

る。一方、財務分析では、1.6%前後となっていることから、本プロジェクトの収益性は、事業体の立場からよりも国民経済社会的立場からみた場合の方が悪くなっている。

③ 主な経済費用項目について、その1 ha当りの額を示すと次のようである。

経済費用： 1982年経済価格

財務支出： 1982年価格

(単位：1,000 FCFA/ha)

(i) 施設建設費

経済費用 4,391

財務支出 4,903

(ii) 運営管理のための人件費(1995年時点)

経済費用 14

財務支出 16

(iii) 米作生産資材費(1995年時点)

経済費用 84

財務支出 70

経済費用の詳細はAnnexe 8-5に記す。

## 8-4 経済分析とまとめ

### 8-4-1 経済内部収益率—基準ケース

① 本プロジェクトを国民経済社会的観点からみた場合の本プロジェクトの経済内部収益率(EIRR)は、11.3%である。この収益率は、CNCA 利率12.0%そして、発展途上国の資本機会費用12~13%を若干下回るものであり、本プロジェクトは、国民経済社会的観点からみてもフィージブルである。

② 一方、本プロジェクトの財務内部収益率(FIRR)は、13.5%である。したがって、EIRRはFIRRより2.2%低下している。この低下の主な原因は、経済便益である米の経済価格が、公定価格(財務価格)より低く、そのため、経済便益額が相対的に小さくなっているためである。

### 8-4-2 感度分析

#### (i) 感度分析ケース設定

本経済分析での感度分析用ケース設定は、財務分析の場合と同じである。即ち、

ケース1 施設建設期間を短縮するケース（プラン-B）

ケース2 FAD融資額（想定）分を海外ローンで調達するケース

ケース3 米の収穫量が10%減のケース

である。なお、財務分析では、施設建設費を農民が負担しないケース（財務分析の感度分析ケース、ケース1）を設定しているが、このケースは、国民経済社会的観点からは、国内経済主体間の取引きであるために成立しない。

## (2) 感度分析の結果

① 上記の3つのケースのEIRRは次のようである。

ケース	EIRR (%)
基準ケース	11.3
施設建設期間短縮のケース	9.7
FAD分を海外で調達するケース	10.5
米の収穫量が10%減のケース	9.8

② 上記のいずれのケースも、そのFIRRは、10%前後であり、資本機会費用をやや下回る。

③ いずれのケースのEIRRも、それに対応するFIRRより、2.1~2.2%低い。しかし、ケース間の順位は財務分析の場合の順位と同じである。

④ 米の収穫量が計画収量より、減少するケース（ケース3）が、EIRRに及ぼす影響が大きい。したがって、計画収量が達成されるように努力することが、肝要である。また、EIRRから言えることは、施設建設期間の短縮（3年間から2年間へ短縮）の方策を探るよりも、FAD分を海外で調達するということがまだ、良策であろう。

なお、以上のケースのネット・キャッシュ・フローを、Annexe 8-6に示す。

### 8-4-3 その他の経済、社会便益

#### (I) 本プロジェクトの経済社会便益の分類の方法

- ① 本プロジェクトはニジェール国経済及び社会の諸側面に種々の便益をもたらす。そのなかで最も重要かつ直接的な便益は、本プロジェクトが可能にする米の増産と、その収穫を安定的にすることである。
- ② 本プロジェクトがもたらす諸便益は、次図に示すように次の3つのディメンションから分類することができる。

##### (i) 便益発生時点

これは本施設が建設される段階で発生するものと本施設が完成され、利用される段階で発生するものとに分けられる。

##### (ii) 便益発生側面

発生する便益が経済的なものであるか、社会的なものかによって区分する。

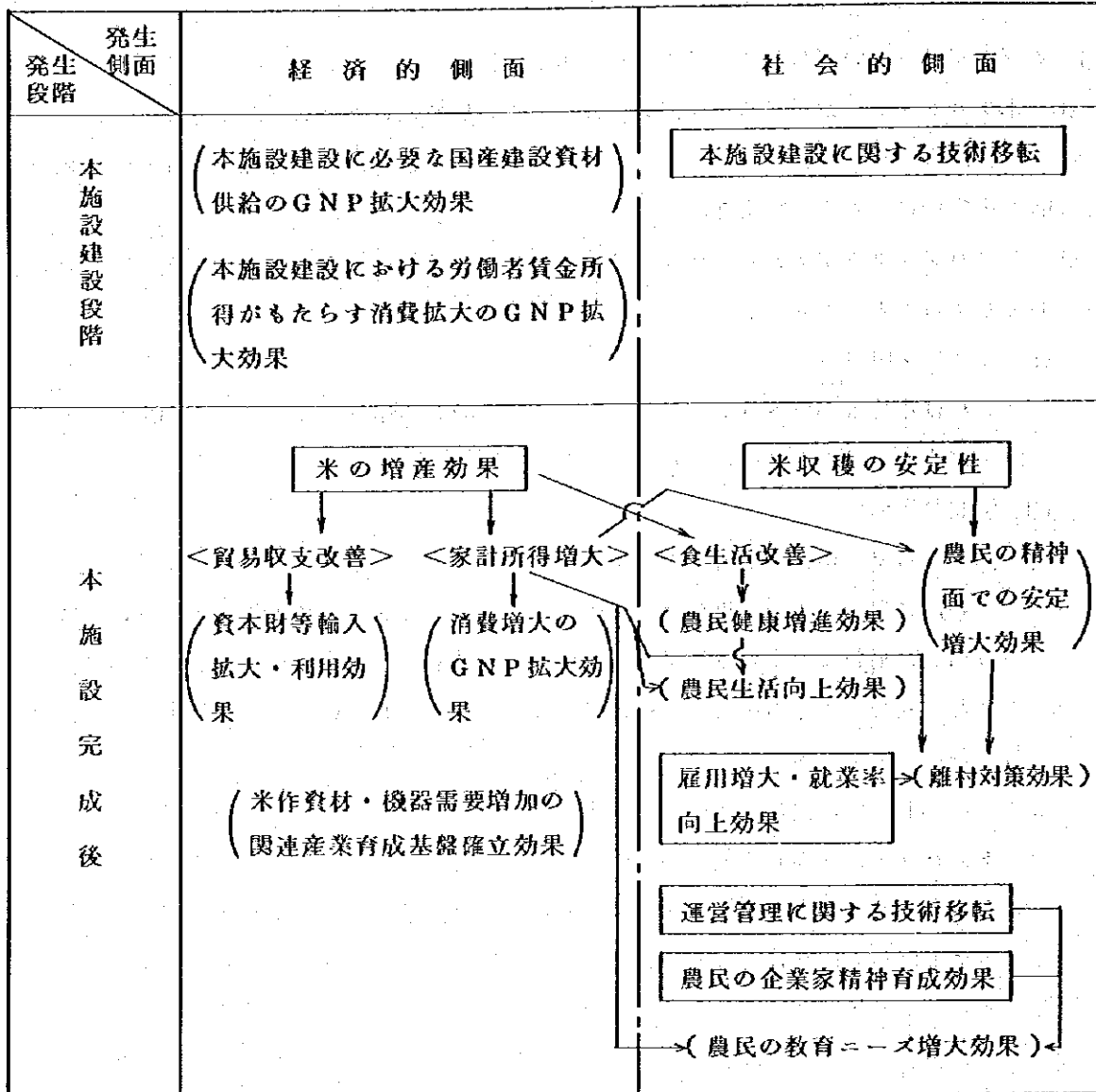
なお、経済的なものとは最終的には貨幣、タームで計測できるものであり、それは所得増大、消費増大という活動を通して家計、産業、国家経済に便益をもたらす。

また、社会的なものとは農民精神面、技術、教育そして政策面での効果であり、計量し難い効果である。

##### (iii) 便益の直接性、間接性

本プロジェクトから直接に発生する便益と、ある直接便益がもたらす現象が起因となる、或いは、ある直接便益が起因となって他の便益発生をもたらすような間接的に発生する便益とに分けられる。間接便益の代表的なものは離村対策効果である。

本プロジェクトの経済・社会便益 - 因果関連図 -



- : 直接的に発生する経済社会便益
- ( ) : 間接的に発生する経済社会便益
- < > : 便益の結果として現われる現象
- : 因果関係

## (2) 経済社会便益の計測とそれらの因果関係

以下では本プロジェクトの重要かつ直接的な便益である“米の増産効果”は、前述しているもので、これを除きその他の経済社会便益について記すことにする。

### 1) 本施設建設に必要な国産建設資材供給のGNP拡大効果

本施設建設費は3,677(100万FCFA, 1982年価格)であり、そのうち780(100万FCFA)は国産建設資材の調達に充てられる。

この国産建設資材調達額そのものは、本プロジェクトの経済コストであるが、この資材を供給するのに、国内産業では生産が誘発され、その結果新たな付加価値(GNP拡大)が生みだされる。

これは次のように推計される。

$$\text{新たな付加価値} = \{ \text{国産建設資材調達額} \} \times \{ \text{国内産業誘発係数} - 1 \} \\ \times \{ \text{関連国内産業付加価値率} \} \times \{ \text{標準変換係数} \}$$

国内産業誘発係数： 1.2 (計画省インタビュー調査)

関連国内産業付加価値率： 32.1% (1979年, Secteur Moderne, Annuaire Statistique)

標準変換係数： 0.922

本施設建設は、国産建設資材調達を通して、46(100万FCFA, 1982年価格)の新たなGNPの拡大をもたらす。

### 2) 本施設建設における労働者賃金所得がもたらす消費増大のGNP拡大効果

本施設建設費の中の建設従事労働者の賃金所得は、702(100万FCFA, 1982年価格)である。これらの賃金所得そのものは本プロジェクトの経済コストである。しかしながら、この所得は金額消費に回されると仮定してよいであろう。その結果、この消費財を供給する国内産業では生産が誘発され、新たな付加価値が生まれる。

それは次のように推計される。

$$\{ \text{新たな付加価値額} \} = \{ \text{建設従事労働者の賃金所得} \} \times \{ \text{国産消費財サービス需要比率} \} \\ \times \{ \text{国内産業誘発比率} - 1 \} \times \{ \text{関連国内産業付加価値率} \} \times \text{標準変換係数}$$

国内消費・サービス需要比率： 国産消費財サービス需要額/総需要額

70.9% (1983年, Plan Quinquennel から推計)

本施設建設は建設従事労働者の消費増大を通して、29(100万FCFA, 1982年価格)の新たなGNPの拡大をもたらす。

3) 米の増産をもたらす資本財等輸入拡大、利用効果

① 本プロジェクトは、年間約6,750トン(もみ米ベース)の米収穫をもたらす、それは現在35,600トン(精米ベース、1980年)を輸入していることから、米の輸入の削減をもたらす。

しかしながら、この輸入削減額約2,019,600<sup>1)</sup>ドル(1980年)は本来増産効果を国際収支側面から見直したのに過ぎず、したがってこの分を経済便益とみなすことは、経済便益の二重計算となってしまいことから、この分は経済便益とすることはできない。

② ただ、この米輸入削減でもたらされた外貨を資本財等の輸入に充当し、それらの財の使用効果が明らかであれば、この分は本プロジェクトの経済効果としてよいであろう。この分の計測は不可能であるが、当国が、資本財・生産財に不足していることを考えれば、この効果は明らかに存在すると考えてよい。

4) 米の増産をもたらす家計、消費増大、農民の生活向上効果とGNP拡大効果

① 本プロジェクトによって、1家族当たり約376,000FOFA(粗所得ベース、1990年)の所得増大をもたらされる。この所得増加分のかなりの部分は消費に回されるものと予想される。

② その結果、当地域農民の消費生活の向上が期待されるとともに、特に米消費の増加による食生活の改善とが相まって、当地域農民の健康増進が期待される。

③ さらに、国産消費財供給を通じて、上記の1)、2)と同様にGNP拡大が期待できる。

5) 米作生産資材、機器の需要増加の関連産業育成基盤確立効果

本施設建設が完了し、灌漑稲作が計画どおりに行われると、肥料、農薬、種子等の生産資材及び畜力耕作器具、荷車、鋤等の生産機器の需要が発生する。一方現在は生産資材の一部は輸入に依存している。したがって、本プロジェクトの上記の需要増加は、これらの輸入代替産業を興すまでは大きくはないものの、他の灌漑プロジェクトでの需要増加が総合されれば、これらの輸入代替産業勃興基盤が整うものと考えられる。

6) 当地域農民の精神面での安定増大効果

本プロジェクトは米の増産をもたらすとともに、もう一つの大きな効果は米収穫が天候にあまり左右されず、安定的になるということである。

この安定収穫と米の増産による家計所得増大と相まって、当地域農民の精神面での安定が増大することが大いに期待できる。

---

1)  $6,750 \text{トン} \times 0.64 \times 4675 \text{ドル/トン}$

## 7) 雇用増大、就業率向上効果

- ① 本プロジェクトが完成し、維持管理段階になれば、本プロジェクトの運営管理部門（ONAHAと農協が構成）での新規常雇と当地域住民の就業率の向上が期待できる。
- ② 給与支払い対象となる新規常雇者は次のようである。（図13-1参照）

地区局長	1名
財務担当者	4名
農業指導者	6名
ポンプステーション技術者	2名
用水管理者	12名
<hr/>	
合計	25名

以上の外に、外国人アドバイザー1名等が常雇される。

いずれにしろ、新規常雇効果は小さい。

- <sup>1)</sup> ③ 1990年時点で、本プロジェクトが行われた場合には、必要労働投入量が多く、その結果農民の就業率（＝必要労働投入量／供給可能労働力）は、17.2%となると予想される。それでもまだ十分な余剰労働力が存在する。

- <sup>1)</sup> ④ 一方、1990年時点で本プロジェクトが行われなかった場合には、上記就業率は、10.1%である。したがって、本プロジェクトの農民就業率上昇効果は、7.1%である。この上昇分は、現状（12.9%）の55%に当たる。

現状をベースにしてみれば、この55%の上昇は相当の労働強化と農民には受け取られるものと考えられる。

- ⑤ 本プロジェクトは、80年代の人口増加分を吸収し、さらに就業率の上昇をもたらすものである。その結果、本プロジェクトは、必要投入量の増大という観点から離村対策として、大変有効なものであると考えられる。

## 8) 離村対策効果

- ① 当国に限らず農村から都市への人口移動現象が、多数の国々で見られる。その原因は都市生活への憧れもさることながら、基本的なものは農村人口収容能力の相対的低下による、他地域での就業探索であり、都市にはその機会が相対的に多いということにある。

- ② 本プロジェクトが実施された場合には、前記の家計所得増大、当地域での雇用増大、

---

1) 詳しくは、Annexe 8-4参照

就業率向上効果、そして、当地域農民の精神面での安定増大効果とが相まって、離村を食止める、あるいは、減少させることは十分に期待できる。

#### 9) 技術移転効果

- ① 本プロジェクトを遂行、継続する過程で、本施設建設に関する技術と運営管理に関する技術の海外からの当国民あるいは、当地域農民への移転が期待できる。
- ② 特に、運営管理に関する技術は当地域農民が本施設を必要に応じて自由に使用できるためには、必要不可欠なものである。

この技術を習得するためには、既存の灌漑農業運営管理方法を習得することも必要であるが、本調査では、特に海外からの導入が重要と考え運営管理全般についての外国人アドバイザー1名を提案している。(第6章参照)

#### 10) 農民の企業家精神育成効果

- ① 本施設建設後の灌漑稲作は、現在の浮稲作に比べて、増収であるとともに、そのための費用も増加する。そして、やがて、灌漑稲作の収益率は、種子の根本的改良がない限り、低下するものと予想される。
- ② 上記のような状況を想定すると当地域農民はいかにして、収益率を維持、向上させるかを考えるであろう。

本プロジェクトは、当地域農民にこのような経営問題を与えてくれるものである。

- ③ 当地域農民が、上記の経営問題を経験することは、今後、家計の運営、農業以外の職業に就いた場合でも有益なものとなると考えられる。

#### 11) 農民の教育ニーズ増大効果

- ① 当地域の小学校就学率は10%強と相当に低い、その低い原因は、クラニ村とバリブ村にしか分校がなく、教育施設の不足もあるが、基本的なものは教育へのニーズが弱いということではないかと考えられる。
- ② 前記の本プロジェクトによる家計所得増大は、教育を受けるための経済的基盤を整えるものであり、技術移転と企業家精神育成は当地域農民の教育へのニーズを高めるものとなる。
- ③ 教育がなされた後は、その結果は当地域に留まらず、全国に好影響をもたらすものと予想される。

#### (3) ま と め

- ① 本プロジェクトは、当地域と国家レベルで経済的側面と社会的側面で、次のような便益をもたらすものと予想される。なお、この便益の中には、増産効果は含まれていない。
  - a) 本施設建設に必要な国産建設資材供給のGNP拡大効果



- b) 本施設建設における労働者賃金所得がもたらす消費増大のGNP拡大効果
  - c) 米の増産がもたらす資本財等輸入拡大、利用効果
  - d) 米の増産がもたらす家計消費増大、農民の生活向上効果とGNP拡大効果
  - e) 米作生産資材、機器の需要増加、関連産業育成基盤確立効果
  - f) 当地域農民の精神面での安定増大効果
  - g) 雇用増大、就業率向上効果
  - h) 離村対策効果
  - i) 農民の企業家精神育成効果
  - j) 農民の教育ニーズ増大効果
- ② 以上の諸便益の大部分は計量化されていないものの、その大きさは相当なものであり、米の増産効果にこれらの諸便益を加味するならば本プロジェクトの有益性は、さらに大になるものである。

## 8-5 総 結 論

以上の財務分析（第7章）と経済分析（本章）から、本プロジェクトについて言えることは次のようである。

- ① 本プロジェクトの財務内部収益率は、13.5%、また、経済内部収益率は11.3%である。本プロジェクトは1つの営利事業として、そして、国家事業としてもフィージブルなものである。

なお、営利事業としてみる場合、施設建設費の償還及び施設の維持管理の負担は、本プロジェクトの便益を享受する農民が負うという厳しい前提が導入されている。

本プロジェクトの財務内部収益率（FIRR）と経済内部収益率（EIRR）

ケース	FIRR	EIRR
基準ケース	13.5	11.3
施設建設費を農民が負担しないケース	∞	—
施設建設期間短縮のケース	11.7	9.7
FAD分を海外ローンで調達するケース	12.8	10.5
米の収穫量10%減のケース	11.8	9.8

- ② 本プロジェクトを営利事業としてみた時の、本プロジェクトの売上高経常利益率は68.6%（1994年、1982年価格ベース）と非常に高い。

本プロジェクトは、高収益プロジェクトであると言える。

- ③ 本プロジェクトは、米の増産という直接的な便益をもたらすだけでなく、家計所得の増大、支出を通じてのGNP拡大効果、資本財輸入枠拡大効果、農民生産向上効果、離村対策効果、技術移転（建設技術、運営管理技術）と、ニジェール国民経済社会に多様かつ、多大な便益をもたらす。
- ④ 本プロジェクトの実行にあたり、本プロジェクトの運営主体は、海外、国内から次のような資金を調達しなければならない。

本事業体が外部から調達すべき総資金量

時 価 (単位 1,000FCFA)

年次 費目	1983	1984	1985	1986	1987	合計
施設建設費用	62,979	1,400,430	2,129,181	1,095,034		4,687,624
建設機械残存価値用		388,719				388,719
初期運転資金用		66,900	181,989	195,525	66,032	510,446
国庫負担人件費用		1,742	35,192	38,711	42,582	118,227
計	62,979	1,857,791	2,346,362	1,329,270	108,614	5,705,016

(i) (内)対アフリカ開発基金

時 価 (単位 1,000FCFA)

年次 費目	1983	1984	1985	1986	1987	合計
施設建設費分	62,979	1,400,430	2,050,740	1,054,560		4,568,709
初期運転資金分		60,210	163,790	175,973	59,429	459,402
計	62,979	1,460,640	2,214,530	1,230,533	59,429	5,028,111

## (ii) (内)対国庫

時 価

(単位 1,000FCFA)

年次 費目	1983	1984	1985	1986	1987	合 計
施設建設費分			78,441	40,474		118,915
建設機械残存価値分		388,719				388,719
国庫負担人件費		1,742	35,192	38,711	42,582	118,227
計		390,461	113,633	79,185	42,582	625,861

## (iii) (内)対CNGA

時 価

(単位 1,000FCFA)

年次 費目	1983 年初	1984 年初	1985 年初	1986 年初	1987 年初	合 計
初期運転資金分		6,690	18,199	19,552	6,603	51,044

## (参考) 施設建設に関するものの内訳

時 価

(単位 1,000FCFA)

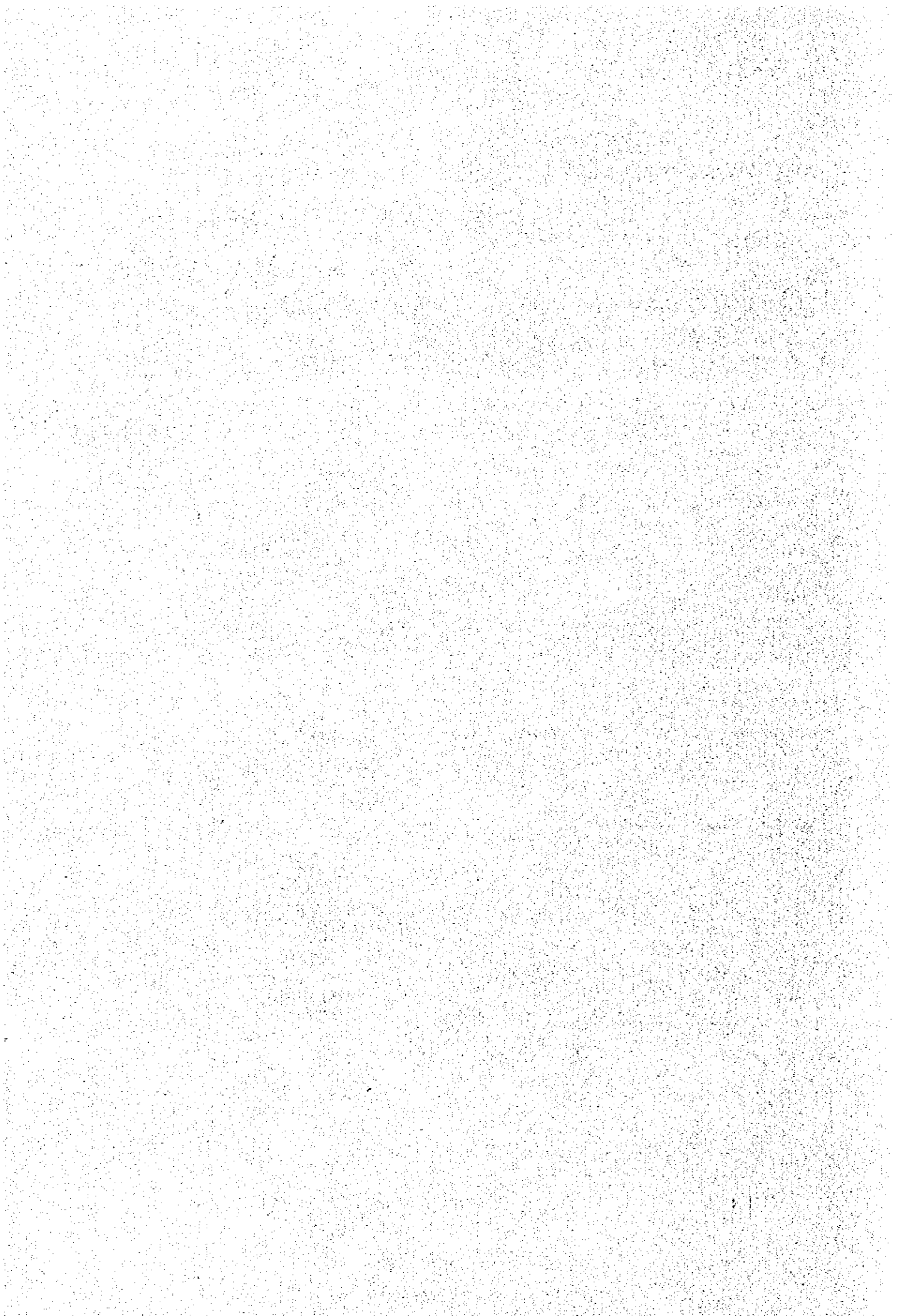
施設建設に関する調達必要総資金量	5,076,343	100%
<内容別>		
本施設建設用	4,687,624	92.3%
建設機械買取用	388,719	7.7%
<外貨・内貨別>		
外貨分	3,116,273	61.4%
内貨分	1,960,070	38.6%
<調達先別>		
アフリカ開発基金(想定)	4,568,709	90.0%
外貨分	2,727,554	53.7%
内貨分	1,841,155	36.3%
ニジェール国庫	507,634	10.0%
本施設建設用	118,915	2.3%
建設機械買取用	388,719	7.7%

⑤ 上記の④の必要資金の調達、償還、返済の可能性は次のようである。

- (i) アフリカ開発基金への償還額は、2006年時点で、1億4,966万FCFA（時価）となる。しかしながら、これは、農家純所得（粗所得から自家消費分を控除した後の所得）の4.2％に当たる（1982価格変換後）。したがって、農民がこれらを支払うことは、十分に可能であると考ええる。
- (ii) 国庫負担分6億2,586万FCFA（時価）は、農業部内投資（1983年計画）規模からみて、捻出可能であると考えられる。また、この国庫負担分は、アフリカ開発基金からの融資を受ける際の必要条件であることから、是非とも捻出しなければならない。
- (iii) CNCAへの最大年間返済額は、2,878万FCFA（時価）であり、これは農家純所得の8.5％（1982年価格変換後）である。多少の負担感があると思われる。
- (iv) 米生産に必要な費用（米作生産資材費と耕作用器具、購入費）の平均年間額は、約5,620万FCFA（1982年価格、1992年以降）である。これは、米、わら、売上高増分の8％強である。したがって、農民は、米生産に必要な費用を十分に捻出することができるものと考ええる。

## 第9章 結論及び提言

---



## 第9章 結論及び提言

### 9-1 結論

当クラニ・バリア地区に対して、本プロジェクトが実施された場合には米の収穫量は飛躍的かつ安定的に増大する。それにより農民の生活は向上し、消費は拡大し、雇用の安定につながる。即ち、本地域の農業開発に大いに貢献する不可欠なプロジェクトである。

今回のフィージビリティ調査により技術的な可能性及び経済的な妥当性が確認された。また、本プロジェクトが実施された場合には上述の地域経済の発展のみならずニジェール国の経済発展に寄与することも立証された。

したがって、ニジェール国政府は本報告書の計画内容に即して実施のために必要な諸措置を講じ、本計画が早期に実施に移されることが望ましいと考える。

### 9-2 提言

今回のクラニ・バリア灌漑農業開発計画調査の結果、本事業を計画どおり施行しかつ目的を達成するために次のような提言を行う。

#### (1) 着工までのスケジュールを厳守すること。

本報告書提出後次の段階としてできるだけ早急にアフリカ開発銀行に融資申請を行う。

融資の承認が得られたならば実施設計調査、建設機械の発注等提示しているスケジュールを守り、順次履行されなければならない。

このスケジュールより遅滞することがあれば工事着手は1年間延期になることを認識して諸手続を可及的に速やかに実行されたい。

#### (2) アフリカ開発基金への対応

アフリカ開発基金の資金は、無利子であるので、これに勝る資金は他にはない。ニジェール国政府はこの資金を導入すべく、その必要条件である内貨分(国庫負担分約6億26百万FCFAとCNCA 51百万FCFA)を国内調達するように努力すべきである。

#### (3) 施設建設費の償還は農民の負担とする。

本プロジェクトは高収益プロジェクトであることから当地域農民は対アフリカ開発基金償還能力を十分に持ち合わせている。灌漑施設を利用できる農民とそうでない農民との所得配分の観点から、既存灌漑地域とのバランスも考慮しなければならないが、施設建設費の償還責任を農民が持つてもよいのではないかと考える。

(4) 運営管理能力に関する問題

運営管理主体である農協の活動範囲を拡大できるように法制面で整備することもさることながら、農協職員及び農民にはインセンティブを与え、自発的に活動できる環境を創ることが最も大切なことである。



## 第10章 図及び表

---

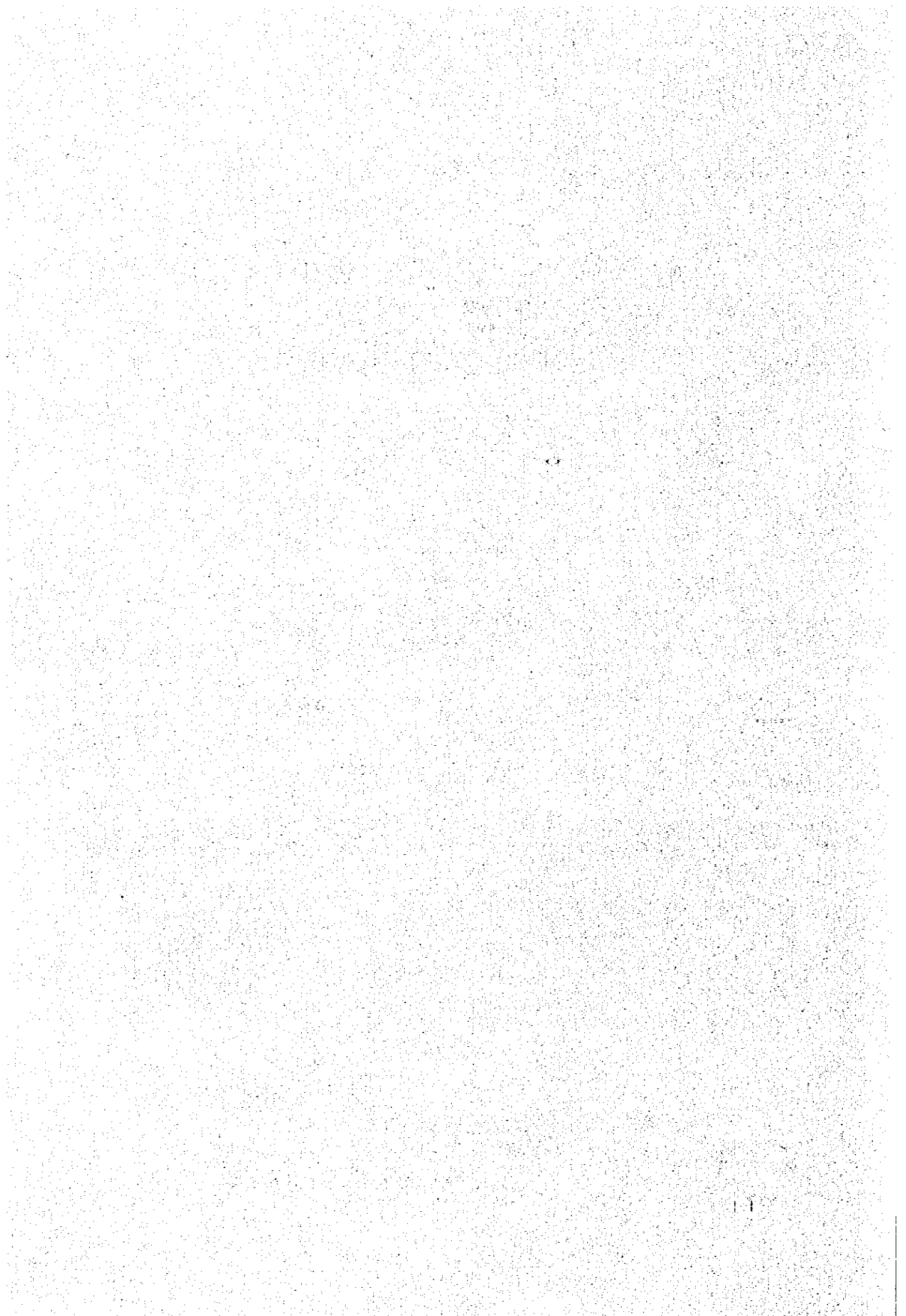
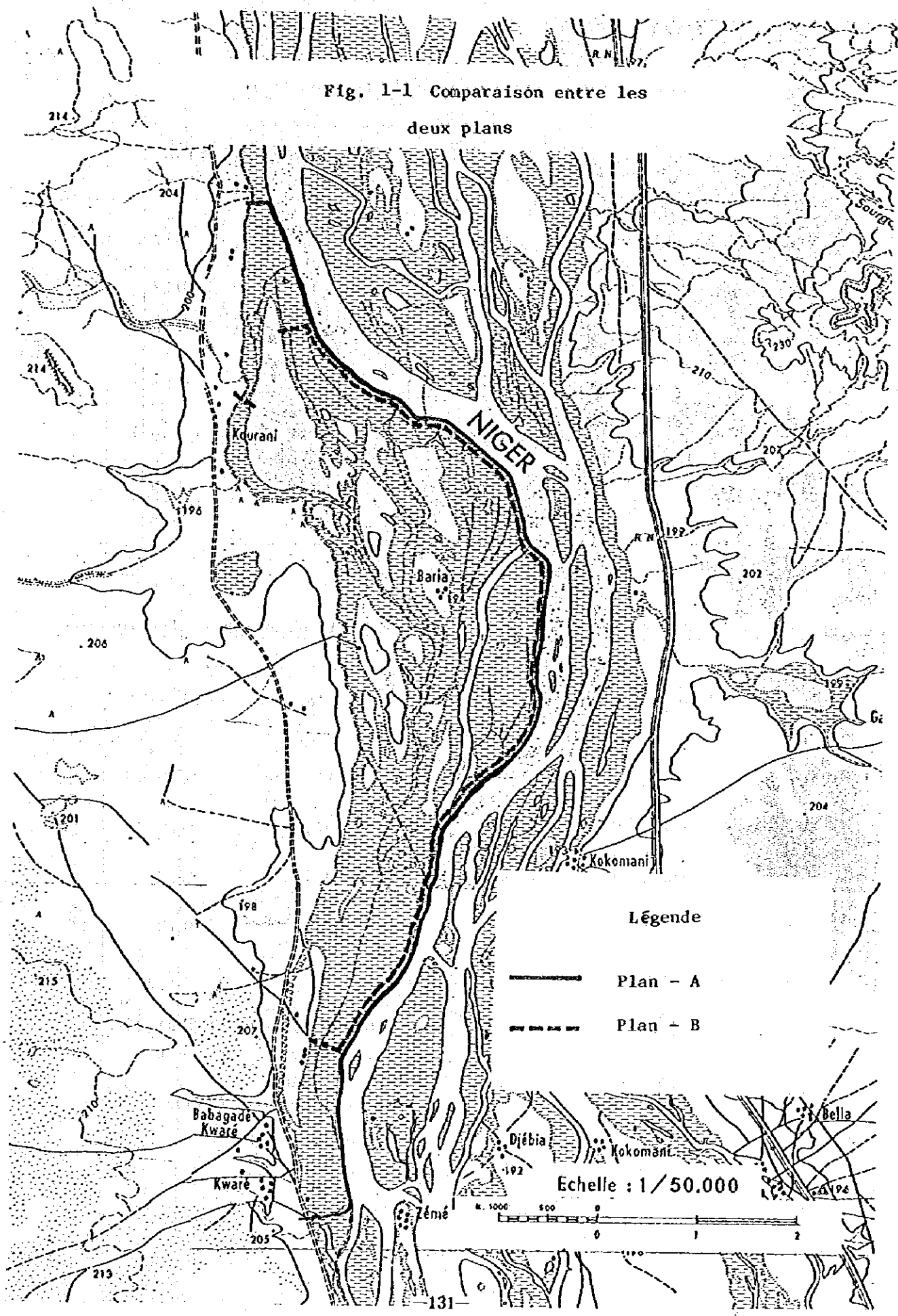


Fig. 1-1 Comparaison entre les  
deux plans



Légende

- Plan - A
- - - Plan - B

Echelle : 1 / 50.000

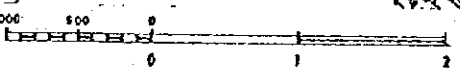


Tableau 1-1 Comparaison de la superficie

Catégorie du terrain	Plan-A ( ha )	Plan-B ( ha )
Terrain d'habitation et les champs	428	413
Bras du fleuve, drainage actuel	120	117
Superficie défrichable	827	695
( Canaux, drainage, route et boisement )	( 75 )	( 55 )
( Superficie à aménager en rizière )	( 752 )	( 640 )
Terrain indéfrichable	5	4,8-5
Superficie total	1.380	1.230

Tableau 1-2 Comparaison de l'échelle des établissements d'irrigation

Désignation des installations	Plan-A	Plan-B
Digue	13,5 km	10,0 km
Canaux principaux et secondaires	32,5 "	27,6 "
Colatures principales et secondaires	34,1 "	28,3 "
Piste	39,9 "	36,2 "
Station de pompage		
N° 1	30kw (460ha) 400m/m 4 U.	30kw (405ha) 400m/m 4 U.
N° 2	30kw (292ha) 400m/m 3 U.	22kw (235ha) 350m/m 3 U.

Tableau I-3 Comparaison du coût approximatif de construction

Designation des ouvrages	U.	Prix unitaires	Plan A		Plan B	
			Quantité	Prix total	Quantité	Prix total
1. Digue	km	30.975.000	13,5	418.163.000	10,0	309.750.000
2. Canaux	km	22.766.000	32,5	739.895.000	27,6	628.342.000
3. Colatures	km	2.073.000	34,1	70.689.000	28,3	58.666.000
4. Piste	km	2.483.000	39,9	99.072.000	36,2	89.885.000
5. Stations de pompage						
Equipement pompage						
N°1	U.		1	104.000.000	1	104.000.000
N°2	U.		1	95.000.000	1	76.000.000
Génie civil	U.		2	112.965.000	2	95.600.000
Sous total				1.639.784.000		1.362.243.000
6. Imprévus physiques( 10% )				163.978.000		136.224.000
Total				1.803.762.000		1.498.467.000
Par ha.				2.399.000		2.341.000

Fig. 2-1 Isohyètes annuelles

Echelle 1:4.000.000

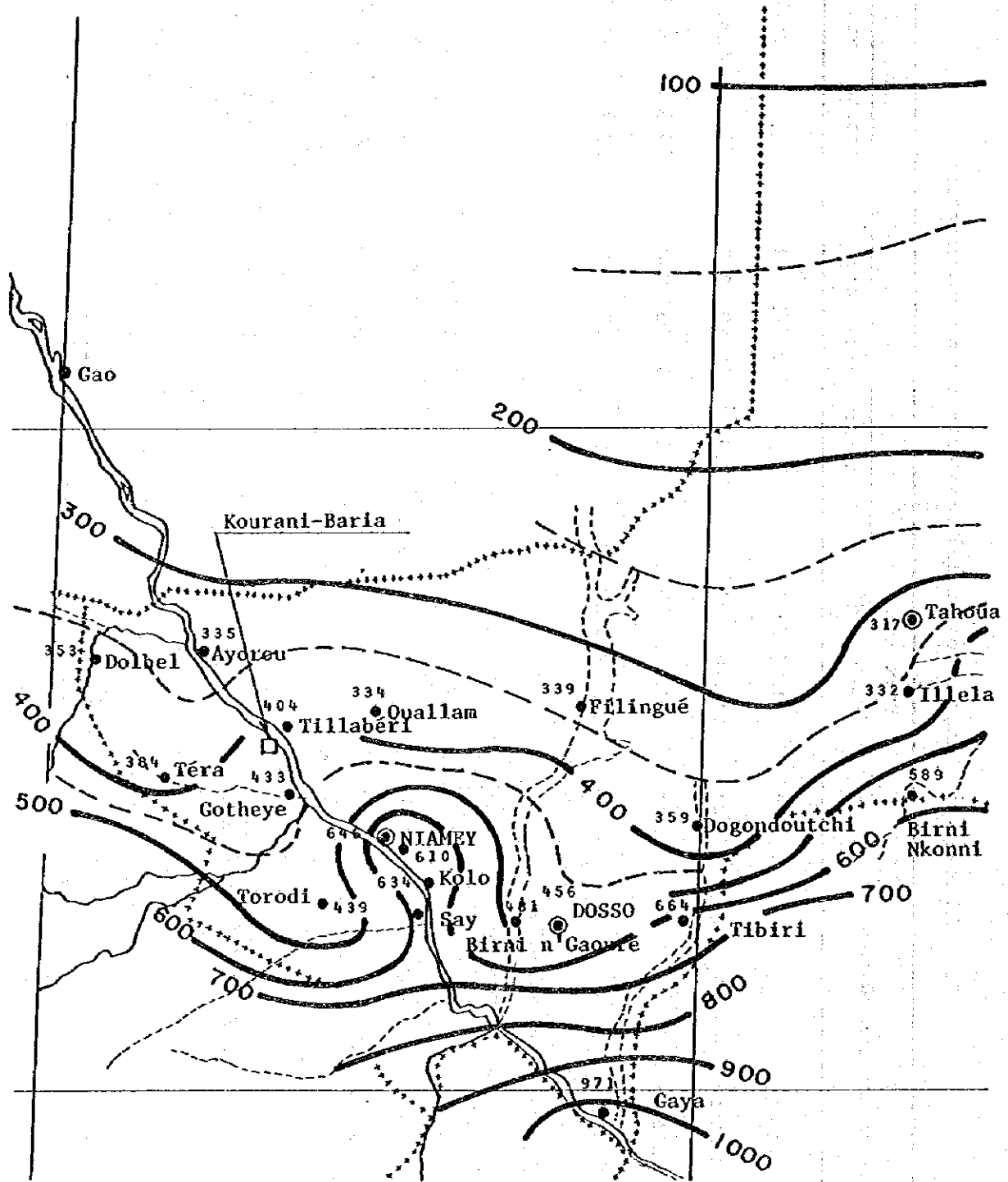


Fig. 2-2 Evolution de la pluviométrie  
par la zone climatique (1945 à 1979)

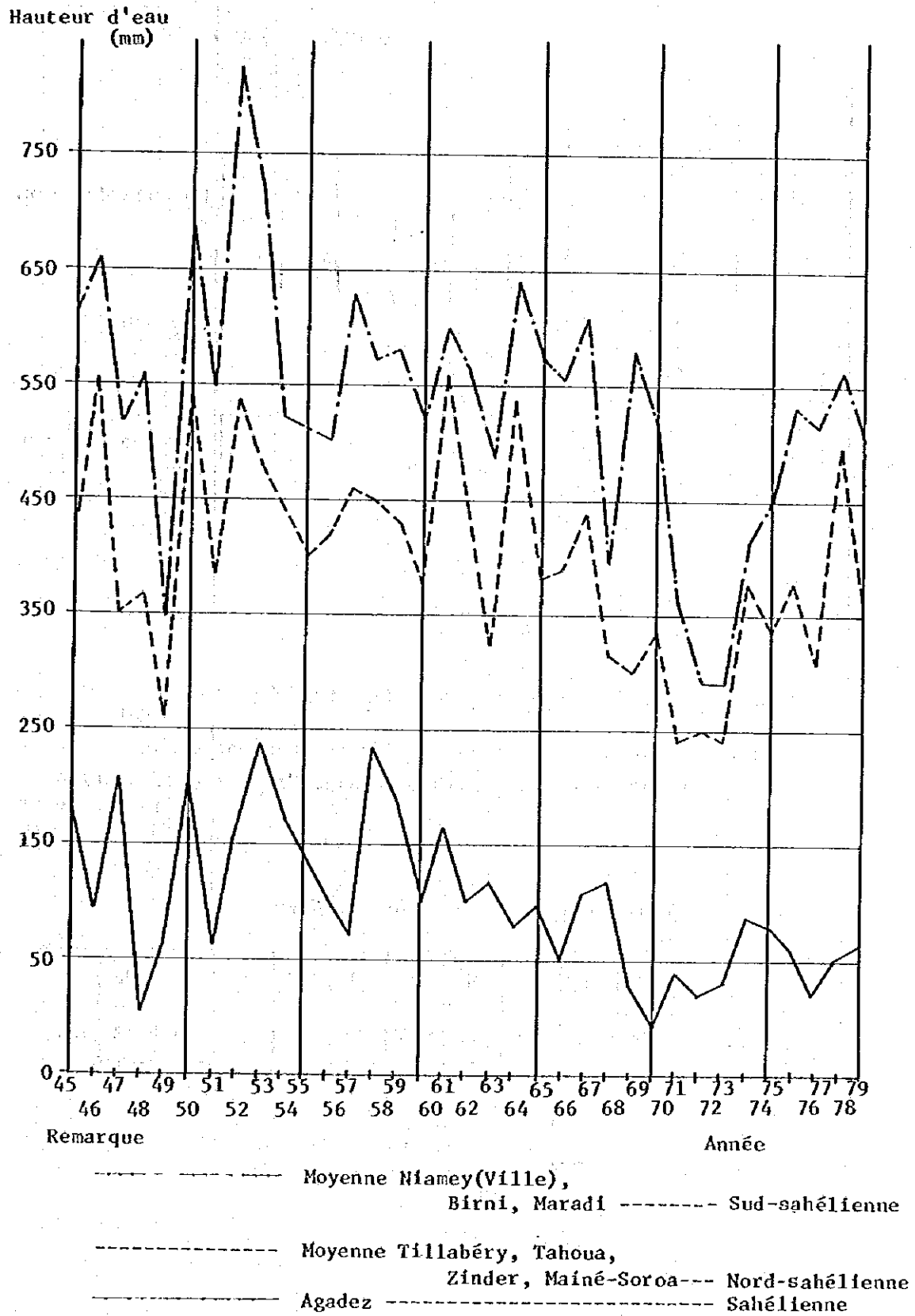
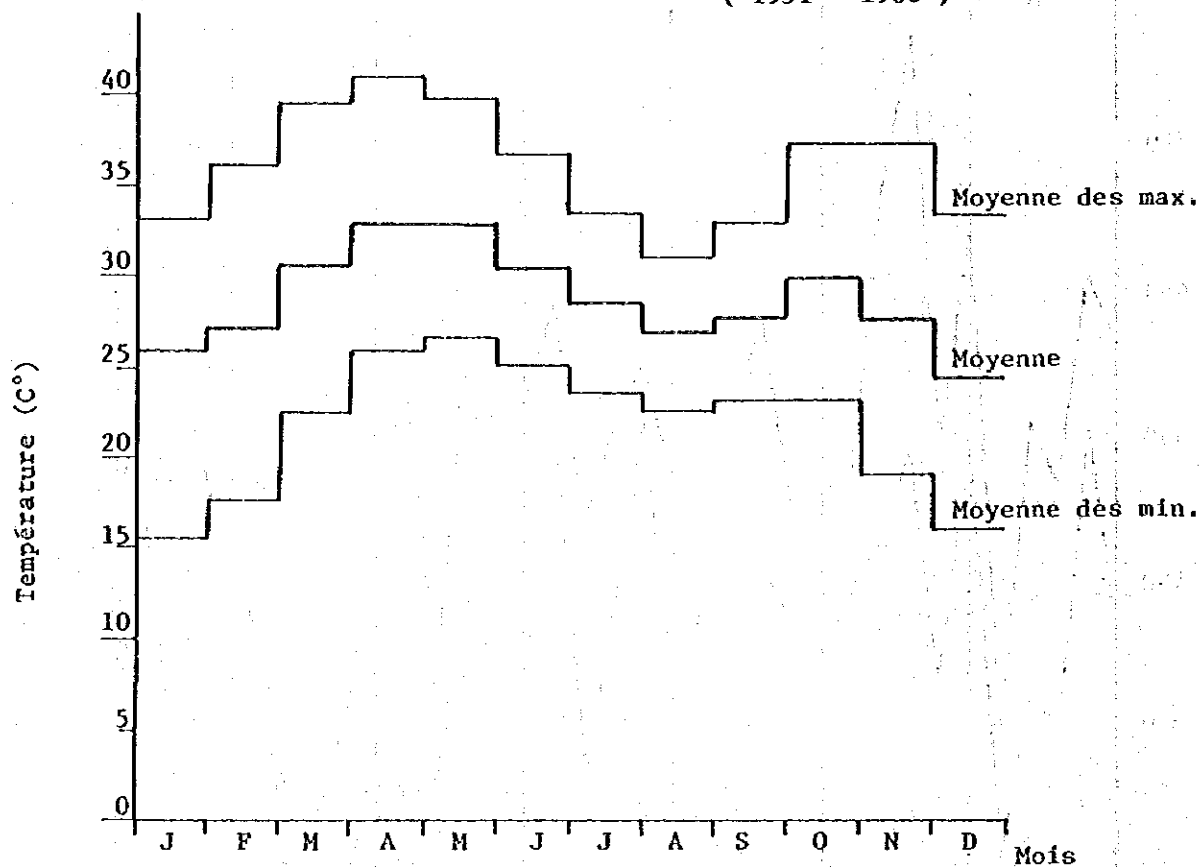


Fig. 2-3 Température à Niamey

( 1931 - 1960 )



Source; Direction de la statistique et des comptes nationaux  
 Ministère de Plan - République du Niger "Annuaire statistique  
 1978 - 1979"

Tableau 2-2 Température au Niger

Mois	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Temp. (C°)	24	26	30	33	34	32	29	27	29	30	28	25



Fig. 2-4 Distribution statistique d'évaporation annuelle

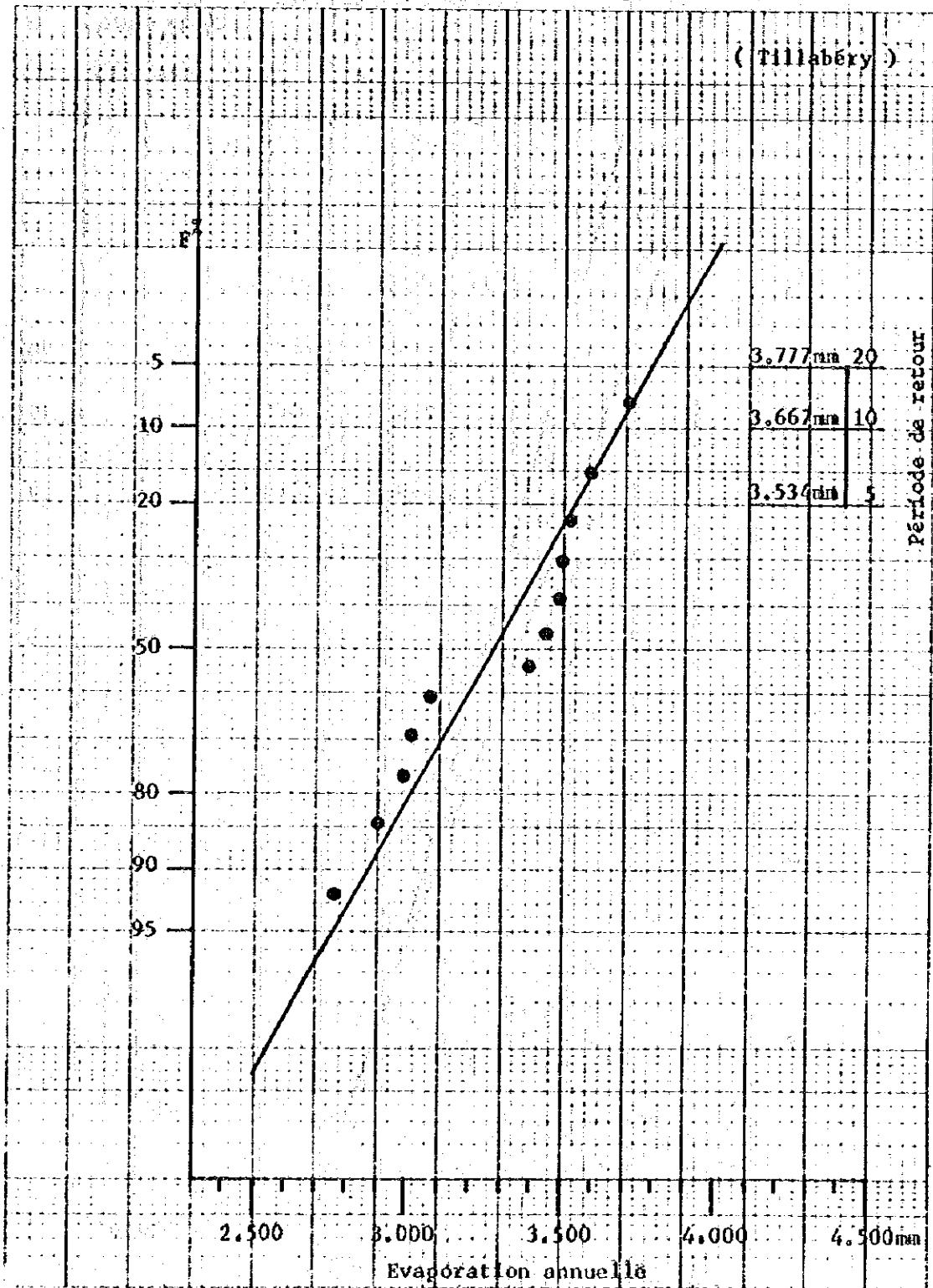


Fig. 2-5 Distribution statistique de précipitation par année

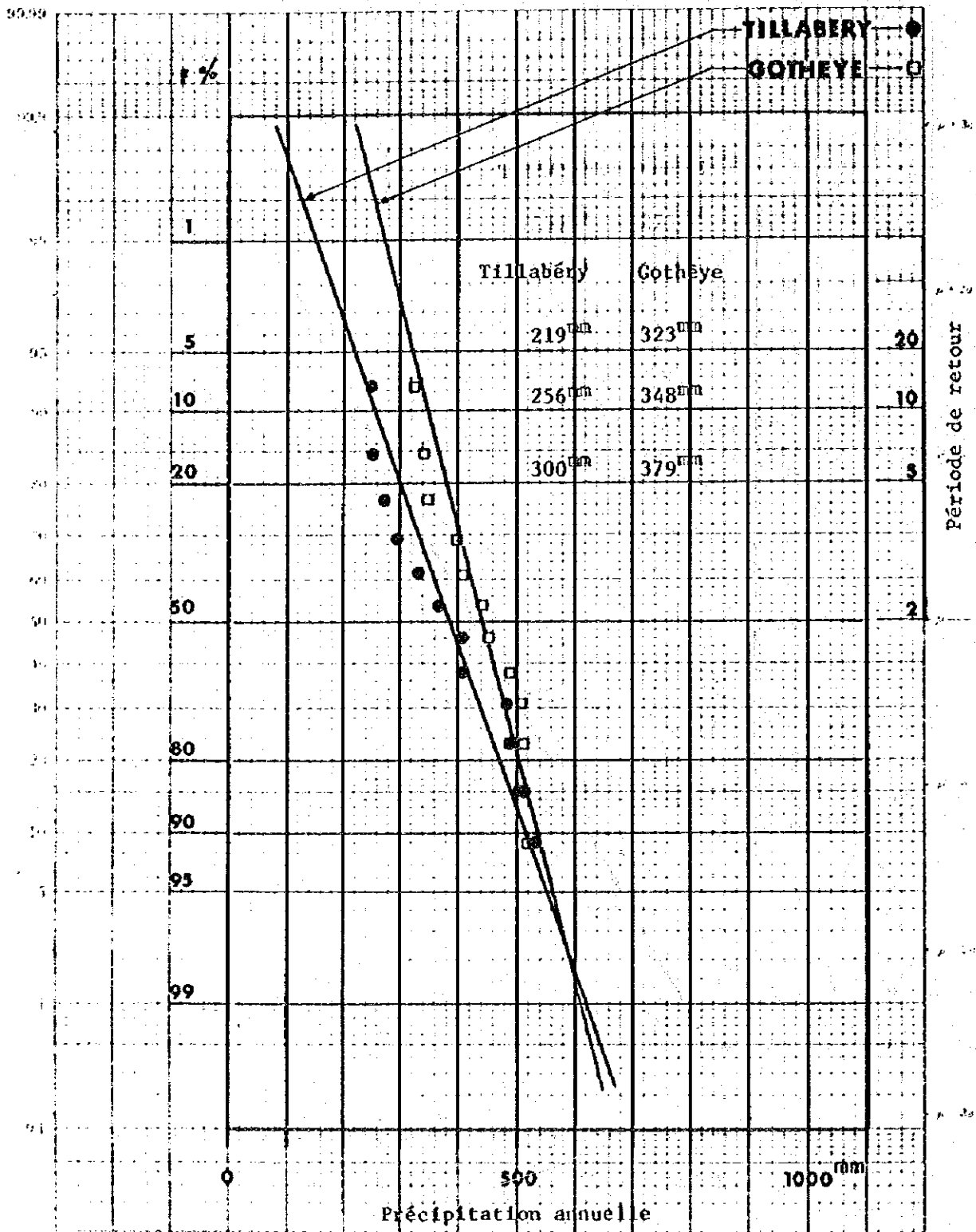


Fig. 2-6 Distribution statistique précipitation journalière maximum

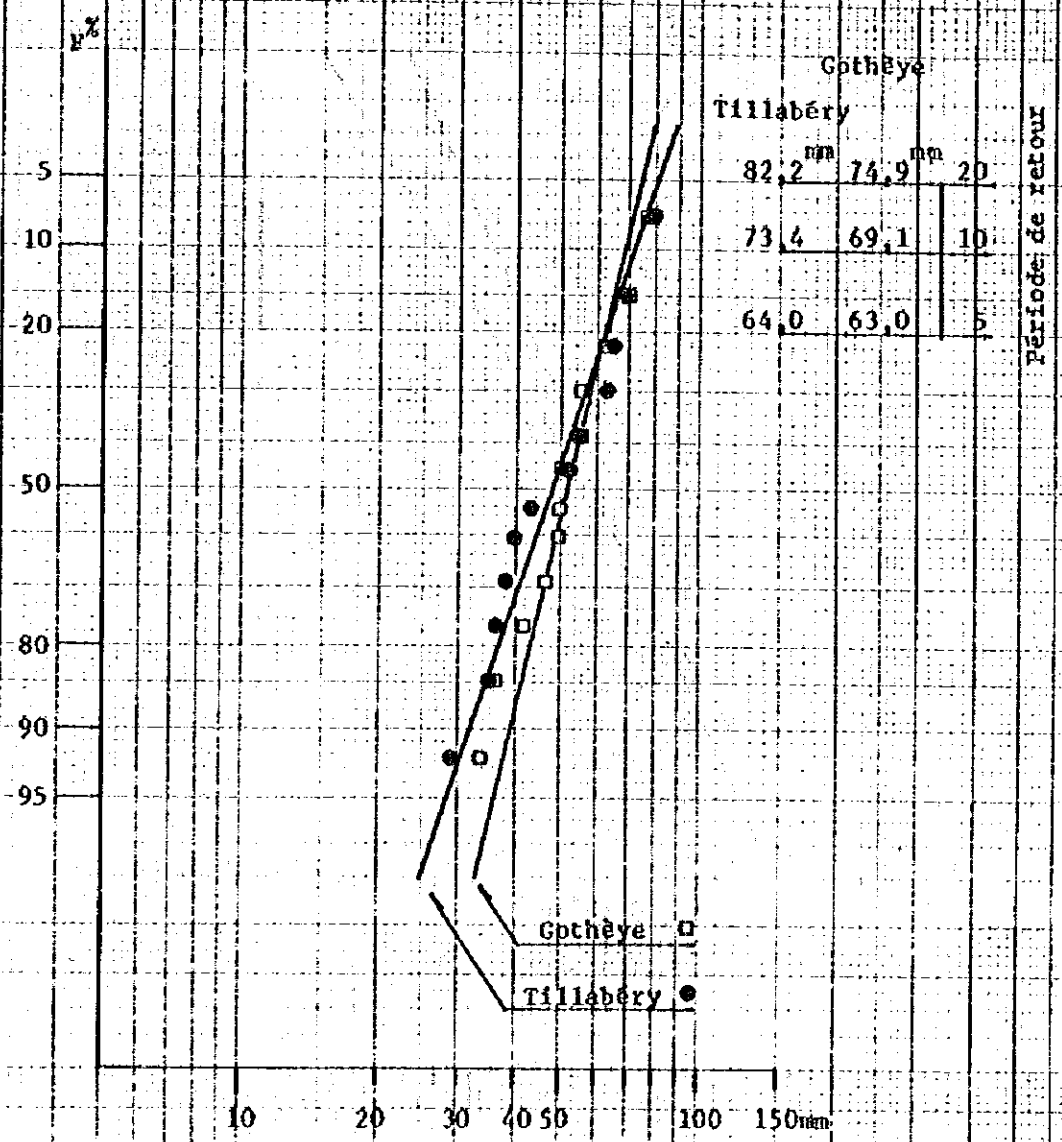


Fig. 2-7 Distribution statistique précipitation  
journalière maximum -Septembre-

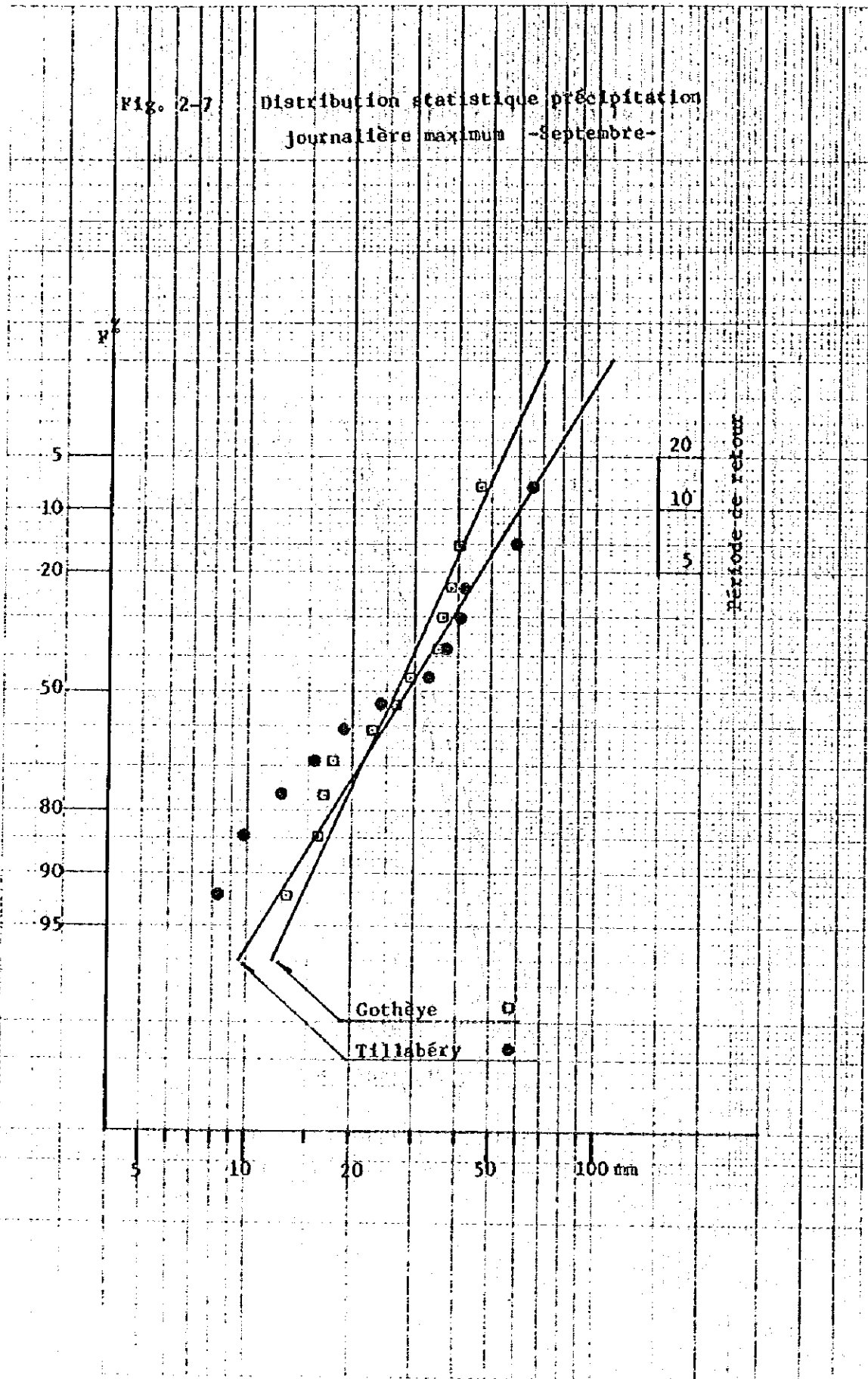


Fig. 2-8 Intensité de la pluie ( Cothéye )

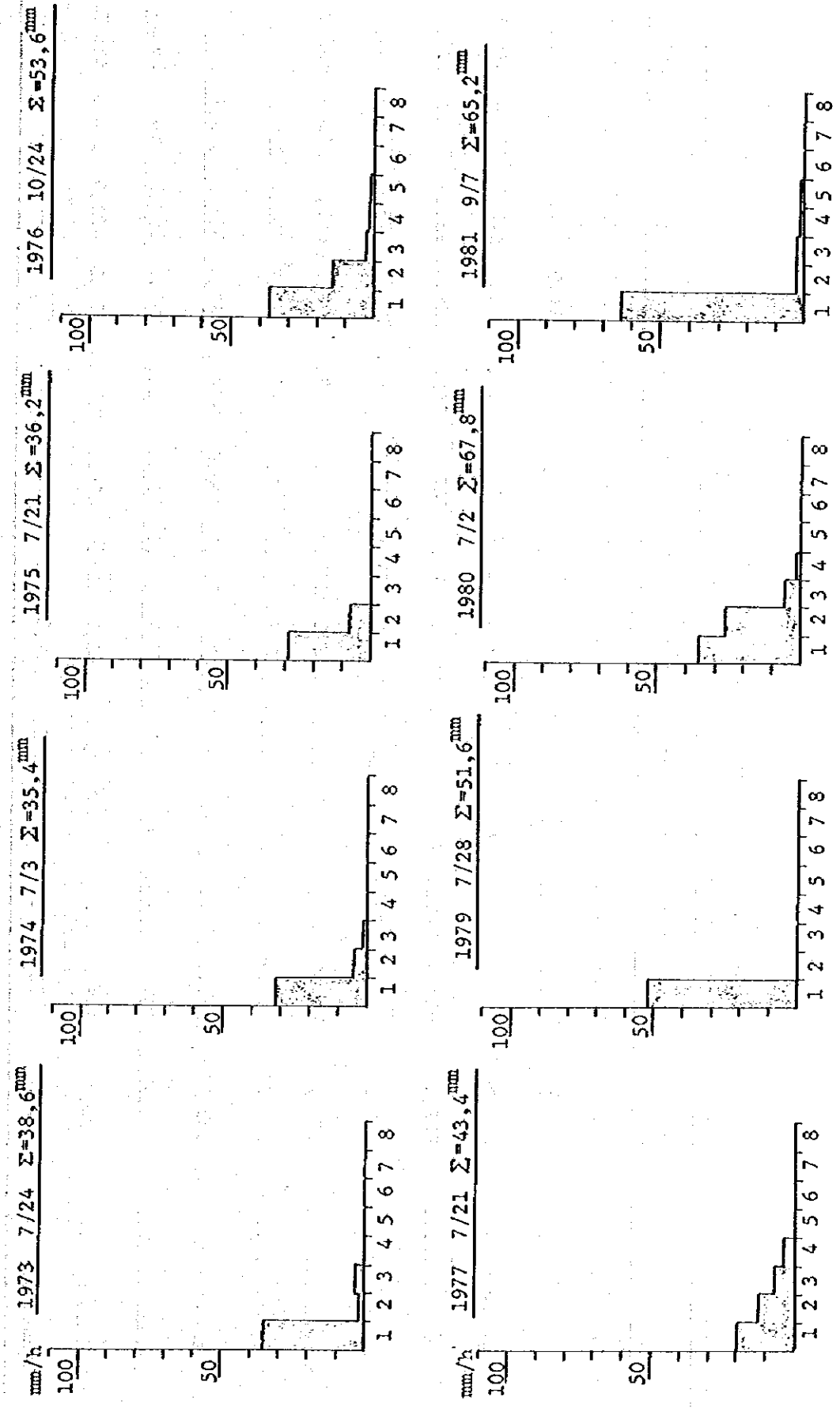


Tableau 2-1 Pluviométrie annuel de 1968 à 1979

Moyenne 68 - 79	1968	1969	1970	1971	1972	1973	1974	1975	1976	1977	1978	1979
Agadez .....	165,1	81,6	39,7	92,6	73,9	76,3	136,4	130,9	106,6	70,7	100,5	107,6
Bilma .....	12,3	14,3	6,8	2,0	19,8	0,5	16,0	0,1	34,9	4,5	15,1	6,7
Birni-N'konné	484,7	589,0	557,1	388,1	328,4	289,4	428,2	487,9	546,6	542,0	642,4	494,2
Gaya .....	807,3	970,8	960,4	722,4	694,5	476,1	847,3	945,4	728,6	853,4	874,1	686,4
Mainé-Soroa ...	346,5	229,9	492,2	307,3	251,6	261,5	397,1	358,5	331,2	376,0	506,0	303,5
Maradi .....	477,7	640,6	585,1	398,7	288,5	350,0	490,6	350,9	529,6	607,8	515,5	613,0
N'Guigmi .....	165,1	93,4	237,7	125,3	68,5	85,1	222,8	168,6	80,9	331,4	236,5	225,4
Niamey (Aéro)	532,2	609,6	476,9	467,5	342,6	395,0	500,0	689,5	589,4	556,3	665,9	542,8
Tahoua .....	364,7	317,0	421,7	267,1	267,1	244,9	421,1	421,1	391,7	360,3	566,1	291,4
Tillabéry .....	384,8	404,5	293,0	250,0	368,3	336,6	274,3	274,3	532,5	402,9	514,5	485,5
Zinder .....	406,6	436,0	354,7	352,5	302,8	297,5	470,7	470,7	474,7	256,9	607,1	470,7

Tableau 2-3 Valeur moyenne mensuelle de l'E.T.P.(Piche), insolation, force de vent, humidité et de température à Tillabéry (1970-1981)

	Jan.	Fév.	Mar.	Avr.	Mai.	Juin	Juili.	Août	Sep.	Oct.	Nov.	Déc.	Total
Evaporation (mm)	316,2	323,5	395,9	379,4	312,7	247,6	170,8	131,1	148,9	249,5	304,8	299,2	3.279,6
Insolation (Hr)	9,6	9,2	9,1	8,3	9,0	9,3	8,4	8,0	8,7	9,5	9,7	8,9	-
Force de Vent (m/s)	3,1	3,1	3,1	2,8	3,1	3,4	3,0	2,4	2,0	1,8	2,4	2,7	-
Max.	49,9	38,1	39,1	38,7	58,8	70,1	81,0	90,6	85,4	63,5	45,3	44,0	-
Min.	11,6	10,0	8,9	11,8	21,7	29,6	43,5	48,7	42,7	21,1	13,0	12,8	-
Moy.	30,8	24,1	24,0	25,3	40,3	49,9	62,3	69,7	64,1	42,3	29,2	28,4	-
Max.	32,5	35,6	38,9	41,4	40,9	38,7	35,2	33,8	35,7	38,5	36,0	32,8	-
Min.	17,3	19,5	22,9	26,0	27,9	26,7	24,9	22,6	24,6	24,4	20,8	17,7	-
Moy.	24,9	27,6	30,9	33,7	34,4	32,7	30,1	28,2	30,2	31,5	28,4	25,3	-

Tableau 2-4 Pluviométrique Tillabéry (mm)

Année Mois	Pluviométrique											Tillabéry (mm)			
	1970	1971	1972	1973	1974	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981			
Jan.	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Fév.	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Mar.	0,0	6,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	22,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Avr.	0,0	0,0	0,0	1,4	4,1	4,5	0,1	0,0	20,7	7,3	1,3	2,3			
Mai	15,7	0,0	63,2	9,5	19,6	1,4	55,2	13,4	29,1	18,9	0,4	20,5			
Juin	58,7	32,0	66,2	44,4	70,2	20,8	17,7	62,8	78,6	85,2	48,6	10,3			
Juil.	58,6	60,4	50,1	87,0	147,1	148,3	120,3	127,3	185,1	124,8	196,4	44,4			
AOÛT	105,2	126,0	107,6	149,5	102,0	60,3	103,5	124,9	107,7	137,7	217,3	61,3			
Sep.	65,0	23,5	76,5	44,8	58,7	39,0	104,9	73,8	63,7	72,3	25,9	111,5			
Oct.	48,5	1,4	4,7	0,0	6,2	0,0	130,8	0,2	6,8	39,3	0,0	0,0			
Nov.	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0			
Déc.	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0			
Total	293,0	250,0	368,3	336,6	407,9	274,3	532,5	402,4	514,5	485,5	489,9	250,3			



Tableau 2-5 Pluviométrique Gothêye (mm)

Année Mois	1970	1971	1972	1973	1974	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981
Jan.	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Fév.	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Mar.	0,0	3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	37,0	0,0	0,0	0,0
Avr.	0,0	4,0	0,0	0,0	0,0	2,3	0,0	0,0	90,8	0,0	0,0	2,4
Mai	38,0	0,0	50,0	0,0	17,0	3,6	29,8	26,5	26,7	5,5	0,0	7,2
Juin	64,0	58,0	71,5	62,0	59,0	75,0	54,3	42,1	50,2	45,5	40,8	84,5
Juil.	190,0	65,5	90,0	209,5	135,6	166,0	120,7	183,3	105,4	106,6	155,8	59,5
Août	77,0	156,5	93,5	67,5	113,1	185,1	161,4	107,3	140,3	234,2	189,7	63,1
Sep.	84,0	54,0	27,5	59,5	71,3	81,3	92,3	145,4	40,9	92,3	57,2	105,3
Oct.	0,0	0,0	15,0	0,0	13,8	0,0	64,2	0,0	22,3	1,7	0,0	0,0
Nov.	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Déc.	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Total	453,0	341,0	347,5	398,5	409,8	513,3	522,7	504,6	513,6	485,8	443,5	322,0

Tableau 2-6 Pluviométrique

		Niamey (mm)											
Année		1970	1971	1972	1973	1974	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981
Mois													
Jan.	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Fév.	0,0	0,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Mar.	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3	0,3	0,0	0,0	0,9	30,2	1,8	0,0	0,0
Avr.	0,0	0,0	10,6	0,3	0,0	0,0	3,7	0,0	0,0	54,0	0,6	0,0	6,3
Mai	15,2	0,4	16,0	4,8	6,6	67,2	77,0	41,5	65,2	65,1	28,8	62,1	
Juin	2,4	47,8	54,9	44,3	10,8	82,9	71,4	51,6	99,0	59,1	83,6	71,5	
Juil.	209,8	95,2	102,0	133,9	167,2	194,6	114,5	221,5	96,6	209,4	106,3	276,9	
Août	167,2	260,7	85,8	127,9	206,3	262,0	215,2	211,9	195,3	128,8	120,5	47,7	
Sep.	82,3	57,0	57,0	79,3	56,3	79,1	82,2	28,9	102,1	69,9	83,9	53,6	
Oct.	0,0	5,6	16,3	4,5	22,5	0,0	29,1	0,0	23,5	3,8	5,3	0,0	
Nov.	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	5,5	0,0	0,0	
Déc.	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Total	476,9	467,5	342,6	395,0	500,0	689,5	589,4	556,3	665,9	543,0	428,4	518,1	

Tableau 2-7 Evaporation (Pche)

Année Mois	Tillabéry (en mm)											
	1970	1971	1972	1973	1974	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981
Jan.	325,1	351,0	330,4	347,9	326,6	325,6	305,4	336,9	323,8	311,3	273,1	236,8
Fév.	355,4	317,5	364,7	338,8	342,1	307,4	302,6	365,6	335,8	288,4	293,1	271,1
Mar.	424,1	376,8	431,3	435,6	473,6	408,3	377,0	452,8	342,4	368,0	347,7	313,4
Avr.	404,2	439,6	375,0	429,8	444,4	383,5	351,2	427,1	300,3	385,7	275,1	334,4
Mai	317,7	339,8	330,8	366,3	363,0	310,7	278,8	318,0	292,8	273,6	292,4	268,7
Juin	246,5	282,7	226,5	301,1	269,8	284,0	238,5	270,8	214,0	188,1	195,4	253,1
Juil.	193,0	196,3	197,8	206,6	156,5	154,0	152,2	163,9	166,6	168,3	128,8	165,3
Août	109,7	114,5	157,5	141,8	118,9	146,4	133,9	134,9	131,9	147,9	92,6	142,8
Sép.	147,9	156,4	171,5	177,4	140,6	133,5	142,7	146,7	144,5	144,4	149,3	132,0
Oct.	277,8	315,3	265,1	295,9	258,4	283,6	156,5	270,2	209,4	215,0	209,4	237,8
Nov.	332,8	302,1	345,4	364,0	358,6	301,4	271,0	320,9	297,9	251,5	238,1	283,4
Déc.	311,4	304,9	300,9	300,7	332,0	354,7	302,1	312,2	304,5	255,9	249,8	261,0
Total	3.445,6	3.496,9	3.496,9	3.705,9	3.584,5	3.393,1	3.011,9	3.520,0	3.063,9	2.998,1	2.744,8	2.899,8

Tableau 2-8 Précipitation journalière maximum

Tillabéry

Année	Mai	Juin	Juil.	Août	Sep.	Oct.	Max.
1970	15,1	38,0	36,7	18,5	36,9	-	38,0
1971	-	14,6	28,8	28,0	9,8	1,4	28,8
1972	62,7	29,3	22,1	38,2	58,5	3,4	62,7
1973	9,5	23,8	38,6	32,2	12,5	-	38,6
1974	16,8	34,1	35,4	23,4	24,2	4,3	35,4
1975	0,8	6,9	36,2	27,3	15,4	-	36,2
1976	22,5	10,2	32,6	22,2	33,0	53,6	53,6
1977	9,6	38,8	43,4	36,2	42,2	0,2	43,4
1978	14,9	47,1	79,7	34,6	18,5	4,3	79,7
1979	7,0	30,2	51,6	36,2	40,9	23,9	51,6
1980	0,4	15,1	67,8	60,0	8,2	-	67,8
1981	19,2	5,3	13,6	27,4	65,2	-	65,2

Tableau 2-9 Précipitation journalière maximum

Gothéye

Année	Mai	Juin	Juil.	Août	Sep.	Oct.	Max.
1970	38,0	61,0	69,0	17,0	29,0	-	69,0
1971	-	32,0	13,0	34,0	16,0	-	34,0
1972	50,0	45,0	31,5	35,5	13,0	12,5	50,0
1973	-	20,0	54,5	25,5	17,5	-	54,5
1974	10,0	31,5	49,7	23,2	40,0	10,0	49,7
1975	2,2	33,0	34,3	35,1	36,0	-	36,0
1976	17,0	44,6	30,3	54,5	22,8	32,2	54,5
1977	10,2	19,8	46,2	41,4	46,5	-	46,5
1978	26,7	28,4	23,9	32,1	16,8	13,1	77,0
1979	4,5	18,9	42,1	49,2	38,3	0,9	49,2
1980	-	25,3	27,3	71,3	26,7	-	71,3
1981	3,3	41,2	15,8	20,8	35,1	-	41,2

Tableau 2-10 Pluviométrie journalière

Poste: Gothêye

Altitude: 220<sup>m</sup>

Latitude: 13°49'N

Année: 1973

Longitude: 01°35'E

Mois Dates	Jan.	Fév.	Mar.	Avr.	Mai	Juin	Juil	Août	Sep.	Oct.	Nov.	Déc.	Tot.
1						(12,0)	(0,0)						
2						20,0	4,0						
3								(9,2)		(4,8)			
4								16,5		11,0			
5						(24,0)			(10,0)				
6						35,0			17,5				
7													
8								(16,4)					
9							(6,4)	25,5	(4,4)				
10							13,0		10,5				
11						(4,8)							
12						11,0							
13									(1,6)				
14							(12,0)		7,0				
15							20,0						
16								(1,2)	(0,0)				
17					Tr.		(0,0)	6,5	3,5				
18							2,5	5,4					
19							(14,8)						
20							23,5						
21								(0,0)	(0,0)				
22								4,6	2,5				
23							Tr.	5,0					
24						(0,0)							
25						3,0							
26						(12,0)	(16,0)						
27						20,0	25,0						
28						(6,4)	(8,8)						
29						13,0	16,0						
30						(8,0)			(2,0)				
31						15,0			7,5				
Tot.						(39,6)							
N.J.	0	0	0	0	0	5	9	7	7	0	0	0	28
						62,0	209,5	67,5	59,5				(214,7) 398,5

( ): Pluviométrie efficace

Fig. 3-1 Equipement Hydrométrique du bassin du Niger moyen

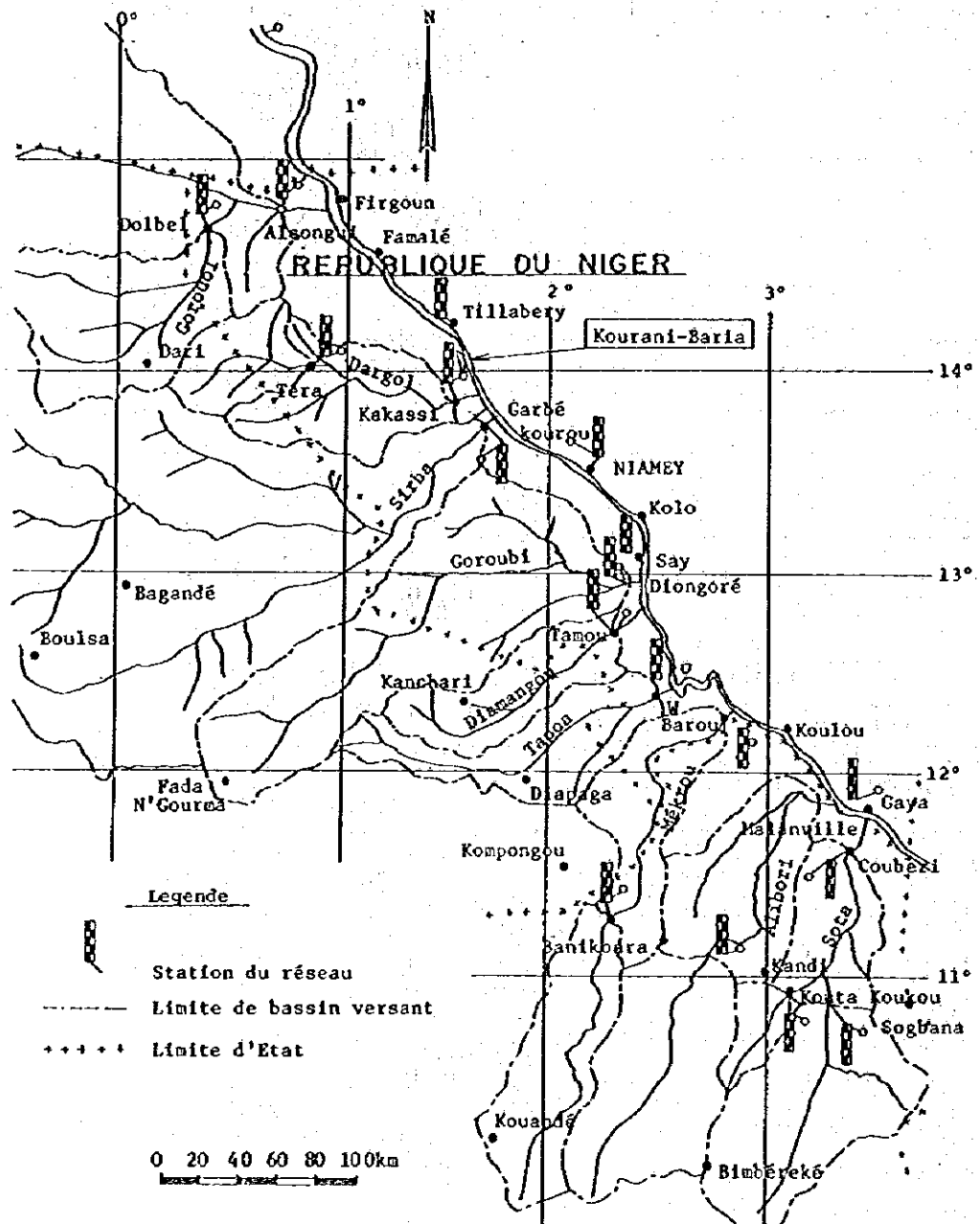
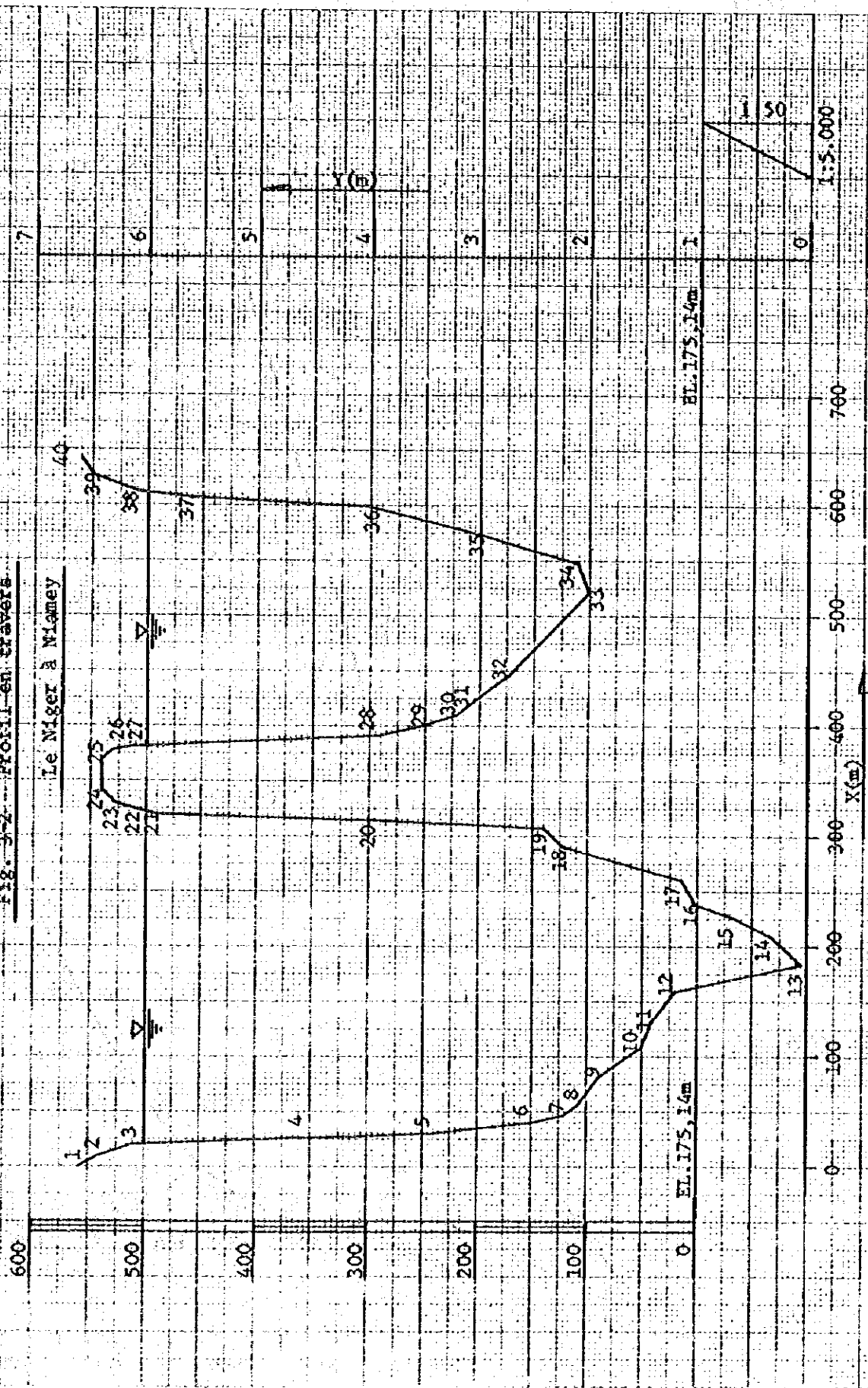


Fig. 3-2 Profil en travers

Le Niger à Niamey



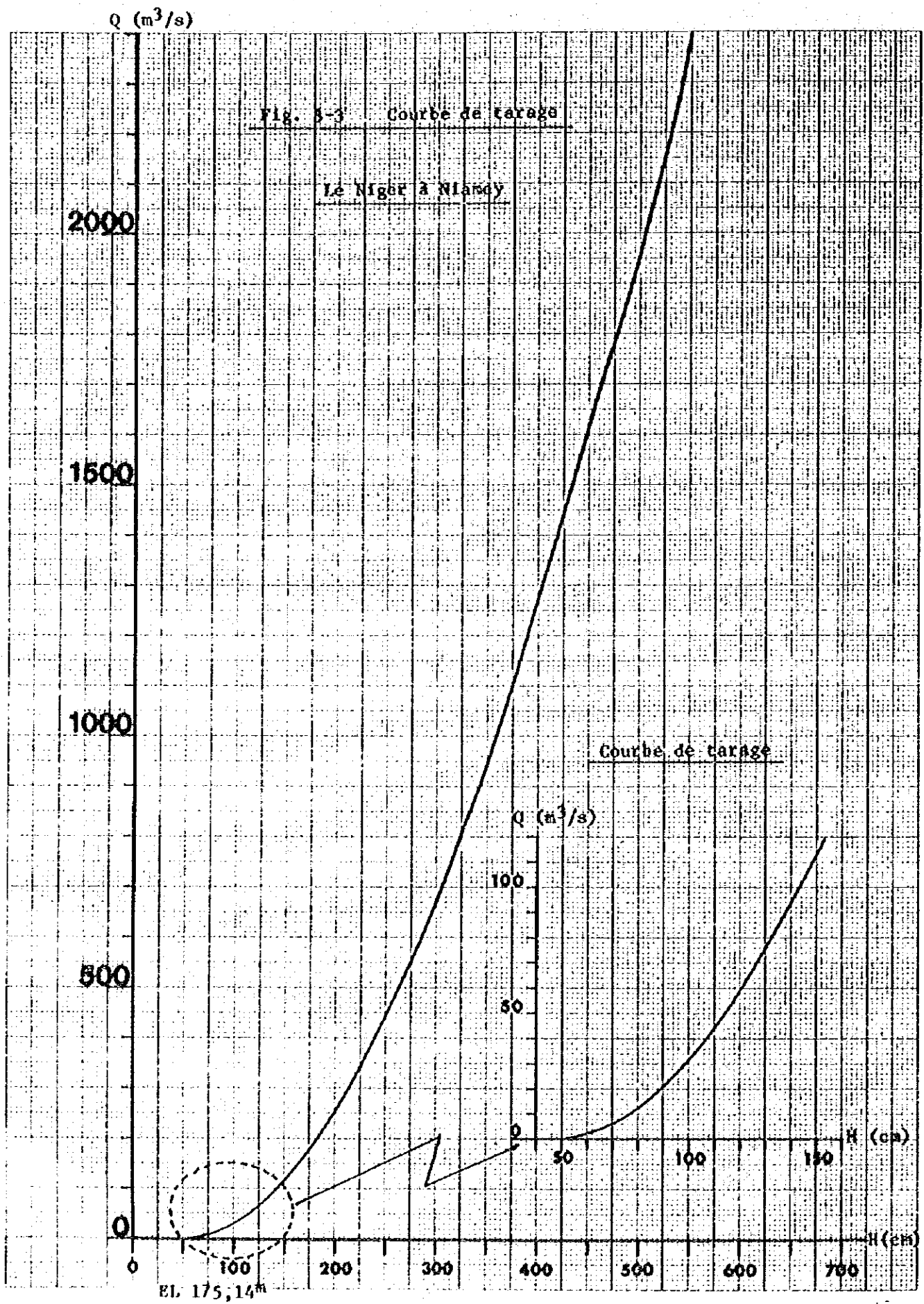




Fig. 3-4 Mouvement annuel du débit minimal à Niamey

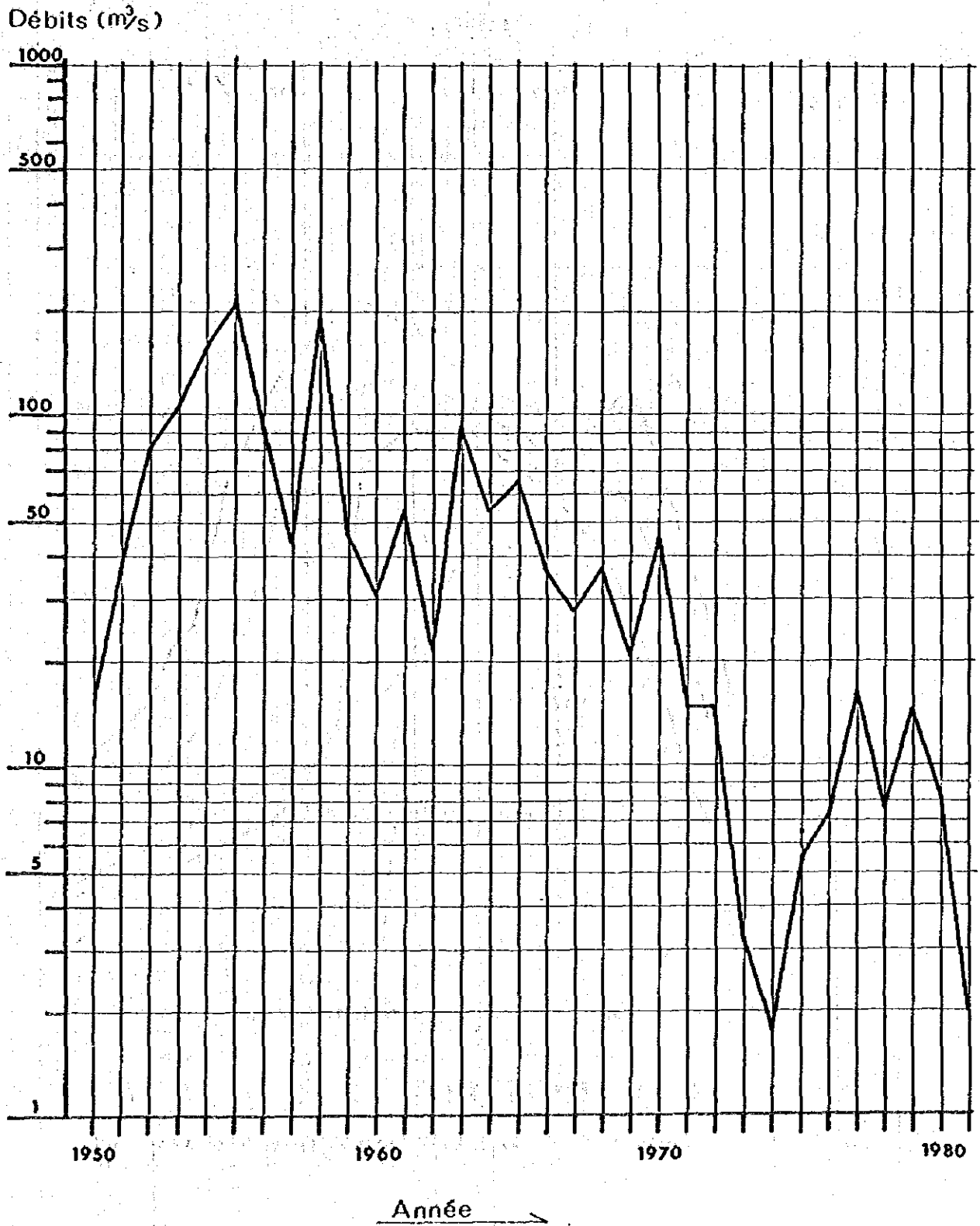
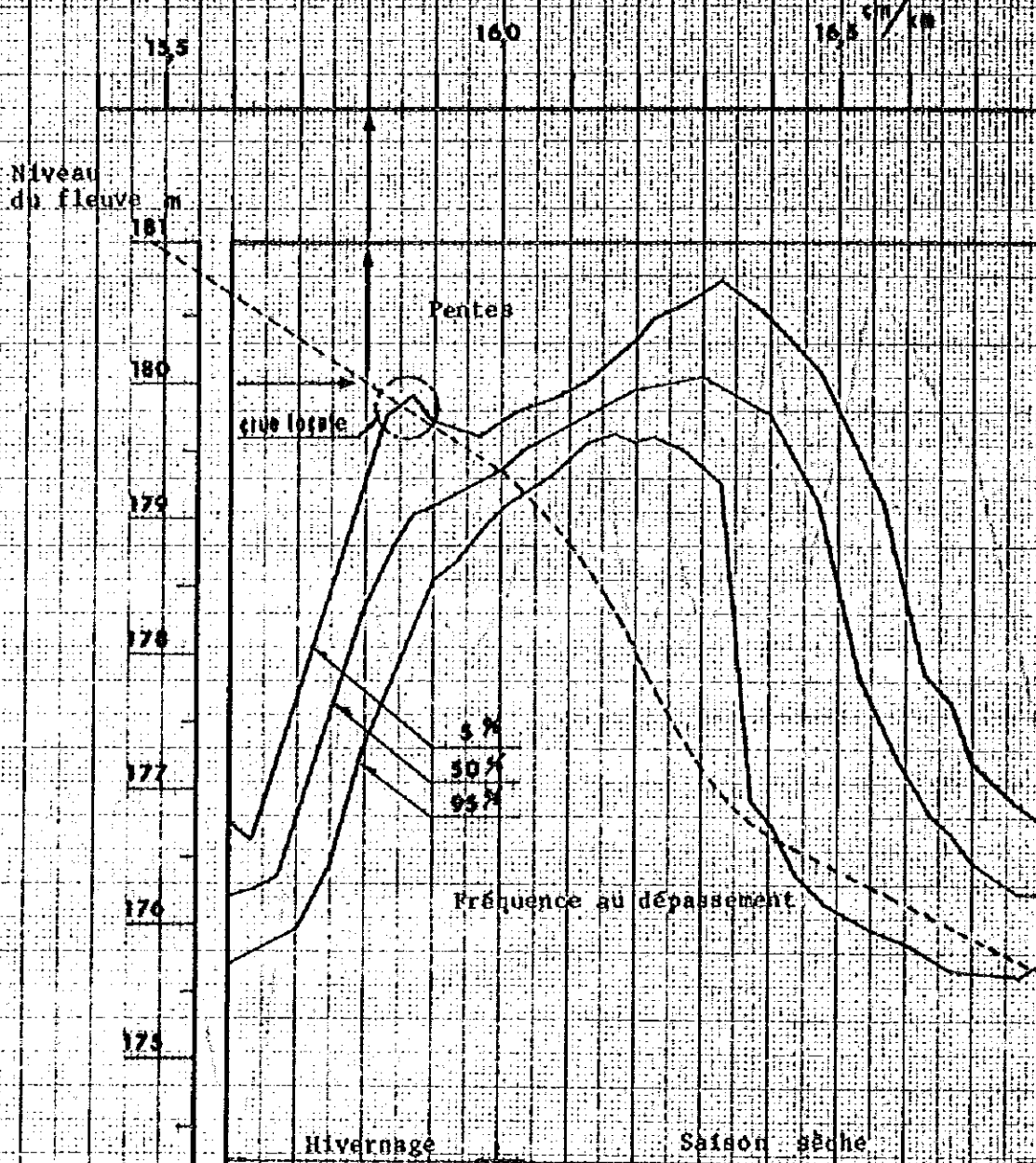


Fig. 3-5 Régime du Niger à Niamey

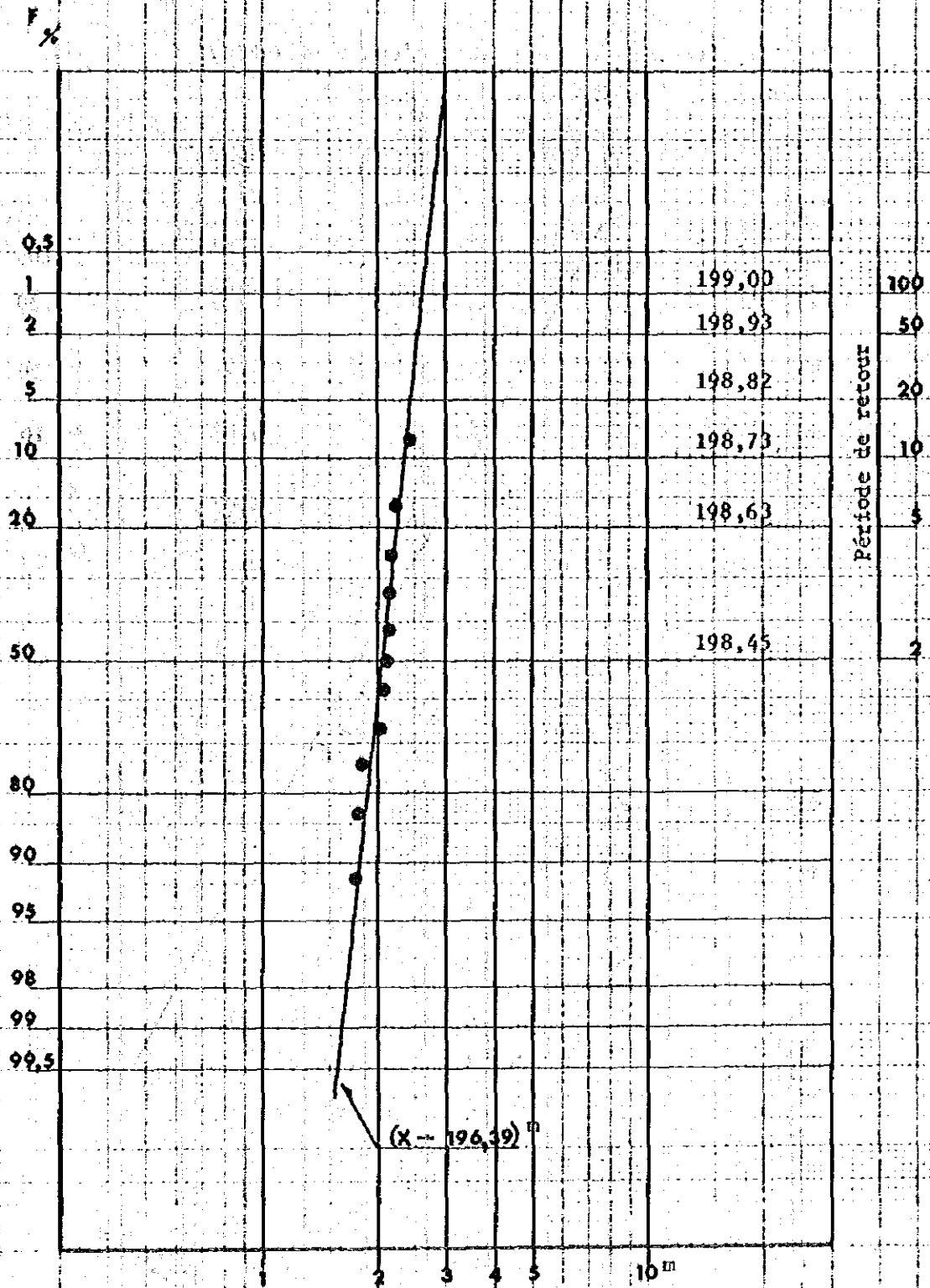
Pentes (Tillabéry-Niamey)



Mois	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6
Débit moyen m <sup>3</sup> /s	75	454	1090	1296	1497	1713	1826	1650	1134	530	166	59

Période 1962-1973

Fig 3-6 Haut niveau d'eau à Tillabéry



1969 - 1980

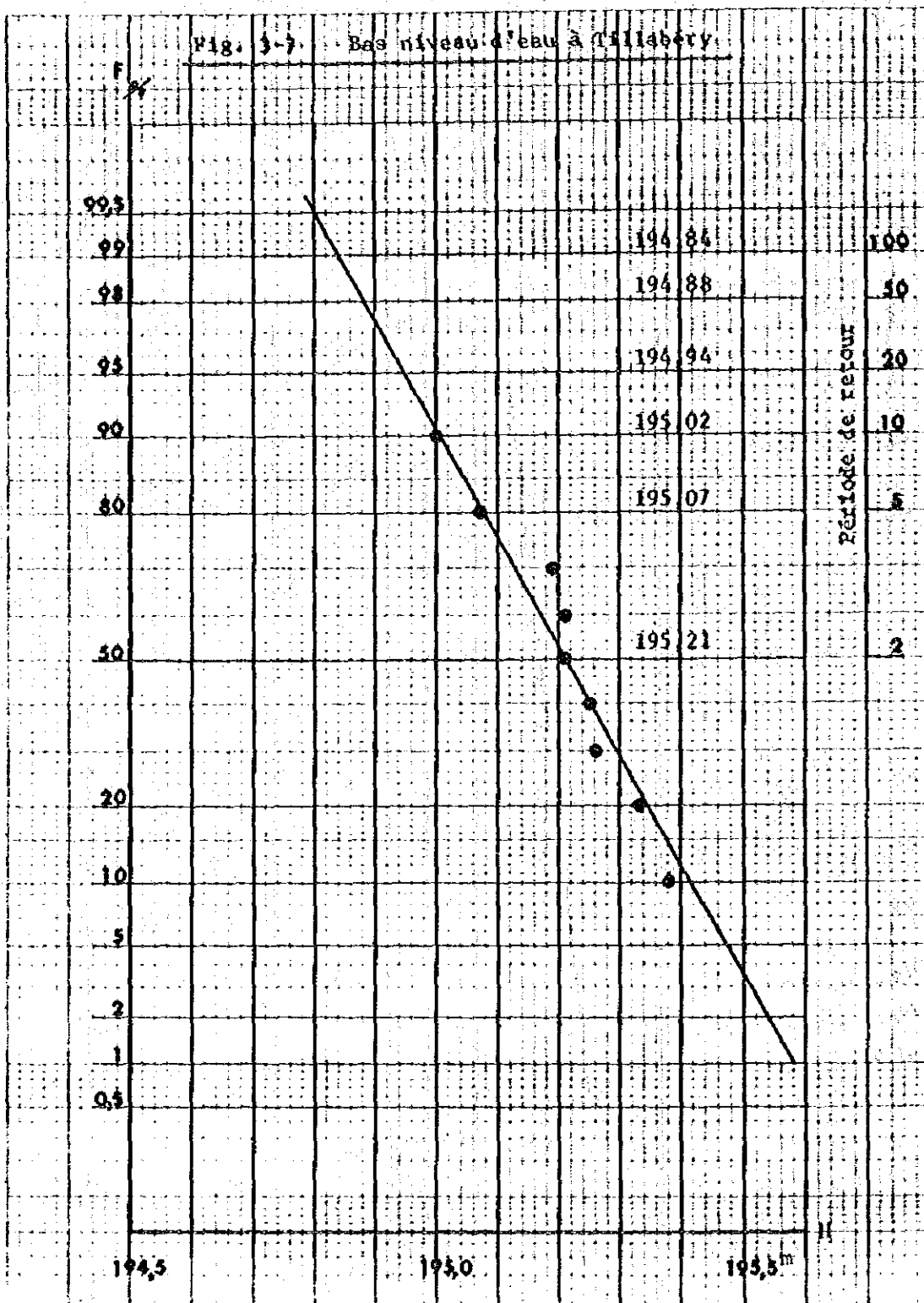


Fig. 3-8 Corrélation du hauteur d'eau (1)

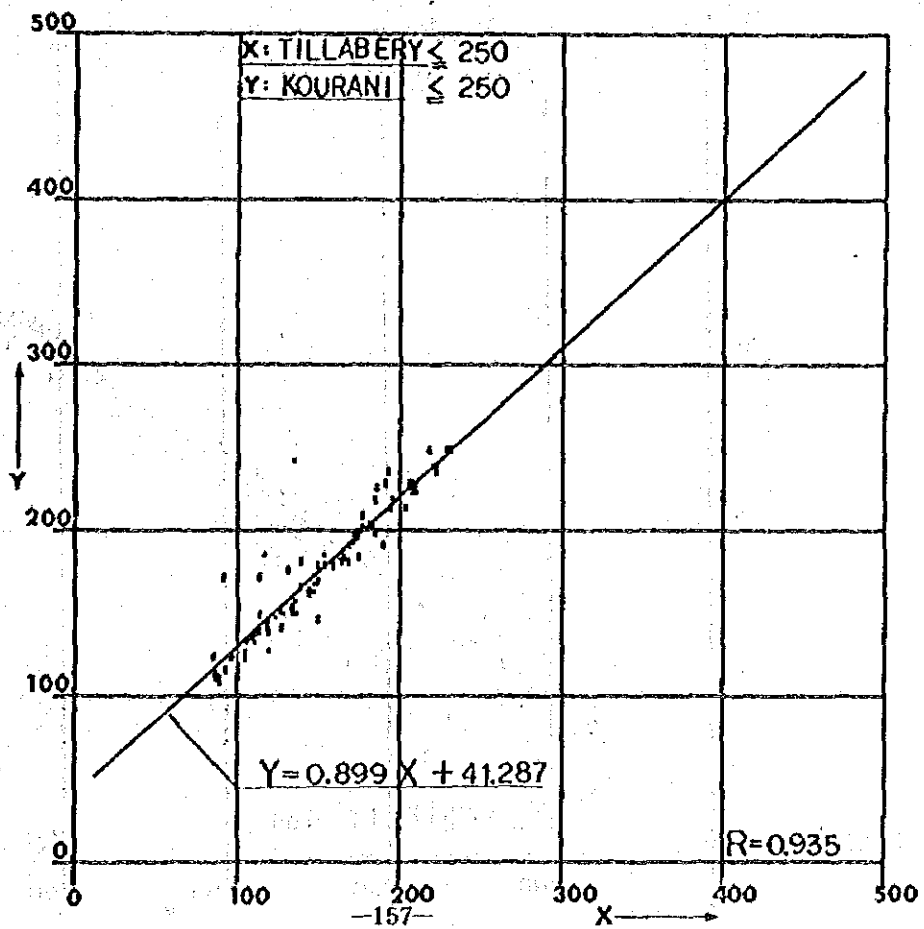
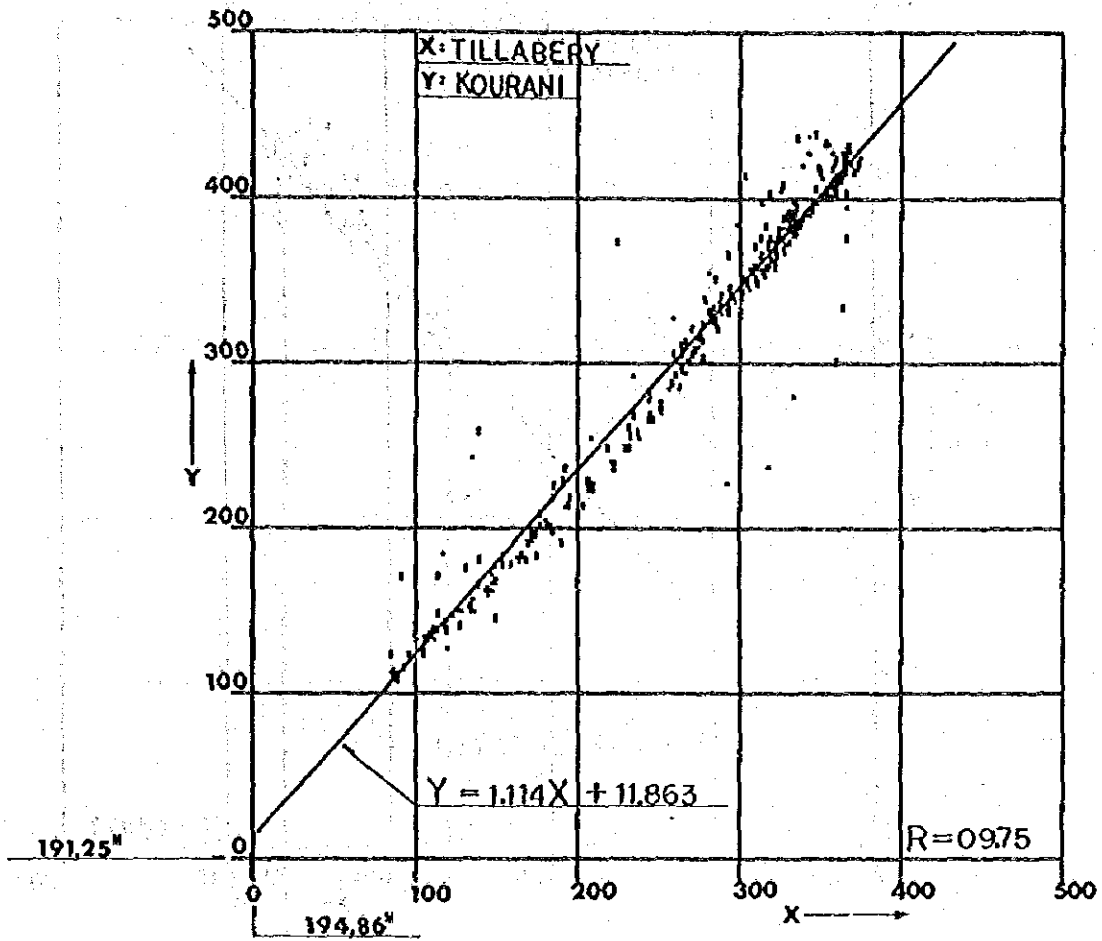


Fig. 3-9 Corrélation du hauteur d'eau (2)

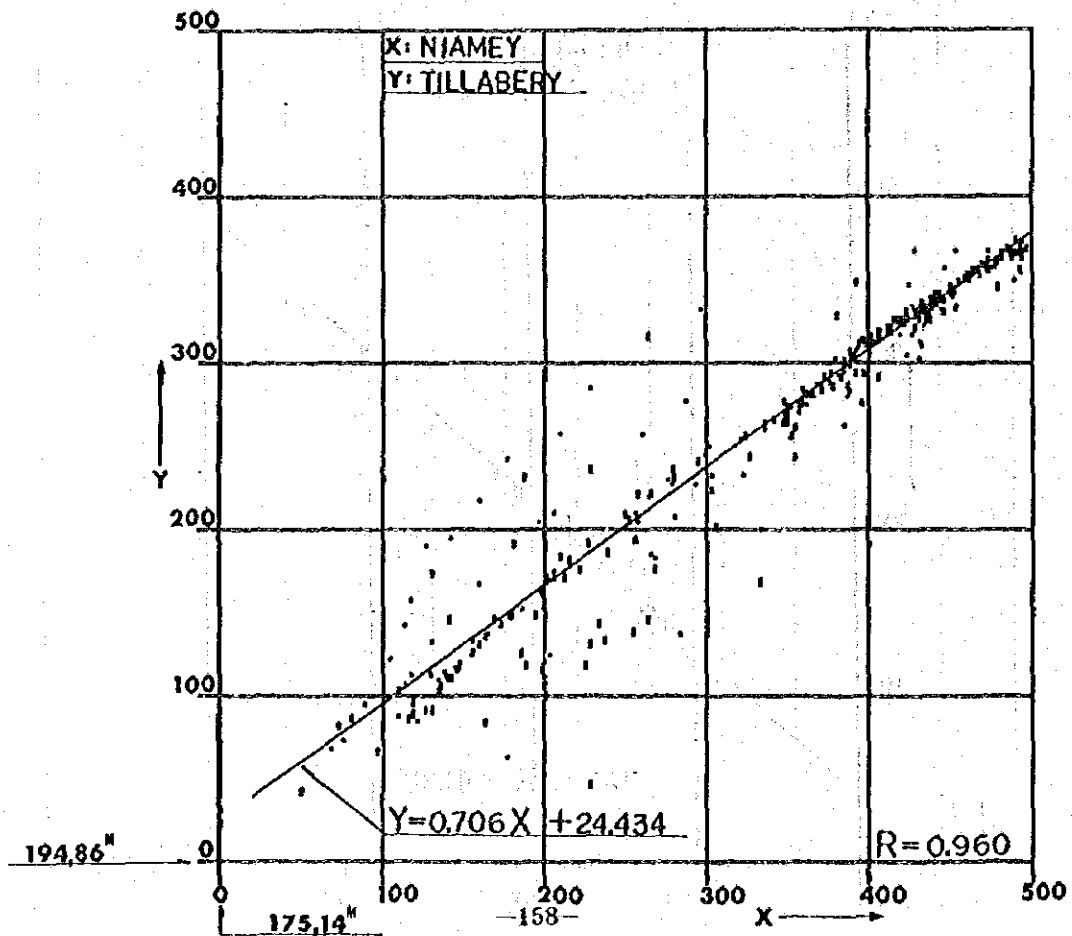
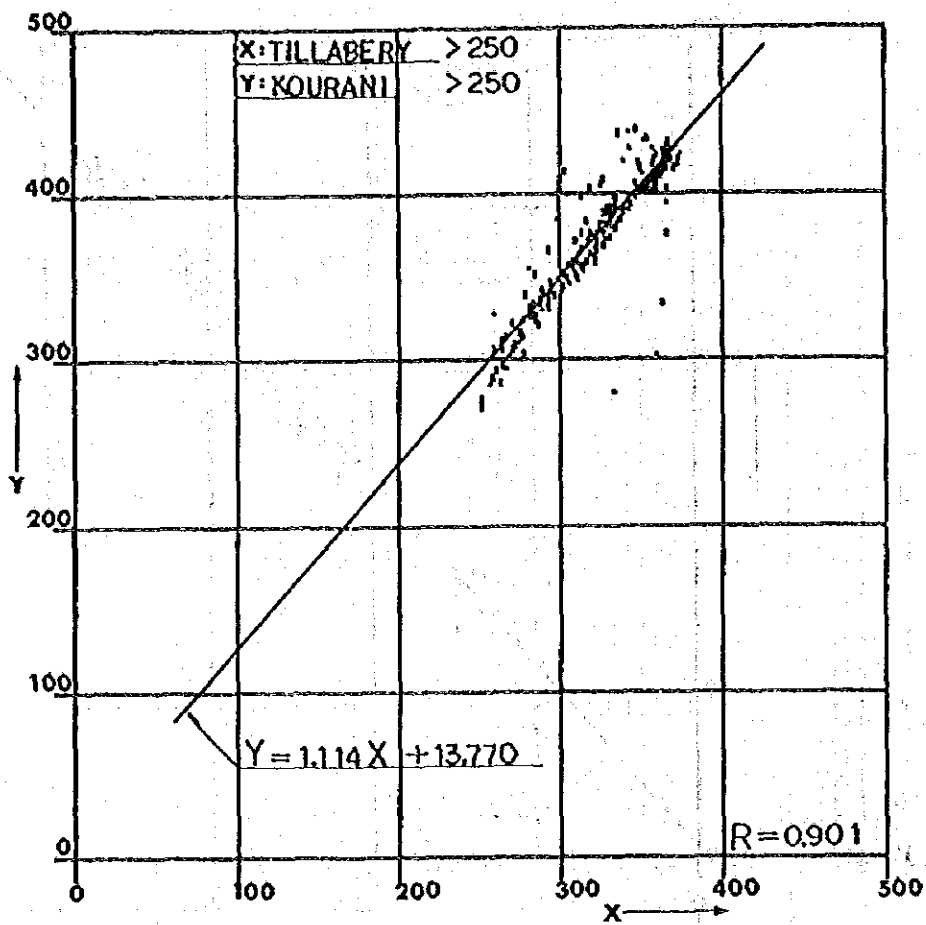


Fig. 3-10 Corrélation du hauteur d'eau (3)

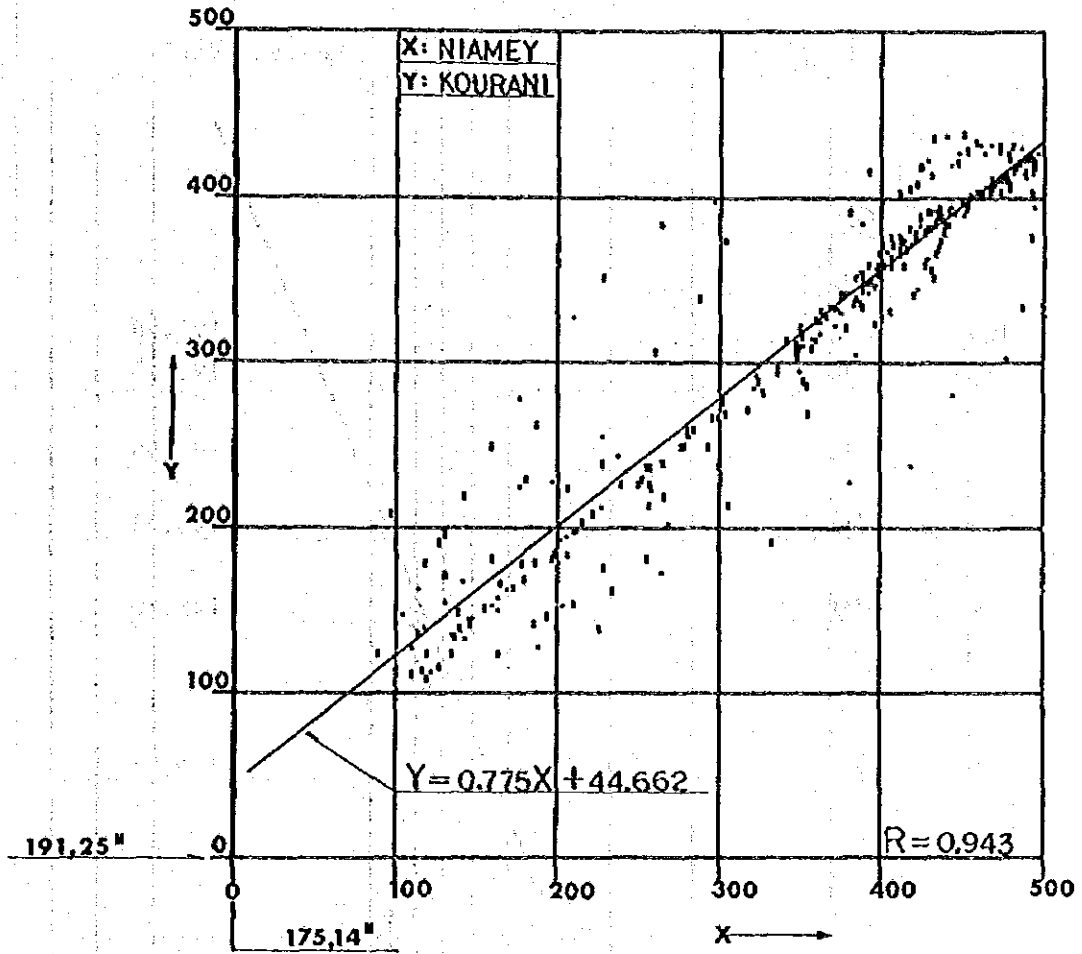
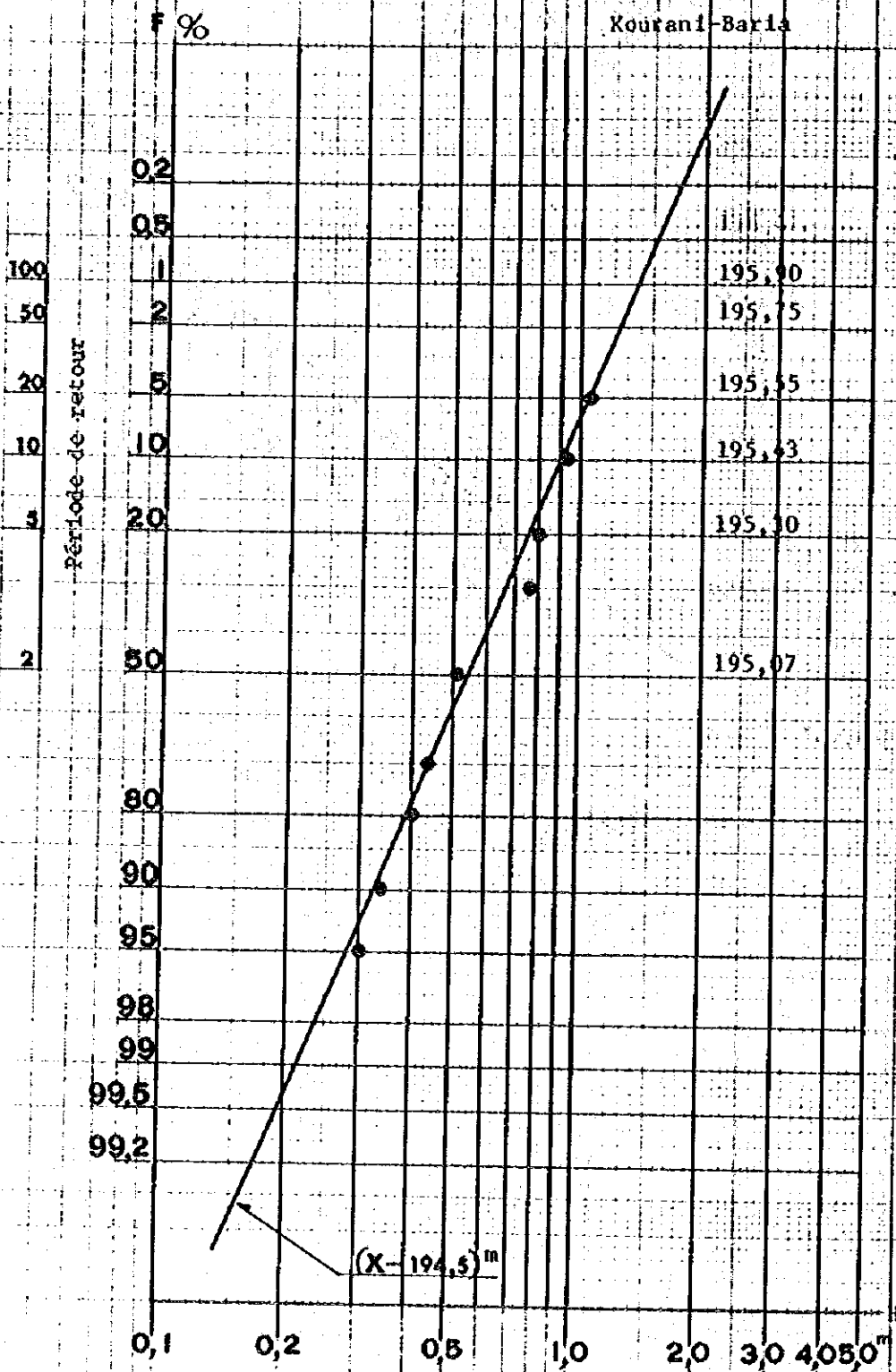


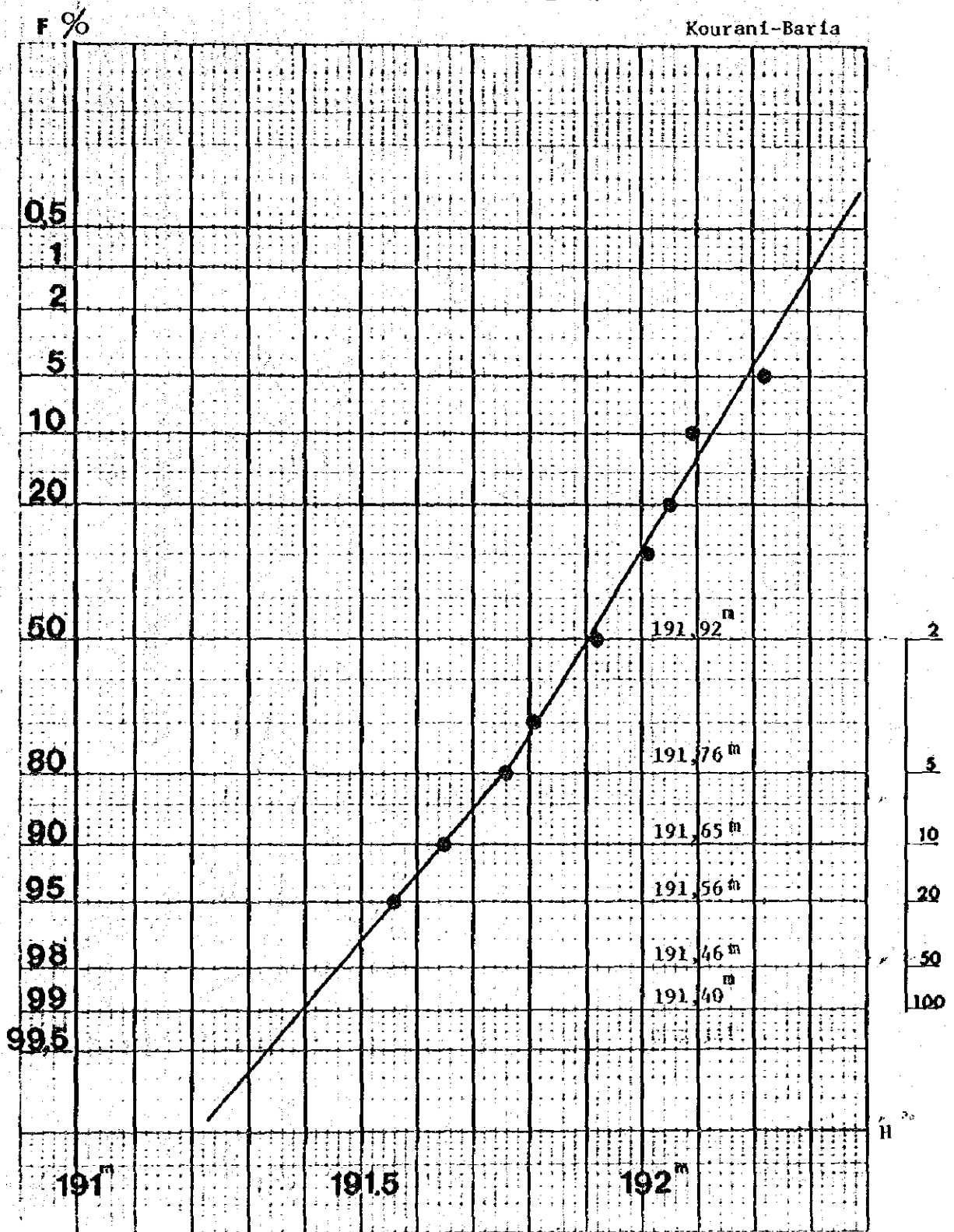
Fig. 3-11 Distribution statistique des hauteurs  
d'eau maxima annuelles



Source; Lignes d'eau du fleuve

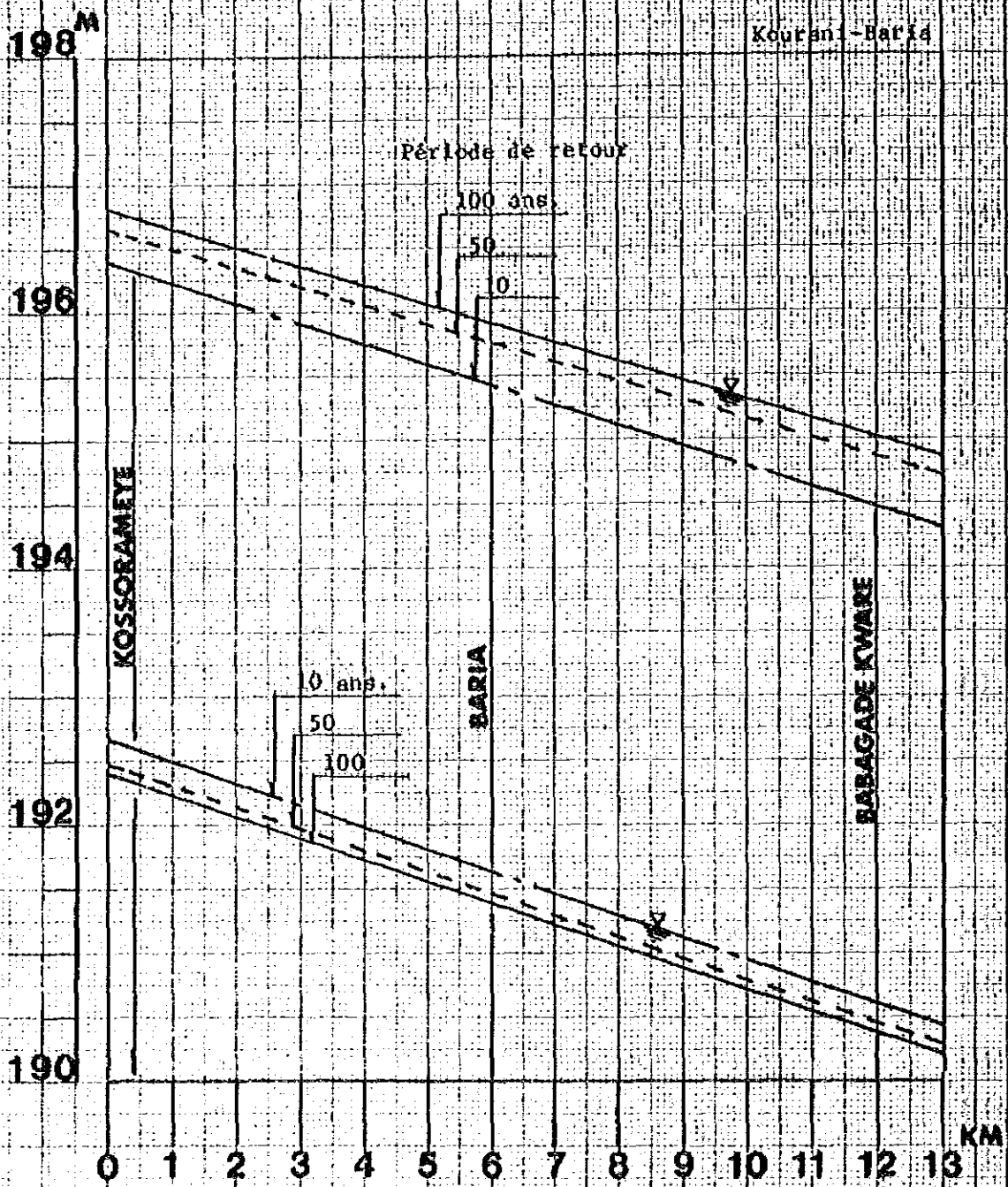


Fig. 3-12 Distribution statistique des hauteurs  
d'eau minima annuelles



Source; Lignes d'eau du fleuve

Fig. 3-19 Lignes d'eau du fleuve



TILLABERY

20,6 km

95,1 km

NIAMEY

Fig. 3-14 Régime du Niger — Paris

Période 1962-1978

Niveau  
du fleuve

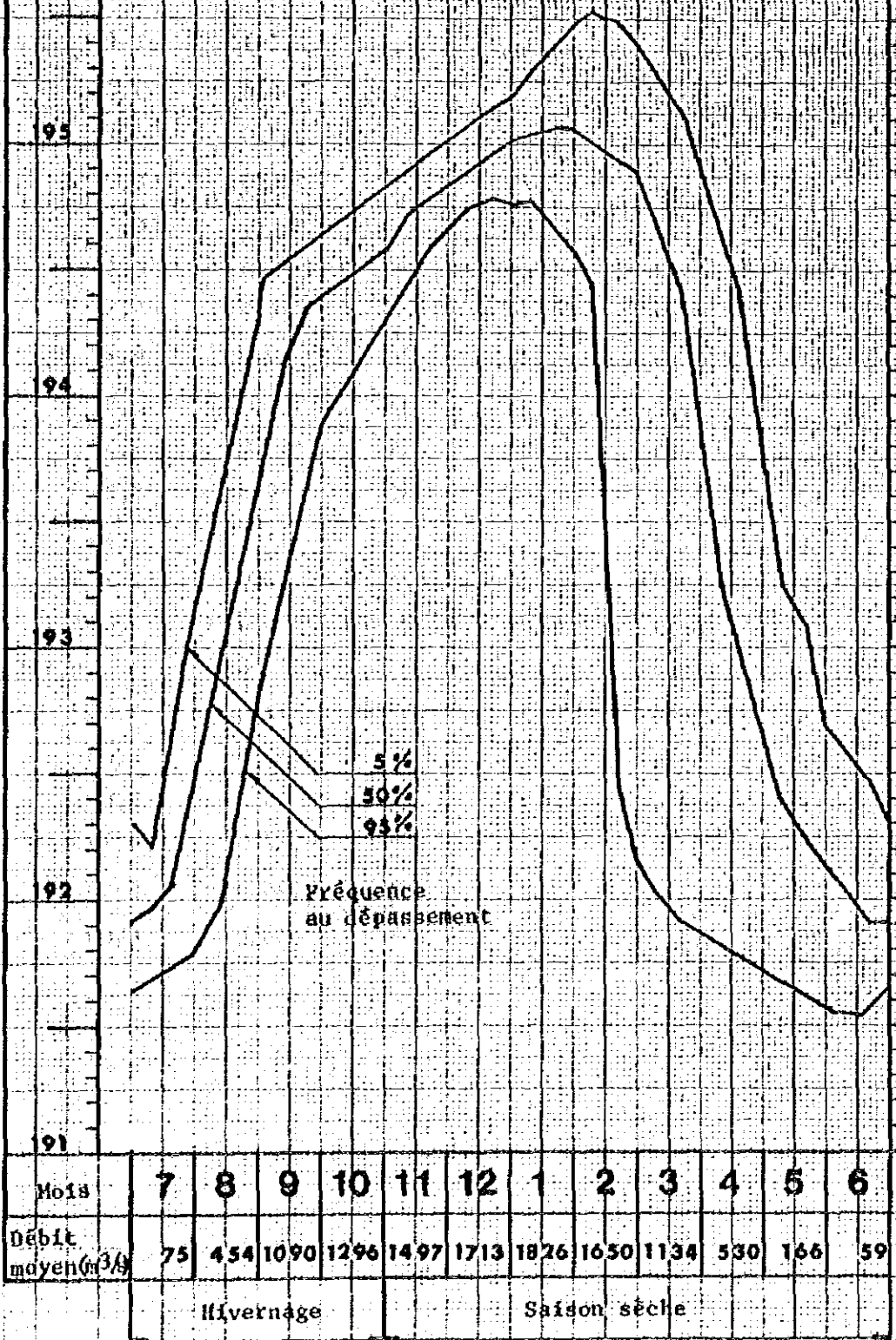


Tableau 3-1 Profil en travers

Le Niger à Niamey

NO.	X (m)	Y (m)	NO.	X (m)	Y (m)
1	0,0	6,60	21	318,0	5,80
2	10,0	6,40	22	323,0	6,10
3	20,0	6,10	23	330,0	6,30
4	26,0	4,60	24	340,0	6,40
5	30,0	3,45	25	368,0	6,40
6	38,0	2,54	26	376,0	6,30
7	46,0	2,20	27	380,0	6,10
8	54,0	2,08	28	390,0	3,95
9	80,0	1,90	29	400,0	3,50
10	106,0	1,50	30	410,0	3,20
11	131,0	1,40	31	417,0	3,10
12	158,0	1,20	32	442,0	2,75
13	184,0	0,04	33	520,0	2,00
14	210,0	0,34	34	547,0	2,10
15	226,0	0,68	35	572,0	3,00
16	236,0	1,00	36	598,0	4,00
17	262,0	1,15	37	606,0	5,60
18	288,0	2,20	38	612,0	6,10
19	307,0	2,40	39	626,0	6,50
20	314,0	4,00	40	640,0	6,60

Y.o.o  EL. 174,14<sup>m</sup>

Tableau 3-2 Courbe de tarage

Altitude (m)	H (m)	Q (m <sup>3</sup> /s)	Altitude (m)	H (m)	Q (m <sup>3</sup> /s)
175,61	0,47	0,0	178,24	3,1	715,0
,64	0,5	0,5	,34	3,2	760,0
,74	0,6	2,7	,44	3,3	820,0
,84	0,7	6,5	,54	3,4	885,0
,94	0,8	12,0	,64	3,5	950,0
176,04	0,9	20,0	,74	3,6	1.000,0
,14	1,0	30,0	,84	3,7	1.070,0
,24	1,1	45,0	,94	3,8	1.130,0
,34	1,2	60,0	,04	3,9	1.195,0
,44	1,3	75,0	179,14	4,0	1.255,0
,54	1,4	90,0	,24	4,1	1.315,0
,64	1,5	110,0	,34	4,2	1.380,0
,74	1,6	135,0	,44	4,3	1.455,0
,84	1,7	160,0	,54	4,4	1.525,0
,94	1,8	180,0	,64	4,5	1.595,0
177,04	1,9	215,0	,74	4,6	1.675,0
,14	2,0	250,0	,84	4,7	1.745,0
,24	2,1	285,0	,94	4,8	1.815,0
,34	2,2	320,0	180,04	4,9	1.885,0
,44	2,3	360,0	,14	5,0	1.950,0
,54	2,4	400,0	,24	5,1	2.025,0
,64	2,5	435,0	,34	5,2	2.110,0
,74	2,6	480,0	,44	5,3	2.190,0
,84	2,7	525,0	,54	5,4	2.275,0
,94	2,8	570,0	,64	5,5	2.370,0
178,04	2,9	620,0	,74	5,6	2.450,0
,14	3,0	665,0			

Le zéro de l'échelle est à la côte : 195,14<sup>m</sup>

Tableau 3-3 Lignes d'eau du fleuve(Tillabéry-Niamey)

Fréquences au dépassement

N°	5%	10	20	30	50	70	80	90	95%	
17	Tillabéry	198,75	198,65	198,53	198,46	198,33	198,24	198,20	198,14	198,10
23	Kourani-Baria	195,55	195,43	195,30	195,22	195,07	194,94	194,90	194,84	194,80
33	Niamey	180,73	180,56	180,36	180,24	180,02	179,86	179,78	179,64	179,58
Pentes	Tillabéry - Niamey	15,60	15,63	15,70	15,74	15,82	15,90	15,92	16,00	16,01

N°	5%	10	20	30	50	70	80	90	95%	
17	Tillabéry	195,60	195,49	195,45	195,41	195,32	195,23	195,20	195,11	195,02
23	Kourani-Baria	192,22	192,09	192,05	192,01	191,92	191,81	191,76	191,65	191,56
33	Niamey	176,64	176,56	176,45	176,39	176,21	176,02	175,88	175,69	175,61
Pentes	Tillabéry - Niamey	16,39	16,36	16,42	16,44	16,52	16,60	16,70	16,78	16,78

Tillabéry - Kourani-Baria 20,6km

Tillabéry - Niamey 115,7km

Tableau 3-4 Pentés du fleuve Niger (Haut niveau d'eau)

Période de retour	Tillabéry (m)	Kourani-Baria (m)	Pentes (cm/km)	Débit (m <sup>3</sup> /s)
2	198,33	195,07	15,82	2.030
5	198,53	195,30	15,68	2.243
10	198,65	195,43	15,63	2.340
20	198,76	195,55	15,58	2.432
25	198,79	195,60	15,49	2.450
50	198,90	195,75	15,29	2.510
100	199,00	195,90	15,05	2.570

Tableau 3-5 Pentés du fleuve Niger (Bas niveau d'eau)

Période de retour	Tillabéry (m)	Kourani-Baria (m)	Pentes (cm/km)	Débit (m <sup>3</sup> /s)
2	195,32	191,92	16,50	14,1
5	195,20	191,76	16,70	6,0
10	195,11	191,65	16,80	3,5
20	195,02	191,56	16,80	1,9
25	194,99	191,54	16,75	1,0
50	194,92	191,46	16,80	---
100	194,86	191,40	16,80	---

Tableau 3-6 Hauteur d'eau de fleuve Niger  
( Kourani-Baria )

		1967 / 1968	1968 / 1969	1969 / 1970	1970 / 1971	1971 / 1972	1972 / 1973	1973 / 1974
JUL	MAX	192.15		192.25	192.18	192.08	193.00	192.63
	MIN	191.88		191.78	191.78	191.68	191.68	191.68
	MOY	191.98		191.98	191.98	191.98	192.15	191.88
AOU	MAX	193.86		194.06	193.20	193.53	193.86	193.30
	MIN	192.05		192.18	192.08	191.88	193.10	192.08
	MOY	193.00		193.33	192.63	192.63	193.53	192.83
SEP	MAX	194.58		194.38	194.06	194.16	193.33	194.06
	MIN	193.96		194.06	193.30	193.53	193.86	193.20
	MOY	194.38		194.20	193.76	193.86	194.06	193.73
OCT	MAX	194.48		194.58	194.30	194.30	194.30	194.30
	MIN	194.28		194.38	194.16	194.16	193.33	194.16
	MOY	194.38		194.48	194.20	194.20	194.20	193.33
NOV	MAX	194.78		194.78	194.58	194.68	194.58	194.48
	MIN	194.48		194.58	194.30	194.28	194.30	194.30
	MOY	194.68		194.68	194.38	194.48	194.38	194.38
DEC	MAX	195.28		195.28	194.88	194.88	194.78	194.48
	MIN	194.78		194.78	194.58	194.58	194.58	194.28
	MOY	194.98		195.08	194.78	194.88	194.68	194.48
JAN	MAX	195.18		195.58	194.98	194.98	194.78	194.28
	MIN	194.98		195.28	194.78	194.78	193.33	193.76
	MOY	195.08		195.48	194.88	194.88	194.38	193.33
FEV	MAX	195.18		195.58	194.78	194.68	194.16	193.76
	MIN	194.98		195.38	194.06	193.86	193.30	192.73
	MOY	195.08		195.58	194.38	194.30	193.76	193.30
MAR	MAX	194.88		195.38	194.06	193.86	193.30	192.73
	MIN	194.06		194.38	192.73	192.53	192.15	192.08
	MOY	194.38		194.98	193.33	193.20	192.73	192.25
AVR	MAX	193.96		194.28	192.73	192.53	192.15	192.08
	MIN	192.63		193.00	192.18	192.08	191.78	191.78
	MOY	193.30		193.76	192.35	192.25	191.98	191.88
MAI	MAX	192.63		192.90	192.18	192.08	191.78	191.78
	MIN	192.18		192.15	191.78	191.78	191.58	191.48
	MOY	192.35		192.53	191.98	191.88	191.68	191.58
JUN	MAX	192.18		192.15	191.88	191.88	191.88	191.58
	MIN	191.88		191.98	191.68	191.68	191.48	191.38
	MOY	191.98		192.18	191.68	191.68	191.58	191.48
ANNUEL	MAX	195.28		195.58	194.98	194.98	194.78	194.48
	MIN	191.88		191.98	191.68	191.68	191.48	191.38
	MOY	194.06		193.33	193.53	193.73	193.63	193.33



		1974 / 1975	1975 / 1976	1976 / 1977	1977 / 1978	1978 / 1979	1979 / 1980	1980 / 1981
JUL	MAX	193.20	192.15	192.15	192.63	192.73	192.05	193.76
	MIN	191.28	191.58	191.68	191.78	191.68	191.68	191.58
	MOY	192.25	192.08	192.08	192.05	191.98	192.08	192.90
AOU	MAX	193.86	193.96	193.53	193.30	194.06	194.16	193.43
	MIN	192.43	192.05	192.18	192.35	192.35	192.08	192.35
	MOY	192.90	193.30	192.90	192.73	193.76	193.20	193.10
SEP	MAX	194.20	194.28	193.33	193.96	193.33	194.48	194.06
	MIN	193.86	194.06	193.63	193.30	193.86	193.96	193.10
	MOY	193.33	194.20	193.96	193.73	194.06	194.28	193.73
OCT	MAX	194.48	194.48	194.38	193.33	194.28	194.68	194.30
	MIN	194.20	194.30	193.33	193.96	193.33	194.38	194.06
	MOY	194.28	194.38	194.30	194.06	194.30	194.58	193.33
NOV	MAX	194.78	194.88	194.58	194.28	194.58	194.98	194.48
	MIN	194.48	194.48	194.38	193.33	194.28	194.68	194.30
	MOY	194.58	194.58	194.48	194.30	194.48	194.78	194.38
DEC	MAX	195.08	195.18	194.88	194.48	194.88	195.08	194.48
	MIN	194.78	194.88	194.58	194.28	194.58	194.98	194.38
	MOY	194.98	194.98	194.68	194.38	194.68	194.98	194.48
JAN	MAX	195.08	195.28	195.18	194.28	194.88	195.08	194.38
	MIN	194.78	195.08	194.88	193.73	194.78	194.78	194.06
	MOY	194.98	195.18	195.08	193.33	194.78	195.08	194.30
FEV	MAX	194.78	195.08	195.08	193.73	194.68	194.78	194.06
	MIN	193.76	194.30	194.68	192.73	193.86	193.76	193.00
	MOY	194.28	194.78	194.98	193.20	194.28	194.28	193.53
MAR	MAX	193.73	194.20	194.68	192.73	193.86	193.76	192.90
	MIN	192.43	192.83	193.63	192.05	192.63	192.53	192.15
	MOY	193.10	193.63	194.20	192.43	193.30	193.10	192.53
AVR	MAX	192.43	192.83	193.63	192.05	192.63	192.63	192.15
	MIN	191.98	192.05	192.43	191.88	192.18	191.98	191.88
	MOY	192.15	192.43	193.00	192.08	192.25	192.15	192.08
MAI	MAX	191.98	192.18	192.43	192.05	192.08	192.08	191.78
	MIN	191.68	191.88	191.98	191.58	191.78	191.68	191.58
	MOY	191.88	192.08	192.05	191.88	191.98	191.88	191.68
JUN	MAX	191.68	191.98	192.08	192.05	191.98	191.68	191.68
	MIN	191.48	191.68	191.78	191.58	191.68	191.58	191.38
	MOY	191.58	191.88	191.88	191.78	191.78	191.68	191.48
ANNUEL	MAX	195.08	195.28	195.18	194.48	194.88	195.08	194.48
	MIN	191.48	191.58	191.68	191.58	191.68	191.58	191.38
	MOY	193.76	193.96	193.96	193.33	193.76	193.86	193.43

Tableau 3-7 Débit de fleuve Niger (1)

à Niamey (en mm)

Mois	Année	1967	1968	1969	1970	1971	1972	1973
		- 1968	- 1969	- 1970	- 1971	- 1972	- 1973	- 1974
Juil.	Qmax	124		140	90	68	415	256
	Qmin	32		22	30	16	14	13
	Qmoy	55		53	51	47	121	42
Août	Qmax	937		1.056	515	685	903	565
	Qmin	104		84	67	42	445	63
	Qmoy	427		581	252	258	690	332
Sep.	Qmax	1.533		1.390	1.063	1.100	1.155	1.070
	Qmin	975		1.069	529	675	886	511
	Qmoy	1.392		1.222	838	921	1.044	812
Oct.	Qmax	1.488		1.570	1.306	1.312	1.314	1.308
	Qmin	1.353		1.390	1.075	1.112	1.160	1.080
	Qmoy	1.413		1.467	1.197	1.216	1.245	1.154
Nov.	Qmax	1.713		1.735	1.570	1.641	1.534	1.490
	Qmin	1.495		1.570	1.313	1.324	1.314	1.314
	Qmoy	1.609		1.648	1.434	1.478	1.399	1.400
Déc.	Qmax	2.040		2.072	1.788	1.810	1.700	1.512
	Qmin	1.728		1.743	1.585	1.553	1.534	1.380
	Qmoy	1.879		1.904	1.680	1.749	1.613	1.463
Jan.	Qmax	1.968		2.360	1.825	1.824	1.680	1.332
	Qmin	1.825		2.088	1.713	1.681	1.140	881
	Qmoy	1.914		2.236	1.795	1.790	1.407	1.146
Fév.	Qmax	1.968		2.365	1.705	1.660	1.122	835
	Qmin	1.833		2.160	1.056	886	555	315
	Qmoy	1.935		2.285	1.435	1.302	841	556
Mar.	Qmax	1.803		2.152	1.017	888	535	300
	Qmin	1.006		1.390	317	246	128	64
	Qmoy	1.437		1.844	617	493	296	158
Avr.	Qmax	970		1.347	304	238	120	62
	Qmin	272		403	88	66	27	21
	Qmoy	556		847	179	140	55	36
Mai	Qmax	265		380	84	64	26	20
	Qmin	86		120	30	27	10	5.4
	Qmoy	163		225	53	43	17	12
Juin	Qmax	90		118	32	36	40	10.8
	Qmin	39		46	14	14	3	1.8
	Qmoy	58		79	18	20	8	4.5
Annuel	Qmax	2.040		2.365	1.825	1.824	1.700	1.512
	Qmin	39		46	14	14	3	1.8
	Qmoy	1.064		1.193	691	785	728	596

Mois	Année	1974	1975	1976	1977	1978	1979	1980
		- 1975	- 1976	- 1977	- 1978	- 1979	- 1980	- 1981
Juil.	Qmax	498	132	130	267	306	98	846
	Qmin	0,5	7,05	17,6	25	15,2	18,4	11,4
	Qmoy	138	72	68,8	110	49,8	72,2	384
Août	Qmax	898	1.000	715	543	1.021	1.112	660
	Qmin	215	96	82,5	164	176	75	178
	Qmoy	366	542	394	301	832	517	450
Sep.	Qmax	1.255	1.328	1.156	990	1.162	1.477	1.028
	Qmin	917	1.021	746	570	917	1.000	471
	Qmoy	1.154	1.227	971	795	1.006	1.349	787
Oct.	Qmax	1.477	1.515	1.417	1.162	1.367	1.619	1.267
	Qmin	1.237	1.315	1.169	975	1.162	1.440	1.028
	Qmoy	1.342	1.391	1.295	1.045	1.264	1.526	1.150
Nov.	Qmax	1.703	1.773	1.567	1.373	1.567	1.822	1.477
	Qmin	1.462	1.522	1.425	1.169	1.373	1.643	1.285
	Qmoy	1.593	1.586	1.499	1.272	1.470	1.741	1.386
Déc.	Qmax	1.911	1.980	1.801	1.462	1.780	1.930	1.507
	Qmin	1.717	1.794	1.574	1.373	1.574	1.829	1.440
	Qmoy	1.816	1.872	1.675	1.430	1.626	1.865	1.493
Jan.	Qmax	1.917	2.042	1.957	1.367	1.801	1.937	1.432
	Qmin	1.731	1.917	1.808	802	1.689	1.745	1.035
	Qmoy	1.876	2.011	1.892	1.134	1.718	1.904	1.268
Fév.	Qmax	1.703	1.930	1.950	790	1.659	1.717	1.021
	Qmin	839	1.285	1.675	299	950	859	424
	Qmoy	1.329	1.686	1.862	512	1.354	1.325	667
Mar.	Qmax	796	1.255	1.675	292	911	833	392
	Qmin	208	360	755	102	271	243	125
	Qmoy	448	755	1.225	181	533	476	235
Avr.	Qmax	201	348	742	98	260	281	120
	Qmin	57,5	96	197	36	78	60	33
	Qmoy	112	192	420	66,6	144	125	71
Mai	Qmax	54	87	187	100	75	67,5	30
	Qmin	16,8	40	60	8,7	26	14,2	8,15
	Qmoy	40	62,7	110	31,6	48,8	32	17
Juin	Qmax	17,6	57	64,5	100	54	16,8	14,4
	Qmin	5,6	16	22,0	7,6	14,4	8,15	2,04
	Qmoy	10	30,2	38	25	27,6	12,5	6,43
Annuel	Qmax	1.917	2.042	1.957	1.462	1.801	1.937	1.507
	Qmin	5,6	7,05	17,6	7,6	14,4	8,15	2,04
	Qmoy	852	952	954	576	839	912	659

Fig. 4-1. Carte du sol

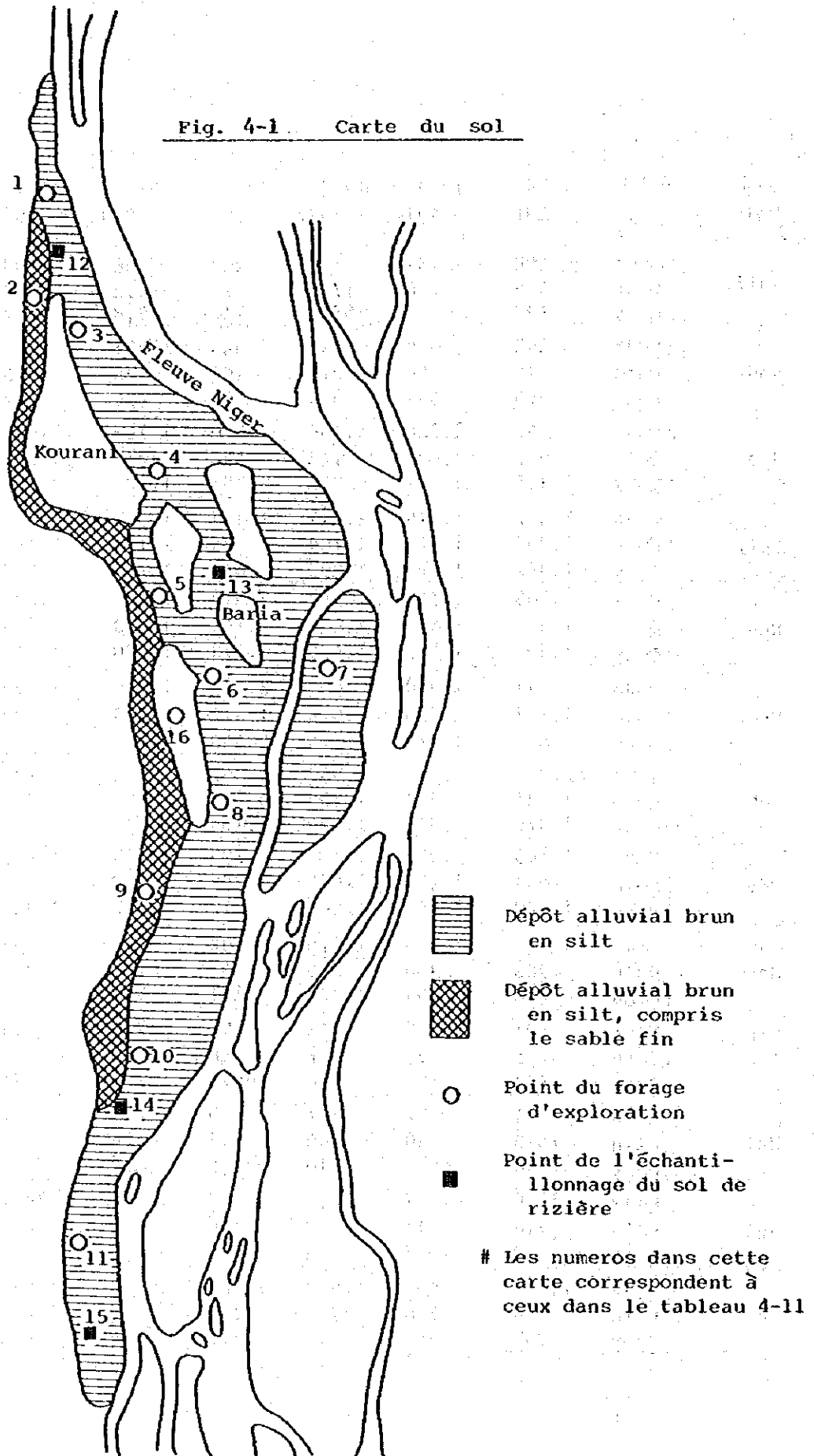


Fig. 4-2 Profil du sol

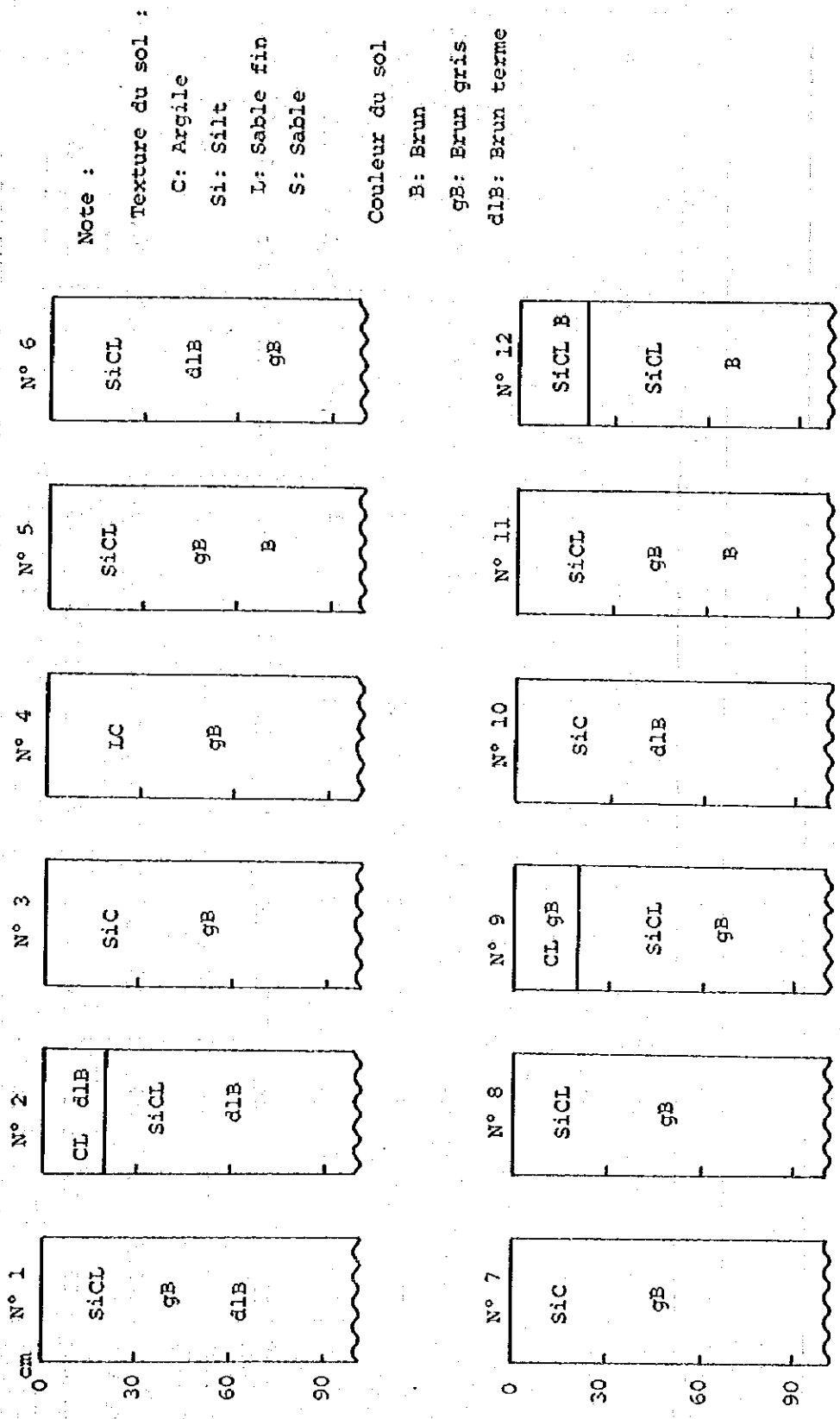


Tableau 4-1 Analyse du sol

Numéro du forage d'exploration	1			2			3			4			5		
	Horizone														
	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C
PH ( H <sub>2</sub> O )	6,2	5,9	6,0	6,2	6,6	6,5	6,0	6,2	6,2	6,0	6,5	6,5	6,0	6,4	6,3
EC 25°C	81	72	67	72	70	75	74	63	66	61	63	69	62	67	63
Micromho/cm <sup>2</sup>															
Total de N mg/100g	1,30			1,70			1,20			1,00			0,90		
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> Valable mg/100g	1,15	0,10	±	1,50	0,20	0,25	0,60	0,15	0,15	0,50	0,10	0,10	0,40	0,10	±
Coefficient d'absorption de P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> mg/100g	720	650	640	580	500	500	480	520	500	620	620	580	480	500	460
K <sub>2</sub> O Valable mg/100g	0,5	0,2	0,2	0,4	0,4	±	0,2	±	±	0,6	±	0,4	0,2	0,4	1,3
Ca Echangeable mg/100g	150	84	88	140	116	78	164	108	90	148	124	115	176	147	155
Mg Echangeable mg/100g	28	25	20	22	12	18	17	11	9	12	21	17	24	16	11
Mn Echangeable mg/100g	2,5	1,7	2,1	2,2	1,3	0,9	1,1	0,9	0,9	1,8	1,6	1,3	1,7	1,6	1,3
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> mg/100g	22	18	17	15	11	17	21	18	15	17	16	12	15	10	11
Fe <sup>+++</sup> mg/100g	170	250	250	240	250	240	210	200	210	190	220	210	160	150	180
Texture du sol	SiCL			CL			SiC			LC			SiCL		
Couleur du sol	8B 5/2	B 4/3	d1B4/3	d1B5/4	d1B6/3	d1B5/3	8B 5/2	8B 5/2	8B 5/2	8B 5/2	8B 5/2	8B 4/2	8B 5/2	8B 5/2	B 4/3

Numéro du fo- rage d'ex- ploration	6			7			8			9			10		
	Horizone			Horizone			Horizone			Horizone			Horizone		
	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C
PH ( H <sub>2</sub> O )	5,8	5,6	5,6	6,4	6,4	6,3	6,2	6,1	6,3	6,4	6,5	6,5	5,8	6,1	6,2
EC <sup>s</sup> 25°C	58	58	60	71	73	74	69	70	74	76	78	78	63	63	68
Micromho/cm <sup>2</sup>	1,60			1,80			1,00			1,10			0,90		
Total de N mg/100g	0,80	0,10	±	0,30	0,10	0,10	0,85	0,10	±	1,05	0,20	0,15	1,20	0,40	0,10
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> Valable mg/100g	480	480	460	550	520	520	500	530	500	480	500	480	460	490	520
Coefficient d' absorption de P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> mg/100g	1,4	1,2	0,6	0,4	0,2	0,4	0,6	0,2	0,4	0,6	0,8	0,2	0,4	0,4	0,4
Ca Echangeable mg/100g	123	154	147	168	154	148	176	148	157	163	149	138	143	115	98
Mg Echangeable mg/100g	12	21	16	22	18	15	23	21	16	18	18	16	20	21	18
Mn Echangeable mg/100g	1,4	1,3	1,1	1,3	1,5	1,2	0,8	1,1	0,9	1,0	0,8	0,8	1,4	1,1	1,2
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> mg/100g	21	19	19	14	14	10	15	10	11	16	10	11	18	14	15
Fe <sup>+++</sup> mg/100g	250	210	150	170	150	150	90	110	110	170	140	160	220	200	210
Texture du sol	SiCL			SiC			SiCL			CL			SiC		
Couleur du sol	d1B5/3	8B5/2	8B5/2	8B5/2	8B4/2	8B4/2	8B5/2	8B6/2	8B6/2	8B5/2	8B5/2	8B5/2	d1B5/4	d1B5/3	d1B5/3

Note

1) Profondeur d'horizon

- A: 0-30cm de la surface
- B: 30-60cm de la surface
- C: 60-90cm de la surface

\*Seulement N°16 est exceptionnel

- A: 0-20cm de la surface
- B: 20-40cm de la surface
- C: 40-60cm de la surface
- D: 60-80cm de la surface

2) N°12-N°15

Sol de riziere (en cours de la riziculture)

3) N°16

Sol du champ de mil

4) On a profité de "Planches de couleur standard du sol" de Munsell à étudier la couleur du sol

5) Abréviations

- B: Brun
- gB: Brun gris
- dlB: Brun terne

Numéro du fo- rage d'ex- ploration	11			12			13			14			15			16			
	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	D
PH ( H <sub>2</sub> O )	6,1	6,3	6,2	5,6	6,0	6,0	6,0	6,2	6,6	8,4	8,4	8,4	6,6	8,4	8,4	6,6	8,4	8,6	8,6
EC <sup>5</sup> 25°C	62	71	70	68	68	73	68	76	83	165	171	183	83	165	171	183	165	171	183
Micromho/cm <sup>2</sup>																			
Total de N	1,30			2,20	2,40	2,40	1,85	1,60	0,80	1,60	1,80	1,55	0,80	1,60	1,80	1,55	1,60	1,80	1,55
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> Valable																			
mg/100g	0,80	0,10	0,10	0,20	0,30	0,30	0,15	0,20	0,20	20,00	21,00	18,00	0,20	20,00	21,00	18,00	20,00	21,00	18,00
Coefficient d'absorption de P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	480	510	520	730	750	750	750	500	480	460	480	480	480	460	480	480	460	480	480
K <sub>2</sub> O Valable	0,8	0,4	0,4	3,6	6,2	6,2	3,2	0,8	1,2	4,8	4,8	4,6	1,2	4,8	4,8	4,6	4,8	4,8	4,6
mg/100g																			
Ca Echangeable	112	98	105	110	96	96	133	69	40	265	230	220	40	265	230	220	265	230	220
mg/100g																			
Mg Echangeable	18	15	17	22	21	21	28	16	10	27	28	24	10	27	28	24	27	28	24
mg/100g																			
Mn Echangeable	1,6	1,4	1,4	1,2	1,8	1,8	1,7	0,9	0,7	1,0	1,1	1,0	0,7	1,0	1,1	1,0	1,0	1,1	1,0
mg/100g																			
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	20	18	17	12	11	11	9	9	12	9	10	8	12	9	10	8	9	10	8
mg/100g																			
Fe <sup>+++</sup>	240	240	210	250	240	240	250	270	120	40	25	35	120	40	25	35	40	25	35
mg/100g																			
Texture du sol	SiCL gB	gB	B	SiCL B	CL gB	CL gB	SiCL gB	SiCL B	SL dlB	LC dlB	LC dlB	LC dlB	SL dlB	LC dlB	LC dlB	LC dlB	LC dlB	LC dlB	LC dlB
Couleur du sol	5/2	5/2	4/3	4/3	6/2	6/2	6/2	4/3	6/3	5/3	6/4	5/4	6/3	5/3	6/4	5/4	5/3	6/4	5/4



Tableau 5-1 Etude de l'eau

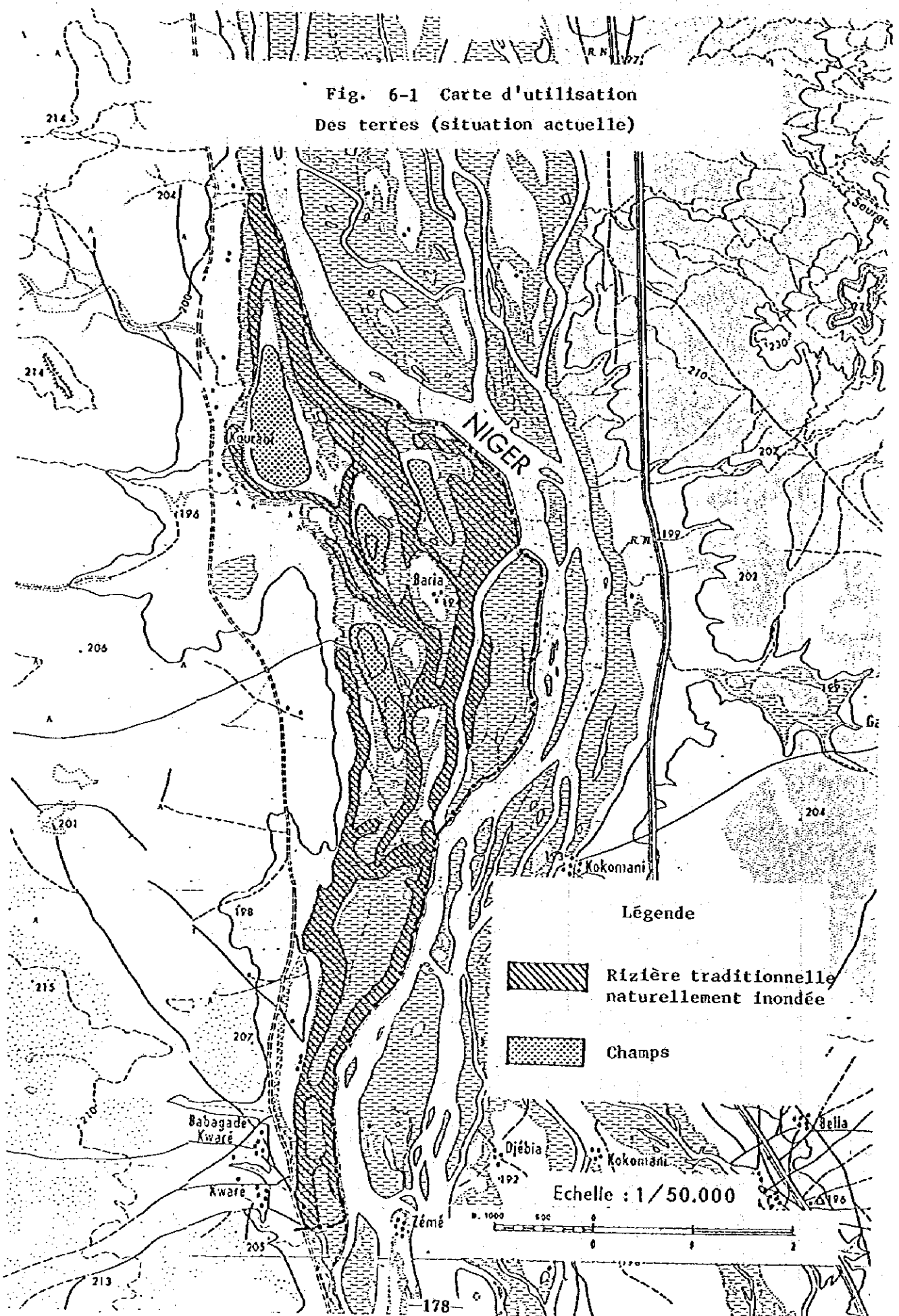
	Fleuve Niger	Bras de fleuve	Eau d'irrigation				
	1	2	3	4	5	6	7
PH ( H <sub>2</sub> O )	6,8	6,8	6,8	6,8	6,3	6,1	6,5
EC <sup>5</sup> 25°C Micromho/cm <sup>2</sup>	37	36	37	64	74	62	47

\* modèle



PH (H<sub>2</sub>O) 6 ~ 7,5

EC<sup>5</sup> Mic/cm<sup>2</sup> moins de 500

Fig. 6-1 Carte d'utilisation  
Des terres (situation actuelle)



Légende

-  Rizière traditionnelle naturellement inondée
-  Champs

Echelle : 1 / 50.000

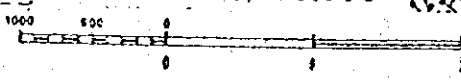


Fig. 6-2 Système de plantation

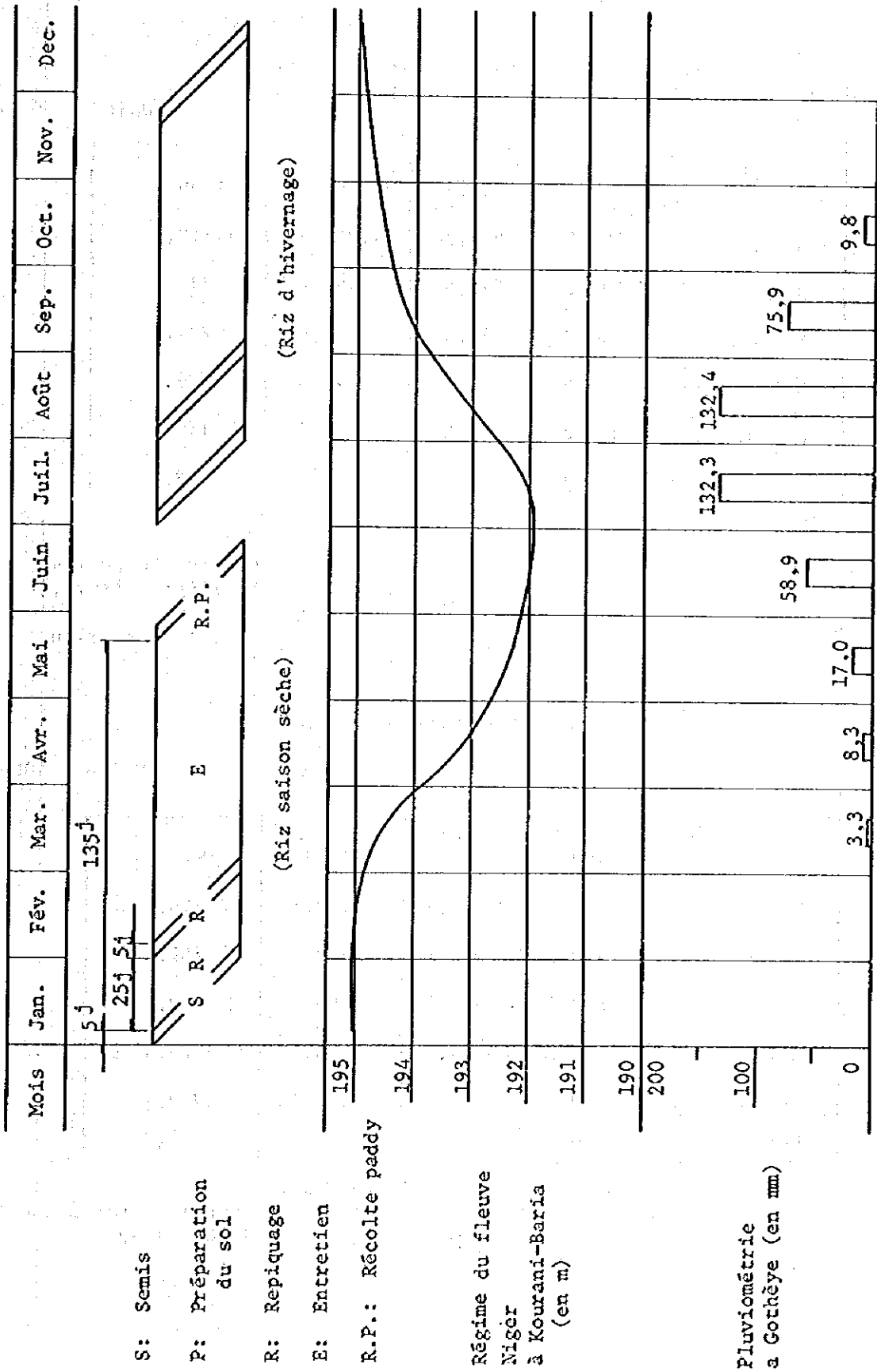


Tableau 6-1 Produits agricoles principaux

Unité : 1000t

Année	1977	1978	1979	1980
Mil	961,0	954,3	1.067,0	1.159,1
Sorgho	297,7	315,5	298,2	313,8
Niébé	186,2	244,3	273,6	239,7
Riz	25,5	30,4	22,6	29,5
Arachide	78,2	92,0	84,0	119,8
Coton	4,2	4,3	3,3	2,9

Source : Comptes Economiques  
De l'Agriculture,

Ministère du Plan

Tableau 6-2 Superficie cultivée

Unité : 1000ha

Année	1975	1976	1977	1978
Mil	1.692,9	2.526,9	2.728,5	2.748,4
Sorgho	790,9	598,3	732,4	759,9
Niébé	893,3	873,4	766,3	952,4
Riz	17,2	21,7	23,0	25,6
Arachide	319,7	164,2	174,3	210,2
Coton	16,4	12,2	10,4	9,2

Source : Annuaire statistique  
1978 - 1979

Tableau 6-3 Recettes et dépenses actuelles des fermes (1982) (Unité:FCFA)

	Recette brute (1)	Coût direct (2)	Revenu brut (3)=(1)-(2)	Revenu brut par ferme (4)=(3)/1.500	Consommation familiale (5)	Recette nette (6)=(3)-(5)	Recette nette par ferme (7)=(6)/1.500
Riz	46.200.000 (9%)	Semence 3.696.000	41.958.000 (9%)	27.972	25.368.750	16.589.250	11.060
		Amortissement des instruments agricoles 546.000					
	Total 4.242.000						
Mil	221.760.000 (42%)	Semence 18.480.000	193.270.000 (39%)	128.847	233.700.000	-40.430.000	-26.953
		Amortissement des instruments agricoles 10.010.000					
	Total 28.490.000						
Sorgho	25.256.000 (5%)	Semence 2.296.000	21.894.000 (4%)	14.596	16.143.750	5.750.250	3.834
		Amortissement des instruments agricoles 1.066.000					
	Total 3.362.000						
Bovins	172.000.000 (33%)	0	172.000.000 (35%)	114.667	154.800.000	17.200.000	11.467
Ovins	44.772.000 (8%)	0	44.772.000 (9%)	29.848	40.294.800	4.477.200	2.985
Caprins	17.297.000 (3%)	0	17.297.000 (4%)	11.531	15.567.300	1.729.700	1.153
Total	527.285.000(100%)		491.191.000(100%)	327.461		5.316.400	

1 Dollar=350FCFA ( à la fin d'Octobre 1982 )  
 Population totale : 15.375  
 Revenu brut par personne régié en dollar : 91

Tableau 6-4 Production totale et la consommation familiale (du riz) (1)

Nombre d'années	Ere Chrétienne	Superficie de rizière (1)	Rendement (2 récoltes) (t/ha) (2)	Population (3)	Consommation		Production (t) (5)=(1)x(2)	Consommation	
					par personne (kg) (4)	(6)=(3)x(4)		familiale (t) (6)=(3)x(4)	(t) (5)=(6)
1	1983	420	1	15.867	15	238	420	238	182
2	1984	321	1	16.375	15	245,6	321	245,6	75,4
3	1985	172	8	16.899	30	507,0	1.473	507,0	966
4	1986	172	8,2	17.440	"	523,2	4.642,4	523,2	4.119,6
5	1987	172	8,4	17.998	"	539,9	6.149,6	539,9	5.609,7
		404	8,2						
		174	8,0						
6	1988	(172)	8,6	18.574	"	557,2	6.299,6	557,2	5.742,2
		(404)	8,4						
		(174)	8,2						
7	1989	172	8,8	19.168	"	575,0	6.449,6	575,0	5.874,6
		404	8,6						
		174	8,4						
8	1990	(172)	9,0	19.781	"	593,4	6.599,6	593,4	6.006,2
		(404)	8,8						
		(174)	8,6						
9	1991	576	9,0	20.414	"	612,4	6.715,2	612,4	6.102,8
		174	8,8						
10	1992	750	9,0	21.067	"	632,0	6.750	632,0	6.118,0
11	1993	"	"	21.741	"	652,2	"	652,2	6.097,8
12	1994	"	"	22.437	"	673,1	"	673,1	6.076,9
13	1995	"	"	23.155	"	694,7	"	694,7	6.055,3
14	1996	"	"	23.896	"	716,9	"	716,9	6.033,1
15	1997	"	"	24.661	"	739,8	"	739,8	6.010,2
16	1998	"	"	25.450	"	763,5	"	763,5	5.986,5
17	1999	"	"	26.264	"	787,9	"	787,9	5.962,1
18	2000	"	"	27.104	"	813,1	"	813,1	5.936,9
19	2001	"	"	27.782	"	833,5	"	833,5	5.916,5
20	2002	"	"	28.477	"	854,3	"	854,3	5.895,7

Production totale et la consommation familiale (du riz) (2)

Nombre d'années	Ere Chrétienne	Superficie de rizières (1)	Rendement (2 récoltes) (t/ha) (2)	Population (3)	Consommation		Consoommation familiale (c) (6) = (3) x (4)	(t) (5) = (6)
					par personne (kg) (4)	Production (c) (5) = (1) x (2)		
21	2003	750	9,0	29.189	30	6.750	875,7	5.874,3
22	2004	"	"	29.919	"	"	897,6	5.852,4
23	2005	"	"	30.667	"	"	920,0	5.830,0
24	2006	"	"	31.434	"	"	943,0	5.807,0
25	2007	"	"	32.220	"	"	966,6	5.783,4
26	2008	"	"	33.025	"	"	990,8	5.759,2
27	2009	"	"	33.851	"	"	1.015,5	5.734,5
28	2010	"	"	34.697	"	"	1.040,9	5.709,1
29	2011	"	"	35.564	"	"	1.066,9	5.683,1
30	2012	"	"	36.453	"	"	1.093,6	5.656,4
31	2013	"	"	37.364	"	"	1.120,9	5.629,1
32	2014	"	"	38.298	"	"	1.148,9	5.601,1
33	2015	"	"	39.255	"	"	1.177,7	5.572,3
34	2016	"	"	40.236	"	"	1.207,1	5.542,9
35	2017	"	"	41.242	"	"	1.237,3	5.512,7
36	2018	"	"	42.273	"	"	1.268,2	5.481,8
37	2019	"	"	43.330	"	"	1.299,9	5.450,1
38	2020	"	"	44.413	"	"	1.332,4	5.417,6
39	2021	"	"	45.523	"	"	1.365,7	5.384,3
40	2022	"	"	46.661	"	"	1.399,8	5.350,2
41	2023	"	"	47.828	"	"	1.434,9	5.315,1
42	2024	"	"	49.024	"	"	1.470,7	5.279,3
43	2025	"	"	50.250	"	"	1.507,5	5.242,5

Production totale et la consommation familiale (du riz) (3)

Nombre d'années	Ere Chrétienne	Superficie de rizière (1)	Rendement (2 récoltes) (t/ha) (2)	Population (3)	Consommation		Production (t) (5)=(1)x(2)	Consommation familiale (t) (6)=(3)x(4)	( t ) (5)-(6)
					par personne ( kg ) (4)				
44	2026	750	9,0	51.506	30	6.750	1.545,2	5.204,8	
45	2027	"	"	52.794	"	"	1.583,8	5.166,2	
46	2028	"	"	54.114	"	"	1.623,4	5.126,6	
47	2029	"	"	55.467	"	"	1.664,0	5.086,0	
48	2030	"	"	56.854	"	"	1.705,6	5.044,4	
49	2031	"	"	58.275	"	"	1.748,3	5.001,7	
50	2032	"	"	59.732	"	"	1.778,3	4.971,7	



Tableau 6-5 Mouvement de l'économie domestique de toutes les fermes dans la zone(1)  
 ( unité 1.000 FCFA : au prix de 1982 )

Année	Riz (1)	Paille (2)	Total (1)+(2)	Frais totaux * N.B. (3)	Revenu brut (1)+(2)-(3)	Frais de consommation familiale (4)	Revenu net (1)+(2)-(3)-(4)	Somme de vente possible (1)+(2)-(4)
1983	46.200		46.200	4.946	41.254	26.181	15.073	20.019
1984	35.310		35.310	37.805	- 2.495	27.019	- 29.514	8.291
1985	149.990	8.600	158.590	105.127	53.463	55.767	- 2.304	102.823
1986	470.344	28.800	499.144	170.151	328.993	57.552	271.441	441.592
1987	623.956	37.500	661.456	201.276	460.180	59.397	400.787	602.063
1988	640.456	"	677.956	193.940	484.016	61.294	422.722	616.662
1989	656.956	"	694.456	194.407	500.049	63.254	436.795	631.202
1990	673.456	"	710.956	192.564	518.392	65.277	453.115	645.679
1991	686.172	"	723.672	187.164	536.508	67.366	469.142	656.306
1992	690.000	"	727.500	187.164	540.336	69.521	470.815	657.979
1993	"	"	"	"	"	71.745	468.591	655.755
1994	"	"	"	206.132	521.368	74.042	447.326	653.458
1995	"	"	"	192.564	534.936	76.412	458.524	651.088
1996	"	"	"	187.164	540.336	78.857	461.479	648.643
1997	"	"	"	"	540.336	81.381	458.995	646.119
1998	"	"	"	"	"	83.985	456.351	643.515
1999	"	"	"	193.964	533.536	86.671	446.865	640.829
2000	"	"	"	192.564	534.936	89.443	445.493	638.057
2001	"	"	"	187.164	540.336	91.681	448.655	635.819
2002	"	"	"	"	"	93.974	446.362	633.526

Mouvement de l'économie domestique de toutes les fermes dans la zone (2)

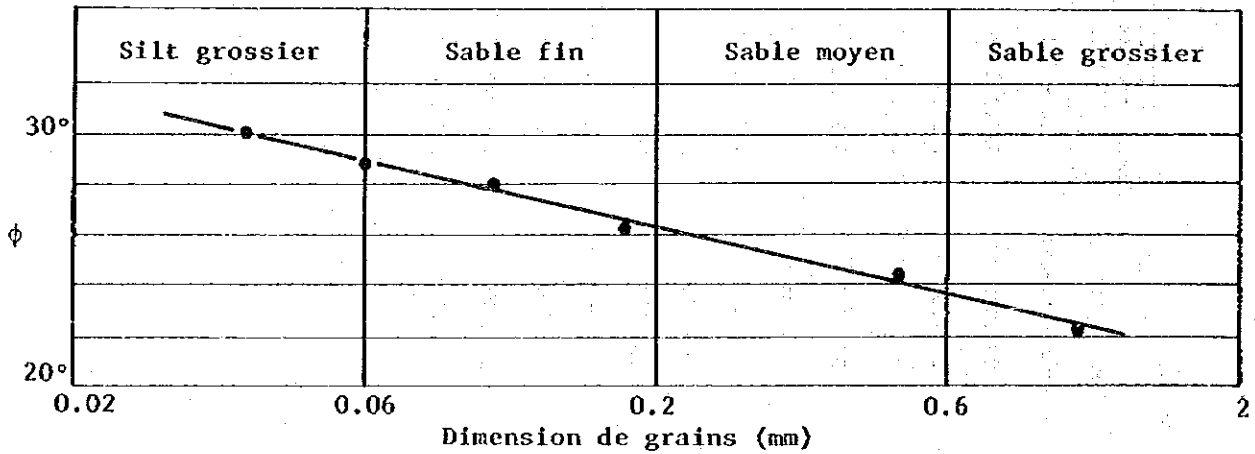
Année	Kiz (1)	Paille (2)	Total (1)+(2)	Frais totaux * N.R. (3)	Revenu brut (1)+(2)-(3)	Frais de consommation familiale (4)	Revenu net (1)+(2)-(3)-(4)	Somme de vente
								Possible (1)+(2)-(4)
2003	690.000	37.500	727.500	187.164	540.336	96.324	444.012	631.176
2004	"	"	"	200.960	526.540	98.732	427.808	628.768
2005	"	"	"	186.410	540.090	101.120	439.970	626.380
2006	"	"	"	187.164	540.336	103.732	436.604	623.768
2007	"	"	"	"	"	106.326	434.010	621.174
2008	"	"	"	"	"	108.983	431.353	618.517
2009	"	"	"	193.964	533.536	111.708	421.828	615.792
2010	"	"	"	192.564	534.936	114.500	420.436	613.000
2011	"	"	"	187.164	540.336	117.361	422.975	610.139
2012	"	"	"	"	"	120.250	420.086	607.250
2013	"	"	"	"	"	123.301	417.035	604.199
2014	"	"	"	208.514	518.986	126.383	392.603	601.117
2015	"	"	"	192.564	534.936	129.542	405.394	597.958
2016	"	"	"	187.164	540.336	132.779	407.557	594.721
2017	"	"	"	187.164	540.336	132.779	407.557	594.721
2018	"	"	"	"	"	139.501	400.835	587.999
2019	"	"	"	193.964	533.536	142.989	390.547	584.511
2020	"	"	"	192.564	534.936	146.563	388.373	580.937

Mouvement de l'économie domestique de toutes les fermes dans la zone (3)

Année	Riz (1)	Paille (2)	Total (1)+(2)	Frais totaux * N.B. (3)	Revenu brut (1)+(2)-(3)	Frais de consommation familiale (4)	Revenu net (1)+(2)-(3)-(4)	Somme de vente possible (1)+(2)-(4)
2021	690.000	37.500	727.500	187.164	540.336	150.226	390.110	577.274
2022	"	"	"	"	"	153.981	386.355	573.519
2023	"	"	"	"	"	157.832	382.504	569.668
2024	"	"	"	200.960	526.540	161.779	364.761	565.721
2025	"	"	"	186.410	541.090	165.825	375.265	561.675
2026	"	"	"	187.164	540.336	169.970	370.366	557.530
2027	"	"	"	"	"	174.220	366.116	553.280
2028	"	"	"	"	"	178.576	361.760	548.924
2029	"	"	"	193.964	533.536	183.041	350.495	544.459
2030	"	"	"	192.564	534.936	187.618	347.318	539.882
2031	"	"	"	187.164	540.336	192.308	348.028	535.192
2032	"	"	"	"	"	197.116	343.220	530.384

Fig. 7-1

Dimension de grains et Angle de frottement interne



Auteur; Rowe, P.W. 1962

" The stress-dilatancy relation for static equilibrium of an Assembly of Particles in Contact " Proc. Roy. Soc.,

Fig. 7-2 Coefficient de capacité portance

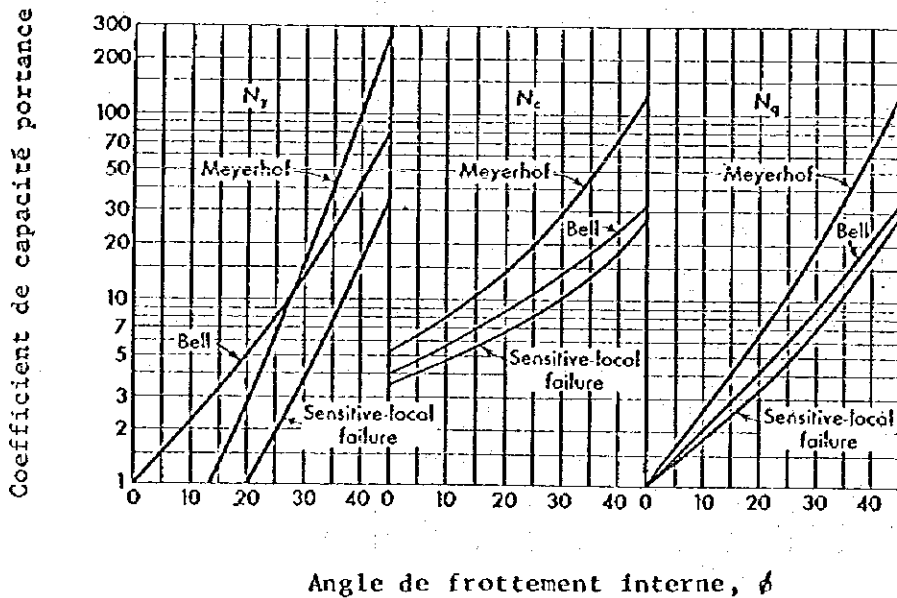


Fig. 7-3 Stabilité des rives de la cuvette

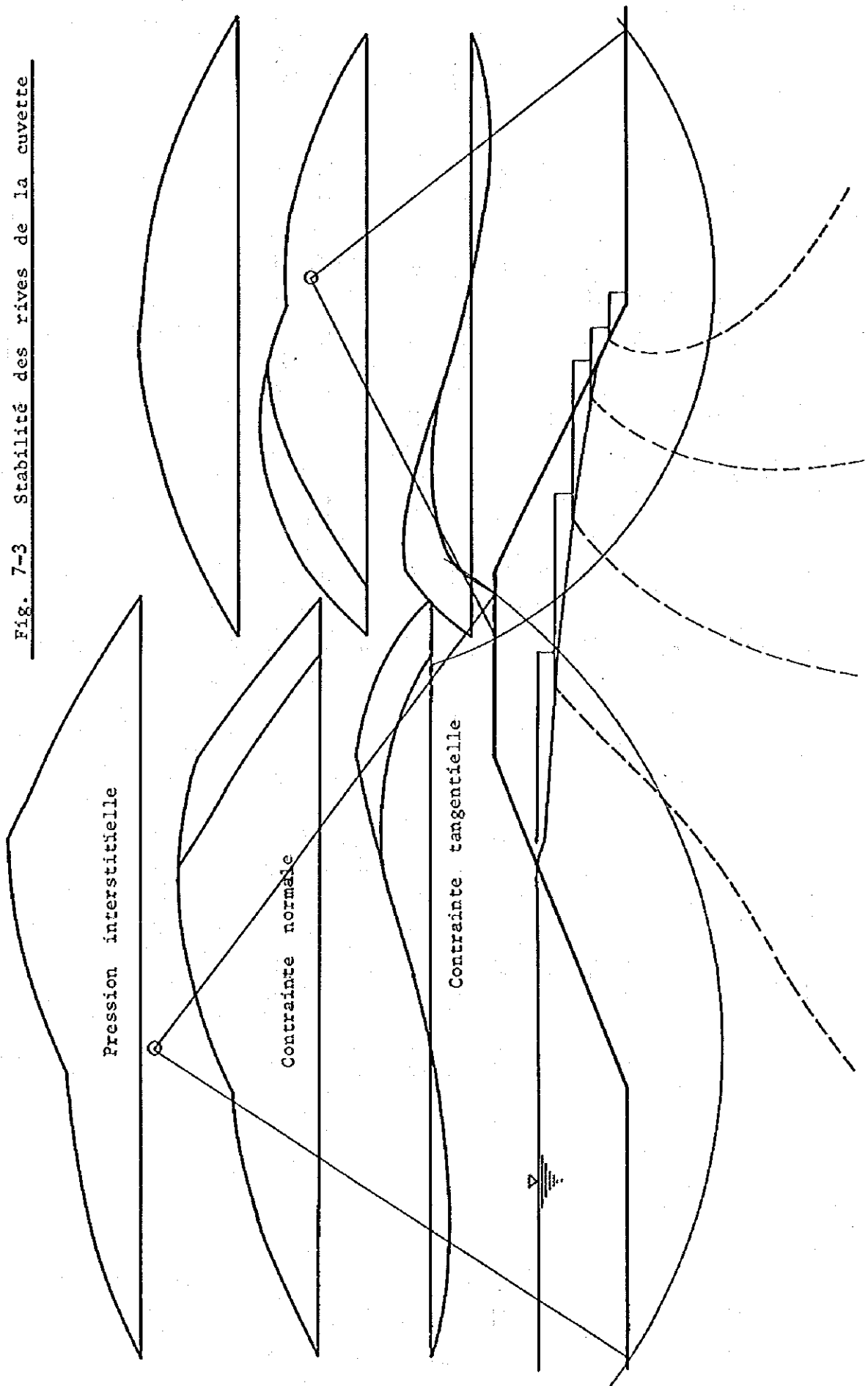


Tableau 7-1 Matériaux d'emprunt ( Namarigoungou )

ECHANTILLON	GRANULOMETRIE						LIMITES D'ATTERBERG						TENEUR EN EAU ET COMPACTAGE PROCTOR NORMA		
	%<10mm	%<2mm	%<0.4mm	%<0.08mm	%<0.02mm	%<0.005mm	WL	WP	IP	$\omega$	$\gamma_t$	$\gamma_d$	$\gamma_{dmax}$	$\omega_{opt}$	
S 1e bis	100	98	32	10	6.5	-	-	-	-	1	1.37	1.35	1.95	9.7	
S 8d	100	90	84.5	66	45	52	23	29	2	1.07	1.05	1.50	25.5		
S 10d	100	100	99	58	50	78	32	46	10.4	1.14	1.04	1.32	27		
S 12d	100	99	80	41.5	34	58	27	31	2.4	1.43	1.40	1.64	18.9		
S 15d	100	100	98	55	39	55	26	29	4.8	1.54	1.47	1.515	23.5		
S 16d	100	100	91	58	46	60	29	31	14	1.49	1.31	1.485	25		
S 17d	100	100	99	62	39	80	32	48	5	1.44	1.38	1.275	21.5		
S 18d	100	98	94	66	29	41	19	22	0.2	1.43	1.425	1.66	21		
S 23bis	100	100	95	55	44	73	31	42	2.4	1.664	1.625	1.48	27.8		

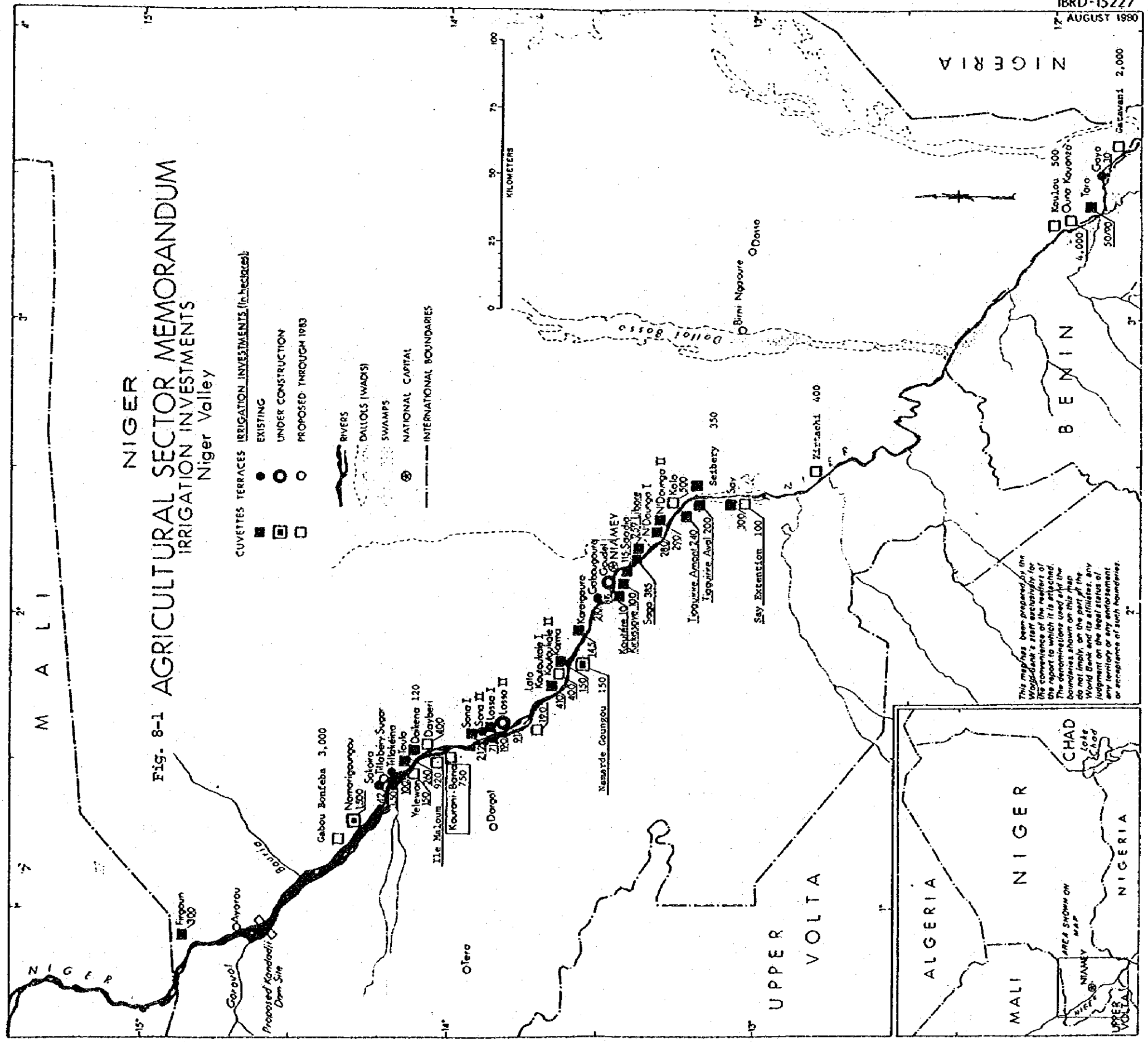






Tableau 8-1 Aménagements hydro-agricoles de la vallée du fleuve Niger

(1) Aménagements déjà existants

Désignation	Financement	Coûts	Date construction	Superficie	Gestion
		MFCFA		ha	
1. Firgoun	Conseil de l'entente	720	1978	300	
2. Sokoira	FAC/FNI	127	1966	42	
3. Tillakaina	FED	128	1967	43	
4. Daikaina		441	1955/56	110	Direction Agri
5. Toula	FED	1.429	1974/75	240	ONAHA
6. Sona terrasse	FAC	288,8	1975/76	152	ONAHA
7. Lossa terrasse Kokomani			1980/81	160	ONAHA INRAN/PCN
8. Sona Lossa cuvette	FAC	1.100	1974/76	370	ONAHA
9. Koutoukale	FED	275	1966/81	410	ONAHA
10. Karma	FED	152	1972	144	ONAHA
11. Karaigourou	Fonds cheyson		1970	136	ONAHA
12. Gabougoura	FAC			60	SONIPRIM
13. Kourtere	EX-DIGNI		1970	9,4	ONAHA
14. Lamorde			1963/68	200	SONAL
15. Kirkissoye	FAC/FNI	305	1965/78	94	ONAHA
16. Saadia	LIBYE/FNI	260	1973	105	ONAHA
17. Saga	CHINE NAT		1974	380	ONAHA
18. Libore	R CHINE POP		1977	250	ONAHA
19. N'dounga (N° 1 et 2)	R de CHINE		1977/78	560	ONAHA
20. Tiaguirire (amon)	KFW	793		300	ELEVAGE
21. Tiaguirire (aval)	FAC/R CHINE	857		200	
22. Seibéry	R CHINE POP		1980/81	350	ONAHA
23. Say	R de BELGIQUE		1979/80	300	ONAHA
24. Tara	AFRICARE	1.000	1979	120	ONAHA
Total				5.035,4	

FED...Fonds Européen de développement

FAC...Fonds d'aide et de coopération

FNI...Fonds national d'investissement

(2) Aménagements en cours de la construction (Déc. 1982)

Désignation	Financement	coûts	Date de la Construction	Superficie	Gestion
1. Namarigoungou	FNI/IDA/KFW	MFCFA	1981/84	1.500 ha	ONAHA
2. Namardé	FED	-	1982/	250	ONAHA
<b>Total</b>				<b>1.750</b>	

(3) Projets d'aménagement

Designation	Financement	coûts	Date de la Construction	Superficie	Gestion
1. Gabou bonfeba	-	MFCFA	-	3.000 ha	-
2. Yéléwani	BOAD	-	-	120	-
3. Iie Maloum	-	-	-	920	-
4. Kourani baria	-	-	-	750	-
5. Lata	-	-	-	190	-
6. Daybéry	KFW E/F	-	-	385	-
7. Goudel	-	-	-	80	-
8. Say extention	-	-	-	100	-
9. Kirtachi	-	-	-	400	-
10. Koulou	-	-	-	500	-
11. Ouna Kouanaza	-	-	-	4.000	-
12. Gatawani Dolé	-	-	-	2.000	-
<b>Total</b>				<b>12.445 ha</b>	