

資料 4 主な基本図利用機関の動向

4 - 1 公共事業・交通省公共事業局(D N T P)

後進地域であるキタ地域は道路事情が非常に悪いので、ドイツ国の援助によりカティ、キタ間、イスラム開発銀行の資金によりキタ、ケニア間、アフリカ開発銀行の資金によりキタ南西部のマナタリダム周辺などで道路建設を進めている(図 - 7)。

これらの事業は、いずれも 20 万分の 1 地図を用いて基本計画を作成しているが、事業実施段階になると 2,000 分の 1 地図を利用する。このため、計画と実施段階で地図の縮尺が違いすぎる。公共事業の効果的な推進のためには、5 万分の 1 地図を基礎にして基本計画を作成する必要があるとしている。

4 - 2 鉱業・エネルギー省地質鉱山局(D N G M)

キタ地域もその一角を占めるマリ国南西部、セネガル川及びニジェール川の上流地域は鉱山地帯であり、金、鉄、ボーキサイト、石材を産する。この地域には、稼働中の鉱山が 20 ~ 30 あり(図 4 - 2)。鉱山開発という点でマリ国中最もプライオリティーが高い地域に成っている。次はマリ北東部で、ここではヨーロッパ投資銀行の資金で空中からの石油探査を実施している。

現在、世銀の資金で既存地質図の数値化を行っており、数値地形図が整備されれば好都合だとしている。なお、地質図は、資料室で自由に販売している。

4 - 3 地方開発・水道省村落整備局(D N A E R)

この省の農業部門は、森林水利、農業、牧畜、農業土木、植生保護、農協の 6 局から成っていたが、村落整備、農村社会支援、管理及び規約の 3 局に再編された。村落整備局は、森林活用、水利、農業、漁業、牧畜、農道整備を担当している局である。

この局の主要な活動は、基礎資料の作成とプロジェクトの推進である。

基礎資料の作成としては、1982 年から 1983 年にかけて米国の援助機関である U S A I D による P I R T プロジェクトにより、50 万分の 1 土壌図、植生被覆図、土地利用図を作成している。また、1987 年から 1988 年にかけて F A C により P I R L プロジェクトが進められ、北緯 16 度以南の 20 万分の 1 森林植生図、農地利用図が作成されている。

現在、世銀の資金により測量局も参加した G I S プロジェクトが進められており、既存資料のデジタル化と新規調査により、環境のフォローアップデータを作成しつつある。これは各種プロジェクトの環境への影響を調査するもので、測量局(D N C T)、気象庁、統計局(D N S I)、村落整備局(D N A E R)、村落整備局計画統計部(C P S)、農業経済研究所(I E R)の共同プロジェクトである。土地利用、植生、地質などの情報を整備し、エコシステムのモニタリングを行

う。モニタリングレベルの情報は100万分の1、計画決定レベルの情報は20万分の1、プロジェクト評価レベルの情報は5万分の1の縮尺で整備する。

キタ地域で推進している主なプロジェクトとしては、ノールウェーと国連開発計画(UNDP)による保護林整備プロジェクトがある。これは、周辺農地の整備も含み、バマコへの安定した燃料供給を目的とするものである。第1フェーズは97年12月に終わり、5か年計画の第2フェーズが始まる。また、世銀の資金による、農民への指導も含む自然資源管理計画プロジェクトがあり、マナントリダム周辺の農地開発プロジェクトがある。その他、ドイツ国の援助機関であるDeutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit(GTZ)によるマカナの農地開発プロジェクトがある。さらに、国营綿花企業(CMDT)の工場がキタにある。このようにキタ地区はプロジェクトが集中するので、情報の整理に5万分の1地形図が必要だとのことである。

4 - 4 地方開発・水道省水利・エネルギー局(DNHE)

この局にはエネルギー部、水道部、水利河川整備部がある。

エネルギー部では、セネガル川マナントリダムで発電する電力(200 MW)をバマコへ送る送電線を建設中である。このほかセネガル川には800 MWの電力資源がある(図4 - 3、4 - 4)。このため河川整備を行っているが、計画策定に20万分の1地図が使用されている。これでは精度が不足するので、5万分の1地形図が必要である。キタ地域ではこのほか金鉱山開発のための小水力発電を計画する必要がある。

また、日本の援助でギニアワームプロジェクト第1フェーズとして井戸500本を掘ったが、今後更に500本井戸を掘る必要がある。

現在マリでは、木(薪)をエネルギーとして一番多く利用しているが、マリ国で最も森林が多いキタ地域はその重要な供給源になっている(図4 - 5)。また、キタ地域は野生生物の宝庫でもある。

総じてキタ地域はバマコへの資源供給地になっており、水利、薪燃料、食料生産などのポテンシャルを把握することがマリ国の国土開発推進のうえで重要である。

これらの資源量の詳細な把握及び資源開発の推進ためには、5万分の1地形図が必要であり、併せて水文地質的には、地図作成に関連して撮影される航空写真が掘削地点選定に有効だとしている。

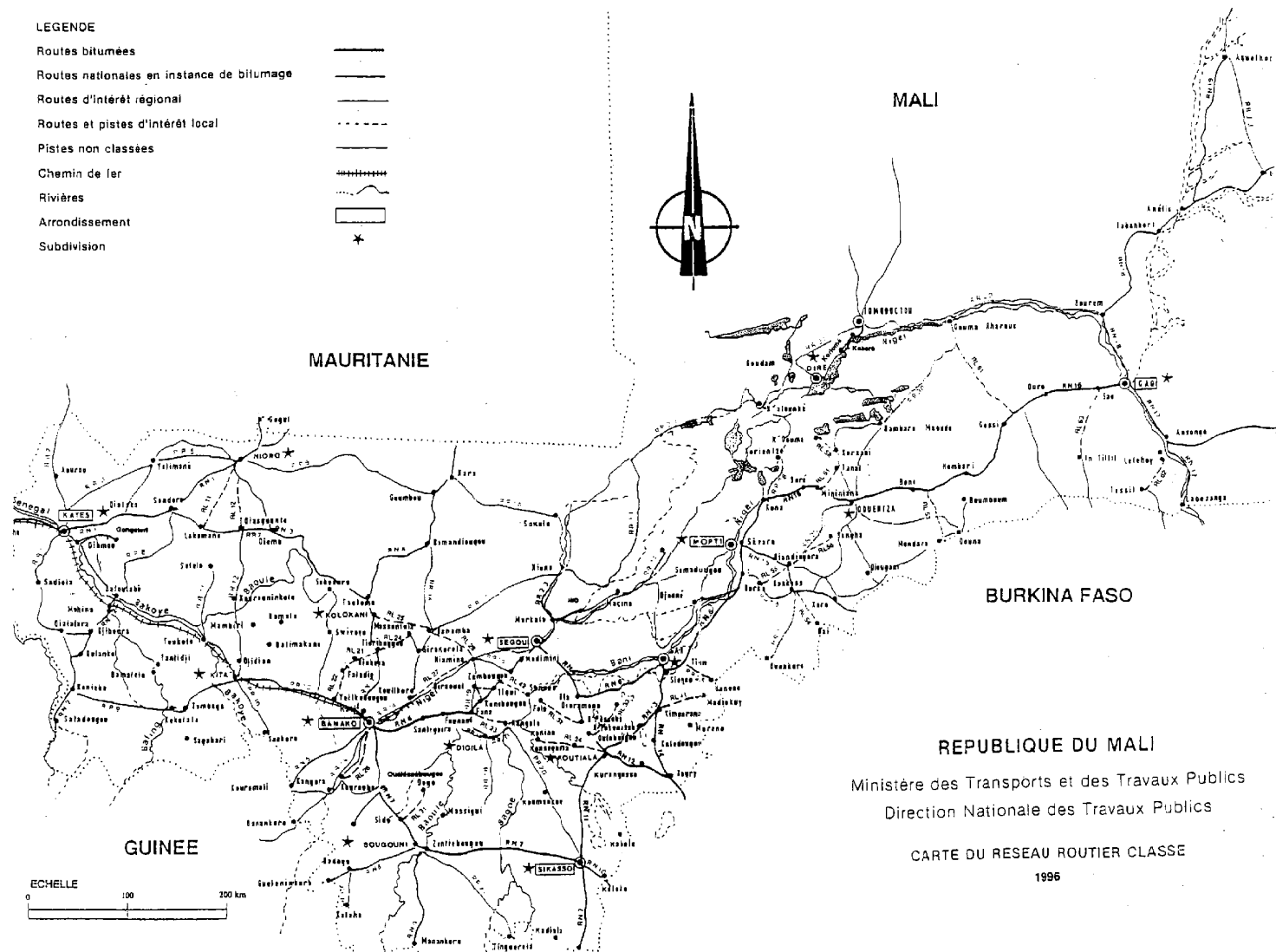


図 4-1 道路及び鉄道網図

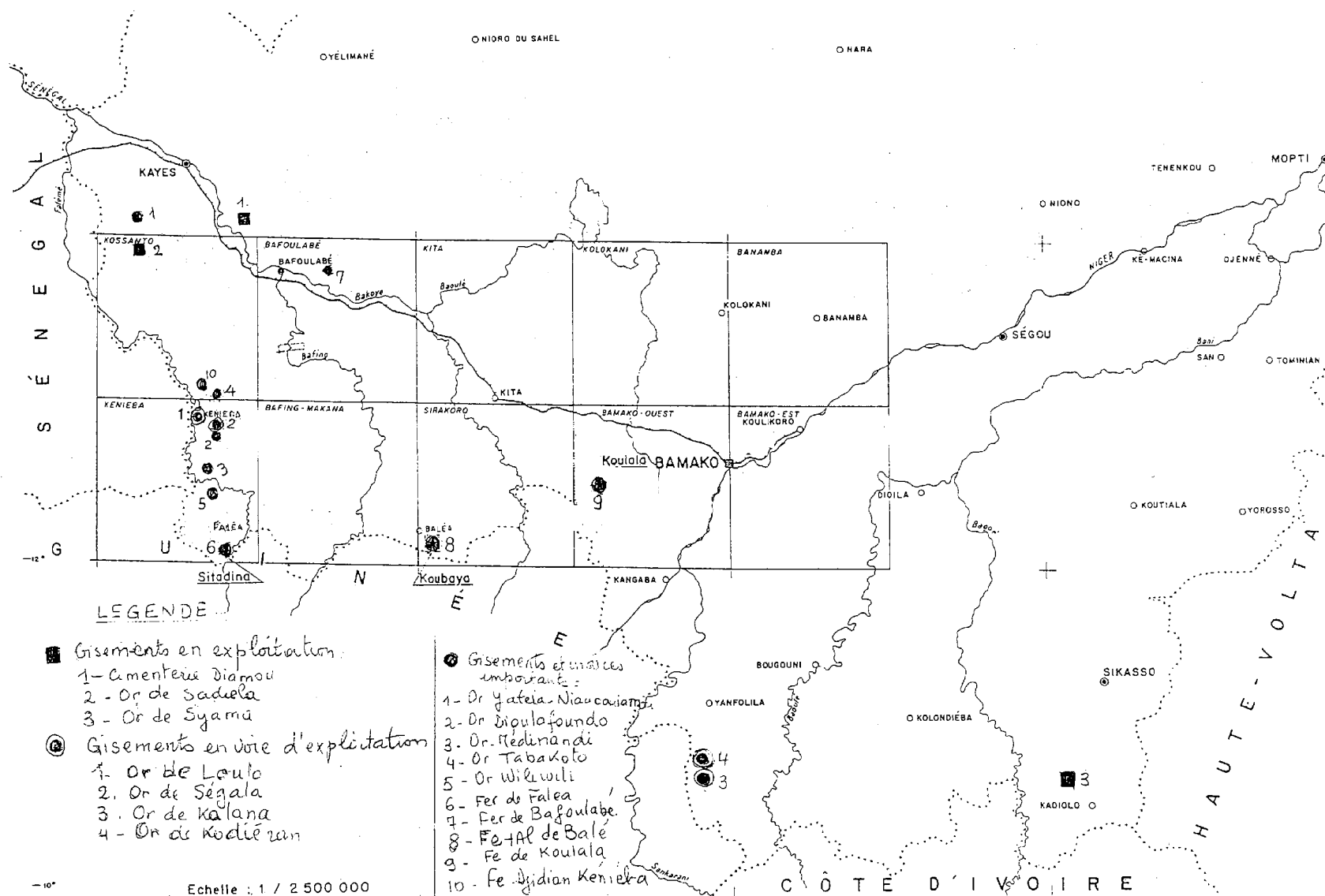


図 4-2 キタ地域及びその周辺の稼働中の鉱山

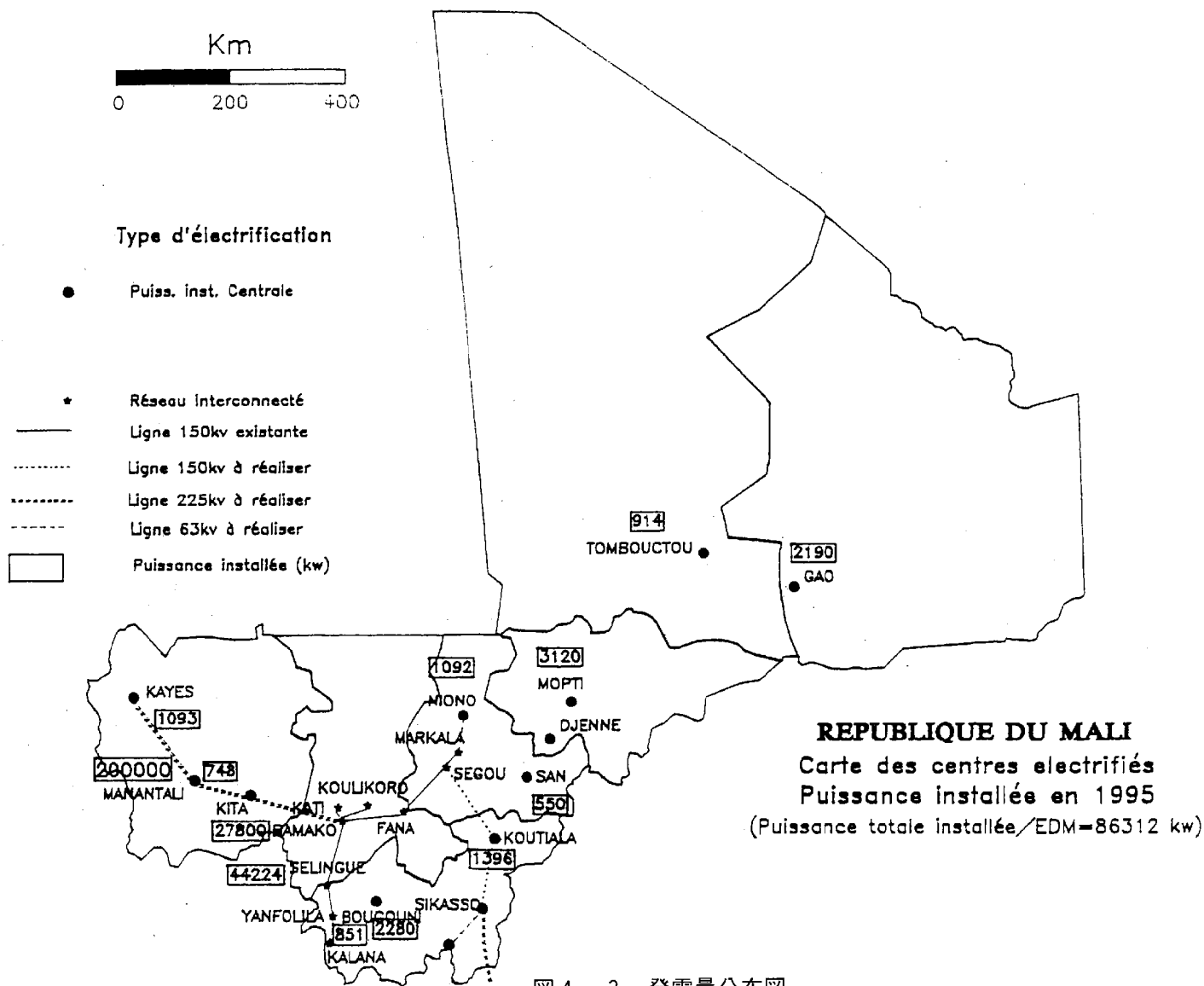


图 4-3 发电量分布图

DECÈMBRE 1994

	Projet Sainte Population Hydraulique Rurale (PSPHR)	Objectif : 385 forages equipes
	Projet d'Hydraulique Villageoise pour l'Eradication du ver de Guinee (JICA)	Objectif : 500 forages equipes
	Projet Exploitation des Eaux souterraines de la zone Mali-Sud 3 (CMOT)	Objectifs : 600 forages et 50 adduction d'eau
	Projet Exploitation des eaux souterraines de la zone MALI-Sud 2 (HELVETAS)	Objectifs : 240 forages equipes
	Projet UNICEF YW-302	Objectifs : 260 forages equipes
	Projet d'Hydraulique Villageoise dans les cercles de Youwarou et Niafunke (CEAO2)	Objectifs: 451 puits et 20 mares
	Programmes d'Hydraulique du Lip-tako-Gourma	Objectifs : 115 points d'eau
	Projet d'Hydraulique Villageoise dans le Cercle de Tenenkou	Objectifs: 200 puits
	Volet Hydraulique du PSARK (Region de kidal)	Objectifs : 110 points d'eau
	Projet Valorisation des eaux souterraines Bonkass-koro (FED)	Objectifs : 100 forages equipes
	Zones non couvertes par les projets d'hydraulique villageoise en cours	

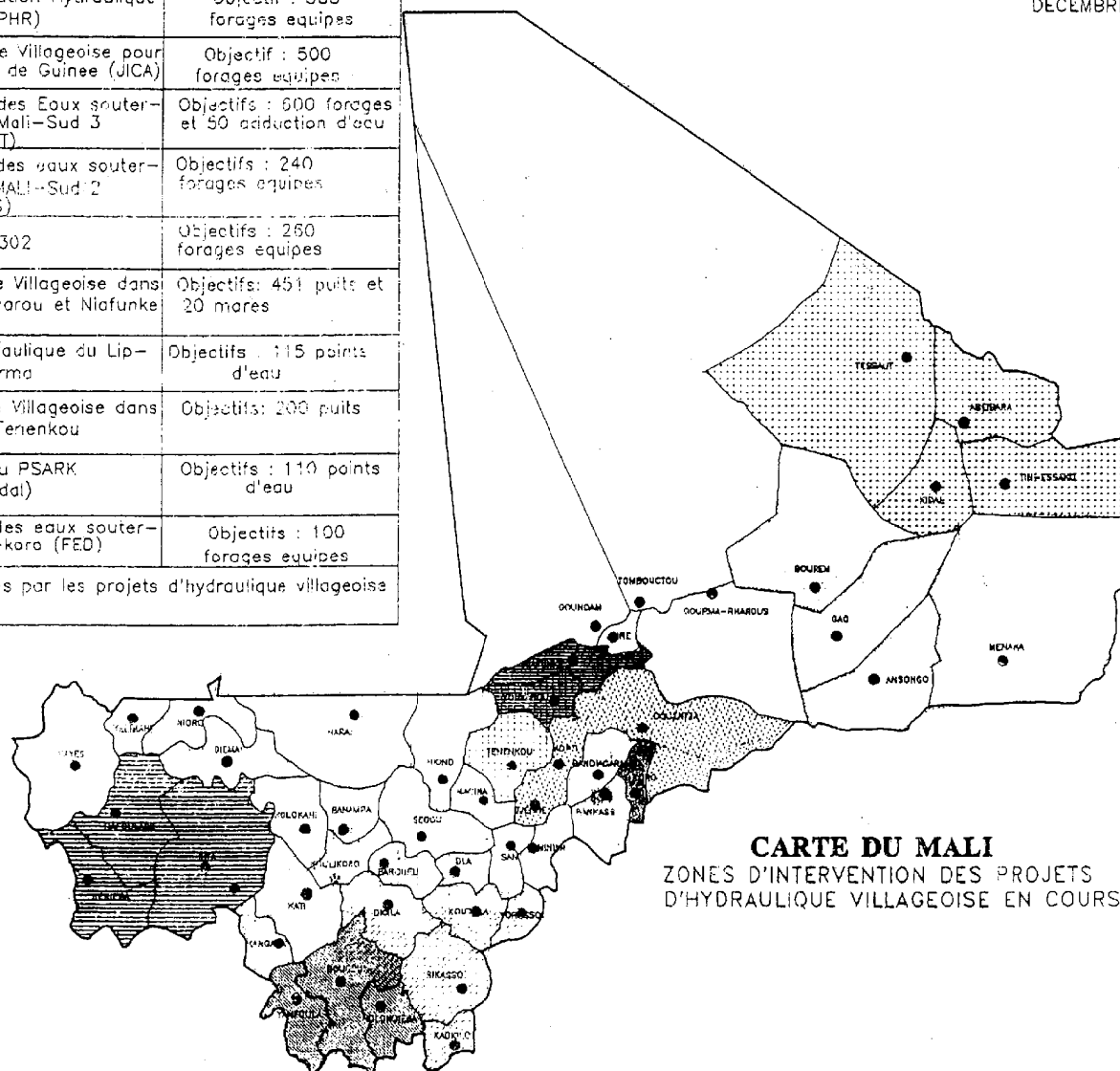


図 4—4 水資源開発予定図

LEGENDE

SUP. 1.241.000 Km2

POP. 8.464.000 Hts

T.C.P. 2.6 %

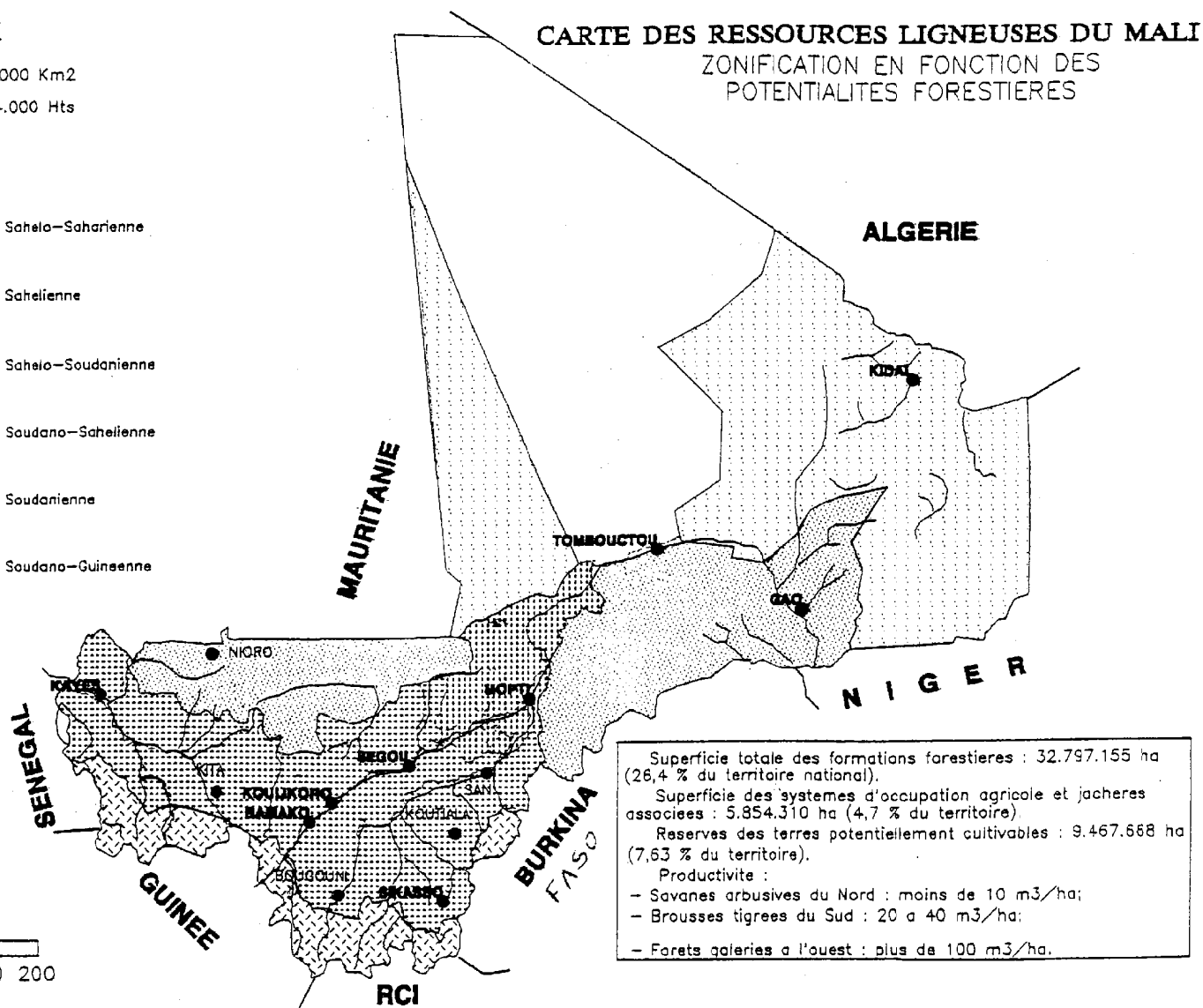
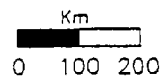
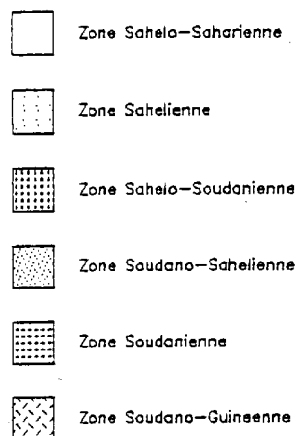


図 4—5 燃料資源供給地域区分図

資料5 マリ国における基本図などの整備状況

5 - 1 基本図の整備状況

基本図としては、全国の20万分の1地図、一部地域の5万分の1地形図、首都の2万分の1地形図が整備されている。

(1) 20万分の1地図

20万分の1地図は、経緯度1度ごとに区画され、全国136面が主として独立前にIGNにより整備されている。このうち南部の78面は等高線があるが、北部の58面は等高線がない(図5-1)。なお、IGN France International資料では、延伸処理により北部が2面少なくなっていた。1980年以降では、首都バマコからキタ地区にかけて、バマコ東、バマコ西、キタ、シラコロの4面が改訂され、バマコの南北3面が改訂作業中である。なお、マリ測量局資料とIGN France International資料で3図葉の測量年記に違いが見られ、1図葉でマリ測量局の資料の年記が古く、2図葉で新しくなっていた。マリ測量局資料には今後の改訂についての記載があり、優先順位1位が7面、2位が8面になっている。

経度6度、緯度4度の国際100万分の1図単位に図葉番号が付されており、番号の振り方は、右上が始点の我が国と異なり、左下を始点に各行を左から右に付番するシステムになっている。図郭はほぼ真四角で、一辺は約107キロメートル×111キロメートル、面積は約1万2,000平方キロメートルである。

(2) 5万分の1地図

5万分の1地図は経緯度15分ごとに区画され、20万分の1地図を縦横4等分している。番号は、20万分の1地図を縦横2等分した4区画に、20万分の1地図の場合と同様左下から順に1から4までの番号を付し、各区画の中を再度縦横2等分した4区画に同様の順でaからdまでの記号を付すシステムになっている。マリ国における5万分の1地図の整備ははなはだ立ち後れているが、わずかに整備された範囲は下記のとおりである(図5-2)。

1960年には、20万分の1地図Bafoulabe内全域16面がIGN Franceにより作成された。場所はキタ西方セネガル国との国境付近である。水部は青、等高線や変形地は茶、植生や耕地は緑、道路、集落及び地名などの注記は黒の4色刷りで、等高線間隔は20メートル、等高線は丁寧に描画されている。

1967～1968年には、20万分の1地図K(h)ossanto内4面(IGN France International資料のみに記載)がIGN Franceにより作成された。場所はキタ西方で調査地域に隣接する部分である。水部は青、等高線や変形地は茶、植生や耕地は緑、道路、集落及び地名などの注記は

MALI

PUBLICATION CARTE AU 1 : 200 000

(Exemple de désignation d'une feuille : KAYES ND-29-XIII)



Carte publiée



Fond topographique



Révision en cours

0 100 200 300 400 km

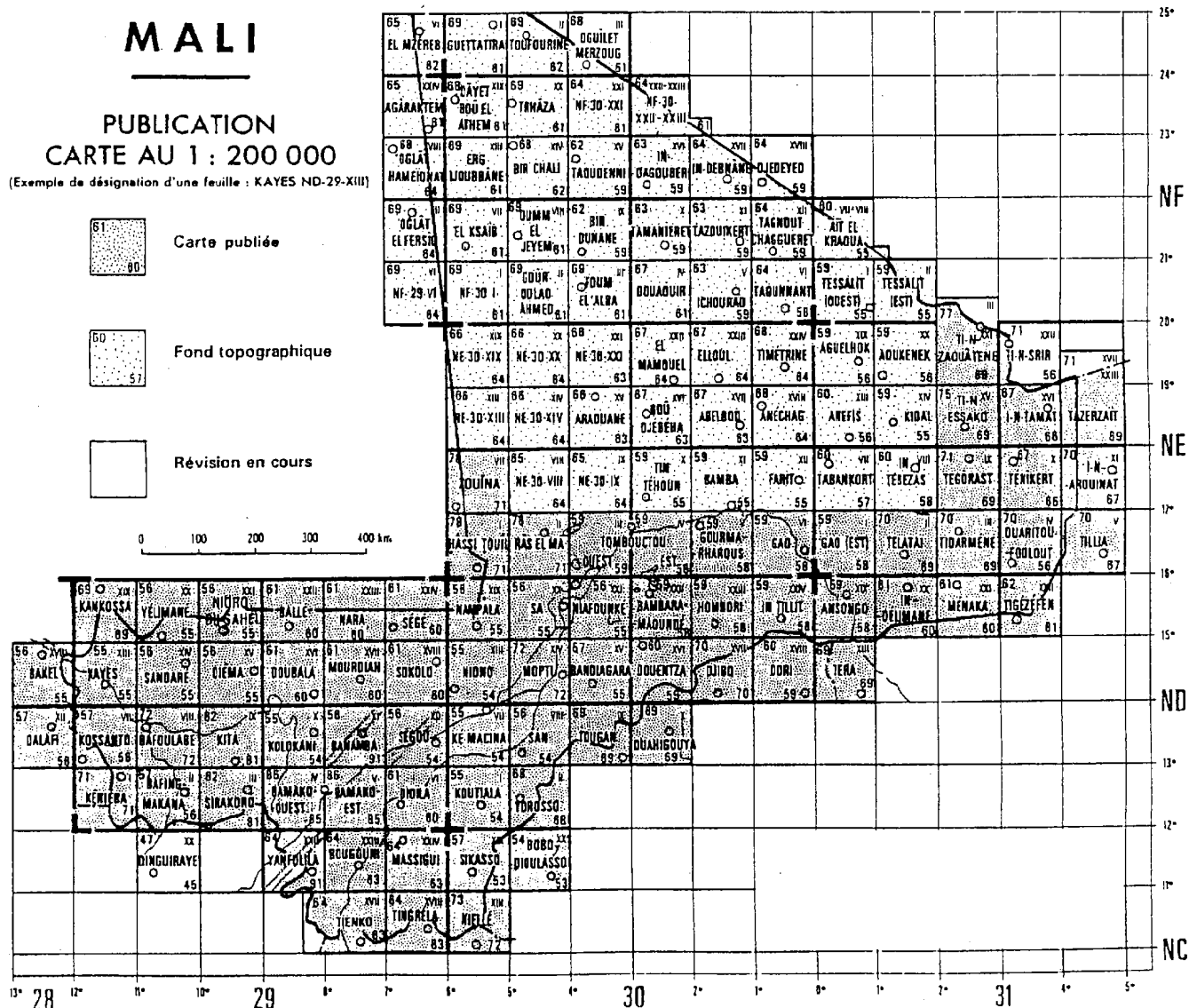
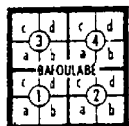
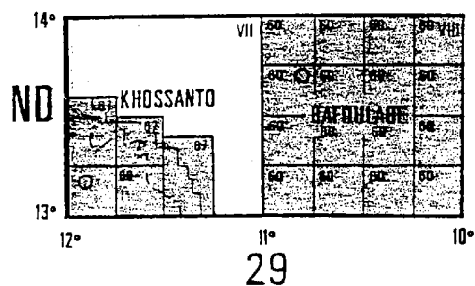


図 5-1 20 万分の 1 地図刊行年一覽図



Document à usage interne
mis à jour en mai 1992



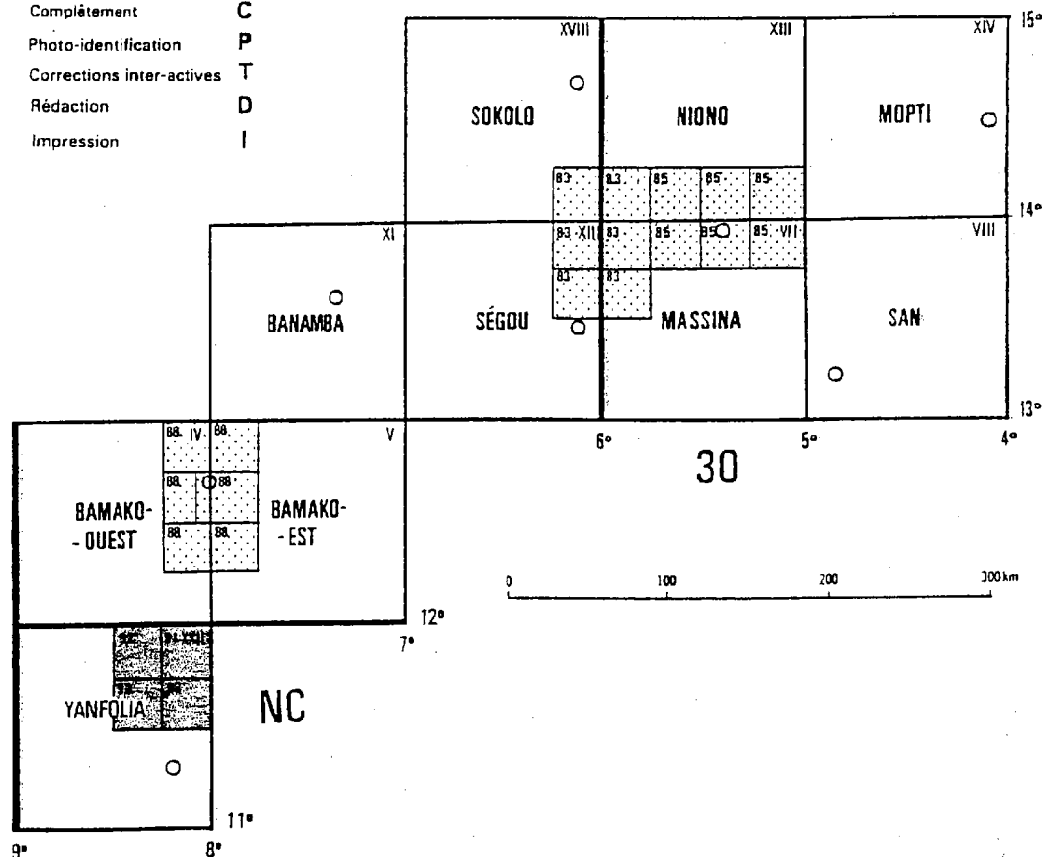
Désignation des feuilles au 1:50 000
à l'intérieur d'une feuille au 1:200 000
Exemple: BAFOLABE 1 c
ND-29-VIII-1 c

TRAVAUX EN COURS

S	Stéréopréparation
A	Aérotriangulation
R	Restitution numérique
C	Complètement
P	Photo-identification
T	Corrections inter-actives
D	Rédaction
I	Impression

MALI

PUBLICATION
CARTE AU 1 : 50 000



29

図 5 - 2 5 万分の 1 地図刊行年一覽図

黒の4色刷りで、等高線間隔は20メートル、変形地記号が多く等高線はやや粗い。

1983～1984年には、20万分の1地図Segou、Sokolo、Massina及びNiono内12面(IGN France International 資料では1983～1985年)がIGN Franceの援助により作成された。場所はバマコ東方ニジェール川沿いで、空中写真をモザイクした写真図である。水部を青灰色、土地利用などを黄と緑の2色、集落を赤、注記道路などを黒で表現しているが、基図の引き延ばし空中写真が悪いせいかではあるが、等高線はないが、所々標高点が記載されている。

1988年には、20万分の1地図Bamako-ouest 及び Bamako=est 内6面が作成された。これは、上と同様の写真図であるがオルソフォトである。20メートルの等高線が記入されている。空中写真の鮮明度が悪く彩色が強すぎて、写真図の特長である画像の判読はほとんどできない。

1990年には、20万分の1地図Yanfolia内3面(IGN France International 資料では1991～1992年、4面)がIGN Franceの援助により作成された。場所は、バマコ南方ギニア国との国境付近である。水部は青、等高線や変形地は茶、植生や耕地は緑、集落及び幹線道路は赤、道路及び地名などの注記は黒の5色刷りで、等高線間隔は20メートル、変形地記号を多く使って地形を表現している。1960年ごろの地図に比較すれば、地物の表現や植生区分などが簡略化されている。

1996年ごろには、20万分の1地図Kossanto内3面がドイツ国のMaps Geosystems社により鉱物資源開発を目的として作成された。場所はキタ西方セネガル国との国境付近である。入手できたSadiola図葉では、4色を掛け合わせで使用しており、全体として色が薄い。等高線間隔は10メートルである。この地図は、基本図という位置づけでないせいか、マリ測量局やIGN France International 資料の索引図には記載がない。

以上の状況をまとめると、マリ国では200万分の1及び20万分の1地図が全国にわたって整備されており、一部地域で10万分の1以上の縮尺の地図がある。しかし、全国を覆う最大縮尺の20万分の1地図は、内容が古く、平均して40年前のものである。これらの地図は、マスタープラン作成にはどうにか使えるが、基本計画作成には利用できない。基本計画作成には5万分の1地形図が必要だが、ごく一部にしかない。

整備した地図の販売は、本部と8地方測量部が当たっており、地図の購入場所や手続きは必ずしもわかりやすくはないが、一般市民でも注文すれば在庫がある限り確実に入手できる体制になっている。以前は地図の販売に制限があったが、現在はなくなったということである。試みにマリ測量局の地図販売所で、キタ地域の20万分の1、首都の2万分の1地形図を購入したところ、価格は4枚で1万920Fcfa(約2,400円)、1枚当たり2,730Fcfa(約600円)であった。新しい地図が発行された場合は、1部ずつ各省庁に配布し、追加の依頼があれば提供する。売上金は財務局に納付する。地図の売り上げ統計を後日提出するシステムになっている。

5 - 2 空中写真の整備状況

マリ測量局では、これまでに撮影された空中写真を 20 万分の 1 地図の図葉単位に帳票形式で整理している。その中で、広域を組織的に撮影した空中写真は、I G N がニジェール川流域を対象に 1975 年に撮影したもの、K L M が首都及びその周辺を対象に 1978 年に撮影したもの、セネガル川開発機構(O M V S)がセネガル川流域を対象に 1980 年及び 1981 年に撮影したものがある(図 - 14)。また、比較的範囲は狭いがニジェール川開発機構がニジェール川流域の写真図作成を目的に、1978 年から 1982 年にかけて撮影した空中写真もある(図 5 - 4)。広域を覆う多くの空中写真は 5 万分の 1 で、これがマリ国の空中写真の標準縮尺になっている。

これらの写真は、ネガ(正)及び印画焼き各 1 部がマリ測量局に、印画焼き 1 部が軍に、印画焼き 1 部がプロジェクト実施省庁に保管され、利用に供されている。また、フランス国には、ネガ(副)、ダイアポジ、印画焼き各 1 部が保管されている。ただし、我々が調査した結果では、バッフィンマカナ周辺など一部地域で印画焼きが消失していた。なお、マリ測量局では、要望があれば印画焼きを提供できる体制にしているとのことである。なお、空中写真は、マリ測量局に現像焼き付け施設がないこともあって販売していないので、一般市民が入手することはできない。

また、ドイツ国援助機関 G T Z は 1995 年に空中写真の撮影を行った。旧地方開発・環境省(現環境省)が推進する Project de Gestion des Ressources Naturelles(PGRN)の一環として空中写真を整備したもので、世銀が 3 分の 2、G T Z が 3 分の 1 の経費を負担している。マリ国では地図が古いので各種調査の基礎資料として応急的に空中写真を整備するのが効率的だとの判断から撮影されたものである。撮影会社は Maps Geosystems、撮影範囲は調査地域の大半を含むバマコ及びその西方で、8,000 キロメートル上空から縮尺 5 万 1,000 分の 1 で撮影している(図 5 - 5)。写真判読や地図の代用として用いることを目的にしているため、撮影の規格は写真測量用空中写真に比較して緩く、オーバーラップが 50 パーセント、サイドラップが 0 パーセントである。G T Z では、プロジェクト推進部局の他、マリ測量局にも印画焼き 1 部が納品されていると説明したが、現実にはマリ測量局には印画焼きは存在しない。著作権が環境省にあり、マリ測量局では自由に扱えないようである。このためか、マリ測量局の空中写真リストには記載されていない。

5 - 3 基準点の整備状況

マリ国の基準点には天文測量により設置された点と 12 度平行圏測量(12th Parallel Survey)により設置された点がある。

天文測量による基準点は、フランス国の I G N が設置したもので、マリ国の大部分の基準点はこの基準点である。点間距離は約 20 ~ 50 キロメートルである。精度は 1 秒(30 メートル程度)と点の記に記載されている(図 5 - 6)というが、作業規程などその精度を具体的に示す資料はマリ測量局にはない。既存の 20 万分の 1 地図はこの基準点を基に作成されている。

MALI

PUBLICATION
CARTE AU 1 : 200 000

(Exemple de désignation d'une feuille : XAYES NO.29-XIII)

Prises de vues postérieures
à 1974 I G N 1975


 K L M 1978

OMVS 1980.81

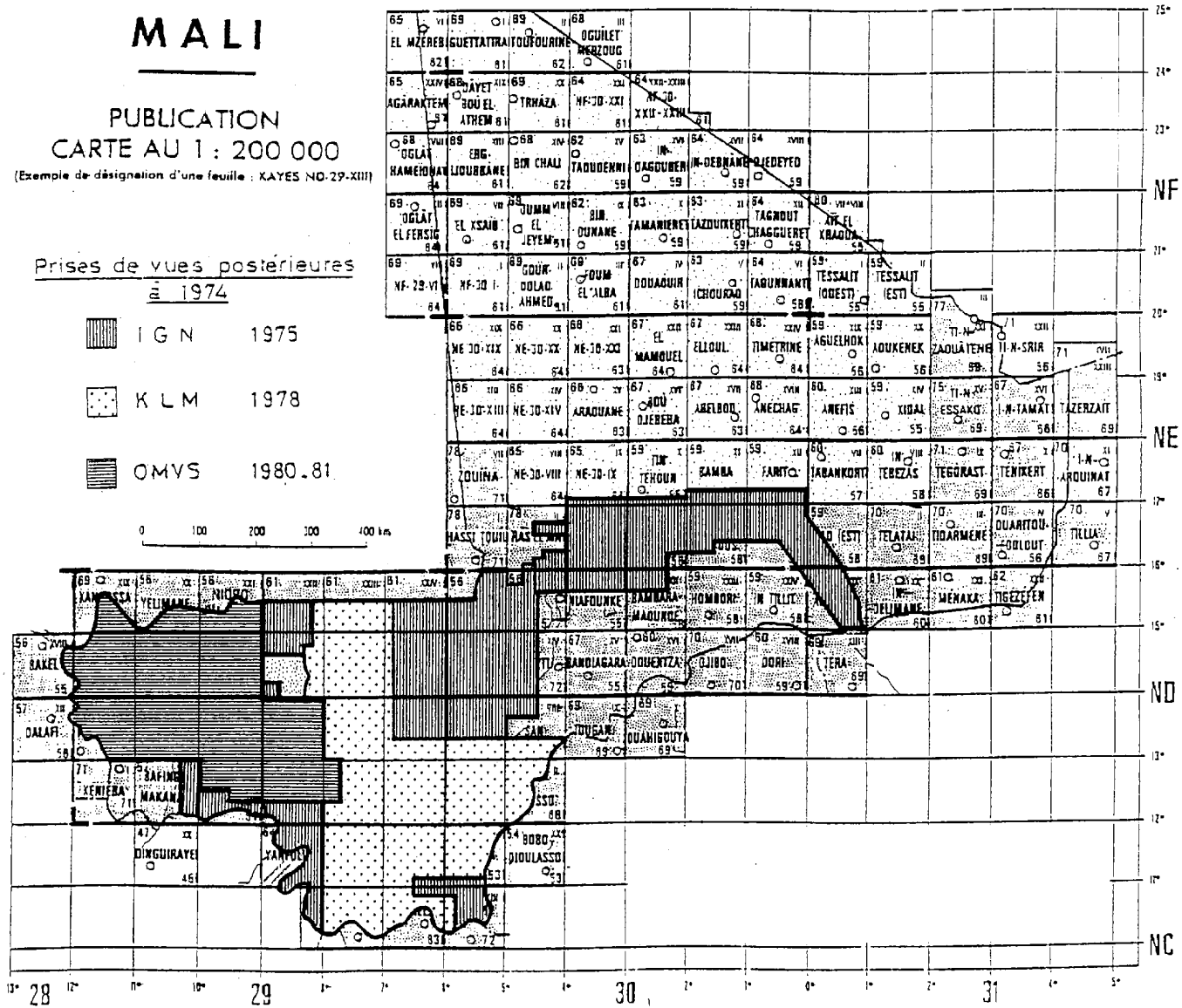
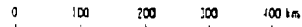


図 5-3 広域カバーする空中写真撮影区域

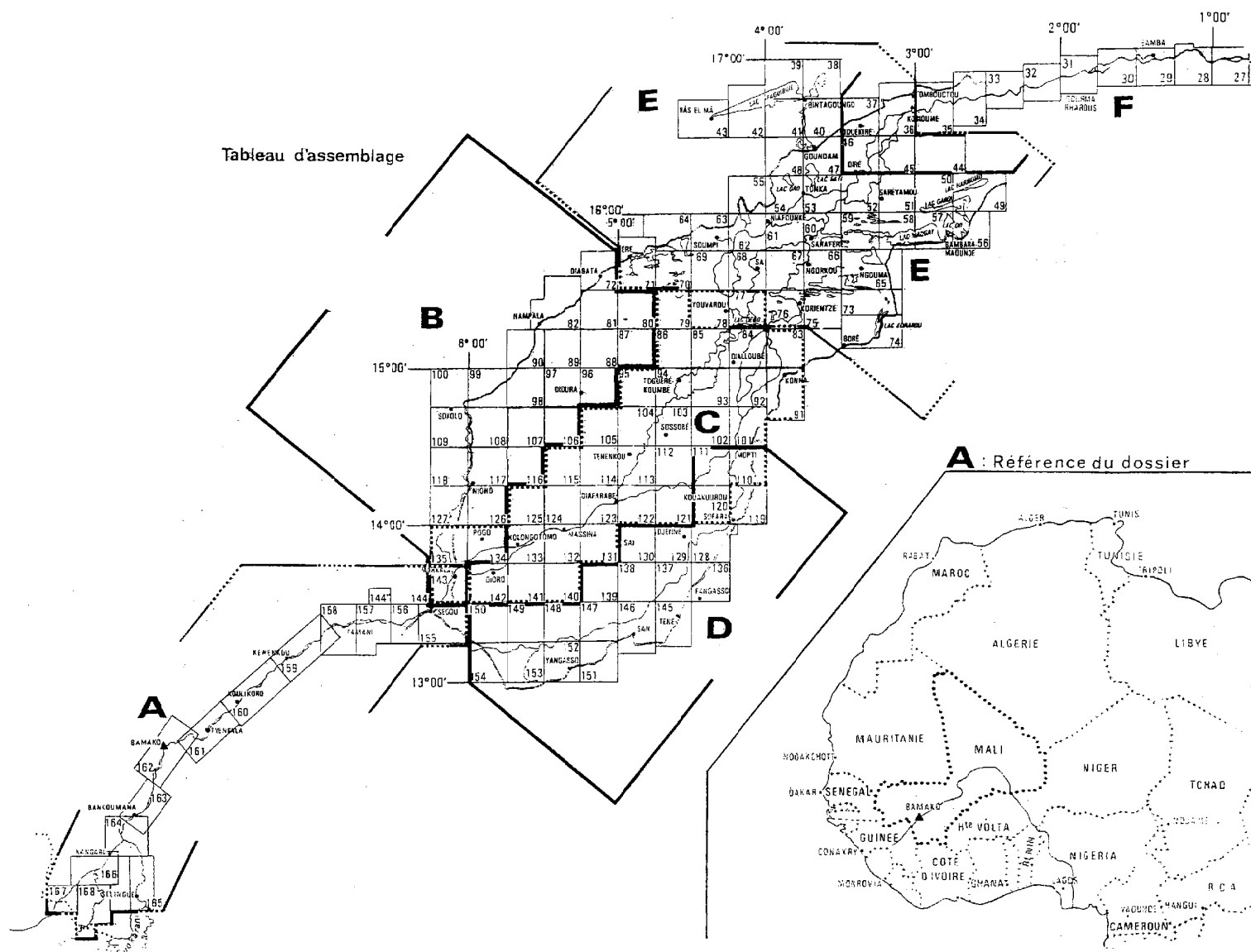


图 5—4 写真图作成区域

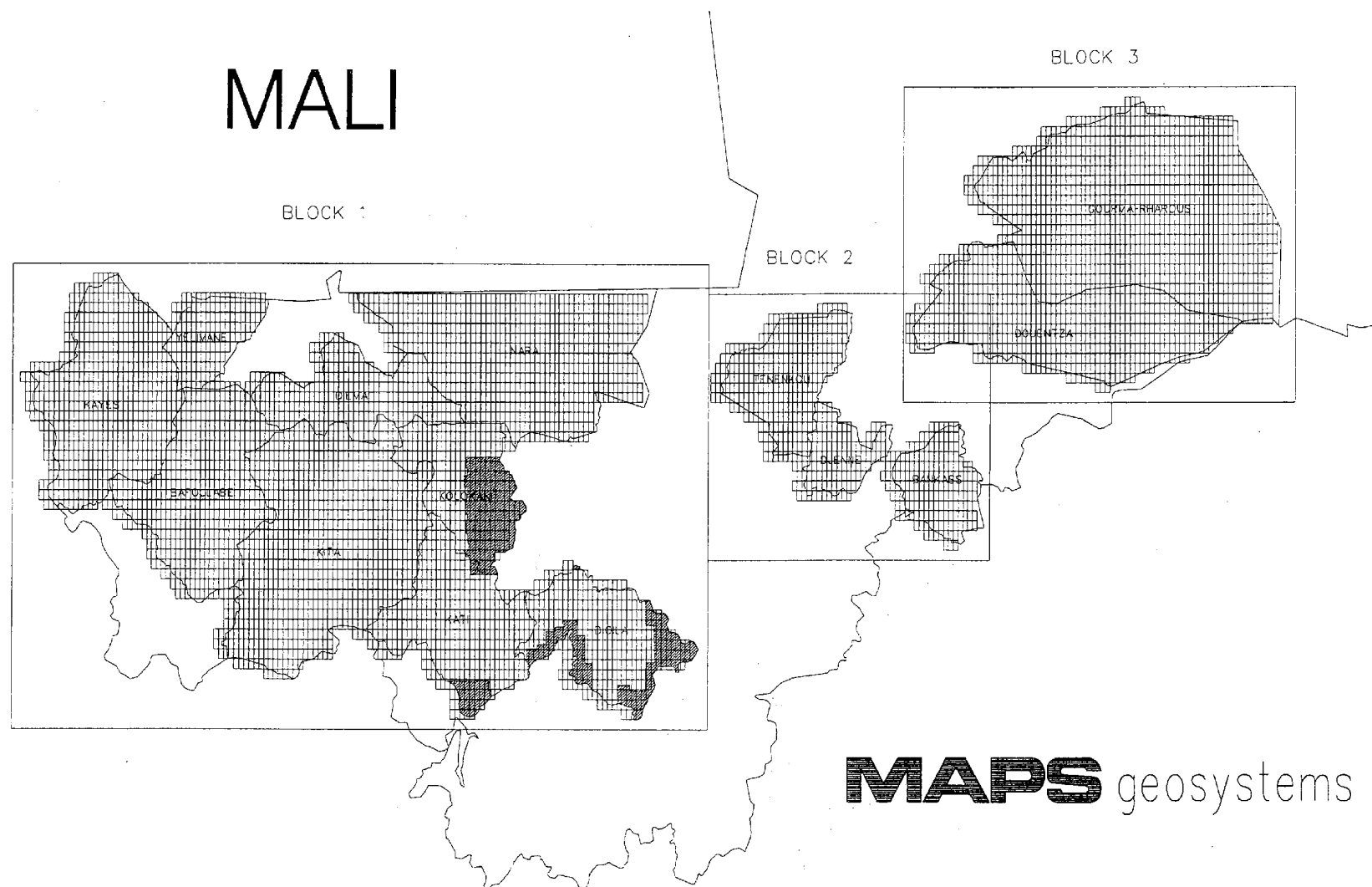


図 5—5 G T Z による 1995 年の空中写真撮影区域

12度平行圈測量による基準点は、米国国防省地図局 (Defense Mapping Agency) が、フランス国とマリ国の関係機関と協力して、1968年から1970年にかけて設置したものである。高精度トラス測量により、アフリカ北部を横断する準楕円体としてクラーク 1880 を採用している地域を貫いており、点間距離は約 10～15 キロメートルである。原点は、経緯度から判断すればエジプト国とスーダン国の国境、ナイル川付近にある Adindan、計算の始点はチャード国とスーダン国の

FICHE SIGNALÉTIQUE O M				
PAYS MALI		MISSION 12° Parallèle		NOTÉ DE LA STATION
DESCRIPTION DU REPERTOIRE repère acier scellé au sommet d'une borne pyramidale triangulaire en béton, dépassant le sol de 0,30m. Repère souterrain à 0,45m du sommet de la borne.				ALTITUDE 166 m/15
LATITUDE 13° 32' 35" N, 538				Longitude 9° 59' 22" E, 199
COORDONNÉES E: 396 535 m/73 N: 1 497 876 m/52				Projection UTM Fusée B3
E: " N: "				DATE 23-12-1969
Convergence des méridiens Fusée Fusée				ORDRE 1
Points visés		Azimuth	Azimuth inverse	Distance sur appui-voie
S66 Sol B.M.		329° 50' 13"	6 "	14 495 m/52
S68 Sol		150° 17' 79"	6 "	19 273 m/46
R.A.Z.		309° 25' 71"	6 "	922 "
		6 "	6 "	0 "
DESCRIPTIONS DIVERSES La station est située à 12 km N.O. de Toukoto sur un plateau boisé entre la piste et la Bakoye. Pour l'atteindre de Toukoto prendre la piste vers l'ouest. Après le deuxième P.N. (Am 543,5) continuer dans la même direction pendant 3 km jusqu'à un palmier isolé situé au nord de la piste au N.O. de là prendre une ancienne piste et marcher pendant 2 km vers le Nord. La piste dans les derniers 300 m traverse un bois pour aboutir à une clairière. La borne est à l'extrémité de la clairière au Sud. Autres données : point d'origine à Toukoto. R.P. 1: Rivet scellé dans une dalle en ciment. Dh = 13,35 m Az = 358° 11' 8" DN = -0,40 m R.P. 2: Rivet scellé dans une dalle en ciment. Dh = 17,11 m Az = 258° 15' 8" DN = 0,05 m R.M. 1: Triangle gravé sur arbre avec clou central. Dh = 30,60 m Az = 56° 11' 2" R.M. 2: Triangle gravé sur arbre avec clou central. Dh = 43,68 m Az = 175° 30' R.A.Z.: Tronc dépassant le sol de 0,30 m DN = -1,70 m Photos n° 116-117 A.O. 481/480 La localisation de la station par rapport aux détails voisins figure au-dessus de la photo.				
CROQUIS				

図 5—6 基準点の記

国境にある Jebel India、方位点は Jebel Murli である (Defense Mapping Agency; 1973)。しかし、マリ測量局職員の話では、マリ西部の数点についてはダカールが原点だということである。

これら 2 種類の基準点は、天文測量点と測地測量点として区別され、原則としてすべての位置が 20 万分の 1 地図に記入されている。マリ測量局では、12 度平行圈測量成果を基準に天文測量成果を改訂しようと考えており、今回の基礎地図作成調査で天文測量点成果が少しでも改訂できれば好都合だとしている。

水準点は、フランスの I G N が 1950 年代に設置した。水準路線は、1 等及び 2 等があり、鉄道、主要道路、河川の一部に沿って設置されており、水準標識は約 8 キロメートル間隔で設置されて

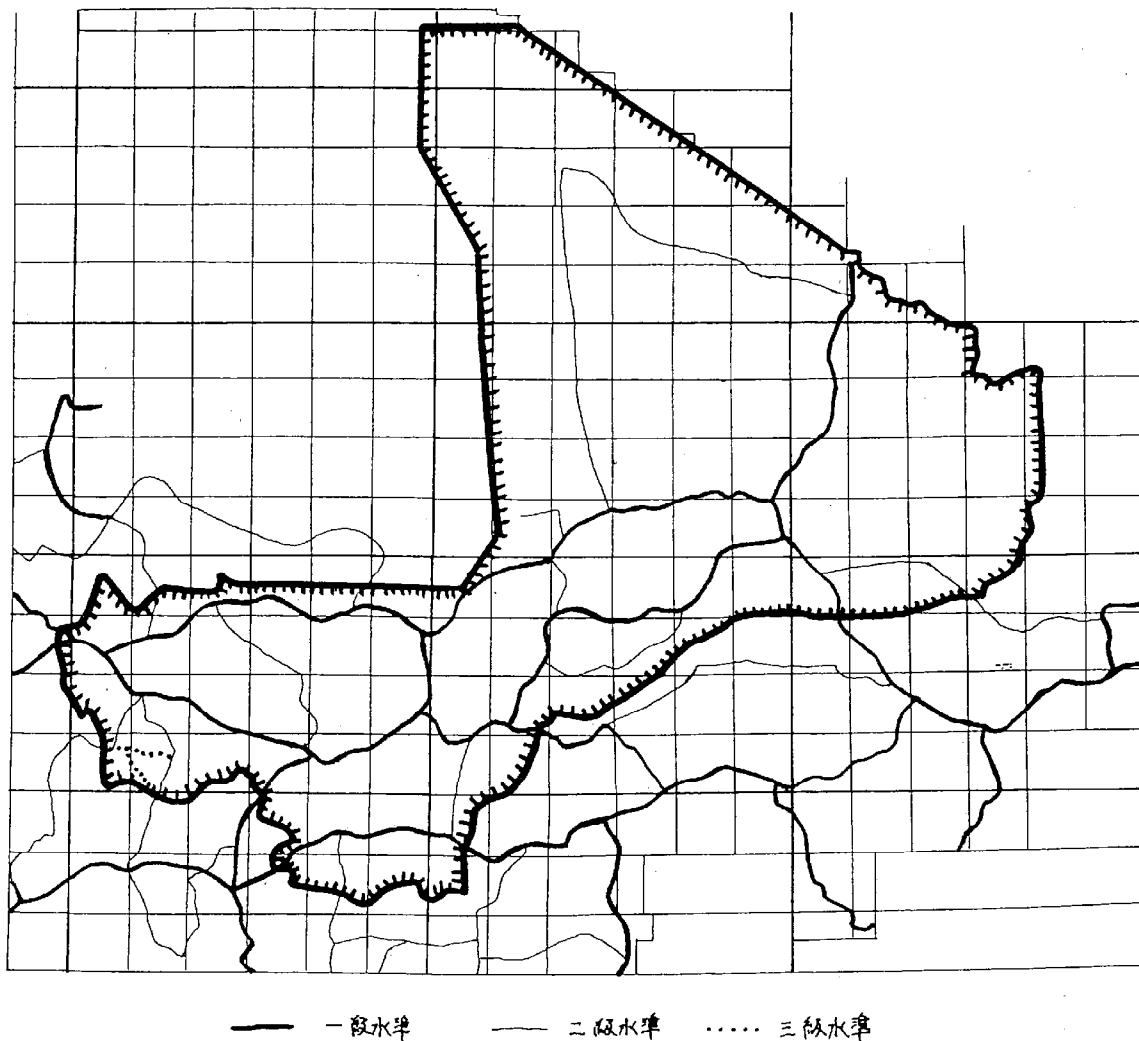


図 5—7 全国 1、2、3 等水準路線図

いる。原点はダカールだということである。1等水準路線の環は1,000キロメートル以上あり、その間を2等水準路線がつかないでいる(図5-7)。また、小規模な3等水準路線がマナントリダム周辺に設置されている。

5-4 主題図の整備状況

ニジェール川流域機構が作成したアトラス、IGN,1981、セネガル川流域機構が作成したアトラス、米?、空中写真撮影区域が詳細に示された、天然資源アトラスがあるが、いずれも古いものである。

また、1982年から1983年にかけて作成された全国の50万分の1土壌図、植生被覆図、土地利用図、1987年から1988年にかけて作成された北緯16度以南の20万分の1森林植生図、農地利用図がある。このほか、国際機関が世界全体を覆う地図の一環として作成した縮尺100万分の1以下の小縮尺な地質図及び土壌図がある。また開発プロジェクトの一環として作成された局地的な主題図が多数あるもようであるが、その詳細は不明である。

これらの主題図整備状況を見ると、マリ国では国土の利用、開発に関して二つの課題があるように思える。ひとつは、米国のTVA事業のように河川流域を単位とする総合的な地域開発の推進であり、ほかのひとつは土地資源の農林業的な有効利用の増進である。

5-5 測量に関する規程類

マリ国には測量に関し成文化した規程類はない。一般的事項については仏語圏で通用している国際規格(NF規格)が基準になっている。図式は20万分の1地図に記載されたものが規程の代わりになっているということであり、それによれば準拠楕円体はクラーク1880、図法はUTMである。

資料6 カウンターパート機関の状況

6-1 組織の概要

カウンターパート機関であるマリ測量局(DNCT)は、マリ国の測量に関する中心機関で、設置法や組織令、民間測量業者登録法令、地籍測量認可者法令を所管している。主要な業務は測地測量、地形図作成、地図の発行、測量に関する許認可、民間測量会社の管理などで、地籍測量、リモートセンシングも管轄している。

なお、類似機関として国土資源の調査を行う鉱山調査公社(SONARM)がある。

6-2 組織体制

マリ測量局は、都市開発住宅省に所属し、都市建設局とともに同省の主要な部分を占めており(図6-1)、本部と8地方測量部から構成されている。

本部には、局長、次長のもとに、企画総務部、測図部、地図部、測地部、資料及び販売部の5部がある。企画総務部には総務、計画、補給部門がある。測図部には地図測量、地籍測量、写真測量・リモートセンシング、土木測量部門がある。地図部には地図編集、地形図編集、地図複製部門がある。測地部には教育、測地測量及び天文測量、水準測量部門がある。資料及び販売部に

表6-1 マリ測量局地域及びカテゴリー別人員構成

DESIGNATION REGIONS	CATEGORIE A 技術者	CATEGORIE B1 技能者	CATEGORIE B2 技能者	CATEGORIE C 助手	CONVENTIONNAIRES
DNCT Portion centrale	18	21	2	18	15
DRCT - Koulikoro	1	4	1	1	/
DRCT - Sikasso	1	3	/	3	2
DRCT - Mopti	1	5	/	/	/
DRCT - Gao	2	1	/	1	2
DRCT - District de Bamako	2	3	/	1	/
DRCT - Kayes	1	4	/	/	/
DRCT - Ségou	2	3	/	1	1
DRCT - Tombouctou	1	1	/	2	2
DRCT - Kidal	2	1	/	/	/
TOTAL	31	47	3	27	22

TOTAL PERSONNEL DNCT 129

ORGANIGRAMME DU MINISTÈRE DE L'URBANISME ET DE L'HABITAT

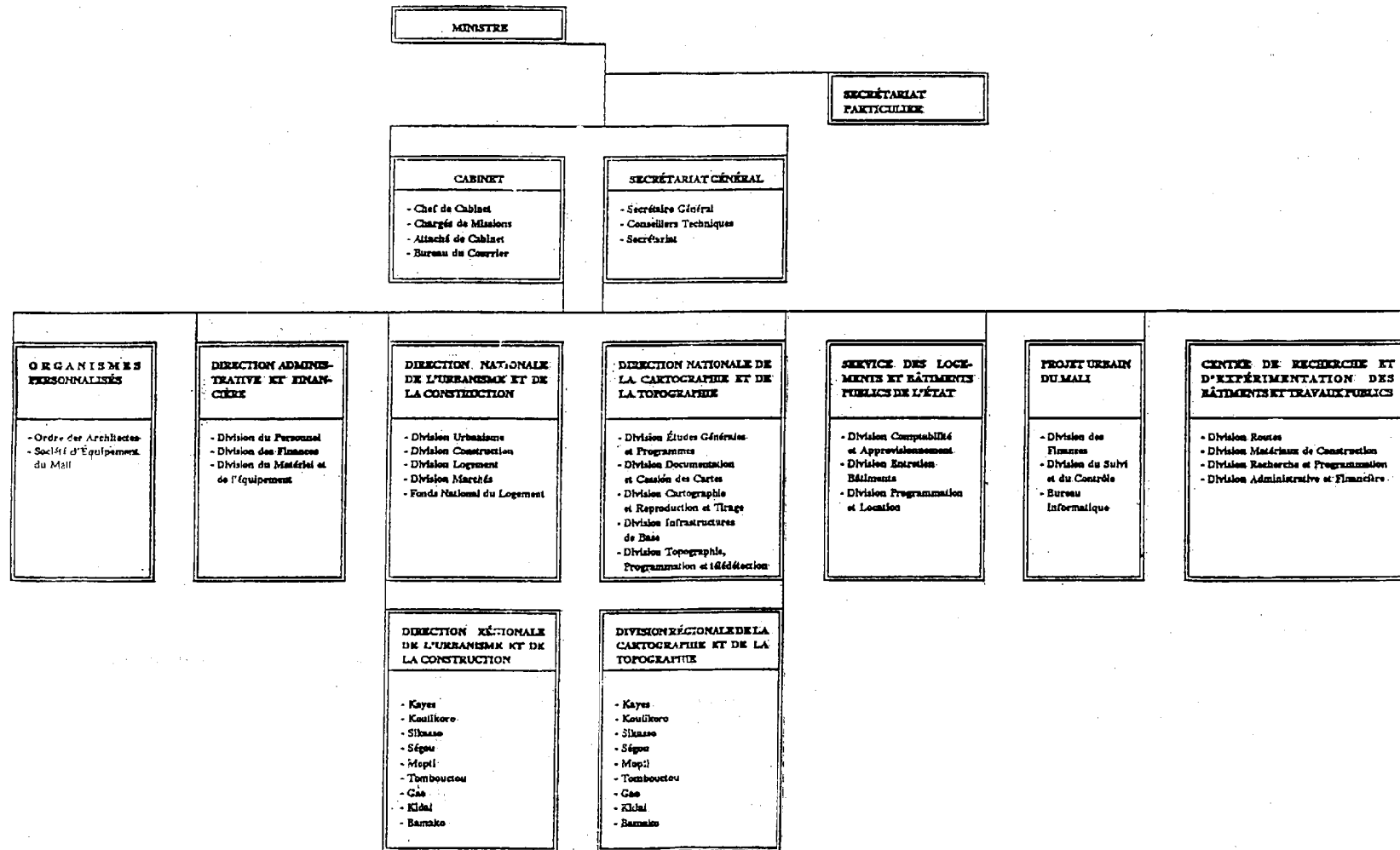
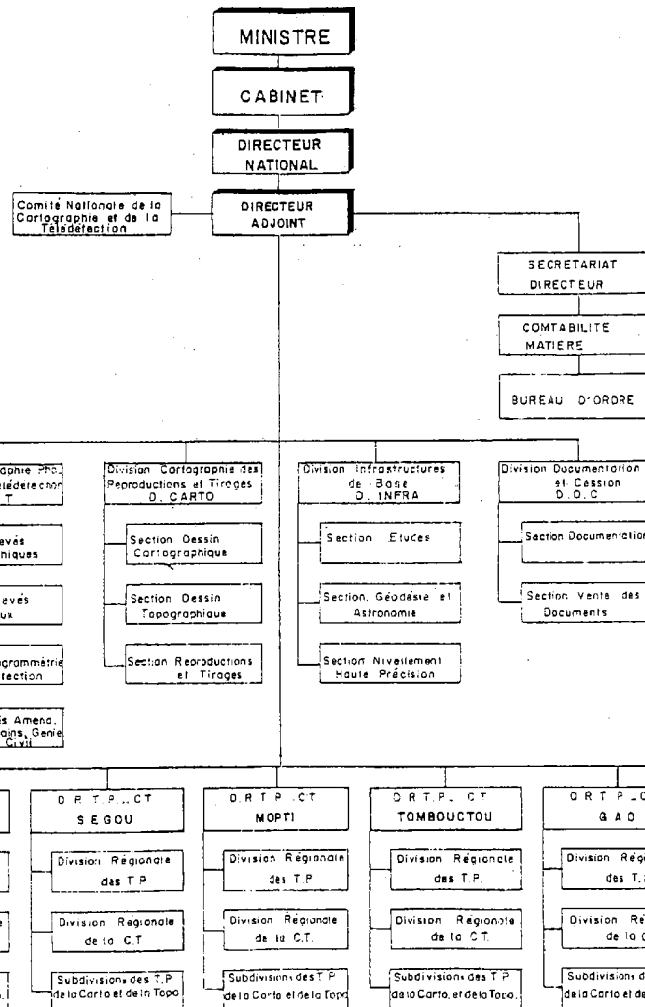


图 6—1 都市開発住宅省組織図

MINISTRE DE L'URBANISME
ET DE L'HABITAT

ORGANIGRAMME

DE LA DIRECTION NATIONALE
DE LA CARTOGRAPHIE ET DE
LA TOPOGRAPHIE D.N.C.T.



CADRE INSTITUTIONNEL

1. Ordonnance n° 79-57/CLMN du 28 Juin 1979 portant création de la D.N.C.T.
2. Décret n° 183/PG-PM du 28 Juin 1979 portant organisation de la D.N.C.T.
3. Décret n° 90-429/PRM du 31 Octobre 1990 portant création des D.R. et services Subrégionaux des T.P. de la Carto. et de la Topo.
4. Décret n° 90-493/PRM du 22 Novembre 1990 déterminant cadre organique des D.R.T.P.C.T.
5. Décret n° 90-496/PRM du 22 Novembre 1990 déterminant cadre organique des Sub.T.P.C.T.
6. Arrêté n° 92-1033/MTTP-CAB du 10 Mars 1992 fixant l'organisation et les modalités de fonctionnement des D.R. et des Services Subrégionaux des T.P.C.T.
7. Décret n° 90-414/P.R.M du 18 Octobre 1990 portant création du Comité National de Cartographie et de Télédétection

は資料、販売部門がある。以上の組織は、測量機関としてはごく一般的な構成である(図6-2)。

全部で8箇所にある地方測量部は、地方庁が管轄しているが、その業務は本部が指揮しており、本部との人事交流もあり、実質的には本部と一体の組織と考えてよいようである。各部には10名程度の職員がいて主に地籍測量を担当している。必要な場合は本部から応援に行くこともあるということである。

マリ測量局の1997年10月時点の職員数は本部が74名、地方測量部が55名、合計129名である。これらの職階別分布は、表6-1のとおりである。マリ政府は世銀の融資条件として人員削減を迫られており、測量及び地図整備局もここ数年定年退職後の補充をしていない。定年は上級職員が58歳、下級職員が55歳であるが、上記の処置の結果高齢者の比率が増加しているように見えた。

また、1996年のアンケート調査の結果では、表6-2のような分野別職員数が報告されている。

表6-2 分野別職員数

	測地	写真測量	複製	その他	合計
技術者	8	16	8		32
技術助手	7	6	7		20
備 人				13	13
その他				49	49
合 計	15	22	15	62	114

6-3 予算

マリ国では、国の経費は当初から各部署に配布されるのではなく、国ですべて管理し、執行段階で個々の部局に配布するシステムになっている。したがって、我が国の予算というような概念のものはなく、実行額が事後に計上され、その結果組織の経済規模がわかるという仕組みになっている。表6-3は、このような概念の過去3年間の予算の推移である。測量局予算は、国家予算、所属省予算に対しほぼ一定の比率で推移しており、国情に大きな変化がなければ今後もこの比率が続く可能性が高い。

表6-3 国家、所属省及びマリ測量局の予算の推移(1995～1997)

年度	国家予算	省予算	測量局予算	対国家予算	対省予算
1995	1,311,688Fcfa (262,338百万円)	664,180Fcfa (133百万円)	137,179Fcfa (27百万円)	0.0105%	20.65%
1996	1,466,771Fcfa (293,354百万円)	786,567Fcfa (153百万円)	178,829Fcfa (36百万円)	0.0122%	22.74%
1997	1,564,768Fcfa (312,954百万円)	783,606Fcfa (157百万円)	177,993Fcfa (36百万円)	0.0114%	22.71%

注) Fcfaから円への換算は、100Fcfa=1FF=22円の交換率で計算した。

6 - 4 測量関係長期計画

予算獲得の根拠になる測量関係の長期計画は、都市開発住宅省の行動計画に記載されている。現在は1995年～1997年の計画が有効であり、1998年以降の計画が作成されつつあるところであった。

現行の行動計画では、国境画定測量、20万分の1地図の改訂のほか、近代的な5万分の1地図で全国を覆うことが計画されている。5万分の1以外の縮尺については、各セクター(他省庁)がその整備を特別に求めた場合のみ対応することとしている。測量局長は、5万分の1地図の作成により、資源保護管理、社会経済計画、都市計画、インフラ整備計画の立案、特に土壤保護、環境保全、土地活用が図られ、ひいては経済的に開発コストの低減が図られることが期待されている。また、1998年からの新計画でもこの考え方は引き継がれる予定であるとしている。

しかしながら、所要経費の獲得が難しく、マリ測量局では仕事が全くない状態のようであり、我々が来訪した時点にも多くの職員が庭で草むしりをしている状況であった。特に、伝統的な技法による地図作成の中心になる機材である図化機が、マルチプレックスを近代化したようなものが1台あるものの、使用された形跡がない点が目についた。

6 - 5 職員の技術力

技術移転計画立案の資料として、マリ測量局職員の技術力を調査した。

マリ国の測量教育は次のような体系で行われている。テクニシャンは、高等教育レベルに対応するE C I C Aで4年間技師として養成される。西アフリカではE C I C Aの卒業生を対象にしたRECTAS-CARTがナイジェリア国に、C R T Oがブルキナ・ファソ国にある。マリ測量局とその地方支部ではその卒業生が37～40名いる。エンジニアは、大学レベルに対応するE N Iで5年間教育される。マリ測量局と地方支部では卒業生が27名いる。その他、旧ソ連国、オランダ国、フランス国、ドイツ国への留学生が4名いる。

マリ測量局は、本プロジェクトのために10名のカウンターパートを提供するとしたので、カウンターパートに予定された職員の実技評価を行った。評価は、移転する技術の中心になる図化からコンピューターによる地図出力までの工程のすべてについて行うべきであるが、ダイヤポジがないので図化機が利用できず、また地図出力も準備及び消耗品の補給が困難であることから、写真判読技術とコンピューターによる地図編集技術の評価を行った。この2つの技術は、前者は航空写真を扱うという点で工程前半の、後者はコンピューターを使用するという点で工程後半を代表する技術だと考えられる。

空中写真の判読技術については、測量局が保有する印画焼きを用いて実体視による地物の判読を試行させ、その結果から判定した。実体視ができない者もいたが、大部分は実体視ができ、相当数は地物を正確に捉えることができた。

コンピューターによる地図編集技術については、マリ測量局にパソコン、名称不明の地図編集ソフト、アークビュー、小型のスキャナー、四六版まで印刷可能なプリンターが導入されていたので、これらを用いて、基準点の展開などを試行させて技術評価を行った。時間の関係でスキャナー及びプリンターを動かすところまでは試験できなかったが、大部分の職員は能率は悪いながらもこれらの機器を使用することができ、基準点の展開結果も妥当であった。

これらの結果から、1か月程度の技術研修を前提に、約半数の職員は写真判読が可能であり、大部分の職員はコンピューターによる地図編集が実務レベルで可能になると判断された。基準点測量については、1996年、ドイツ国の協力とマリ政府の予算によりGPS測量を行った経験がある程度だということである。

なお、勤務時間は、月曜日から木曜日が午前7時30分から12時30分までと午後1時から4時まで、金曜日が午前7時30分から12時30分までと午後2時30分から5時30分までである。

6 - 6 保有機材

マリ測量局は、以下の機材を保有している(表6 - 4)。

表6 - 4 マリ測量局の保有機器

(1) 測量機材(1996年のアンケート調査による。)

経緯儀	稼働中 5 台	休止中 10 台
水準儀	稼働中 3 台	休止中 1 台
電波測距儀	稼働中 5 台	休止中 1 台
GPS 測量儀	稼働中 1 セット	
図化機	稼働可能 1 台	解体組立予定 1 台(AG1,Poivillier D)
製版カメラ	稼働中 1 台	休止中 1 台(BOUZARD,SEG6)

(2) パソコン(予備調査時のマリ測量局の申告による。)

マイクロ(ペンティアム)	2 台
マイクロ - 印刷機	1 台
マイクロ - オーディネーター(PS/1-SV6A)	1 台
オーディネーター(1ギガ)	1 台
オーディネーター(2ギガ)	1 台
オーディネーター(486DX-2)	3 台
オーディネーター LAN	1 台

(3) パソコン周辺機器(予備調査時のマリ測量局の申告による。)

テーブルデジタイザー(A0)	1 台
スキャナー(A3)	1 台
XY プロッター(750c;A0)	1 台
印刷機(ディスクジェット 660c;A4)	1 台
印刷機(HP レーザージェット 5L)	3 台
印刷機(エプソン)	1 台
電源 ? (600VA)	3 台

(4) G I S システム(1996 年のアンケート調査による。予備調査で確認した。)

アークビュー

6 - 7 IGN France-International の測量成果数値化援助

マリ国独立時に結んだ協定に基づき I G N が無償保管している測量成果をデジタル化し返還するプロジェクトが進行中である。

プロジェクトの第 1 段階では、I G N がもつ地図原版を I G N がスキャンニングし、ラスターデータを作成する。これをマリ測量局へ返還する。マリ測量局は、これを下記 I/RasB、I/RasC で出版する。I G N は、マリ測量局の技術者をフランス国に呼んで訓練する。管理者に対しては 5 日、オペレータに対しては 3 日の訓練を行い、管理者には、帰国後、他の技術者に技術移転を行うことが期待されている。

第 2 段階は、マリ測量局が国内で予算処置を取ることを確認のうえ発足する。発足すれば、マリ測量局がラスターデータを I/Geovec でベクトル化し、MGE/Finisher で構造化する。これを基にデータベースを構築する。このプロジェクトを請け負う Intergraph France 社の話では、MGE/Finisher で構造化すると構造化されたデータの内容は自動的に I G N 仕様になるが、I G N 仕様は公開されているので誰でも知ることができる。また、そのデータは市場性をもつフォーマットならすべて変換可能である。例えばラスターデータなら COT、TIFF、RGB、ベクトルデータなら MGE、DXF へ変換できる。したがって他のシステムで作成したデータとの間には互換性があるということであった。しかし、これらの形式は、文書でいえばテキストファイルのようなもので、各システムが特長にしている高級な機能に関連したデータは伝達されない可能性が高い。互換性があるといっても最低限のものと考えるべきであろう。

プロジェクトに伴い次のシステムがマリ測量局に導入される予定である。

(1) ハード

ペンティアムプロ 200Mhz64Mbite、2Gbite ハードディスクを持つパソコン 3 台

21 インチカラーディスプレイ 2 台

周辺機器(スキャナー、プリンターなど)

(2) ソフト

OS ; ウィンドウズ NT または 95

一般アプリケーション ; MicrostationCAD、CDBC、LIS、DB

画像情報管理ソフト ; MGE

MGE 応用ソフト ; 白黒ラスターデータを管理する I / Ras B

カラーラスターデータを管理する I / Ras C

ベクトルデータを管理する I / Geovec

データの構造化を行うモジュール MGE / Finisher

など

6 - 8 民間測量会社の状況

民間測量業者に関する関係法令により、地図作成は会社組織の企業体、地籍測量は個人の有資格者が行うよう制度化されている。前者は約 30 社あるが、アリダートなどを使う旧来の測量が中心で、写真測量は資機材も人材もできないそうである。主に鉱山エネルギー開発関係にかかわっている。後者の地籍測量者は、個人営業で土地家屋の調査を行っている。これらの業者は、測量局と補完し合ってマリ国での測量を支えているようである。

資料7 参考文献リスト

Defense Mapping Agency(1973)12th Parallel Survey

Deutsche Gesellschaft fur Technische Zusammenarbeit(GTZ)GmbH(1991)Remote Sensing
63pDeutsche Gesellschaft fur Technische Zusammenarbeit(GTZ)GmbH(1997)Geographic
Information Systems 110p

European Organization for Experimental Photogrammetric Research(1991)Test of Triangulation
of Spot Data

門村浩、勝俣誠編(1992)「サハラのはとり」TOTO 出版 249p

Keisuke Katsuta, Hiroshi Masaharu, Kenji Otsuka, Tsutomu Okuda(1994)Block Adjustment of
Satellite Imagery. Proceedings of 15th Asian Conference on Remote Sensing Vol.1 F4 1-6

建設省国土地理院(1995)ジオイド測量作業記載要領

国際協力事業団(1994)海外測量(基本図用)作業規程(案)71p + 付属様式例など 72p

Mamadou Traore(1980)Atlas du Mali 64p

Organisation Internationale du Travail(1996)Photo-interpretation et Cartographie en
Gestion des Terroirs

尾崎幸男(1959)等高線の精度 測地学会誌 5 92-95

高野良人、福島信之、長通元(1994)埋標後の水準点変動量に関する調査研究(第2年次) 国土地
理院技術資料 A・1-No.170 21-24

武田通治(1949)肉眼実体視による緩傾斜地の等高線描画の精度 写真測量 2-1 50-54

常澄治義(1983MS)写真測量による等高線の精度について 昭和 57 年度建設大学校高等科程測量科
(測図) 課題研究報告書 49p