a) | 各サイトの既存給水施設とフローの概念図<br>: A L G系表流水分岐取水 . . . . . | 34    |
| 図 3 - 2 (b) | 各サイトの既存給水施設とフローの概念図<br>: 深井戸取水 . . . . .         | 35    |
| 図 3 - 3     | 既存水源取水概念図 . . . . .                              | 36    |
| 図 3 - 4     | M E C K H E ~ L O U G A地域地形区分図 . . . . .         | 41    |
| 図 3 - 5     | N D A N D E西方の砂丘の配列 . . . . .                    | 42    |
| 図 3 - 6     | 計画対象地域水理地質図 . . . . .                            | 49    |
| 図 3 - 7     | 計画対象地域(沿道 7 サイト)地質断面図 . . . . .                  | 51    |
| 図 3 - 8     | 計画対象地域(内陸 1 サイト)地質断面図 . . . . .                  | 51    |
| 図 3 - 9     | 代表的なステーションのハイドロ・グラフ . . . . .                    | 55    |
| 図 3 - 10    | 年降雨量等値線図 . . . . .                               | 56    |



|      |                       |       |
|------|-----------------------|-------|
| 図4-1 | SONEES組織図             | 68    |
| 図4-2 | SONEES地域運営事務所所在地      | 69    |
| 図5-1 | 計画対象サイト別新設井位置図(a)～(c) | 81～83 |
| 図5-2 | サイト別水源井構造概要図          | 84    |

付 表 一 覧 表

|          |                                 | 頁  |
|----------|---------------------------------|----|
| 表 2 - 1  | セネガル共和国の経済社会開発計画                | 8  |
| 表 2 - 2  | 第 8 次経済社会開発計画目標                 | 9  |
| 表 2 - 3  | 部門別投資額                          | 9  |
| 表 2 - 4  | 水道部門の投資額                        | 11 |
| 表 3 - 1  | 計画対象サイト行政レベル一覧                  | 19 |
| 表 3 - 2  | 対象サイト及び人口一覧                     | 28 |
| 表 3 - 3  | サイト別公共施設一覧                      | 29 |
| 表 3 - 4  | サイト別 S O N E E S 運営給水区画数及び周辺集落数 | 31 |
| 表 3 - 5  | サイト別各戸給水率                       | 32 |
| 表 3 - 6  | 新料金一覧表 (1992年春改定)               | 33 |
| 表 3 - 7  | 各対象地域の既存水源                      | 33 |
| 表 3 - 8  | 調査対象水源の水質                       | 38 |
| 表 3 - 9  | TIVAOUANE ~ LOUGA地域地形面区分表       | 40 |
| 表 3 - 10 | セネガル共和国の地質層序                    | 43 |

|          |                     |    |
|----------|---------------------|----|
| 表 3 - 11 | セネガル共和国の水理地質層序      | 47 |
| 表 3 - 12 | セネガル共和国の気候区         | 53 |
| 表 3 - 13 | 計画対象地域年降雨量表         | 54 |
| 表 3 - 14 | 代表的なステーションの平均年降雨量   | 57 |
| 表 3 - 15 | 平均年降雨量の地域変化         | 57 |
| 表 4 - 1  | セネガル共和国地方都市水道整備進行状況 | 62 |
| 表 4 - 2  | SONEES 人員配置図        | 67 |
| 表 4 - 3  | SONEES 運営の都市給水事業概要  | 69 |
| 表 4 - 4  | SONEES 運営の下水道施設概要   | 69 |
| 表 4 - 5  | 先方政府による優先順位         | 70 |
| 表 4 - 6  | 計画施設概要              | 71 |
| 表 4 - 7  | 維持管理機材概要            | 72 |
| 表 5 - 1  | サイト別計画水源一覧表         | 75 |
| 表 5 - 2  | 計画対象サイト別セクター一覧      | 76 |

|         |                      |     |
|---------|----------------------|-----|
| 表 5 - 3 | 計画対象地域別人口動態          | 77  |
| 表 5 - 4 | サイト別計画給水量一覧表         | 78  |
| 表 5 - 5 | 新設井諸元一覧表             | 80  |
| 表 5 - 6 | 導水、配水、給水等、管路計画関連事項一覧 | 91  |
| 表 5 - 7 | 事業実施工程表              | 108 |
| 表 6 - 1 | 計画実施による効果と現状改善の程度    | 139 |

略 語 一 覧

|        |   |
|--------|---|
| AFDB   | African Development bank<br>(アフリカ開発銀行)  |
| CCCE   | Caisse Centrale de Coopération Economique<br>(経済協力中央金庫)   |
| CEAO   | Communauté Economique de l'Afrique de l'Ouest<br>(西アフリカ経済共同体)   |
| DGRH   | Direction du Génie Rural et de l'Hydraulique<br>(地方工務水利局)   |
| FCFA   | Franc de la Communauté Financière Africaine<br>(アフリカ財務機構のフラン)   |
| IDA    | International Development Association<br>(国際開発協会、第二世銀)  |
| JICA   | Japan International Cooperation Agency<br>(Agence Japonaise de Coopération Internationale)<br>(国際協力事業団) |
| KfW    | Kreditanstalt für Wiederaufbau<br>(復興金融金庫)  |
| OECE   | Overseas Economic Cooperation Fund<br>(海外経済協力基金)  |
| MDRH   | Ministère du Développement Rural et de l'Hydraulique<br>(地方開発水利省)                                       |
| PIB    | Produit intérieur brut<br>(国内総生産)   |
| PTIP   | Programme Triennal d'Investissements Publics<br>(公共3ヶ年投資計画)   |
| SONEES | Société Nationale d'Exploitation des Eaux du Sénégal<br>(セネガル上下水道公社)                                    |
| OMS    | Organisation Mondiale de la Santé<br>(世界保健機構)   |



## 要 約





## 要 約

セネガルは、サヘル最西端、乾燥地帯に位置し、北緯12~16°、西経11~17°の間にあり北部をモーリタニア、東部をマリ、南部をギニア及びギニア・ビサオにかこまれた面積19万7千km<sup>2</sup>程の国土より成り、総人口は750万人(1991)である。人口増加率の平均は全国2.7%、都市3.8%である。1970年代から1980年代にかけて、他のアフリカ諸国と同様、旱魃に襲われ、天候依存度の高い落花生を主とする農業生産は著しく減少すると共に、力を入れている牧畜も大量の家畜を失う多大な被害を受ける等、国家経済は大きく停滞を来す事となった。

とりわけ、全国人口の60%にも当たる地方住民は、それ等による打撃を直接に被り、地域によっては飲料水、生活用水にも事欠く等、極めて深刻な状況に遇う事となり、首都ダカールをはじめ地方都市へ急激な人口流入をもたらし、安全で安定した給水等の公共サービスの低下をまねくに至っている。このような状況に対応して、セネガル政府は国家計画上、かねてより重点政策の一つとしてきた都市及び地方に於ける水道の整備計画を、より緊急にして優先すべきものとしてとらえて、これ等計画の具現化に努めている。

セネガルの給水事業は首都ダカール市及び地方都市を対象とする都市水道と、地方住民を対象とする地方水道とに二分され管轄されている。セネガルの都市水道事業は、地方開発・水利省(Ministère du Développement Rural et de l'Hydraulique : MDRH)の監督のもと公営企業としての上下水道公社(Société Nationale d'Exploitation des Eaux du Sénégal : SONEES)によって首都ダカール市を含む46都市に対して行われている。一方、地方水道事業に関する計画/運営は、同省地方工務水利局(Direction du Génie Rural et de l'Hydraulique : DGRH)によって直轄されている。

水道整備事業は1960年フランスからの独立以来、数次にわたる国家開発計画に基づいて実施されてきており、現在進行中の第8次国家経済社会開発計画(1989~1995)においても、他の重要国家計画を補完するものとして、それを強力に推進している。中でも都市給水に関しては、第3次給水計画と題して、目標をダカール首都圏及び地方都市の給水施設の拡張及び更新におき、その実施によりそれらの給水事情の改善を図り、全国的な各戸給水率の向上を目指し、“社会的給水栓”と呼称するところの低額料金で普及型といえる各戸給水栓制度を導入する等、国際機関や各国政府の協力を得て進めている。その一環として、このたびセネガル政府は地方都市給水網整備計画に関し、我が国に無償資金協力を要請してきたものである。

本計画はTHIES及びLOUGAの2州に在る8地方都市を対象として、それ等に応じた適切な水源をもとに給水施設の拡張及び更新に関する建設を行うもので、その結果8都市の給水事情の改善が図られる。同時に、これ等の都市水道の水源を地下水に切り替えることにより、セネガル北部に在るギエール湖より首都ダカールへの送水を目的としている導水管（ALG系）からの分岐取水が軽減されることになり、ダカール首都圏の極めて困難な給水事情の改善に寄与する事となるものである。本計画によって果たされる各戸給水率の向上は、受益者よりの料金徴収がより可能となり、サービスの過度な消費を抑制し費用回収に貢献すると共に、対象地方都市住民の民生向上と衛生環境改善にも大きな効果をあげるものとしている。

我が国政府はこの要請を受け、国際協力事業団（JICA）が、1992年3月本計画にかかる事前調査を実施し、要請の背景、内容等、同計画の目的が概ね無償資金協力にふさわしいものと判断の上、同計画の妥当性を検討すべく基本設計調査の実施を決定した。これに基づき、国際協力事業団は基本設計調査団を1992年6月10日より7月24日までセネガル共和国に派遣した。

調査団は、実施機関であるセネガル上下水道公社（SONEES）及びその監督機関である地方開発水利省（MDRH）、地方工務水利局（DGRH）等との協議をはじめ、要請対象の8地域や関連給水施設、特にそれ等の水源として考えられる周辺地下水の水理地質学的背景に関する技術調査を行った。計画対象サイトをはじめ計画内容の大綱については、要請内容と大きな差異はなかった。

計画対象サイトは下表の如く、2州8サイトである。

| 州     | サイト名      | 現在人口<br>(人、1992年) |
|-------|-----------|-------------------|
| THIES | TIVAOUANE | 31,685            |
|       | PIRE      | 6,753             |
|       | MECKHE    | 13,539            |
|       | KELLE     | 3,463             |
| LOUGA | NDANDE    | 11,163            |
|       | KEBEMER   | 10,283            |
|       | GUEOUL    | 11,985            |
|       | DAHRA     | 10,380            |
| 計     |           | 99,251            |

現地調査に当たっては、各国援助による類似プロジェクト・サイトや、それに係る援助機関ともコンタクトを行い、計画検討に資する事とした。

これ等の現地調査を踏まえ、帰国後の国内解析によって対象地域の社会経済の環境をはじめ、水理地質学的及び工学的等の諸条件を検討し、1992年11月16日から11月27日まで派遣されたドラフト説明調査団により実施された報告書案の現地説明を経て本計画の基本設計調査報告書を取りまとめた。

計画年次は2005年までの13年とし、1人1日当りの給水量として各戸給水分は45ℓ、公共栓分は25ℓとした。また、生活用水以外の都市機能上必要な水量を加え、給水計画を策定した。建設される給水施設の概要は下表の通りである。

| サイト名      | 水源              | 機 械              | 電 気         | 構 造 物              | 給 水 施 設 |
|-----------|-----------------|------------------|-------------|--------------------|---------|
| TIVAOUANE | 既存ALG系<br>取水点改造 | ALG系取水設備<br>・滅菌器 | 受電設備        | ALG系制御室、<br>高架水槽   | 管路、給水栓等 |
| PIRE      |                 |                  |             | ALG系制御室            |         |
| MECKHE    |                 |                  |             | ALG系制御室            |         |
| KELLE     | さく井新設           | 揚水機・滅菌器          | 受電設備<br>発電機 | 制御室、運営事務所          |         |
| NDANDE    |                 |                  |             | 制御室、高架水槽、<br>運営事務所 |         |
| KEBEMER   |                 |                  |             | 制御室、高架水槽、<br>運営事務所 |         |
| GUEOUL    |                 |                  |             | 制御室、高架水槽、<br>運営事務所 |         |
| DAHRA     | さく井増設           |                  |             |                    |         |

上記の他に、水道事業運営に不可欠な保全作業用車輛、揚水機、工具及び予備品類等下記の如き維持管理機材の調達が必要である。

| 項 目   | 名 称                                  | 用 途                              |
|-------|--------------------------------------|----------------------------------|
| 揚水機   | 水中モータ・ポンプ及びモータ                       | 水源井揚水機保全時の代品                     |
| 車 輛   | ポンプ・ホイスト<br>ピックアップ・トラック<br>水タンク・トラック | 水源井及び揚水機の保全<br>要員及び機材輸送<br>緊急時給水 |
| 整備用機器 | サイト用整備工具・管材<br>整備機器・工具・溶接機           | 施設設備の整備                          |
| その他   | 無線通信機<br>水位測定器<br>予備品類               | 事業所間連絡<br>水源井水位測定                |

本計画に関して日本側負担分の概算事業費は、28.15 億円と見込まれ、尚、セネガル負担分はない。工期に関しては48ヶ月である。本計画は、無償資金協力の制度上、期分けの必要がある。事業の性質上、現在操業中の給水に影響を与える等、住民生活に支障を来すことのないように、工種、施設規模及び既存施設との関係を勘案して実施する。各期毎の内容は次の通りである。

- ・第Ⅰ期：水源、取水、電気機械、一部の管路の建設
- ・第Ⅱ期：水源、取水、電気機械、水槽、配水、給水施設、及び維持管理機材の調達
- ・第Ⅲ期：水槽、管路等の配水、給水施設等の建設、及び維持管理機材の調達
- ・第Ⅳ期：運営事務所等の建設、管路等の配水及び給水施設等の建設

本計画により完成される給水施設は、既存施設と共に料金体系の設定をはじめ費用回収手段の整ったSONEESの地域運営事務所により運営される。施設の保全に関しては、調達される維持管理機材の有効な運用のもと、地方運営事務所及び在ダカールSONEES本社の工務部によって行われる。

SONEESは既に建設用地の取得を行い、要員人事、組織運営及び、予算等の検討を行い、具現化体制の整備を始めている。

本事業の実施によって、対象地域8サイトの各戸給水普及率の平均は、現状の44%から80.6%となる。また、1人1日当りの給水量は19ℓの現状から45ℓとなり、裨益人口は約150,000人(2005年計画年次時点)である。

これ等の観点より、本計画は我が国の無償資金協力の対象として十分な妥当性を有するものと判断される。

## 第 1 章 緒 論



## 第1章 緒 論

国土の大部分が熱帯性乾燥地帯に位置するセネガルに於いて、水供給問題は極めて深刻な実状にある。このため、セネガル政府は数次にわたる国家開発計画に於いて、水道施設の整備計画を、より緊急にして優先すべきものとしてとらえて、計画の具現化に努めてきている。

特に都市給水に関しては、ダカール首都圏及び地方都市の給水施設の拡張及び更新を行う事により、それらの給水事情の改善を図り全国的な各戸給水率の向上を目指し、国際機関や各国政府の協力を得て進めている。その一環として、このたびセネガル政府は地方都市給水網整備計画に関し、我が国に無償資金協力を要請してきたものである。

本計画の目的は、THIES およびLOUGA の2州に在る8地方都市を対象として、それ等に  
応じた適切な水源をもとに、給水施設の拡張及び更新に関する建設を行うもので、その結果8都市の給水事情の改善が図られ、同時に、ギエール湖より首都ダカールへの送水を目的としている導水管からの分岐取水が軽減されることになる。これは、ダカール首都圏の極めて困難な給水事情の改善に寄与する事ともなるものである。本計画によって果たされる各戸給水率の向上は受益者負担の原則がより具現化され、サービスの過度な消費を抑制し費用回収に貢献すると共に、都市機能の向上と衛生環境改善にも効果をあげるものとして  
いる。

我が国政府はこの要請を受け、国際協力事業団（JICA）が1992年3月本計画にかかる事前調査を実施し、要請の背景、内容等、同計画の目的が概ね無償資金協力にふさわしいものと判断の上、同計画の妥当性を検討すべく基本設計調査の実施を決定した。これに基づき国際協力事業団は、社団法人日本水道協会工務部 友野勝義氏を団長とする基本設計調査団を、1992年6月10日より7月24日までセネガル国に派遣した。

調査団は、実施機関であるセネガル上下水道公社（以下SONEESと略す）及びその監督機関である地方開発水利省（MDRH）、地方工務水利局（DGRH）等との協議をはじめ、要請対象の8地域や関連給水施設、特に、それ等の水源として考えられる周辺地下水の水理地質学的背景に関する技術調査を通じて、本計画の要請内容について議事録をとりまとめ、双方の代表者が署名を行った。

調査団は帰国後、現地調査を踏まえ国内作業を実施し、ドラフト・ファイナル・レポートを作成、1992年11月16日より11月27日まで国際協力事業団研修事業部研修第三課 大勝恵悟氏を団長とし、ドラフト説明調査団の派遣を経て、本基本設計調査報告書を取りまとめた。

現地調査に於ける合意議事録、調査日程、調査団の構成、面会者リスト等は付属資料として巻末に添付した。



## 第 2 章 計画の背景



## 第2章 計画の背景

### 2.1 セネガル共和国の概要

セネガル共和国は、アフリカサヘル最西端の国で、面積 197,161km<sup>2</sup>で10州(Région)に行政区分されている。当国は乾燥地帯に位置し、北緯12~16°、西経11~17°の間にあり、北部をモーリタニア、東部をマリ、南部をギニア及びギニア・ビサオに接している。東南部に局部的に300~500mに達するところがある他は、国土のあらかたが200m以下の標高である。東部及び北部の国境付近には、マリ共和国に源を発する大河セネガル川が東から西方へ向かって大西洋に流れている。また、南部地域では、ガンビア河が同様に東部から西方に向かって流れており、このガンビア河に沿って、国土面積約11,300km<sup>2</sup>のガンビア共和国がセネガル領内に楔型に入り、特異な国境を形作っている。年間平均降雨量は、北から緯度線を越えて南下する毎に増え、最北部の200mmから最南部の1,600mmと差異があり、降雨量の80%が雨期(6月~10月)に集中する。

国の総人口は約750万人(1991年統計)で、約39%が都市人口、約61%が地方人口である。現在の平均人口密度は38人/km<sup>2</sup>で、人口増加率は2.7%である。平均寿命は48歳で、全人口の58%は15歳以下である。

同国は言語、習慣などから20数部族に数えられる多部族で構成され、政府は「1人民・1目標・1信仰」(Un Peuple-Un But-Une Foi)を国民に呼びかけ、多部族国家の統一による共和国を目指してきた。また、同国はアフリカのうちでは数少ない多数党の存在する民主主義の定着した国として知られているが、独立以来社会党の長期政権が続いている。

セネガルの首都ダカールは、大西洋に突出したカブ・ベール(Cap Vert)半島に位置し、良好な貿易港ともなっている。その人口は150万人である。

1991年の国内総生産(PIB)は1,590億FCFAで、実質成長率は1.1%である。1990年の貿易収支は輸出2,490億FCFA、輸入は3,150億FCFAで、660億FCFAの貿易赤字である。日本との関係においては、自動車類、合成繊維、鉄等の輸入品及び魚介類、リン酸カルシウム、綿等の輸出品があり、1988年に輸出18.7百万米ドル、輸入39.3百万米ドルとなりセネガルの20.6百万米ドルの輸入超過となっている。その他社会・経済指標については、カントリー・データとして総括し、巻末の資料編に添付する。

## 2.2 セネガル共和国の開発計画

### 2.2.1 国家開発計画

1960年フランス植民地からの独立以後、セネガル政府は経済的自立を目標に独自に経済社会開発計画を策定してきた。すでに、第1次4ヶ年計画から第7次4ヶ年計画を完了し、現在は第8次経済社会開発計画(1989/90~1994/95)を実施中である(表2-1)。

表2-1 セネガル共和国の経済社会開発計画

|             | 期 間               | 総投資額<br>(億FCFA) | 重 点 分 野     |
|-------------|-------------------|-----------------|-------------|
| 第1次経済社会開発計画 | 1961/62 ~ 1964/65 | 972             | 運輸、住宅、公共施設  |
| 第2次経済社会開発計画 | 1965/66 ~ 1968/69 | 1,263           | 農業          |
| 第3次経済社会開発計画 | 1969/70 ~ 1972/73 | 1,454           | 総括的に全分野     |
| 第4次経済社会開発計画 | 1973/74 ~ 1976/77 | 1,796           | 農業、鉱工業エネルギー |
| 第5次経済社会開発計画 | 1977/78 ~ 1980/81 | 4,096           | 農業、鉱工業エネルギー |
| 第6次経済社会開発計画 | 1981/82 ~ 1984/85 | 6,230           | 鉱工業         |
| 第7次経済社会開発計画 | 1985/86 ~ 1988/89 | 6,450           | 農林水産業       |
| 第8次経済社会開発計画 | 1989/90 ~ 1994/95 | 11,200          | 農業、教育、保健    |

第8次経済社会開発計画では、次の5点を優先活動課題(Domaines d'Actions Prioritaires)として掲げている。

- ① 国家の生産性を持続的に向上させる。(年3.5%の経済成長を確保する。)
- ② 責任と連帯に関する国民の意識を高揚させる。
- ③ 教育システムを改善し、開発への適応力強化と情報化を促進する。
- ④ 都市部重点の開発を抑制し、地方経済を安定させる。
- ⑤ 国家の自立を強化すると共に他の国々と協調し、共に発展を進める。

さらに、これらの課題を達成し生活様式の改善を目指すために、以下の政策を策定している。

- ① 教育・人的資源開発
- ② 公的部門の縮小、民間部門の役割強化
- ③ 生産性の向上

- ④ 産業基盤の整備
- ⑤ 地方開発
- ⑥ 国際協力・域内協力の推進

セネガル政府は同開発計画の目標において、経済指標の達成目標を表2-2の通り設定している。第8次経済社会開発計画の構造図を図2-1に示す。

表2-2 第8次経済社会開発計画目標

(1989年価格、単位10億FCFA)

| 年 度 |       | 1989年   | 1995年   | 年平均伸び率(%) |
|-----|-------|---------|---------|-----------|
| 供   | 国内総生産 | 1,436   | 1,765   | 3.5       |
|     | 輸 入   | 470     | 555     | 2.8       |
| 給   | 計     | 1,906   | 2,320   | 3.3       |
| 需   | 消 費   | 1,314   | 1,562   | 2.9       |
|     | 個 人   | (1,064) | (1,296) | (3.3)     |
|     | 政 府   | (250)   | (266)   | (1.0)     |
|     | 投 資   | 191     | 247     | 4.4       |
| 要   | 輸 出   | 401     | 511     | 4.1       |
|     | 計     | 1,906   | 2,320   | 3.3       |

この第8次経済社会開発計画の他にセネガル政府は、この開発計画及びその諸目標を達成するために、中間的指標として公共投資3ヶ年計画(PTIP)を策定している。

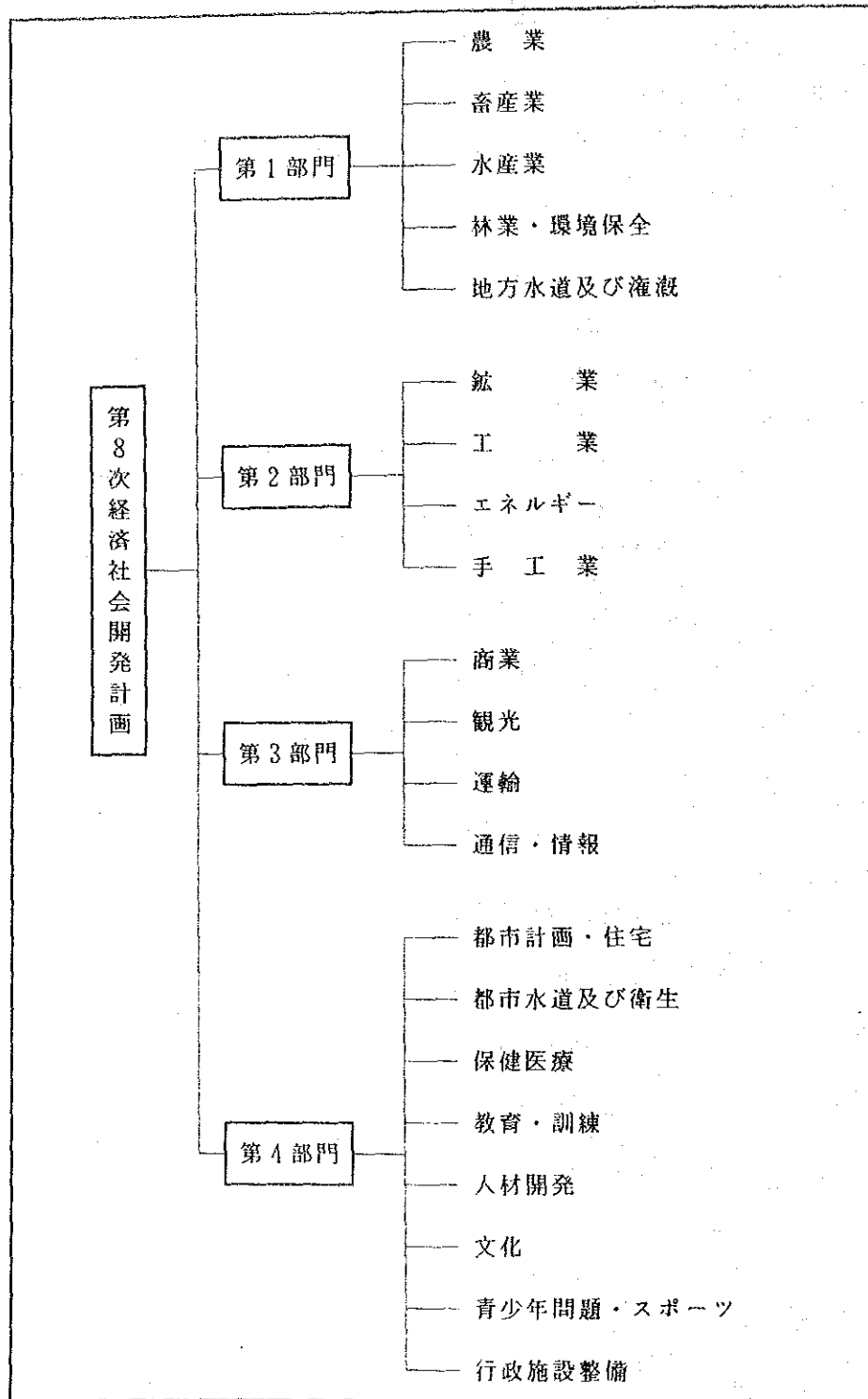
1991/1994年度のPTIPの計画総額は約5千2百億FCFAであり、1991年4月時点で承諾されている金額は約3千3百億FCFAで、計画総額の約64%に当たる。各部門の投資額及び既承諾分の比率を表2-3に示す。

表2-3 部門別投資額

(百万FCFA)

| 部 門  | 第8次計画<br>(1989~1995) | PTIP<br>(1991~1994) | PTIP<br>既承諾分比率<br>(1991年4月) |
|------|----------------------|---------------------|-----------------------------|
| 総 額  | 977,956              | 517,492             | 64%                         |
| 第1部門 | 295,476              | 148,347             | 90%                         |
| 第2部門 | 103,497              | 57,783              | 67%                         |
| 第3部門 | 200,035              | 136,803             | 45%                         |
| 第4部門 | 378,948              | 174,559             | 56%                         |

図 2 - 1 第 8 次経済社会開発計画構造図



## 2.2.2 給水セクターの開発計画

当国に於ける水道事業は独立以来、数次にわたる国家開発計画に基づいて、その整備が実施されてきた。特に、第5次経済社会開発計画（1977-1981）以降、現行第8次経済社会開発計画に至るまで、都市給水と地方給水に関しては他の国家開発計画を補完する重要な政策としてとらえ、対外援助要請をはじめ、あらゆる場で最優先の順位に掲げられてきた。

第8次経済社会開発計画（1989-1995）の中で地方水道は第1部門に、都市水道は衛生と共に第4部門に記載されている。第1部門の全体計画に占める投資割合は30%で、このうち地方水道部門は521億FCFA（全体計画の5%）である。また、第4部門（全体計画の39%）のうち都市水道・衛生部門は891億FCFAで全体計画の9%を占め、地方水道分野の約2倍となっている。

表2-4 水道部門の投資額

| 計 画                                     | 部 門  | 投資額 (百万FCFA) | 比率 (%) |
|---|------|--------------|--------|
| 第8次経済<br>社会開発計画<br>(1989-1995)          | 総 額  | 977,956      | 100.0  |
|   | 第1部門 | 295,476      | 30.2   |
|   | 地方水道 | 52,134       | 5.3    |
|   | 第4部門 | 378,948      | 38.7   |
|   | 都市水道 | 87,176       | 8.9    |
|   | 衛 生  | 1,913        | 0.2    |
| 公 共 投 資<br>3ヶ年計画<br>PTIP<br>(1991-1994) | 総 額  | 517,492      | 100.0  |
|   | 第1部門 | 148,347      | 28.7   |
|   | 地方水道 | 25,448       | 4.9    |
|   | 第4部門 | 174,559      | 33.7   |
|   | 都市水道 | 59,529       | 11.5   |
|   | 衛 生  | 1,133        | 0.2    |

## 2.3 給水セクターの現状

### 2.3.1 給水政策

当国における水道整備は1960年フランスからの独立以来、今日に至るまで終始開発の中樞に位置づけがなされてきている。また、1982年以来、1981年に開始された国連水道と衛生の“10年計画”に対応して、水道の整備を重点施策とする水利緊急計画を策定し、これを進めてきた。この“10年計画”の思想とそれに伴う関連事業については、1990年代に入りインドのニューデリーでの会議で提案された、国連プログラム“HFA 2000”（総ての人に健康を！）に対応し継承されている。セネガル政府の給水政策は、水道施設の新規設置、既存設備のリハビリテーションを含む新たな維持管理体制の確立を含み、水資源の有効利用を目標に官民それぞれ可能な分野における自助努力をはかるものであり、他の重要国家計画を補完するものとしている。このため、第8次国家経済社会開発計画（1989～1995）においても、この政策を強力に推進している。即ち、カイヤール運河の建設をはじめ、長期的展望にたったダカール首都圏の給水条件改善と拡張及び地方都市水道45施設の改善、拡張及び地方給水事業の維持管理体制の確立が計画されている。また、2000年初めまでに都市水道の各戸給水普及率を54%の現状から80%にする事とし、地方住民の生活条件を給水面から改善、人口の地方分散を図っている。

### 2.3.2 給水行政

セネガルの水行政は水資源開発と多目的給水を含め、基本的に地方開発・水利省（Ministère du Développement Rural et de l'Hydraulique : MDRH）に一元化されてきた。その中で給水に関しては、首都ダカール市及び地方の有力都市を対象とする都市水道と、地方住民を対象とする地方水道とに二分され管轄されている。

セネガルの都市水道事業は、MDRHの監督のもと上下水道公社（Société Nationale d'Exploitation des Eaux du Sénégal : SONEES）によって首都ダカール市を含む46都市に対して行われており、地方自治体は直接運営に係わっていない。また、SONEESは小規模且つ5地域ではあるが、衛生、即ち都市下水道事業の運営も担当している。一方、地方水道事業に関する計画／運営は、同省地方工務水利局（Direction du Génie Rural et de l'Hydraulique : DGRH）によって直轄されている。

MDRH及びDGRHの組織図を図2-2及び図2-3に示す。



図2-2 地方開発水利省組織図

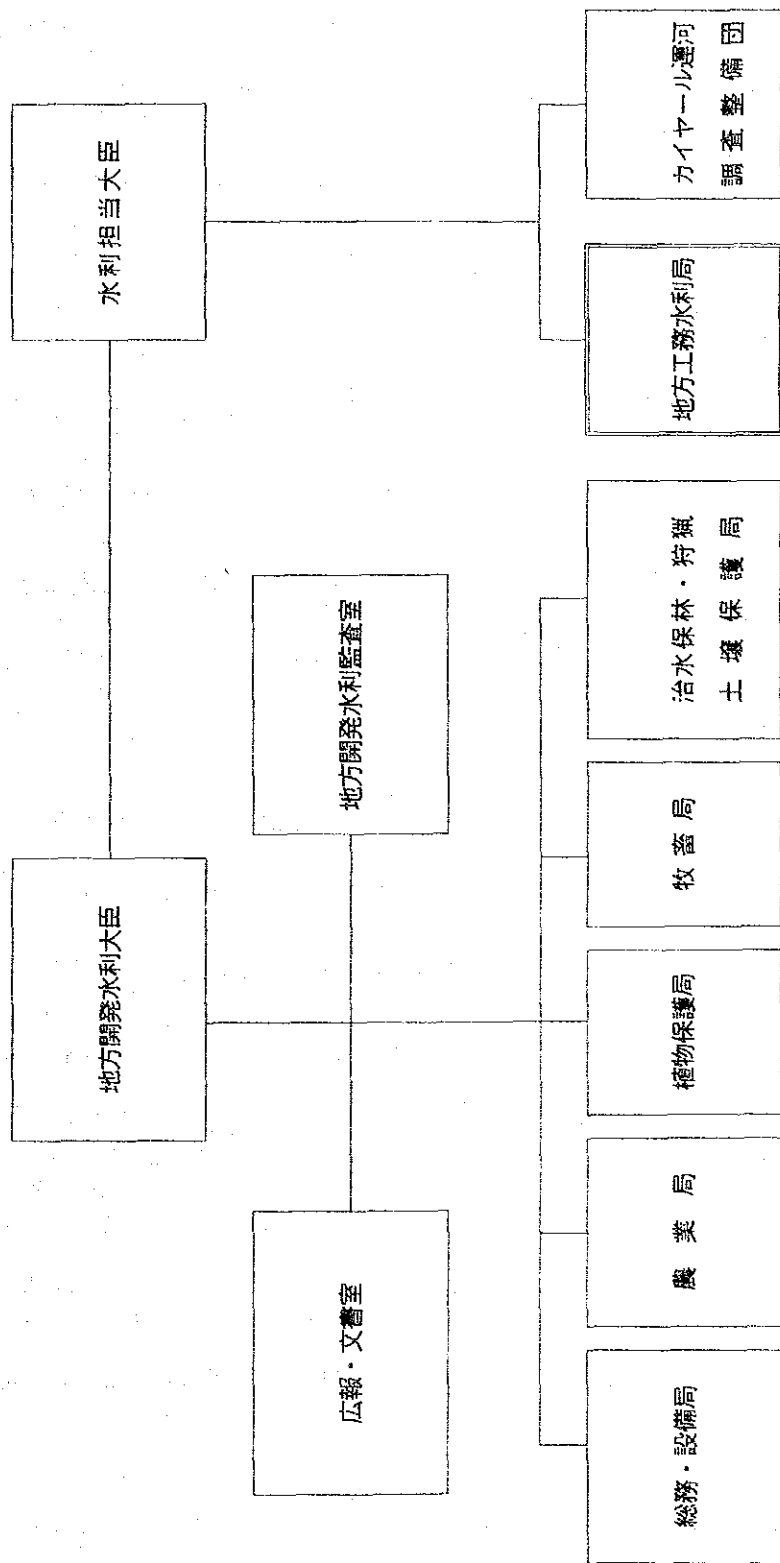
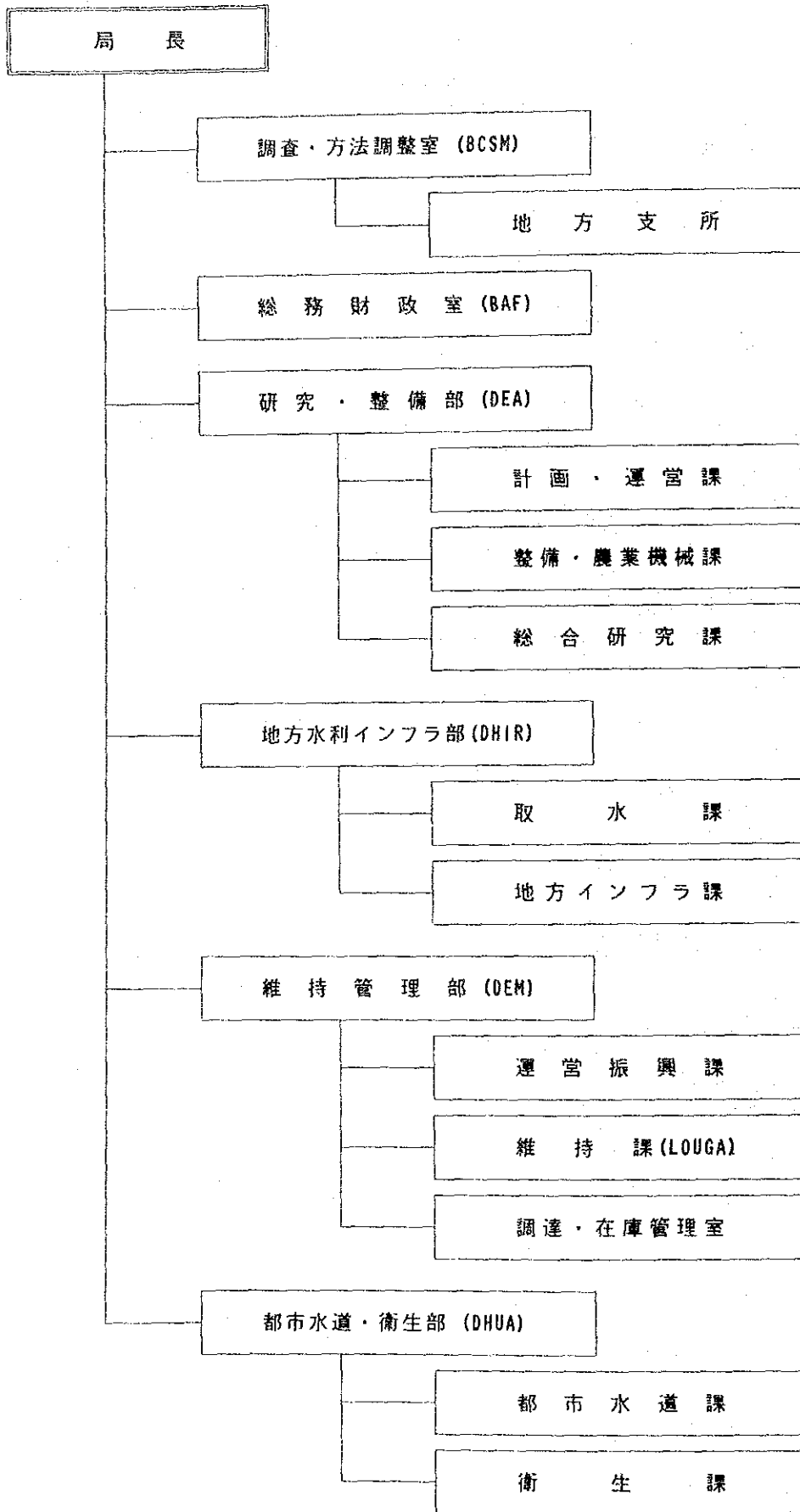


図 2 - 3 地方工務水利局組織図



### 2.3.3 給水事業

セネガルにおける都市給水と地方給水との事業上の役割分担は、集落人口や施設規模のみならず交通の利便、電力の供給状態や電話通信の普及、運営上の利便、都市化傾向等の評価が検討され定められている。現在、都市水道は首都ダカール及びセンターと呼称される州都、県都、郡都計46地域を対象としており、地方給水は、それ等以外的一切を対象としている。都市給水傘下で5,000人以下の人口の集落もあれば、地方給水で10,000人を越す集落もあるのが実状である。

都市給水部門の維持管理体制は、SONEESが用途、使用量に応じて設定したタリフの下で、市民、企業、公的機関から徴収された料金によって運営されており、国際金融機関からも、その経営体質は評価を受けている。設備、施設の保全は地域運営事務所とダカールの本部の工務部門が、その任に当たっている。

地方給水（村落給水）については水道料金制度はなく、施設単位の集落毎に住民の自治機関である水管理委員会が地方工務水利局の指導の下で組織され、日常に必要な費用（揚水機の燃料費、運転要員の給与等）を負担する事を原則としている。施設、設備に関する専門的な保全業務は所要予備品の在庫と共に地方工務水利局が行っている。近年、地方部で人口増加やセミ・アーバン化の傾向が大きくなってきた事から、地方工務水利局とSONEESが都市給水部門編入の対象となる施設の検討を開始している。

## 2.4 給水セクターに於ける国際協力

給水セクターに関する国際協力は、1970年代より我が国をはじめ、独、英、仏、伊、中、サウジアラビア等の各国政府や、世銀、CEAO等による支援が行われてきている。特に都市水道の施設拡充事業は、ダカール首都圏対策を主軸に世銀（IDA）による主導的整合作業により第3次水道計画と呼称され、独国KfW、仏国CCCE、AFDB、伊国政府等により、支援をうけて1990年及び1991年の度重なる水道セクターのための支援国会議を通じ今日まで具現化が進められてきた。我が国からも、これらに出席、関心の高さを示してきている。

同じく、ダカール首都圏の水源地問題を主な対象として進められているカイヤール運河建設計画（第4次水道計画）の完成までには、かなりの年月を要するとみられており、それまでには、当面する問題の解決のために段階的な対応策も講じなければならない。これ等は全て国際的な協力なしでは進められない実状にある。

本計画に類似する地方都市水道プロジェクトは、世銀/CCCCによるものが既に完成、操業に入っている。また、従来水源地開発をはじめ、いくつもの首都関係事業に協力してきたKfWは、本年秋より地方都市給水網整備のF/Sに着手する事となっている。これ等は何れも有償資金協力で、その条件はプロジェクト毎に異なるものである。世銀をはじめCCCC等各国機関は、SONEESの完全民営化を考慮しているが、早急な具現化は容易ではないとみられている。

我が国からのセネガル共和国給水セクターへの支援は、1979年の第一次地方給水施設整備計画以降、本1992年の第8次に至るまで9州52サイトの給水施設建設を無償資金協力により実施している。特長として地方給水とはいえ、セミ・アーバン型を含む大型サイトが多く、裨益は広く及んでいる。また、1982年以来有償資金協力としては、ダカール首都圏給水の増強を目的とした計画の中核をなすTHIBS-DAKAR 導水管複線化計画が要請されてきている。一方、我が国に対するSONEES管轄下の都市給水事業への無償資金協力要請は、本計画が初めてである。

## 2.5 要請の経緯と内容

本計画は、現在操業中の8地方都市給水施設（巻頭サイト位置図に示す）の拡張及び更新を主な内容として、セネガル政府が我が国政府に対して無償資金協力を要請越したものである。我が国政府はこの要請を受け、国際協力事業団が本年3月本計画に係る事前調査を実施し、対象サイトを8都市とし要請の背景、内容等、同計画の目的が概ね無償資金協力にふさわしいものとの判断に基づき、本計画の妥当性を検討すべく基本設計調査を実施するはこびとなったものである。

本計画はセネガル政府が都市給水政策として位置付けている各戸給水の普及率向上を促進することを目的とし、8都市の給水条件の改善をはかるものである。

また、これ等8都市のうちDAHRAを除く7都市は、現在、セネガル北部のギエール湖から首都ダカールに送水することを目的として敷設された導水管（ALG系）より分岐取水している。このため、数都市が地下水に固有の水源地を求めることが可能になると、既存

水源である表流水、即ちALG系の分岐取水を取り止めることが可能となる。その結果生み出される流量はダカール首都圏の極めて困難な給水状態の改善にも寄与することとなり、対象8都市の給水条件の向上と共に重要な効果を創出するものである。

事業の実施に関しては地方開発水利省が監督機関となり、公益企業体としてのSONEESが実施機関として、これに当たる。企業会計の体制下、各戸給水率の向上は料金収入の確保のためには重要であり、大型化しつつある地方集落の受益者を含めた給水環境向上への自助努力を図る上でも、本事業の推進は不可欠とされている。要請されたプロジェクトの内容を要約すると下記の通りである。

#### ①対象8都市名

TIVAOUANE, PIRE, MECKHE, KELLB, NANDE, KEBBMBR, GUBOUL, DAHRA

#### ②目的

- ・施設の拡張、更新により8地方都市の給水条件を向上させるとともに、各戸給水率向上を促進する。
- ・可能な限り独自水源を開発することにより、ALG系からの分岐取水を軽減し、ダカールの給水条件を向上させる。

#### ③事業構成要素

- 1) 深井戸による水源開発
- 2) 高架型貯水槽の建設
- 3) 管路の延長
- 4) 管路の更新
- 5) 給水に必要な資機材の供給
- 6) 施設運営に必要な事務所の建設
- 7) 施設運営に必要な機材の調達



### 第3章 計画地の概要





### 第3章 計画地の概要

#### 3.1 地域の概況

##### 3.1.1 位置

セネガル共和国は全国が10の州(REGION)に行政区分されており、その中の THIES及び LOUGA の2州に属する8都市が本計画の対象である。 LOUGA 州の州都 LOUGAの東方約100 kmの内陸部にある1サイト DAHRA を除くと、他の7サイト TIVAOUANE, PIRE, MECKHE, KELLE, NDANDE, KEBEMER, GUEOUL は、国道2号線の沿道(最南端の TIVAOUANEから最北端のGUBOULまで、約79km)に在る。 国道2号線は、首都ダカールとセネガル最北端の州都ST. LOUIS を結び、隣国モーリタニアとの境をつくるセネガル川流域への重要アクセスとなっている。 8都市は何れも、THIES 州の州都THIES の北方に位置する。

対象サイトの行政レベルと首都ダカールよりの里程を表3-1に、また、対象サイト周辺図を図3-1に示す。

表3-1 計画対象サイト行政レベル一覧

| 州     | 県         | 郡              | 地方共同体         | サイト名      | ダカールよりの<br>里程(km) |
|-------|-----------|----------------|---------------|-----------|-------------------|
| THIES | TIVAOUANE | (ZONE URBAINE) |               | TIVAOUANE | 92                |
|       |           | PAMBAL         | PIRE GOUREY   | PIRE      | 103               |
|       |           | (ZONE URBAINE) |               | MECKHE    | 118               |
|       |           | MERINA DAKHAR  | MERINA DAKHAR | KELLE     | 128               |
| LOUGA | KEBEMER   | NDANDE         | NDANDE        | NDANDE    | 139               |
|       |           | (ZONE URBAINE) |               | KEBEMER   | 155               |
|       |           | SAGATTA        | SAGATTA       | GUEOUL    | 171               |
|       | LINGUERE  | DAHRA          | DAHRA         | DAHRA     | 290               |

##### 3.1.2 人口及び社会経済概況

対象各サイトとその人口を表3-2に示す。 人口の性別比率の8都市の平均は男性46.9%、女性53.1%である。

図 3 - 1 ( a ) 対象サイト周辺図 : TIVAOUANE

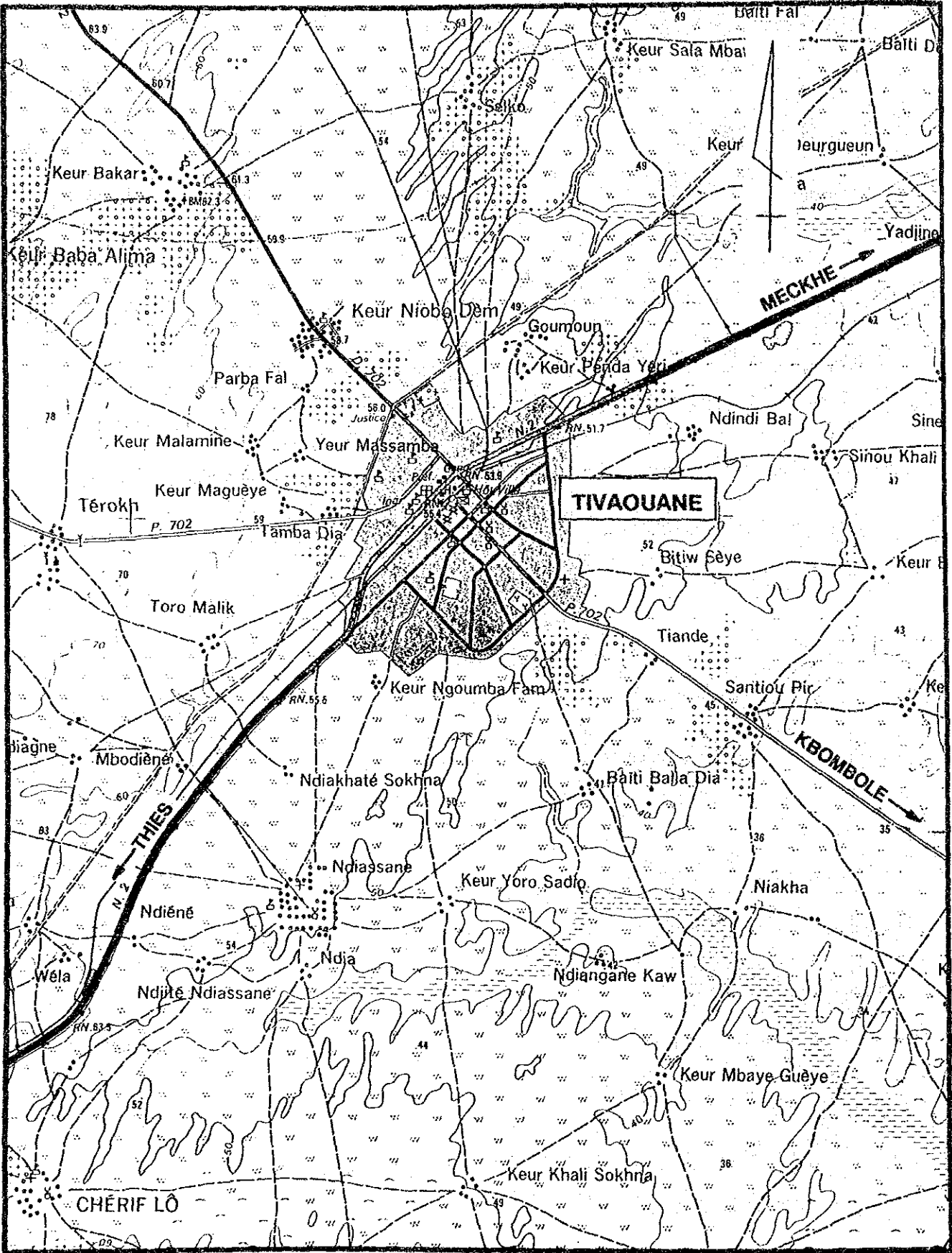


図 3 - 1 ( b ) 対象サイト周辺図 : PIRE

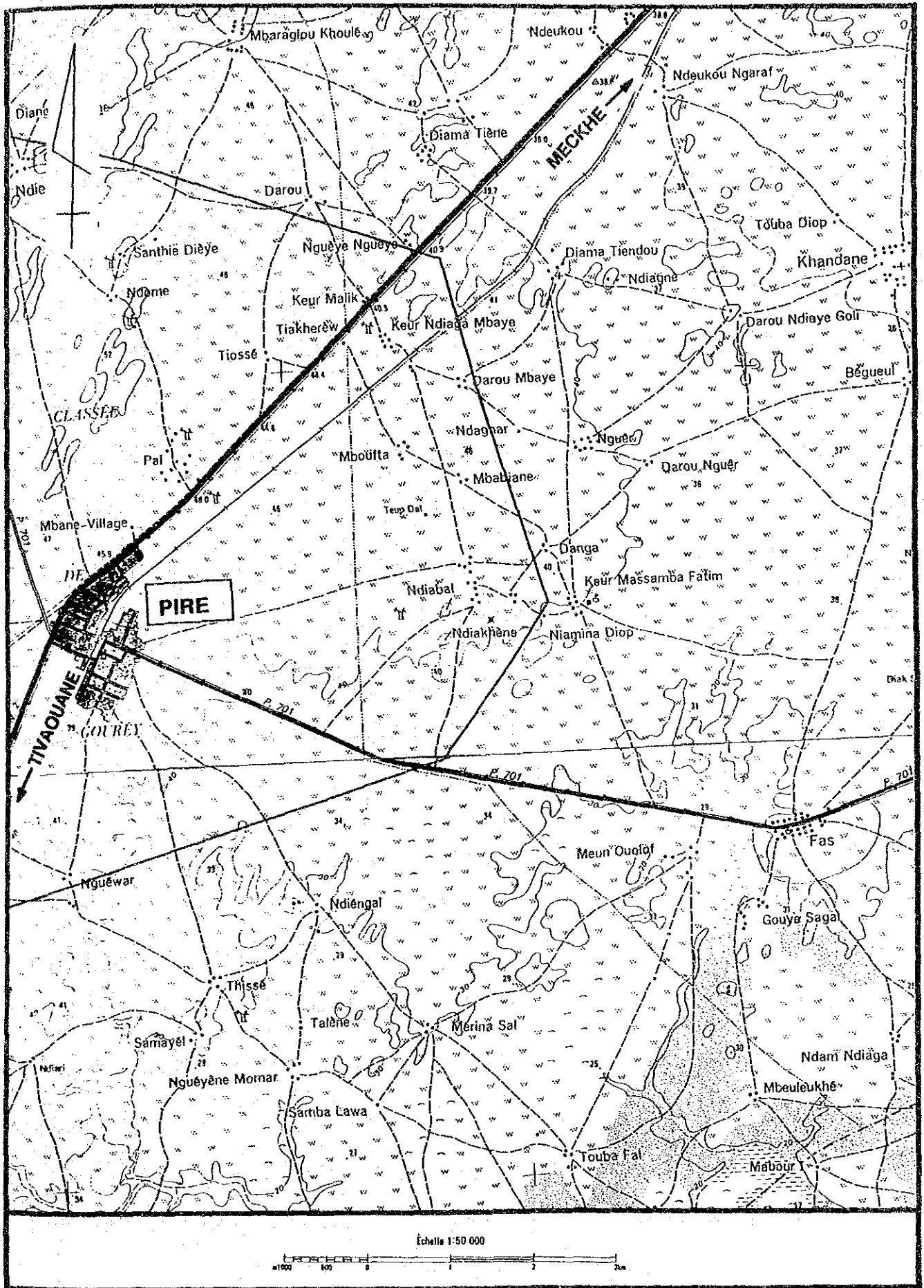


図 3 - 1 ( c ) 対象サイト周辺図 : MECKHE

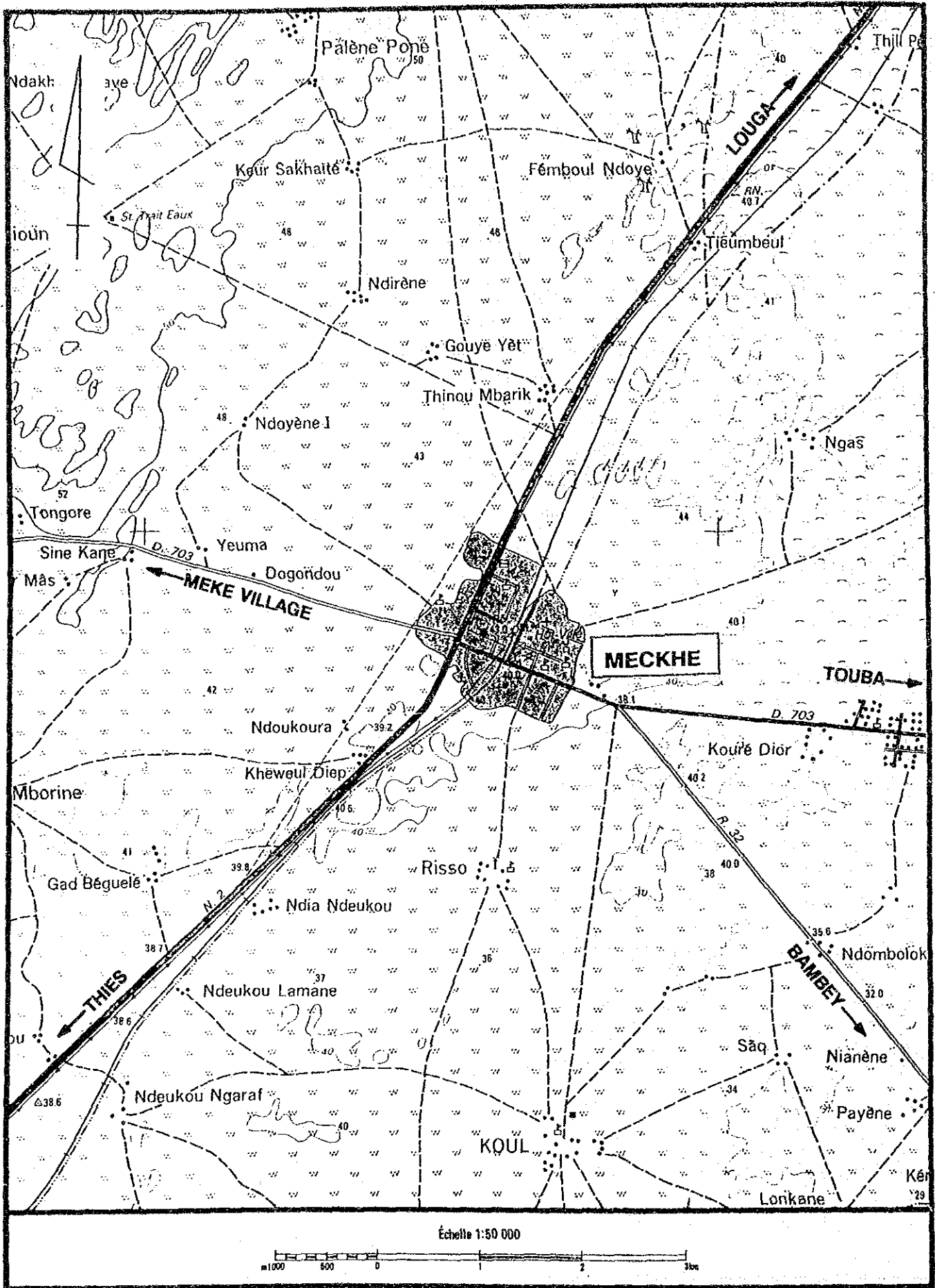


図 3 - 1 (d) 対象サイト周辺図 : KELLE

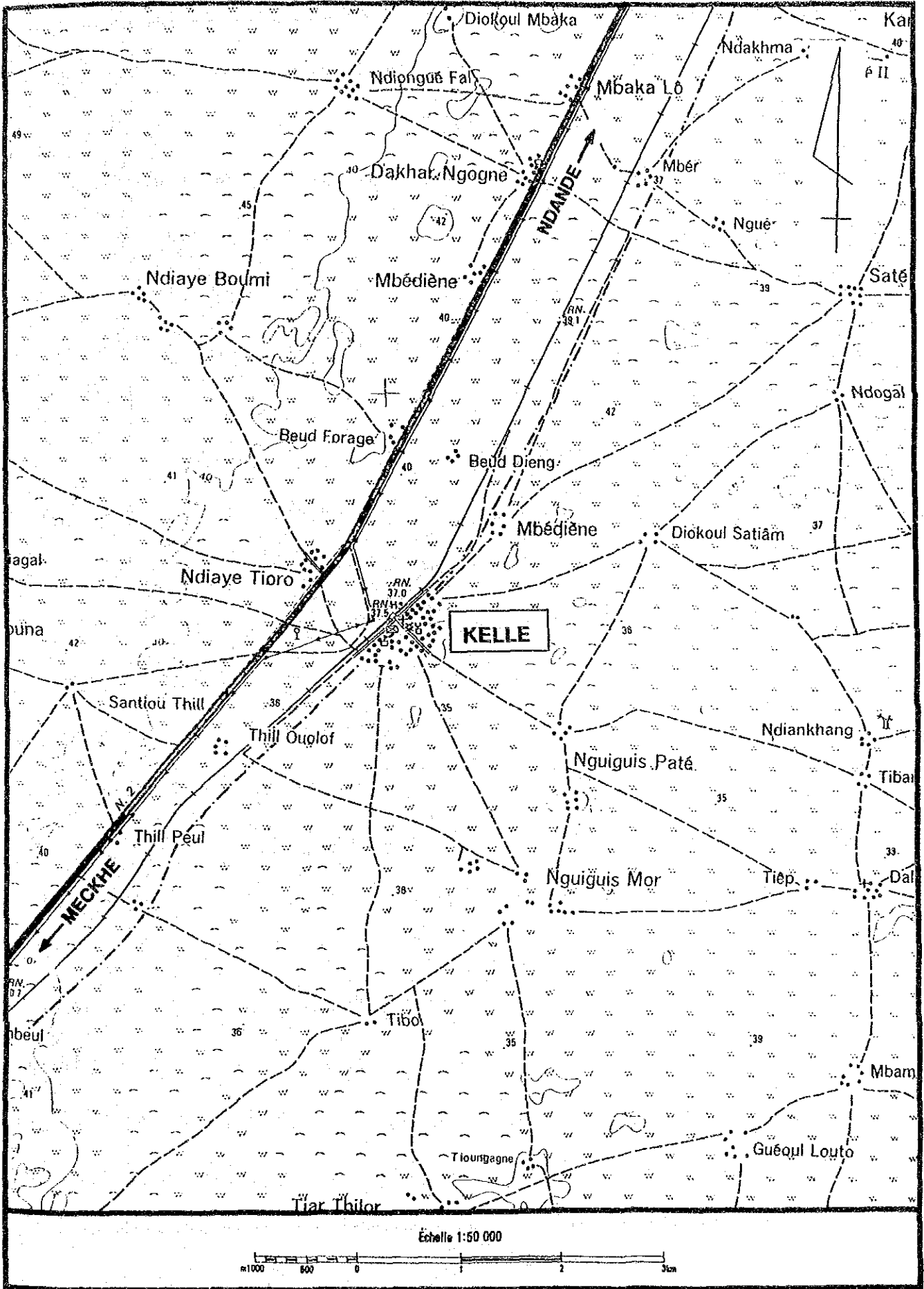


図 3-1 (e) 対象サイト周辺図： NDANDE

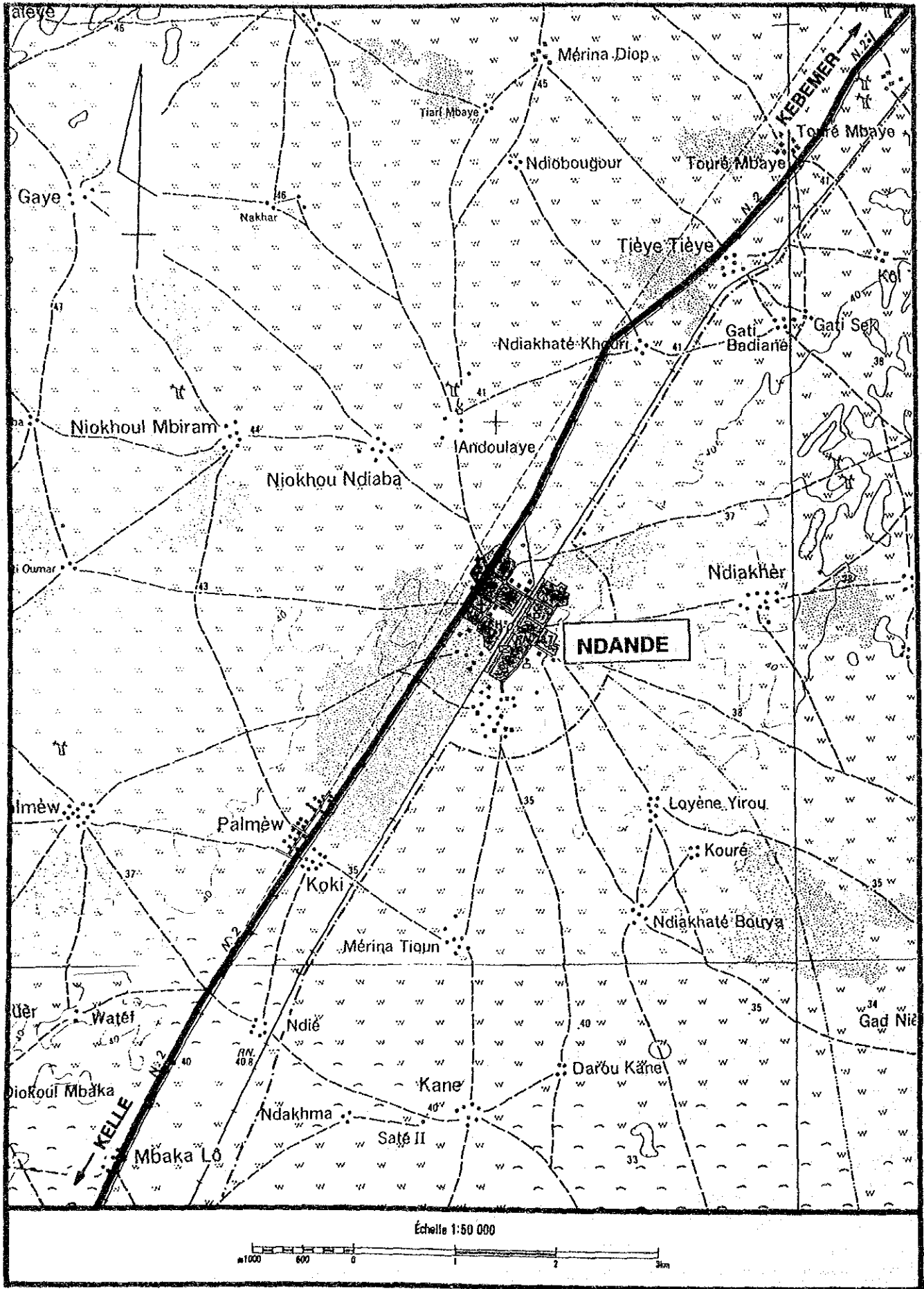


図 3 - 1 ( f ) 対象サイト周辺図 : KEBEMER

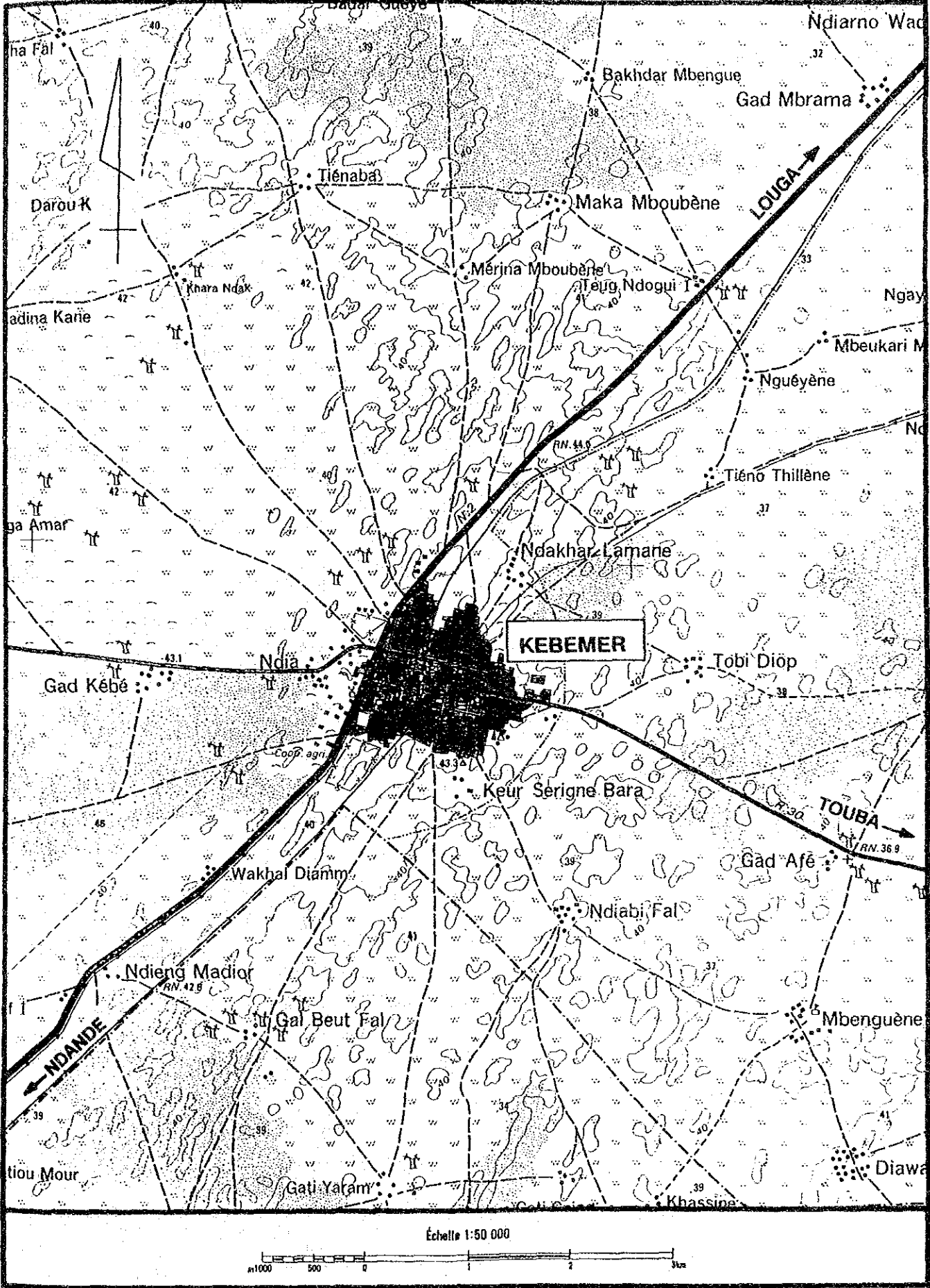


図 3-1 (g) 対象サイト周辺図 : GUEOUL

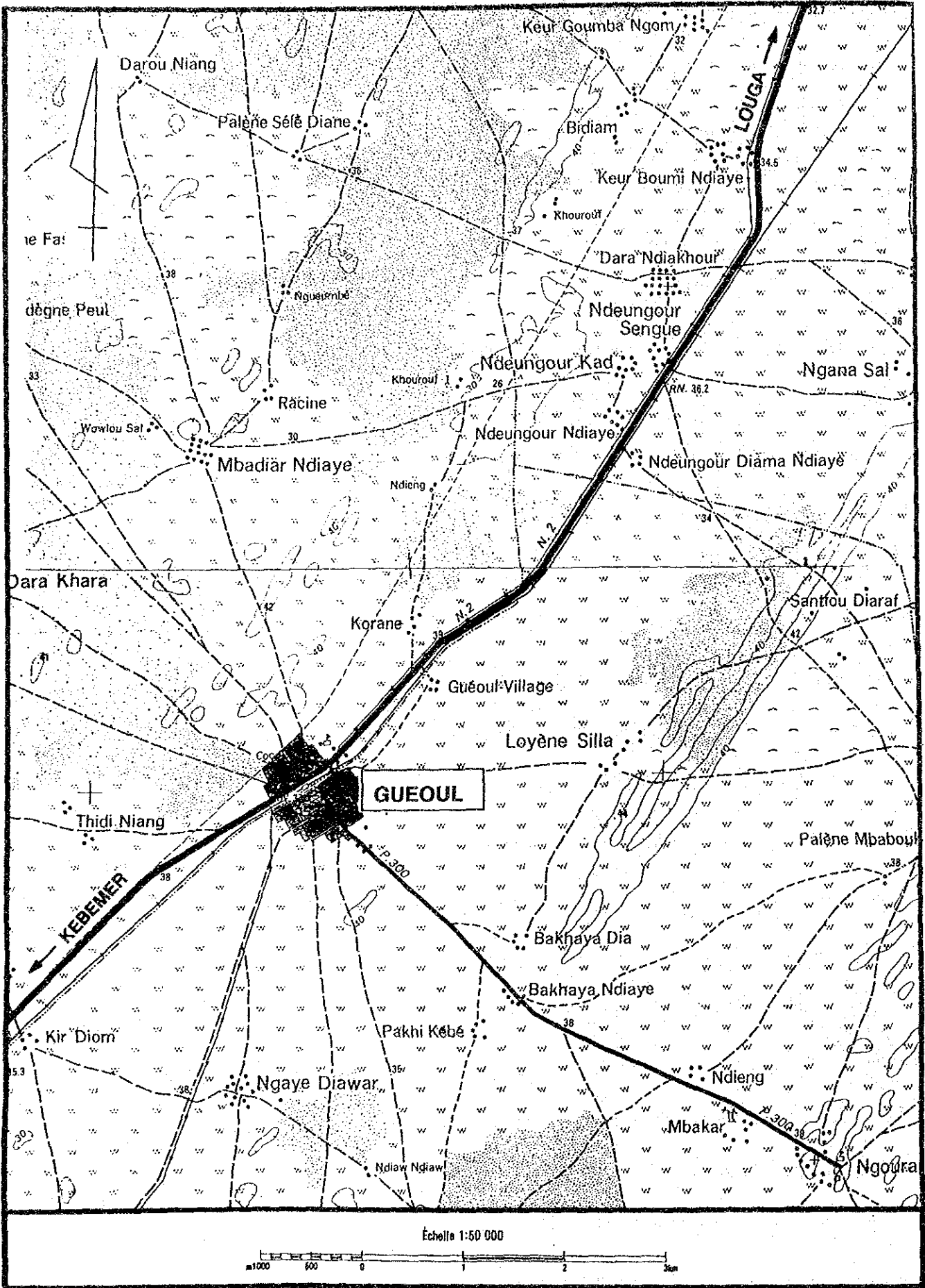




図 3-1 (h) 対象サイト周辺図： DAHRA

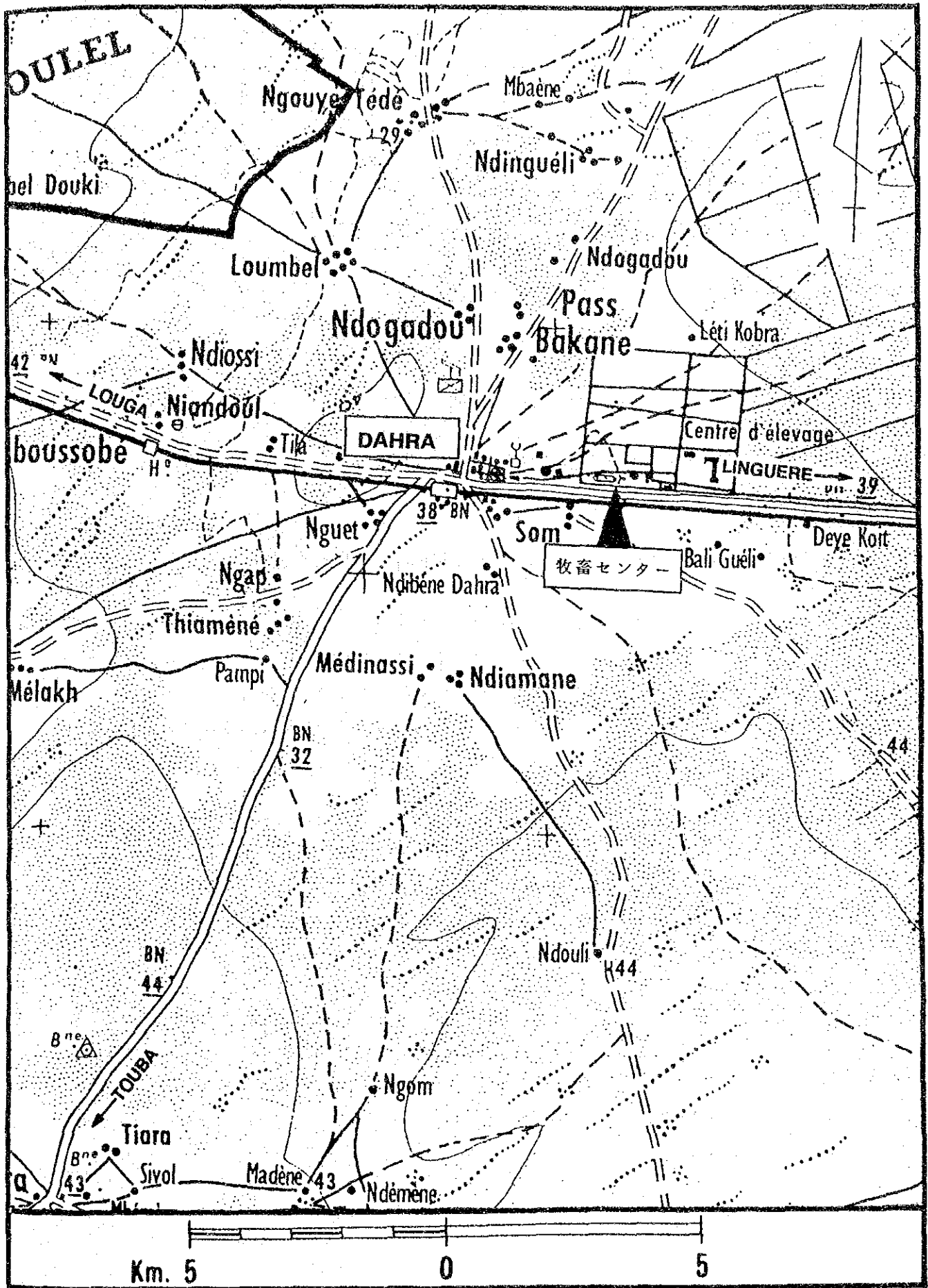


表 3 - 2 対象サイト及び人口一覽

| 州     | サイト名      | 現在人口<br>(人、1992年) |
|-------|-----------|-------------------|
| THIES | TIVAQUANE | 31,685            |
|       | PIRE      | 6,753             |
|       | MECKHE    | 13,539            |
|       | KELLE     | 3,463             |
| LOUGA | NDANDE    | 11,163            |
|       | KEBEMBR   | 10,283            |
|       | GUEOUL    | 11,985            |
|       | DAHRA     | 10,380            |
| 計     |           | 99,251            |

本計画対象サイト中最も人口の多い TIVAQUANEは、TIVAQUANE県の県庁所在地であると共に、セネガルのメジャー宗教である回教の拠点であり、TIDJAN派の大回教寺院がある門前町である。通常の人口は約30,000人であるが、年間いくたびか行われる回教の行事に際しては、10万人を越す巡礼が訪れる。また、セネガル最大の鑛鉞石会社 TAIBA鉞山が至近に位置し、これに従業する人々のベッド・タウンともなっており、まとまった公営の住宅団地がある。隣接するPIREもまた、小規模ながら同じく回教の門前町である。

一方、本計画地域の中で最も人口の少ない KELLEは、約 3,400人の都市である。細分化された農地を持つ農業者が主で、各戸給水受益の実状は低く、都市水道施設というには貧弱な現状である。また、国道をはさんで行政区画では LOUGA州に属するが、管理上の便利さで SONEESの LOUGA運営事務所の管轄ではなく THIES運営事務所管轄とする特種事情のもと、KELLE傘下となる集落THIOLOがある。

その他 PIRE, MECKHE, NDANDE, GUEOUL の4都市は農業者が主で、一部に畜産、それに関するわずかな商工業者によって構成されており、常設のマーケットもある集落である。

これ等7サイトの何れも、商工業者や行政、教育機関の公務員である住民が季節に応じて農業に従事している兼業農家が共通した特色である。

DAHRA は、計画地域の中でも内陸部に位置し、地理的、水理地質的にも他と比較して異なり、社会経済的にも内陸の集落特性がある。即ち、農業と共に特に牧畜への依存度は高い。畜産に関して全国で上位にあるLOUGA州の中でも、当地域の占める比重は大きく、近郊にも大規模な牧畜センターがある。

8サイトとも農業産品は落花生を主とし、きび、とうもろこしが、これに次いでいる。また、天候に応じて水道水を用い、野菜やフルーツの栽培が一部で行われている。サイト別公共施設の一覧を表3-3に示す。

表3-3 サイト別公共施設一覧

| 州      | サイト名      | SONEES事務所    | 行政事務所 | 警察 | 憲兵隊 | 裁判所 | 刑務所 | 郵便局 | 学校 | 医療施設 | イスラム寺院 | キリスト教会 | 市場 | 農協 | 農業倉庫 | 公営住宅団地 | 国鉄駅操業中 |
|--------|-----------|--------------|-------|----|-----|-----|-----|-----|----|------|--------|--------|----|----|------|--------|--------|
| THIESS | TIVAOUANE | ○            | ○     | ○  | ○   | ○   |     | ○   | ○  | ○    | ○      |        | ○  | ○  | ○    | ○      | ○      |
|        | PIRE      | ○            | ○     |    |     |     |     | ○   | ○  | ○    | ○      |        | ○  | ○  | ○    |        | 廃業     |
|        | MECKHE    | ○            | ○     |    |     |     |     | ○   | ○  | ○    | ○      |        | ○  |    | ○    | ○      | ○      |
|        | KELLE     | MECKHE<br>兼轄 |       |    |     |     |     | ○   | ○  | ○    | ○      |        | ○  |    | ○    |        | 廃業     |
| LOUGA  | NDANDE    | ○            | ○     |    |     |     |     | ○   | ○  | ○    | ○      |        | ○  | ○  | ○    |        | 廃業     |
|        | KEBEMER   | ○            | ○     | ○  |     | ○   | ○   | ○   | ○  | ○    | ○      | ○      | ○  | ○  | ○    | ○      | 廃業     |
|        | GUEOUL    | ○            | ○     |    |     |     |     | ○   | ○  | ○    | ○      |        | ○  |    | ○    |        | 廃業     |
|        | DAHRA     | ○            | ○     | ○  |     |     |     | ○   | ○  | ○    | ○      |        | ○  | ○  | ○    |        | 廃線     |

### 3.1.3 社会環境

県庁所在地であるTIVAOUANE及びKEBEMERは、市内道路のアスファルト舗装部分は多い。他のサイトも幹線部と支線の一部に舗装はあるが、いたみがひどく大方がラテライトまたは、砂地となっている。

電力に関しては8都市の中7都市何れもが、セネガル電力会社、ダカール発電所系の配電をうけており、たまに計画停電があるが、現在容量は地域需要を満足させている。内陸部のDAHRAは、同じくセネガル電力会社の独立したディーゼル発電所による時間制限のある給電であり、設備が古く容量は充分でない。拡張計画が策定されているが、その実施日程は定かではない。電話施設は8都市ともそなえており、GUEOULを除き何れもダイ

アル通話が可能である。何れのサイトに於いても住民の使用している生活燃料は、流通しているポンベ入りプロパンガスや木炭に依存している。

これ等8サイトは、何れも内陸部の要衝へ通じる交通の拠点となっている。この中、DAHRAを除く7サイトは共に国道2号線、それに並行する国鉄 DAKAR-ST. LOUIS線に同じく並行するか、それと交叉する如き形状の町並みである。この中で定期旅客列車が停車するのはTIVAOUANE 及びMECKHEである。

また、DAHRAに通じていた国鉄線は、世銀とOECFのコファイナンスによる道路プロジェクト完成後、1989年以来廃線となり線路は撤去されている。

一部サイトに、今後下水道施設を計画しているところがあるが、現在は何れも下水道はない。TIVAOUANEの如き一時的に巡礼の集まるサイトでは、いくつかの公衆便所を備えている。将来都市計画上、下水道計画を考慮して区画名を“衛生地区”等とつけた地区も幾つか存在する。

一般の便所は、セプティック・タンクまたは、通気機能を有する便槽をそなえているものが多いが、そのオーバー・フローは、周辺へ浸透させているものが大方である。

最も大きな問題は、市街区の廃棄物である。セネガル政府は、1980年代にダカールのゴミ問題の解決に日本政府の協力を得て成功を収めたが、引きつづき地方都市を対象とした協力を求めている。本計画サイトのTIVAOUANEもその対象の一つとなっている。目下市長の責任で集落郊外にダンプングを行っているが、処理、処分の手法は適切でなく8サイト何れもが憂慮される実情にある。

保健医療に関しては、本計画対象地域に限らず全国的に首都ダカールとの格差は大きい。即ち、ダカールに医師、薬剤師の半数以上が集中し、1万人当りの医療施設のベッド数が12床に達するのに比較して、地方部平均では3床である。本計画地域の2州何れもが2.4床であり、平均を下まわっている。本計画対象地域の8サイトはTHIES州及びLOUGA州の2州に属するが、ダカールに距離的に近いTHIES州は恩恵に浴し得るが、内陸部のLOUGA州の条件は、これに比べ劣る。TIVAOUANE, MECKHE, KEBBER及びDAHRAにはヘルス・センターといわれる母子保健をも担当する入院、治療の出来る施設があり、医師、看護婦、助産婦等によって運営されている。

その他の4サイトは医療機能を保有し、保健衛生や疾病予防に関する啓蒙や活動を行う診療所を有している。

尚、疾病の大方がマラリヤであり、下痢がこれに次いでいるのが各地に共通してみられる傾向である。

### 3.1.4 対象地域の給水現況

#### ①給水地区

SONEESは、一般に給水地区を管理運営上“セクター”と呼称する区画分けを行っている。これはカルチエといわれる行政区分を単数または複数、包含するもので、時としては一つのカルチエを部分的に線引きして分割、かかえている場合もある。

SONEESでは一般にセクター区分は整理番号または、カルチエ名で扱われている。本計画対象地域はカルチエ呼びが多い。これによって各戸給水申込から、工事見積、給水、請求、支払いの事務処理が行われている。給水地区は、これ等市内のセクターに加えて、周辺の Villageといわれる人口数百からの小さな集落を含んでおり、これ等集落までの距離は街区管路端末から1km～8kmのものがあ、給水塔系の管路またはALG系管路で結ばれている。これ等は今日まで主に公共栓依存度が高い。サイト別SONEES運営の給水区画数と周辺集落数一覧を表3-4に示す。

表3-4 サイト別SONEES運営給水区画（セクター）数及び周辺集落数

| 州     | サイト名         | 給水区画数 | 周辺集落数 |
|-------|--------------|-------|-------|
| THIES | 1. TIVAOUANE | 13    | 2     |
|       | 2. PIRE      | 3     | 1     |
|       | 3. MECKHE    | 5     | 5     |
|       | 4. KELLE     | 3     | 5     |
| LOUGA | 5. NDANDE    | 6     | 3     |
|       | 6. KEBEMER   | 5     | 8     |
|       | 7. GUEOUL    | 5     | 1     |
|       | 8. DAHRA     | 4     | 1     |

②給水率

サイト別各戸給水率の現状を表3-5に示す。 サイト毎の現状は13.2%~59.7%となっている。 セネガル政府は、かかる現状を60~90% (平均80%) まで向上させる事を目標としている。

表3-5 サイト別各戸給水率

| 州     | サイト名         | 各戸給水率% |
|-------|--------------|--------|
| THIES | 1. TIVAOUANE | 55.3   |
|       | 2. PIRE      | 39.3   |
|       | 3. BECKNE    | 49.7   |
|       | 4. KELLE     | 13.2   |
| LOUGA | 5. NDANDE    | 45.3   |
|       | 6. KEBEMER   | 55.3   |
|       | 7. GUEOUL    | 36.9   |
|       | 8. DANRA     | 59.7   |
| 平均    |              | 44.3   |

各戸給水契約者以外の住民は公共水栓に依存している。 一部に衛生的とはいえない浅井戸の利用者があるが、この場合は主として雑用水として使っている。 1991年まで公共栓利用が無料であった集落もあるが、現在は“プレポーゼ”といわれるSONEESと契約をかわした管理者が、販売時間を適当に定めて20ℓバケツ1杯5PCFA (約2円50銭、1m<sup>3</sup>=125円) の料金で民活再販売 (“プリバチザシオン”) を行っている。 各戸給水の場合には20m<sup>3</sup>までの使用では1m<sup>3</sup>=113.91PCFA (1m<sup>3</sup>=約57円) であり、単価としては各戸給水契約者の購入額よりは当然高くなるが、使用水量による逓増率の適用はない (1992年春改定された新料金一覧表、表3-6参照)。 各戸給水を希望しても、地区によっては管路の未整備によって、各戸給水をうけられないものも多い。 また、各戸給水申し込み金が負担となる住民や、2ヶ月毎にまとまった請求金額の支払いをさける経済事情にある住民は、公共栓に依存する事となっている。 “プレポーゼ”のこの販売による所得は、あまり大きくないとみられており、販売人契約を更新する数が減ってきている。 それにともなって休止公共水栓が増えている都市もある。 一方、管路の増設、各戸給水の普及がないままに、家族と家畜の為に1日バケツ60杯の購入運搬をしている住民達もいる。

表3-6 新料金一覧表

| CFA/m <sup>3</sup><br>1992年2月以降適用 |     | 下水道施設の有る地域 | 下水道施設の無い地域 |
|-----------------------------------|-----|------------|------------|
| 社会的給水栓最低料金                        |     | 113.91     | 113.91     |
| 普通料金                              |     | 389.15     | 366.92     |
| 大口料金                              |     | 446.92     | 421.35     |
| 公共水栓料金                            |     | 166.20     | 141.45     |
| 野菜栽培用<br>料金                       | 第一種 | 50.07      | 50.07      |
|                                   | 第二種 | 70.42      | 70.42      |

SONEESは2ヶ月毎の集金に当りかなり厳しく臨んでおり、請求後60日以内に未払者への給水停止を実施している。尚、SONEESは世銀等の同意を得て、配水管と各戸給水点との距離と水栓口径に応じて、SONEESが費用負担をする廉価な各戸給水分岐制度（社会的給水栓と呼称）を設けて、各戸給水率向上の促進を図っている。この制度は応分の費用負担によって住民は安全で安定した給水を戸別に得られるため、本計画地域に於いてもこの制度の利用希望者は増える傾向にある。

③既存給水施設

各サイトの既存給水施設とフローの基本を概念図に示す。（図3-2）

1)水源

各対象地域のSONEES給水施設の既存水源は下記の通りである。

表3-7 各対象地域の既存水源

| 州     | サイト名      | 水源        |
|-------|-----------|-----------|
| THIES | TIVAOUANE | A L G系表流水 |
|       | PIRE      | A L G系表流水 |
|       | MECKHE    | A L G系表流水 |
|       | KELLE     | A L G系表流水 |
| LOUGA | NDANDE    | A L G系表流水 |
|       | KEBEMER   | A L G系表流水 |
|       | GUEOUL    | A L G系表流水 |
|       | DAHRA     | 深井戸による地下水 |

（既存水源取水概念図 図3-3参照）

図3-2(a) 各サイトの既存給水施設とフローの概念図：サイト名：TIVAQUANE, PIRE, MECKHE, KELLE  
 NDADE, KEBEMER, GUEOUL

A. L. G 系表流水より分岐取水

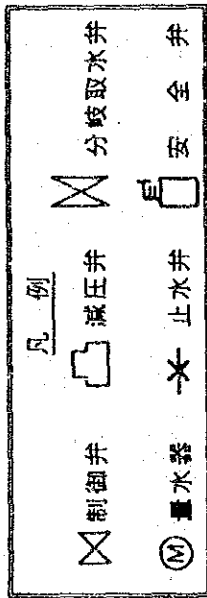
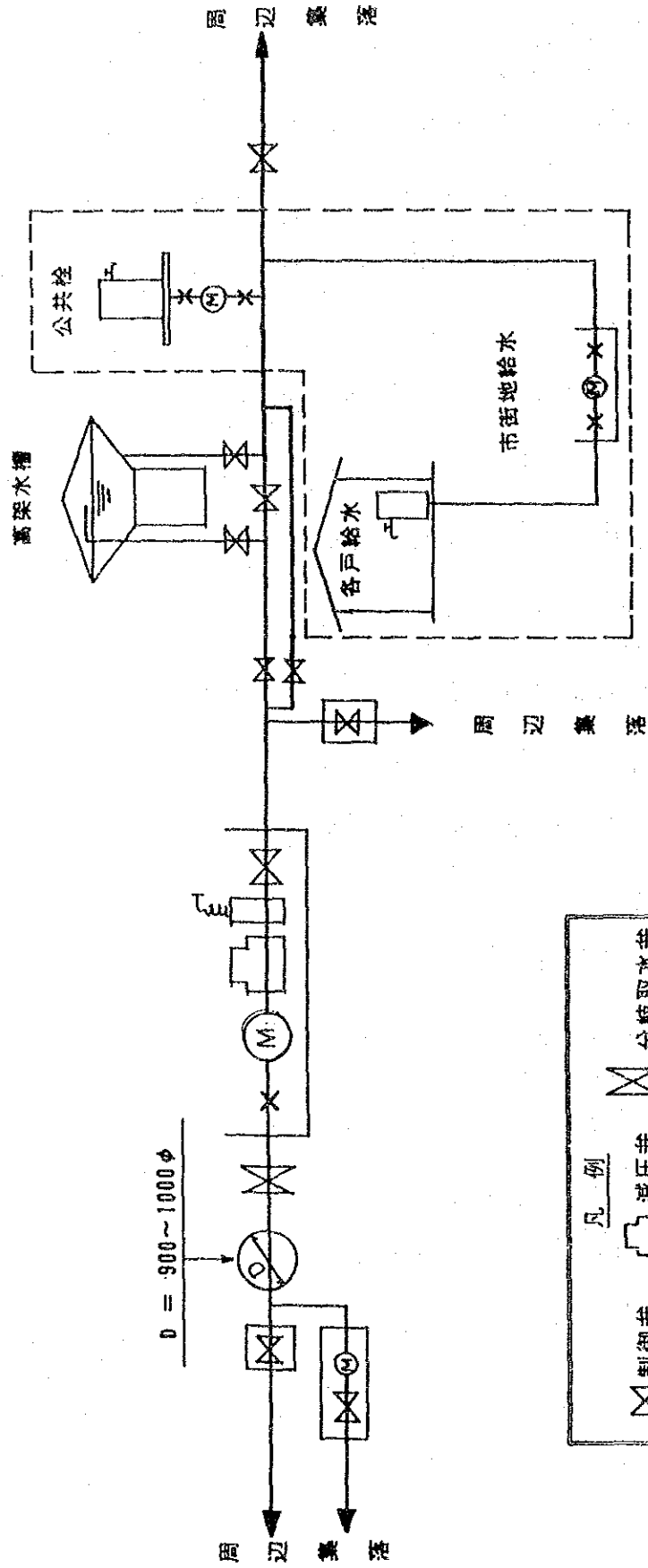




図3-2(b) 各サイトの既存給水施設とフローの概念図：サイト名：DAHRA

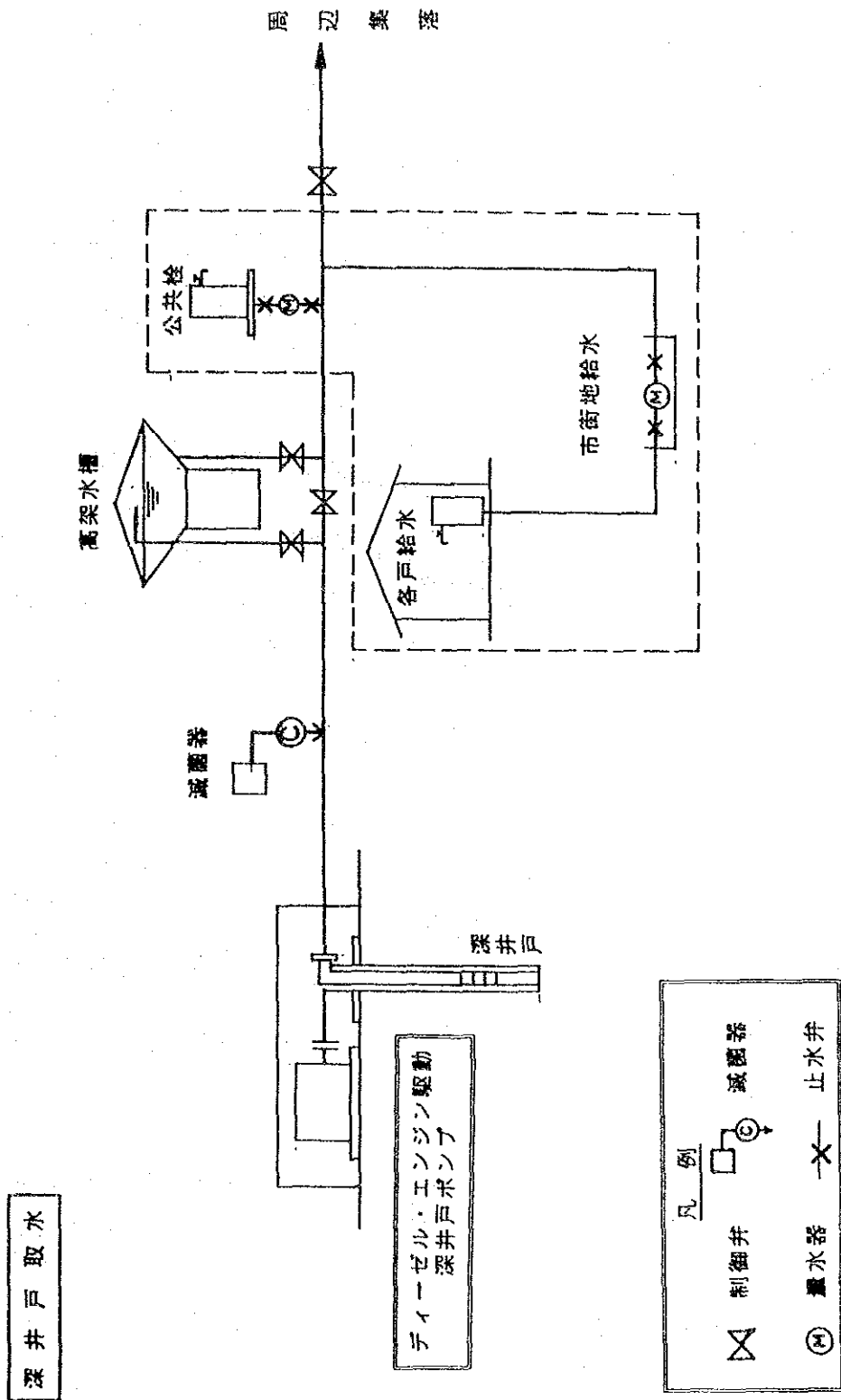
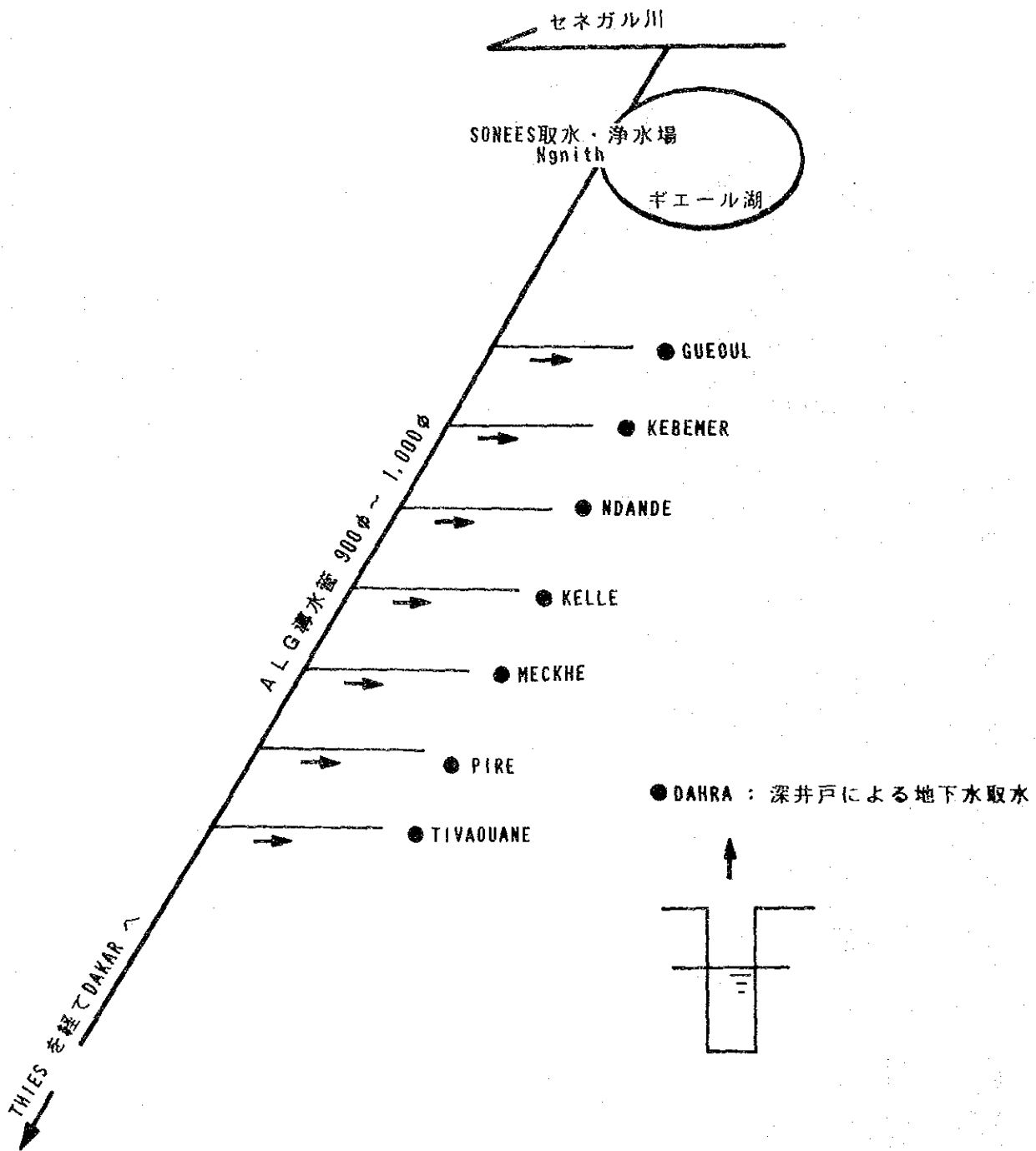


図3-3 既存水源取水概念図



対象 8 サイトのうち内陸部にあり、他 7 サイトと水理地質の背景の異なる DAHRAのみが地下水に依存しており、その他の 7 都市は何れも現在 A L G 系の導水管より取水を行っている。

本計画では各都市が地下水開発によって A L G 系の取水を取り止め、固有の水源を確保する事によりダカールへの送水量を増大させる事を考慮に入れている。当然、地下水開発が有利でない地域では、引き続き A L G 系よりの表流水取水を行う事となる。

A L G 系の水は、取水地点の NGNITH 浄水場で凝集、沈澱、濾過、滅菌の各処理が行われ、ポンプで加圧、THIES にある貯水槽を経てダカールへ送水されている。現在、これ等 7 サイトは NGNITH 浄水場と THIES 貯水槽との間で取水しているわけで、取水点では  $10\text{kg}/\text{cm}^2$  前後の高い圧力をもつ水を取り出している。これは NGNITH 浄水場と送水先の THIES 貯水槽との高低差が 100m あり、NGNITH に於ける高揚程ポンプ使用によるものである。900φ の A L G 管よりの取出点には減圧、計量、制御、分配等の設備があるが、充分機能してないか操業が容易でない実情にある。水質は基準に適格である。分岐取水点に於ける残留塩素は認められず、今後の計画に一考を要する。A L G 系表流水及び DAHRA 深井戸地下水それぞれの水質分析結果を表 3-8 に示す。

DAHRA の地下水にはフッ素の問題があるが、代替水源がなく不適格として使用しないわけにいかない実情にある。

## 2) 貯水

各サイトには何れも  $40\text{m}^3$  から  $500\text{m}^3$  までの容量で高さ 13m~20m のコンクリート構造の高架水槽があるが、漏水が激しいもの、水理条件の悪いため操業を困難にしているもの、水槽内の水位調整装置の不都合等、機能が不適当なものが多い。このため A L G 系の高圧水を、バイパスを通じ恒常的に市街区配水管へ送水する操業状態が多く、管路系への障害をおこしている。

## 3) 管路

古いサイトでは 1940 年代、新しいものでは 1970 年代の創業である各施設の中で、創業初期に設置された石棉管、亜鉛メッキ鋼管、铸铁管等は、口径の不適切もあって管路抵抗やスケール等の問題が多く、更新計画の中心となっている。

表3-8 調査対象水源の水質

| 採水点          | Cl <sup>-</sup><br>(mg/l) | T-Fe<br>(mg/l) | F <sup>-</sup><br>(mg/l) | NH <sub>4</sub> -N<br>(mg/l) | NO <sub>2</sub> -N<br>(mg/l) | NO <sub>3</sub> -N<br>(mg/l) | Ca<br>(mg/l) | 全硬度<br>(mg/l) | PH   | 伝導度<br>( $\mu$ S/cm) |
|--------------|---------------------------|----------------|--------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|--------------|---------------|------|----------------------|
| TIVAQUANE    | 64.61                     | 0.00           | 0.00                     | < 0.10                       | —                            | 0.89                         | 46.0         | 159.7         | 6.75 | 348                  |
| PIRE         | 62.48                     | 0.00           | 0.00                     | < 0.10                       | —                            | 1.78                         | 46.0         | 159.7         | 6.82 | 345                  |
| MECKHE       | 59.64                     | 0.00           | 0.00                     | < 0.10                       | —                            | 0.89                         | 46.0         | 159.7         | 6.79 | 343                  |
| KELLE        | 63.90                     | 0.00           | 0.00                     | < 0.10                       | —                            | 0.22                         | 46.0         | 159.7         | 6.75 | 344                  |
| NDANDE       | 66.74                     | 0.00           | 0.00                     | < 0.10                       | —                            | 1.33                         | 32.0         | 139.9         | 7.02 | 318                  |
| KEBEMER      | 65.32                     | 0.00           | 0.00                     | 0.10                         | —                            | 3.77                         | 40.0         | 139.9         | 7.14 | 323                  |
| GUEOUL       | 61.06                     | 0.00           | 0.00                     | 0.10                         | —                            | 0.45                         | 28.0         | 119.9         | 6.91 | 313                  |
| NGHITH 浄水場   | 46.30                     | 0.06           | < 0.10                   | < 0.15                       | < 0.01                       | < 0.1                        | 19.7         | 104.0         | 7.30 | 404                  |
| 地下水<br>DAHRA | 29.9                      | < 0.06         | 1.01                     | 0.38                         | < 0.01                       | 0.1                          | 8.3          | 41.4          | 7.80 | 835                  |

ALG系表流水

飲料水水質基準値

|     |     |     |     |   |    |   |   |     |           |       |
|-----|-----|-----|-----|---|----|---|---|-----|-----------|-------|
| WHO | 250 | 0.3 | 1.5 | — | 10 | — | — | 500 | 6.5 — 8.5 | 2,000 |
| 日本  | 200 | 0.3 | 0.8 | — | 10 | — | — | 300 | 5.8 — 8.6 | —     |

近年埋設されたPVC管路は耐圧性のものであるが、これにしても先述の高圧水のバイパス送水は好ましくなく、ましてや前記石棉管、亜鉛メッキ鋼管、鋳鉄管等への減圧調整不備のまま高圧送水が行われるため、障害発生の原因となっている。ALG系取水のサイトでもTIVAOUANEの如くかつて地下水利用をしていたところでは、当時の水質が原因で鋳鉄管内にスケールが発生しており、既に自助努力で一部の更新を行っている。

各戸給水の需要がありながら、しかるべき管網のないところでは、長い区間を小口径のホースを使用しており、各戸給水栓利用者にとって不都合な給水状況となっている。

#### 4) 運営関連

本計画対象の8サイトは4サイトずつ、それぞれTHIESとLOUGAの地域運営事務所傘下で運営されている。KELLEを除き、それぞれ出先事務所を設け要員も配備されている。地域運営事務所の支所として固有の事務所を備えているが、TIVAOUANEの他は商店の一隅や住宅を利用しているもの等、本部との通信手段を含め適当とはいえない。KELLEには事務所はなく約10kmはなれたHECKHE事務所による管理となっている。料金請求支払い等、受益住民との事務処理環境の上でも、簡易な修理の拠点としても適切な宿舎を備えた出先事務所の設置が必要とされている。一方で、検針係の作業能力、経理係の事務能力は充分であり、特に公営企業体の職員としての意識は高い。

## 3.2 自然環境

### 3.2.1 地形

北緯12°20'から16°30'、西経11°20'～17°30'に位置するセネガルはサハラ砂漠、南縁のサヘル地域に含まれ、国土の大半は半砂漠(サバンナ森林地域と砂漠地域との中間的性格を有する地域)となっている。セネガルの国土は東西約600km、南北約400kmで、面積は約197,161km<sup>2</sup>であるが、その大半は海拔標高100m以下の穏やかな起伏をもつ台地状平坦地で、西に向かって緩やかな勾配を示す。しかし東部(TAMBACOUNDA州の東半部)は標高200m～500mの丘陵性山地で樹枝状開析谷がよく発達している。首都ダカール付近は第三紀末～第四紀初めに活動したと考えられている塩基性の火山岩地帯で、比高差40～50mの玄武岩丘が点在し、その北方は幅50km、長さ200kmにおよぶ広大な砂丘地帯となっている。また、国土の北縁、中央部、南縁をセネガル河、サローン河、ガンビア河、カサマンズ河がそれぞれ西流して大西洋に流入するが、その流域には広大な沖積低地が形成され、水利に恵まれた農耕地となっている。

前述した大河川には常時表流水があり、乾期には流水量は減少するものの、涸れることはない。しかし台地を下刻する小河川や砂丘地帯の河谷は、乾期には殆ど流水を見ない涸れ沢となっているため、この地域は水利に恵まれず、農家は気候に支配された不安定な営農を余儀なくされているばかりか、飲料水にも事欠く現状にある。湖沼にはギエール湖をはじめ数個があるものの、その規模はギエール湖が最も大きく、セネガル川より取り入れられるこの湖水は、首都ダカールをはじめ一部地方都市給水の重要な上水道水源となっている。

DAHRA は標高38m内外の穏やかな起伏をもつ台地で、地表部には現世の風成砂層を1m~3mのせている。コンチネンタル・ターミナルの堆積面を覆うこの風成砂はNE40°~50°方向の小規模な砂丘をつくるが、砂丘列の数も少なく比高差も3m~5m程度である。

国道2号線に沿ったTIVAOUANE~GUEOUL地域は台地と砂丘地の接線に当たる。この地域の地形面をOMS水理地質報告書は表3-9及び図3-4のように区分している。

表3-9 TIVAOUANE~LOUGA 地域の地形面区分表

| 地 形 面                       | 特 徴                   |
|-----------------------------|-----------------------|
| 1. PIRE-TIVAOUANE 面         | 標高20~50m、開折河川を含む起伏面   |
| 2. MEQUANE面                 | 標高10~60m、多くの砂丘列からなる面  |
| 3. TOUNDOU-N' DIAR N' DIAR面 | 標高40m内外の凹地面、砂丘列あり     |
| 4. M' BINGUENE-N' DIAMBOU 面 | 標高25~30mの凹地面、多くの砂丘列   |
| 5. N' DANDE-N' DOUGOUR面     | 標高35~40m、凹地面、砂丘なし     |
| 6. N' GALIK-WAR CISSE面      | 標高33~50mの石灰岩台地        |
| 7. LOUGA-N' DIOK SALL面      | 標高30~35mの平坦な台地、北部は砂丘列 |

N' DANDE 西方の TOUNDOU-N' DIAR N' DIAR面と海岸に近い MEQUANE面には無数の砂丘が発達しているが、TOUNDOU-N' DIAR N' DIAR面の砂丘列は比高差が5m~10mで、NE20°方向を示し、北東からの風の影響を強く受けているのに対し、MEQUANE 面のものは比高差も15m~25mと大きく、その配列はNW10°~20°の方向を示し、海洋からの風の影響を強く受けていることがわかる。砂丘間低地には直径100m~1kmの小盆地(MARIGOT)が無数にあり、これ等は雨期には水溜まりとなる。NDANDE西方の砂丘の配列を図3-5に示す。

图 3-4 MECKHE~LOUGA 地域地形区分图

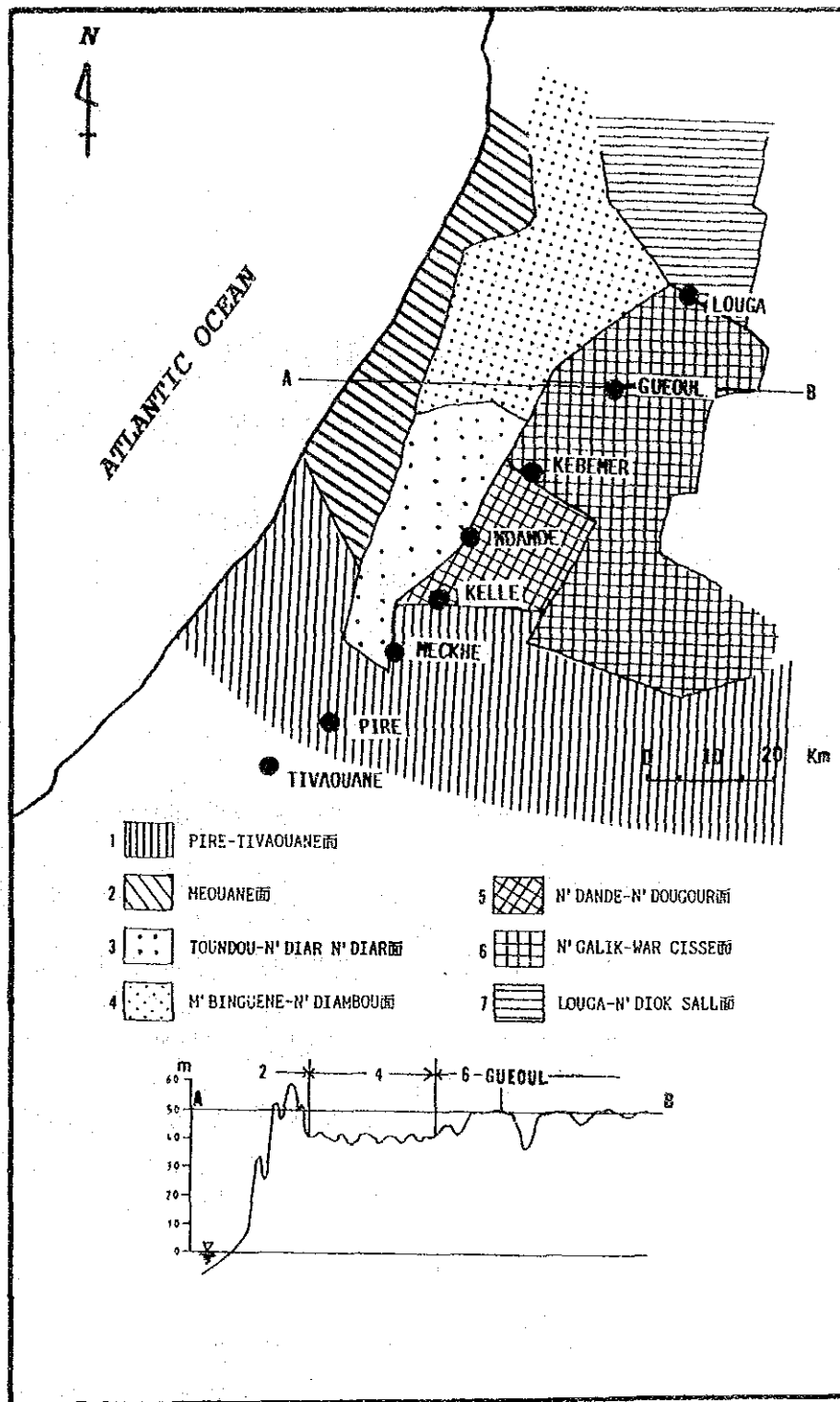
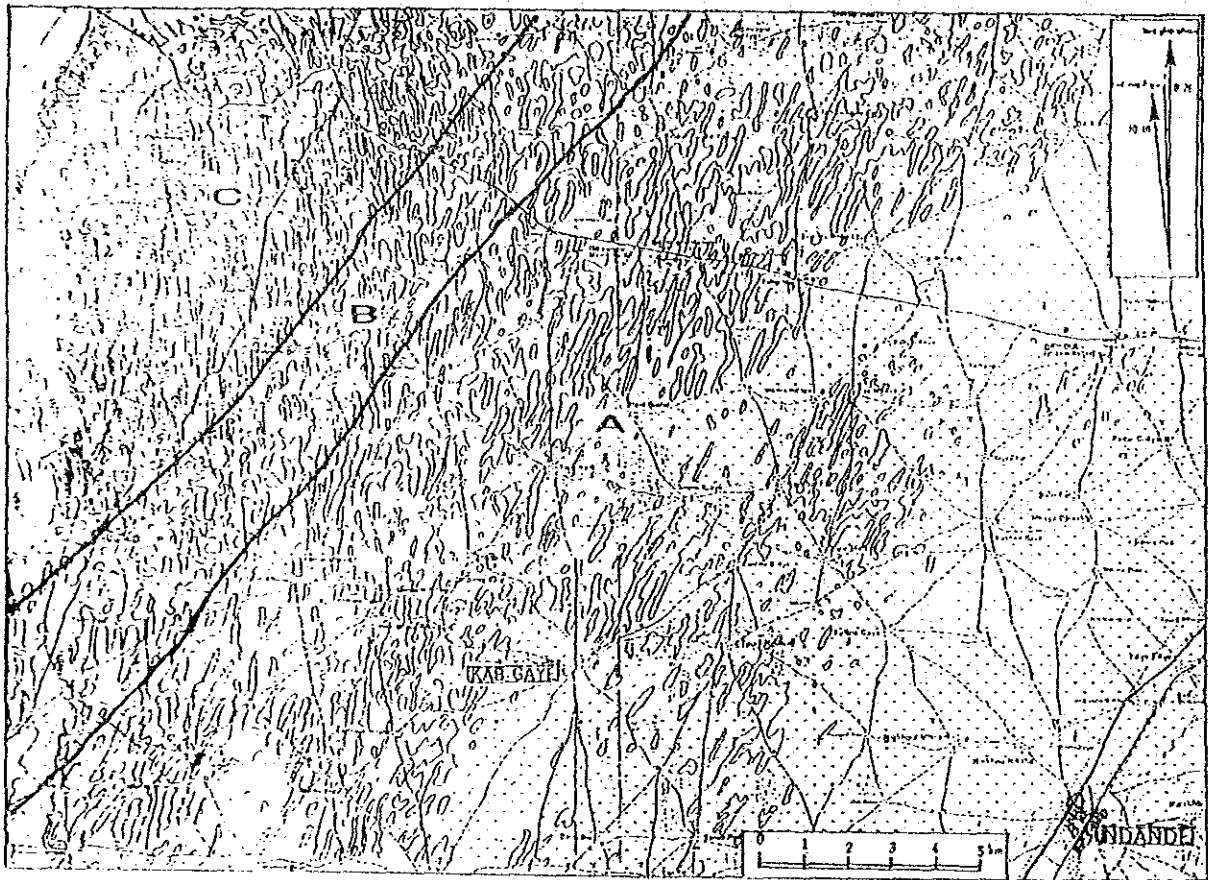


図 3-5

NDANDE西方の砂丘の配列



- A 砂丘列の方向がNE20°の地域
- B AとCの混合地域
- C 砂丘列の方向がNW10°~20°の地域