

ブルンディ共和国  
ギテガ市バスガレージ等建設計画  
基本設計調査報告書  
資料編

# ブルンディ共和国の建設事情

平成元年 3 月

国際協力事業団

18981

JICA LIBRARY



1073323[6]

ブルンディ共和国  
ギテガ市バスガレージ等建設計画  
基本設計調査報告書  
資料編

## ブルンディ共和国の建設事情

平成元年 3 月

国際協力事業団



# 目 次

第1章 自然条件	1
1-1 地勢	1
1-2 気象条件	1
1-3 地震	2
第2章 社会基盤の状況	3
2-1 電気	3
2-2 電話、通信	4
2-3 給水	4
2-4 排水	4
2-5 道路	5
第3章 建設活動に関する条件	8
3-1 一般事情	8
3-2 建設に関する行政	9
3-3 建設資材	10
(1) 建設資材メーカーの製造状況	11
(2) 建設資材調達状況	16
3-4 最近の主要建設工事の実例調査	20
第4章 輸送事情	25
4-1 海上輸送事情	25
4-2 内陸輸送事情	25
4-3 輸送費	26
第5章 計画地域の諸事情	27
第6章 現地建設写真情報	28
添付資料	
資料-1 ギテガ市及びブジュンブラ市の風速データ	44
資料-2 年間の霧が降る回数	46
資料-3 気温分布図	47
資料-4 土壌分布図	49
資料-5 岩石分布図	50
資料-6 山岳-水圏図	51
資料-7 生物形態分布図	53

# 第 1 章 自然条件

## 第 1 章 自然条件

### 1-1 地勢

ブルンディ国は東アフリカ高原の一部を占めており、その地形は、第三紀におこった巨大な地殻変動による地溝帯上の窪地や高山に富み、標高800~2600mの起伏をもっている。

首都ブジュンブラ市(Bujumbura)は、ブルンディ国の西端に位置し、タンガニカ湖に面した最も標高の低い所(標高778m)に在る。また、第2の都市ギテガ市(標高1,600m)は、地理的に同国のほぼ中央に位置し、中央高地地方に属する。

地質は、ブルンディ国全域にわたってシルト混りのローム層に覆われているがブジュンブラ地域ではそのローム層に多少の砂が含まれている。

- 面積  
27,834km<sup>2</sup>で、四国の約1.5倍の大きさである。
- 緯度、経度  
南緯 2°45' ~ 4°28'    東経 28°50' ~ 30°53'30"

### 1-2 気象条件

ブルンディ国の気候は熱帯性気候に属するが、標高が高いために全般的に温暖である。そして、地形、標高のちがいによって次の四つに大別される。

- ルシジ平野及び湖畔地方
- ザイール・ニル(Zaire-Nil)山脈
- 中央高地地方
- 東部低地帯(Kumoso)地方

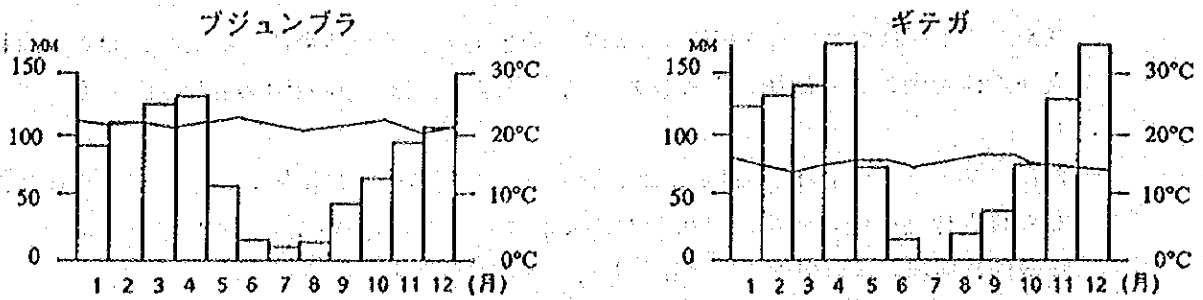
ルシジ平野及び湖畔地方に属するブジュンブラ市では、約6カ月の乾季があり降雨量60年平均850mm/年、最大月122mm/月、平均気温23°C、湿度、年平均65~70%である。風はタンガニカ湖の影響をうけ日中は南風(湖風)、夜間は北風(陸風)を年間繰り返し、最大速度10m/s前後である。

中央高地地方に属するギテガ市では、約4カ月の乾季があり降雨量20年平均1,235mm/年、最大月184mm/月、平均気温18°C、湿度は低い。風は年間を通して、大体

南風で最大速度12~14m/sである。

上記2地方の月間降雨量と気温について図-1に示す。

図-1 月間降雨量と気温



(注): 棒グラフは雨量、折線グラフは気温を示す。

### 1-3 地震

地震の観測設備がないので、データはないが、日本の理科年表によると、1900年以降、ブルンディ国に影響を与えたと思われる地震が3回ある。そのうち1966年3月のウガンダを震源としたものが現地でも記憶されているが、被害はなかった。

現地のヨーロッパ人は地震を考慮した構造計画が必要であると考えている。



## 第 2 章 社会基盤の状況

## 第 2 章 社会基盤の状況

### 2-1 電気

国営の水道電気供給公社(Régie de Production et Distribution d'Electricité-REGIDESO)が上水道と併せて管理運営を行っている。現在ブルンディ国国内の発電能力は約30MWであるがルシジ第1及び第2水力発電所が完成すれば約40MWに増強される。また、送電地域は県庁所在地の15都市、30地域にわたっている。なお、ブルンディ国内の発電所並びに発電要領を下記に示す。

#### 水力発電所

Rwegura	6MW×3
Mugere	4MW×2
Nyemanga	0.7MW×2
Gitega	0.425MVA×3
Muramvya	0.425MVA×2
Muyinga	0.425MVA×2
Morangara	120NVA×2
Buhiga	240KVA
Ruyigi	70 KVA

#### 火力発電所

Bujumbura	5.5MW
Gitega	700KVA
Ngozi	100+312KVA
Kayanza	100KVA
Kirundo	116KVA
Bururi	90+312KVA
Rumonge	100+250KVA
Nyanza-Lac	100+250KVA

水道電気供給規定は以下の通りである。

REGIDESO公社飲用水・電気、配水・配電価格承認に関する法令(1988年3月1日発効)

第1条 REGIDESO給水・飲用水の最高価格はブルンディ国全土について、 $m^3$ 当たり36FBuとする。

第2条 REGIDESO配電電気使用料の最高価格はブルンディ国全土について、 $KWH$ 当たり13.5FBuとする。

第3条 REGIDESO配電の中圧電気料金は以下の通り決定する。

— 中圧電気配電契約料(年間): 6,000FBu/KW/年

- 最初の月は150時間までの使用料は、12FBu/KWH
- 150時間を超える使用料単価は、8.5FBu/KWH
- 使用時間帯指定メーターを取り付けた場合、  
通常時間：12FBu/KWH  
空白時間：8.5FBu/KWH

## 2-2 電話、通信

国営の電信電話公社 (Office National des Télécommunications-ONATEL) が管理運営を行っている。

電話はダイヤル通話方式を採用しており加入金は4,400FBu/回線(約3,740円/回線)で、通話料金は13FBu/回(約11円/回)となっている。また、テレックス、ファックス共に設置は可能であるが、各々既に800,000FBu(材工共)と高価であり、あまり普及していない。

## 2-3 給水

国営の水道電気供給公社 (Régie de Production et Distribution d'Electricité-REGIDESO) が電気と併せて管理運営を行っており、地方区単位に支社を配置している。飲用水は全て水道電気供給公社の管理下におかれ、独自に飲料用として井戸を掘ることはできない。但し雑用水としての井戸は制限外である。

## 2-4 排水

雨水・生活排水の放流及び処理方式については国営の都市技術公社 (Service Techniques Municipaux-SETEMU) が指導管理している。

ブジュンブラ市の公共下水処理施設計画(図-2 参照)が西ドイツの援助とアフリカ開発銀行及びアラブ基金の融資によって進められており、1992年に完成が予定されている。

公共下水処理施設の規模は、第1期工事として処理水量30,000m<sup>3</sup>/日、処理水質は、BOD<sub>5</sub>25PPMとなっている。

## 2-5 道路

道路は都市技術公社 (SIITEMU) によって保守管理されているが、ブルンディ国全土に於て、国道及び都市の中心部を除いては舗装されていないのが現状である。

現在、ヨーロッパ開発基金 (Fond Europe Developement-FED) による、モンバサ (ケニヤ) からブジュンブラ (ブルンディ) を通ってラゴス (ナイジェリア) に至るアフリカ横断国際道路整備計画が進められている。

ブジュンブラ市内についても、ヨーロッパ開発基金 (FED) による道路整備計画と EC とアフリカ開発銀行の融資による道路整備追加計画が進められており、1990年11月に完成が予定されている (図-3 参照)。

図-2 公共処理施設計画

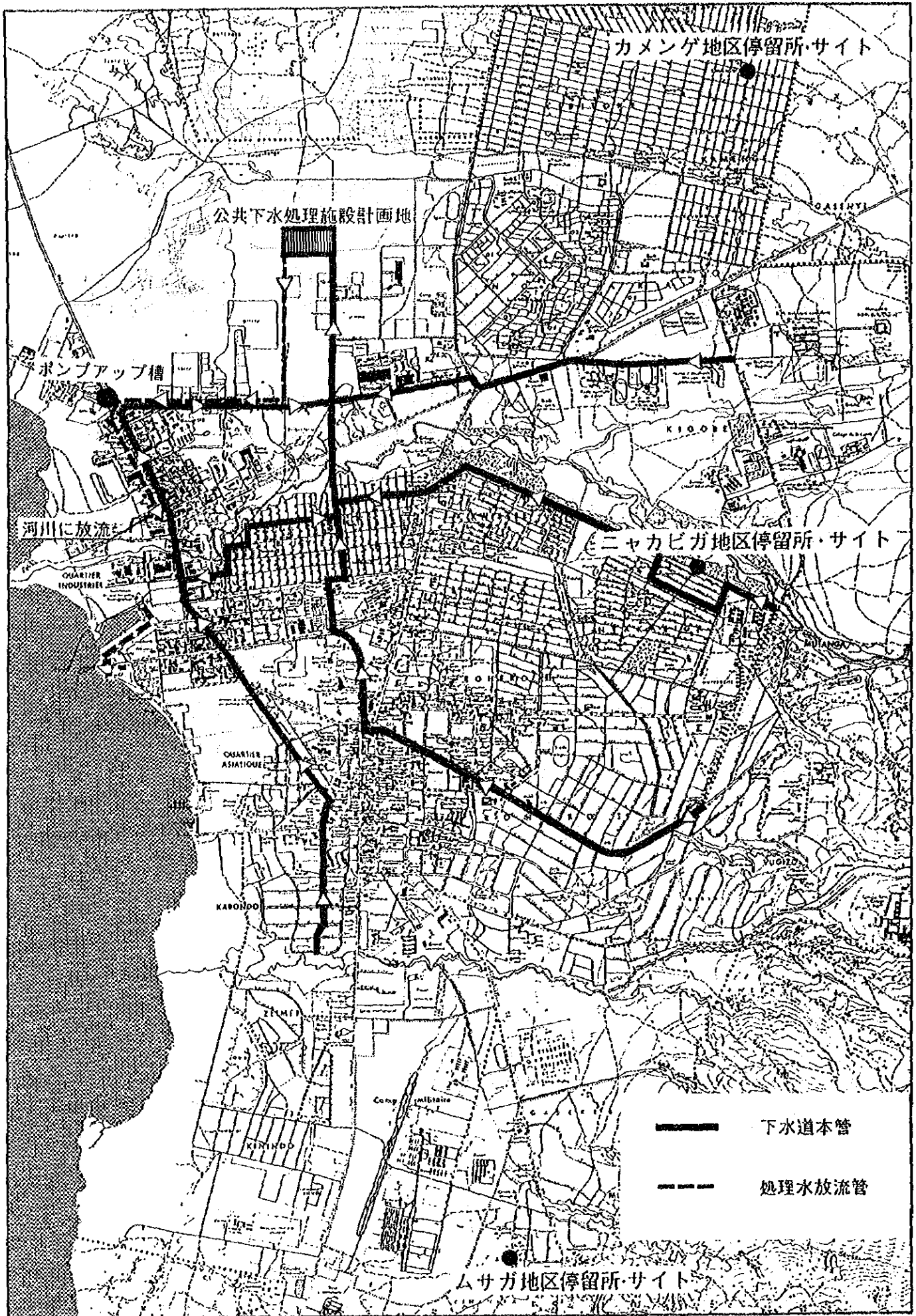
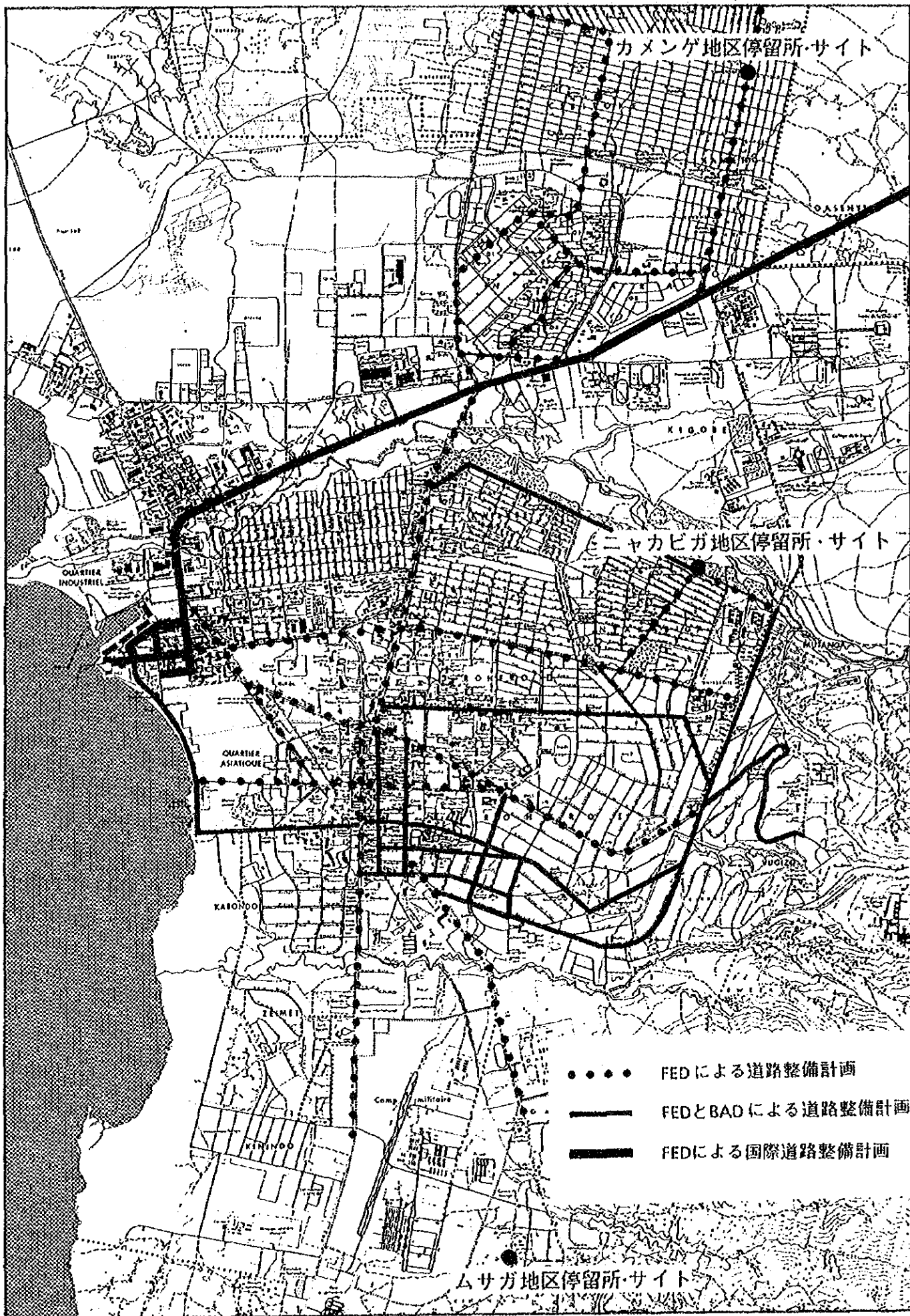


図-3 道路整備計画



### 第 3 章 建設活動に関する条件

## 第 3 章 建設活動に関する条件

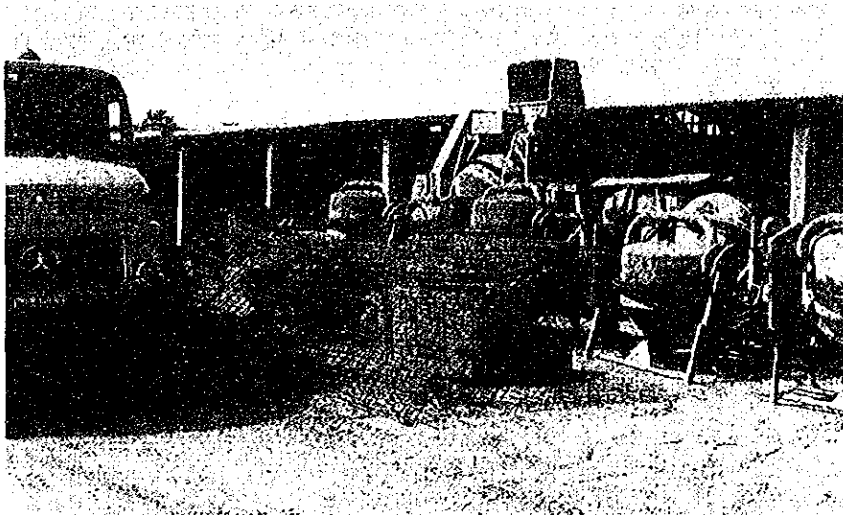
### 3-1 一般事情

ブルンディ国の建設業界には、ベルギー統治時代の影響が色濃く残っている。ベルギー、フランスの大手建設会社の現地支店が主要な建物のほとんどすべてを手掛けている。技術者はヨーロッパ人が占めており、本格的なビルを多く施工している。

次いで、ブルンディの国営企業及び現地在住ヨーロッパ人経営の建設会社があり、前者は主に政府建物を、後者は主に大手の下請工事を施工している。その他のものは、規模も小さく近代的建築や大型プロジェクトの経験はない。

また、日本で言う大工の棟梁制に類似した制度が有り、1年契約で雇用された職人の親方が職人を集め、工事を進行させている。建物規模は、住宅から2~3階建事務所建築まであり、床面積にすると1,000m<sup>2</sup>以下が多い。この様な職人の親方は、ブジュンブラ市だけでも約100人いるが、建設件数から判断すると大半は失業中と思われる。

建設工事はグム、道路建設を除くと、首都ブジュンブラに集中している。建設機械は大手建設会社が専有している場合が多いが、コンクリートミキサー等の一部の機械についてはリースも出来る。



コンクリートミキサーのリース会社



ブルンディ国における建設工事は前年比実績で、1984年-0.2%、1985年-12.9%、1986年-9.9%と低調であったが、1987年は+10.0%とやや改善の兆しが見られる。ブジュンブラ市内での大規模建設は、7階建の事務所ビル、2~4階建の集合住宅等が散見される程度であるが、平家建の一般住宅は比較的数量多く施工されている。

労働力について、雇用形態は必要に応じて雇用するというのが一般的で、役人も含めて定職者は全国で53,000人程度である(Situation de l'emploi 1986)。従って労働力は豊富であるが、専門技術者は少なく、大手施工会社以外の施工レベルは低く、現地建設労働者の技術力は、日本の場合の約30%程度と考えられる。

建設工期については、ブルンディの雨期は11月~4月頃であるが、一般的にスコールのような降雨状態でないため建設工事に支障をきたす程ではない。しかし、建設資材の陸揚港となるケニヤのモンバサは4月~7月頃が雨期であり、特に5月に最も雨量が多く約300mm/月といわれる。この期間は滝のような雨で荷揚げ作業はほとんど不可能であり、工期設定に際し、留意しなければならない。また、特別行事等で工期に影響するものはないが、建設機材の不足、労働者の技術力不足等で、機械力を駆使する日本の通常工期の約2倍が必要であると考えられる。

### 3-2 建設に関する行政

建設行為に関する監督官庁は、公共事業・エネルギー・鉱業省(Ministère des Travaux Public, Energies et Mines)である。わが国の建築基準法に相当するものとしては、1913年制定の換気及び建物内部での天井高などを定めた数項目の基準があったが、現在は使われておらず、代わりにベルギー規準、フランス規準などを設計者が自由に選択できる様になっている。

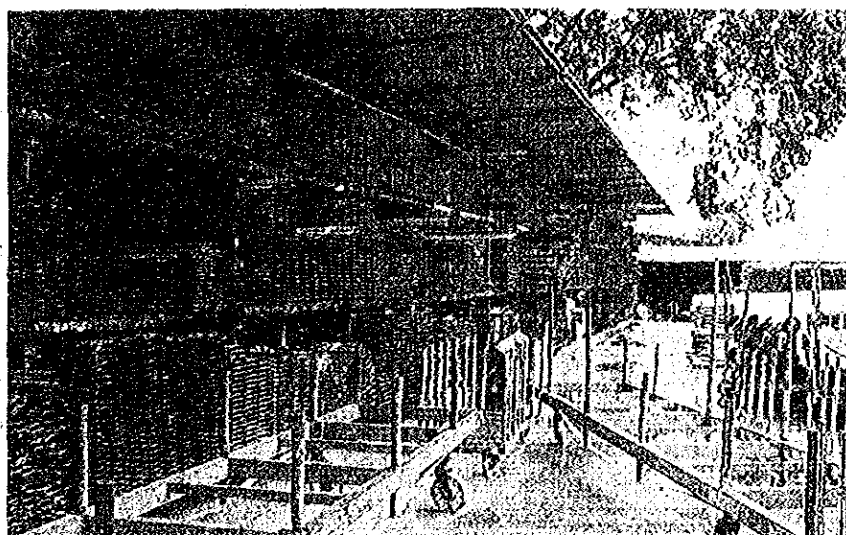
一般の建物は、日本と同様に確認申請が必要で、費用は建設工事費の6/1,000(下限有り)、書類が完備していれば約1週間でおける。また、施工中の検査もシステムとして存在する。

### 3-3 建設資材

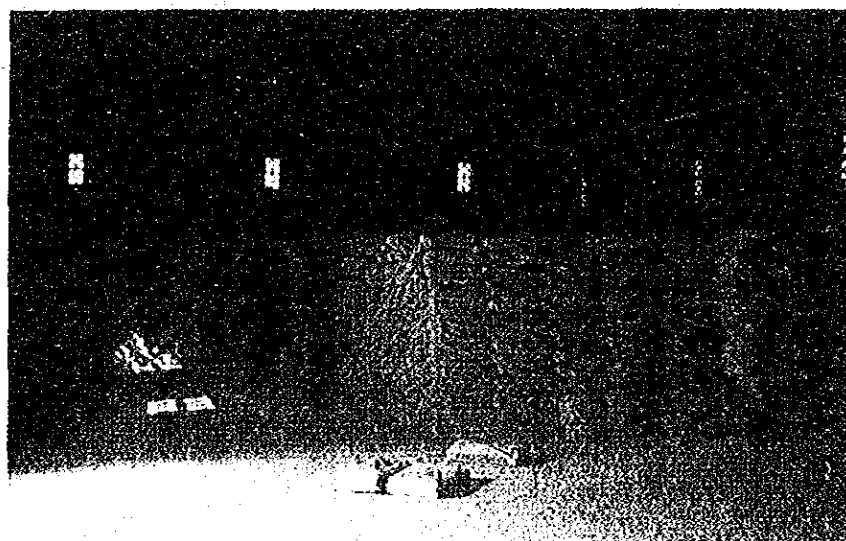
建設資材の原料は、砂、碎石、レンガがブルンディ産である他、全て輸入に頼っている。しかし、数少ないがブルンディにはベルギー等の技術指導を受けた建築資材メーカーも有り、また、建築資材輸入業者も豊富な量と種類の在庫を有しているので、特殊な建築資材を除けば、相当規模の工事にも充分対応できる状況にある。

また、設備・電気関係資材もほとんど輸入に頼っている。建築資材同様、在庫は特種な資材以外は量、種類共充分にある。これらの建設資材は日本の資材と比べて価額の割に性能の高いものが多い。仮に不足した資材があっても、1~3ヶ月程度で輸入できるので、建設工程に合う様に段取り出来れば、入手上の問題点は無い。

建設資材会社 UTEMAの在庫状況



建設資材会社 ONIMACの在庫状況



## (1) 建設資材メーカーの製造状況

現地における建築資材メーカーの製造状況を以下に記す。価格は1988年12月現在で、取引時にかかる税金は除いてある。

### 1) 鉄骨

材料は、日本のSS41に相当するものを主にベルギーとフランスから輸入している。構造材としての断面形は、ロールH型钢、アングル型钢、ボックス型钢が主であるが、プレートを使用したビルH型钢、丸型钢も使用されている。鉄骨は一般的に屋根のみに使用され、板厚2~4mmのメンバーでトラスを組む場合がほとんどである。母屋込みの鉄骨量は、スパン15m程度では20kg/m<sup>2</sup>、スパン30m程度でも40kg/m<sup>2</sup>以下に納まっている。

大手加工業者の中には、技術的に信頼のおけるものがあり、溶接は手棒溶接、MAG溶接はもとより、TIG溶接まで経験している。溶接形状は、ほとんどの場合、板厚2~4mmなので、隅肉溶接が主であるが、突合せ溶接もできる。(エンドタブは使用しない)

また、板厚については、タンク、配管等で60mmまで溶接の経験が有り、技術的レベルは高い。月産加工能力は100t程度である。

検査について、UT検査、X線検査は加工業者自体でも検査できる。引張試験等の検査は、ブロンディ大学等の公的機関で対応できるが、チェック分析は、バリ等に送って検査している。

## 2) コンクリートブロック

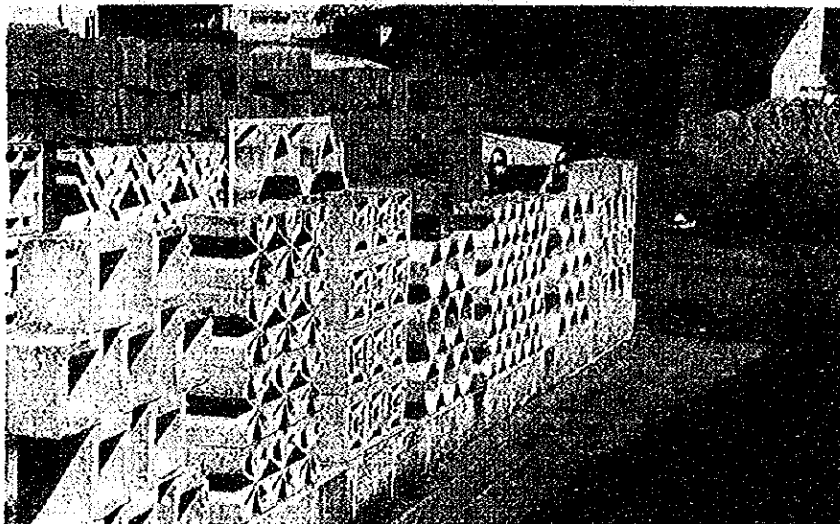
大手工場では、通常のコンクリートブロックの他、穴あきブロック、U字溝、ヒューム管、すべり止め付歩道板等約50種類の規格品を製造できる。通常のコンクリートブロックは、四角い穴が2つ開いており、底がつき抜けていない形状をしている。この外、柱の型枠代わりにチューブ状のものも規格品としてある。

コンクリートブロックの標準保証強度は $40\text{kg/cm}^2$ で、日本のA種に相当する。この強度は自由に選択でき、エキストラは、 $60\text{kg/cm}^2$ で約10%である。また、強度試験は、公的な試験機関で行っている。

コンクリートの製造方法は、簡単な木型にコンクリートを流し込む方法を取っている為、サイズ、形状については、特別注文にも簡単に応じられ、数量がまとまるとエキストラも不要である。また、建設現場での製造も可能である。

製造能力は、職人の数と作業スペースにより決まるが、大手工場の場合、 $400\times 200\times 200$ サイズで800個/日、 $400\times 200\times 100$ サイズで1200個/日程度である。これらの通常のコンクリートブロックの在庫は、10,000個程度ある。

単価は、 $400\times 200\times 200$ で約80円である。



### 3) アスベストセメント

製造工場がブジュンブラ市にある。製造品目は、折板、波板、天井プレート、U型、各種配管類である。また、それらのアクセサリは必要最小限に用意されている。色も種類によっては、3種類(セメント色、薄赤、薄青)ある。品質は良く、使用に際しての問題は無い。

納期は、3,000m<sup>2</sup>当り、波板6週間、折板12週間である。また、単価は波板750円/m<sup>2</sup> (t=6mm) 折板720円/m<sup>2</sup> (t=8mm) である。

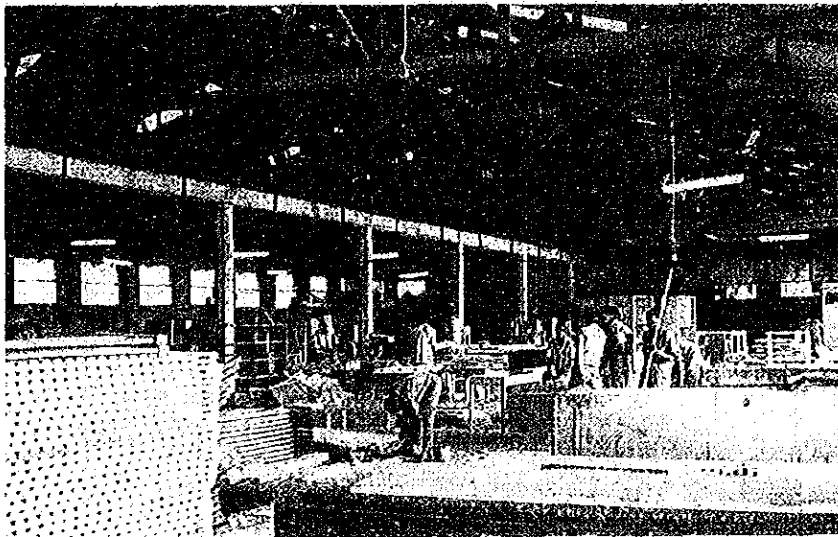


#### 4) 木工場

ブジュンブラ市内には、大小合わせて多くの木工場が有る。一般的に家具、建具を問わず製作するが、同時に金属製三方枠を製作する必要上、簡単な金属加工設備も有している。

大手木工場では、むく材を使ったドア、テーブル、椅子の外、ベニア材を使用したフラッシュタイプのドア、テーブル、本棚等が一般的に製作されている。フラッシュタイプのもは、仕上がり具合も良く、精度も確保されている。

材料の単価は、使用する木材が輸入材か国産材かにより異なるが、概ね、むく材の1人用ソファ 12,000円、フラッシュタイプテーブルセット(2000×700, 椅子6個) 20,000円、むく材のドア(三方枠, 金物込) 17,000円、フラッシュタイプのドア(三方枠, 金物込) 15,000円である。



## 5) レンガ工場

大手工場がギテガ市に有る。通常のレンガの他、穴開きレンガも製造している。焼成レンガであるが、大半は日干し並みの品質で、穴開きレンガには多数のクラックが入っている。レンガはコンクリートブロックと建具とのすき間をうめる為、モルタルと共に使われる場合が多く、この使用目的での強度的問題は無い。

単価は、通常のレンガが4~5円、穴開きレンガが5円~12円である。



(2) 建設資材調達状況

現地における主要な建設資材の調達状況を以下に一覧する。前述した様にほとんどの建設原材料及び建設資材は、輸入にたよっている。従って、在庫が無いものについては、ヨーロッパ等の業者へのカタログ発注になるので、入手可能な資材の質、量に対する問題は無い。但し、入手に必要な期間(1~3ヶ月)と工事工程を整合させる必要が有る。

名 称	状況(仕様、品質、入手)	ブルンディ産		外国産	
		在庫豊富	在庫少ない	在庫豊富	在庫少ない
仮設資材	足場	○			○ (鋼管)
	支保工	○			○ (鋼管)
構造用資材	粗・細骨材	○			
	セメント			○	
	コンクリート	-	-	-	-
	鉄筋			○	○ (サイズによる)
	型枠	○			○ (合板鋼製)
	鉄骨			○ (素材)	
	構造用木材	○			



名称	状況(仕様、品質、入手)	ブルンディ産		外国産	
		在庫豊富	在庫少ない	在庫豊富	在庫少ない
レンガ	焼成レンガであるが、大半は日干し並みの品質で輸送時の破損が多い	○			
コンクリートブロック	既製品の種類も豊富に有る 大規模工事では、現場でも作る	○			
石	大理石、御影石は一般的でないが、現地産の野石積がある	○ (野石)			
合板	テーブル、ドア等のフラッシュタイプに使われる				○
木製ドア	合板製がよいが品薄である；枠は金属製とした方がよい(受注生産)		○		
木製床	一般的でない	-	-	-	-
仕上用木材	一般的でなく、ドアに使われる程度		○		
スチールドア	基本的に受注生産、材料は豊富にある		○	○ (材料)	
軽量鉄骨壁下地	一般的でない				○
軽量鉄骨天井下地	一般的でない				○
アルミドア、窓	一般的でない				○
ジャロジー	一般品、高級品二通りあり、現地入手可能				○
建具金物	一般的な建具金物は在庫豊富			○ (一般)	○
エキスパンドメタル	在庫は、一般的な5種類程度である 大きさは、1.25m×2.5m			○ (一般)	○
折板	種類は少ないが在庫は豊富である 加工はブルンディで行う	○ (一般)			○
波形スレート	ブルンディで4種類及びそのアクセサリーを製造している。基本的に受注生産である		○		

名 称	状況(仕様、品質、入手)	ブルンダイ産		外国産	
		在庫 豊富	在庫 少ない	在庫 豊富	在庫 少ない
意 匠 用 資 材	石膏ボード				○
	天井吸音タイル				○
	各種タイル				○
	ビニールタイル				○
	ビニールシート				-
	テラゾータイル				-
	インターロッキングブロック		○		
	ガラス			○ (一般)	○
	屋根防水				○
	塗料		○ (一般)		○
外 構 用 資 材	マンホールカバー				-
	アスファルト塗装	○		○ (アスファルト)	
	コンクリート縁石		○		
	排水溝フタ		○		
	グレーチング		○		

名称	状況(仕様、品質、入手)	ブルンダイ産		外国産		
		在庫豊富	在庫少ない	在庫豊富	在庫少ない	
設 備 用 資 材	厨房器具	プロジェクト毎に輸入, ガスはなく全部電気器具である				○
	衛生器具	プロジェクト毎に輸入, ヨーロッパ, アメリカ等, 輸入先は色々である				○
	トイレットアクセサリー	同上				○
	白ガス管	径 1/2, 3/4, 3/8, 1, 1-1/2, 1-1/4, 2, 2-1/2, 3, 4" 長さ6m				○
	黒ガス管	径 1/2, 3/4, 1, 1-1/4, 2, 3, 4, 5" 及び 3.7×2.9 長さ6m				○
	アスベストパイプ	なし				○
	PVCパイプ	径 40, 50, 63, 75, 90, 110, 125, 140, 160, 200mm 長さ6m				○
	PVCコンジット	径 3/4, 5/8, 1" 長さ3m, 接続役物もあり				○
	電線	種類は豊富だが在庫量は少ない。しかしプロジェクト毎に輸入が可				○
	トランス	なし				-
	スイッチ	在庫量は少ないが、プロジェクト毎に輸入が可				○
	分電盤	なし				-
	発電機	なし				-
	白熱ランプ	在庫量は少ないが、プロジェクト毎に輸入が可				○
	蛍光ランプ	同上				○
	コンセント	同上				○
換気ファン	なし				-	

### 3-4 最近の主要建設工事の実例調査

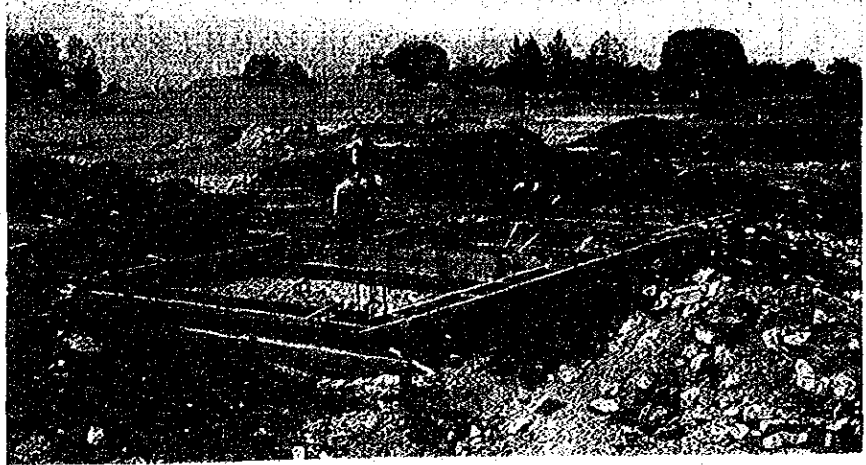
ブルンディ国での建設工事は大半が住宅建設である。ブジュンブラ市南部で行われている大規模住宅建設現場及びギテガ市で視察した住宅建設現場を総合的に判断すると、ブルンディ国における最近の住宅の建設仕様は下記の様である。

- 基礎                   鉄筋コンクリート造布基礎  
                              基礎底 GL-500 ~ 800mm
  
- 上部躯体               鉄筋コンクリートフレーム付レンガ造又はコンクリートブロック造  
                              である。いずれも、レンガ、コンクリートブロック部分を鉄筋コン  
                              クリートフレームに先行して工事を行なう。
  
- 屋根                   木や軽鉄で小屋組をかけ、屋根材は波板の鉄板やスレート板を用い  
                              る。
  
- 建具                   鉄製フレームに建具をはめ込むのが一般的である。ドアは鉄製また  
                              は木製、窓はガラスルーバーが多い。

ブジュンブラ市内住宅建設現場

基礎工事

鋼製型枠を使用している



建具、レンガ壁工事

建具は、レンガ壁に先行して建込む



鉄骨屋根工事

コンクリートブロックのすきまに、レンガを用いる

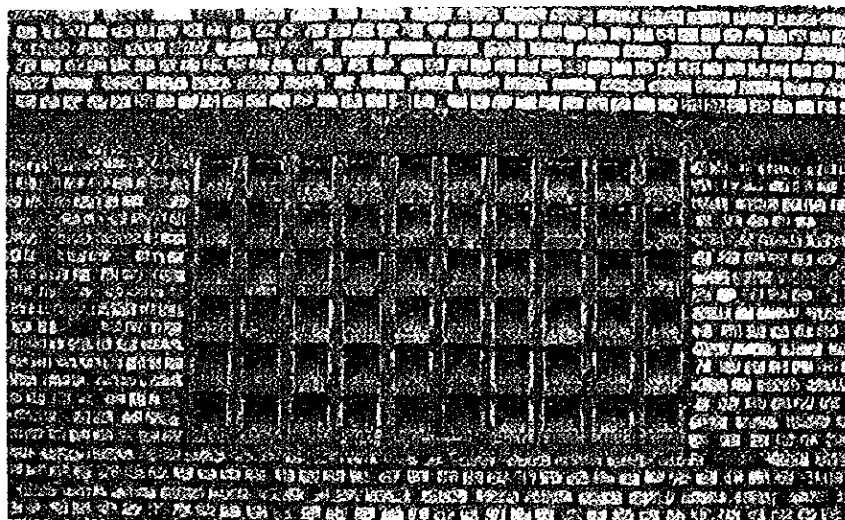


ギテガ市内住宅建設現場

鉄筋コンクリートフレーム  
付レンガ造、仕上はモルタル  
塗り、屋根は鉄骨造である。

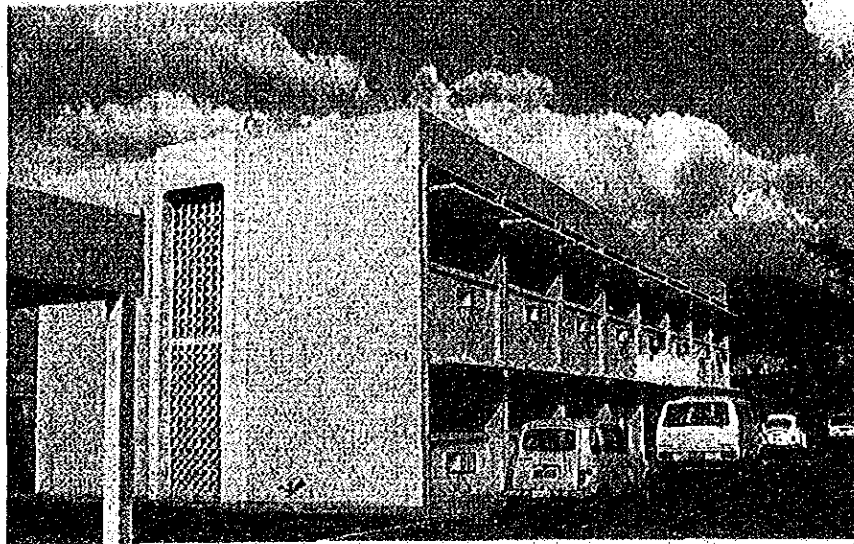


通風の為、既製品のコンク  
リートホローブロックを用い  
ている。



一方、大規模建築は数少ないが、ブジュンブラ市内で散見される。一般的に構造は、GL-1~2mを支持地盤とした鉄筋コンクリートの壁構造、もしくはフレーム構造を採用している。

ブルンディ大学 1988年竣工

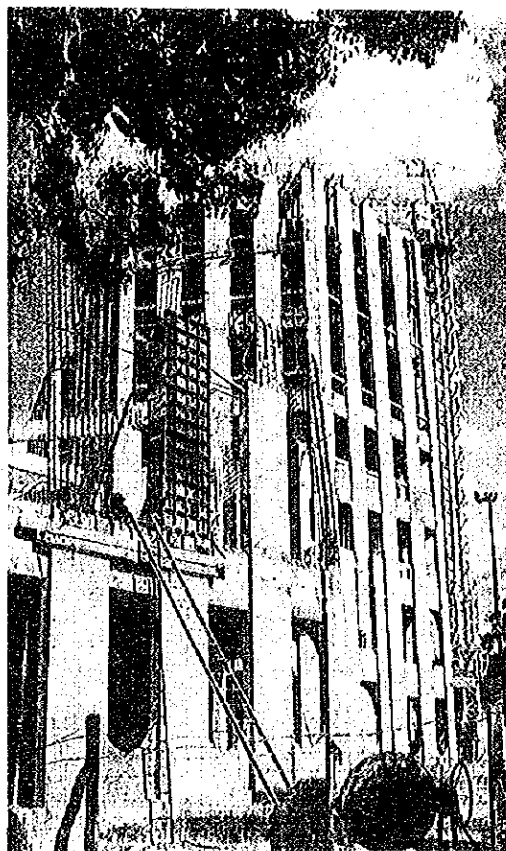


ベルギー大使館 1988年竣工



### 施工中の7階建事務所ビル

型枠は鋼製を用いている。その為、梁コンクリートは後打ちにするなど、施工的な工夫もみられる。コンクリート打設は、トンボクレーン及びトラッククレーンによるバケット打ちで、1日約100m<sup>3</sup>/台程度は処理できそうである。現場はコンクリートミキサー6台、その他鉄筋の加工組立ヤード等が必要となり、大きな作業スペースが必要である。





## 第 4 章 輸 送 事 情

## 第 4 章 輸 送 事 情

### 4-1 海上輸送事情(日本からアフリカ)

日本から内陸国であるブルンディ国への海上輸送ルートは、モンバサ(ケニア)かダルエスサラーム(タンザニア)を経由するルートがある。

いずれの港へも、日本から月1回の定期船及び月2回の不定期船が有る。

### 4-2 内陸輸送事情(アフリカ内部)

ブルンディ国は内陸国であると同時にタンガニカ湖という長さ300kmにおよぶ湖上輸送路で近隣諸国と結ばれている。従って、モンバサ及びダルエスサラームからブルンディ国の通関地であるブジュンブラ市までの内陸輸送ルートは、以下の三通りがある。

1) モンバサ港(ケニア) 約2,000kmトラック → ブジュンブラ市

アフリカ東海岸からの輸送ルートとしては、最も一般的で信頼のおけるルートである。大型トレーラ等のコンテナで運搬される為、途中通関のルワンダ等では荷物の積みおろしが無く、荷いたみも少ない。主要日数は空荷で5日間、載荷で約2週間である。

2) ダルエスサラーム(タンザニア) 約1,800kmトラック → ブジュンブラ市

モンバサ港ルートに比べ利用は少ない。特に雨期では道路事情が悪く、輸送は不安定である。

但し、道路さえ確保されれば、輸送日数も、費用もモンバサ港とほぼ同じである。

3) ダルエスサラーム(タンザニア) 約1,800km鉄道、湖上 → ブジュンブラ市  
 鉄道及び、湖上輸送が入る為、三ルートの中で最も安い為、2)同様、輸送  
 事情が不安定であると共に、船への積み替えのため、荷いたみが激しい。

以上の事より、日本よりブルンディ国への輸送ルートは、

日本 船 → モンバサ(ケニア) トラック → ブジュンブラ市

が最良である。

#### 4-3 輸送費

モンバサルートの輸送費は下記の通りである。(1988年12月現在)

1) 輸送梱包費	ケース: 13,000円/m <sup>3</sup> 、スキッド: 3,000/m <sup>3</sup> クレーン: 11,000円/m <sup>3</sup>	
2) 船積諸掛	3,000円/m <sup>3</sup>	
3) 海上運賃	資材 US\$180.952/m <sup>3</sup>	
4) 保険料	C&Fの4%	
5) 港湾取扱料	US\$2.2/FT	
6) 倉庫料	CIFの1.0%	
7) 通関料	ケニア、ウガンダ、ルワンダ ブジュンブラ 書類作成料	CIFの1% CIFの1% 船荷証券毎に US\$63.0
8) 内陸輸送費(モンバサーギテガ)	モンバサーブジュンブラ ブジュンブラーギテガ	US\$211.18/FT US\$20.07/ton

## 第 5 章 計画地域の諸事情

## 第 5 章 計画地域の諸事情

公的な交通手段は、バスとタクシーのみである。バスは1回約18円、タクシーは1日借り切りで約4,000円である。バスの運行回数は、各路線共4回程度である。通信手段は、国内の電話はよく通じるが、海外との通話は時間のかかる場合も多い。日本との通話はダイヤル直通方式でないので、早ければ10分位、遅いと数時間かかる。テレックスもファックスも同様である。日本との郵便は約1~2ヶ月かかり現実的でない。DHLの様な国際ケータリングサービスを用いると遅くとも1週間で日本に届く。

外国人用のホテルは、ブジュンブラに4軒、ギテガに2軒(内1軒は建設中)あり、代金は1泊それぞれ4,000~10,000円、1,500~2,000円である。但しギテガにあるホテルは外国人用とはいえ、設備は悪く日本の木賃宿並である。

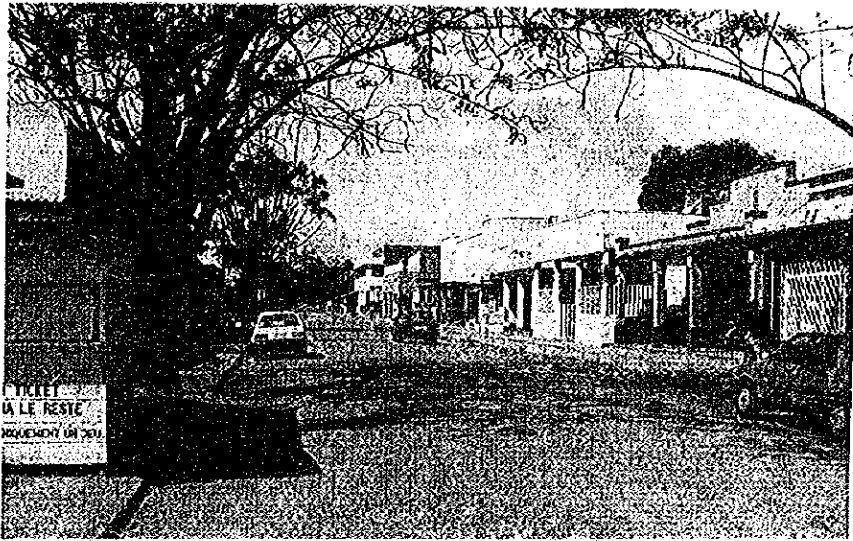
借家については、専門の不動産屋はないがブジュンブラでは、事務代行業者等が斡旋してくれる。物件数が少ないので探すのに時間がかかるが、ブジュンブラで約100,000円、ギテガで約90,000円で庭付の家が借りられる。

ブジュンブラには事務代行業者がいて、文章の作成、秘書、タイピスト等の派遣、ファックス等の送受信をしてくれる。

## 第 6 章 現地建設写真情報

## 第 6 章 現地建設写真情報

ブジュンブラ市内には植民地時代の影響が残り、電柱が一本も立っていない。全て埋設配管がなされており、豊かな街路樹と共に美しい町並みを見せている。交叉点はロータリーが多く、歩行者用の交通信号はない。メインストリートに面した建物は、歩道より一段高いアーケードを持っており、長い雨季に対して考慮が払われている。



植民地時代のたたずまいを残す町並

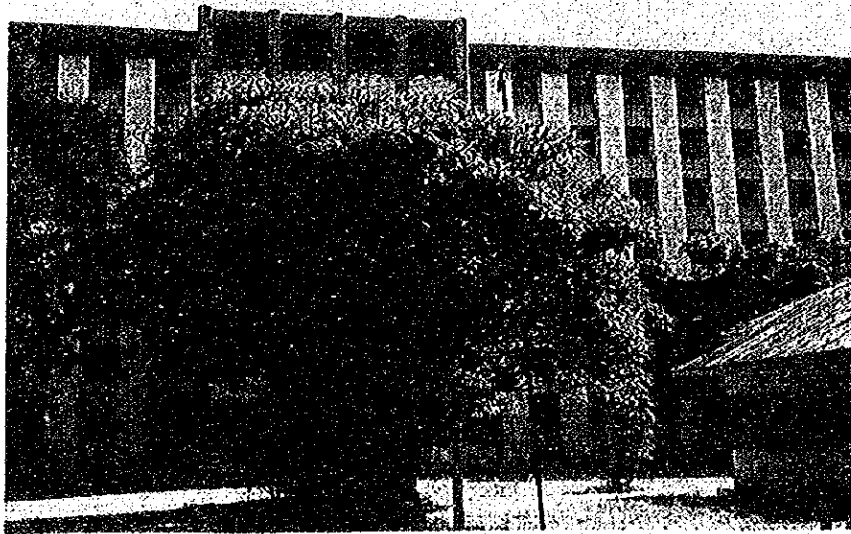


電柱、電線がなく、街路樹の美しいメインストリート

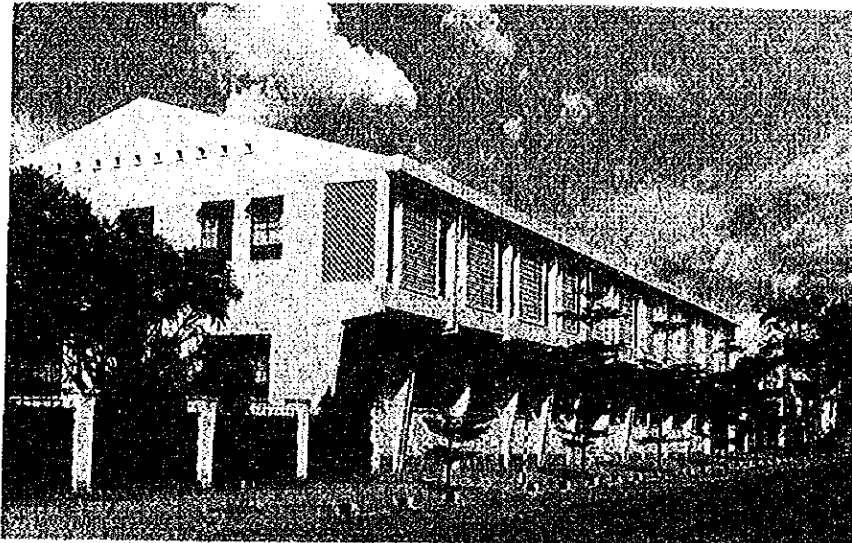
(1) 建築全般

ブジュンブラ市内の中高層建築は、官公庁及びホテルに限られている。これらの建物はベルギー、フランスが設計、施工しており、質及び仕様においてその他の建物と大きな相違がある。国全体の標高が高いため、一般的に涼しいこともあって冷房設備は新しい建物においても設置されていない。赤道直下ではあるが、日射しより通風を重要視しているのが特徴である。

また、屋根からの輻射熱を防ぐために、天井裏の通風を確保するのが一般的である。



公共事業エネルギー・鉱業省：ベルギーの設計及び施工



天井裏換気：穴あきブロックが多く使われている

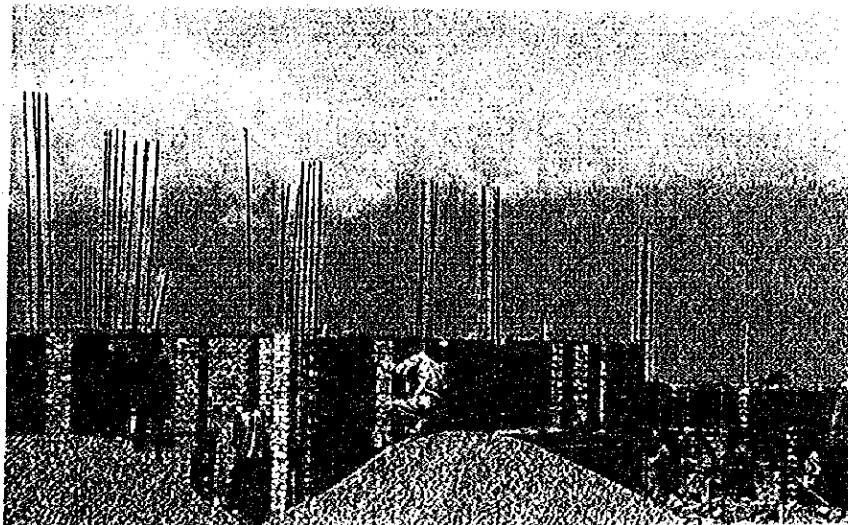


## (2) 建築建設

ブルンディ国の建設業界は低調であり、ブジュンブラ市内でも工事中の現場は多くない。市内の建築現場はトタン板又は鉄条網で囲いをしているが、監督も作業員もヘルメット等着用せず、一般作業員は靴をはいている者も少なく、安全対策はほとんど行なわれていない。建設機械もヨーロッパの建設会社の現地支店は所有しているが、その数は多くない。一般的に人力に頼っている。

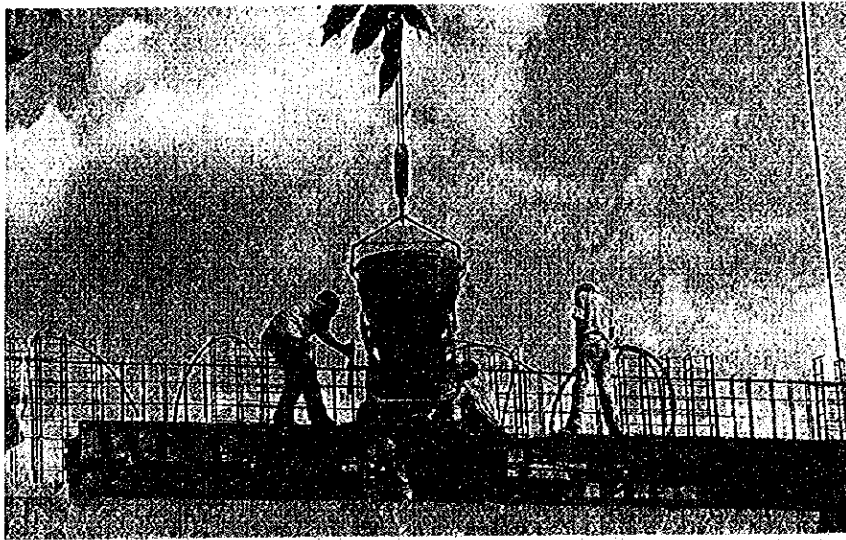
足場、支保工は丸太が一般的であるが、一部では鋼製のものが使用されている。

ブジュンブラ市内工事現場



### (3) コンクリート工事

現在、ブルンディ国内ではほとんどセメントを生産しておらず、近隣諸国から輸入している。コンクリートプラントはなく、現場毎に小型ミキサーを設置しているが、骨材・水等の軽量方法が不十分なため、打設量は1日最大30m<sup>3</sup>/台、通常15~20m<sup>3</sup>/台程度である。



コンクリート打設作業ブジュンブラ市内(保険会社事務所ビル)

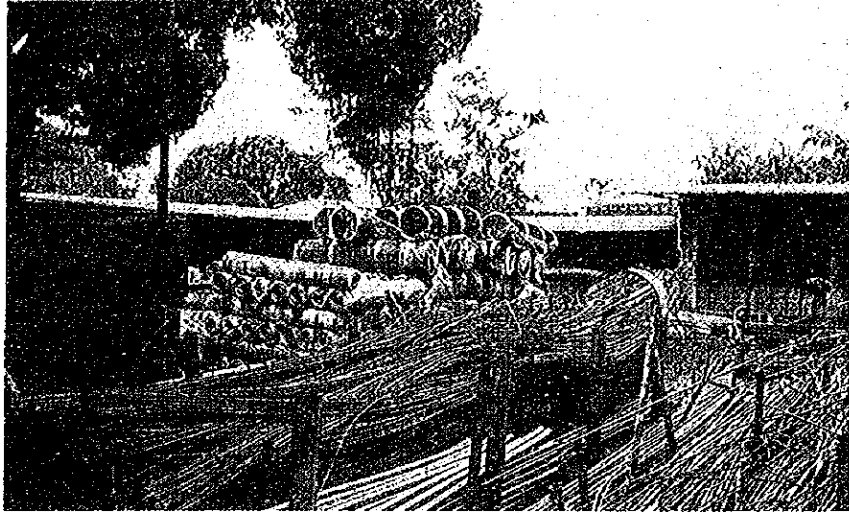
セメントは倉庫での仮置期間が長いと思われ、使用にあたって注意が必要である。

土間スラブの現地一般工法は、20cmの砂利の上に5cmのコンクリートを打ち、モルタル仕上を行なう。鉄筋は入れず、9m格子状に6mm鉄筋を4本入れた束石状の補強をする。

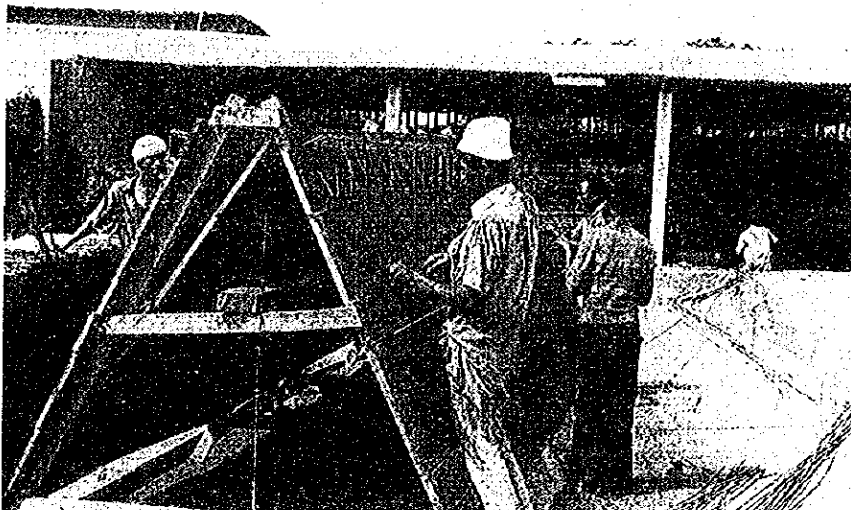
ヨーロッパ業者の場合は、スラブ配筋を行なっており大きな仕様の差がある。また、一輪車によるコンクリート運搬が一般的でないため、一輪車の導入は大きな能率向上になると思われる。

ブルンディ国では建材の多くをUTEMAという国営会社が扱っており、鉄筋もここで入手できる。丸鋼6, 8, 10, 12mm $\phi$ , 異形鋼6, 8, 10, 12, 14, 16, 18, 20, 22, 25, 28mm $\phi$ で長さは12mである。在庫量は径の小さいものは問題ないと思われる。

一般的に現地建物は、柱、梁共に8mm程度の鉄筋を四隅に入れる簡単なものが多い。  
従って、鉄筋加工技術はあまり高度のものとは言えない。



UTEMA鉄筋在庫状況



鉄筋加工作業

#### (4) 組積工事

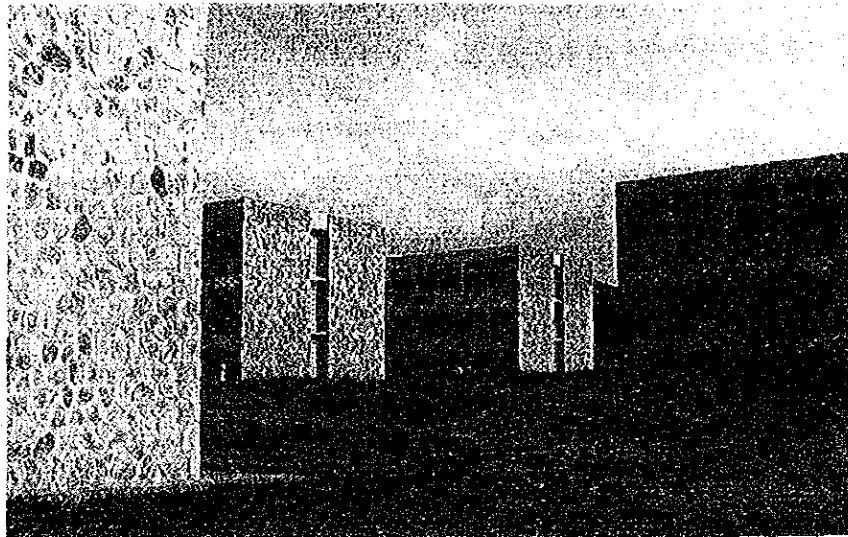
レンガは最も一般的は材料であり、市内でも製造を行なっている。焼成レンガの工法で製造しているものの、火の周辺だけが焼けている状況で、全体の品質は悪く、日干しレンガと大差がない。また、輸送時の破損も多く、精度も悪い。



レンガ製造作業

また、レンガ積の補強は、2mmのワイヤーで3段毎に補強をしながら、昔は現場の土を、最近ではモルタルを用いて積上げるのが現地工法である。

現地産の石を外壁等に積上げる“野石積”が、デザインとして使われている例が多い。



野石積の外壁使用例

コンクリートブロックは作業性は悪いが、製品が一定しているために、ビル工事等ではレンガよりも多く使われている。ホローブロックは通常生産していないが、注文には応じる。



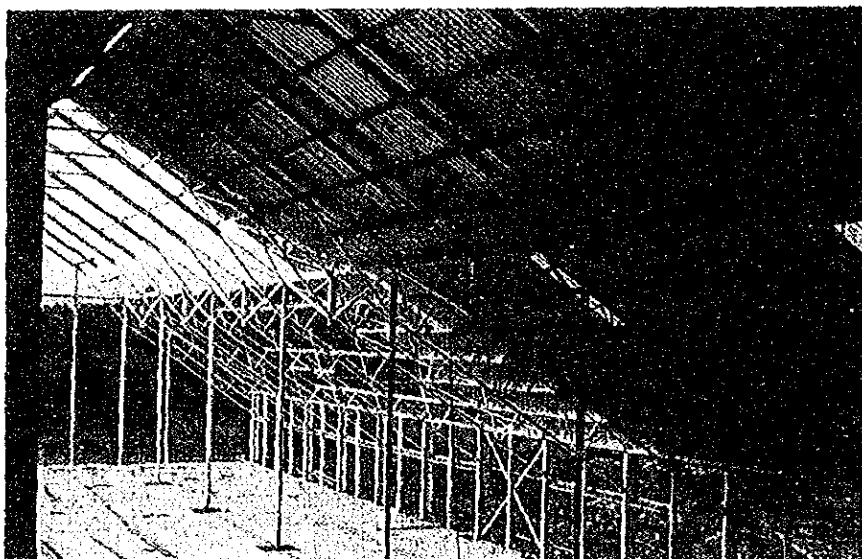
コンクリートブロック工場

(5) 鉄筋工事

本格的な鉄骨製作は、ベルギー人経営のMETALUSAが、工場設備、経験の上からも信頼できる。現地鉄骨建物の特徴は、薄板材(2~4mm)で組んだトラスで大きい空間をつくることである。



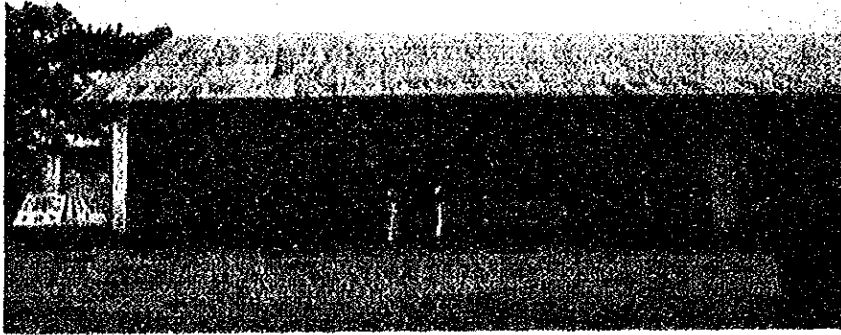
METALUSA工場内部



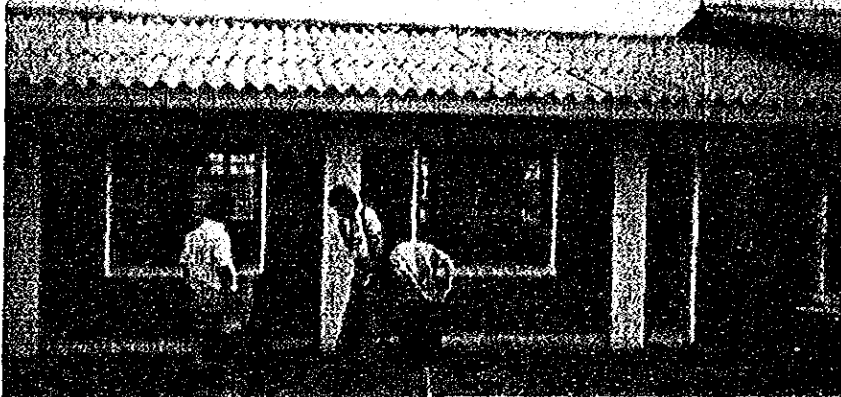
コーヒー工場内部鉄骨

(6) 屋根工事

トタン板とスレートを現地生産している。トタン板は住宅をはじめとして広く使われているが、メッキ等の品質は悪い。スレートは4種類及びそのアクセサリで、色は、3種類ある。サイズは種類により、多様である。また、一般的に軒樋をつける習慣はない。



トタン板屋根例：サビが目立つ



スレート屋根例

(7) 内装工事

現地では内装材料はほとんど入手できない。

一般的に、床 : モルタル又はその上にペンキ塗

壁 : モルタル・ペンキ塗

天井 : 軟質繊維板ペンキ塗

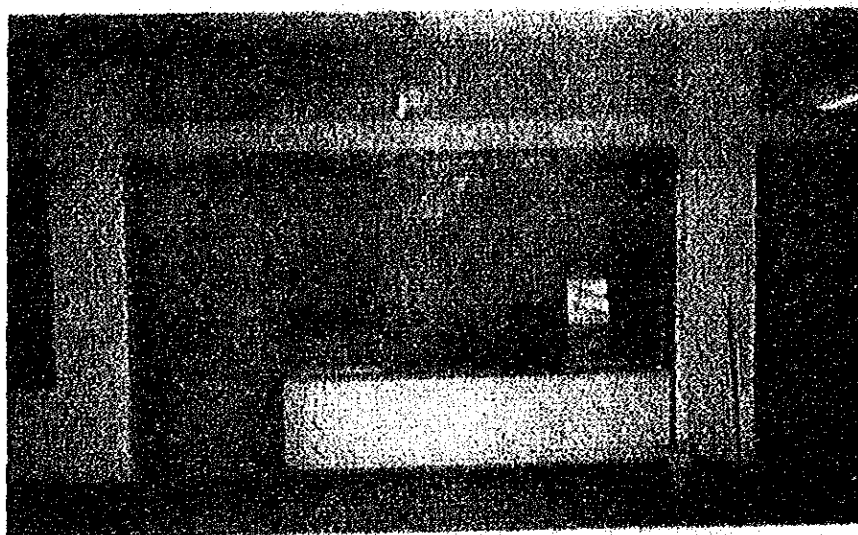
(湿気のため変形し、波打っている場合が多い)

テラゾー床も大理石種石を輸入しなければならず、施工経験を持つ職人も極めて限られている。

(8) 建具工事

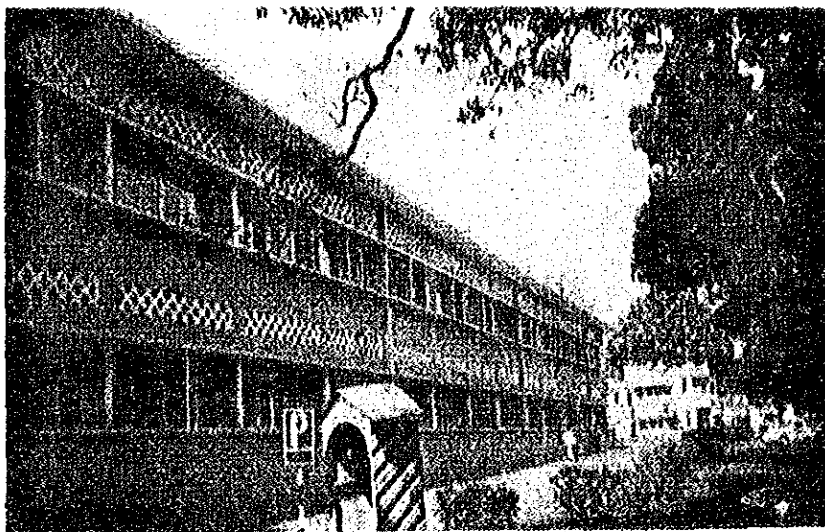
外部扉、窓は一般的に現地加工のスチール製が多い。ガラスサイズも(ジャロジーに使われるガラスの場合を除いて)50cm角のみ在庫し、パテを用いてはめ込みを行なう。

近代的ビルでは、輸入品のアルミ建具を用いる。



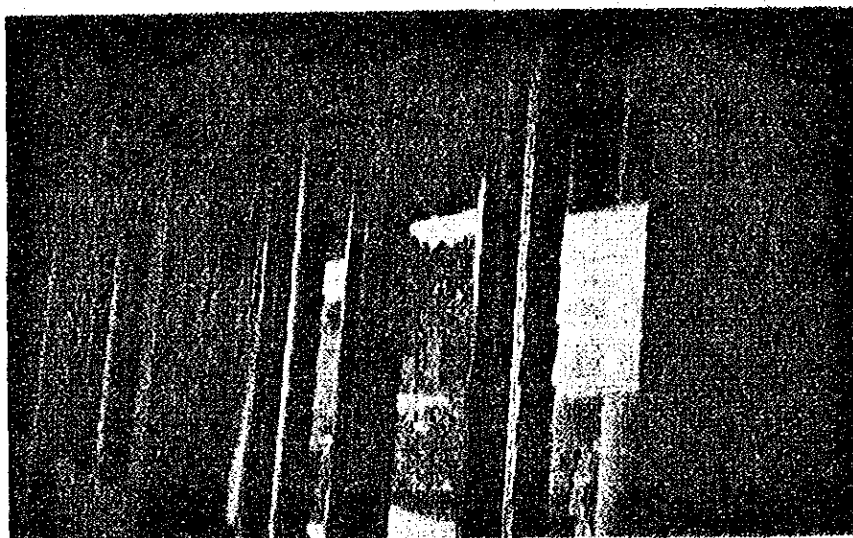
スチール製建具:アミ戸は住宅以外では見かけない





スチール製建具例：ガラスは一般的に小さい

ジャロジーは近代的ビル、住宅を問わず普及しており、高級品と普通品の二種類がある。



ジャロジー例：一般的に経済的な理由で、はめ殺して窓と組合わせて使用されている。



建具工場例：主に住宅の注文に応じている。

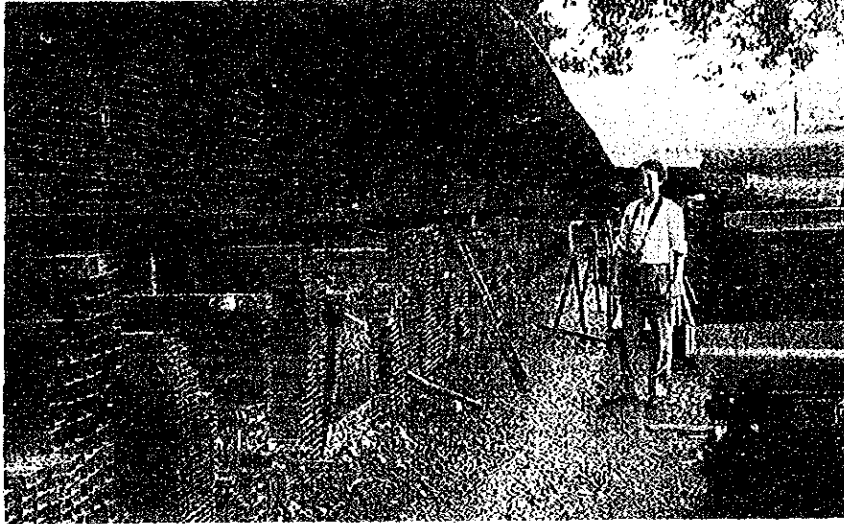


一般的には、変形の大きなむく材の建具が作られているが、合板フラッシュ製の机、ドアも製造されている。

むくの木製ドア一例：品質、加工精度とも、あまり良くない

(9) 衛生工事

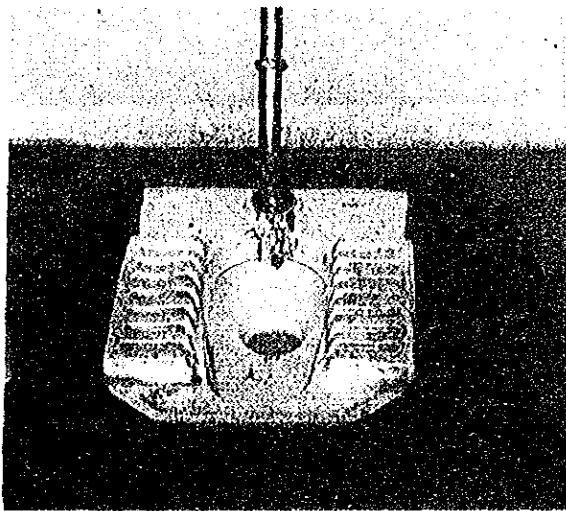
配管材料は、塩ビ製のものは種類、数量共に揃っているが、ガス管は在庫がない。ヒューム管はなく、既製のコンクリート枠、鋳鉄マンホール蓋もない。



UTEMAの在庫状況

便器、水栓等はヨーロッパから輸入されている。便所の形式は不特定多数用はオリエントスタイルで、その他は洋風便器である。

また、幹部用便所は入口ドアに施錠をし、特定の者以外には使用させないのが特徴である。

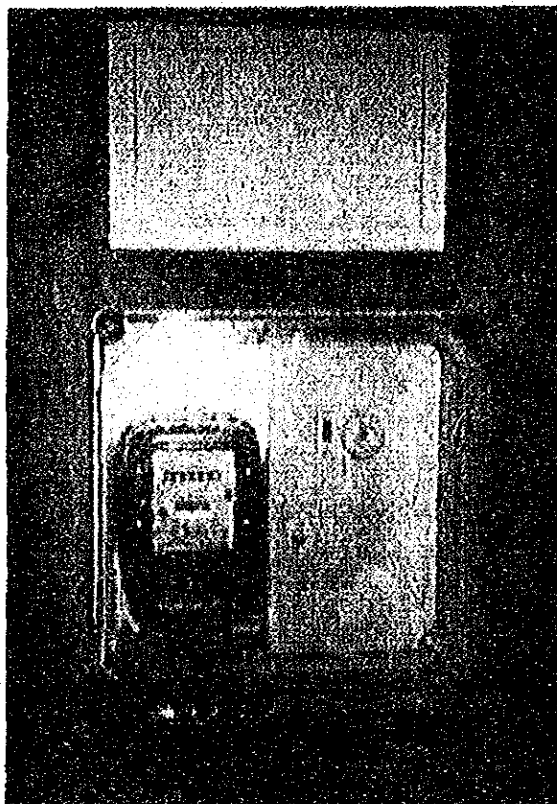


オリエントスタイル便所

(10) 電気工事

一般的に、夜間業務をしない建物は、大きい部屋に蛍光灯が一本付いている程度で、使用される電気製品の少ないことからコンセントの数も少ない。ボルテージの変動と、まれに160Vもある。

国・都市名	周波数	相数	公称電圧	配線数	電気時計使用の可否
Bujumbura	AC,50Hz	単相,3相	220V/330V	2線、4線	No
Gitega	"	"	"	"	No
Nyanza	"	"	"	"	No



電気メーター

スイッチ、コンセント等輸入されているが、品質は良くない。

(11) 外構工事



道路の構造は舗装の厚さだけ路肩より高く、路肩の縁石はほとんど見られない。道路脇の排水溝も一般的にはついていないか最近の新興開発住宅地の道路には石貼の側溝が設けられている。



舗装業者プラント



野石積の塀

施設の周囲には野石積、モルタル仕上のブロック積の塀が多く見られるが、最近の建物にはプレキャストコンクリートの支柱に、鉄線や金網を張ったものが多い。



プレキャストコンクリート支柱のフェンス  
(壕工場 VERRUNDI)

添 付 資 料

資料-1 ギテガ市及びブジュンブラ市の風速データ  
 1964年から1987年までのギテガ及びブジュンブラ  
 の飛行場での風速データを示す。

Institut Geographique du BURUNDI

GITEGA aeroport ( 1645 m)

Hauteur mensuelle des precipitations  
 en millimetres et dixiemes

	Janv	Fevr	Mars	Avr	Mai	Juin	Juil	Aout	Sept	Oct	Nov	Dec	Annee
1964	(0.0)	114.8	137.8	150.7	124.7	120.0	307.5	29.0	0.0	29.3	0.0	15.5	(1029.3)
1965	136.5	74.4	171.5	155.5	207.6	240.6	234.1	92.2	1.5	0.0	0.0	55.2	1369.1
1966	85.9	92.5	150.7	99.2	259.9	196.5	172.5	13.5	1.3	0.0	70.6	58.6	1201.2
1967	83.1	118.3	155.7	132.5	108.7	198.9	232.6	163.2	4.2	1.3	0.0	108.7	1307.2
1968	99.9	96.8	295.2	169.1	241.8	158.0	162.0	108.6	16.6	0.2	0.0	47.6	1395.8
1969	210.3	68.6	107.1	98.4	168.8	174.8	126.2	62.8	0.2	0.0	0.0	58.9	1076.1
1970	146.1	37.2	152.4	206.7	162.2	238.8	243.1	44.1	10.0	0.7	17.8	15.8	1274.9
1971	221.7	86.5	119.2	130.3	90.5	134.7	252.3	127.5	0.2	3.2	42.7	33.7	1242.5
1972	83.2	116.2	157.7	156.3	213.1	207.2	104.5	98.7	50.2	0.0	4.5	93.8	1285.4
1973	228.4	106.9	144.3	104.6	177.1	69.5	125.7	66.4	17.2	0.0	0.0	72.3	1112.4
1974	166.8	83.6	132.0	111.4	76.7	219.8	233.9	121.0	14.3	17.2	0.1	80.3	1257.1
1975	97.9	86.9	94.0	189.6	140.0	175.6	130.9	54.9	0.0	13.0	0.0	124.9	1107.7
1976	100.1	127.9	113.0	242.9	152.5	158.9	152.3	117.5	1.2	1.5	4.5	86.9	1259.2
1977	205.1	61.5	176.1	155.0	160.1	103.1	207.3	116.0	0.5	0.0	39.1	62.4	1286.2
1978	127.3	136.7	146.1	180.3	134.3	281.7	188.5	54.8	0.0	0.0	4.8	62.6	1317.1
1979	140.1	69.7	218.4	141.1	218.8	225.3	313.5	41.3	9.0	0.0	0.1	2.1	1379.4
1980	128.2	33.4	257.7	163.9	85.8	117.9	96.3	95.0	0.0	0.0	0.5	56.7	1035.4
1981	121.0	85.8	56.6	192.6	113.1	153.1	120.3	115.5	0.0	0.0	48.8	143.9	1150.7
1982	138.0	148.4	275.5	148.9	146.6	138.3	226.7	146.8	5.1	0.0	0.0	47.5	1421.8
1983	97.5	150.1	98.3	149.9	88.1	106.5	171.7	58.7	0.1	0.0	10.3	19.7	950.9
1984	161.7	151.9	208.7	204.6	153.7	70.8	109.1	3.9	0.0	24.8	28.9	22.6	1140.7
1985	96.5	172.2	129.1	103.6	225.2	167.4	250.1	20.6	0.0	0.0	0.0	86.5	1251.2
1986	233.4	70.7	223.7	147.1	205.1	171.7	255.2	131.1	0.8	0.0	0.3	29.0	1468.1
1987	286.0	84.3	44.5	128.6	115.0	0.0	0.0	0.3	137.1	86.8	166.3	78.4	1127.3
Total	3394.7	2375.3	3765.3	3662.8	3769.4	3829.1	4416.3	1883.4	269.5	178.0	439.3	1463.6	28417.4
Moyenne	147.6	99.0	156.9	152.6	157.1	159.5	184.0	78.5	11.2	7.4	18.3	61.0	1235.5
Ecart type	56.1	35.4	62.2	36.4	51.5	62.4	73.1	46.1	28.4	18.4	36.3	35.0	128.5
nombre d'annees	23	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	23

( ):mois ou annee comportant des observations manquantes,  
 | |:mois ou annee comportand des cumuls non repartis  
 n'est pas compte dans la moyenne ni l'ecart-type.  
 nombre d'annees : nombre d'annees prises en compte dans la moyenne



Institut Geographique du BURUNDI  
IGEBU

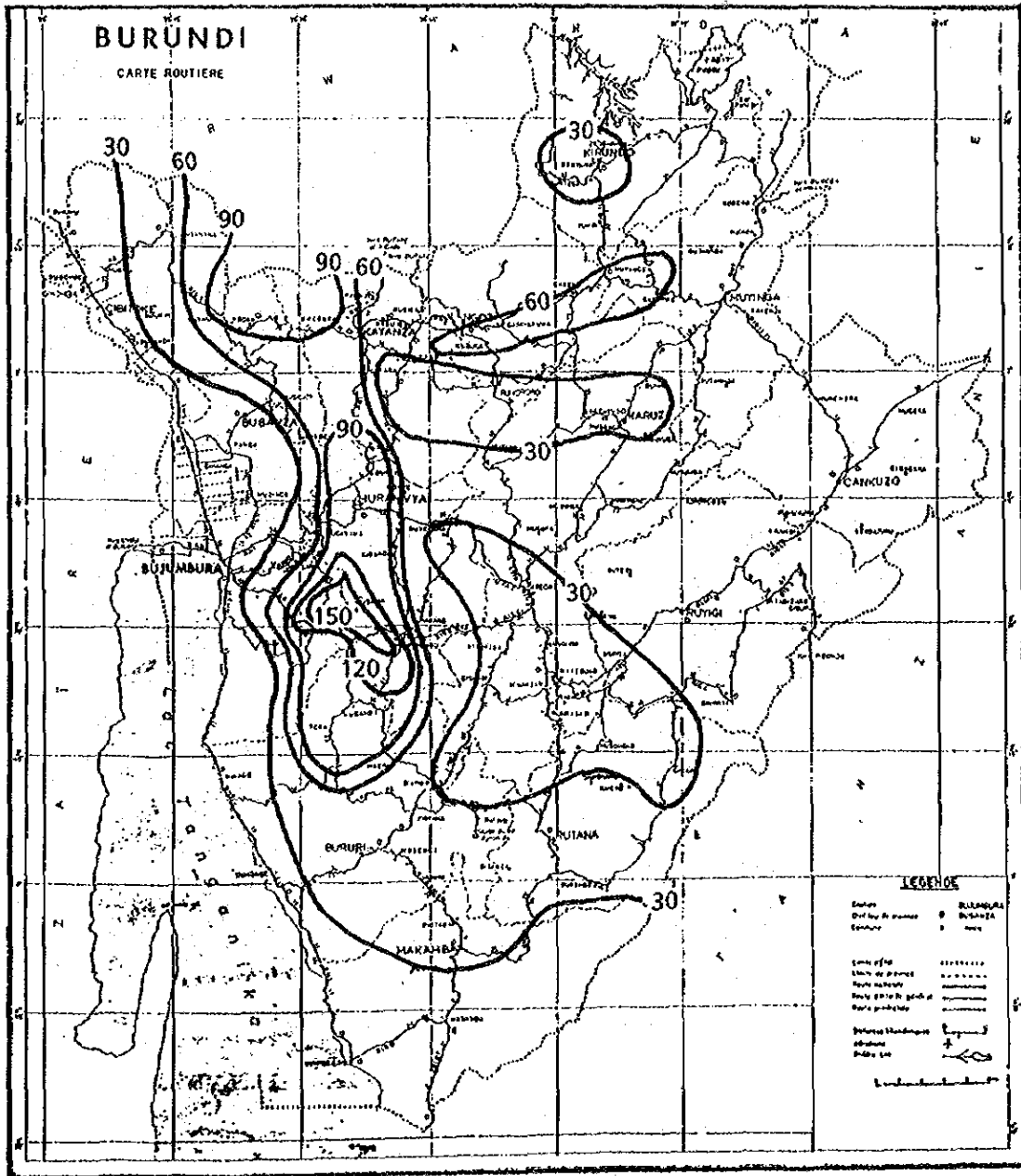
BUJUMBURA aeroport ( 783 m)

Hauteur mensuelle des precipitations  
en millimetres et dixiemes

	Janv	Fevr	Mars	Avr	Mai	Juin	Juil	Aout	Sept	Oct	Nov	Dec	Annee
1964	134.1	123.6	89.6	153.0	54.8	6.6	2.9	0.0	36.7	81.1	58.2	55.0	795.6
1965	46.1	86.7	152.0	134.1	28.0	4.3	0.0	9.6	53.5	77.0	151.1	91.0	833.4
1966	49.3	168.1	158.0	71.8	64.8	0.0	0.0	11.7	69.8	106.8	146.3	77.8	924.4
1967	36.6	85.4	73.3	68.6	132.3	9.3	0.4	0.0	47.3	72.6	196.0	98.3	820.1
1968	109.9	130.2	134.7	169.6	67.9	0.9	0.8	0.0	30.3	82.6	145.1	75.5	947.5
1969	181.7	50.2	130.9	79.2	88.5	0.0	0.0	1.6	13.7	94.5	76.3	60.6	777.2
1970	196.4	159.7	127.2	163.4	33.3	5.9	0.0	13.9	23.5	60.2	79.7	92.3	955.5
1971	249.0	46.4	107.8	160.9	77.0	3.7	9.7	5.7	41.0	91.3	80.4	57.7	930.6
1972	129.4	190.7	110.1	71.2	53.1	45.2	0.0	27.2	28.6	79.7	119.0	91.2	945.4
1973	137.7	83.8	61.6	112.8	131.7	23.2	0.0	0.2	64.3	50.3	58.2	32.2	756.0
1974	108.5	82.5	110.8	140.4	50.8	10.6	33.0	30.3	23.2	20.0	130.2	58.3	798.6
1975	122.2	74.5	132.1	61.2	10.5	10.1	15.9	0.0	52.8	43.6	40.5	100.7	664.1
1976	85.9	80.9	63.9	79.3	86.3	5.0	1.1	20.8	56.1	60.7	51.7	110.9	702.6
1977	103.3	83.3	79.5	174.9	32.3	1.0	0.0	44.8	45.6	14.3	142.6	93.7	815.3
1978	78.2	70.5	213.9	146.5	22.4	10.0	0.0	26.8	17.3	27.9	62.2	99.9	775.6
1979	76.9	142.7	109.4	212.4	97.8	8.6	0.4	3.1	3.1	49.4	201.2	47.5	952.5
1980	113.5	25.2	70.2	84.6	105.0	2.2	0.0	0.0	60.2	54.1	115.7	231.5	862.2
1981	73.5	95.1	92.9	64.1	48.9	0.0	0.3	62.0	35.1	50.1	62.1	117.4	701.5
1982	40.0	67.7	76.7	148.1	75.2	9.1	0.0	1.4	18.1	74.3	117.9	162.9	791.4
1983	78.4	72.5	147.0	157.0	16.8	2.1	0.0	19.1	53.3	78.1	53.4	71.1	748.8
1984	157.8	78.8	108.5	104.2	37.1	0.0	6.5	1.3	9.0	58.5	109.0	165.3	836.0
1985	74.1	119.7	163.0	104.7	45.9	3.9	0.0	0.0	41.4	9.8	136.5	70.5	769.5
1986	119.8	90.9	139.3	231.3	27.4	35.0	0.0	0.4	38.4	92.3	112.8	119.6	1007.2
	5817.9												
Total	100.3	6001.5	6914.3	7197.7	3473.7	585.4	213.7	665.8	2177.1	3648.1	5980.3	6458.8	45871.784
Moyenne	45.6	103.5	119.2	122.0	59.9	9.6	3.5	10.9	37.5	62.9	101.4	113.3	9.5
Ecart type	58	48.6	41.8	43.2	36.2	16.2	8.6	17.4	21.7	27.5	41.7	62.8	127.0
nombre d'annees		58	58	59	58	61	61	61	58	58	59	57	54

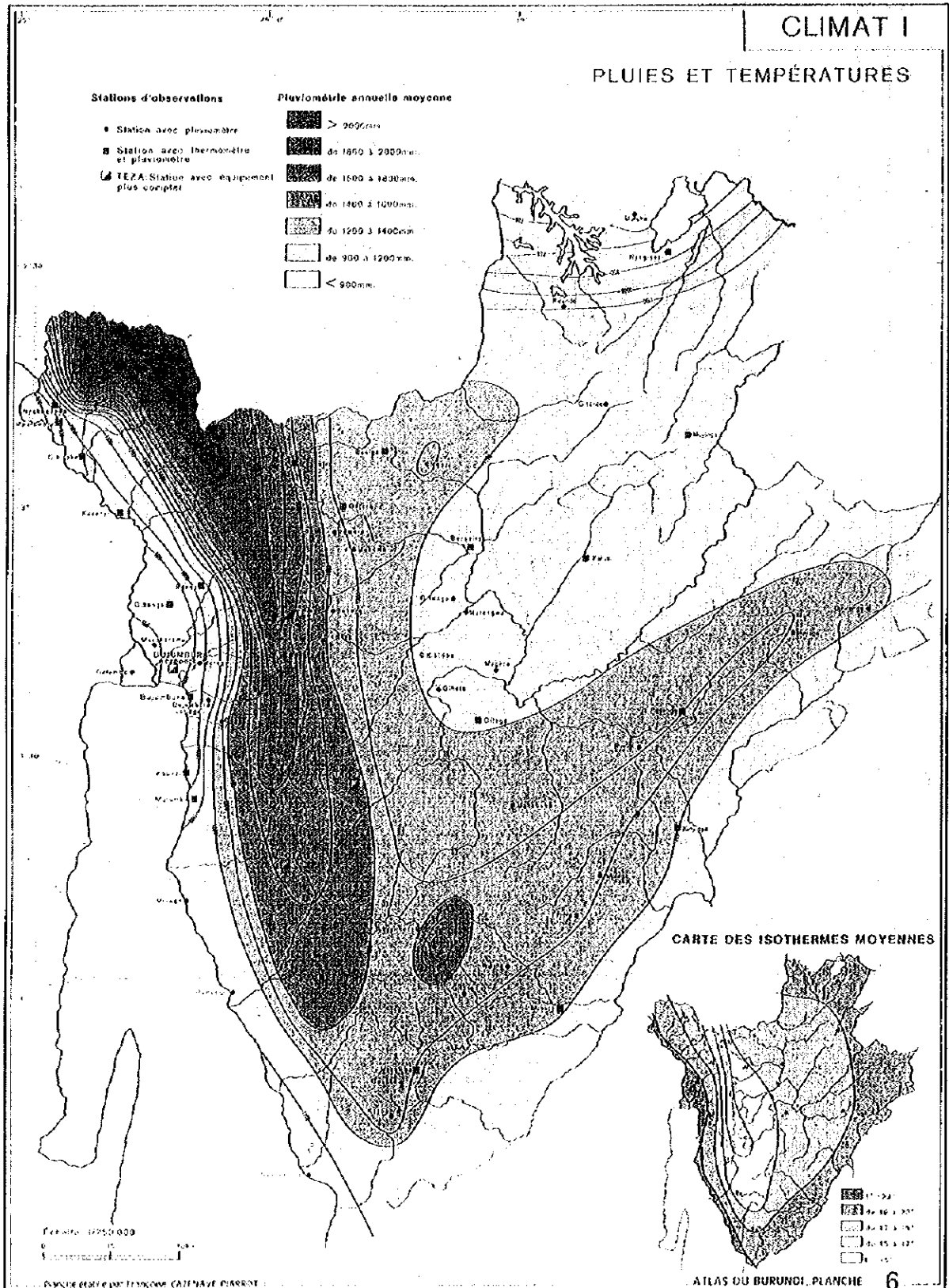
( ): mois ou année comportant des observations manquantes,  
[ ] : mois ou année comportant des cumuls non repartis  
n'est pas compte dans la moyenne ni l'ecart-type.  
nombre d'annees : nombre d'annees prises en compte dans la moyenne

資料-2 年間の雹が降る回数

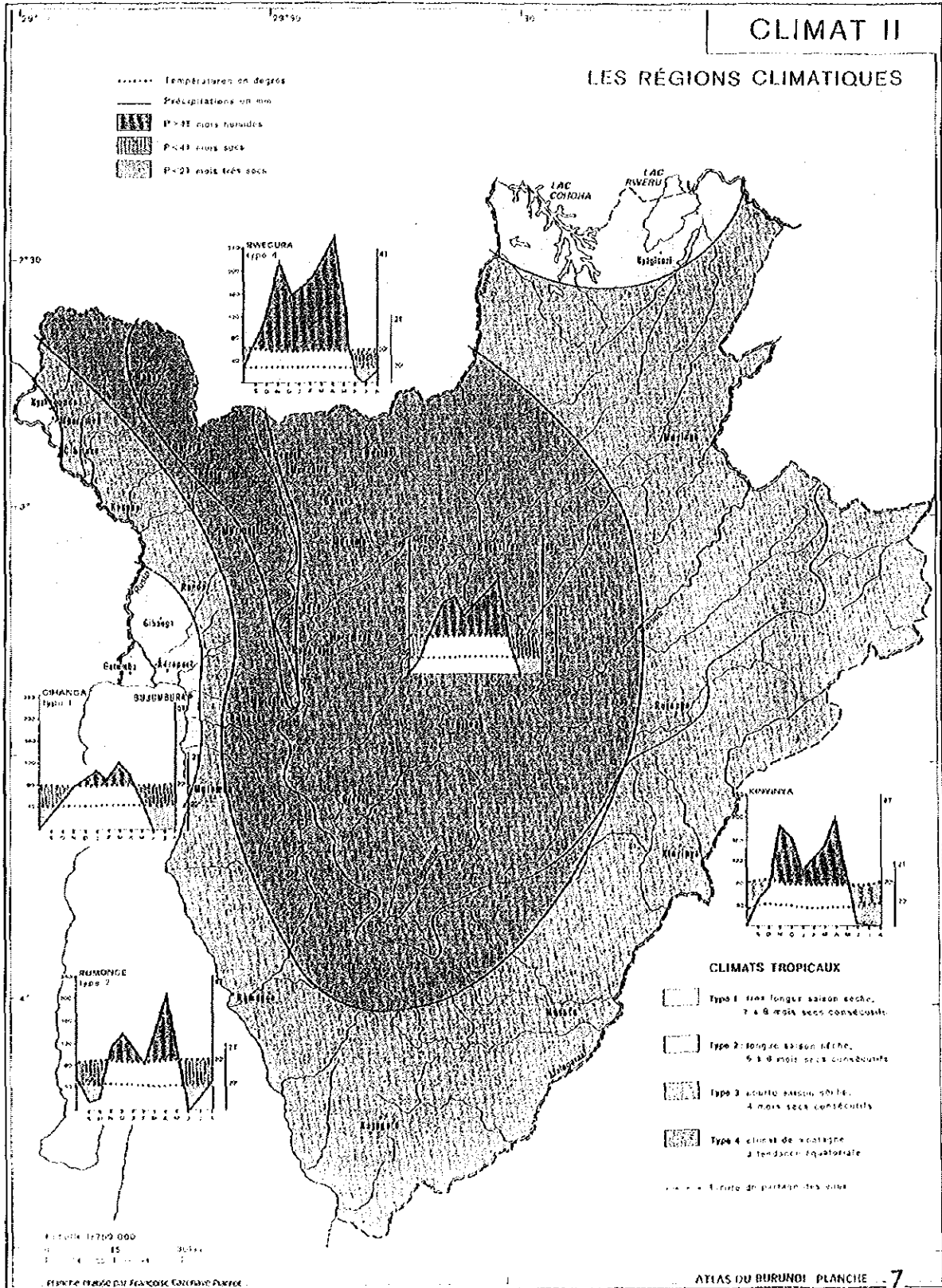


資料-3 気温分布図

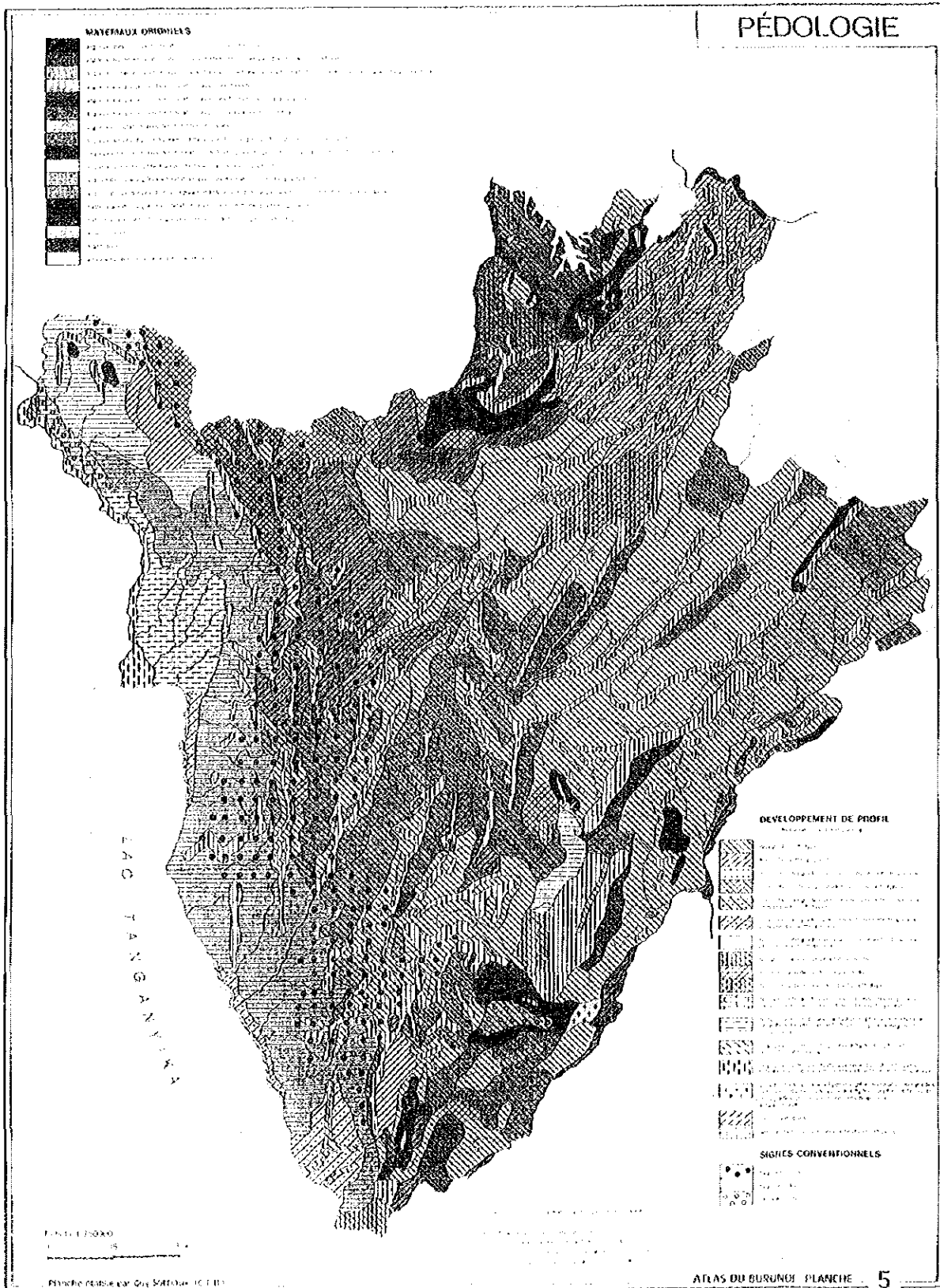
気温分布図-1



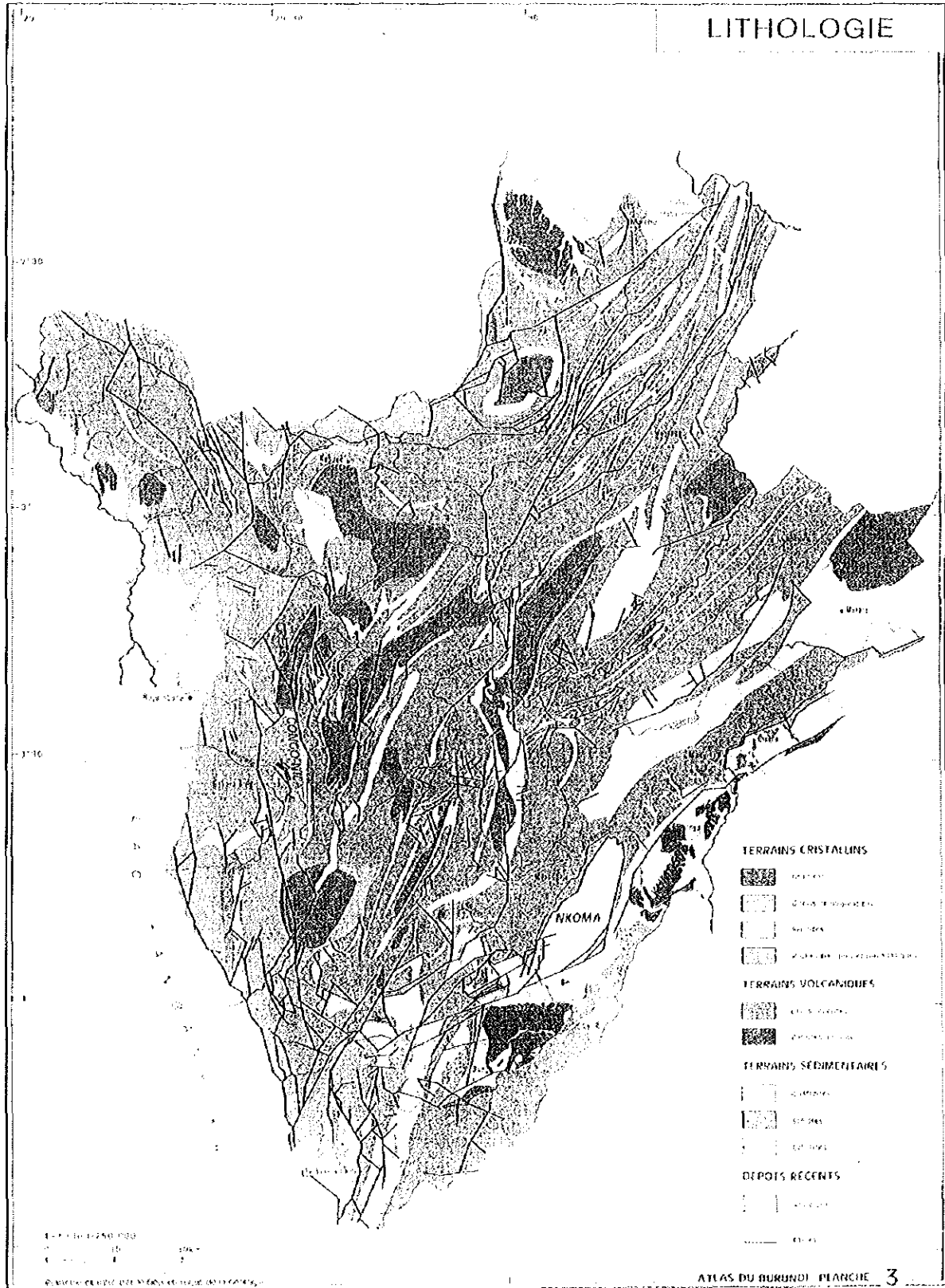
気温分布図-2



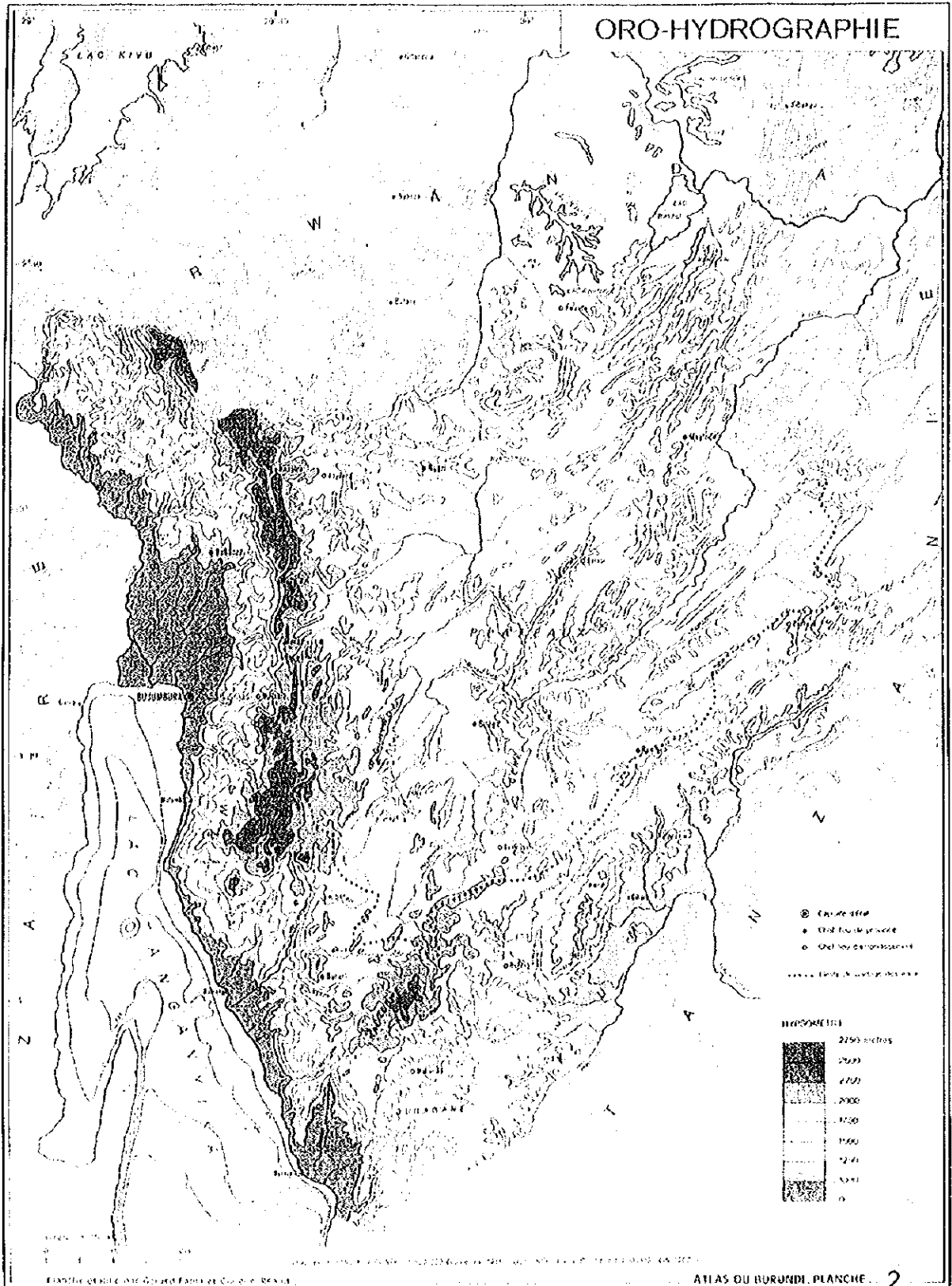
資料-4 土壤分布図



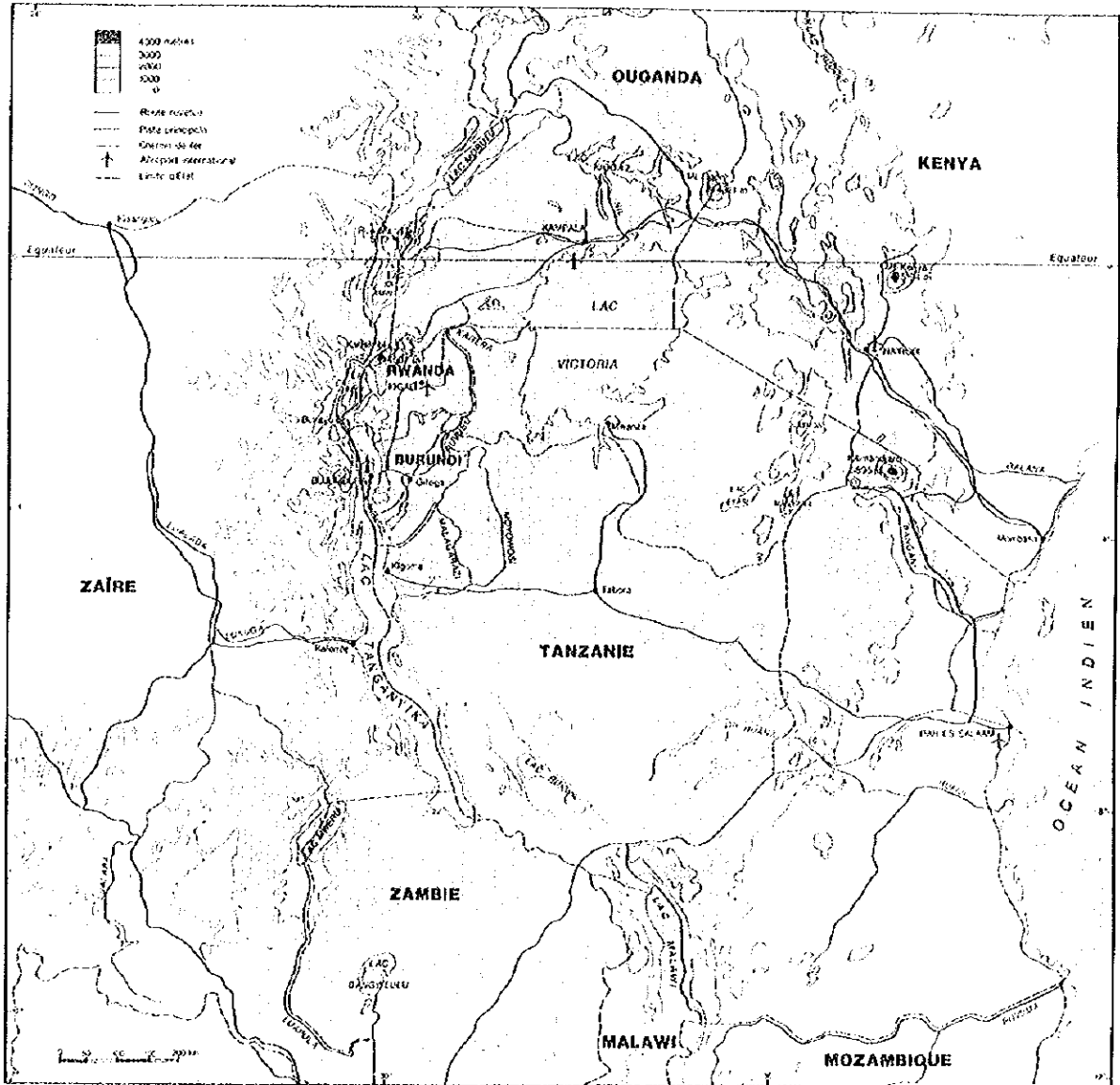
資料--5 岩石分布図



山岳-水圏図-1

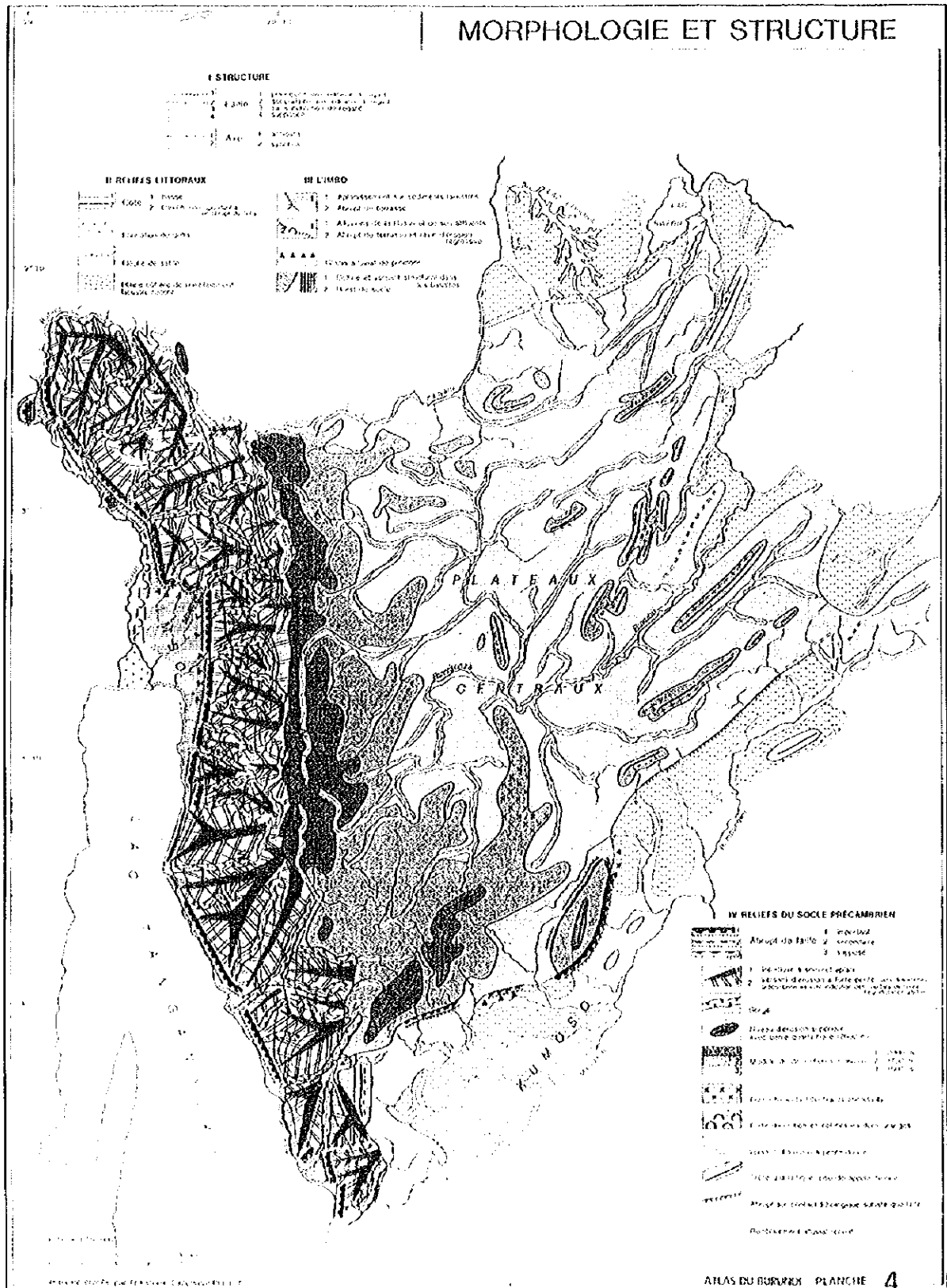


山岳--水圏図-2





資料-7 生物形態分布図  
外構工事の植栽選定等の資料に使用



JICA