

**REPUBLIQUE DU MALI**

**MINISTERE DES TRANSPORTS  
ET DES TRAVAUX PUBLICS**

**OFFICE NATIONAL DES TRANSPORTS**

**PLAN DE TRANSPORT  
DU MALI**

1980-1994

7-LES ROUTES

novembre 1979



Cette étude a été réalisée par :

- MM. Hans MUELLER et Michael MEICHSNER, Consultants DIWI  
avec la collaboration de :
- MM. Sadio DIARISSO, Gabouné KEITA, Adama KEITA (D.N.I.T.)

Par la Convention n° 20 du 29 Avril 1978, le Ministère des Transports et des Travaux Publics de la République du Mali a confié l'élaboration du Plan de Transport du Mali au groupement SEDES - OIWI composé par :

- Société d'Etudes pour le Développement Economique et Social  
67 rue de Lille 75007 PARIS - FRANCE, Chef de file
- Dr. Ing. Walter Kg  
10 Wittenbergstrasse 43 ESSEN 1 - République Fédérale d'Allemagne

Le présent rapport fait partie d'un ensemble de 17 volumes dont l'articulation est la suivante :

- 1 - *Situation actuelle des transports*
- 2 - *Economie générale*

Etude de la demande

Etude de l'offre

- |   |  |
|---|--|
| 3 - <i>Situation actuelle et perspectives de l'agriculture</i>            | 7 - <i>Les routes</i>                  |
| 4 - <i>Situation actuelle et perspectives de l'élevage</i>                | 8 - <i>Les transports routiers</i>     |
| 5 - <i>Situation actuelle et perspectives des mines et de l'industrie</i> | 9 - <i>Les transports ferroviaires</i> |
| 6 - <i>La demande de transport</i>  | 10 - <i>Les transports fluviaux</i>    |
|   | 11 - <i>Les transports aériens</i>     |
|   | 12 - <i>Les transports maritimes</i>   |

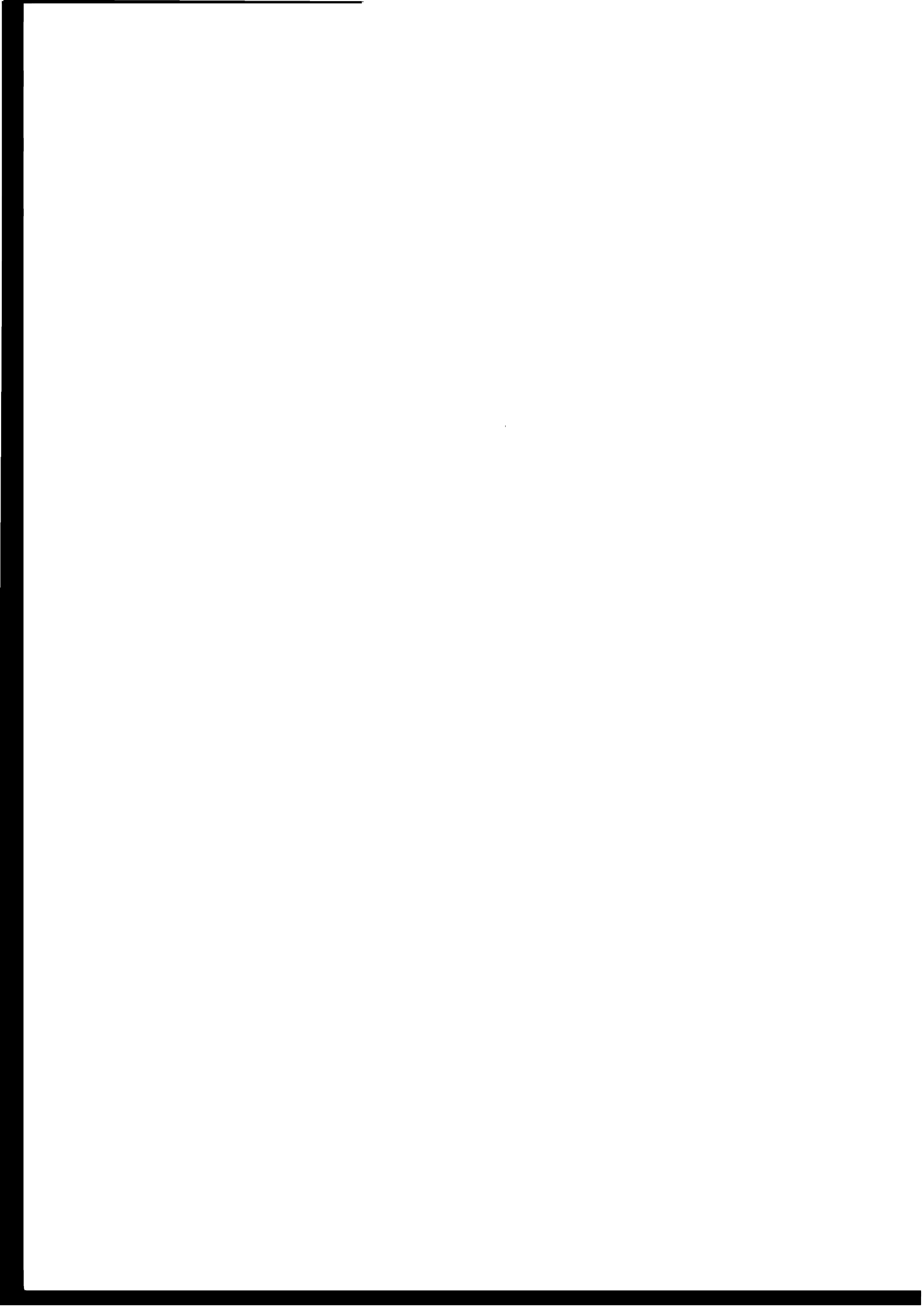
- 73 - *Sélection et programmation des investissements*
- 74 - *Tarifification*
- 75 - *Organisation*

*Annexe 1 - L'enquête routière 1978*

*Annexe 2 - Matricules routières*

Les études préliminaires ont eu lieu entre Mai 1978 et Février 1979 au Mali. La rédaction s'est effectuée entre Décembre 1978 et Mai 1979. La version finale résulte des discussions et amendements proposés par l'Administration Malienne entre Juillet et Octobre 1979.

Le lecteur pressé pourra limiter sa lecture aux rapports 1, 6 et 13 qui revêtent un caractère synthétique (principalement le rapport n° 131).



	<u>Page</u>
<b>1. INTRODUCTION</b>	<b>1</b>
<b>1.1. Objet de l'étude</b>	<b>1</b>
<b>1.2. Déroulement de l'étude</b>	<b>2</b>
<b>1.3. Méthodes de recherche et données obtenues</b>	<b>4</b>
<b>1.3.1. Données existantes</b>	<b>4</b>
<b>1.3.2. Matricules routiers</b>	<b>4</b>
<b>1.3.3. Questionnaire</b>	<b>4</b>
<b>1.3.4. Entretien dans les Directions Régionales des Travaux Publics et les sous-divisions</b>	<b>4</b>
<b>1.3.5. Renseignements concernant les prix</b>	<b>5</b>
<b>1.3.6. Renseignements sur la politique générale</b>	<b>5</b>
<b>1.4. Evaluation des données</b>	<b>6</b>
<b>1.4.1. Dossiers d'études et d'appels d'offre</b>	<b>6</b>
<b>1.4.2. Matricules routiers</b>	<b>6</b>
<b>1.4.3. Renseignements verbaux</b>	<b>6</b>
<b>1.4.4. Documents et renseignements valables</b>	<b>6</b>
<b>1.5. Bibliographie</b>	<b>7</b>

	<u>Page</u>
<b>2. CLASSIFICATIONS</b>	<b>9</b>
<b>2.1 Classification administrative</b>	<b>9</b>
<b>2.1.1 Critique de la classification administrative</b>	<b>18</b>
<b>2.2 Classification technique</b>	<b>19</b>
<b>2.2.1 Standards de construction</b>	<b>19</b>
<b>2.2.1.1 Piste saisonnière ( D )</b>	<b>19</b>
<b>2.2.1.2 Piste améliorée ( C )</b>	<b>19</b>
<b>2.2.1.3 Route en terre ( B 2 )</b>	<b>20</b>
<b>2.2.1.4 Route en terre moderne ( B 1 )</b>	<b>20</b>
<b>2.2.1.5 Route bitumée ( A 2 )</b>	<b>21</b>
<b>2.2.1.6 Route bitumée large ( A 1 )</b>	<b>21</b>
<b>2.2.2 Standard d'entretien correspondant</b>	<b>23</b>
<b>2.2.2.1 Piste saisonnière ( D )</b>	<b>23</b>
<b>2.2.2.2 Piste améliorée ( C )</b>	<b>23</b>
<b>2.2.2.3 Route en terre ( B 2 ) et route en terre moderne ( B 1 )</b>	<b>23</b>
<b>2.2.2.4 Route bitumée ( A 2 ) et route bitumée large ( A 1 )</b>	<b>23</b>
<b>2.2.3 Standard d'amélioration</b>	<b>24</b>
<b>2.2.3.1 Piste améliorée ( C ) devenant route en terre ( B 2 )</b>	<b>24</b>
<b>2.2.3.2 Piste améliorée ( C ) devenant route en terre ( B 1 )</b>	<b>24</b>
<b>2.2.3.3 Route en terre ( B 2 ) devenant route en terre moderne ( B 1 )</b>	<b>24</b>
<b>2.2.3.4 Route en terre moderne ( B 1 ) devenant route bitumée ( A 2 ) ou ( A 1 )</b>	<b>25</b>
<b>2.3 Classification par niveau de service.</b>	<b>26</b>

	<u>Page</u>
3. RESEAU ROUTIER ACTUEL	27
3.1 L'environnement du réseau routier	27
3.1.1. Définition	27
3.1.2. Généralités	27
3.1.3. Le climat	27
3.1.4. Relief	29
3.1.5. Nature des sols	29
3.1.5.1. en zone tropicale	29
3.1.5.2. en zone désertique	30
3.1.6. Incidence de la nature du sol sur la route	30
3.1.7. Le trafic	30
3.2. Routes d' intérêt international	30
3.2.1. Les routes transcontinentales	30
3.2.1.1. La Route Transsaharienne (RTS)	31
3.2.1.2. La Route Trans Ouest Africaine (RTOA)	31
3.2.2. Liaisons routières du Mali avec les pays voisins	35
3.2.2.1. Sénégal	35
3.2.2.2. Maurétanie	37
3.2.2.3. Algérie	38
3.2.2.4. Niger	39
3.2.2.5. Haute-Volta	40
3.2.2.6. Côte d' Ivoire	41
3.2.2.7. Guinée	41
3.3. Réseau national	43
3.3.1. Routes Nationales (RN)	44
3.3.2. Routes Régionales (RR)	59
3.3.3. Routes Locales et pistes (RL)	60
3.3.4. Restrictions saisonnières à la circulation	61
3.3.4.1. Piste saisonnière	61
3.3.4.2. Piste améliorée	61
3.3.4.3. Route en terre	62
3.3.4.4. Routes en terre moderne	62
3.3.4.5. Routes bitumées	63
3.3.5. Capacité et composition du trafic	63
3.3.6. Vitesse moyenne des véhicules	64
3.3.7. Sécurité	65

	<u>Page</u>
<b>4. CONSTRUCTION ET ENTRETIEN - COUTS, ETUDES</b>	<b>67</b>
<b>4.1 , Construction</b>	<b>67</b>
4.1 .1 Différentes formes juridiques et économiques des travaux de construction	67
4.1 .2 Coûts de construction et d'amélioration	69
<b>4.2. Entretien</b>	<b>71</b>
4.2.1. Généralités	71
4.2.2. Organisation de l'entretien	75
4.2.3. Coûts de l'entretien	76
4.2.4. Remise en état du réseau routier	80
<b>4.3. Etudes</b>	<b>82</b>
4.3.1 . Routes étudiées mais non encore construites	82
4.3.2. Coûts des études	82

	<u>Page</u>
<b>5. RECOMMANDATIONS</b>	<b>83</b>
<b>5.1 . Politique générale</b>	<b>83</b>
<b>5.2. Remise en état du réseau</b>	<b>83</b>
<b>5.3. Entretien des routes</b>	<b>83</b>
<b>5.4. Etudes et construction des routes</b>	<b>83</b>
<b>5.5. Etude de recherche de matériaux</b>	<b>87</b>
<b>5.6. Matricules routiers</b>	<b>87</b>



# 1. INTRODUCTION

## 1.1 Objet d'étude

La Convention n° 20 relative à l'élaboration d'un Plan de Transport au Mali, conclu entre le Gouvernement de la République du Mali et le Groupement des ingénieurs-conseils SEDES-DIWI est la base des travaux effectués et dont le résultat est le présent rapport.

Les objectifs principaux du rapport sont les suivants :

- la classification des routes au Mali avec l'élaboration des standards de construction et d'entretien correspondants.
- la description du réseau routier actuel du Mali et de ses liaisons routières transcontinentales et internationales.
- le calcul des coûts de construction, amélioration et entretien des routes du Mali.
- les recommandations relatives à :
  - la politique routière générale
  - la remise en état du réseau routier
  - les études, la construction et l'entretien des routes au Mali.

## 1.2 Déroulement de l'étude

Les travaux d'étude ont été effectués par deux ingénieurs routiers expatriés et leurs ingénieurs-homologues maliens. Les périodes de disponibilité étaient limitées à :

- 3 3/4 mois de travail au Mali pour l'ingénieur routier du terrain et
- 3 mois de travail au Mali et 1 mois et demi de travail pour l'ingénieur routier de la "conception".

Les périodes de disponibilité étaient prévues trop courtes pour les ingénieurs et tous les deux les ont dépassées aussi bien au Mali qu'en Allemagne.

L'ingénieur du terrain arrivait au Mali le 19 septembre 1978 et son premier travail a été de rassembler des données de base. La plupart des informations ont été obtenues par les ingénieurs -homologues faisant partie de la Direction Nationale de l'Infrastructure des Transports et ses services.

Après avoir étudié la documentation existante l'ingénieur routier du terrain préparait le planning de ses reconnaissances du réseau routier du Mali.

Pour ces travaux, les cartes I.G.N. en échelle 1 : 200 000 ont été utilisées.

L'ingénieur routier du terrain a effectué quatre voyages de reconnaissance.

Les itinéraires de ces voyages étaient :

- a) BAMAKO-SEGOU-BLA-SAN-BAMAKO
- b) BAMAKO-BOUGOUNI SIKASSO - KOUTIALA-BLA-SEGOU-BAMAKO
- c) BAMAKO-KOLOKANI-NARA-NI OR DU SAHEL-KAYES-KENIEBA-MAHINA-KITA-BAMAKO
- d) BAMAKO-DIOUILA-SEGOU-BLA-SAN-SEVARE DOLIENTZA-BANDIAGARA SEVARE-SIENSO-BLA-KOUTIALA-Frontière HAUTE-VOLTA-KOUTIALA-SEGOU BAMAKO.

Au cours des reconnaissances, 4 Directions régionales de l'Infrastructure des Transports, 13 Subdivisions et plusieurs secteurs ont été visités et l'équipe a pu obtenir beaucoup de renseignements.

Les résultats des reconnaissances ont été portés sur des matricules qui sont incluses dans l'annexe No. 10.

Peu avant le commencement des études relatives au présent rapport, le personnel de la Direction Nationale de l'Infrastructure des Transports, ses Directions Régionales et Subdivisions a subi quelques importants changements. C'est pourquoi les renseignements obtenus par les fonctionnaires étant sur place depuis peu n'étaient pas très précis, d'autant plus qu'ils n'avaient pas toujours à leur disposition des voitures pour faire suffisamment connaissance de leurs nouveaux champs d'activité.

Après l'arrivée de l'ingénieur routier de la conception au mois de novembre, le contenu du présent rapport a été discuté avec l'économiste des Transports et l'expert du transport routier et la table des matières a été élaborée.

Après une évaluation des données rassemblées , les textes du présent rapport ont été élaborés à partir des données mis à la disposition des ingénieurs par les différents services du Ministère des Transports et des Travaux Publics et à partir des renseignements obtenus au cours des reconnaissances.

### 1.3. Méthodes de recherches et données obtenues

#### 1.3.1 Données existantes

D'abord les documents existant furent examinés et leurs possibilités d'utilisation ainsi que leur qualité étudiées.

On disposait des documents suivants :

- a) Matricules des routes bitumées (anciens et nouveaux formulaires de contenu différent)
- b) Matricules des routes en terre
- c) Cartes de l'IGN à l'échelle 1 : 200.000
- d) Carte générale des routes au Mali à l'échelle 1 : 1.500.000 (IGN)
- e) Carte des routes au Mali à l'échelle 1 : 2.500.000 (IGN)
- f) Carte Michelin des routes en Afrique de l'Ouest N° 153, échelle 1 : 4.000.000.
- g) Rapports concernant l'entretien des routes études de factibilité pour différentes routes ainsi que plusieurs dossiers d'appels d'offres pour la construction des routes. (Les documents sont énumérés dans la bibliographie).

#### 1.3.2. Matricules routiers

Parallèlement à l'étude des matricules existants, trois matricules types furent élaborées, dans lesquels l'état des routes actuel, lors des voyages de reconnaissance fut enregistré.

Lors des voyages de reconnaissance, 13 sous-divisions et 4 Directions Régionales des Travaux Publics ont été visitées et les matricules existants ont été rassemblés, peu importe leur date, pour en effectuer l'interprétation et l'évaluation.

#### 1.3.3. Questionnaire

Pour obtenir les renseignements concernant le matériel disponible auprès des Directions Régionales des Travaux Publics et des sous-divisions, et pour obtenir des renseignements sur l'entretien des routes, un questionnaire a été préparé en étroite coopération avec les ingénieurs homologues maliens.

#### 1.3.4. Entretien dans les Directions Régionales des Travaux Publics et les sous-divisions

Avec les Directeurs Régionaux des Travaux Publics et les chefs des sous-divisions furent discutés longuement des problèmes d'infrastructure du Transport.

On ne s'est pas interrogé seulement sur les caractéristiques des routes mais aussi sur la classification des routes en particulier ainsi que sur l'entretien des routes.

### 1.3.5. Renseignements concernant les prix

Des documents existant-comprenant des études et des appels d'offre relatifs aux années 1977 - 1978 furent actualisés.

Les renseignements sur les coûts d'entretien furent donnés par le service d'entretien routier de la Direction Nationale de l'Infrastructure des Transports à Bamako et des Directions Régionales des Travaux Publics.

### 1.3.6. Renseignements sur la politique générale

Le groupement a obtenu des renseignements sur la politique générale en rapport avec l'entretien des routes et la construction routière, de différents documents provenant de la Direction Nationale de l'Infrastructure des Transports, Service d'entretien des routes (voir Bibliographie), ainsi qu'à l'occasion d'entretiens ayant eu lieu avec les Directions Régionales des Travaux Publics et les sous-divisions et les homologues maliens. On s'est aussi servi du Plan Quinquennal de 1974 - 1979 pour le Mali.

## 1.4 Evaluations des données

### 1.4.1 Dossiers d'études et d'appels d'offres

Quelques études sont si générales qu'il est impossible d'en faire une interprétation vu le manque d'informations détaillées.

L'âge des études est en partie un obstacle à une interprétation étant donné que, par exemple., l'état d'une route en terre peut se transformer considérablement dans l'espace de 3 à 5 ans. Il en est de même pour les plans pour lesquels la topographie reste juste mais où les traces des pistes ont changé ou bien les villages laissés à l'abandon. Les études et les plans sont alors en partie dépassés.

### 1.4.2 Matricules routiers

Ce qui vaut pour les études et les plans vaut aussi dans une plus grande mesure pour les matricules routiers mis à la disposition du consultant.

Aucun des matricules routiers des routes bitumées, imprimés en 1976, ne fut obtenu entièrement rempli.

L'ingénieur routier du terrain ne put trouver que 43 % de la longueur totale des routes nationales en matricules routiers et 23 % des routes régionales.

Environ 80 % des matricules routiers mis à la disposition avaient déjà quelques années et ne pouvaient être obtenus que sous forme de contre-calques.

Il ne figurait presque aucune inscription aux " Travaux d'entretien " sur les nouveaux formulaires.

### 1.4.3. Renseignements verbaux

En raison des mutations pré-citées, particulièrement celles concernant le personnel des subdivisions, on a obtenu des renseignements souvent inexacts et en partie contradictoires si l'on compare les travaux d'entretien des routes déjà exécutés ou étant en train d'être exécutés avec les données que l'on a pu obtenir auprès de la Direction Nationale de l'Infrastructure des Transports à Bamako.

Ceci s'explique par le fait que les limites des subdivisions ne correspondent pas toujours au domaine de compétence pour l'entretien des routes, Ceci entraîne obligatoirement des malentendus.

### 1.4.4. Documents et renseignements valables

Les documents les plus utiles furent les suivants :

- Manuel de l'Entretien routier-1978 -
- Rapport final de l'entretien routier -1976-
- Plan 1:1.500.000
- Les cartes IGN 1:200.000

On a pu obtenir de bons renseignements aux Direction Régionale des Travaux Publics et dans les subdivisions, où le personnel connaissait déjà le réseau routier par une longue expérience.

1.5. Bibliographie

PLAN QUINQUENNAL DE DEVELOPPEMENT ECONOMIQUE ET SOCIAL 1974 - 1978

Tomes I - IV

Direction Nationale du Plan et de la Statistique

Août 1974

DEVELOPPEMENT INTEGRE DE LA REGION DE LIPTAKO GOURMA,  
Deuxième Phase

REMISE EN ETAT ET ENTRETIEN DU RESEAU DES ROUTES SECONDAIRES

Annexes techniques

Cartes

BAMAKO - KATI - KOLOKANI

Rapport Economique

Mars 1974

ETUDE DES TRANSPORTS

Partie B, Rapport B 1, Réseau Routier

Volume 1, Texte

Traction, Bruxelles

Juin 1968

AUSCULTATION DES ROUTES REVETUES AU MALI

Rapport Général

BCEOM, Paris

Févr. 1976

MANUEL SUR LES ROUTES DANS LES ZONES TROPICALES ET DESERTIQUES

Tome 3, Entretien et exploitation de la route

1972

L'ENTRETIEN DES ROUTES AU MALI

Ministère des Transports et des Travaux Publics

Juin 1975

PROGRAMME D'AMELIORATION DES ROUTES

Rapport

A. Macchi-Valle and Associates

Oct. 1975

RAPPORT FINAL SUR L'ORGANISATION DE L'ENTRETIEN ROUTIER AU MALI

BCEOM, Paris

Sept. 1976

ETUDE DIAGNOSTIQUE D'ENTRETIEN ROUTIER AU SAHEL

Tome 1, Synthèse

Juil. 1977

Tome 5, Mali (Note complémentaire)

Louis Berger International, INC. Etats-Unis

Mars 1978

ENTRETIEN ROUTIER AU MALI, PROGRAMME MINIMUM  
1978 - 1980, Rapport justificatif

Annexes

Ministère des Transports et des Travaux Publics

Févr. 1978

MANUEL SUR L'ENTRETIEN DES ROUTES AU MALI  
BCEOM, PARIS

1978

REUNION INTERNATIONALE SUR LA PLANIFICATION  
LA CONSTRUCTION ET L'ENTRETIEN DES ROUTES  
RURALES  
CONSTRUCTION DE PISTES AGRICOLES EN REPUBLIQUE  
DU MALI

Ministère des Transports et des Travaux Publics

DNIT, DOT

Oct. 1978

## 2. CLASSIFICATION

### 2.1 . Classification administrative

La loi N°63 - 24 AN - RM du 26 janvier 1963 classe toutes les routes et pistes dans la République du Mali.

L'ordonnance N° 13/CMLN du 8 avril 1971 définit les routes :

- routes d'intérêt national           RN
- routes d'intérêt régional           RR
- routes d'intérêt local            RL.

A côté des 20 Routes nationales, 33 Routes régionales et 28 Routes locales, 24 autres routes ont été citées, qui ont été construites ou aménagées en tant que pistes agricoles ces six dernières années.

Il existe d'autre part une série de routes possédant des chaussées bituminées, mais qui ne sont pas encore classées administrativement, et dont toutefois il a été tenu compte ici.

RESEAU CLASSE - ROUTES D'INTERET REGIONAL

Rte. No.	D E S I G N A T I O N									LONGU EUR	
	ORIGINE	PK	VIA	PK	VIA	PK	VIA	PK	FIN		KM
1	KAYES	0	SADIOLA	75	DIALAFARA	150				DJIBOURIA	187
2	KAYES	0	AOUROU	68						FR. MAURITANIE	136
3	KAYES	0								YELIMANE	98
4	KAYES	0	DIAMOU	50						BAFOULABE	130
	DIALAKA(PK176RN1)	0	MONGARO	34	YELIMANE	68				NIORO DU SAHEL	202
6	PK RN1(NIORO)	0	KORERA-KORE	75	BALLE	130	TANGANANGA-BA	225		GOUMBOU	260
7	SANDARE	0	LAKAMANE	60	DIANGOUNTE	98				DIEMA	135
8	BAFOULADE	0	KERSINGANI	8 7						SANDARE	158
9	KENIEBA	0	KOUROU KOTO	75	BAFING-MAKANA	90	KOKOFATA	119		KITA	180
10	KITA	0	SIRAKORO	55						FR. GUINEE	76
11	KITA	0	TOUKOTO	73						SEFETO	160
12	KITA	0	DJIDIAN	17	KOUROUMINKOTO	105	CAMARA/ DIANGOUNTE	180		NIORO DU SAHEL	264
13	KATI	0	NEGALA	38	PT. sur BAOULE	58	SEBEKO RO	110		KITA	165
14	BAMAKO	0	KOULIKORO	57	DANAMBA	147				BAMNDIOUGOU	209
15	BAMAKO	0	KANGABA	96	BANANKORO	120	DIOULAFOUNDOU	128		FR. GUINEE	135
16	NARA	0									150
17	BANAMBA	0								NIONO	208
18	FANA	0	DIOILA	40						MASSIGUI	140

RESEAU CLASSE - ROUTES D'INTERET NATIONAL

Rte No.	D E S I G N A T I O N									LONGU
	ORIGINE	PK	VIA	PK	VIA	PK	VIA	PK	FIN	KM KM
1	Fr. Seneg./NAHE	0	KAYES	93	SANDARE	158	NIORODUSAHE	353	GOGUI/Fr. MAURIT	418
2	BAFOULABE	0	MAHINA	5	DJIBOURIA	100	KENIEBA	149	SATADOUGOU/Fr. Sen.	184
3	BAMAKO	0	KOLOKANI	125	DIDIENI	164	DIEMA	331	NIORO du SAHEL (RN1)	496
4	TAOTOMO	0	BAMANDIOUGOU	125	GOUMBOU	210	NARA	240	/Fr. MAURITANIE	285
5	BAMAKO	0	NARENA	90					KOUREMALE/FR. GUINEE	122
6	FALADIE	0	SEGOU	22	BLA	300	SAN	415	MOPTI	631
7	BAMAKO	0	BOUGOUNI	160	SIKASSO	350	ZEGUA	454	FR. COTE D'IVOIRE	461
8	BOUGOUNI	0			YANFOLILA	107	BADOGO	111	GUELENINKORO/FR GUINEE	113
9	BOUGOUNI	0	MANANKORO	122					FR. COTE D'IVOIRE	461
10	SIKASSO	0	FINKOLO	17					KOLOKO/FR. H-VOLTA	44
11	SIKASSO	0	KLELA	44					KOUTIALA	138
12	B.A		MPESSABO	31	KOUTIALA	75	KOURY	150	FR. HAUTE-VOLTA	185
13	KOUTIALA	0	KIMPARANA	80					SIENSO	125
14	KIMPARANA	0	KALEDOUGOU	35					KOURY	78
15	SEVARE	0	BANDIAGARA	64	BANKASS	99	KORO	151	FR. HAUTE-VOLTA	182
16	SEVARE	0	KONA	58	DOUENTZA	172	HOMBORI	345	GAO	579
17	GAO	0	ANSONGO	91	LABEZENGA	206			FR- NIGER	212
18	GAO	0	BOUREM	95	ANEFIS	240	KIDAL	348	TINZAOUTENE/FR. ALG.	632



RESEAU CLASSE - ROUTES D'INTERET REGIONAL

Rte. No.	D E S I G N A T I O N									LONGU EUR
	ORIGINE	PK	VIA	PK	VIA	PK	VIA	PK	FIN	Kbl
19	FANA	0	TAMANI	45					KONODIMINI	112
20	DIOLA	0	NANGOLA	31	BELECO	65	KOUMANKOU	105	SIKASSO	205
21	ZENTIEBOUGOU	0	KOLON DIEBA	85					FR. COTE D'IVOIRE	145
22	BADOGO	0							KALANA	33
23	SEGOU	0	MARKALA	35	NIONO	105	NIAFOUNKE	529	GOUNDAM	616
24	MARKALA	0	MACINA	98					TENIENKOU	170
25	TION	0	TOMINIAN	8	BEN <del>EN</del> <sup>NA</sup>	37			FR. HTE-VOLTA	46
26	SAMANDOU GOU	0							BANKASS	79
27	BANKASS	0	DIAL ASSAGOU	38					GHENKORØ	80
	KONA	0							KORIENTZE	65
29	BANDIAGARA	0	EMBR. RIL 56	20	TEMMBA	95			DOUMENTZA	125
30	DOUMENTZA	0	KONIOUME	110	BAMBARA - MAOUNDE	155			GOURMA-RHAROUS	315
	DIRE	0	GOUNDAM	35					TOMBOUCTOU	132
32	TOMBOUCTOU	0	GOURMA-RHAR.	192					BOUREM	329
33	AQUELHOC	0							KIDAL	150
									TOTAL	5595

RESEAU CLASSE- ROUTES D'INTERET LOCAL

Na.	Rte.	DESIGNATION									LONGUEUR
	No.	ORIGINE	PK	VIA	PK	VIA	PK	VIA	PK	FIN	KM
		DU	0							LAKAMANE	85
2	12	NIORO DU SAHEI	0							DIANGOUNTE	85
3	121	FALADIE	0							TIORIBOUGOU	45
4	22	YELIKEBOUGOU	0							FALADIE	50
5	23	FANA	0							NANGOLA	40
6	24	KOLOKANI	0	MASSANTOLA	33					SIRAKOROLA	66
7	25	KOLOKANI	0	SIRAKOROA	48					BANAMBA	70
8	26	BKO-BADALAB	0							KOUROUBA	90
9	27	KOULIKORO	0							NIAMINA	85
10	28	BANAMBA	0							NIAMINA DOGO ect.	60
11	31	SIDO	0	TOBA	35						75
12	32	M'PESSABO	0	PEGUENA	23					FALO	65
13	33	OULOBOUGOU	0							DIARAMANA	60
14	34	KOUTIALA	0	KONSENGUELA	46					KONINA	103
15	41	KIMPARANA	0							MOUNDIKIN	60
16	42	SAMBOUGOU	0							SANANDO	23
17	43	KONOBOUGOU	0							BAROUELI	18
18	44	TIGUI	0							BAROUELI	20

RESEAU CLASSE - ROUTES D'INTERET LOCAL

No.	Rte.	D E S I G N A T I O N									LONGU	
		No.	ORIGINE	PK	VIA		VIA	PK	VIA	PK	FIN	KM
19	51	MIMINIAMA	0								TANAL	35
20	52	KARSANE	0								N'G OUMA	30
21	53	BONI	0	MONDORO	62						FR. HTE-VOLTA	72
22	54	BANKASS	0								BAI	67
23	55	BANDIAGARA	0								BORKO	75
24	56	EMBR.RR 29	0								SANGHA	25
25	61	EMBR.RN16, GOSSI	0								GOURMA-RHAROU(RR30)	125
26	62	EMBR.RN 17 ANSONGO	0								TESSIT	85
27	63	EMBR.RN 16, GAO	0	DEREY	50						TILLIT	90
28	64	TOMBOUCTOU	0								KABARA	9
											TOTAL	1713

RESEAU NON CLASSE - PISTES AGRICOLES (DOT ou FAC, EXECUTE Nov. 78)

No.	SITUATION		DESIGNATION						LONGU	
	DR. TP	SUB DIVISION	ORIGINE		VIA	PK	VIA	PK	FIN	EUR
1	Kay	KAYFS	DIAMOU	0					GOGONTERIF	45
2	Kay	(KENIEBA)	TINTEBA	0					FALFA	30
3	Kay	(KENIEBA)	DABIA	0	FERABA		FARI		FR. GUINEE	150
4	Kay	KITA	KITA	0					SAGABARI	78
5	Kay	KITA	BADINGO	0					MADINA	88
6	Kay	KITA	DJIDIAN	0					BATIMAKANA	22
7	Kay	KITA	BATIMAKANA	0					NAMALA	13
8	Kay	KITA	BATIMAKANA	0					TOFIASSADAGA	16
9	BKO	KOLOKANI	KOLOKANI	0					SEBEKORO	41,1
10	BKO	KOLOKANI	FALADIE	0					DRALE	72
11	BKO	KOLOKANI	KOLOKANI	0					SIRAKOROLA	65
12	BKO	KOLOKANI	SIRAKOROLA	0					NIAMINA	72
13	BKO	BAMAKO	ZANTIGUILA	0					FEGOU	23,7
14	BKO	DIOILA	FAINA	0					NANGOLA	49,8
15	BKO	DIOILA	DIOILA	0					ZANTIGUILA	72,7
16	BKO	DIOILA	FOUGANI	0					GWENDO	20,3
17	SIK	BOUGOUNI	MASSIGUI	0					KOUALE	64,6
18	SIK	BOUGOUNI	route d'accès V. SELINGUE, RN7	0					SELINGUE	50

RESEAU NON CLASSE - PISTES AGRICOLES (DOT ou FAC, EXECUTE NOV. 78)

No.	DR. TP.	SITUATION	DESIGNATION				PK	VIA	PK	VIA	PK	FIN	KM	LONGU EUR
			ORIGINE	PK	VIA	PK								
19	SIK	KOUTIALA	KOUTIALA	0							SIRAKELE	7		
20	SIK	KOUTIALA	SIRAKELE	0							DIERAMAANA	42,2		
21	SIK	KOUTIALA	KARANGASSO	0							N' TOKONASSO	30,5		
22	SEG	SEYOU	BANANKORO	0							DORO	50		
											TOTAL	1122,9		

### 2.1.1 Critique de la classification administrative

La classification administrative date de 1971.

Depuis ce temps-la, on a construit de nombreuses routes qui n'ont pas encore été classées. Il s'agit :

- de routes bitumées p.ex. :  
DIAMOU-GOGONTERIE,  
BAMAKO-KATI,  
Route d'accès au barrage de SELINGUE.

- de pistes agricoles p.ex. :  
FANA-NANGOLA

En dehors de la construction et de l'amélioration de routes et de pistes, il existe d'autres motifs à un changement de la classification actuelle. Dans presque chacune des sous-divisions, il y a des routes qui exigent une classification supérieure. Il serait nécessaire de s'adapter aux données changées. Le procédé de classification doit être amélioré.

D'un autre côté, on peut dresser une liste des routes, qui pendant la saison sèche également ne sont praticables que par des véhicules tous terrains et qui ont ainsi perdu pratiquement leur standard initial de bonne voie de circulation.

Il convient de citer en exemples :

- sur la RN 3 entre DIDIENI et DIEMA
- sur la RR 9 entre KOUROUKOTO et BAFING-MAKANA .

Aucuns travaux d'entretien ne furent entrepris sur les tronçons depuis 6 ans et c'est la raison pour laquelle les tronçons sont impraticables. Le peu de trafic existant sur ces routes emprunte très souvent de nouvelles traces qu'il s'est trouvé soi-même.

Il en résulte que par exemple, les distances pour les tronçons ne sont plus valables. En outre, il figure sur les listes officielles des routes classées jointes au décret de 1971 de nombreuses erreurs concernant les distances et les noms de localités.

La construction d'environ 1650 km de routes bitumées depuis 1960 a entraîné une modification quant à l'importance des routes régionales principalement .

En raison de tous ces motifs pré-cités, un remaniement de la classification administrative s'impose.

## 2.2. Classification technique

### 2.2.1. Standards de construction

#### 2.2.1.1. Piste saisonnière (D)

C'est une voie suffisamment large pour laisser le passage à un véhicule à moteur. Son tracé est étroitement lié à la topographie du terrain, dont elle épouse tous les caprices. L'assainissement est très sommaire, voire inexistant.

Cette piste peut n'être pas praticable en saison des pluies et son entretien est essentiellement limité : reprofilage, améliorations ponctuelles (bas-fonds, ..).

La caractéristique principale de cette piste est qu'elle n'a été objet que d'un investissement faible ou nul.

Le trafic est de quelques véhicules/jour ou semaine en saison sèche.

En cas d'intérêt tout particulier, le franchissement des thalwegs et des cours d'eau peut être assuré par des ouvrages d'art très simples et provisoires (bois, empierrements, ...).

L'entretien est limité, reprofilages espaces (à limiter) et des interventions ponctuelles (points bas).

#### 2.2.1.2. Piste améliorée (C)

Elle est, par principe et par définition, utilisable en toutes saisons (sauf arrêts pour barrières de pluies ou pour crues : rivières importantes).

Cela suppose, par rapport au niveau précédent, certaines rectifications de tracé, la construction de remblais destinés à mettre les chaussées hors d'eau dans les zones basses, la construction d'ouvrages d'art sommaires plus solides et la mise en place d'une couche de roulement qui renforce la chaussée aux points faibles.

Toutefois, le tracé n'étant pas définitif, les pentes peuvent atteindre et dépasser 10 % et les rayons de courbure en plan peuvent être du minimum de braquage des camions.

Le trafic est de 5 à 20 véhicules/jour, principalement en saison sèche.

Son entretien, moins sommaire que celui du précédent niveau, comporte :

- des reprofilages

- la reconstruction des digues et ouvrages hors d'usage
- des interventions ponctuelles ou de faible amplitude (points bas)
- des rechargements partiels.

#### Caractéristiques géométriques des pistes C et D

		Standard D	Standard C
Débroussaillage	Largeur	7,00 m	9,30 m
Plateforme	Largeur	variable	6,00 m
Chaussée latéritique	Largeur	4,20 m	5,50 m
Epaisseur de la couche latéritique		13,00 cm	15,00 cm continent
Pente profil en long maximale		-	10,00 %
Fosses d'assainissement		-	selon nécessités

#### 2.2.1.3. Route en terre (B 2) : niveau aussitôt après le niveau C

L'accession au niveau de la route en terre suppose des soucis de traces qu'on avait ignorés jusqu'à présent. Il s'agit de rendre la circulation quasi-permanente, plus rapide et plus sûre.

La route comporte une couche de roulement, mais on peut encore circuler sur le terrain naturel si celui-ci s'y prête.

Elle est renforcée par une couche d'amélioration en matériaux sélectionnés partout où des faiblesses se manifestent ou risquent de se manifester. La plateforme est de 7 m.

#### 2.2.1.4. Route en terre moderne (B 1)

Niveau final de la route en terre, qui doit pouvoir accéder à la catégorie immédiatement supérieure (A 2) par un investissement minimum :

exécution du revêtement et de quelques variantes. La couche de roulement (couche de base) est continue.

Le drainage est étudié et réalisé avec le plus grand soin. Des ouvrages - parfois importants - sont construits pour franchir les cours d'eau ou thalwegs.

Le trafic moyen pondéré ressort à moins de 50 véhicules/jour.

Son entretien, plus complet que celui des niveaux précédents doit assurer à la route un maintien en état satisfaisant, voire une amélioration.

La plateforme est de 9 m.

#### 2.2.1.5. Route bitumée (A 2)

La chaussée est constituée par un revêtement - en général au MALI, une bi-couche gravillonnée - placé sur une couche de base généralisée en matériaux sélectionnés - généralement en latérite -.

Son axe est considéré comme définitif, hormis quelques rectifications souhaitables et localisées de tracé, de courbes et de profil en long.

Le drainage est considéré comme définitif.

Son entretien, relevant de techniques plus complexes, doit intéresser la chaussée, les dépendances (accotements, fossés, talus, etc.), les ouvrages d'art et les équipements de la route (signalisation, etc.), pour lui assurer un maintien en état, voire une amélioration (confort de l'utilisateur, glissance, etc.).

- largeur plate forme	9 m
- largeur de la chaussée	jusqu'à 6 m
- entretien :	normal

#### 2.2.1.6. Route bitumée large (A 1)

- les routes inter-Etats ou les routes à grand trafic (BAMAHO - SENOUE Aéroport).

- largeur de la plateforme	9 m et plus
- largeur de la chaussée	6 m et plus
- entretien :	renforcé

Les trafics sur les routes A 2 et A 1 varient de quelques dizaines à quelques centaines de véhicules par jour.

- Caractéristiques géométriques des routes B 2, B 1, A 2, A 1.

	<u>Standard B 1, A 2, A 1</u>	<u>Standard B2</u>
<u>Plan :</u>		
Rayon minimal normal	500 m	100 m
rayon minimal absolu	300 m	100 m
Largeur plateforme	9 m	7 m
Largeur des accotements	2 x 1,5 m	2 x 1 m
<u>Profil en long :</u>		
Rayon minimal rentrant	3.000 m	
Rayon minimal saillant	6.000 m	500 m
Pente maximale	6 %	10 %
Épaisseur couche de roulement essieu 13 t	10 à 25 cm	10 à 20 cm
<u>Profil en long :</u>		
Revêtement	A 1 $\geq$ 6 m A 2 $\leq$ 6 m	-
<u>Talus :</u>		
Déblais cohésifs	3/2 à 1/1	3/2 à 1/1
Déblais non cohésifs	2/1	2/1
Remblais cohésifs	3/2	3/2
Remblais non cohesifs	2/1	2/1
Déblais en zone d'ensablement	10/1 avec arrondi au sommet des talus sans aucun cordon résiduel	
<u>Fosses :</u>		
	1/1 ou 1/2 côté talus 1/1 ou 2/1 côté route	

## 2.2.2. Standard d'entretien correspondant

Pour qu'une route puisse assurer pendant sa durée de vie un même niveau de service, il faut qu'elle fasse l'objet d'un entretien régulier.

Les travaux d'entretien nécessaires pour arriver à ce but sont les suivants :

### 2.2.2.1. Piste saisonnière (D)

- a) Entretien courant
  - Point d temps
  - Assainissement
- b) Entretien périodique
  - Entretien d' ouvrages d' art

### 2.2.2.2. Piste améliorée (C)

- a) Entretien courant
  - Point d temps
  - **Reprofilage**
  - Assainissement
- b) Entretien périodique
  - **Rechargement**
  - Entretien d'ouvrages d'art

### 2.2.2.3. Route en terre (B2) et route en terre moderne (B1)

- a) Entretien courant
  - Point d temps
  - Reprofilage
  - Assainissement
  - **Debroussaillage**
  - Signalisation
- b) Entretien périodique
  - Rechargement
  - Entretien d'ouvrages d'art

### 2.2.2.4. Route bitumée (A2) et route bitumée large (A1)

- a) Entretien courant
  - Point d temps revêtement
  - Point d temps accotements
  - Reprofilage accotements
  - Assainissement
  - Debroussaillage
  - Signalisation
- b) Entretien périodique
  - Entretien d' ouvrages d' art
  - Point d temps sur rives (Bords du revêtement)
  - Rechargement accotements
  - Renouvellement couche d'usure

### 2.2.3. Standard d' amélioration

Les aménagements nécessaires pour passer d'une catégorie à la catégorie supérieure sont les suivants :

#### 2.2.3.1 . Piste améliorée (C) passant à la route en terre (B 2)

- Débroussement : sur 30 m environ
- Terrassement : rectification localisée et élargissement, mise en place de remblais dans les zones inondables.
- Assainissement : creusement de fosses et d'exutoires, mise en place des ouvrages d'assainissement manquants et remplacement des ouvrages en bois par des buses métalliques ou par des constructions en béton arme.
- Chaussée : mise en place d'une couche de roulement en matériaux sélectionnés de bonne qualité (épaisseur de l'ordre de 0,15 m).

#### 2.2.3.2. Piste améliorée (C) passant à la route en terre moderne (B 1).

Vu la nécessité de consacrer à une route en terre moderne (B 1) le terrassement et l'alignement aptes pour une route bitumée, on construit en général une route entièrement neuve, faisant l'objet d'un véritable projet.

#### 2.2.3.3. Route en terre (B 2) passant à la route en terre moderne (B 2)

- Débroussement : élargissement de la bande débroussaillée
- Terrassement : élargissement de la plateforme et rectification du trace et du profil en long pour améliorer la vitesse de référence.
- Assainissement : allongement des ouvrages d'assainissement et construction de quelques ouvrages supplémentaires, recalibrage des fosses.
- Chaussée : renforcement et élargissement de la couche de roulement.
- Ouvrages : construction d'ouvrages définitifs.

**2.2.3.4.** Route en terre moderne (B 1) passant à la route bitumée (A 2) ou (A 1).

- Amélioration et éventuellement renforcement de la couche de base
- Recharge et reprofilage des accotements
- Mise en place du revêtement bitumineux

### 2.3 Classification par niveau de service

On a adopté une classification du réseau routier **malien** en cinq niveaux de service, chacun étant caractéristique d'un **coût** de circulation. Ces niveaux sont identifiés par les **symboles** Q0, Q1, Q2, Q3, Q4. Q0 correspond au **coût** de circulation de plus faible et Q4 au **coût** le plus **élevé**.

Symbole	TYPE DE ROUTE	VIABILITE	VITESSE MOYENNE POSSIBLE	EXEMPLE ROUTE
Q0	<u>Routes bitumées à 2 voies en bon état</u>	Permanente	80-100	Bamako-Fana
Q1	<u>Routes bitumées dont l'entretien est déficient</u> et <u>Routes en terre modernes (mêmes caractéristiques géométriques que les routes bitumées mais couche de roulement en latérite.)</u>	Permanente mais vitesse plus faible que pour Q0 du fait de la moins bonne <b>qualité</b> de revêtement	60- 80	Sévaré-Bandiagara  Fana-Dioila
Q2	<u>Routes en terres ordinaires-entretenu</u> es (caractéristiques géométriques sommaires et couche de roulement réduite au minimum pour assurer la permanence de la circulation.)	Permanente mais circulation ralentie en saison des pluies (barrières de pluie)	40- 60	Koutiala-Sangasso Mopti-Kona
Q3	<u>Routes en terre dont l'entretien est déficient</u>  Pistes <b>améliorées</b>	Parcours difficile en saison sèche, très difficile voire impraticable en saison des pluies	moins de 40	Gao-Sourem
Q4	<u>Routes totalement dégradées</u> et <u>Pistes non aménagées</u>	Praticable par <b>véhicules</b> tous terrains seulement et à la rigueur, par des camions en saison sèche	-	Hombori-Gossi

### 3. RESEAU ROUTIER ACTUEL

#### 3.1. L' environnement du réseau routier

##### 3.1.1. Definition

L'environnement est l'ensemble des **éléments extérieurs** qui ont une influence sur un domaine déterminé. Dans le cas du réseau routier, ces **éléments** sont plus particulièrement le climat, le relief et la nature des sols.

A ces **éléments** naturels, il convient d'ajouter le trafic, qui joue également un rôle déterminant dans le choix des caractéristiques routières.

##### 3.1.2. Généralités

D'une superficie de 1.240.000 km<sup>2</sup>, la République du Mali est un pays continental, situé au cœur de l'Afrique de l'Ouest.

Il s'étend en latitude du 10° au 25° parallèle, soit un peu au-dessus du Tropique et en longitude du 12° W au 4° 15' E.

##### 3.1.3. Le climat

Le MALI s'étend sur quinze degrés de latitude entre, au Sud, une zone **subéquatoriale** et, au Nord, le Sahara, et comporte deux types de climat :

- dans la partie Sud du pays (entre le 10° et le 16° de latitude Nord) règne un climat du type tropical **caractérisé** par une saison pluvieuse de juin à octobre, durant laquelle les hauteurs de **précipitations** moyennes annuelles sont, suivant, la latitude, comprises entre 500 et 1.300 mm.

Au cours de la saison des pluies, les averses sont souvent de forte intensité à **prépondérance** orageuse, avec un maximum mensuel de l'ordre de 350 mm en août.

Les précipitations orageuses engendrent des tornades avec de forts **débîts** instantanés. Cependant le relief peu accentué n'a pas d'incidence significative sur le **régime** des Bcoulements.

- la partie Nord du pays est soumise à un climat **sahélien** et **désertique**. La saison des pluies n'y a qu'une durée maximum de trois mois et les hauteurs de précipitations annuelles moyennes varient suivant la latitude, de moins de 25 à 500 mm.

L'effet du climat, et tout **particulièrement** de la **pluviométrie**, influe de façon **étroite** sur la **végétation**. Du point de vue de la taille et **densité**, il y a décroissance continue du Sud vers le Nord. La plus grande partie du Mali est couverte

de savane ; dès que la pluie diminue avec l'isohyète 500 mm sur le 15<sup>o</sup> parallèle environ, la végétation s'amenuise encore et les épineux deviennent dominant, pour être inexistante au Sahara.

L'hydrographie est constituée :

- au Nord du 14<sup>o</sup> parallèle par des rivières sèches, qui entrent en crue pendant la saison des pluies pour une période très courte, mais souvent d'une façon imprévue et violente.
- au Sud de ce parallèle, par des rivières de régime identique et surtout par deux grands fleuves qui traversent le Mali :
  - le Niger, d'Ouest en Est sur 1.700 kms environ, prenant sa source en Guinée et recevant l'apport de nombreux affluents dont les principaux sont la Sankarani, le Bani et le Tinkisso. Son régime est irrégulier et les débits enregistrés sont de 30 m<sup>3</sup>/s d l'étiage pour 15.000 m<sup>3</sup>/s en crue (mesure à Koulikoro),
  - le Sénégal, du Sud au Nord Ouest, sur 800 kms environ, prenant sa source en Guinée et provenant de la réunion de trois rivières : le Baoulé qui se jette dans le Bakoye, le Bakoye dans le Bafing à Bafoulabé. Il reçoit à la frontière du Sénégal, la Falémé. Les débits enregistrés sont, à Kayes, de 5 m<sup>3</sup>/s d l'étiage pour 5.000 m<sup>3</sup>/s en crue.

Les effets principaux du climat sur les conditions de l'entretien routier sont les suivants :

- en zone tropicale une grande partie des eaux météoriques ruisselle sur le sol, entraîne des phénomènes d'érosion superficielle considérable et engendre des crues importantes, ce qui nécessite la réalisation d'un drainage efficace de toute l'emprise routière, de ses abords immédiats, et d'ouvrages de protection contre les affouillements,
- en zone désertique en raison de la faible pluviométrie, le ruissellement a une importance réduite. Cependant, les fortes intensités qui caractérisent les précipitations épisodiques peuvent gonfler en quelques heures les cours d'eau temporaires, ce qui nécessite aussi la réalisation d'ouvrages de protection contre les affouillements. En raison des vents de sable, l'ensablement des routes devient le problème le plus délicat à résoudre.

Dans l'ensemble du pays, la couverture végétale est très faible, le ruissellement est important. La sécheresse des sols et la rareté de l'eau, ou tout du

moins les grandes distances de transport, posent des problèmes pour la mise en place et la tenue des **matériaux** routiers.

### 3.1.4. **Relief**

Il s'inscrit entre les altitudes de 25 m à la sortie du Mali du fleuve **Sénégal** et 1.150 m à Hombori. Plateaux bas et cuvettes sont les traits dominants du relief malien, les massifs montagneux n'occupant que 5 % de la superficie du pays. Les plateaux ne **dépassent pas 400 m** d'altitude et **s'inclinent** vers la cuvette du Niger.

### 3.1.5. **Nature des sols**

La nature des sols et des **matériaux** routiers rencontrés au Mali est **déterminée** principalement par la nature géologique du sous-sol, qui atteste la formation **très** ancienne de la plus grande partie du pays. Le Mali est caractérisé par :

- un socle cristallin (socle précambrien) qui affleure par endroits,
- des bassins sédimentaires.

Les matériaux routiers les plus fréquemment rencontrés sont :

#### 3.1.5.1. en zone tropicale

- les tout-venants **latéritiques** ferrugineux utilisés comme matériaux de **chaussée**, en **général améliorés** ou stabilisés, et dont les nodules (en **général** alluvionnaires) sont utilisés comme gravillons en enduit **superficiel** ou pour la fabrication d'enrobes,
- les limons **grisâtres** constituant en **général** le terrain naturel recevant la **chaussée** et à très mauvaises **caractéristiques** routières,
- les sables alluvionnaires utilisés pour la fabrication d'enrobes ou en **amélioration** des tout-venants **latéritiques**,
- les roches en **général altérées** sur des épaisseurs importantes, de caractéristiques **géotechniques très** mauvaises. La roche saine (granite, grès) peut **être** concassée pour la fourniture de gravillons, mais en **général après** une découverte pouvant atteindre plusieurs **mètres**.

### 3.1.5.2. en zone désertique

- les sables éoliens, présents sur presque toute la surface de cette zone, rarement utilisables pour les chaussées sans avoir été au préalable soumis à une amélioration (liants hydrauliques ou liants hydro-carbones),
- les sables gypseux et les sables graveleux de reg dont la mise en oeuvre nécessite des précautions particulières,
- les granites de l'Adrar des Iforas.

### 3.1.6. Incidence de la nature du sol sur la route

- les terrains de couverture sont en général des sols fins sans cohésion (peu de plasticité). Ils sont donc très sensibles à l'érosion Colienne (ensablement) et pluviale (fosses et talus),
- les matériaux de couche de roulement manquent souvent de cohésion. Ils ont tendance à se désagréger en saison sèche, sont très sensibles à l'action du trafic (usure rapide, formation de tôle ondulée) et de l'eau pluviale (ravines). Ils doivent être souvent améliorés.

### 3.1.7. Le trafic

Parmi les facteurs d'environnement, le trafic apparaît comme étant le plus important. L'usure de la couche de surface est la conséquence des effets de cisaillement qui se manifestent au contact des pneumatiques et dont la résultante équilibre les forces de traction. Elle entraîne essentiellement des pertes de matériaux des couches de roulement non revêtues et le polissage des granulats des tapis superficiels hydrocarbonés. Elle est proportionnelle au trafic.

La fatigue des couches inférieures de la chaussée résulte, au contraire des effets verticaux de transmission des charges de la fondation.

## 3.2. Routes d'intérêt international

### 3.2.1. Les routes transcontinentales passant sur le territoire de la République du Mali

Le territoire de la République du Mali est traversé par deux grandes routes d'intérêt international :

- la Route Transsaharienne (RTS)

- la Route Trans Ouest Africaine (RTOA).

### 3.2.1 .1. La Route Transsaharienne (RTS)

La RTS lie la Mer Méditerranée (Alger) au Golf de Guinée d'Atlantique (Lagos). Un embranchement dessert la République du Mali.

La carte de la page suivante montre l'itinéraire de la RTS. La route franchit la frontière algero-malienne près de BOURESSA, traverse le territoire du Mali par KIDAL-ANEFIS- TABANKORT-BOUREM- GAO- GOSSI- HOMBORI - DOUMENTZA - BORE - KONA jusqu'à SEVARE (13 km Ouest de MOPTI).

D'Alger (Algérie) passant par TAMANRASSET (Algérie) AGADES (Niger) à LAGOS (Nigeria), l'axe principal de la RTS a une longueur de 4.300 km. Environ 3.000 km (soit 70 %) de l'itinéraire ont été revêtus (novembre 1978). Le reste est à l'état de route en terre ou de piste améliorée.

A 70 km au Sud de TAMANRASSET se trouve le point " Y " où l'embranchement de la RTS vers le Mali a son origine. Se dirigeant sur 410 km, direction Sud-Ouest, la route atteint la frontière algero-malienne près de BOURESSA. Les études techniques pour ce tronçon sont en cours.

La partie de la RTS située sur le territoire du Mali, de la frontière algero-malienne près de BOURESSA jusqu'à SEVARE a une longueur totale de 1.233 km. Elle est encore intégralement à l'état de route en terre ou de piste et est par endroits difficilement praticable ou même impraticable en saison des pluies.

Etant donné que la RN 6 est revêtue de BAMAKO via FANA - SEGOU - BLA - SAN jusqu'à SEVARE, il est logique de construire la RTS progressivement du Sud - Ouest au Nord-Est.

Le tableau ci-dessous donne par tronçons le détail sur l'état actuel de la route et les mesures prévues pour la construction de la RTS sur le territoire du Mali.

### 3.2.1.2. La Route Trans Ouest Africaine (RTOA)

La RTOA relie le point au plus d l'Ouest de l'Afrique Dakar (Sénégal) en passant par BAMAKO (Mali), OUAGADOUGOU (Haute-Volta), NIAMEY, (Niger), KANO (Nigeria), et KOUSSERI (Cameroun) avec N'DJAMENA, la capitale de la République du Tchad au centre du continent.

La carte qui suit montre l'itinéraire de la RTOA. Dé DAKAR (Sénégal) à N'DJAMENA (Tchad), la RTOA a une longueur totale d'environ 4.800 km. Environ 2.900 km (60 %) de l'itinéraire sont actuellement recouverts, le reste est à l'état de route en terre ou de piste.

# La ROUTE TRANSSAHARIENNE (RTS) et la ROUTE TRANS OUEST AFRICAINE (RTOA)



0 200 400 600 800 1000  
KILOMETERS

- Route Transsaharienne (RTS)
- - - Route Trans Ouest Africaine (RTOA)

Etat de la Route Transsaharienne sur le Territoire du Mali en Novembre 1978

TRONCON	CLASS ADMIN.	B1 km	B2 km	C km	D km	TOTAL km	OBSERVATIONS
SEVARE - KONA KONA - DOUMENTZA DOUMENTZA - BONI BONI - HOMBORI	RN 16	56	116	60	80	56 172 232 312	Etude d'exécution terminée en 1977. Construction par travaux en régie. Plateforme de 9 m de largeur avec une chaussée de 6 m de largeur revêtue
HOMBORI - GOSSI GOSSI - DORO DORO - P.K. 546 P.K. 546 - GAO	RN 16			33	94 62 70	406 468 558 568	Etude d'exécution terminée en 1977. Construction par entreprise. Plateforme 9 m Chaussée revêtue 6 m Le franchissement du fleuve NIGER à GAO n'est pas encore étudié.
GAO - BOUREM BOUREM - TABANKORT TABANKORT - KIDAL	RN 18				92 126 137	660 786 923	Etude d'exécution terminée en 1976.
KIDAL - FRONTIERE (BOURESSA)	RN 18				310	1.233	Les travaux de préparation d'une étude d'un nouveau tracé de 245 km sont en cours.
	TOTAL km	56	116	90	971	1.233	

Tronçons de la Route Trans Ouest Africaine sur le Territoire de la République du Mali

- Situation en Novembre 1978

TRONCON	CLASS ADMIN	A1 km	A2 km	B1 km	B2 km	C km	D km	TOTAL km	
NAHE (FRONTIERE SENEGAL) - KAYES	RN 1						96	96	
KAYES - NIAMIGA					35			131	
NIAMIGA - P.K. 133							2		133
P.K. 133 - SANDARE								103	236
SANDARE - YOURI								90	326
YOURI - SEOUNDE							20		346
SEOUNDE - NIORO	RN 3				10			356	
NIORO - DIEMA							97	453	
DIEMA - DIDIENI							233	686	
DIDIENI - TAOTOMO					23				709
TAOTOMO - KOLOKANI					18				727
KOLOKANI - KATI						107			834
KATI - BAMAKO	RN 7		18					852	
BAMAKO - P.K. 47		47						899	
P.K. 47 - BOUGOUNI	RN 10		108					1.007	
BOUGOUNI - SIKASSO			210					1.217	
SIKASSO - KAFELA	RN 10			12				1.229	
KAFELA - FRONTIERE HAUTE VOLTA						32			1.261
TOTAL km		47	336	53	184	22	619	1.261	

### 3.2.2. Liaisons routières du Mali avec les pays voisins

Le Mali est un vaste pays enclavé. Un objectif à long terme du développement de l'infrastructure des routes est le désenclavement du Mali par la réalisation d'axes routiers indispensables aux communications avec les pays voisins.

Le présent rapport donne des informations sur les liaisons routières existantes ou à créer entre le Mali et les pays voisins.

Les pays voisins du Mali sont :

- à l'Ouest : le Sénégal
- au Nord-Ouest : la Mauritanie
- au Nord : l'Algérie
- à l'Est : le Niger
- au Sud-Est : la Haute-Volta
- au Sud : la Côte d'Ivoire
- au Sud-Ouest : la Guinée

#### 3.2.2.1. Sénégal

Actuellement aucune liaison routière entre le Sénégal et le Mali n'est praticable pendant toute l'année. La route DAKAR - TAMBACOUNDA - KAYES - NIORO - BAMAKO (1.423 km) : cette route longe le chemin de fer de DAKAR à KAYES (740 km) et est revêtue sur le territoire du Sénégal de DAKAR jusqu'à KOUSSANAR (415 km). Les travaux de reconstruction du tronçon KOUSSANAR - TAMBACOUNDA sont en cours (revêtement de la route sur 40 km).

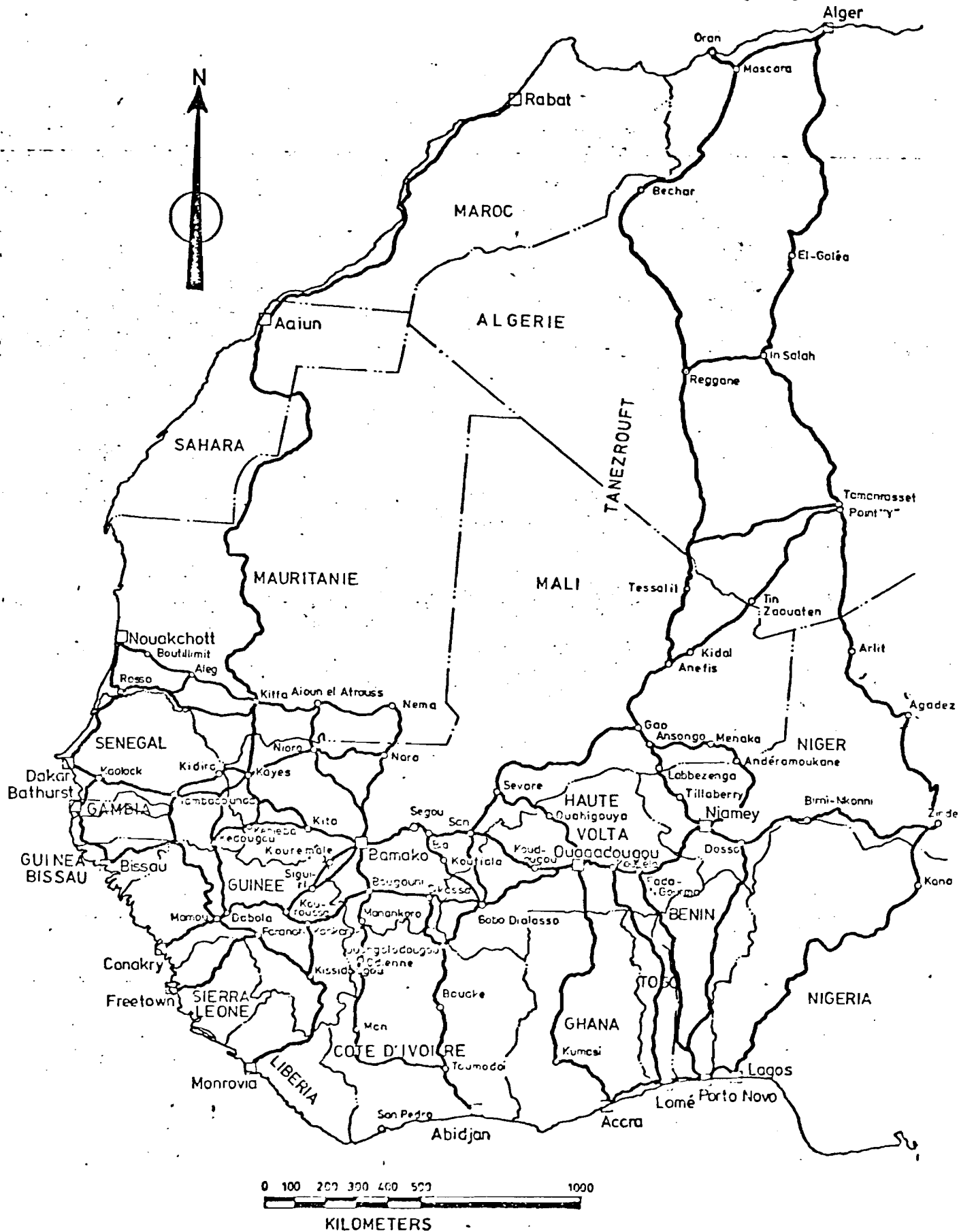
Sur 180 km entre TAMBACOUNDA et KIDIRA (point frontalier sénégal-malien) existe une route en terre. KIDIRA est située au bord du fleuve FALEME qui décrit à cet endroit la frontière. Près de KIDIRA, il existe un pont ferroviaire qui n'est pas utilisable par des véhicules. En période de basses eaux les voitures légères peuvent franchir le gué du fleuve près du village de NAHE (5 km au sud de KIDIRA). Quand le niveau du fleuve ne permet pas ce passage, le bac qui se trouve à BAKEL (63 km au nord de KIDIRA) permet alors la traversée.

Sur le territoire du Mali, une piste de 96 km de long et qui est en très mauvais état et non praticable pendant la saison des pluies, lie NAHE avec le chef-lieu de la première région, KAYES.

La route représente la première partie de la Route Trans Ouest Africaine. Pour plus de détails voir l'article 3.2.1 .2. du présent rapport.

Actuellement, l'étude pour la création d'une liaison routière est en cours. Cette liaison serait entre TAMBACOUNDA (chef-lieu de la région du Sénégal oriental) et la frontière malienne passant par DIANKE MAKAM.

# Liaisons routières du Mali avec les pays voisins



Un commun accord a été arrêté entre les gouvernements du Mali et du Sénégal fixant les environs du village DALAOULE comme endroit 03 cette route traversera la frontibre.

La Direction Nationale de l'Infrastructure des Transports de Bamako est en train de préparer l'étude d'une future route frontibre - KAYES passant par DALAOULE via DINNGUILO - KOURKETO - SANGAFARA - OULOUMA - SEBETOU à KAYES (environ 90 km). Entre DINNGUILOU et KAYES, la route emprunte l'itinéraire de la RR 1.

Au Sénégal, l'étude de la route DIANKE MAKAM - KEDOUGOU vient d'être achevée. Les pourparlers sont en cours entre les gouvernements du Mali et du Sénégal pour la création d'une liaison rapide entre DAKAR et BAMAKO.

Lors des discussions, l'itinéraire KEDOUGOU - NAFADJI - SATADOUGOU (frontière) - KENIEBA - KOUROKOTO - KOKOFATA - KITA - BAMAKO a été mentionné.

Entre KENIEBA et KITA, la route suivra l'itinéraire de la RR 9, entre KITA et BAMAKO de la RR 13. La route passera donc au sud des barrages de MANANTALI et GOURBASSI prévus par l'Organisation chargée de la mise en valeur du fleuve Sénégal (OMVS). Le tronçon frontibre - BAMAKO aura une longueur d'environ 400 km. Ce trace aura 450 km de moins (53 %) que la liaison NAHE (frontière) - KAYES - NIORO - BAMAKO (852 km).

#### 3.2.2.2. Maurétanie

Actuellement, trois liaisons routières existent entre le Mali et la Maurétanie :

a) la liaison KAYES - AOUROU - frontibre maurétanienne - KANKOSSA - KIFFA (281 km dont 136 km au Mali et 145 en Maurétanie),

b) la liaison NIORO - GOGUI (frontibre maurétanienne) - AIOUN EL ATROUSS (230 km dont 53 km au Mali, 177 km en Maurétanie),

c) la liaison BAMAKO - KOLOKANI - MOURDIAH - GOUMBOU - NARA - GUIREL - frontibre maurétanienne - NEMA (578 km dont 432 km au Mali et 146 en Maurétanie).

Les liaisons a) et b) ne sont que des pistes saisonnières d'un entretien difficile et coûteux et qui ne peuvent être parcourues par des camions et véhicules tout terrain. Ces pistes sont praticables seulement trois mois par an. Il en est de même pour la liaison c) à partir de MOLIRDIAH.

KAYES et NIORO sont reliées à BAMAKO par la route Trans Ouest Africaine. Pour les détails, voir l'article 3.2.1 .2. du présent rapport.

La route BAMAKO - KOLOKANI est déjà entièrement étudiée et la piste DIDIENI - GOMBOU est actuellement en cours d'amélioration sous le financement UNSO.

En Maurétanie, la construction d'une route bitumée reliant NOUAKCHOTT en passant par BOUTILLIMIT - ALEG - KIFFA - AIOUN EL ATROUSS d NEMA (1.100 km environ) est en cours. Les 3 itinéraires cités seront donc raccordés d NOUAKCHOTT. Cette liaison routière sera d'un grand intérêt pour le Mali en tant que désenclavement du nord-ouest du pays, d'autant plus que le port de NOUAKCHOTT ne connaîtra pas les problèmes posés par les ports d'Abidjan et de Dakar en eau profonde.

### 3.2.2.3. Algérie

L'Algérie est liée au Mali par deux routes :

a) la route Transsaharienne, décrite dans le chapitre 3.2.1.1 du présent rapport,

b) la route ALGER - BECHAR - REGGANE - GAO (Alger - Gao 3.050 km environ), Gao - Bamako 1.222 km, total ALGER - BAMAKO 4.270 km environ.

La route ALGER - BECHAR - REGGANE - GAO est revêtue sur environ 1.550 km d'ALGER d ADRAR en passant par BLIDA, RELIZANE - MASCARA - AIN - SEFRÁ, BECHAR à ADRAR.

La route traverse ensuite la partie centrale sud du Sahara-Ouest nommée "Tanezrouft ". C'est pourquoi, cet itinéraire de la route est souvent appelé "la route de Tanezrouft ".

A partir d'ADRAR la route passe en état de piste par REGGANE d BORDJ MOKTAR, poste frontalier algero-malien, environ 60 km au nord-ouest de la frontière. (distance ALGER - frontière algero-malienne environ 2.430 km).

Sur le territoire du Mali, la piste relie TESSALIT d ANEFIS où elle joint la Route transsaharienne.

Tableau kilométrique :

	PK	
Frontière algero-malienne	0	} RN 19
Tessalit	101	
Anefis	384	} RN 18
Gao	618	

L'importance de la route de Tanezrouft diminuera au fur et à mesure que la construction de la route transsaharienne touchera à sa fin.

### 3.2.2.4. Niger

La seule route qui relie NIAMEY, capitale du Niger, à GAO, chef-lieu de la septième région du Mali, se compose de deux tronçons :

- un tronçon déjà revêtu de NIAMEY à TILLABERY.
- un tronçon en terre de TILLABERY à GAO, de qualité très inégale.

Les principales localités reliées par cette route sont les suivantes :

	PK	
NIAMEY	0	
TILLABERY	113	
AYOROU	201	
LABBEZENGA	239	NIGER
(poste frontalier du Mali)		
ANSONGO	346,6	MALI
GAO	449	RN 17
(GAO - BAMAKO : 1.222 km)		

Une étude de factibilité du tronçon GAO - LABBEZENGA a été effectuée par la DIWI en 1972.

Cette route prendra de l'importance lors de la construction de la route transsaharienne, lorsque cette dernière atteindra GAO. La distance du point "Y" à NIAMEY sera de 230 km plus courte par la branche ouest (point "Y" - BOURESSA - KIDAL - TABANKORT - BOUREM - GAO) que par la branche est (point "Y" - ARLIT AGADEZ ZINDER - KANO). Il est donc certain qu'à long terme les flux transsahariens relatifs à NIAMEY et à l'ouest du Niger circuleront de préférence sur la branche ouest et donc sur la route GAO - LABBEZENGA - NIAMEY. (distance point "Y" - NIAMEY par la branche est : 1.700 km ; par la branche ouest : 1.470 km).

Depuis 1976, des études ont été effectuées sur un site où il serait possible de construire un barrage. Il s'agit de KANDADJI, à 185 km au nord de NIAMEY et à 15 km au sud d'AYOROU. La réalisation du barrage nécessitera éventuellement un changement d'itinéraire du tronçon TILLABERY - ANSONGO.

La RN 20 ANSONGO - MENAKA - ANDERAM - BOUKANE (310 km), classée comme piste saisonnière en attendant l'aménagement qui est en cours et qui la transformera en route en terre, aura peu d'importance pour le trafic entre le Mali et le Niger. Sur le territoire du Niger, cette route passe par FILINGUE et retrouve NIAMEY après environ 340 km.

### 3.2.2.5. Haute-Volta

Entre le Mali et la Haute-Volta, il existe cinq liaisons routières :

a) BAMAKO - BOUGOUNI - SIKASSO - Frontière Haute-Volta - BOBO DIOULASSO - OUAGADOUGOU (926 km). La route n'est pas revêtue entre SIKASSO et BOBO DIOULASSO ; 441 km au Mali et 485 km en Haute-Volta.

Cette route est la plus fréquentée des cinq liaisons. De BAMAKO à SIKASSO, la route est nommée RN 7 et de SIKASSO à la frontière RN 10.

b) BAMAKO - SEGOU - BLA - KOUTIALA - KOURY - Frontière Haute-Volta - BOBO DIOULASSO - OUAGADOUGOU (967 km).

De BAMAKO à BLA, la route est nommée RN 6 et de BLA à la frontière RN 12.

c) BAMAKO - SEGOU - BLA - SAN - SIENSO - KIMPARANA - KOURY - Frontière Haute-Volta - BOBO DIOULASSO - OUAGADOUGOU : 1.063 km au Mali).

Cette route emprunte à partir de KOURY le même itinéraire que la liaison b). De BAMAKO à SIENSO, la route est classée RN 6, de SIENSO à KIMPARANA RN 13, de KIMPARANA à KOURY RN 14 et de KOURY à la frontière RN 12.

Les liaisons a), b) et c) longent la ligne de chemin de fer ABIDJAN - OUAGADOUGOU à partir de BOBO DIOULASSO.

d) BAMAKO - SEGOU - BLA - SAN - TOMINIAN - Frontière Haute-Volta - DEDOUGOU - KOUDOUGOU - OUAGADOUGOU (891 km) (519 km au Mali dont 475 km revêtus et 44 km de route en terre. 372 km en Haute-Volta dont 97 km revêtus et 275 km de route en terre).

De BAMAKO à l'embranchement vers TOMINIAN (environ 40 km à l'est de SAN) : cette route est classée RN 6 et de l'embranchement via TOMINIAN à la frontière Haute-Volta RR 25. A partir de KOUDOUGOU, la route longe la ligne de chemin de fer ABIDJAN - OUAGADOUGOU.

e) BAMAKO - SEGOU - BLA - SAN - SEVARE - BANDIAGARA - BANKASS - KORO - Frontière Haute-Volta - OUAHI - GOUYA - YAKO - OUAGADOUGOU. (844 km au Mali, dont 634 km revêtus et 210 km de route en terre, 247 km de route en terre en Haute-Volta).

De BAMAKO à SEVARE, la route est classée RN 6 et de SEVARE à la frontière RN 15.

### 3.2.2.6. Côte- d'Ivoire

Entre le Mali et la Côte - d'Ivoire, il existe deux liaisons routières :

a) BAMAKO - BOUGOUNI - SIKASSO - ZEGOUA - Frontière Côte d'Ivoire - NIELLE - OUANGOLODOUGOU - FERKESSEDOUGOU - NIAKARAMANDOUGOU - KATIOLA - BUAKE - TOUMODI - ABIDJAN (1.249 km). (505 km revêtus au Mali ; 744 km en Côte d'Ivoire dont 426 km revêtus et 318 km de route en terre).

De BAMAKO à la frontière, la route est classée RN 7. Sur le territoire de la Côte d'Ivoire, le tronçon de la route entre OUANGOLODOUGOU et ABIDJAN longe la ligne de chemin de fer ABIDJAN - OUAGADOUGOU.

b) BAMAKO - BOUGOUNI - MANANKORO - Frontière Côte d'Ivoire - ODIENNE - MAN - DALOA - TOUMODI - ABIDJAN ( 1.302 km).

(309 km au Mali dont 163 km revêtus et 146 km de route en terre, 993 km en Côte d'Ivoire dont 407 km revêtus et 586 km de route en terre).

De BAMAKO à l'embranchement vers MANANKORO (5 km au Sud-Est de BOUGOUNI) la route est classée RN 7 et de l'embranchement à la frontière RN 9. Pour obtenir une sortie rapide vers le Nord du port de SAN PEDRO, l'aménagement d'une liaison SAN PEDRO - DALOA est prévu.

### 3.2.2.7. Guinée

Entre le Mali et la Guinée, il existe trois liaisons routières :

a) BAMAKO - KOUREMALE - Frontière Guinée - KONFARA - SEGUIRI - KOUROUSSA - DABOLA - MAMOU - KINDIA - CONAKRY (961 km).

(122 km de route en terre au Mali, 839 km en Guinée dont 275 km revêtus et 564 km de route en terre).

Cette liaison est actuellement la plus utilisée des trois liaisons. Sur le territoire du Mali, cette route est classée RN 5. Sur le territoire guinéen, la route longe à partir de KOUROUSSA la ligne de chemin de fer KANKAN-CONAKRY.

b) BAMAKO - KANGABA - BANANKORO (frontière guinéenne) SEGUIRI - CONAKRY (954 km).

(135 km de route en terre au Mali, 819 km en Guinée dont 275 km revêtus et 544 km de route en terre).

Cette route a un trafic très faible de BAMAKO jusqu'à KANGARA. Après KANGARA, il n'y a pratiquement plus de trafic. Sur le territoire du Mali, la route est classée RR 15. Sur le territoire de Guinée, la route longe une ligne de chemin de fer à partir de KOUROUSSA.

c) BAMAKO - BOUGOUNI - YANFOLILA - BADOGO - frontière Guinée - MANDIANA - KANKAN - CONAKRY (1.128 km)

(270 km au Mali dont 163 km revêtus et 107 km en route en terre, 858 km en Guinée dont 275 km revêtus et 583 km de route en terre).

Sur le territoire du Mali, la route est classée de BAMAKO à BOUGOUNI RN 7, DE BOUGOUNI à la frontière RN 8. Sur le territoire de Guinée, la route rejoint le chemin de fer à KANKAN. Dans le Sud-Ouest du Mali, la liaison BAFOULABE - KENIEBA - SATADOUGOU - Frontière MALI- Guinée - fait l'objet d'une recherche de financement pour les études techniques d'exécution. L'itinéraire de cette liaison à partir de la frontière est le suivant : KEDOUGOU (au Sénégal) et Mali (en Guinée).

### 3.3 Le réseau routier national

Le **réseau** routier national se compose comme suit :

Routes et pistes selon la classification administrative	KILOMETRES				Total
	Route revêtue	Route en terre	Piste améliorée	Piste saisonnière	
Routes Nationales (RN)	1.475	1.292	763	21 66	5.696
Routes Régionales (RR)	97	672	1.314	3.51 2	5.595
Routes Locales (RL)	9	15	299	1.390	1.713
Pistes Agricoles, Routes non classées	75	20	395,8	632,1	1.122,9
soit	1.656	1.999	2.771,8	7.700,1	14.126,9
<b>TOTAL</b>	1.656	12.470,9			14.126,9

Sa répartition technique est la suivante :

Classification administrative	Route	Route en terre	Piste améliorée	Piste saisonnière
R N	25,8%	22,8%	13,4%	38,0%
R R	1,7%	12,1%	23,5%	62,8%
R L	0,5%	0,9%	17,5%	81,1%
Pistes Agricoles, Routes non classées	6,7%	1,8%	35,3%	56,3%
<b>T o t a l (moyenne)</b>	11,7%	14,2%	19,6%	54,5%

Ci-après se trouvent de brèves descriptions de quelques routes et pistes sur lesquelles on a effectuée une reconnaissance.

### 3.3.1. Routes nationales

#### 3.3.1.1. RN 1 - Frontière Sénégalaise / NAHE-KAYES-NIAMIGA-SANDARE-YOURI-SEOUNDE-NIORO du SAHEL- Frontière Mauritanienne ( 418 km ).

La route se divise en trois tronçons :

Le premier va de la frontière sénégalaise jusqu'à KAYES ( 96 km ). Le second commence à KAYES et se termine à NIORO du SAHEL ( 260 km ). Le troisième va de NIORO du SAHEL jusqu'à la frontière mauritanienne sur 62 km.

Caractéristiques :

Les premier et troisième tronçons correspondent dans leur état actuel à une piste saisonnière. Le second tronçon a les différentes caractéristiques d'une route en terre, d'une piste améliorée, d'une piste saisonnière et, de nouveau, d'une piste améliorée et d'une route en terre .

Le second tronçon de la RN 1 est de l'heure actuelle le plus important car on a atteint un désenclavement de la région NIORO du SAHEL grâce à son existence.

Plus on s'éloigne de KAYES, respectivement de NIORO, plus l'état des routes devient mauvais.

La RN 1 part de KAYES en direction de NIORO du SAHEL sous la forme d'une route en terre sur 33 km allant jusqu'à NIAMIGA. Puis à cette route en terre vient se rattacher une piste améliorée partant du PK 133 allant jusqu'au PK 135. À partir de ce point, la RN 1 peut être encore caractérisée jusqu'au PK 325, c'est-à-dire environ 30 km avant NIORO du SAHEL, de piste saisonnière.

Entre YOURI, au PK 325 et SEOUNDE ( PK 345 ), la RN 1 présente les caractéristiques d'une piste améliorée et jusqu'à NIORO du SAHEL ( PK 355 ) d'une route en terre.

Assainissement :

Entre le PK 133 et le PK 325, beaucoup d'ouvrages d'art n'ont pas été entrepris pour drainer la route ainsi que pour la tenir à l'écart de tout risque d'inondation.

Sur les autres tronçons entre KAYES et NIORO, les travaux d'entretien pour les ouvrages d'art n'ont pas été effectués ou l'ont été très mal .

Qualité de circulation :

En ce qui concerne les premier et troisième tronçons de la RN 1, il n'existe pas de possibilité de circulation pendant la période des pluies ( Piste saisonnière ).

Par contre, on essaie, même pendant la saison des pluies, de maintenir une liaison de KAYES à NIORO .

Entre MONSOMBOUGOU et YOURI particulièrement, la RN 1 n'est plus praticable après les chutes de pluie. La partie prédominante de la RN 1 doit être alors classée en Q4 alors que les parties du tronçon en piste améliorée en catégorie Q3 et celles en routes en terre en catégorie Q2.

Remise en état :

Pour procéder à la remise en état du tronçon 2 entre KAYES et NIJORO il ne faut pas seulement remettre en état les ouvrages d'art entre le PK 133 et le PK 345 mais aussi restituer ceux qui ont été endommagés ou bien qui n'existent plus.

Sur toute la longueur, il faut effectuer un reprofilage lourd ainsi qu'un curage des fossés et un dégagement des abords. Un **rechargement** en latérite est également indispensable. On pourrait alors ensuite classer le tronçon en catégorie Q2. En ce qui concerne les tronçons 1 et 3, seuls des **améliorations** ponctuelles des ouvrages d'art et un **rechargement limité** sont à prévoir.

### 3.3.1.2. RN 2 - BAFOULABE- MAHINA-DJIBOURIA-KENIEBA-SATADOU-GOU - Frontière Sénégalaise ( 184 km ).

La RN 2 se divise en quatre tronçons :

Le premier traverse les zones urbaines de BAFOULABE et de MAHINA ( PK 0-PK 7 ). Le second part du PK 7 et se termine à DJIBOURIA ( PK 100 ). Le troisième commence à DJIBOURIA et finit à KENIEBA (PK 150). Le quatrième et dernier va de KENIEBA à la frontière **sénégalaise** ( PK 184 par TINTEBA-SOTADOU-GOU ).

Caractéristiques :

Le premier tronçon se compose de 2 parties 'étant des routes **bitumées** ( environ 6 mètres de large), d'une longueur totale de 5 km environ, situées dans les villes de BAFOULABE et MAHINA et **traversé** par un tronçon de route en terre de 2 km.

Le deuxième tronçon comprend entre le PK 7 et le PK 100 une route en terre existant depuis longtemps et qui est en si mauvais 'état qu'elle ne peut être **classée** que dans la catégorie des pistes saisonnières.

Le **troisième** tronçon se compose de la même route en terre que le deuxième tronçon. Des travaux d'entretien furent cependant entrepris de façon considérable si bien que l'on peut parler de piste améliorée pour ce tronçon .

Le quatrième situé entre KENIEBA et la frontière **sénégalaise** a toujours été une piste **saisonnière**.

Assainissement :

Les ouvrages d'assainissement sur le **deuxième** tronçon entre le PK 7 et le PK 100 aux environs de DJIBOURIA sont encore en partie en bois.

Ces ouvrages furent d'etruits ou sont en mauvais état. Ils **devraient** être refaits ou **intensifiés**.

Conditions de circulation :

Sur le premier tronçon, les conditions de circulation peuvent être définies avec Q1 et Q2 en ce qui concerne les routes en **terre éloignées** entre les routes bitumées.

Sur le second tronçon, les conditions de circulation sont, à la suite des **fréquents** passages de roche ( la vitesse de circulation n'étant le plus souvent que

de 2 à 5 km/h et en raison du manque d'ouvrages d'assainissement , si mauvaises que le tronçon est classé Q4.

Sur le troisième tronçon, la vitesse de circulation se situe entre 30 et 50 km/h et en raison du rechargement qui a été effectué, on peut classer le tronçon en Q3.

Il convient, par contre, de classer le quatrième tronçon entre KENIEBA et la frontière sénégalaise en Q4.

Remise en état :

Les deux sections du premier tronçon : les routes bitumées de BAFOU-LABE et de MAHINA nécessitent une nouvelle couche d'usure.

Sur le deuxième tronçon doivent être effectués un débroussaillage un curage de fossés et un reprofilage lourd ainsi qu'un rechargement. A cela s'ajoute la construction des ouvrages d'assainissement.

Sur le troisième tronçon, des améliorations locales devraient avoir lieu sur quelques sections ainsi qu'une remise en état des ouvrages.

Sur le quatrième tronçon, seules quelques améliorations locales sont à entreprendre comme ce fut le cas jusqu'à présent par le secteur KENIEBA.

### 3.3.1.3 RN 3 BAMAKO-KOLOKANI-DIDIENI-DIEMA-NIORO du SAHEL- ( 496 km ).

On peut diviser la route en trois tronçons :

Le premier se compose d'une section de 5 km de route bitumée et de la sortie de Bamako et d'une partie principale de 120 km de route en terre.

La largeur de la partie bitumée des routes est inférieure à 6 m. La largeur de la plateforme des routes en terre varie entre 5 et 9 m.

Le deuxième tronçon entre KOLOKANI ( PK 125 ) et DIDIENNI ( PK 166 ) est constitué d'une route en terre qui fut récemment aménagée.

Le troisième tronçon entre DIDIENNI et NIORO du SAHEL comprend une piste saisonnière dont le tracé ne correspond plus de ce qui avait été établi par l'Administration à l'origine.

Assainissement :

Une amélioration des ouvrages d'assainissement est nécessaire sur le premier tronçon entre BAMAKO et KOLOKANI.

Il faut considérer les ouvrages d'assainissement sur le deuxième tronçon entre KOLOKANI et DIDIENNI suffisants.

Pour le troisième tronçon entre DIDIENNI et NIORO du SAHEL, seules des améliorations locales peuvent être proposées.

Conditions de circulation :

Il est actuellement difficile de circuler sur le premier tronçon car il manque la couche de latérite sur la plus grande partie du tronçon.

De BAMAKO au PK 71, la route sera classée Q3. De PK 71 au PK 120, un peu avant KOLOKANI, elle sera classée en Q2.

Le deuxième tronçon entre KOLOKANI et DIDIENNI peut être classé en Q1.

Le troisième tronçon peut être, au plus, identifié avec Q4 étant donné qu'aucun travaux d'entretien n'a eu lieu depuis 6 ans.

Remise en état :

Un curage d'assainissement et un reprofilage lourd doivent être exécutés sur le premier tronçon.

En supplément, à différents endroits, un remblai doit être construit et un rechargement doit être effectué sur toute la longueur.

Pour le second tronçon entre KOLOKANI et DIDIENNI, l'entretien effectué est suffisant.

Une remise en état pour le troisième tronçon de la RN 3 serait équivalente à la construction d'une piste saisonnière.

3.3.1.4. RN 4 TAOTOMO-BAMANDIOUGOU-GOUMBOU-NARA- Frontière Mauritanie ( 285km ).

On peut diviser cette route en trois tronçons :

Le premier a une longueur de 118 km et a les caractéristiques d'une route en terre .

Le second est une piste améliorée d'une longueur de 22 km entre BAMANDIOUGOU et MOURDIAH.

Le troisième a une longueur de 145 km et est une piste saisonnière entre MOURDIAH et la frontière mauritanienne.

Caractéristiques :

Le premier tronçon, une route en terre, qui fut tracée de façon moderne et dont la largeur se situe entre 5 et 7 m, est en bon état.

En ce qui concerne le deuxième tronçon: c'est une piste améliorée traversant en grande partie des terrains plats.

Le troisième tronçon partant de MOURDIAH ne traverse pas uniquement des terrains accidentés mais il existe très fréquemment sur ce tronçon deux pistes : une pour les poids lourds et l'autre pour les voitures tout terrain .

Assainissement :

Sur le premier et deuxième tronçon, l'assainissement est insuffisant dans la mesure où les fossés ne sont pas entretenus.

Sur le troisième tronçon, il n'y a pas d'ouvrages d'assainissement. Etant une piste saisonnière, il n'est pas prévu pouvoir circuler sur ce tronçon toute l'année.

Conditions de circulation :

En raison des borbiers existant sur le premier tronçon entre TAOTOMO et BAMANDIOUGOU, cette route en terre fut classée dans la catégorie qualité Q2.

La piste améliorée qui s'y rattache présente une série de passages de roches et de passages d'eau et fut ainsi classée en Q3.

La piste saisonnière pour poids lourds qui est suivie dans un intervalle de 1 à 2 km de MOURDIAH à NARA de la piste pour les véhicules tout terrain correspond à la qualité Q4.

Remise en état :

Pour une remise en état de la route en terre du premier tronçon, **il** faut prévoir avant tout un reprofilage lourd étant donné qu'd **plusieurs** endroits la forme en toit de la chaussée doit être remaniée en lignes droites. **Il** faut également prévoir **à** plusieurs endroits un remblai ainsi qu'un rechargement afin de conserver la route se **trouvant** relativement en bon état.

Pour le deuxième tronçon, **il** faut prévoir un rechargement aux passages de roches et un petit remblai aux différents passages d'eau et éventuellement un **ouvrage** d'assainissement.

**Il** serait **nécessaire** d'effectuer un reprofilage rapide sur toute **la** longueur du **troisième** tronçon.

### 3.3.1.5. RN 5 BAMAKO-SIBY-NARENA- KOUREMALE-Frontière guinéenne (122 km).

Caractéristiques :

Sur toute sa longueur, cette route **présente** les caractéristiques d'une route en terre avec une plateforme d'une largeur allant de 5 à 7m. La route traverse d'abord un terrain accidenté puis ensuite un terrain plat.

Assainissement :

Les ouvrages d'assainissement sont suffisants sur cette route . Par suite d'entretien insuffisant, ils sont malheureusement en partie détruits ou leur capacité de fonction est entravée.

Conditions de circulation :

Sur une longueur de 20 km d partir de BAMAKO, les conditions de circulation peuvent être classées en **Q1**.

A mi-chemin entre BAMAKO et SIBY, les conditions de circulation sont moins bonnes et ne sont identifiables qu'avec **la** qualité Q2.

Remise en état :

**Alors** que pour la première **section**, **allant jusqu'au** PK 20, les travaux les **plus** importants à effectuer sont une remise en état des ouvrages et un rechargement, le reste de la route, **allant jusqu'à** la frontière guinéenne, doit être reconstruit à plusieurs endroits et subir un **reprofilage** lourd en un remblai.

### 3.3.1.6. RN 6 FALADIE-FANA -SEGOU-BLA-SAN-SIENSO-SEVARE-MOPTI ( 631 km ).

Cette route **est**, en tant que route bitumée de l'ouest vers l'est une des deux plus importantes routes du Mali. Elle peut être divisée en deux tronçons :

Caractéristiques :

Le premier **tronçon**, sur lequel les travaux publics ne sont pas encore terminés, va de FALADIE à SEGOU en passant par FANA sur une longueur de 225 km.

De ces 225 km, 170 km font l'objet d'une nouvelle construction avec une largeur de piste de 6,00 m et une largeur de plateforme de 9,00m qui est achevée.

Les 22 km de pistes de déviation mis à part, il existe à partir de FANA 33 km de vieille route présentant seulement une piste dont la surface bitumée est de 2 d 4 m.

Le deuxième tronçon englobe le reste de la route allant de SEGOU par BLA-SAN-SIENSO à SEVARE et finalement à MOPTI.

Ce deuxième tronçon est recouvert entièrement de pistes bitumées d'une largeur inférieure de 6,00m et a une plateforme de 9/00 m de large.

Assainissement :

La route est inondée chaque année, lors de la saison des pluies, sur le dernier tronçon seulement et plus particulièrement du PK 600 au PK 618 (SEVARE), étant donné que la couche d'usure a été effectuée sur une route en terre simple et que la route était précisément d cet endroit plus basse et trop profonde.

Un bon assainissement est effectué sur la route lorsque cette dernière est entretenue.

Conditions de circulation :

Aux 170 km de routes ayant fait l'objet d'une nouvelle construction peut être attribuée la qualité QO.

La qualité Q1 fut attribuée au reste de la route, les endroits particuliers de SEVARE ayant été fortement endommagés n'entrant pas en considération, la route étant sinon bien praticable.

Remise en état :

Etant donné que la section jusqu'à SEGOU fut confiée à l'Administration et que les travaux de renforcement de SIENSO à SEVARE vont commencer d'ici peu, on ne parlera ici que du tronçon entre SEGOU et SIENSO. Un débroussaillage des accotements (entre SEGOU et BLA particulièrement) ainsi qu'un curage de l'assainissement et une remise en état des ouvrages à quelques endroits sont en outre nécessaires.

Sur les trois quarts du bief doit être effectuée une couche d'usure. Refermer les fissures de la piste et renforcer les bords de la chaussée rénovés fait partie des travaux de réparation des routes bitumées ultérieurs.

3.3.1.7. RN 7 BAMAKO-BOUGOUNI-SIKASSO-ZEGUA-Frontière Côte d'Ivoire (461 km).

Cette route bitumée est une des deux plus importantes routes du Mali.

Caractéristiques :

La route est divisée en deux tronçons :

Le premier part de la ville de BAMAKO ( PK 0 ) va jusqu'au PK 47 ( BANANZOLE).

La largeur de la piste sur ce tronçon est supérieure d 6,00m.

Le deuxième tronçon commence au PK 47 et finit à la frontière de la COTE D'IVOIRE.

La largeur de la piste est inférieure d 6/00 m sur 414 km.

La route possède une plateforme sur toute sa longueur. Cette plateforme a 9,00m de large.

La partie de la route allant de BAMAKO ( PK 0 ) jusqu'à LOULOUNI ( PK 420 ) traverse des terrains accidentés. De LOULOUNI à la frontière de la COTE D'IVOIRE, elle traverse des terrains plats.

Assainissement :

Les ouvrages d'assainissement sont suffisants à condition d'être entretenus.

Mises à part quelques exceptions, les fossés de la route ne sont pas entretenus.

A certains endroits du tronçon entre BOUGOUNI et SIKASSO, la route a été endommagée où les ouvrages d'assainissement n'ont pas été dimensionnés suffisamment ou bien sont fermés par manque d'entretien.

Conditions de circulation :

La qualité Q0 peut être attribuée au premier tronçon sur une distance de 47 km.

On a classé le reste de la route (414 km) uniformément en qualité Q1 bien qu'il y ait dans la qualité des routes bitumées des différences considérables. La section de route entre le PK 47 et BOUGOUNI est en meilleur état, si l'on considère la qualité, que la section entre BOUGOUNI et SIKASSO.

Remise en état :

En raison des nombreux défauts dont font preuve le tracé et les gradients et en raison du mauvais état général du tronçon entre BAMAKO et BOUGOUNI, une reconstruction va avoir lieu pour ce tronçon.

Les travaux de remise en état de la RN 7 doivent comprendre un débroussaillage et un curage des fossés, une série d'ouvrages d'assainissement et la réparation des routes bitumées.

L'Unité de bitumage a installé un chantier entre BOUGOUNI et SIKASSO pour effectuer sur cette partie une nouvelle couche d'usure.

3.3.1.8. RN 8 BOUGOUNI - YANFOLILA - BADOGO -  
GUELENINKORO - Frontière Guinée (113 km)

Cette route est sur toute sa longueur une route en terre.

Elle sert de route de jonction pour les mines d'or et de route de liaison pour les deux chefs-lieux du cercle YANFOLILA et BOUGOUNI.

Caractéristiques :

La route traverse sur toute sa longueur un terrain accidenté et son état de route en terre empire d mesure que l'on s'éloigne de BOUGOUNI.

Assainissement :

L'assainissement est insuffisant sur toute la longueur de la route. Il ne faut pas seulement prévoir un curage de tous les fossés mais aussi différents travaux doivent être entrepris.

Qualité de circulation:

De BOUGOUNI jusqu'à l'embranchement BALENA on attribuera à la route en terre la qualité Q 2. De l'embranchement jusqu'à la fin de son tracé, la qualité Q 3.

Remise en état :

Les travaux de remise en état nécessaires doivent comprendre : un curage d'assainissement, un reprofilage lourd ainsi qu'un rechargement complet et une remise en état ponctuelle des ouvrages d'assainissement.

3.3.1.9. RN 9 DALABANI (PK 161 - RN 7, DEMA, GARALO,  
FOULALABA - MANANKORO - Frontière Côte d'Ivoire  
(143 km)

Caractéristiques :

Cette route est sur toute sa longueur une route en terre. Dans le premier tiers de son tracé, elle traverse un terrain accidenté puis un terrain plat ensuite.

Assainissement :

L'assainissement est sur toute la longueur de la route insuffisant. On a creusé des fossés et l'évacuation des eaux n'est, de par la pente transversale insuffisante ainsi que de nombreux trous dans la piste, pas garantie.

Conditions de circulation :

Sur les 30 premiers km, on attribue à la route la qualité Q 2. A partir du 30<sup>ème</sup> km jusqu'à la fin, on ne peut attribuer que la qualité Q 3.

#### Remise en état

Les différents travaux de remise en état nécessaires doivent comprendre, outre le débroussaillage des abords de la chaussée et le curage des fossés, un reprofilage lourd et un rechargement sur toute la longueur de la chaussée.

#### 3.3.1 .10. RN 10 SIKASSO - FINKOLO - KOLOKO - Frontière Haute-Volta (44 km)

Cette route en terre peut être divisée en deux tronçons. Elle traverse en grande partie des terrains plats.

Le premier tronçon se trouve entre SIKASSO et FINKOLO et le second va de FINKOLO jusqu'à la frontière de Haute-Volta.

#### Caractéristiques :

Alors que le premier tronçon présente les caractères d'une route en terre moderne, le second peut être classé route en terre.

#### Assainissement :

L'assainissement est satisfaisant sur toute la route lorsqu'il est entretenu régulièrement. Sur le second tronçon on trouve des points qui ne sont pas suffisamment assainis.

#### Conditions de circulation:

De SIKASSO à FINKOLO, la route est reconnue être de qualité Q 1. Elle est ensuite, en raison du mauvais assainissement, classée de qualité Q 3.

#### Remise en état :

Pour le premier tronçon, les travaux de remise en état les plus importants comprennent une remise en état des ouvrages et un rechargement.

Sur le second tronçon, un reprofilage lourd, un débroussaillage et un curage d'assainissement doivent être effectués en supplément.

#### 3.3.1.1 1. RN 11 SIKASSO - KLELA - SANGASSO - KOUTIALA ( 130 km)

La route est sur toute sa longueur une route en terre.

#### Caractéristiques :

De SIKASSO à PENIASSO, la route traverse un terrain

accidenté. Puis apparait ensuite la plaine allant de KLELA au PK 50.

Après 15 km environ de zone vallonnée, c'est-à-dire jusqu'au pont métallique du PK 65, la route traverse un terrain plat jusqu'à KOUTIALA.

Alors que dans sa première partie (de SIKASSO au pont métallique) la route est une route en terre dont la chaussée est endommagée, le tronçon allant du pont jusqu'à KOUTIALA a déjà les caractéristiques d'une route en terre moderne.

Assainissement :

En raison de nombreux borbiers (particulièrement jusqu'à KLELA) et de l'usure de la couche de roulement, la route n'est pas praticable après la chute des pluies sur la plaine de KLELA en particulier. C'est pourquoi bon nombre d'ouvrages sont fortement endommagés.

Qualité de circulation:

On a attribué au premier tronçon de la RN 11 (jusqu'au pont métallique) la qualité Q 3. Au second tronçon partant du pont métallique jusqu'à KOUTIALA la qualité Q 2.

Remise en état :

Une remise en état de la route comprend sur le premier tronçon les travaux suivants :

- un débroussaillage des abords de la chaussée, un reprofilage lourd sur le tronçon de la plaine de KLELA.
- un reprofilage rapide pour le reste de la route
- une remise en état des ouvrages d'assainissement et un rechargement sur toute la longueur de la route.

### 3.3.1.1 2. RN 12 BLA - KOUTIALA - KOURY - Frontière de Haute - Volta (185 km)

Cette route est sur toute sa longueur une route bitumée. La RN 12 relie particulièrement la région de SEGOU et KOUTIALA à la Haute- Volta.

Caractéristiques :

En principe, la route fut recouverte sur toute sa longueur d'une couche de bitume de 6,00 m de large. Etant donné que la reconstruction eut lieu à différentes périodes, les différents tronçons de la chaussée se trouvent dans des états très variables.

Alors que la RN 12 traverse entre BLA et KOUTIALA un terrain quelque peu accidenté, elle rencontre ensuite de KOUTIALA jusqu'à la frontière de Haute-Volta, un terrain plat. Depuis la construction de la route

(1968 - 1972), la largeur de revêtement (bi-couche) étant de 6,00 m et celle de la plate-forme atteignant 9,00 m ont rétréci par l'usure et l'érosion.

Assainissement :

Comme beaucoup des routes bitumées au Mali, la RN12 se déroule presque partout sur une petite digue. C'est la raison pour laquelle des fosses ne sont que rarement nécessaires. La plupart de ces fosses sont d'ailleurs par la suite non entretenus. Ceci vaut également pour les nombreux canaux d'évacuation et les bassins de retenue dans la zone entre KOUTIALA et KOURY.

Les ouvrages d'assainissement sont en partie en bon état.

Qualité de circulation:

Alors que l'on attribue à la première partie de la route (de BLA au PK 47 - PALA), en raison du mauvais état des couches externes de la chaussée, une qualité de circulation Q 1, le reste de la route peut être classé en Q 0.

Remise en état :

Deux tronçons doivent faire particulièrement l'objet d'une remise en état :

- le premier, allant de BLA au PK 47,
- le second, allant du PK 155 jusqu'à la frontière de Haute-Volta.

En ce qui concerne le premier tronçon, il s'agit d'un renouvellement de la couche d'usure, quant au second, il peut être l'objet de travaux d'amélioration de sa surface. Un rechargement des accotements est à prévoir pratiquement sur toute la longueur du tracé.

La RN 12 est une route bitumée se trouvant en bon état en raison d'une circulation peu importante. Seul le dernier tronçon entre KOURY et la frontière de Haute-Volta connaît quelques endroits menacés par les inondations. car la digue n'est pas assez haute.

### 3.3.1.13. RN 13 KOUTIALA - KIMPARANA - SIENSO (125 km)

Cette route est sur toute sa longueur une route bitumée. Elle relie KOUTIALA et SAN et par la RN 6 KOUTIALA à MOPTI.

Caractéristiques :

Cette route est construite sur presque toute sa longueur sur une petite digue et présente partout de bonnes voire même satisfaisantes qualités géométriques. Abstraction faite de quelques obstacles rares (ouvrages étroits et tassement sur rampes d'accès), la route peut être traversée à une allure normale et

de façon sûre. Elle traverse sur toute sa longueur un terrain plat. Lors de sa construction (1966- 1967), la couche de revêtement (enrobés de 5 cm) avait 6.00 m de large et possédait une plateforme de 9,00 m de large.

Assainissement :

Abstraction faite de quelques ouvrages d'assainissement trop étroits, l'assainissement est en général satisfaisant. A certains endroits, les eaux qui coulent à la surface sur les accotements ont laissé des sillons dans les talus des remblais.

Qualité de circulation :

De KOUTIALA (PK 0) à KARABA (PK 90) environ, on peut attribuer à la route la qualité de circulation Q 0 vu le nombre peu important de fissures sur la chaussée. De KARABA jusqu'à la fin du tracé (embranchement avec la RN 6 à SIENSO), on ne peut parler que d'une qualité de circulation Q 1 en raison des nombreuses fissures existantes à partir du PK 90.

Remise en état :

Outre le renouvellement nécessaire de la couche d'usure sur toute la longueur de la route ( la route a été construite en 1966- 1967 et n'a jamais été revêtue d'une nouvelle couche d'usure car on a toujours essayé d'amoinrir les graves dégâts par des sablages), un rechargement des accotements doit avoir lieu sur 50 % de la longueur.

Etant donné que la couche d'usure n'a pas été renouvelée, ceci a entraîné à plusieurs endroits des dégâts qui persistent sur les couches portantes. A certains endroits, il faut stabiliser à nouveau les talus de remblai.

### 3.3.1.14. RN 14 KIMPARANA - KOURY (78 km)

La route est sur toute sa longueur une route bitumée.

Caractéristiques :

La route est construite le plus souvent sur une petite digue de 1,00 m environ de haut, rarement en déblai et presque jamais à la même hauteur que le terrain environnant. En raison du bon tracé et d'une circulation particulièrement peu dense (environ 10 à 20 véhicules par jour), il est possible de circuler à une grande vitesse sur tout le trace qui est une route recouverte d'une bi-couche de 6,00 m de large à l'origine et ayant une plateforme de 9,00 m de large. La route fut construite en 1968- 1970.

Assainissement:

L'assainissement est insatisfaisant dans la mesure où les fossés n'ont pas été entretenus dans les déblais et les accotements sont sous l'eau.

Si un entretien avait eu lieu régulièrement, de telles difficultés n'existeraient pas.

Qualité de circulation :

On attribuera à la route sur toute sa longueur la qualité de circulation Q 0.

Remise en état :

En raison d'un trafic peu important pour une route bitumée et malgré des entretiens routiers insuffisants, la détérioration est minime. Par un entretien routier régulier et renforcé, la route peut, en tenant compte de la circulation actuelle, retrouver son ancien état correspondant.

#### 3.3.1.1 5. RN 15 SEVARE - BANDIAGARA - BANKASS - KORO - Frontière de Haute-Volta (182 km)

La route peut être divisée en deux parties :

- le premier tronçon allant de SEVARE à BANDIAGARA, pouvant être qualifié de route en terre moderne,
- le second allant de BANDIAGARA via BANKASS conduisant à KORO et à la frontière de Haute-Volta, pouvant être qualifié de piste améliorée, bien qu'il existe quelques points difficiles (aux falaises entre BANDIAGARA et BANKASS).

Caractéristiques :

En partant de SEVARE sur les 20 premiers km, la route en terre moderne traverse un terrain plat. Puis jusqu'à BANDIAGARA, elle traverse une zone accidentée.

Un pont de 40 m de long sur 3,45 m de large est le point critique de cette route en terre moderne qui est, sinon, classée la meilleure route en terre moderne du Mali.

Entre BANDIAGARA et BANKASS, la RN est, de par l'existence de falaises impraticable. Les Landrovers et les voitures tout terrain peuvent aller à BANKASS en passant par OUG. La circulation principale va directement à KORO et à la frontière de Haute-Volta.

Assainissement :

L'assainissement est particulièrement satisfaisant sur le premier tronçon. Sur le second, des problèmes se posent aux automobilistes en raison des inondations de pistes pendant la saison des pluies.

Qualité de circulation :

On a attribué au premier tronçon la qualité de circulation Q 1. Pour le reste de la route, que ce soit par OYO (environ 30 à 35 km de plus que par rapport à la RN 15) ou directement de BANDIAGARA à KORO (environ 21 km de moins que le tracé de la RN 15 par BANKASS, respectivement 56 km de moins que par OYO et BANKASS). La route peut être classée comme piste saisonnière ou améliorée.

Remise en état :

Les travaux de remise en état pouvant être exécutés sur le premier tronçon se rapportent particulièrement aux ruptures trop étroites dont le platelage n'a pas été encore réparé comme il le faudrait.

Quant au second tronçon, il faut d'abord décider si l'ancien tracé administratif doit être refait ou bien si l'une des deux autres liaisons routières doit être favorisée. Quoiqu'il en soit, la décision tend pour la reconstruction d'une piste améliorée à l'exception de la section de route avant et au-delà de KORO.

3.3.1.1 6. RN 16 SEVARE - KONA - DOUENTZA - HOMBORI  
- GAO (579 km) (voir § 3.2. de ce rapport)

La route peut être divisée en 5 tronçons :

- le premier de SEVARE (PK 0) à KONA (PK 59). Ce tronçon peut être considéré comme une route en terre moderne même si le tracé en profil n'est pas toujours optimal.
- le second entre KONA et DOUENTZA est classé de route en terre car, non seulement le tracé en plan est nettement défavorable mais les ouvrages d'assainissement ne sont pas semi-définitifs.
- de DOUENTZA (PK 175) à BONI, sur 64 km, on trouve une piste améliorée. De BONI par HOMBORI (PK 323), GOSSI et DORO au PK 546, soit 30 km de GAO, il n'y a qu'une piste saisonnière,
- les 30 derniers km avant GAO ont été aménagés en route en terre.

Caractéristiques :

La RN 16 commence au Rond-Point au centre de SEVARE, à l'endroit où commence la RN 15 et où la RN 6 traverse la digue de SEVARE pour aller à MOPTI.

La RN 16 est, outre la route du désert RN 18, la plus longue route nationale du Mali. Elle doit assurer une liaison permanente entre GAO et le reste du pays.

De SEVARE, la route conduit d'abord parallèlement au Niger en traversant un terrain accidenté.

De KONA à GAO, le terrain est ensuite plat étant donné que la route évite tous les obstacles se présentant sur son chemin.

A partir d'HOMBORI particulièrement, on ne peut plus distinguer nettement la piste du fait qu'il y ait d'innombrables traces qui ne donnent pas une direction bien déterminée. Il arrive aux véhicules de s'enliser facilement en raison des bancs de sable fin existant dans cette région.

Un autre point faible de cette route est le bac qui traverse le Niger directement avant GAO. A cause de ce bac, la route va voir sa capacité productive diminuer.

Le rendement du bac actuel est inférieur au rendement de tous les autres points critiques de cette route.

Assainissement :

Outre quelques ouvrages insuffisants ou absents dans la région allant jusqu'à DOUENTZA, c'est surtout le 4<sup>ème</sup> tronçon de BONI au PK 546 qui est une route impraticable chaque année à la saison des pluies pendant 2 mois et plus.

Qualité de circulation :

Pour la qualité de circulation, on distingue 3 tronçons :

- le premier allant de SEVARE à KONA ayant une qualité de circulation Q 2
- de KONA à BONI, on attribuera à la route la qualité Q 3
- quant au reste de la route, on lui attribuera la qualité Q 4.

Remise en état :

En effectuant normalement des travaux de remise en état, la route peut être de nouveau aménagée jusqu'à DOUENTZA de façon à ce qu'elle reste par la suite en bon état en raison des travaux d'entretien qu'elle subira normalement. A partir de DOUENTZA, on ne peut plus partir de cette hypothèse. Il serait nécessaire de construire une piste entière à partir de DOWNETZA, du moins à partir de HOMBORI.

Il ne faut cependant pas compter sur une telle réalisation mais plutôt sur l'aménagement de la route selon le plan existant, c'est-à-dire en route en terre sur le tracé déjà esquissé.

### 3.3.2. Routes régionales (RR)

#### 3.3.2.1. RR 1 KAYES - SADIOLA - DIALAFARA - DJIBOURIA (187 km)

La route est dans sa première partie, de KAYES au PK 18 une route en terre moderne. Du PK 18 à DJIBOURIA (PK 187), elle peut être caractérisée de piste améliorée.

Caractéristiques :

La route traverse presque sur toute sa longueur un terrain accidenté. La route fut reconstruite en 1976 par la Brigade FAC en une piste de type A avec une couche latéritique de 5,50 m de large.

Assainissement :

Sur le premier tronçon et sur la première partie du second tronçon jusqu'à DIALAFARA, les ouvrages d'assainissement sont effectués et sont largement suffisants. De DIALAFARA à DJIBOURIA, ils sont pratiquement inexistantes ou bien insuffisants. Il s'ensuit que la route n'est pas toujours praticable lors de la saison des pluies.

Qualité de circulation :

On peut attribuer aux 18 premiers km la qualité Q 1 ; quant au reste de la route, la qualité Q 3.

Remise en état :

Bien que cette route ait été construite il y a 3 ans, une remise en état est nécessaire étant donné qu'elle n'a subi aucun entretien routier jusqu'à présent. Il faudrait particulièrement prévoir un débroussaillage et un curage des fossés, un reprofilage et un rechargement.

Les ouvrages d'assainissement prévus et nécessaires doivent être d'abord effectués.

#### 3.3.2.2. RR 18 FANA - DIOILA - MASSIGNI (140 km)

La route peut être divisée en deux tronçons :

- le premier va de FANA (PK 0 d l'embranchement de la RN 6) à DIOILA et a les caractéristiques d'une route en terre. De DIOILA, la route a les caractéristiques d'une piste améliorée sur 100 km;

Caractéristiques :

La route traverse uniquement un terrain peu accidenté.

Le premier tronçon jusqu'à DIOILA peut être parcouru sans problèmes sur 50 à 80 km et possède de bonnes qualités du point de vue géométrique.

Le reste de la route de DIOILA à MASSIQUI fut aménagé par la Brigade Coton en 1973- 1974 en piste de type A.

Assainissement :

L'assainissement s'avère insuffisant aussi bien sur le premier tronçon que sur le second. Sur le premier tronçon, les travaux d'entretien sont effectués de façon insuffisante.

Qualité de circulation :

On a attribué au premier tronçon la qualité de circulation Q 1 et au reste de la route la qualité de circulation Q 3.

Remise en Etat :

Sur le premier tronçon, des travaux de remise en état et particulièrement un reprofilage, un débroussement et un curage des fossés ainsi qu'un rechargement partiel doivent être effectués.

En comparaison avec le premier tronçon, les travaux de remise en Etat entrepris sur le second tronçon sont plus importants.

Le pont à une seule voie, avant DIOILA, est le point de rendement le plus faible pour cette route.

### 3.3.3. Routes locales et pistes (RL)

#### 3.3.3.1 . Route d'accès vers SELINGUE (non classée)

La première partie achevée de la route de liaison après le barrage de SELINGUE est une route bitumée de 6,00 m de large avec une plateforme de 9,00 m de large . Le PK 0 de la route de liaison se trouve au PK 75 de la RN 7 en direction d'OUESSEBOUGOU .

Caractéristiques :

La route traverse tantôt une zone plate tantôt une zone accidentée et possède en tant que nouvelle route complètement aménagée la classification technique A 1, notamment la qualité de circulation Q 0 du PK 0 au PK 31.

Du PK 31 au PK 50 , il existe d'abord une route en terre moderne de classification technique B 1 ou de qualité similaire à la Q 1.

### 3.3.4 Restrictions saisonnières à la circulation

Les restrictions **saisonnnières** de la circulation ont une grande influence sur la **qualité** du transport routier. Ces restrictions allongent les temps de transport et les rendent **même** impossibles sur certaines liaisons pendant (a saison des pluies.

#### 3.3.4.1 Piste **saisonnnière** (exemple : RR 6 GOUMBOU - NIORO DU SAHEL)

Seulement 9 % des pistes **saisonnnières** sont sommairement entretenues ( selon le rapport **ENTRETIEN ROUTIER AU MALI**, Programme minimum, 1978 - 1980, **RAPPORT JUSTIFICATIF** , Fev. 78 ). En effet, ce pourcentage signifie que même pendant la saison **sèche** il est difficile de circuler sur ces pistes avec un véhicule tout terrain. Pendant l'hivernage ces pistes **saisonnnières** sont pratiquement **incarcrossables**.

#### 3.3.4.2 Piste améliorée (exemple : RR 1 SADIOLA - DJIBOURIA)

Dans leur **état** actuel, les pistes améliorées qui sont **très** mal entretenues et qui sont en général constituées d'un matériau de qualité **moyenne, voire** mauvaise, se **dégradent très** vite en saison des pluies du fait de leur assainissement insuffisant. Des bourniers peuvent se former qui interdisent toute circulation. On peut donc considérer que ce type de route en saison de pluies est :

- **Totalement impraticable** par les voitures **particulières**
- **Difficilement** praticable par les **véhicules tout terrain** .
- En **général, impraticable** par les poids lourds (elles peuvent Atre praticables certains jours lorsque les pluies ne sont pas' trop abondantes).

Par un meilleur entretien on peut espérer les rendre praticables pendant une plus longue période de l'année par les poids lourds, à condition d'y placer des **barrières** de pluies en plus et en faisant en sorte qu'elles soient **respectées**.

3.3.4.3 Route en terre ordinaire  
(exemple : RN 3, tronçon BAMAKO - KOLOKANI)

Les routes en terre ordinaire qui bénéficient d'un meilleur assainissement et d'un meilleur entretien, permettant un trafic plus fréquent et plus lourd subissent tout de même des dégradations en raison des pluies.

Des bourbiers peuvent se former qui sont dus à un manque d'assainissement et surtout à la qualité souvent médiocre des matériaux.

Souvent le rechargement est fait de façon insuffisante. On peut considérer qu' en saison des pluies ce type de route est :

- En général difficilement praticable par les voitures particulières
- Praticable par les pickups tout terrain
- Difficilement praticable par les poids lourds

Des barrières de pluies existent sur ces routes mais souvent elles ne sont pas respectées.

Par un meilleur entretien et par l'emploi de meilleurs matériaux pour le rechargement on peut les rendre praticables par les poids lourds moyennant le respect des quelques barrières de pluie convenablement choisies et qu'il faudrait par conséquent maintenir.

Ces routes devraient également être praticables, avec certaines difficultés dans les régions montagneuses, par les voitures particulières.

3.3.4.4 Route en terre moderne  
(exemple : RR 18 FANA - DIOILA)

Ce type de route a été conçu pour être praticable toute l'année par tous les véhicules.

Malheureusement du fait d'un entretien insuffisant, certaines difficultés de circulation apparaissent en saison des pluies.

Les routes peuvent être localement difficilement praticables par les voitures particulières et même par les poids lourds.

Par un entretien convenable ces routes peuvent être rendues praticables toute l'année par tous les véhicules.

3.3.4.5 Routes bitumées  
 (exemple : **RN 7 BAMAKO - BOUGOUNI - SIKASSO - ZEGOUA** )  
 .....

Ces routes sont praticables toute l'année par tous les véhicules à condition, bien entendu, d'être suffisamment entretenues pour ne pas être trop dégradées.

3.3.5 Capacité et Composition du trafic

Il est difficile de définir précisément la capacité en UVP / jour d'une route car les paramètres de cette définition sont variés.

Les fourchettes ci-dessous sont le résultat d'observations sur les routes maliennes, elles peuvent être admises comme capacité de différents types de routes.

Type de route	Capacité UVP / j *	Nombre de véh/jour
P S (D)	0 - 30	10
P A (C)	30 - 80	10-30
RT (B2)	80 - 180	30-80
RTM (B1)	180 - 250	80-130
RB (A2)	260 - 1600	130-700
R B L (A1)	> 1600	> 700

Le premier chiffre de ces fourchettes représente le trafic à partir duquel il serait justifié de passer à une route de catégorie supérieure.

Le deuxième chiffre de ces fourchettes correspond à une capacité physique de chaque type de route : c'est un trafic maximum pouvant emprunter chaque route dans des conditions de fluidité, de confort et de sécurité acceptables.

Il faut également noter que la capacité d'une route peut être limitée par des points singuliers, en particulier le passage d'un bac, où la capacité est réduite par rapport au reste de trajet.

- \*  
 1 voiture légère = 1 UVP  
 1 pickup = 1 UVP  
 1 camion = 4 UVP  
 1 camion lourd = 6 UVP

Comme nous l'avons vu auparavant, les routes ne sont pas praticables par tous les véhicules. La composition du trafic varie suivant les types de route. Pendant la saison sèche, le trafic sur la piste saisonnière est constitué par des landrovers et des camions solides, n'excédant pas 7, 5 tonnes de charge utile.

Sur les pistes améliorées, le trafic se compose de pickups et de poids lourds n'excédant pas 15 tonnes de charge utile.

Sur les routes en terre, on rencontre tous les types de véhicule, mais la proportion de voitures particulières reste faible.

Sur les routes en terre moderne, on devrait en principe rencontrer tous les types de véhicule; mais comme il n'existe au Mali aucune route qui garde sur toute sa longueur les caractéristiques désignées par ce terme, la composition du trafic sur la route en terre moderne est celle qui est représentative pour le tronçon avec le niveau de service le plus faible.

Sur les routes bitumées, la composition du trafic est mieux répartie. La proportion de voitures particulières est plus importante.

Les enquêtes effectuées par l'Administration et dans le cadre du Plan de transport ont montré que la proportion des voitures particulières, suivant le type de route, était la suivante :

	VL	PL
Piste améliorée	55 %	45 %
Route en terre	67,1%	32,9%
Route bitumée	76,8%	23,2%

### 3.3.6. Vitesse moyenne des véhicules

La vitesse moyenne des véhicules varie avec les paramètres suivants :

- le type de route,
- le niveau de l'entretien routier,
- la saison.

Pour le Mali en général on peut donner les fourchettes suivantes :

Type de route	Vitesse moyenne
P S (D)	2 à 30 km / h
P A (C)	10 à 50 km / h
RT (B2)	30 à 60 km / h
<b>RTM (B1)</b>	50 à 80 km / h
RB (A2)	60 à 100 km / h
RBL (A1)	70 à 120 km / h

### 3.3.7 Sécurité

La sécurité est évidemment importante pour le transport routier.

L'étude ne traite que les routes en dehors des villes. Ainsi, on ne tient pas compte du grand nombre d'accidents dans les villes.

On peut analyser les facteurs liés à la sécurité

- Largeur de **chaussée** : suivant la largeur de chaussée, les dépassements et les croisements peuvent **être** dangereux
- La visibilité : souvent insuffisante dans les virages aux rayons **très** courts et par manque d'entretien des accotements (**végétation**)
- Etat du **revêtement** : le **revêtement** peut **être** glissant (dérapage)
- La signalisation verticale : insuffisante **à** cause du manque de signaux routiers ou bien **à** cause du manque d'entretien routier sur les accotements ( pas de **visibilité**)
- L'éclairage des véhicules : insuffisant **à** cause du manque de **mesures de contrôle** permanent de l'état des véhicules

**Postes de contrôle** : malheureusement souvent, là où les postes de contrôle sont installés, la route est très mal éclairée.

La discipline dans la circulation : la discipline des usagers de la route n'est pas telle que la densité du trafic le requiert. Les irrégularités envers le code de la route ou les mesures de sécurité sont fréquentes : surchargement des camions, motocyclettes sans freins, ni phares etc. . .

Selon les différents types de route on a résumé les facteurs liés à la sécurité dans le tableau suivant :

	PA(C)	RT (B2)	RTM (B1)	RB(A1)et(A2)
Largeur de chaussée	dépassements et croisements dangereux	dépassements et croisements difficiles	dépassements et croisements faciles	dépassements et croisements faciles
visibilité	mauvaise	médiocre	bonne(mais poussière en saison sèche)	bonne
état du revêtement	en général glissant	peut être glissant	acceptable	bon
signalisation verticale	inexistante	pratiquement inexistante	insuffisante	souvent insuffisante
signalisation horizontale	-	inexistante	inexistante	presque partout inexistante

#### 4. CONSTRUCTION ET ENTRETIEN - COUTS, ETUDES

##### 4.1 . Construction

##### 4.1 .1. Différentes formes juridiques et économiques des travaux de construction

La construction des routes peut être faite

- par une entreprise,
- en régie,
- avec un emploi intensif de main d'oeuvre.

##### 4.1.1.1 . La construction par une entreprise

L'exécution des travaux par une entreprise nécessite un appel d'offres préalable : soit un dossier qui comprend des plans d'exécution, des métrés, des prescriptions techniques, etc.. L'élaboration d'un tel dossier demande des Etudes très détaillées sur le projet à réaliser.

L'avantage d'une exécution par une entreprise est le délai déterminé des travaux, la connaissance des coûts avant le démarrage (d part la révision des prix) et une garantie (contractuelle) pour la bonne exécution des travaux.

La construction des routes en terre simples ou des pistes est un genre de travail qui, d cause de sa simplicité relative, demande une souplesse de décision, des improvisations en cours d'exécution, une adaptation continue aux conditions imprévues sur le terrain. Le cadre bien défini mais rigide d'un marché se prête mal d de telles conditions de travail. On risque de se trouver devant un contentieux important et des réclamations de l'entreprise en fin de travaux.

##### 4.1 .1.2. La construction en régie

L'avantage de la régie est la souplesse avec laquelle l'Administration peut s'adapter aux conditions spécifiques du projet selon le nombre et l'état de son matériel et la disponibilité et la qualification de son personnel.

Les études techniques préalables peuvent se limiter d des études géotechniques et hydrologiques et d l'examen des caractéristiques générales de l'aménagement prévu. C'est en cours d'exécution qu'il est possible de compléter ou de modifier le programme.

Mais ceci n'est valable que pour la construction des routes en terre simples ou des pistes.

Théoriquement, l'exécution en régie devrait être moins coûteuse que des travaux réalisés par une entreprise : les frais d't ude sont en principe moins élevés, les bénéfices, les taxes et les impôts dont une entreprise

doit tenir compte dans son prix de revient sont évités, et les frais pour risques n'existent pas.

Cependant, les avantages que présente l'exécution en régie sont souvent réduits ou supprimés par le rendement plus faible de cette méthode : l'essentiel pour les travaux de terrassement est le bon fonctionnement des engins et des véhicules. L'entreprise, se basant sur un certain rendement pour le calcul de son offre, a tout intérêt évidemment d'atteindre ou à dépasser ce rendement pour réaliser un bénéfice. Elle tient donc à garder ses engins et ses véhicules dans le meilleur état possible pour éviter toute perte de temps causée par une immobilisation du matériel.

L'Administration, par contre, éprouve souvent des difficultés d'entretenir son parc de matériel. L'organisation administrative n'est pas assez souple pour acheter rapidement ou pour stocker en quantité voulue les pièces de rechange.

Les difficultés au niveau du parc de matériel peuvent être surmontées en appliquant la formule suivante :

Une entreprise choisie éventuellement sur appel d'offres, met à la disposition de l'Administration les hommes (cadres, conducteurs d'engins, etc.) les machines et les véhicules nécessaires à l'exécution des travaux.

L'Administration dirige les travaux, définit les méthodes de construction et les quantités à mettre en oeuvre.

L'Entreprise est rémunérée sur la base des

- prix mensuels pour son personnel cadre (en général, un conducteur des travaux et un chef mécanicien),
- prix de l'heure du travail pour son matériel (bulldozer, niveleuse, camions, etc.)

En cas d'immobilisation des engins autorisée par l'ingénieur qui dirige les travaux, l'entreprise est payée durant sa durée au prix de la journée de présence, son matériel étant en état de marche.

Toutefois, les heures d'immobilisation en cas de panne technique des engins ne sont pas rémunérées du tout.

Une formule de pénalité est applicable à la fin des travaux selon que les engins ont travaillé les jours ouvrables en moyenne plus ou moins de huit heures par jour.

Les avantages de cette méthode sont évidents : l'entrepreneur est responsable de son unité mécanique et a tout intérêt à ce qu'elle reste en bon état de marche. Par contre, il ne prend aucun risque si le travail est interrompu sur l'ordre de l'ingénieur ou en raison des intempéries. L'Administration conserve toute sa liberté d'action pour l'exécution du projet et pour résoudre les problèmes qui se posent au cours de celle-ci.

Il est fréquent que l'Administration ne dispose pas d'assez de cadres pour garantir le bon déroulement d'un chantier en régie. Dans ce cas, elle peut faire appel à des sociétés d'ingénieurs-conseils qui mettront le personnel nécessaire à sa disposition.

#### 4.1.1.3. L'emploi intensif de la main-d'oeuvre

La construction des routes, en application de la méthode dite "labour intensive", pose des problèmes d'organisation de chantier et d'emploi optimal de la main-d'oeuvre, dans laquelle intervient, comme facteur essentiel, la formation professionnelle. Une bonne formation des ouvriers peut aboutir à la constitution de véritables équipes d'entretien des routes.

L'avantage de cette méthode est la possibilité de diminuer l'étendue du chômage, la contribution à la stabilisation des structures sociales et la formation professionnelle sur le tas.

Les désavantages sont les problèmes de transport et de ravitaillement pour un grand nombre d'hommes qui se posent surtout dans les régions peu peuplées. Là, les grandes distances entre les villages provoquent une prolongation de la durée des transports et de ce fait une réduction des heures de travail.

On peut remédier à ce problème de l'acheminement de la main-d'oeuvre en établissant des campements : toutefois, dans ce cas, celui du ravitaillement demeurera.

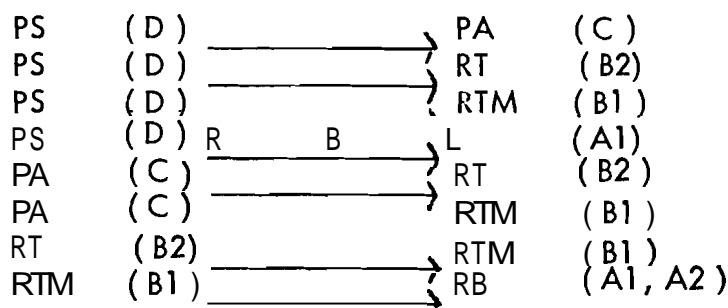
La durée de la construction d'une route selon la méthode "labour intensive" est beaucoup plus longue que celle par entreprise ou par régie.

#### 4.1.2. Coûts de construction et d'amélioration

##### 4.1.2.1. Coûts de construction et d'amélioration par entreprise

Les coûts de construction et d'amélioration des routes ont été estimés en prenant Décembre 1978 pour date de référence. Ces coûts résultent des prix moyens observés au Mali durant ces dernières années.

Les séquences d'amélioration envisagées sont les suivantes : (cf. 2.2.3.)



Les coûts ont été calculés au kilomètre d'aménagement sans grands ouvrages d'art. Les résultats sont présentés dans le tableau ci-après, répartis en coûts d'études, coûts de travaux et coûts de contrôle pour les différents types de relief, c'est-à-dire en terrain montagneux, vallonné ou plat.

Les coûts de construction des ouvrages d'art peuvent être estimés à :

- ouvrages à une voie : 800.000 - 1.000.000 FM/ml
- ouvrage à double voie : 3.500.000 - 4.200.000 FM/ml

La répartition de ces coûts en tranches monnaie locale, devises et taxes peut se faire en employant les ratios suivantes :

- Construction de route ( Monnaie locale 14 %  
( Devises 56 %  
( Taxes 30 %.

Le détail des hypothèses et des calculs qui ont permis d'établir les coûts de construction de route sont donnés en Annexe 5. Les résultats sont présentés dans le tableau de la page suivante.

#### 4.1.2.2. Coûts de construction en régie

Les coûts de construction en régie exposés ci-après sont un exemple pour une route en terre moderne passant sur un terrain plat et d'une longueur de 328 km. Situation Novembre 1978. Pour les détails, voir Annexe 6.

1. Personnel malien	973.000.000	FM
2. Personnel expatrié	1.145.160.000	FM
3. Matériel de construction	2.478.080.000	FM
4. Fonctionnement	2.155.000.000	FM
5. Matériaux	606.000.000	FM
6. Matériel logistique	28.600.000	FM
7. Forages	200.000.000	FM

TOTAL 7.585.840.000 FM

Coût par km: 7.585.840.000 : 328 = 23.127.560 FM

Pour une route en terre moderne, les coûts de construction s'élevaient alors à : 23.127.560 FM/km TTC  
20.289.320 FM/km HT.

Pour une route en terre, les coûts de construction en régie avec les prix cités au-dessus :

17.988.100 FM/km TTC  
15.780.600 FM/km HT.

Pour une piste améliorée, les coûts peuvent être fixés en correspondance avec les estimations qui ressortent du rapport de la Division Opération Technique (DOT) à l'occasion de "la Réunion Internationale sur la Planification, la Construction et l'Entretien des Routes Rurales, construction des pistes agricoles en République du Mali, Octobre 1978".

Il s'ensuit :

- pour une piste améliorée (DOT, type A) en régie :  
3.392.900 FM/km TTC  
2.460.750 FM/km HT,
- pour une piste saisonnière (DOT, type B choisi) en régie :  
2.312.500 FM/km TTC  
1.678.750 FM/km HT.

Le tableau à la page suivante montre les coûts du travail en régie sous dépendance du relief du terrain et du standard d'amélioration à atteindre.

L'Administration malienne préconise d'appliquer les pourcentages suivants pour les travaux en régie :

Taxes	12,3 %
Monnaie locale	12,7 %
Devises	75,0 %
	<hr/>
	100,0 %



COUTS DE CONSTRUCTION EN REGIE DES ROUTES EN TERRE ET DES PISTES  
AU KM EN MILLIONS DE FM

	BI	B2	C1	D
RELIEF DU TERRAIN:	ROUTE EN TERRE	ROUTE EN TERRE	PISTE AMELIORE	PISTE SAISONNIERE
	MODERNE			
ETUDE	4.400	2.200	0.300	0.300
CONSTR.	69.191	22.400	3.742	2.552
TOTAL (HT)	64.539	21.574	3.545	2.501
TOTAL (TTC)	73.591	24.600	4.042	2.852
ETUDE	2.800	2.100	0.300	0.300
CONSTR.	43.599	19.346	3.497	2.385
TOTAL (HT)	40.692	18.808	3.330	2.355
TOTAL (TTC)	46.399	21.446	3.797	2.685
ETUDE	1.500	2.100	0.300	0.300
CONSTRUCTION	23.127	17.988	3.392	2.313
TOTAL (HT)	21.598	17.617	3.238	2.292
TOTAL (TTC)	24.627	20.088	3.692	2.613

TABLEAU

des Directions Régionales, des Subdivisions  
et des Secteurs T.P. en République du Mali

---

1.	D.R.T.P.	KAYES
	Subdivision	KAYES
	Subdivision	NIORO du Sahel
	Subdivision	KITA
	Secteur	KENIEBA
	Secteur	SANDARE
2.	D.R.T.P.	BAMAKO
3.	D.R.T.P.	KOULIKORO
	Subdivision	KOLOKANI
	Subdivision	KOULIKORO
	Subdivision	DIOILA
	Secteur	SIBY
	Secteur	NARA
4.	D.R.T.P.	SIKASSO
	Subdivision	SIKASSO
	Subdivision	BOUGOUNI
	Subdivision	KOUTIALA
5.	D.R.T.P.	SEGOU
	Subdivision	SEGOU
	Subdivision	SAN
6.	D.R.T.P.	MOPTI
	Subdivision	SEVARE
	Subdivision	DOUMENTZA
7.	D.R.T.P.	TOMBOUCTOU
	Subdivision	TOMBOUCTOU
	Subdivision	DIRE
8.	D.R.T.P.	GAO
	Subdivision	GAO
	Subdivision	ANSONGO
	Secteur	GOSSI
	Secteur	KIDAL
	Secteur	ANEFIS

## 4.2. Entretien

### 4.2.1. Généralités

L'entretien routier en République du Mali entre dans les attributions de la Direction Nationale de l'Infrastructure des Transports, au sein du Ministère des Transports et des Travaux Publics.

La Section Programmation des travaux d'entretien décide de l'étendue des travaux sur la base des Rapports provenant des Directions Régionales des Travaux Publics (DRTP). Les DRTP, d'autre part, recueille leurs informations au niveau des Subdivisions et des Secteurs (cf. page suivante où sont cités 8 DRTP, 17 Subdivisions et 7 Secteurs).

Dans le Rapport final de l'entretien routier de l'année 1976, le réseau routier malien a été divisé en trois groupes, suivant le niveau des travaux d'entretien routier auxquels ils ont été soumis :

1. Routes entretenues
2. Routes peu entretenues
3. Routes non entretenues.

Sur la base des informations obtenues au cours de la Reconnaissance auprès des Subdivisions et des DRTP, on a pu déterminer les pourcentages suivants pour les années 1978/1979.

	1975)1976	1978/1979
Total Routes entretenues	21,3 %	14 %
Total Routes peu entretenues	10,1 %	21,6%
Total Routes non entretenues	68,6 %	64,4%
	100,0 %	100,0%

### 4.2.2. Organisation de l'entretien routier

L'échange d'informations et la communication entre les différents services responsables sont décisifs pour un bon et rapide déroulement des travaux d'entretien routier.

Les services "Entretien routier" des Subdivisions et des Secteurs doivent établir des rapports hebdomadaires, dont ils doivent faire parvenir une copie de chaque à la DRTP de leur ressort. Ces rapports hebdomadaires doivent spécifier les travaux exécutés dans la semaine en question, avec les indications du lieu correspondantes (PK) et leur coût.

Ces rapports hebdomadaires doivent ensuite être rassemblés en Rapports trimestriels, que les DRTP doivent ensuite communiquer à la Direction Nationale à Bamako.

Le programme pour l'année à venir devrait être alors établi sur la base de ces rapports trimestriels.

Le Service de Programmation se limite à contrôler les frais de personnel qui sont mentionnés par les DRTP.

Comme les informations sur l'état respectif du parc de matériel qui arrivent à Bamako sont insuffisantes, les travaux d'entretien routier peuvent à peine être surveillés ou contrôlés.

Les voitures de liaison pour les subdivisionnaires manquant souvent, ils ne peuvent souvent pas se rendre sur leurs propres chantiers ou n'ont d'autre ressource que d'emprunter le peu de camions en état de marche qui à leur tour font défaut pour les travaux d'entretien routier.

#### 4.2.3. Coûts de l'entretien routier

Les coûts de l'entretien routier au kilomètre et par an ont été estimés en fonction du type des routes et du trafic qui les emprunte.

Les résultats de ces estimations sont donnés au tableau ci-après. Pour les détails, voir Annexe 8.

Les coûts de l'entretien routier ont été évalués selon trois ordres de grandeur :

##### 1. Coûts de l'entretien théorique

Les coûts qui ont été déterminés ici sont des coûts d'entretien qui seraient occasionnés par un entretien routier réalisé de manière normale (Les coûts lors d'une circulation normale et lors d'une forte circulation sont différenciés.).

##### 2. Coûts de l'entretien minimum

Ces coûts sont les coûts d'entretien qui seraient la dépense minimale pour entretenir, à un niveau de confort de conduite peu élevé, une route durant toute sa durée de vie.

##### 3. Coûts de l'entretien exécuté

Ces coûts sont les coûts d'entretien qui ont été réellement occasionnés par des travaux d'entretien durant ces dernières années. Eu égard au mauvais état de tout le réseau routier et eu égard au fait qu'avant ces travaux d'entretien aucun travaux de remise en état n'ont été effectués, ces coûts ne peuvent être utilisés que sous toutes réserves.

Coûts de l'entretien du réseau routier du Mali par an

Situation en Novembre 1978

1) Entretien théorique

Classif. techn.	Longueur km	Taxes %	TTC		Total en Mio. de FM	
			FM / km	HT FM / km	TTC	HT
PS	7.728	16	122.100	102.564	943,589	792,615
PA	2.772	19	343.300	278.073	951,628	770,818
RT	1.846	21	648.700	512.473	1.197,500	946,025
RTM	304	21,5	1.083.500	850.547,5	329,384	258,566
RB	1.409	22,5	1.398,100	1.083.527,5	1.969,923	1.526,690
RBL	247	23	1.720.100	1.324.477	424,865	327,146
					5.815,889	4.621,860

2) Entretien minimum

Classif. techn.	Longueur km	Taxes %	TTC		Total en Mio. de FM	
			FM / km	HT FM / km	TTC	HT
PS	7.728	16	89.400	75.096	690,883	580,342
PA	2.772	19	215.500	174.555	597,366	483,866
RT	1.846	21	412.000	325.480	760,552	600,836
RTM	304	21,5	563.500	442.347,5	171,304	134,473
RB	1.409	22,5	1.029.600	797.940	1.450,706	1.124,297
RBL	247	23	1.309.400	1.008.238	323,422	249,035
					3.994,233	3.172,849

3) Entretien exécuté

Classif. techn.	Longueur km	Taxes %	TTC		Total en Mio. de FM	
			FM / km	HT FM / km	TTC	HT
PS	7.728	16	153.242	128.723	1.184,254	994,771
PA	2.772	19	139.010	112.598	385,336	312,122
RT	1.846	21	171.574	135.543	316,726	250,212
RTM	304	21,5	1.042.293	818.200	316,857	248,733
RB	1.409	22,5	659.745	511.302	929,581	720,425
RBL	247	23	2.199.910	1.693.931	543,378	418,401
					3.676,132	2.944,664

- Ces chiffres ne comprennent pas l'entretien de la voirie urbaine
- Abréviation : PS = piste saisonnière, PA = piste améliorée, RT = route en terre  
RTM = route en terre moderne, RB = route bitumée, RBL = route bitumée large

- l'entretien exécuté n'est comparable ni avec l'entretien théorique, ni avec l'entretien minimum étant donné que l'entretien exécuté a été effectué sur des routes en très mauvais état sans remise en état. Les coûts d'entretien théorique et les coûts d'entretien minimum ont été calculés en partant de l'hypothèse que la remise en état a été exécutée avant.

Les détails de l'estimation des coûts de l'entretien se trouvent dans l'Annexe 8 du présent rapport.

Les estimations pour l'entretien "théorique" se basent sur les prix pratiqués au Mali en Novembre 1978. Les routes entretenues en appliquant l'entretien "théorique" présentent encore une valeur non négligeable après l'expiration de la durée normale de vie, qui par exemple pour une route bitumée est estimée à 20 ans.

Le tableau suivant peut donner quelques indications :

Partie de la route	Durée de vie
Terrassement	75 ans
Couche de fondation	30 ans
Ponts	50 ans
Dalots	30 ans

Les routes entretenues en appliquant la méthode "minimum" atteindront aussi l'âge prévu, à condition qu'elles aient été construites correctement suivant les règles de l'art et sur la base d'une étude bien élaborée. Mais la valeur leur restant après expiration de la durée de vie théorique sera nettement inférieure à celle d'une route entretenue selon la méthode "théorique".

L'estimation du coût de l'entretien minimum se base sur l'estimation du coût de l'entretien théorique, avec une diminution des travaux d'entretien, eu égard aux ressources limitées de l'Administration malienne. Les détails donnés dans l'Annexe 8 concernant l'entretien minimum ont été élaborés en collaboration étroite avec les services compétents du Gouvernement du Mali.

Les coûts de l'entretien exécuté, pour les pistes et routes en terre, ont été élaborés sur la base des travaux d'entretien exécutés dans les Arrondissements des Travaux Publics de KAYES, GAO, BAMAKO, SEGOU et SIKASSO durant les années 1975/1976. Les données des Arrondissements de BAMAKO, SEGOU et SIKASSO ont été utilisées pour les routes bitumées.

Le Consultant a élaboré des formules pour les estimations globales des coûts de l'entretien minimum par an/km pour un terrain plat ou légèrement vallonné dans les zones de savane ou sahéliennes :

Classification technique	TTC	HT
PS	$61.200 + U^* \times 2.800$	$50.000 + U \times 2.450$
PA	$152.400 + U \times 2.100$	$121.000 + U \times 1.700$
RT	$287.000 + U \times 1.800$	$224.000 + U \times 1.450$
RTM	$412.500 + U \times 1.700$	$322.000 + U \times 1.350$
RB	$652.100 + U \times 1.600$	$430.000 + U \times 1.500$
RBL	$822.000 + U \times 1.350$	$544.000 + U \times 1.250$

\* U = le trafic moyen exprimé en UVP/jour

Exemple : Coût de l'entretien minimum TTC pour une piste saisonnière (PS) avec 10 UVP/jour

$$61.200 + (10 \times 2.800) = 89.200 \text{ FM}$$

Le chiffre 61.200 représente le total du coût des travaux de l'entretien périodique. (A l'Annexe 8, dans le tableau "Coûts de l'entretien minimum des routes en terre TTC", on trouve sous "D" les travaux périodiques :

c rechargement	60.000 FM
+ d entretien OA	1.200 FM
	<hr/>
Total	61.200 FM .

#### 4.2.4. Remise en état du réseau routier

La remise en état d'une route est nécessaire lorsque cette dernière n'a pas été entretenue suffisamment pendant une longue période. Elle est par conséquent tellement endommagée qu'il n'est pas possible, par un entretien normal, de la remettre en état, comme elle devrait être, si elle avait été suffisamment entretenue.

La remise en état comprend les travaux suivants :

- 1 - débroussaillage et curage de l'assainissement,
- 2 - reprofilage lourd,
- 3 - remise en état des ouvrages,
- 4 - remblai,
- 5 - rechargement,
- 6 - réparation des routes bitumées.

Pour les détails, voir Annexe 7.

#### Estimation des coûts de remise en état :

1. Débroussaillage et curage de l'assainissement : les travaux sont supposés être faits entièrement à la main :

	TTC	HT
PA	50.000 FM / km	42.000 FM / km
RT	80 000 FM / km	68.000 FM / km
RTM/RB	100 000 FM / km	84.000 FM / km

2. Reprofilage lourd : les travaux sont supposés être faits en régie par des équipes spécialisées :

	TTC	HT
PA	12,24 FM / m <sup>2</sup>	10,2 FM / m <sup>2</sup>
RT	13,68 FM / m <sup>2</sup>	11,4 FM / m <sup>2</sup>
RTM	14,4 FM / m <sup>2</sup>	12,0 FM / m <sup>2</sup>

3. Remise en état des ouvrages : les travaux sont supposés être faits en régie :

	TTC	HT
PS	11.100 FM / ml	9,300 FM / ml
PA	18.500 FM / ml	15.400 FM / ml
RT/RTM	17.100 FM / ml	14.300 FM / ml
RB	15.000 FM / ml	12.500 FM / ml

4. Remblai : les travaux sont supposés être faits par une entreprise ,

- le mètre cube à 4.000 FM/ TTC
- le mètre cube à 3.000 FM/ HT

5. Rechargement : les travaux sont supposés être faits par une entreprise,

- le mètre cube à 5.200 FM TTC
- le mètre cube à 3.900 FM HT

6. Réparation des routes bitumées : les travaux se répartissent comme suit ,

- rechargement des accotements,
- réparation des couches portantes,
- réparation de la couche de surface,
- travaux divers.

Les travaux sont supposés être faits par l'entreprise au prix de :

- TTC 10.000.000 FM/km
- HT 7.500.000 FM/km

Le consultant a fait apparaître la partie des travaux qui entre dans l'entretien courant ou qui remplace une opération de l'entretien courant : par exemple, le débroussaillage chiffré dans le cadre de cette remise en état remplace le passage de l'entretien normal, la remise au profil par reprofilage lourd remplace un reprofilage rapide. Le consultant fait ainsi apparaître les dépenses supplémentaires à prévoir en dehors de celles prévues pour l'entretien du réseau.

L'évaluation des coûts de la remise en état se trouve dans l'Annexe 7 pour la classification technique A2, B1, B2, C :

Il en résulte les coûts suivants :

		HT	TTC
RB (A2)	5.259,0 x 10 <sup>3</sup>	FM / km	7.002,2 x 10 <sup>3</sup> FM / km
RTM (B1)	3.201,3 x 10 <sup>3</sup>	FM / km	4.246,8 x 10 <sup>3</sup> FM / km
RT (B2)	4.284,2 x 10 <sup>3</sup>	FM / km	5.693,8 x 10 <sup>3</sup> FM / km
PA (C1)	910,9 x 10 <sup>3</sup>	FM / km	1.201,1 x 10 <sup>3</sup> FM / km

Il résulte pour l'ensemble du réseau routier selon la classification technique et la qualité de circulation actuelle (Annexe 3)

		HT	TTC
RB	1456* km (A1, A2)	7.657,1 x 10 <sup>6</sup> FM	10.195,2 x 10 <sup>6</sup> FM
RTM	304 km (B1)	973,2 x 10 <sup>6</sup> FM	1.291,0 x 10 <sup>6</sup> FM
RT	1846 km (B2)	7.908,6 x 10 <sup>6</sup> FM	10.510,8 x 10 <sup>6</sup> FM
PA	2772 km (C1)	2.525,0 x 10 <sup>6</sup> FM	3.329,4 x 10 <sup>6</sup> FM
Coût total :		19.063,9 x 10 <sup>6</sup> FM	25.326,4 x 10 <sup>6</sup> FM

\* sans 200 km de la RN 6 en construction

4.3. Etudes

4.3.1. Routes étudiées mais pas encore construites

N°	ITINERAIRE	km	Auteur du Projet	Année étude	Remarques
1	SIKASSO - KOUTIALA	130	BCEOM/SOGETEC	1972	actualisée 19
2	MARKALA - NIONO	70	HARRIS	1975	"
3	BAMAKO - BOUGOUNI	160	BCEOM	1978	
4	SEVARE - HOMBORI - GAO	560	DIWI/DKG	1976	
5	BAMAKO - KATI - KOLOKANI	124	SCET/SEMA	1975	actualisée 19
6	SEVARE - BANDAGIARA - BANKASS	100	AIG PROJETTI	1973	
	BANKASS - KORO - FRONTIERE	83	AIG PROJETTI	en cours	
7	GAO - KIDAL	355	TRANSSAHARA CONS.	1976	
8	SIKASSO - KIGNAN - DIOILA	190	GAUFF	1978	
9	BAMAKO - NIORO - KAYES	688	BERGER (USA)	1976	étude arrêtée
10	BAFOULABE - KENIÉBA - SATADOUGOU	184	SEMA	1971	à reprendre
11	BOUGOUNI - BADOGO - FRONTIERE	146	BCEOM/SOGETEC	1963	"
12	KAYES - SEGALA	60	BCEOM/SOGETEC	1962	"
13	MACINA - TENENKOU	91	DIWI/SEMA	1973	à actualiser
14	DIALAKA - YELIMANE	68	BCT	1972	"
15	GAO - LABBEZENGA	212	DIWI	1972	"
16	BAMAKO - KOUREMALE	126	BCEOM	1962	à reprendre

4.3.2. Coûts des études

Les coûts des études ressortent du tableau de la page 72 du présent rapport.

## 5. RECOMMANDATIONS

### 5.1. Politique générale

Le Consultant propose une politique générale qui prévoit essentiellement le maintien des investissements déjà effectués.

L'entretien des routes déjà construites doit venir en premier lieu. Une remise en état du réseau routier malien doit précéder.

L'élargissement du réseau routier doit être entrepris en second lieu.

Les routes à étudier et à construire doivent être choisies avec le plus grand soin possible. On doit attacher beaucoup d'importance au fait que le Mali nécessite pour son développement futur, en tant que pays enclavés, de bons moyens de transport vers ses pays voisins et vers les ports atlantiques limitrophes.

### 5.2. Remise en état du réseau

La remise en état du réseau routier doit être entreprise sans tarder.

Les coûts totaux de ces travaux ont été estimés à 25.326,4 millions de FM (TTC) (Article 4.2.4. du présent rapport). En raison de ces coûts élevés, les travaux seront répartis sur 10 années.

### 5.3. Entretien des routes

Afin que l'état du réseau routier ne se détériore pas par la suite, un entretien minimum devrait être effectué aussi vite que possible.

L'entretien minimum coûtera 3.994,2 millions de FM/an (TTC).

### 5.4. Etudes et construction des routes

Sur les pages suivantes figurent les propositions du consultant concernant les routes à étudier et à construire.

La sélection résulte des analyses et arbitrages exposés dans le rapport n° 13, c'est-à-dire de l'évaluation technique et économique du consultant, pondérée par les priorités exposées par l'Administration.

5.4.1. Recensement exhaustif des projets routiers à long terme  
intéressants pour le Mali (routes en territoire national)

	km	Etat actuel	Projet	Coût estimé Milliards FM
Bamako-Bougouni	156	RB	RBL	14,7
Ségou-Markala	38	RB	RBL	1,0
Kati-Kolokani	113	RTM/RT	RB	8,6
Markala-Niono	70	RT	RE	7,0
Sévaré-Bankass-Koro-Frontière H.V.	183	PS/PA/RTM	RB	17,8
Sikasso-Koutiala	130	RT	RB	11,0
Kayes-Dalaoulé-Frontière Sénégal	90	PS/PA	RB	7,7
Sévaré-Gao	568	PS/RT	RB	33,2
Gao-Bouressa-Frontière Algérie	600	PS	RB	52,2
Bougouni-Manankoro-Frontière C.I.			RB	
Sikasso-Gongasso-Dioïla	190	PS	RB	16,5
Fana-Dioïloa	41	RTM	RB	
Bougouni-Yanfolila-Frontière Guinée	125	RT	RTM	12,4
Bamako-Kangaba-Frontière Guinée	118	PS	RTM	7,2
Bafoulabé-Kéniéba	149	PA	RTM	8,0
Kéniéba-Satadougou-Frontière Sénégal	35	PS	RTM	2,1
Bamako-Kourémalé-Frontière Guinée	126	RT	RTM	11,5
Gao-Labbezenga-Frontière Niger	202	PA	RTM	10,9
Koulikoro-Banamba	90	RT	RTM	
Sikasso-Frontière Haute-Volta	44	RT	RTM	1,5
Kayes-Nioro	251	PS/RT	RT/RTM	8,9
Dialaka-Yélimané	68	PS	RT	1,8
Mahina-Manantali	85	PS	RT	2,3
Markala-Macina Ténenkou	190	PS	RT	5,1
Niono-Sokolo	68	PS	RT	1,8
Kéniéba-Kokofata-Kati	397	PS/PA	RT	9,4
Markala-Dioro	45	PS	RT	1,2
Kita-Baléa-Balé	145	PS/PA	RT	3,4
Gao-Bourem	92	PS	RT	
Goudam-Diré	34	PA	RT	0,7
Bafoulabé-Astro	45	PS	RT	1,2
Bandiagara-Sangha	25	PS	RT	0,7
Route et bac Djenné		PA	RT	
Goundam-Tombouctou	97	PS	RT	2,6
Kéniéba-Faraba	70	PS	RT	1,9
Bankass-Ouenkoro	105	PS	RT	2,8
Bandiagara-Douentza	125	PS	RT	3,3
Satadougou-Faléa	75	PS	RT	2,0
Tombouctou-Bourem	329	PS	PA	3,2
Niono-Niafunké-Goundam	508	PS	PA	4,9
Nara-Sokolo	150	PS	PA	1,5
Gossi-Tossaye	170	PS	PA	1,6
Tamaguilelt-Bourem	107	PS	PA	1,0

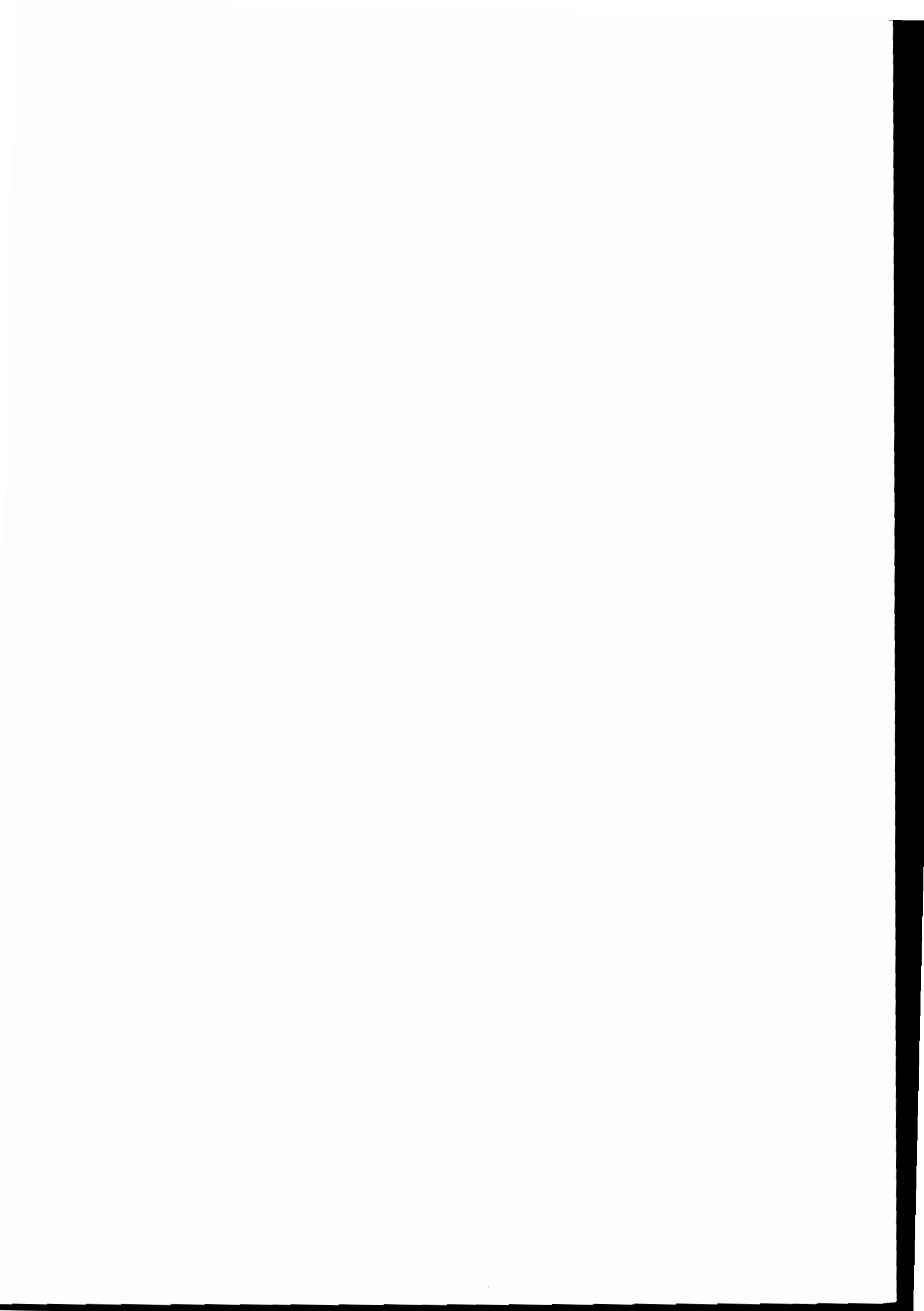
5.4.2. Sélection de projets routiers dont le financement est à rechercher durant la période 1980-1984.

	Standard	Milliards FM
<i>Hors priorité (financement en principe acquis)</i>		
Sikasso-Koutiala (1)	RB	11,0
Sévaré-Gao (1)	RB	33,2
		<hr/> 44,2
<i>1ère priorité</i>		
Bamako-Bougouni (1)	RBL	14,7
Markala-Niono (1)	RB	7,0
Kayes-Dalaoulé-Frontière Sénégal	RB	7,7
Bamako-Kati-Kolokani (1)	RB	10,4
Sévaré-Koro-Frontière Haute-Volta (1)	RB	17,8
Sikasso-Dioïla	RB/RTM	11,6
Bougouni-Yanfolila-Frontière Guinée	RTM	12,4
Sikasso-Koloko-Frontière Haute-Volta	RTM	1,5
Gao-Ansongo-Labbezenga-Frontière Niger	RTM	10,9
Bamako-Kangaba	RTM	5,2
Kayes-Nioro	RTM/RT	8,4
Dialaka-Yélimané	RT	1,8
Markala-Macina-Téniengkou	RT	5,1
Accès au barrage de Manantali	RT	2,3
		<hr/> 116,8
<i>2ème priorité</i>		
Ségou-Markala (élargissement)	RBL	1,5
Kati-Kéniéba-Frontière Sénégal	RTM	49,3
Kayes-Kéniéba	RTM	26,5
Goundam-Tombouctou	RT	2,6
Goundam-Diré	RT	0,7
Bandiagara-Sangha	RT	0,7
Bankass-Ouenkoro	RT	2,8
Nara-Sokolo-Nioro	PA/RT	3,3
Goundam-Niafunké	PA	0,8
		<hr/> 88,2

(1) Routes dont les études sont terminées.

5.4.3. Sélection des travaux routiers à terminer et à commencer d'ici 1984.

	Standard	Milliards FM
<u>A terminer d'ici 1984</u>		
Sévaré-Kona	RB	1,1
Kona-Hombori	RB	9,8
Markala-Niono	RB	7,0
Sikasso-Koutiala	RB	11,0
Kati-Kolokani	RB	8,6
Ségou-Markala (élargissement)	RBL	1,5
Bamako-Kangaba	RTM	5,2
Kayes-Dialaka	RTM	4,5
Dialaka-Sandaré	RTM	3,3
Markala-Macina	RT	2,8
Goundam-Diré	RT	0,7
Goundam-Tombouctou	RT	2,6
Sokolo-Niono	RT	1,8
Sandaré-Nioro	RT	2,8
Accès au barrage de Manantali	RT	2,3
		65,0
<u>A commencer d'ici 1984</u>		
Hombori-Gao	RB	22,3
Bamako-Bougouni (élargissement)	RBL	3,9
Bandiagara-Bankass	RB	7,6
Bankass-Koro-Haute-Volta	RTM	4,7
Bafoulabé-Kéniéba	RTM	8,0
Bougouni-Yanfolila-Frontière Guinée	RTM	3,7
Bandiagara-Sangha	RT	0,7
Kati-Kita	RT	3,5
Macina-Téenkou	RT	2,3
Bankass-Ouenkoro	RT	2,8
Bafoulabé-Astro	RT	1,2
		60,7



### 5.5. Etude de recherche de matériaux

Il serait intéressant de faire une étude de recherche de matériaux sur l'ensemble du pays. Une telle étude pourrait être menée en trois phases :

- la première consisterait à consulter tous les documents existants sur ce sujet c'est-à-dire le résultat de toutes les recherches de matériaux faites dans le cadre d'études de routes, de faire le bilan de tous les gites connus en donnant des indications sur la qualité des matériaux et les cubatures disponibles,
- la deuxième phase consisterait à compléter cette première phase par une recherche d'indices sur le terrain, itinéraire par itinéraire, dans les régions qui n'ont pas été prospectées,
- la troisième phase serait l'étude détaillée avec détermination des cubatures disponibles et réalisation de quelques essais de laboratoire pour connaître la qualité des matériaux et leurs caractéristiques de mise en oeuvre.

Une telle étude permettrait à chaque subdivision de connaître les ressources en matériaux le long des routes qu'elle entretient.

La troisième phase peut se répartir sur plusieurs années en fonction du programme et des besoins de chaque subdivision.

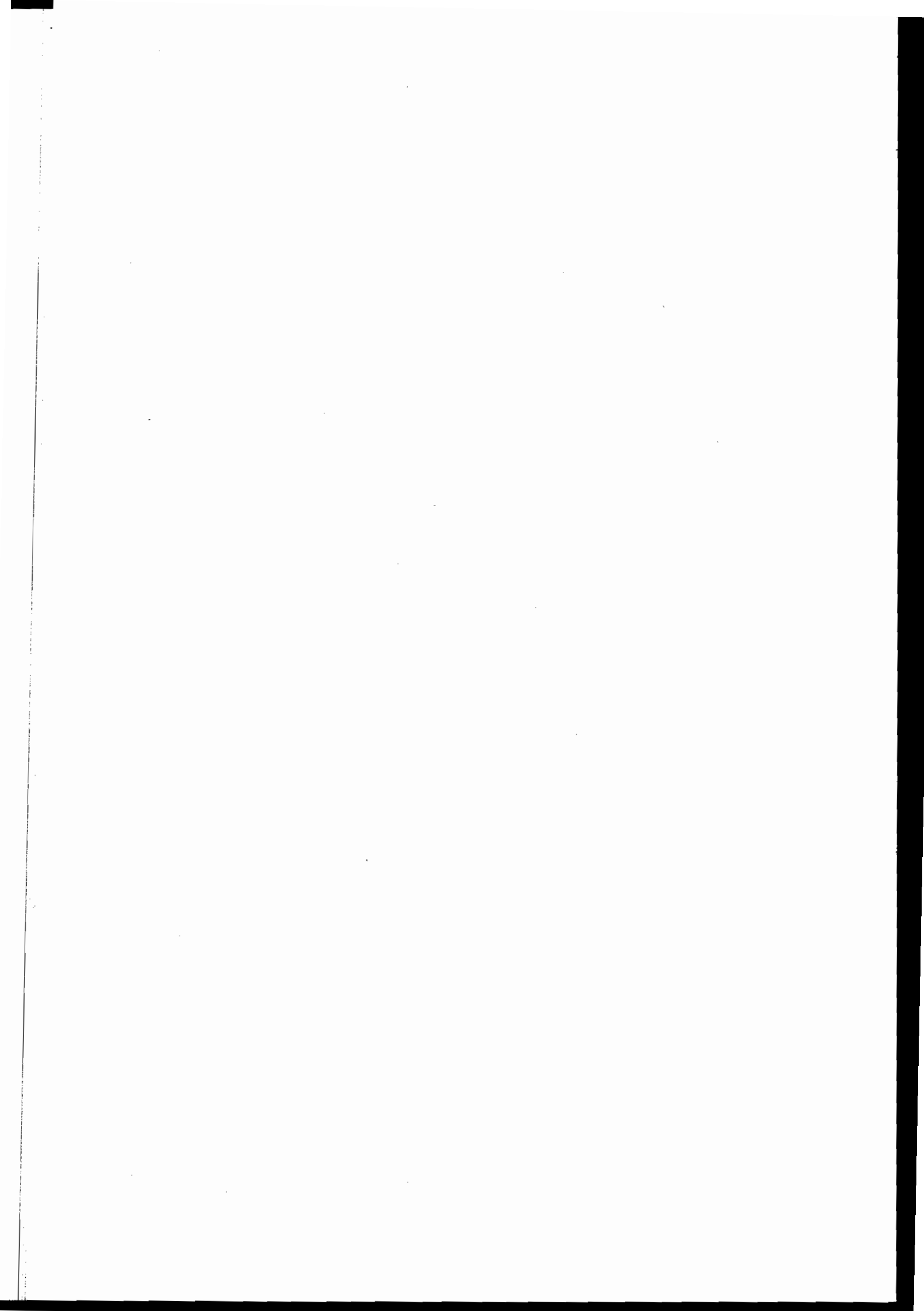
### 5.6. Matricules routiers

Il serait également souhaitable de disposer pour chacune des routes d'un matricule routier assez précis permettant de suivre son entretien. Un tel matricule devra comporter une figuration du tracé avec indication des villages et des points caractéristiques ainsi que des indications sur :

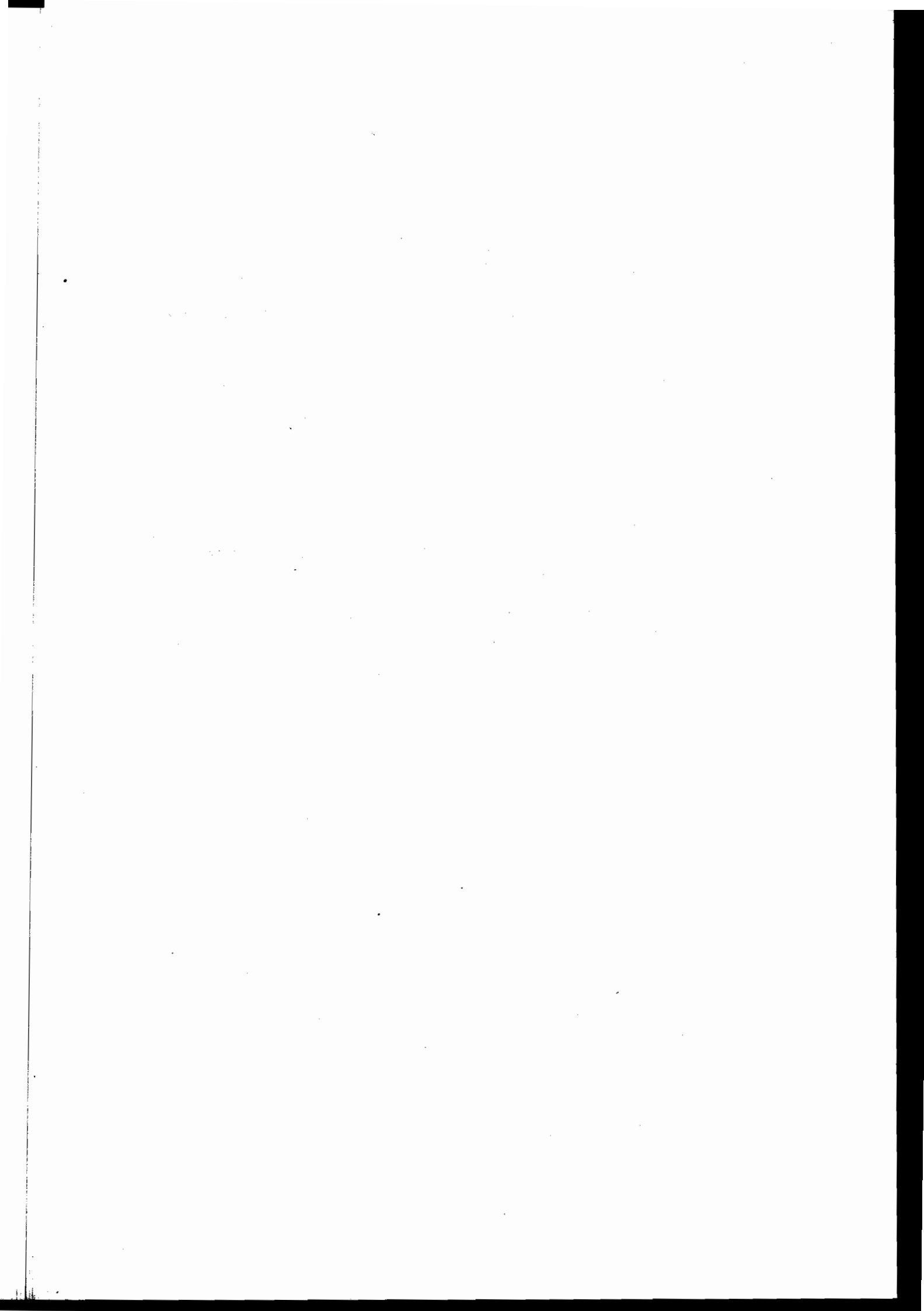
- le profil en long
- le profil en travers,
- la végétation,
- la nature des sols traversés, les zones inondables,
- les ouvrages (coupes schématiques avec indication des PHE),
- les gisements de matériaux,
- la constitution des chaussées.

Ce document devra être tenu à jour au fur et à mesure de l'évolution de la route : on y notera les rechargements et les aménagements successifs.

Ce travail est en cours sur certaines routes du Mali, il faudrait pouvoir disposer de ce document pour toutes les routes entretenues par les subdivisions. (Voir aussi Annexe 10 du présent rapport).

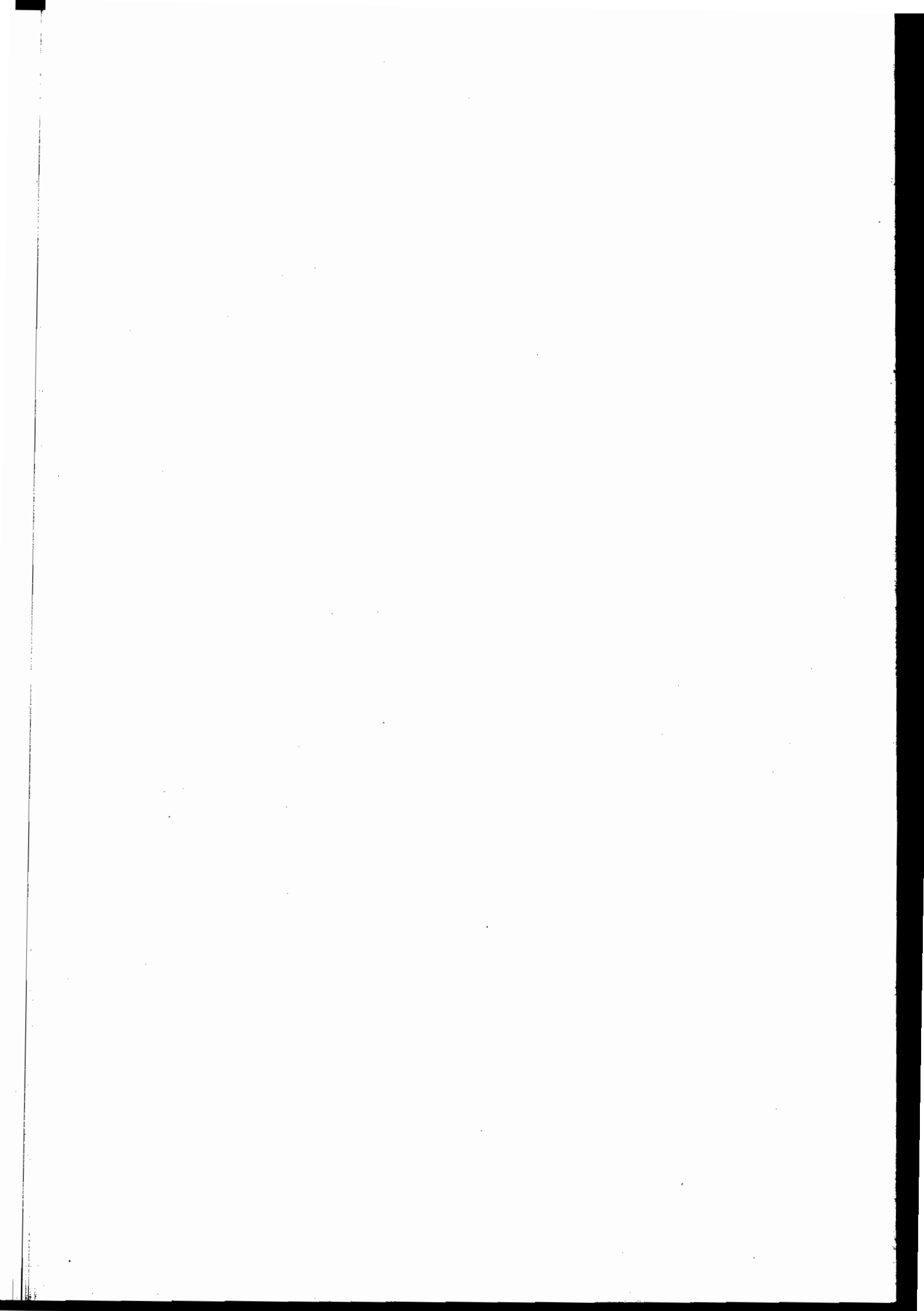


ANNEXES



SOMMAIRE DES ANNEXES

1.	CARTE : CLASSIFICATION ADMINISTRATIVE	90
2.	DOCUMENTATION PHOTOS ET PROFILS EN TRAVERS TYPES	92
3.	CLASSIFICATION TECHNIQUE ET QUALITE DE CIRCULATION ACTUELLE	103
4.	CARTE : CLASSIFICATION TECHNIQUE ACTUELLE (Novembre 1978)	111
5.	COÛTS DE CONSTRUCTION ET D'AMELIORATION PAR ENTREPRISE	113
5.1.	Prix unitaires utilisés	114
5.2.	Quantités estimées nécessaires pour l'amélioration des pistes et routes, passant de leur classification technique actuelle au niveau d'une classification supérieure	115
5.3.	Coûts par km de l'amélioration des pistes et routes passant de leur classification actuelle au niveau d'une classification supérieure	120
6.	ESTIMATION D'UN CHANTIER DE CONSTRUCTION D'UNE ROUTE EN TERRE MODERNE (RTM) EN REGIE	129
7.	REMISE EN ETAT	137
8.	COÛTS DE L'ENTRETIEN	149
8.1.	Coûts de l'entretien théorique	150
8.2.	Coûts de l'entretien minimum	174
8.3.	Coûts de l'entretien exécuté	178
9.	L'AVIS DES AUTORITES LOCALES	183



ANNEXE 1

CARTE : CLASSIFICATION ADMINISTRATIVE

ANNEXE 2

DOCUMENTATION PHOTOS ET  
PROFILS EN TRAVERS TYPES

CONFIDENTIAL

100-100000-1000

CONFIDENTIAL

100-100000-1000

DOCUMENTATION PHOTOS

Photos de pistes saisonnières ( D ) :



1 - RR6, GOUMBOU → NIORO du SAHEL



2 - RR6, GOUMBOU → NIORO du SAHEL

...

Photos de pistes saisonnières (D):



3 -

RR6, GOUMBOU → NIORO du SAHEL



4 -

RR29, DOUENTZA → BANDIAGARA

THE UNIVERSITY OF CHICAGO

THE UNIVERSITY OF CHICAGO

THE UNIVERSITY OF CHICAGO

THE UNIVERSITY OF CHICAGO

THE UNIVERSITY OF CHICAGO

THE UNIVERSITY OF CHICAGO

THE UNIVERSITY OF CHICAGO

THE UNIVERSITY OF CHICAGO

THE UNIVERSITY OF CHICAGO

THE UNIVERSITY OF CHICAGO

THE UNIVERSITY OF CHICAGO

THE UNIVERSITY OF CHICAGO

THE UNIVERSITY OF CHICAGO

THE UNIVERSITY OF CHICAGO

Photos de pistes améliorées ( C ) :



1 - RR 1, KAYES → DJIBOURIA



2 - RN 2, KENIEBA → BAFOULABE

1

2

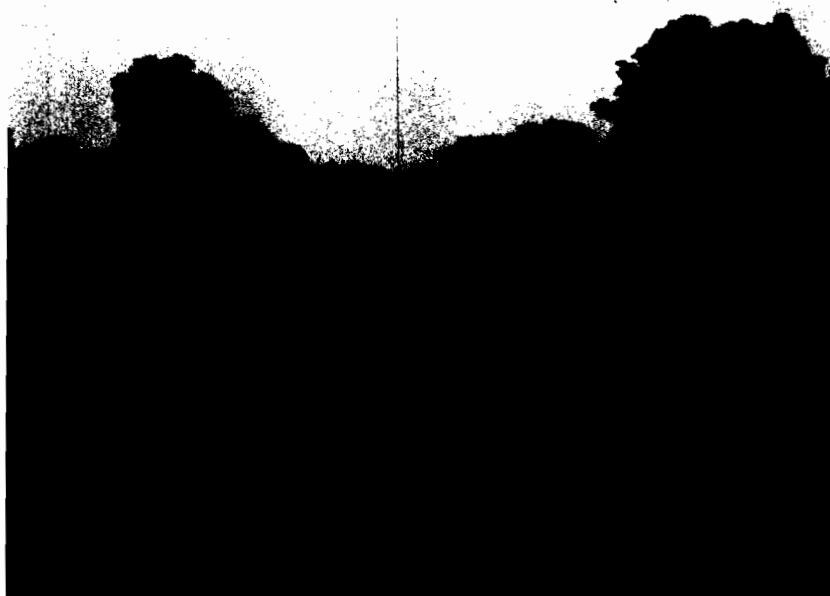
3

Photos de route en terre moderne ( B1 ) :



1 - RR18, FANA → DIOILA

Photos de route bitumée ( A1 ) :



1 - RN 6, FANA → SEGOU



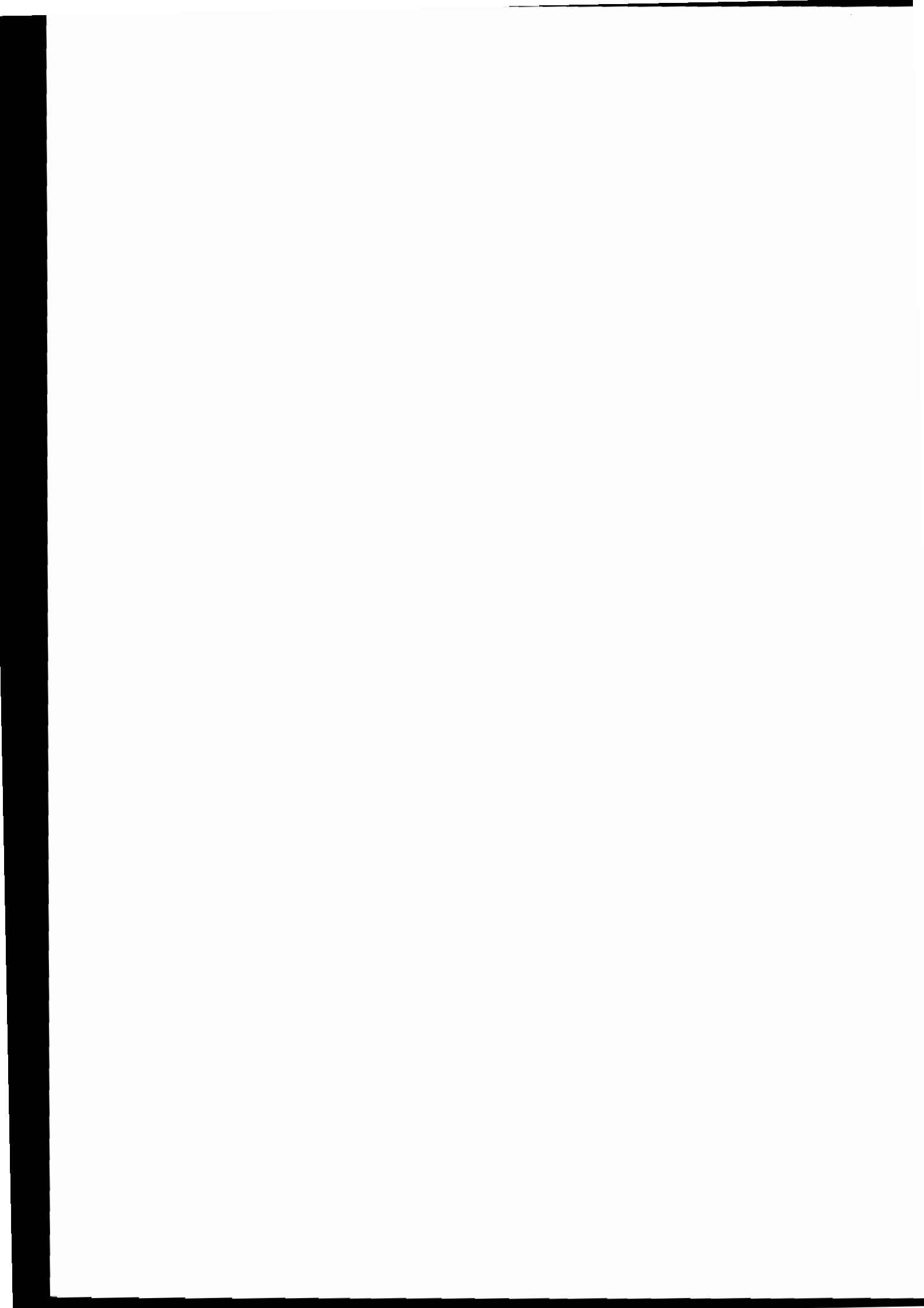
Photos de routes bitumées ( A2 ).:



2 - RN 7, BAMAKO → BOUGOUNI

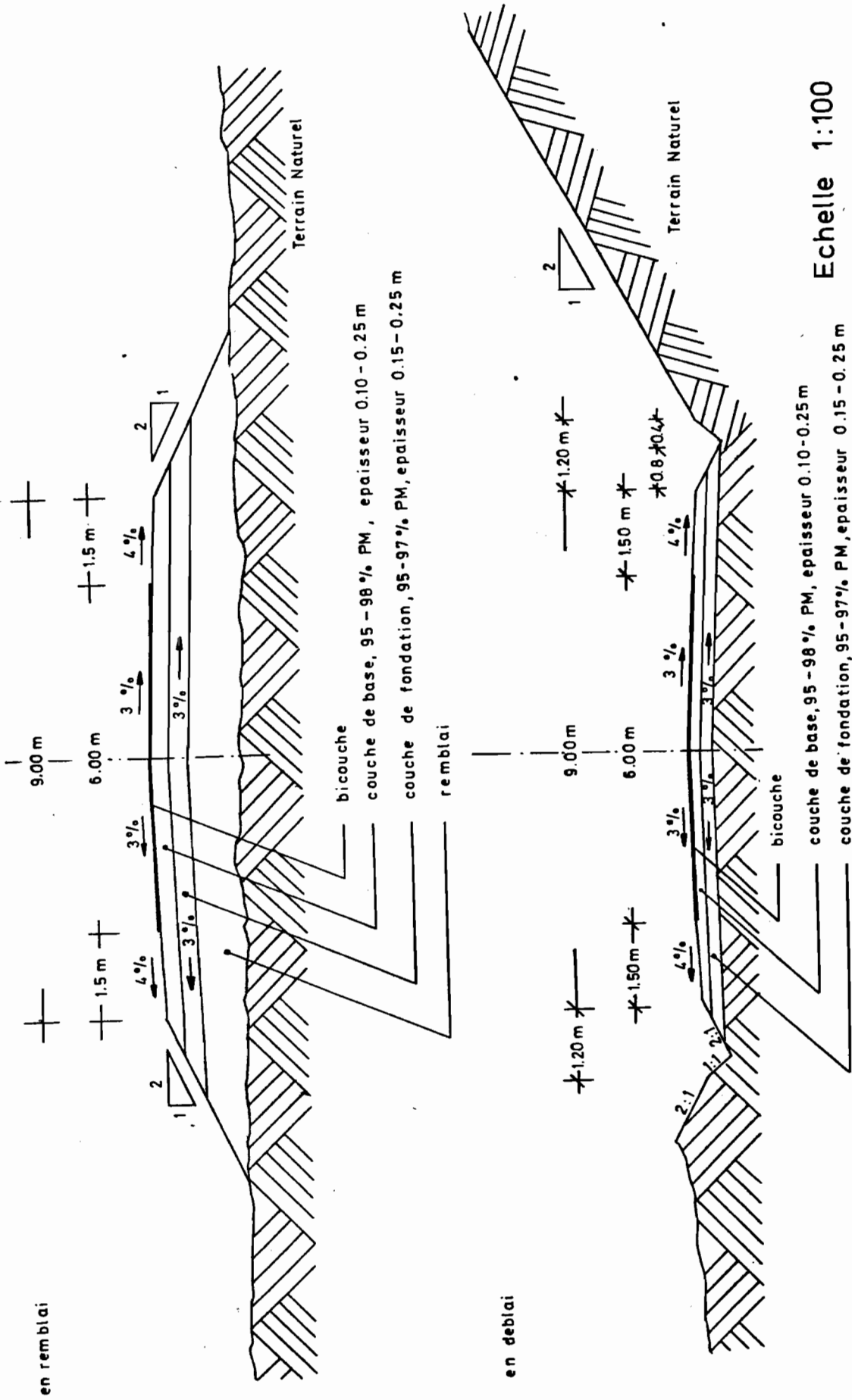


3 - RN 12, KOUTIALA → KOURY

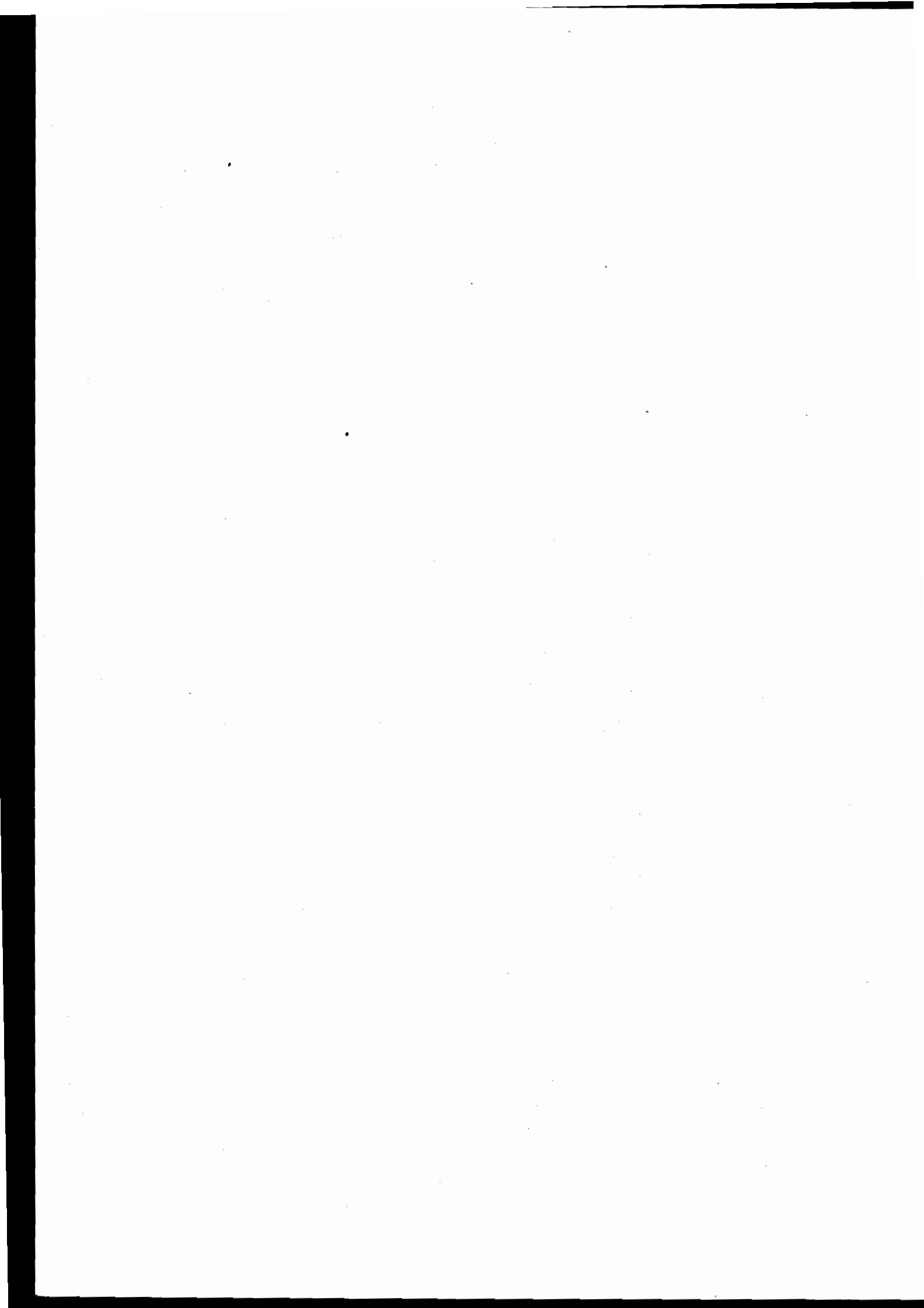


# ROUTE BITUMÉE (A 2 et A1)

## Profils en travers types



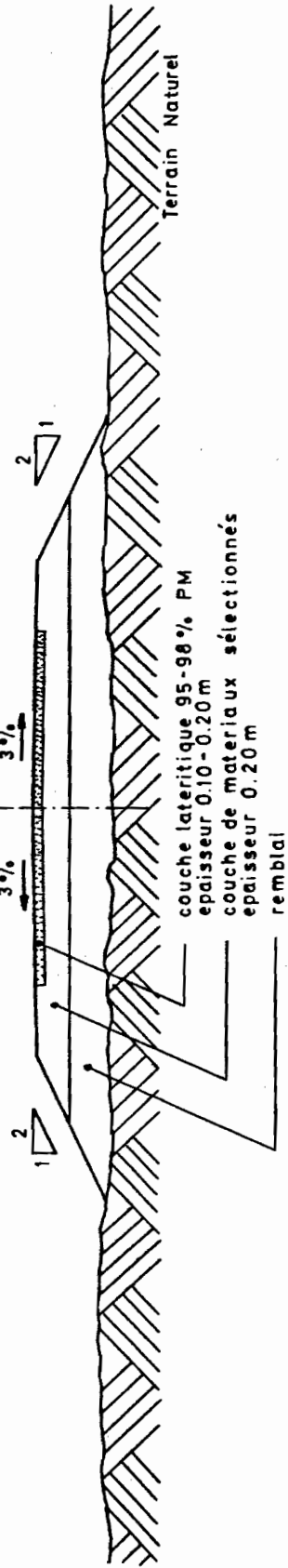
Echelle 1:100



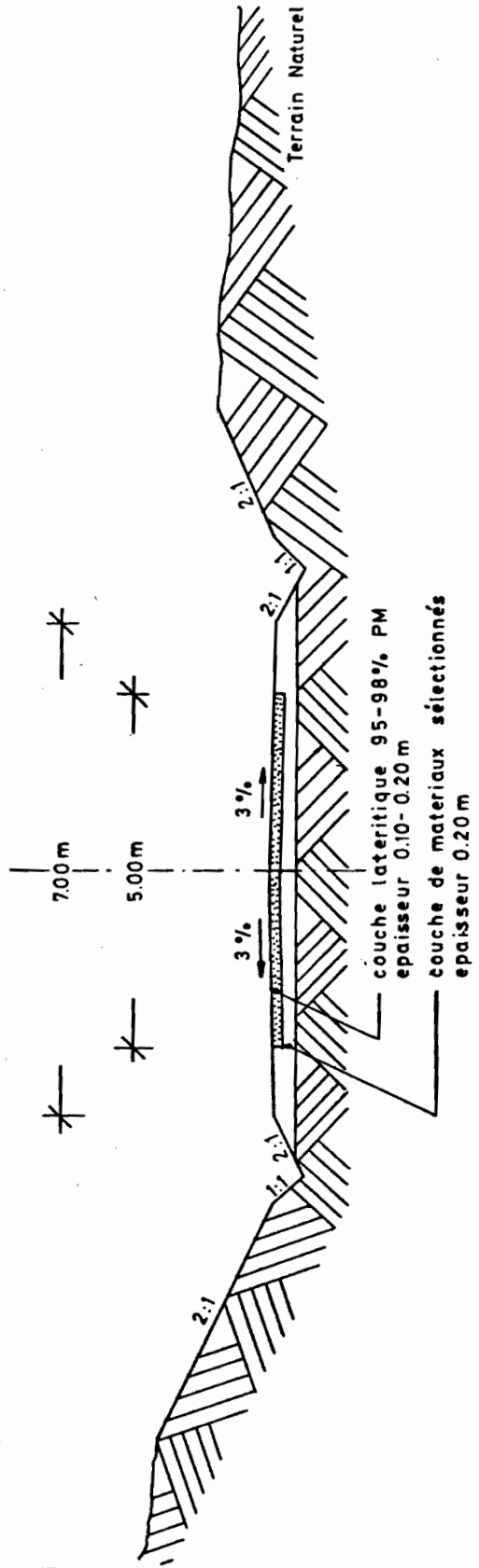
# ROUTE EN TERRE ( B 2 )

## Profils en travers types

en remblai



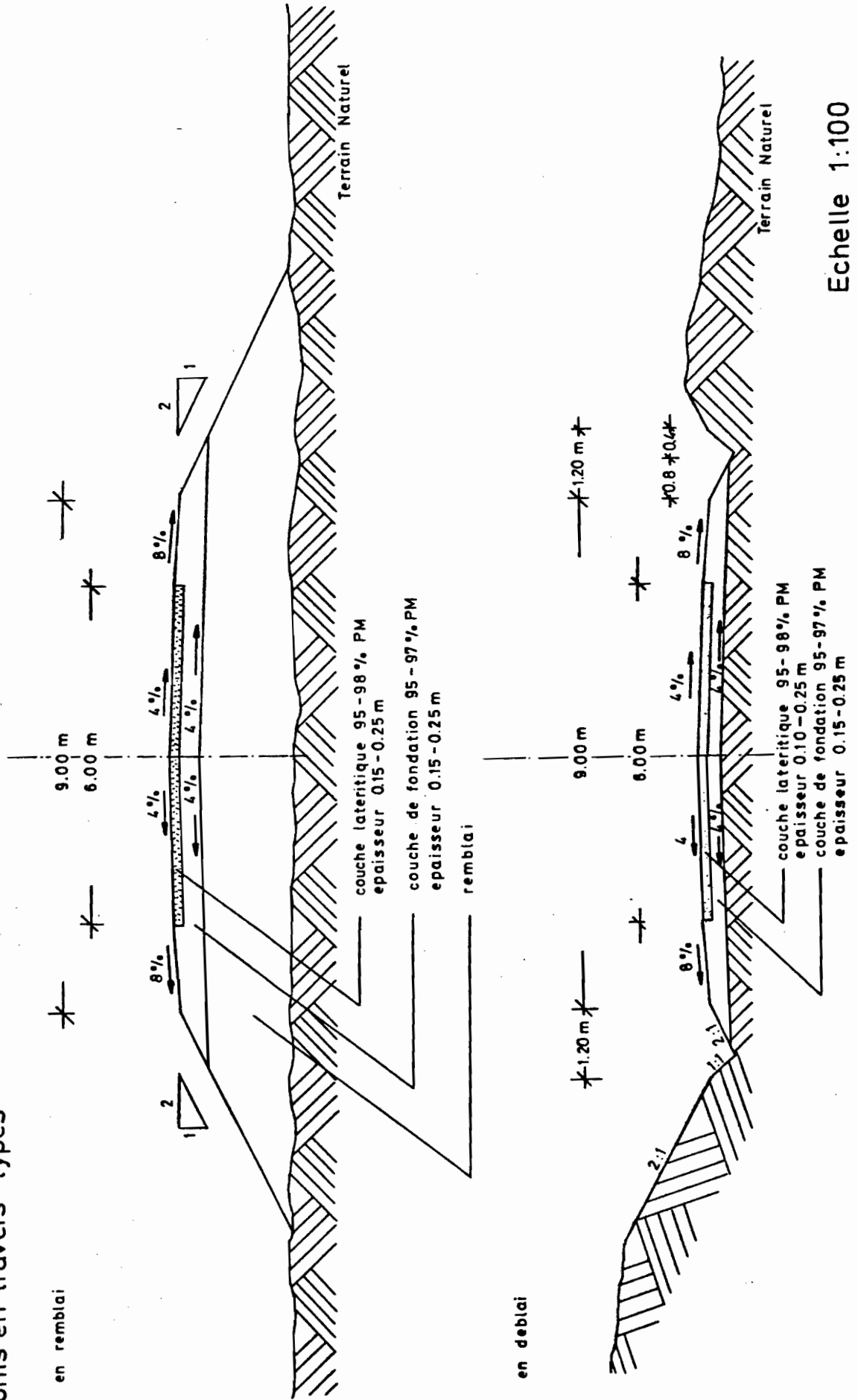
en déblai



Echelle 1:100

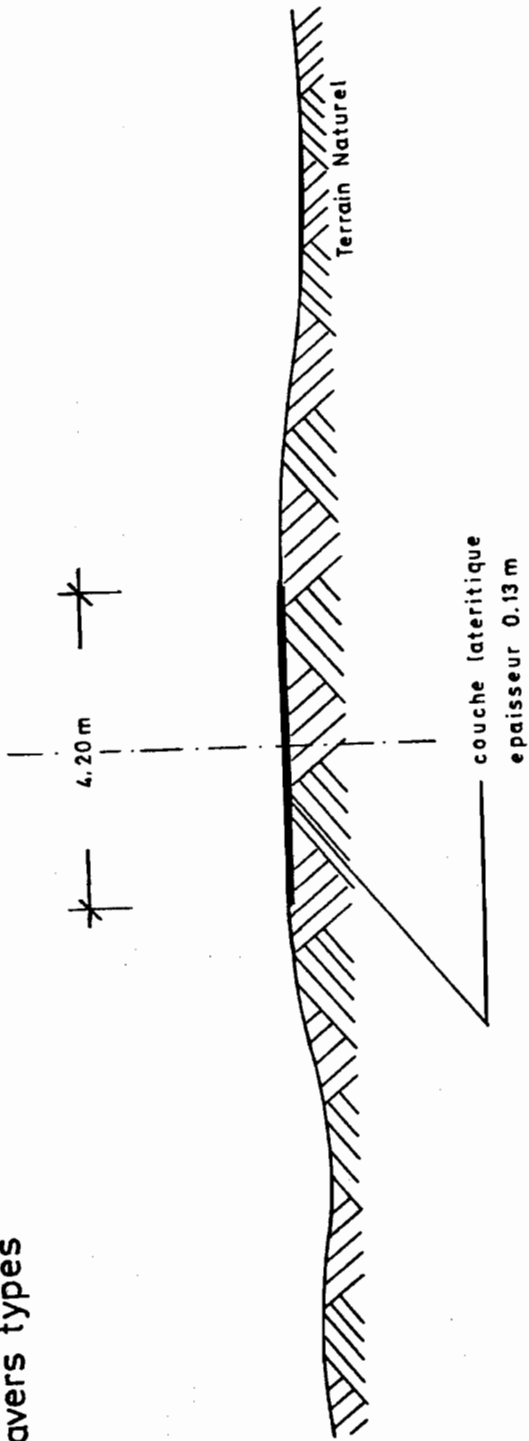
# ROUTE EN TERRE MODERNE (B1)

## Profils en travers types



# PISTE SAISONNIERE (D)

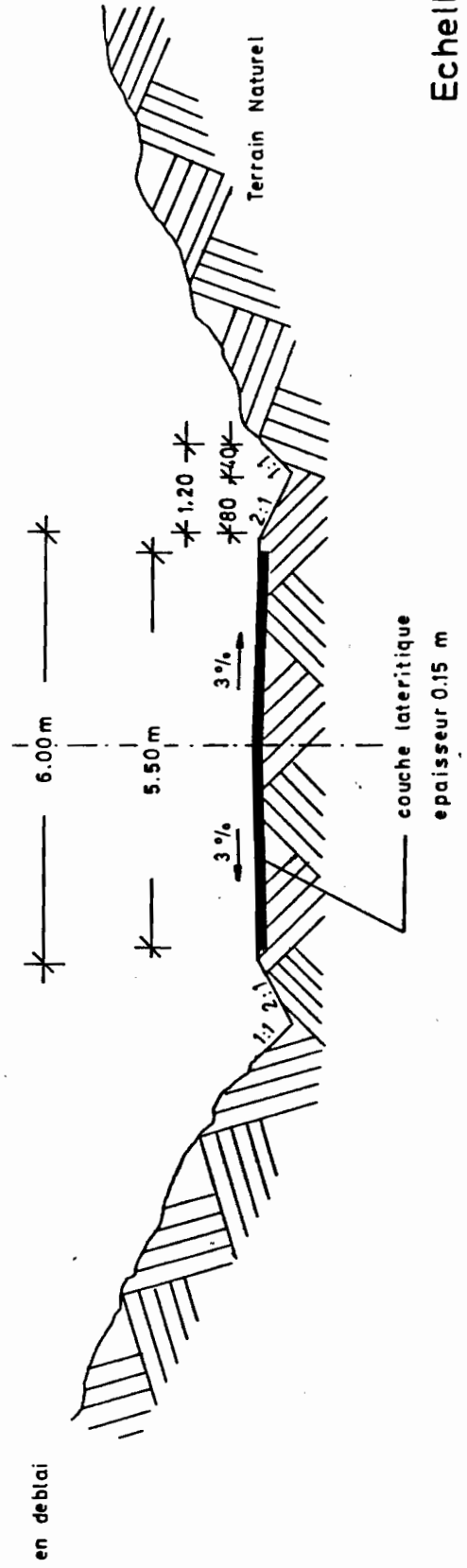
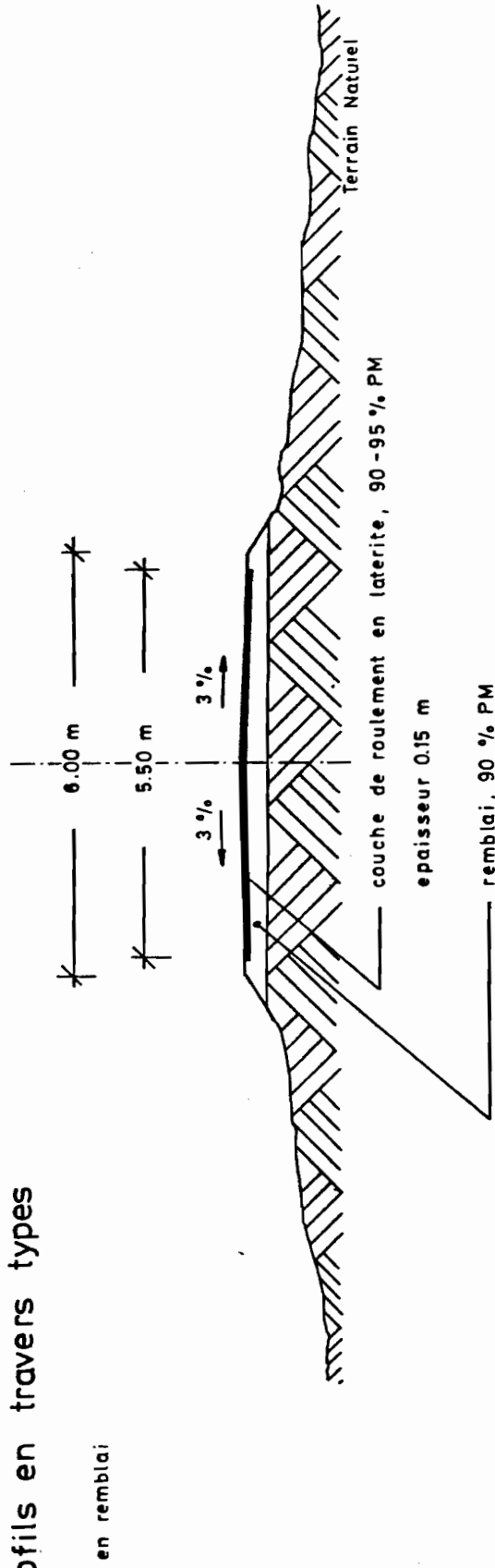
Profils en travers types



Echelle 1:100

# PISTE AMELIORÉE ( C )

## Profils en travers types



Classification technique et qualité de circulation actuelle

RESEAU CLASSE - ROUTES D'INTERET NATIONAL (RN)

RECAPITULATION

Rte N°	Désignation de à	CLASSIFICATION TECHNIQUE						QUALITES DE CIRCULATION					Longueur Kms
		A 1	A 2	B 1	B 2	C	D	Q <sub>0</sub>	Q <sub>1</sub>	Q <sub>2</sub>	Q <sub>3</sub>	Q <sub>4</sub>	
1	NAHE - Fr. MABRITANIE	-	-	-	45	22	351	-	-	45	22	351	418
2	BAFOULABE - Fr. SENEGAL	-	4	-	3	55	122	-	4	3	55	122	184
3	BAMAKO - NIGRO du SAHEL	-	5	41	120	-	330	-	46	49	71	330	496
4	TAOTOMO - Fr. MAURITANIE	-	-	-	118	22	145	-	-	118	22	145	285
5	BAMAKO - Fr. GUINEE	-	-	-	122	-	-	-	20	102	-	-	122
6	FALADIE - MOPTI	170	441	20	-	-	-	170	461	-	-	-	631
7	BAMAKO - Fr. COTE IVOIRE	47	414	-	-	-	-	47	414	-	-	-	461
8	BOUGOUNI - Fr. GUINEE	-	-	-	113	-	-	-	-	55	58	-	113
9	BOUGOUNI (RN 7) - Fr. COTE D'IVOIRE	-	-	-	123	-	-	-	-	30	93	-	123
10	SIKASSO - Fr. HAUTEVOLTA	-	-	12	32	-	-	-	12	-	32	-	44
11	SIKASSO - KOUTIALA	-	-	-	138	-	-	-	-	56	82	-	138
12	BLA - Fr. HAUTE-VOLTA	-	185	-	-	-	-	138	47	-	-	-	185
13	KOUTIALA - SIENSO	-	125	-	-	-	-	89	36	-	-	-	125
14	KIMPARANA - KOURY	-	78	-	-	-	-	78	-	-	-	-	78
15	SEVARE - Fr. HAUTEVOLTA	-	-	61	-	121	-	-	61	-	121	-	182
16	SEVARE - GAO	-	-	59	146	64	310	-	-	59	210	310	579
17	GAO - Fr. NIGER	-	6	-	109	97	-	-	6	34	172	-	212
18	GAO - Fr. ALGERIE	-	-	-	-	382	250	-	-	-	382	250	632
19	ANEFIS - Fr. ALGERIE	-	-	-	-	-	378	-	-	-	-	378	378
20	ANSONGO - Fr. NIGER	-	-	-	30	-	280	-	-	-	-	310	310
	T O T A L	217	1258	193	1099	763	2166	522	1107	551	1320	2196	5696

ANNEXE 3

CLASSIFICATION TECHNIQUE ET QUALITE  
DE CIRCULATION ACTUELLE



## Classification technique et qualité de circulation actuelle

## RESEAU CLASSE - ROUTES D'INTERET REGIONAL (R R)

## RECAPITULATION

Rte N°	Désignation de à	CLASSIFICATION TECHNIQUE							QUALITES DE CIRCULATION					Longueu Kas
		A 1	A 2	B 1	B 2	C	D	Q <sub>0</sub>	Q <sub>1</sub>	Q <sub>2</sub>	Q <sub>3</sub>	Q <sub>4</sub>		
1	KAYES - DJIBOURIA	-	-	18	-	169	-	-	18	-	169	-	187	
2	KAYES - Fr. MAURITANIE	-	-	-	-	-	136	-	-	-	-	136	136	
3	KAYES - YELIMANE	-	-	-	-	-	98	-	-	-	-	98	98	
4	KAYES - BAFOULABE	-	5	-	-	-	125	-	5	-	-	125	130	
5	DIALAKA - NIORO du SAHEL	-	-	-	-	68	134	-	-	-	68	134	202	
6	NIORO du SAHEL - GOUMBOU	-	-	-	-	-	260	-	-	-	-	260	260	
7	SANDARE - DIEMA	-	-	-	-	-	135	-	-	-	-	135	135	
8	BAFOULABE - SANDARE	-	-	-	-	-	158	-	-	-	-	158	158	
9	KENIEBA - KITA	-	-	-	-	65	115	-	-	-	65	115	180	
10	KITA - Fr. GUINEE	-	-	-	-	-	76	-	-	-	-	76	76	
11	KITA - SEFETO	-	-	7	-	90	63	-	7	-	90	63	160	
12	KITA - NIORO du SAHEL	-	-	-	-	101	163	-	-	-	101	163	264	
13	KATI - KITA	-	-	-	40	-	125	-	-	-	40	125	165	
14	BAMAKO - BAMANDIOUGOU	-	57	-	86	56	10	-	57	86	56	10	209	
15	BAMAKO - Fr. GUINEE	-	-	-	28	107	-	-	-	28	107	-	135	
16	NARA - NIONO	-	-	-	-	18	132	-	-	-	18	132	150	
17	BANAMBA - NIONO	-	-	-	-	-	208	-	-	-	-	208	208	
18	FANA - MASSIGUI	-	-	40	-	100	-	-	40	-	100	-	140	
19	FANA - KONODIMINI	-	-	-	-	-	112	-	-	-	-	112	112	
20	DIOILA - SIKASSO	-	-	-	74	131	-	-	-	-	74	131	205	
21	ZENTIEBOUGOU - Fr. COTE IVOIRE	-	-	-	145	-	-	-	-	69	76	-	145	



## Classification technique et qualité de circulation actuelle

## RESEAU CLASSE - ROUTES D'INTERET LOCAL ( R L )

## RECAPITULATION

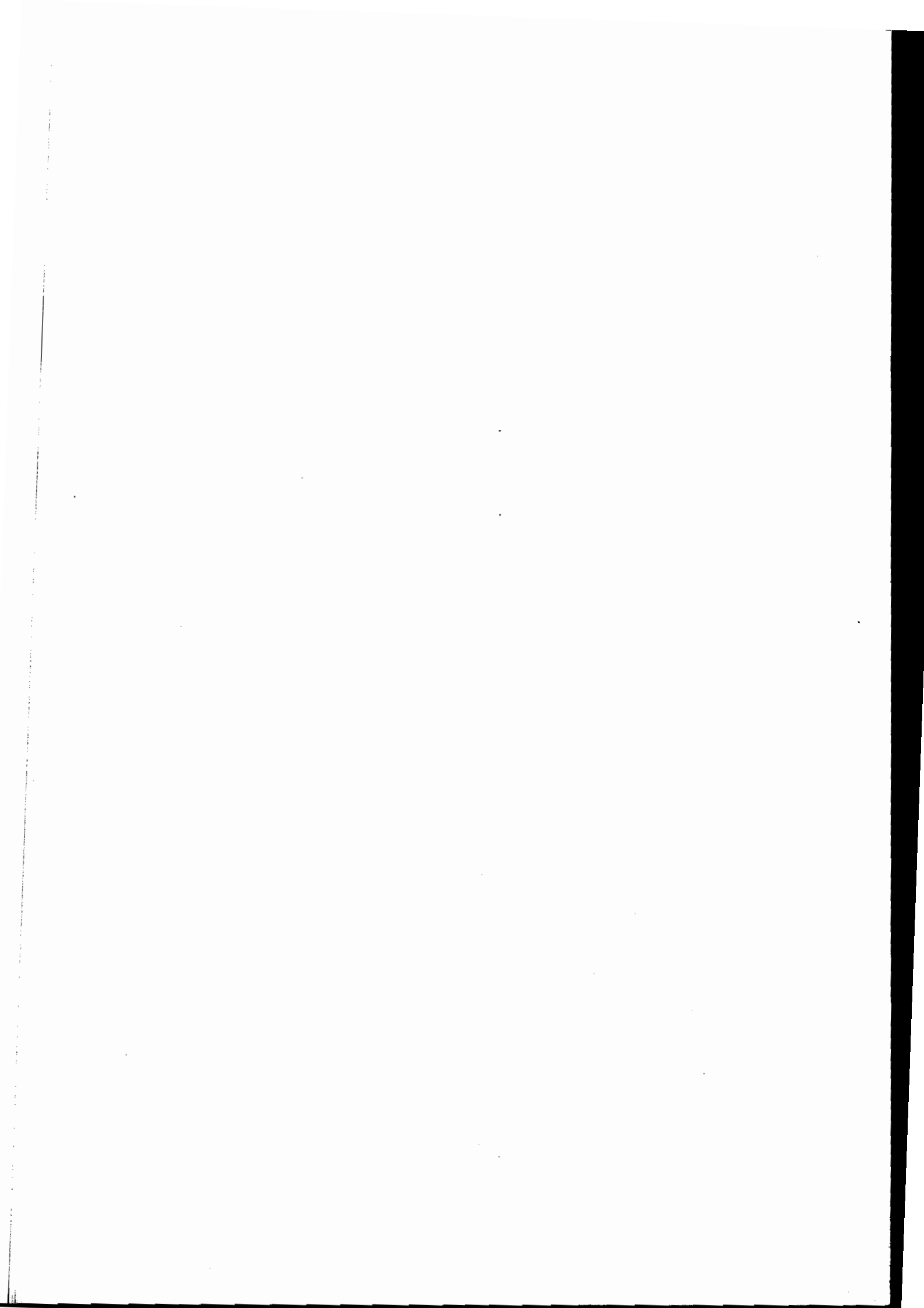
N°	Rte N°	Désignation	CLASSIFICATION TECHNIQUE						QUALITES DE CIRCULATION					Longue Kms
			A 1	A 2	B 1	B 2	C	D	Q <sub>0</sub>	Q <sub>1</sub>	Q <sub>2</sub>	Q <sub>3</sub>	Q <sub>4</sub>	
1	11	NIORO du SAHEL - LAKAMENE	-	-	-	-	-	85	-	-	-	-	85	85
2	12	NIORO du SAHEL - DIAGUOUNTE	-	-	-	-	-	85	-	-	-	-	85	85
3	21	TIORIBOUGOU- FALADIE	-	-	-	-	-	45	-	-	-	-	45	45
4	22	FALADIE - YELIKEBOUGOU	-	-	-	-	-	50	-	-	-	-	50	50
5	23	FANA - NANGOLA	-	-	-	-	40	-	-	-	-	40	-	40
6	24	KOLOKANI - SIRAKORDLA	-	-	-	-	65	-	-	-	-	66	-	66
7	25	BANAMBA - KOLOKANI	-	-	-	-	70	-	-	-	-	70	-	70
8	26	BAMAKO - KOUROUBA	-	-	-	-	-	90	-	-	-	-	90	90
9	27	KOULIKORO - NIAMINA	-	-	-	-	-	85	-	-	-	-	85	85
10	28	BANAMBA - NIAMINA	-	-	-	-	-	60	-	-	-	-	60	60
11	31	SIDO - DOGO	-	-	-	-	-	75	-	-	-	-	75	75
12	32	M'PESSOBA - FALO	-	-	-	15	50	-	-	-	15	50	-	65
13	33	OULOBOUGOU - DIARAMA- NA	-	-	-	-	-	60	-	-	-	-	60	60
14	34	KOUTIALA - KONINA	-	-	-	-	-	103	-	-	-	-	103	103
15	41	KIMPARANA - MANDIAKUY	-	-	-	-	30	30	-	-	-	30	30	60
16	42	ZAMBOUGOU - SANADO	-	-	-	-	-	23	-	-	-	-	23	23
17	43	KONOBOUGOU-BAROUELI	-	-	-	-	18	-	-	-	-	18	-	18
18	44	TIGUI - BAROUELI	-	-	-	-	-	20	-	-	-	-	20	20
19	51	NINIMIAMA - TANAL	-	-	-	-	-	35	-	-	-	-	35	35
20	52	KARSANI - N'GOUMA	-	-	-	-	-	30	-	-	-	-	30	30
21	53	BONI - MONDORO	-	-	-	-	-	72	-	-	-	-	72	72



Classification technique et qualité de circulation actuelle  
RESEAU NON CLASSE - PISTES AGRICOLES

RÉCAPITULATION

N°	Situation		Désignation	CLASSIFICATION TECHNIQUE							QUALITES DE CIRCULATION					Km
	DR TP	SUED.		A 1	A 2	B 1	B 2	C	D	Q <sub>0</sub>	Q <sub>1</sub>	Q <sub>2</sub>	Q <sub>3</sub>	Q <sub>4</sub>		
1	Ka	Kayes	DIRMOU - GOGONTERIE	-	45	-	-	-	-	45	-	-	-	-	45	
2	Ka	(Kenieba)	TINTEBA - FALEA	-	-	-	-	50	-	-	-	50	-	-	50	
3	Ka	(Kenieba)	DABIA-FERABA-FARI-FrGuinée	-	-	-	-	45	105	-	-	45	105	-	150	
4	Ka	Kita	KITA - SAGABARI	-	-	-	-	78	-	-	-	78	-	-	78	
5	Ka	Kita	BADINKO - MADINA	-	-	-	-	88	-	-	-	88	-	-	88	
6	Ka	Kita	DJIDIAN - BATIMAKANA	-	-	-	-	22	-	-	-	22	-	-	22	
7	Ka	Kita	BATIMAKANA - NAMALA	-	-	-	-	13	-	-	-	13	-	-	13	
8	Ka	Kita	BATIMAKANA - TOFASSADAGA	-	-	-	-	-	16	-	-	-	16	-	16	
9	Bko	KoTokani	KOLOKANI - SEBEKORO	-	-	-	-	-	41,1	-	-	-	41,1	-	41,1	
10	Bko	KoTokani	FALADIE - DRALE	-	-	-	-	-	72	-	-	-	72	-	72	
11	Bko	KoTokani	KOLOKANI-SIRAKOROLA	-	-	-	-	-	65	-	-	-	65	-	65	
12	Bko	KOLOKANI	SIRAKOROLA-NIAMINA	-	-	-	-	-	72	-	-	-	72	-	72	
13	Bko	BAMAKO	ZANTIGUILA - FEGOU	-	-	-	-	-	23,7	-	-	-	23,7	-	23,7	
14	Bko	DIOILA	FANA - NANGOLA	-	-	-	-	-	49,8	-	-	-	49,8	-	49,8	
15	Bko	DIOILA	DIOILA - ZANTIGUILA	-	-	-	-	-	72,7	-	-	-	72,7	-	72,7	
16	Bko	Dioila	FOUGANI - GUENDO	-	-	-	-	-	20,3	-	-	-	20,3	-	20,3	
17	Si	Bougouni	MASSIGUI - KOUALE	-	-	-	-	-	64,6	-	-	-	64,6	-	64,6	
18	Si	Bougouni	ROUTE D'ACCES SELINGUE	30	-	-	20	-	-	30	20	-	-	-	50	
19	Si	Koutia	KOUTIALA - SIRAKELE	-	-	-	-	-	7	-	-	-	7	-	7	
			TOTAL	30	45	-	20	345,8	559,4	75	20	345,8	559,4	-	1000,1	



A N N E X E 4

CARTE : CLASSIFICATION TECHNIQUE ACTUELLE  
(NOVEMBRE 1978)

ANNEXE 5 : COÛTS DE CONSTRUCTION ET D'AMÉLIORATION PAR ENTREPRISE

5.1. Prix unitaires utilisés (TTC)

	DESIGNATION	UNITE	PRIX UNITAIRE EN FM
Travaux préparatoires	Débroussaillage et dessouchage	m <sup>2</sup>	57
	Décapage	m <sup>2</sup>	382
	Préparation de l'assiette	m <sup>2</sup>	340
Terrassement	Déblai mis en dépôt	m <sup>3</sup>	970
	Déblais mis en remblai	m <sup>3</sup>	1.815
	Remblai d'emprunt	m <sup>3</sup>	1.886
	Plus-value pour transport (10 kms)	m <sup>3</sup>	2.000
	Fosses	ml	2.000
Chaussée	Couche de fondation	m <sup>3</sup>	2.042
	Couche de base	m <sup>3</sup>	2.678
	Imprégnation	m <sup>2</sup>	497
	Bi-couche	m <sup>2</sup>	1.610
	Tri-couche	m <sup>2</sup>	2.835
	Enrobé, 4 cm	m <sup>2</sup>	4.300
Ouvrage d'assainissement	Buse en BA Ø 0,80	ml	67.025
	Buse en BA Ø 1,00	ml	120.650
	Buse en BA Ø 2,00	ml	242.000
	Buse mét. Ø 0,82	ml	55.050
	Buse mét. Ø 1,00	ml	81.870
	Dalot 1,00 x 0,60	ml	74.000
	Dalot 2,00 x 1,00	ml	135.700
Dalot 3,00 x 2,00	ml	181.000	
Ouvrage d'art	Pont, largeur 8 m	ml	3.850.000
	Gué, largeur 5,5 m	ml	50.000
	Radier submersible, largeur 5,5 m	ml	100.000

ANNEXE 5

COUTS DE CONSTRUCTION ET D'AMELIORATION  
PAR ENTREPRISE

3) PS (D) → RTM (B1)

- largeur de la plate-forme : 9,00 m
- épaisseur de la couche de roulement en matériaux sélectionnés : 2 x 0,15 m
- terrassement :
  - montagneux : 37000 m<sup>3</sup> déblai par km
  - vallonné : 19000 m<sup>3</sup> déblai par km
  - plat : 4500 m<sup>3</sup> déblai par km
- débroussaillage et dessouchage sur : 30 m
- décapage : env. 50 % de la surface débroussaillée env. 15 m.
- assainissement :
  - montagneux : 8 buses Ø 80 par km
  - vallonné : 5 buses Ø 80 par km
  - plat : 3 buses Ø 80 par km
  - 1 buse met. Ø 80 par km
  - 1,5 dalot 2,00 x 1,00 par km
  - 0,2 gué 5,50 x 20,00 par km
- ouvrage d'art : 1 ouvrage à double voie de 30 ml par 25 km

4) PS (D) → RB (A2)

- largeur de la plate-forme : 9,00 m
- épaisseur de la couche de fondation : 1 x 0,25 m  
(en matériaux sélectionnés)
- épaisseur de la couche de base : 1 x 0,20 m  
(en matériaux sélectionnés)
- imprégnation : 6,50 m de large
- couche de revêtement ; bi-couche : 6,00 m de large
- terrassement :
  - montagneux : 37,000 m<sup>3</sup> déblai
  - vallonné : 19,000 m<sup>3</sup> déblai
  - plat : 4.500 m<sup>3</sup> déblai
- débroussaillage et dessouchage : 30 m
- décapage : environ 60 % de la surface de débroussaillage env. 18 cm
- assainissement :
  - montagneux : 8 buses Ø 80 par km
  - vallonné : 5 buses Ø 80 par km

5.2. Quantités estimées nécessaires pour l'amélioration des pistes et routes, passant de leur classification technique actuelle au niveau d'une classification supérieure

1). PS (D) → PA (C)

- largeur de la piste : 5 - 6 m = 5,5 m en moyenne
- épaisseur de la couche de latérite : 0,15 m
- terrassement :
  - montagneux : 1000 m<sup>3</sup> déblai par km
  - vallonné : 500 m<sup>3</sup> déblai par km
  - plat : -

(Rectifications localisées du tracé et du profil en long et élargissement de la plate-forme).

- décapage : environ 10 % de la surface débroussaillée, environ 1,00 m
- assainissement :
  - montagneux : 3 buses Ø 80 par km
  - vallonné : 2 buses Ø 80 par km
  - plat : 1 buse Ø 80 par km
  - 1 dalot 2,00 x 1,00 par 2 km
  - 1 gué 5,50 x 20,00 par 5 km

2). PS (D) → RT (B2)

- largeur de la plate-forme : 7,00 m
- épaisseur de la couche de roulement en matériaux sélectionnés : 0,15 m
- terrassement :
  - montagneux : 5,500 m<sup>3</sup> déblai
  - vallonné : 2,750 m<sup>3</sup> déblai
  - plat : -

(Rectification du tracé et du profil en long et préparation d'une plate-forme).

- débroussaillage et dessouchage sur : 30 m
- décapage : env. 10% de la surface débroussaillée env. 3,00 m
- assainissement :
  - montagneux : 7 buses Ø 80 par km
  - vallonné : 4 buses Ø 80 par km
  - plat : 2 buses Ø 80 par km
  - 1,5 dalot 2,00 x 1,00 par km
  - 1 gué 7,00 x 15,5 par km

- assainissement : le nombre de buses est relativement élevé pour compenser les travaux annexes, nécessaires dans certains cas et qui n'ont pas été spécifiés dans les calculs : par exemple, protection contre l'érosion, descentes d'eau, etc..

- montagneux : 5 buses  $\varnothing$  80 par km
- vallonné : 3 buses  $\varnothing$  80 par km
- plat : 2 buses  $\varnothing$  80 par km
- 1 buse mét.  $\varnothing$  80 par km
- 1 dalot 2,00 x 1,00 par km

- ouvrage d'art : 1 ouvrage à double voie de 30 ml par 25 km

7) RT (B2) —————> RTM (B1)

- largeur de la plate-forme : 9,00 m

- épaisseur des couches portantes en matériaux sélectionnés : 2 x 0,15 m

- terrassement :

- montagneux : 35000 m<sup>3</sup> déblai par km
- vallonné : 18000 m<sup>3</sup> déblai par km
- plat : 6000 m<sup>3</sup> déblai par km

(couche de roulement continue entièrement refaite)

- débroussaillage et dessouchage : 20,50 m

- décapage : env. 40 % de la surface débroussaillée env. 8,00 m

- assainissement : le nombre de buses est relativement élevé pour compenser les travaux annexes, nécessaires dans certains cas et qui n'ont pas été spécifiés dans les calculs : par exemple protection contre l'érosion, descentes d'eaux, etc..

- montagneux : 1 buse  $\varnothing$  80 par km
- vallonné : 1 buse  $\varnothing$  80 par km
- plat : 1 buse  $\varnothing$  80 par km

- ouvrage d'art : 1 ouvrage à double voie de 30 ml par 25 km.

8) RTM (B1) —————> RB (A1, A2)

- chaussée revêtue : 6 m

- couche de base en matériaux concassés : 0,15 m  $\hat{=}$  3 x 0,15 sélectionnés

- revêtement tricouche

- plat  
3 buses  $\varnothing$  80 par km  
1 buse mét.  $\varnothing$  80 par km  
1,5 dalot 2,00 x 1,00 par km  
0,2 gué 5,50 x 20,00 par km
- ouvrage d'art :  
1 ouvrage à double voie  
de 30 ml par 25 km

5) PA (C) —————> RT (B2)

- largeur de la plate-forme : 7,00 m
- épaisseur de la couche de roulement :  
(en matériaux sélectionnés) 0,15 m
- terrassement :
  - montagneux : 4.500 m<sup>3</sup> déblai par km
  - vallonné : 2.250 m<sup>3</sup> déblai par km
  - plat : -
- (rectifications localisées du tracé et du profil en long et élargissement de la plate-forme)
- débroussaillage et dessouchage sur : 20,50 m
- décapage : env. 10 % de la surface débroussaillée env. 2,00 m
- assainissement :
  - montagneux : 4 buses  $\varnothing$  80 par km
  - vallonné : 2 buses  $\varnothing$  80 par km
  - plat : 1 buse  $\varnothing$  80 par km  
1 dalot 2,00 x 1,00 par km  
1 gué 7,00 x 25,00 par 2 km

6) PA (C) —————> RTM (B1)

- largeur de la plate-forme : 9,00 m
- épaisseur de la couche de roulement  
(en matériaux sélectionnés) 2 x 0,15 m
- terrassement :
  - montagneux : 36000 m<sup>3</sup> déblai par km
  - vallonné : 18000 m<sup>3</sup> déblai par km
  - plat : 4500 m<sup>3</sup> déblai par km(couche de roulement continue entièrement refaite).
- débroussaillage et dessouchage : 20,50 m
- décapage : env. 50 % de la surface débroussaillée env. 10,00 m

5.3. Coûts par km de l'amélioration des pistes et routes passant de leur classification technique actuelle au niveau d'une classification supérieure

PS (D)

PA (C)

DESCRIPTION DES TRAVAUX		Terrain montagneux		Terrain vallonné		Terrain plat	
		Quantités	Montant 10 <sup>3</sup> FM	Quantités	Montant 10 <sup>3</sup> FM	Quantités	Montant 10 <sup>3</sup> FM
Travaux préparatoires	Débroussaillage et dessouchage	9.500	541,5	9.500	541,5	9.500	541,5
	Décapage	1.000	382	1.000	382	1.000	382
	Préparation de l'assiette	5.500	1.870	5.500	1.870	5.500	1.870
Terrassement	Déblai mis en dépôt	200	194	100	97	-	-
	Déblai mis en remblai	800	1.452	400	726	-	-
	Remblai d'emprunt	500	943	800	1.509	1.300	2.452
	Plus-value pour transport (10 km)	-	-	-	-	-	-
	Fossés	500	1.000	500	1.000	500	1.000
Chaussée	Couche de fondation	750	1.532	750	1.532	750	1.532
	Couche de base	-	-	-	-	-	-
	Imprégnation	-	-	-	-	-	-
	Bi-couche	-	-	-	-	-	-
	Tri-couche	-	-	-	-	-	-
	Enrobé	-	-	-	-	-	-
Ouvrages d'assainissement	Buse en BA Ø 80	18,00	1.205,5	12,00	804,3	6,00	402,2
	Buse en BA Ø 100	-	-	-	-	-	-
	Buse en BA Ø 200	-	-	-	-	-	-
	Buse mét. Ø 82	-	-	-	-	-	-
	Buse mét. Ø 100	-	-	-	-	-	-
	Buse mét. Ø 200	-	-	-	-	-	-
	Dalot 1,00 x 0,60	-	-	-	-	-	-
	Dalot 2,00 x 1,00	3,00	407,1	3,00	407,1	3,00	407,1
	Dalot 3,00 x 2,00	-	-	-	-	-	-
Ouvrages d'art	Gué	4,00	200,00	4,00	200,00	4,00	200,00
	Radier submersible	-	-	-	-	-	-
	Pont	-	-	-	-	-	-
TOTAL Construction			9.728,1		9.068,9		8.786,8
+ 10% pour installation chantier			10.700,9		9.975,8		9.665,5
Arrondi à			10.700		10.000		9.700

9) Installation de chantier

- un forfait de 10 % du coût des travaux a été pris pour les installations de chantier.

PS (D)

RTM (B1)

DESCRIPTION DES TRAVAUX		Terrain montagneux		Terrain vallonné		Terrain plat	
		Quantités	Montant 10 <sup>3</sup> FM	Quantités	Montant 10 <sup>3</sup> FM	Quantités	Montant 10 <sup>3</sup> FM
Travaux préparatoires	Débroussaillage et dessouchage	30,000	1.710	30,000	1.710	30,000	1.710
	Décapage	15,000	5.730	15,000	5.730	15,000	5.730
	Préparation de l'assiette	10,000	3.400	10,000	3.400	10,000	3.400
Terrassement	Déblai mis en dépôt	9,500	9.215	5,000	4.850	1,000	970
	Déblai mis en remblai	27,500	49.913	14,000	25.410	3,500	6.353
	Remblai d'emprunt	5,000	9.430	4,000	7.544	3,000	5.658
	Plus-value pour transport (10kms)	32,500	65.000	18,000	36.000	6,500	13.000
	Fossés	1,000	2.000	1,000	2.000	1,000	2.000
Chaussée	Couche de fondation	1,500	3.063	1,500	3.063	1,500	3.063
	Couche de base	1,500	4.017	1,500	4.017	1,500	4.017
	Imprégnation	-	-	-	-	-	-
	Bi-couche	-	-	-	-	-	-
	Tri-couche	-	-	-	-	-	-
	Enrobé	-	-	-	-	-	-
Ouvrages d'assainissement	Buse en BA Ø 80	76	5.054	475	3.184	285	1.910
	Buse en BA Ø 100	-	-	-	-	-	-
	Buse en BA Ø 200	-	-	-	-	-	-
	Buse mét. Ø 82	10	551	10	551	10	551
	Buse mét. Ø 100	-	-	-	-	-	-
	Buse mét. Ø 200	-	-	-	-	-	-
	Dalot 1,00 x 0,60	-	-	-	-	-	-
	Dalot 2,00 x 1,00	14	1.900	14	1.900	14	1.900
	Dalot 3,00 x 2,00	-	-	-	-	-	-
Ouvrages d'art	Gué	4	200	4	200	4	200
	Radier submersible	-	-	-	-	-	-
	Pont	1,2	4.620	1,2	4.620	1,2	4.620
TOTAL Construction + 10% pour installation chantier Arrondi à		165.843		104.279		55.082	
		16.584		10.428		5.508	
		182.500		115.000		61.000	

PS (D)

RT (B2)

DESCRIPTION DES TRAVAUX		Terrain montagneux		Terrain vallonné		Terrain plat	
		Quantités	Montant 10 <sup>3</sup> FM	Quantités	Montant 10 <sup>3</sup> FM	Quantités	Montant 10 <sup>3</sup> FM
Travaux préparatoires	Débroussaillage et dessouchage	30,000	1,710	30,000	1,710	30,000	1,710
	Décapage	3,000	1,146	3,000	1,146	3,000	1,146
	Préparation de l'assiette	7,500	2,550	7,500	2,550	7,500	2,550
Terrassement	Déblai mis en dépôt	1,500	1,455	750	728	-	-
	Déblai mis en remblai	4,000	7,260	2,000	3,630	-	-
	Remblai d'emprunt	2,000	3,772	3,000	5,658	5,000	9,430
	Plus-value pour transport (10kms)	-	-	-	-	-	-
	Fossés	600	1,200	600	1,200	600	1,200
Chaussée	Couche de fondation	700	1,429	700	1,429	700	1,429
	Couche de base	1,050	2,812	1,050	2,812	1,050	2,812
	Imprégnation	-	-	-	-	-	-
	Bi-couche	-	-	-	-	-	-
	Tri-couche	-	-	-	-	-	-
	Enrobé	-	-	-	-	-	-
Ouvrages d'assainissement	Buse en BA Ø 80	55	3,686	32	2,145	16	1,072
	Buse en BA Ø 100	-	-	-	-	-	-
	Buse en BA Ø 200	-	-	-	-	-	-
	Buse mét. Ø 82	-	-	-	-	-	-
	Buse mét. Ø 100	-	-	-	-	-	-
	Buse mét. Ø 200	-	-	-	-	-	-
	Dalot 1,00 x 0,60	-	-	-	-	-	-
	Dalot 2,00 x 1,00	12	1,628	12	1,628	12	1,628
	Dalot 3,00 x 2,00	-	-	-	-	-	-
Ouvrages d'art	Gué	20	1,000	20	1,000	20	1,000
	Radier submersible	-	-	-	-	-	-
	Pont	-	-	-	-	-	-
TOTAL Construction			29,648		25,636		23,977
+ 10% pour installation chantier			2,965		2,564		2,398
Arrondi à			33,000		28,500		26,500

PA  
(C)

RT  
(B2)

DESCRIPTION DES TRAVAUX	Terrain montagneux		Terrain vallonné		Terrain plat		
	Quantités	Montant 10 <sup>3</sup> FM	Quantités	Montant 10 <sup>3</sup> FM	Quantités	Montant 10 <sup>3</sup> FM	
Travaux préparatoires	Déroussaillage et dessouchage	20.500	1.168,5	20.500	1.168,5	20.500	1.168,5
	Décapage	2.000	764	2.000	764	2.000	764
	Préparation de l'assiette	3.000	1.020	3.000	1.020	3.000	1.020
Terrassement	Déblai mis en dépôt	1.000	970	500	485	-	-
	Déblai mis en remblai	3.500	6.352,5	1.750	3.176,3	-	-
	Remblai d'apport	2.000	3.772,0	3.750	7.072,5	5.500	10.373,0
	Plus-value pour transport (10kms)	-	-	-	-	-	-
	Fossés	500	1.000	500	1.000	500	1.000
Chaussée	Couche de fondation	300	612,6	300	612,6	300	612,6
	Couche de base	1.050	2.811,9	1.050	2.811,9	1.050	2.811,9
	Imprégnation	-	-	-	-	-	-
	Bi-couche	-	-	-	-	-	-
	Tri-couche	-	-	-	-	-	-
	Enrobés	-	-	-	-	-	-
Ouvrages d'assainissement	Buse en BA Ø 80	14	938,4	4	268,1	2,00	134,1
	Buse en BA Ø 100	-	-	-	-	-	-
	Buse en BA Ø 200	-	-	-	-	-	-
	Buse mét. Ø 82	-	-	-	-	-	-
	Buse mét. Ø 100	-	-	-	-	-	-
	Buse mét. Ø 200	-	-	-	-	-	-
	Dalot 1,00 x 0,60	-	-	-	-	-	-
	Dalot 2,00 x 1,00	5	678,5	5	678,5	5	678,5
Dalot 3,00 x 2,00	-	-	-	-	-	-	
Ouvrages d'art	Gué	12	600	12	600	12	600
	Radier submersible	-	-	-	-	-	-
	Pont	-	-	-	-	-	-
TOTAL Construction			20.688,4		19.657,4		19.162,6
+ 10% pour installation chantier			22.757,2		21.623,1		21.078,9
Arrondi à			22.800		21.700		21.100

PS (D)

RB (L) (A1 A2)

	DESCRIPTION DES TRAVAUX	Terrain montagneux		Terrain vallonné		Terrain plat	
		Quantités	Montant 10 <sup>3</sup> FM	Quantités	Montant 10 <sup>3</sup> FM	Quantités	Montant 10 <sup>3</sup> F
Travaux préparatoires	Débroussaillage et dessouchage	30,000	1,710	30,000	1,710	30,000	1,710
	Décapage	18,000	6,876	18,000	6,876	18,000	6,876
	Préparation de l'assiette	12,000	4,080	12,000	4,080	12,000	4,080
Terrassement	Déblai mis en dépôt	9,000	8,730	5,000	4,850	1,000	970
	Déblai mis en remblai	28,000	50,820	14,000	25,410	3,500	6,353
	Remblai d'emprunt	5,000	9,430	3,000	5,658	4,300	8,110
	Plus-value pour transport (10kms)	33,000	66,000	17,000	34,000	7,800	15,600
	Fossés	1,000	2,000	1,000	2,000	1,000	2,000
Chaussée	Couche de fondation	2,500	5,105	2,500	5,105	2,500	5,105
	Couche de base	2,000	5,356	2,000	5,356	2,000	5,356
	Imprégnation	6,500	3,231	6,500	3,231	6,500	3,231
	Bi-couche	6,500	10,465	6,500	10,465	6,500	10,465
	Tri-couche	-	-	-	-	-	-
	Enrobé	-	-	-	-	-	-
Ouvrages d'assainissement	Buse en BA Ø 80	76	5,094	475	3,184	285	1,910
	Buse en BA Ø 100	-	-	-	-	-	-
	Buse en BA Ø 200	-	-	-	-	-	-
	Buse mét. Ø 82	10	581	10	551	10	551
	Buse mét. Ø 100	-	-	-	-	-	-
	Buse mét. Ø 200	-	-	-	-	-	-
	Dalot 1,00 x 0,60	-	-	-	-	-	-
	Dalot 2,00 x 1,00	14	1,900	14	1,900	14	1,900
Dalot 3,00 x 2,00	-	-	-	-	-	-	
Ouvrages d'art	Gué	4	200	4	200	4	200
	Radier submersible	-	-	-	-	-	-
	Pont	1,20	4,620	1,20	4,620	1,20	4,620
TOTAL Construction			186,168		119,196		79,037
+ 10% pour installation chantier			18,617		11,920		7,904
Arrondi à			205,000		131,500		87,000

RT  
( B2 )

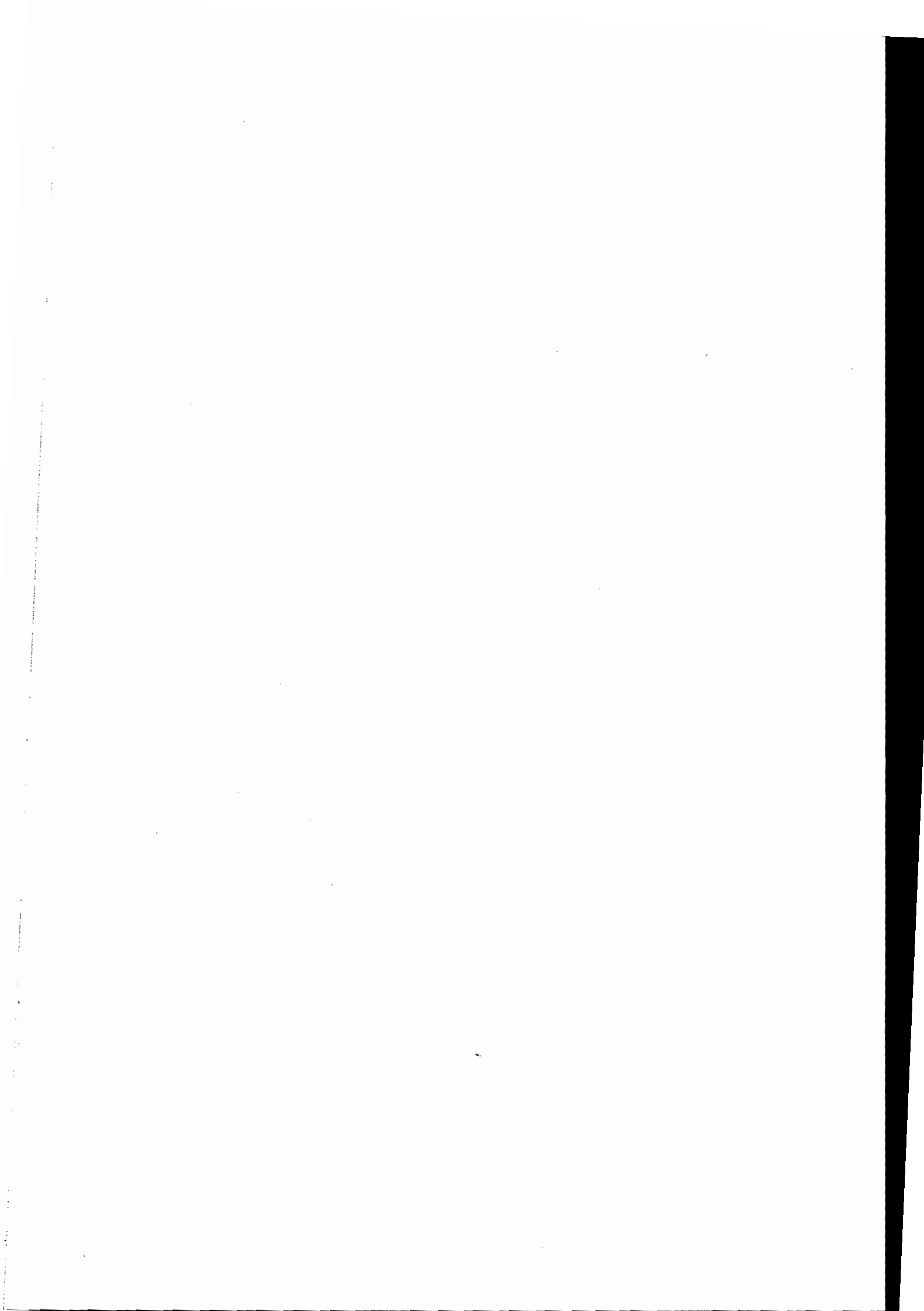
RTM  
( B1 )

DESCRIPTION DES TRAVAUX		Terrain montagneux		Terrain vallonné		Terrain plat	
		Quantités	Montant 10 <sup>3</sup> FM	Quantités	Montant 10 <sup>3</sup> FM	Quantités	Montant 10 <sup>3</sup> FM
Travaux préparatoires	Détroussaillage et dessouchage	20.500	1.140	20.500	1.140	20.500	1.140
	Décapage	8.000	3.056	8.000	3.056	8.000	3.056
	Préparation de l'assiette	8.000	2.720	8.000	2.720	8.000	2.720
Terrassement	Déblai mis en dépôt	9.000	8.730	4.000	3.880	2.000	1.940
	Déblai mis en remblai	26.000	47.190	14.000	25.410	4.000	7.260
	Remblai d'emprunt	4.000	7.544	3.000	5.658	1.000	1.895
	Plus-value pour transport (10kms)	30.000	60.000	17.000	34.000	5.000	10.000
	Fossés	1.000	2.000	1.000	2.000	1.000	2.000
Chaussée	Couche de fondation	1.350	2.756,7	1.350	2.756,7	1.350	2.756,7
	Couche de base	900	2.410,2	900	2.410,2	900	2.410,2
	Imprégnation	-	-	-	-	-	-
	Bi-couche	-	-	-	-	-	-
	Tri-couche	-	-	-	-	-	-
	Enrobé	-	-	-	-	-	-
Ouvrages d'assainissement	Buse en BA Ø 80	10	670,3	10	670,3	10	670,3
	Buse en BA Ø 100	-	-	-	-	-	-
	Buse en BA Ø 200	-	-	-	-	-	-
	Buse mét. Ø 82	10	550,5	10	550,5	10	550,5
	Buse mét. Ø 100	-	-	-	-	-	-
	Buse mét. Ø 200	-	-	-	-	-	-
	Dalot 1,00 x 0,60	-	-	-	-	-	-
	Dalot 2,00 x 1,00	-	-	-	-	-	-
	Dalot 3,00 x 2,00	-	-	-	-	-	-
Ouvrages d'art	Gué	-	-	-	-	-	-
	Radier submersible	-	-	-	-	-	-
	Pont	1,20	4.620	1,20	4.620	1,20	4.620
TOTAL Construction			143.387,7		82.544,7		41.009,7
+ 10% pour installation chantier			157.726,5		90.799,2		45.110,6
Arrondi à			158.000		91.000		46.000

PA  
(C)

RTM  
(B1)

DESCRIPTION DES TRAVAUX	Terrain montagneux		Terrain vallonné		Terrain plat		
	Quantités	Montant 10 <sup>3</sup> FM	Quantités	Montant 10 <sup>3</sup> FM	Quantités	Montant 10 <sup>3</sup> FM	
Travaux préparatoires	Débroussaillage et dessouchage	20,500	1,168,5	20,500	1,168,5	20,500	1,168,5
	Décapage	10,000	3,820	10,000	3,820	10,000	3,820
	Préparation de l'assiette	10,000	3,400	10,000	3,400	10,000	3,400
Terrassement	Déblai mis en dépôt	9,000	8,730	5,000	4,850	1,000	970
	Déblai mis en reblat	27,000	49,005	13,000	23,595	3,500	6,352,5
	Reblat d'emprunt	5,000	9,430	3,000	5,658	3,000	5,658
	Plus-value pour transport (10kms)	32,000	64,000	16,000	32,000	6,500	13,000
	Fossés	500	1,000	500	1,000	500	1,000
Chaussée	Couche de fondation	1,500	3,063	1,500	3,063	1,500	3,063
	Couche de base	1,500	4,017	1,500	4,017	1,500	4,017
	Imprégnation	-	-	-	-	-	-
	Bi-couche	-	-	-	-	-	-
	Tri-couche	-	-	-	-	-	-
	Enrobé	-	-	-	-	-	-
Ouvrages d'assainissement	Buse en BA Ø 60	27	1,675,6	15	1,005,4	12	604,3
	Buse en BA Ø 100	-	-	-	-	-	-
	Buse en BA Ø 200	-	-	-	-	-	-
	Buse mét. Ø 82	9	495,5	9	495,5	9	495,5
	Buse mét. Ø 100	-	-	-	-	-	-
	Buse mét. Ø 200	-	-	-	-	-	-
	Dalot 1,00 x 0,60	-	-	-	-	-	-
	Dalot 2,00 x 1,00	6	814,2	6	814,2	6	814,2
	Dalot 3,00 x 2,00	-	-	-	-	-	-
Ouvrages d'art	Voûte	-	-	-	-	-	-
	Radier submersible	-	-	-	-	-	-
	Pont	1,20	4,620	1,20	4,620	1,20	4,620
TOTAL Construction			155,238,8		89,506,6		48,687,5
+ 10% pour installation chantier			170,762,7		98,457,3		53,556,3
Arrondi à			171,000		99,000		54,000



RTM  
( B1 )

RB  
( A1, A2 )

DESCRIPTION DES TRAVAUX	Terrain montagneux		Terrain vallonné		Terrain plat	
	Quantités	Montant 10 <sup>3</sup> FM	Quantités	Montant 10 <sup>3</sup> FM	Quantités	Montant 10 <sup>3</sup> F
Travaux préparatoires	Déroussaillage et dessouchage	-	-	-	-	-
	Décapage	-	-	-	-	-
	Préparation de l'assiette	9,000	3,060	9,000	3,060	3,060
Terrassement	Déblai mis en dépôt	-	-	-	-	-
	Déblai mis en remblai	-	-	-	-	-
	Remblai d'emprunt	-	-	-	-	-
	Plus-value pour transport (10kms)	-	-	-	-	-
	Fossés	-	-	-	-	-
Chaussée	Couche de fondation	-	-	-	-	-
	Couche de base	1,500	12,051	1,500	12,051	12,051
	Imprégnation	6,500	3,230,5	6,500	3,230,5	3,230,5
	Bi-couche	-	-	-	-	-
	Tri-couche	6,000	17,010	6,000	17,010	17,010
	Enrobé	-	-	-	-	-
Ouvrages d'assainissement	Buse en BA Ø 80	-	-	-	-	-
	Buse en BA Ø 100	-	-	-	-	-
	Buse en BA Ø 200	-	-	-	-	-
	Buse mét. Ø 82	-	-	-	-	-
	Buse mét. Ø 100	-	-	-	-	-
	Buse mét. Ø 200	-	-	-	-	-
	Dalot 1,00 x 0,60	-	-	-	-	-
	Dalot 2,00 x 1,00	-	-	-	-	-
	Dalot 3,00 x 2,00	-	-	-	-	-
Ouvrages d'art	Gué	-	-	-	-	-
	Radier submersible	-	-	-	-	-
	Pont	-	-	-	-	-
TOTAL Construction			35,351,5		35,351,5	35,351,5
+ 10% pour installation chantier			38,886,7		38,886,7	38,886,7
Arrondi à			39,000		39,000	39,000

ANNEXE 6 : ESTIMATION D'UN CHANTIER DE CONSTRUCTION D'UNE  
ROUTE EN TERRE MODERNE (RTM) EN REGIE

PERSONNEL MALIEN

Désignation	Nombre	Prix unitaire mensuel	Total mensuel	
Ingénieur	2	150.000	300.000	FM
Inspecteur technique	1	125.000	125.000	FM
Adjoint technique	8	100.000	800.000	FM
Chef d'atelier	1	100.000	100.000	FM
Surveillant chef d'équipe	8	70.000	560.000	FM
Comptable	5	70.000	350.000	FM
Pointeur	14	40.000	560.000	FM
Conducteur d'engins	22	60.000	1.320.000	FM
Chauffeur	38	55.000	2.090.000	FM
Opérateur topo	6	45.000	270.000	FM
Opérateur labo	6	45.000	270.000	FM
Mécanicien	10	55.000	550.000	FM
Aide-mécanicien	5	40.000	200.000	FM
Electricien	4	50.000	200.000	FM
Aide-électricien	2	35.000	70.000	FM
Soudeur-tôlier	2	50.000	100.000	FM
Graisser	10	35.000	350.000	FM
Maçon	10	50.000	500.000	FM
Menuisier	10	50.000	500.000	FM
Ferrailleur	6	50.000	300.000	FM
Mineur	5	50.000	250.000	FM
Cuisinier	10	40.000	400.000	FM
Manoeuvre	120	25.000	3.000.000	FM
<b>Total personnel malien</b>	<b>305</b>		<b>13.165.000</b>	<b>FM</b> par mois
13.165.000 x 60 mois	=	789.900.000	FM	
Cantine : 305 x 10.000 x 60	=	183.000.000	FM	
<b>Coût total personnel malien</b>	=	<b>972.900.000</b>	<b>FM</b>	
<b>Arrondi</b>	=	<b>973.000.000</b>	<b>FM</b>	

ANNEXE 6

ESTIMATION D'UN CHANTIER DE CONSTRUCTION  
D'UNE ROUTE EN TERRE MODERNE (RTM) EN REGIE

LISTE DU MATERIEL POUR LES TRAVAUX EN REGIE

N°	Désignation	Prix uni- taire	Nom- bre	Prix total	Fret CIF Abidjan
1	Bulldozer D8	385.000	4	1.540.000	20.880
2	Niveleuse 614	240.000	4	960.000	9.000
3	Seraper 621 B	420.000	4	1.680.000	20.300
4	Rouleau à pneus Orthopact	128.382	1	128.382	2.200
5	Rouleau à pneus Isopact	105.558	2	211.116	2.200
6	Compresseur 7 m <sup>3</sup>	50.610	2	101.220	1.500
7	Compresseur 12 m <sup>3</sup>	78.225	1	78.225	1.200
8	Perforateur	41.527	1	41.527	250
9	Camion-citerne 10 m <sup>3</sup>	91.500	10	915.000	32.000
10	Camion-benne 10 m <sup>3</sup>	86.500	10	865.000	26.000
11	Pelle mécanique	126.000	2	252.000	3.200
12	Station de concassage	680.851	1	680.851	13.000
13	Groupe électrogène 185 kva	85.800	2	171.600	2.000
14	Groupe électrogène 75 kva	39.950	2	79.900	1.200
15	Camion-atelier	103.858	1	103.858	850
16	Chargeuse à pneus	155.000	3	465.000	4.500
17	Porte-char	32.000	1	32.000	4.500
18	Camion-graissage	96.504	1	96.504	850
19	Camion transp. personnel	71.100	2	142.200	2.790
20	Citerne à gazoil 25 m <sup>3</sup>	200.000	2	400.000	10.000
21	Citerne à essence 10 m <sup>3</sup>	91.500	1	91.500	3.200
22	Camion de service	79.900	1	79.900	1.400
23	Landrover	25.000	5	125.000	1.500
24	Cuve d'essence 20 m <sup>3</sup>	5.364	1	5.364	600
25	Cuve à gazoil 20 m <sup>3</sup>	4.929	3	14.787	1.800
26	Bétonnière 450 l (mobile)	20.000	3	60.000	15.000
27	Vibreux à béton	3.000	3	9.000	250
28	Motopompe à eau	7.000	4	28.000	1.500
29	Station radio (émetteur-récepteur)	5.000	3	15.000	300

9.372.934      183.970

Total matériel de construction  
15% pièces de rechange  
Fret Europe - Abidjan  
Matériel de laboratoire  
Matériel topographique

9.372.934  
1.405.939  
183.970  
249.624  
51.194

	Total	DM	11.263.661	
	arrondi	DM	11.264.000	x 220
=		FM	<u>2.478.080.000</u>	

PERSONNEL EXPATRIE

Désignation	Nombre	Prix unitaire mensuel	Mois d'affectation	Total en FM	Voyages
Chef de Mission	1	3.520.000	60	211.200.000	12
Ingénieur routier	1	3.190.000	60	191.400.000	12
Technicien mécanique	1	2.640.000	60	158.400.000	12
Technicien topographe	1	2.640.000	20	52.800.000	4
Géotechnicien	1	2.640.000	20	52.800.000	4
Maitre mécanicien	1	2.640.000	20	52.800.000	4
Contre-maitre routier	2	2.640.000	40	105.600.000	8
Administrateur/ comptable	1	3.080.000	60	184.800.000	12
	9		340	1.009.800.000	68
	=		=	=	=
Dépenses pour le personnel expatrié				1.009.800.000	
Frais de voyages aériens					
68 vols à 520.000 FM				35.360.000	
Construction de logements pour les familles				100.000.000	
				<u>1.145.160.000</u>	
			TOTAL	<u>1.145.160.000</u>	FM
				<u><u>1.145.160.000</u></u>	<u><u>FM</u></u>

DEPENSES POUR MATERIAUX DE CONSTRUCTION

N°	Désignation	Unité	Prix unitaire en FM	Quantité	Prix total en FM
1	Buses ARMCO	ml	50.000	3.800	190.000.000
2	Ciment	t	70.000	2.250	157.500.000
3	Acier pour béton armé	t	500.000	338	169.000.000
4	Coffrage métallique	m <sup>2</sup>	25.000	700	17.500.000
5	Coffrage en bois	m <sup>2</sup>	10.000	1.120	11.200.000
6	Signalisation	u	30.000	150	4.500.000
7	Bornes pentakilométriques	u	15.000	66	990.000
					550.690.000
8	Divers (10% du total)				55.069.000
					605.759.000
					606.000.000 FM
Total arrondi					

MATERIEL LOGISTIQUE

Désignation	Nombre	Prix unitaire en DM	Prix total en DM	Fret Europe-Abidjan
Tente de 4 places	10	520	5.200	170
Tente de 10 places	10	1.450	14.500	500
Tente de 20 places	20	2.500	50.000	1.500
Lits de camp	30	25	750	80
Roulotte 4 places	4	15.000	45.000	1.200
Réfrigérateur	8	500	4.000	800
Equipement infirmerie		5.000	5.000	150
			124.450	4.400
Total matériel logistique			124.450	DM
Fret Europe-Abidjan			4.400	DM
			128.850	DM
			130.000	DM
130.000 DM x 220 =			28.600.000	FM

DEPENSES POUR CARBURANTS, LUBRIFIANTS ET INGREDIENTS

N°	Quantité	Désignation		Gazoil ou essence l/h
1	4	Bulldozers	D 8	200
2	4	Niveleuses	614	160
3	4	Scrapers	621 B	200
4	1	Rouleau à pneus	ORTHOPACT	30
5	2	Rouleaux à pneus	ISOPACT	60
6	2	Compresseurs	7 m <sup>3</sup>	20
7	1	Compresseur	12 m <sup>3</sup>	15
8	10	Camions-citernes de	10 m <sup>3</sup>	250
9	10	Camions-bennes de	10 m <sup>3</sup>	250
10	2	Pelles mécaniques		100
11	1	Station de concassage		40
12	2	Groupes électrogènes	185 kva	20
13	2	Groupes électrogènes	75 kva	14
14	1	Camion-atelier		25
15	3	Chargeuses à pneus		150
16	1	Porte-char		25
17	1	Camion-graissage		20
18	2	Camions transport du personnel		40
19	2	Citernes à gazoil	20 m <sup>3</sup>	50
20	1	Citerne à essence	10 m <sup>3</sup>	25
21	1	Camion de service		25
22	5	Landrovers		50
23	3	Bétonnières de 430 l		15
<b>Consommation totale par heure</b>				<b>1.784 l</b>

Taux d'utilisation de matériel

6 h par jour de travail de 8 h  
 6 x 5 = 30 heures par semaine  
 Par an : 10 mois d'activité  
 = 43 semaines/an

30 heures x 43 semaines = 1.290 heures/an

1.290 x 6 ans = 7.740 heures

7.740 x 1.784 = 13.808.160 l

Consommation totale pour le projet : 13.810.000 l de carburant

13.810.000 130 FM = 1.795.300.000 FM

+ 20% 359.060.000 FM

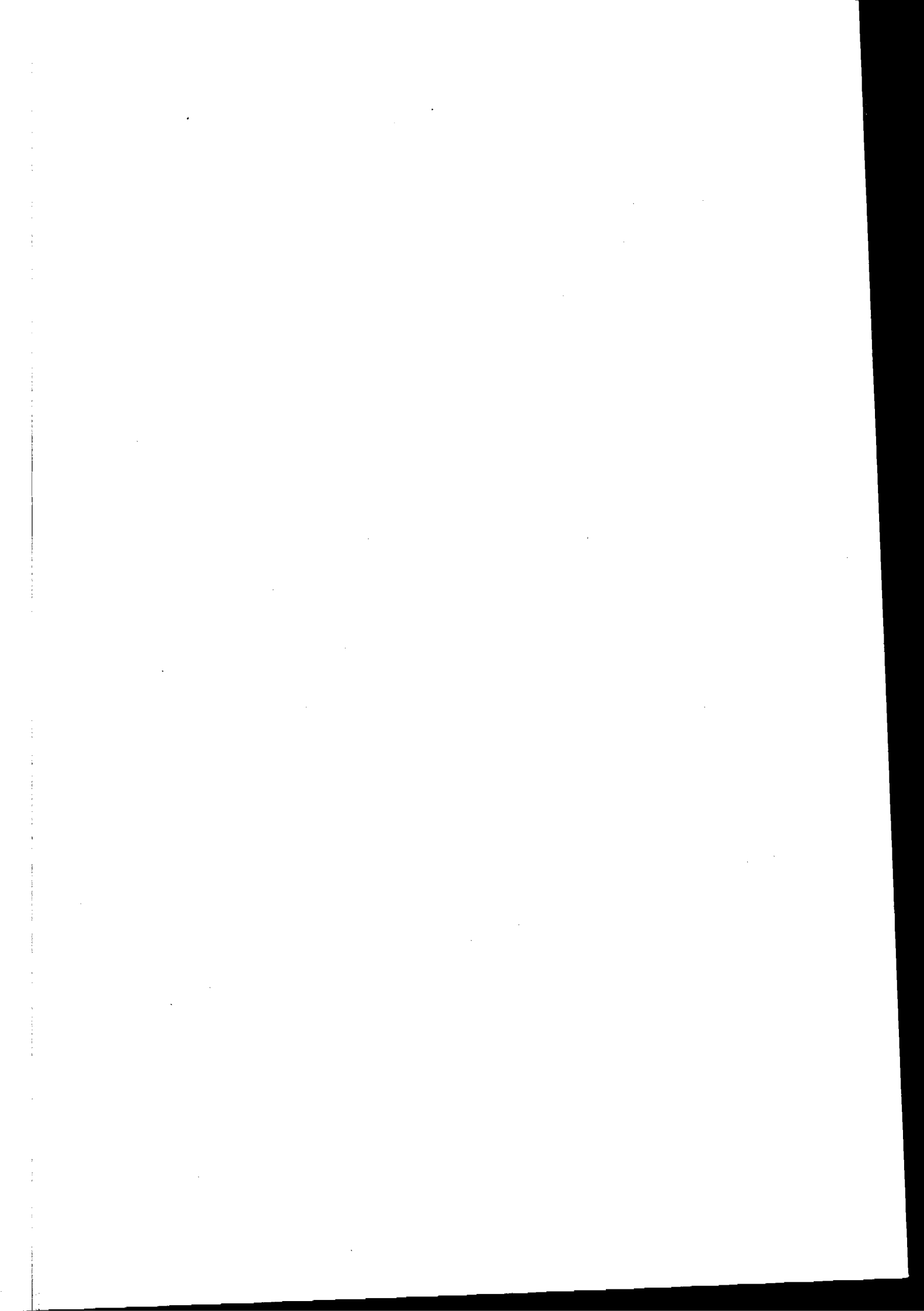
(lubrifiant et ingrédient)

Total carburants, lubrifiants  
 et ingrédients

2.154.360.000 FM

arrondi

2.155.000.000 FM



RECAPITULATION

	FM
Personnel malien	973.000.000
Personnel expatrié	1.145.160.000
Matériel de construction	2.478.080.000
Fonctionnement	2.155.000.000
Matériaux	606.000.000
Matériel logistique	28.600.000
10 forages à 20.000.000	200.000.000
	<hr/>
Coûts totaux Novembre 1978	<u>7.585.840.000</u>

ANNEXE 7 : REMISE EN ETAT

ROUTE RN 12 KOUTIALA - HAUTE-VOLTA

Longueur : 121 kms

Classification technique : RB (A 2)

Qualité de circulation actuelle : Q 0

Largeur Plateforme : 9,00 m

TRAVAUX à effectuer	Quantités	Prix unitaire		Montant HT <sup>10<sup>3</sup></sup>	Montant TTC <sup>10<sup>3</sup></sup>	Part entrant dans coût d'entretien HT <sup>10<sup>3</sup></sup>	Part entrant dans coût d'entretien TTC <sup>10<sup>3</sup></sup>	Coût supplémentaire HT <sup>10<sup>3</sup></sup>	Coût supplémentaire TTC <sup>10<sup>3</sup></sup>
		HT	TTC						
Débrassage et curage de l'assainissement	80 kms	84.000	100.000	6.720	8.000	4.032	4.800	2.688	3.200
Pavillage lourd	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Peinture en état des ouvrages	70 ml	12.500	15.000	875	1.050	-	-	875	1.050
Raablat	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Rechargement	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Réparation des routes bitumees	60 kms	7.500.000	10.000.000	450.000	600.000	135.000	180.000	315.000	420.000
<b>Totaux</b>				457.595	609.050	139.032	184.800	318.563	424.250

ANNEXE 7  
REMISE EN ETAT

ROUTE RN 6 BIA - SAN - SIENSO

Longueur : 115 kms  
 Classification technique : RB (A 2) Largeur Plateforme : 9,00 m  
 Qualité de circulation actuelle : Q 1

TRAVAUX à effectuer	Quantités	Prix unitaire		Montant HT 10 <sup>3</sup>	Montant TTC 10 <sup>3</sup>	Part entrant dans coût d'entretien		Part entrant dans coût d'entretien		Coût supplémentaire HT 10 <sup>3</sup>	Coût supplémentaire TTC 10 <sup>3</sup>
		HT	TTC			HT 10 <sup>3</sup>	TTC 10 <sup>3</sup>				
Dénoyage et curage de l'assainissement	70 kms	84.000	100.000	5.880	7.000	3.528	4.200	2.352	2.800		
Recroûlage lourd	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Remise en état des ouvrages	120 ml	12.500	15.000	1.500	1.800	-	-	1.500	1.800		
Reblaj	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Rechargement	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Préparation des routes bitumeuses	83,5 kms	7.500.000	10.000.000	626.250	835.000	43.125	57.500	583.125	791.875		
<b>Totaux</b>				633.830	843.800	46.653	61.700	586.977	796.475		

ROUTE RN 7 BOGOUNI - SIKASSO

Longueur : 220 kms

Classification technique : RB (A.2)

Largeur Plateforme : 9,00 m

Qualité de circulation actuelle : Q1

TRAVAUX à effectuer	Quantités	Prix unitaire		Montant HT <sup>103</sup>	Montant TTC <sup>103</sup>	Part entrant dans coût d'entretien HT <sup>103</sup>	Part entrant dans coût d'entretien TTC <sup>103</sup>	Coût supplémentaire HT <sup>103</sup>	Coût supplémentaire plémentaire TTC <sup>103</sup>
		HT	TTC						
Préparations et curages de l'assainissement	110 kms	84.000	100.000	9.240	11.000	5.544	6.600	3.696	4.400
Remblai	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Rechargement	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Reparation des routes bitumées	187,5 kms	7.500.000	10.000.000	1.406.000	1.875.000	495.000	660.000	911.000	1.215.000
<b>Totaux</b>				<b>1.426.790</b>	<b>1.899.860</b>	<b>500.540</b>	<b>666.600</b>	<b>926.250</b>	<b>1.233.260</b>

ROUTE RN 15 SEVARE - BANDIAGARA

Longueur : - 63 kms -  
 Classification technique : RTM ( B 1 ) Largeur Plateforme : 13,50 m  
 Qualité de circulation actuelle : Q 1

TRAVAUX à effectuer	Quantités	Prix unitaire		Montant HT 10 <sup>3</sup>	Montant TTC 10 <sup>3</sup>	Part entrant dans coût d'entretien		Part entrant dans coût d'entretien TTC 10 <sup>3</sup>	Coût supplémentaire	
		HT	TTC			HT 10 <sup>3</sup>	TTC 10 <sup>3</sup>		HT 10 <sup>3</sup>	TTC 10 <sup>3</sup>
Débrassement et curage	12,6 kms	84.000	100.000	1.058	1.260	634	756	423	504	
Rechargement										
Percement de l'assainissement										
Percement lourd	250.000 m <sup>2</sup>	12,00	14,4	3.000	3.600	600	720	2.400	2.880	
Peinture en état des ouvrages	300 ml	14.300	17.100	4.290	5.130	-	-	4.290	5.130	
Remblai	2.250 m <sup>3</sup>	3.000	4.000	6.750	9.000	-	-	6.750	9.000	
Rechargement	22.000 m <sup>3</sup>	3.900	5.200	85.800	114.400	17.160	22.880	68.640	91.520	
Réparation des routes bitumées	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Totaux				100.898	133.390	18.394	24.356	82.503	109.034	

ROUTE RR 18 FANA - DIOILA

Longueur : 41 kms

Classification technique : RTM ( B 1 )

Largeur Plateforme : 9,00 m

Qualité de circulation actuelle : Q 1

TRAVAUX à effectuer	Quantités	Prix unitaire		Montant HT <sup>103</sup>	Montant TTC <sup>103</sup>	Part entrant dans coût d'entretien		Coût supplémentaire	
		HT	TTC			HT <sup>103</sup>	TTC <sup>103</sup>	HT <sup>103</sup>	TTC <sup>103</sup>
Déboursofflage et curage de l'assainissement	20,5 kms	84.000	100.000	1.722	2.050	1.033	1.230	689	820
Percéfilage lourd	300.000 m <sup>2</sup>	12,00	14,4	3.600	4.320	720	864	2.880	3.456
Remise en état des ouvrages	100 ml	14.300	17.100	1.430	1.710	-	-	1.430	1.710
Remblaf	5.000 m <sup>3</sup>	3.000	4.000	15.000	20.000	-	-	15.000	20.000
Rechargement	36.000 m <sup>3</sup>	3.900	5.200	140.400	187.200	28.080	37.440	112.320	149.760
Réparation des routes bitumées	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>Totaux</b>				<b>162.152</b>	<b>215.280</b>	<b>29.833</b>	<b>39.534</b>	<b>132.319</b>	<b>175.740</b>

ROUTE RN 5 BAMAKO - SIBI

Longueur : 43 kms

Classification technique : RT (B 2)

Qualité de circulation actuelle : Q 2

Largeur Plateforme : 7,00 m

TRAVAUX à effectuer	Quantités	Prix unitaire		Montant HT <sup>10<sup>3</sup></sup>	Montant TTC <sup>10<sup>3</sup></sup>	Part entrant dans coût d'entretien		Coût supplémentaire	
		HT	TTC			HT <sup>10<sup>3</sup></sup>	TTC <sup>10<sup>3</sup></sup>	HT <sup>10<sup>3</sup></sup>	TTC <sup>10<sup>3</sup></sup>
Débruissement et curage de l'assainissement	35 kms	68.000	80.000	2.380	2.800	1.428	1.680	952	1.120
Peroçage lourd	300.000 m <sup>2</sup>	11,4	13,68	3.420	4.104	684	821	2.736	3.283
Remise en état des ouvrages	85 ml	14.300	17.100	1.216	1.454	-	-	1.216	1.454
Remblai	7.000 m <sup>3</sup>	3.000	4.000	21.000	28.000	-	-	21.000	28.000
Rechargement	45.000 m <sup>3</sup>	3.900	5.200	175.500	234.000	35.100	46.800	140.400	187.200
Réparation des routes bitur-foas	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Totaux				203.516	270.358	37.212	49.301	166.304	221.057

ROUTE RN 16 SEVARE - KONA

Longueur : 56 kms  
 Classification technique : RTM ( B 1 ) Largeur Plateforme : 9,00 m  
 Qualité de circulation actuelle : Q 2

TRAVAUX à effectuer	Quantités	Prix unitaire		Montant HT <sup>10<sup>3</sup></sup>	Montant TTC <sup>10<sup>3</sup></sup>	Part entrant dans coût d'entretien HT <sup>10<sup>3</sup></sup>	Part entrant dans coût d'entretien TTC <sup>10<sup>3</sup></sup>	Coût supplémentaire HT <sup>10<sup>3</sup></sup>	Coût supplémentaire TTC <sup>10<sup>3</sup></sup>
		HT	TTC						
Déversage et curage de l'assainissement	40 kms	84.000	100.000	3.360	4.000	2.016	2.400	1.344	1.600
Pavement lourd	350.000 m <sup>2</sup>	12,00	14,4	4.200	5.040	840	1.008	3.360	4.032
Remise en état des ouvrages	160 ml	14.300	17.100	2.288	2.736	-	-	2.288	2.736
Reblai	6.750 m <sup>3</sup>	3.000	4.000	20.250	27.000	-	-	20.250	27.000
Rechargement	50.400 m <sup>3</sup>	3.900	5.200	196.560	262.080	39.312	52.416	157.248	209.664
Réparation des routes bitumées	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>Totaux</b>				<b>226.658</b>	<b>300.856</b>	<b>42.168</b>	<b>55.824</b>	<b>184.490</b>	<b>215.714</b>

ROUTE

Longueur : 78 kms

Classification technique : RT ( B 2 )

Qualité de circulation actuelle : Q 2 ( Q 3 )

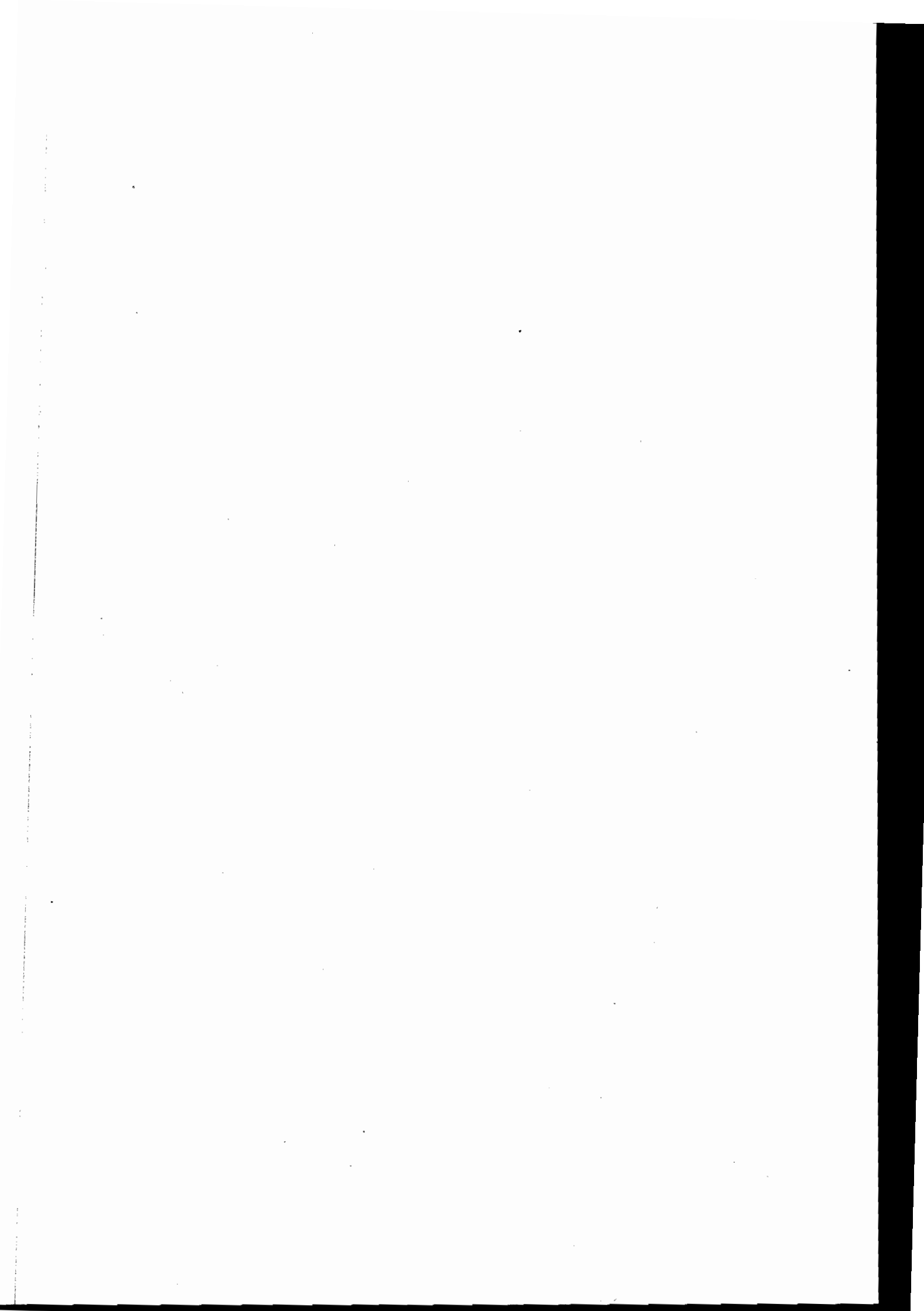
Largeur Plateforme : 7,00 m

TRAVAUX à effectuer	Quantités	Prix unitaire		Montant HT <sup>10<sup>3</sup></sup>	Montant TTC <sup>10<sup>3</sup></sup>	Part entrant dans coût d'entretien		Part entrant dans coût d'entretien TTC <sup>10<sup>3</sup></sup>	Coût supplémentaire	
		HT	TTC			HT <sup>10<sup>3</sup></sup>	TTC <sup>10<sup>3</sup></sup>		HT <sup>10<sup>3</sup></sup>	TTC <sup>10<sup>3</sup></sup>
Débrassement et curage de l'assainissement	55 kms	68.000	80.000	3.740	4.400	2.244	2.640	1.496	1.760	
Recoffilage lourd	350.000 m <sup>2</sup>	11,4	13,68	3.990	4.788	798	958	3.192	3.830	
Remise en état des ouvrages	200 ml	14.300	17.100	2.860	3.420	-	-	2.860	3.420	
Rebblay	5.000 m <sup>3</sup>	3.000	4.000	15.000	20.000	-	-	15.000	20.000	
Rechargement	58.000 m <sup>3</sup>	3.900	5.200	226.200	301.600	45.240	60.320	180.960	241.280	
Réparation des routes bitumées	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Totaux				251.790	334.208	48.282	63.918	203.508	270.290	

ROUTE RN 4 TAOTOMO - BAMANDIOUGOU

Longueur : 90 kms  
 Classification technique : RT ( B 2 )  
 Qualité de circulation actuelle : Q 2  
 Largeur Plateforme : 7,00 m

TRAVAUX à effectuer	Quantités	Prix unitaire		Montant HT <sup>10<sup>3</sup></sup>	Montant TTC <sup>10<sup>3</sup></sup>	Part entrant dans coût d'entretien		Coût supplémentaire	
		HT	TTC			HT <sup>10<sup>3</sup></sup>	TTC <sup>10<sup>3</sup></sup>	HT <sup>10<sup>3</sup></sup>	TTC <sup>10<sup>3</sup></sup>
Démoussafflage et curage de l'assainissement	45 kms	68.000	80.000	3.060	3.600	1.836	2.160	1.224	1.440
Paveage lourd	315.000 m <sup>2</sup>	11,4	13,68	3.591	4.309	718	862	2.873	3.447
Remise en état des ouvrages	90 ml	14.300	17.100	1.287	1.539	-	-	1.287	1.539
Remblai	70.000 m <sup>3</sup>	3.000	4.000	210.000	280.000	-	-	210.000	280.000
Rechargement	57.000 m <sup>3</sup>	3.900	5.200	222.300	296.400	44.460	59.280	177.840	237.120
Réparation des routes bitumees	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Totaux				440.238	585.848	47.014	62.302	393.224	523.546



ROUTE RR 1 PK 18 - DJIBOURIA

Longueur : 181 kms  
 Classification technique : PA ( C ) Largeur Plateforme : 5,50 m  
 Qualité de circulation actuelle : Q 3

TRAVAUX à effectuer	Quantités	Prix unitaire		Montant HT <sup>103</sup>	Montant TTC <sup>103</sup>	Part entrant dans coût d'entretien		Part entrant dans coût d'entretien		Coût supplémentaire HT <sup>103</sup>	Coût supplémentaire TTC <sup>103</sup>
		HT	TTC			HT <sup>103</sup>	TTC <sup>103</sup>				
Mécanisme de l'assainissement	145 kms	42.000	50.000	6.090	7.250	3.654	4.350	2.436	2.900		
Reparafilage lourd	400.000 m <sup>2</sup>	10,2	12,24	4.080	4.896	816	979	3.264	3.916		
Remise en état des ouvrages	500 ml	15.400	18.500	7.700	9.250	-	-	7.700	9.250		
Remblaf	23.000 m <sup>3</sup>	3.000	4.000	69.000	92.000	-	-	69.000	92.000		
Rechargement	20.000 m <sup>3</sup>	3.900	5.200	78.000	104.000	15.600	20.800	62.400	83.200		
Réparation des routes bitumées	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
<b>Totaux</b>				<b>164.870</b>	<b>217.396</b>						

ANNEXE 8 : COÛTS DE L'ENTRETIEN (Prix Novembre 1978)

8.1. Coûts de l'entretien théorique

1. Nomenclature des tâches de l'entretien

Routes en terre :

- a - Point à temps
- b - Reprofilage
- c - Rechargement
- d - Assainissement
- e - Entretien d'ouvrages d'art
- f - Débroussaillage
- g - Signalisation

Routes bitumées :

- h - Point à temps revêtement
- i - Point à temps accotements
- k - Reprofilage accotements
- l - Assainissement
- m - Entretien d'ouvrages d'art
- n - Débroussaillage
- o - Point à temps sur rives (bords du revêtement)
- p - Rechargement accotements
- q - Renouvellement couche d'usure
- r - Signalisation

ANNEXE 8

COUTS DE L'ENTRETIEN

b - Reprofilage

Le reprofilage s'applique lorsque les déformations de la chaussée ou des accotements ne peuvent plus être combattus par les moyens moins coûteux (point à temps) et que la qualité de surface est mauvaise (ravines, ornières, mauvais drainage, etc.). Il s'applique également pour l'effacement de la "tôle ondulée".

b - 1 L'unité opérationnelle type:

- 1 conducteur
- 2 manoeuvres
- 1 niveleuse

b - 2 Rendement journalier : 7,5 km / jour

Une niveleuse peut traiter en profilage de 5 à 10 km de route par jour suivant le nombre de passages par la largeur de la chaussée et le nombre de passages nécessités par l'état de la chaussée et l'état de dégradation de la surface de la route par la "tôle ondulée".

b - 3 Coûts journalier

1 conducteur	1 x 8 x 300 =	FM 2.400
2 manoeuvres	2 x 8 x 150 =	FM 2.400
1 niveleuse par jour	=	FM 100.000

TOTAL FM 104.800

b - 4 Coûts par an et km

- Route en terre moderne (B1) (50 véhicules/jour)

Besoin par an = 5 passages

FM 104.800 : 7,5 km = FM 13.973

Coûts an/km FM 13.973 x 5 passages FM 69.865

arrondi FM 70.000

- Route en terre (B2) (10-50 véhicules/jour)

Besoin par an = 3 passages

Coût an/km FM 13.973 x 3 passages FM 41.919

arrondi FM 42.000

- Piste améliorée (C) (10 véhicules/jour)

Besoin par an = 2 passages

Coûts an/km FM 13.973 x 2 passages FM 27.946

arrondi FM 28.000

- Piste saisonnière (D) (< 10 véhicules/jour)

Besoin par an = 1 passage

Coûts an/km FM 13.973 x 1 passage FM 13.973

arrondi FM 14.000

2. Les différentes tâches de l'entretien des routes en terre et leur coût

a - Point à temps

Les points à temps sur route et piste en terre sont une tâche qui ne comprend que des actions très localisées, curatives et préventives sur la plateforme.

- a - 1 L'unité opérationnelle type
- 1 chef d'équipe
  - 10 manoeuvres ( 6 au chargement, 4 sur la route )
  - 1 chauffeur
  - 1 camion 4 m<sup>3</sup>
  - 1 lot de petit outillage ( pelle, pioche, dames, etc )

a - 2 Rendement journalier

Le rendement moyen journalier d'une équipe lorsque la carrière n'est pas trop éloignée et que le matériau est fraîchement butté, est de 4 à 6 voyages de camion, soit une cubature journalière de 20 m<sup>3</sup> de matériau foisonné.

a - 3 Coûts journaliers

1 chef d'équipe	1 x 8 x 400 =	FM	3.200
10 manoeuvres	10 x 8 x 150 =	FM	12.000
1 chauffeur	1 x 8 x 300 =	FM	2.400
1 camion, 4 m <sup>3</sup>	1 x 200 km x 145 =	FM	29.000
( amortissement, location, fonctionnement )			
1 lot de petit outillage	=	FM	<u>2.000</u>
TOTAL		=	FM <u>48.600</u>

a - 4 Coûts par an et km

- Route en terre ( B1 )

Besoin par an et km	= 30 m <sup>3</sup>	foisonné
Coûts an/km	FM 48.600 x 1,5	= FM 72.900
	arrondi	= FM 73.000

- Route en terre ( B2 )

Besoin par an et km	= 25 m <sup>3</sup>	foisonné
Coûts an/km	FM 48.600 x 1,25	= FM 60.750
	arrondi	= FM 61.000

- Piste améliorée ( C )

Besoin par an et km	= 15 m <sup>3</sup>	foisonné
Coûts an/km	FM 48.600 x 0,75	= FM 36.450
	arrondi	= FM 37.000

- Piste saisonnière ( D )

Besoin par an et km	= 0,5 m <sup>3</sup>	foisonné
Coûts an/km	FM 48.600 x 0,025	= FM 1.215
	arrondi	= FM 1.300

	Report	FM	87.600
1 bulldozer par jour (6,5 h/jour)		FM	108.550
1 chargeuse sur pneus par jour (6,5 h/j)		FM	95.390
5 camions 6 m <sup>3</sup> , 200 km/jour		FM	225.000
2 niveleuses, 6,5 h/jour		FM	198.900
1 compacteur à pneus, 6,5 h/jour		FM	64.600
1 camion citerne pour gaz oil, 200 km/j		FM	25.000
1 camion de liaison, 200 km/jour		FM	29.000
1 véhicule de liaison, 300 km/jour		FM	13.800
1 camionette-magasin-atelier, 200 km/j		FM	19.500
1 citerne 10.000 l, 200 km/jour		FM	41.000
	TOTAL	FM	908.340
			=====

c - 4 Coûts par an et km

- Route en terre (B1) (50 véhicules/jour)  
Besoin ; un rechargement tous les 5 ans

Largeur de la plateforme : 9,00 m  
 Epaisseur de la couche rechargée : 10 cm compacté  
 (0,90 m<sup>3</sup> compacté par ml)  
 0,90 x 1,4 (facteur foisonnement et perte) = 1,26 m<sup>3</sup>  
 matériau foisonné par ml.  
 350 m<sup>3</sup> : 1,26 = 278 ml/jour  
 1000 m : 278 x 908.340 FM/km = 3.267.410 FM  
 3.267.410 : 5 FM/km/an = 653.482 FM  
 arrondi = 654.000 FM

- Route en terre (B2)(10-50véhicules/jour)  
Besoin ; rechargement tous les 8 ans

Largeur de la plateforme : 7,00 m  
 Epaisseur de la couche rechargée : 10 cm compacté  
 (0,70 m<sup>3</sup> compacté par ml)  
 0,70 x 1,4 (facteur foisonnement et perte) = 0,98 m<sup>3</sup>  
 350 m<sup>3</sup> : 0,98 = 357 ml/jour  
 1000 m : 357 x 908.340 FM/km = 2.544.370 FM  
 2.544.370 : 8 FM/km/an = 318.046 FM  
 arrondi = 320.000 FM

- Piste améliorée (C) (10 véhicules/jour)  
Besoin ; 1 rechargement tous les 10 ans sur 60 % de la  
longueur de la route

Largeur de la plateforme : 5,5 m  
 Epaisseur de la couche rechargée : 15 cm compacté  
 (0,83 m<sup>3</sup> compacté par ml)  
 0,83 x 1,4 (facteur foisonnement et perte) = 1,15 m<sup>3</sup>  
 350 m<sup>3</sup> : 1,15 = 304 ml/jour

c - Rechargement

Il est indispensable de reconstituer périodiquement la couche de roulement détruite par l'érosion pluviale, l'action du trafic, d'effacement de la tôle ondulée et les reprofilages.

Les pertes de matériau dépendent non seulement de l'intensité de la circulation mais également de tout ce que peuvent affecter les phénomènes d'érosion : abondance et intensité des précipitations, pentes en profil en long et en travers, nature des matériaux.

c - 1 L'unité opérationnelle type

- 1 chef de chantier
- 1 adjoint au chef de chantier, conducteur des travaux
- 1 chef d'équipe engins
- 1 chef d'équipe transports
- 2 pointeurs
- 7 conducteurs d'engins
- 10 chauffeurs
- 2 mécaniciens
- 18 manoeuvres
- 1 gardien
- 1 bulldozer
- 1 chargeuse sur pneus
- 5 camions 6 m<sup>3</sup>
- 1 citerne 10.000 l
- 2 niveleuses
- 1 compacteur à pneus
- 1 camion citerne pour gaz-oil
- 1 camion de liaison
- 1 véhicule de liaison
- 1 camionnette-magasin-atelier (avec pièces détachées de première urgence)

c - 2 Rendement

Une unité de rechargement peut mettre en place en moyenne 350 m<sup>3</sup> de matériau foisonné par jour de travail effectif.

c - 3 Coûts journaliers

1 chef de chantier	1 x 8 x 600 = FM	4.800
1 adjoint au chef de chantier	1 x 8 x 400 = FM	3.200
1 chef d'équipe engins	1 x 8 x 400 = FM	3.200
1 chef d'équipe transport	1 x 8 x 400 = FM	3.200
2 pointeurs	2 x 8 x 350 = FM	5.600
7 conducteurs d'engin	7 x 8 x 300 = FM	16.800
10 chauffeurs	10 x 8 x 300 = FM	24.000
2 mécaniciens	2 x 8 x 250 = FM	4.000
18 manoeuvres	18 x 8 x 150 = FM	21.600
1 gardien	1 x 8 x 150 = FM	1.200
	à reporter =	FM 87.600

e - Entretien des ouvrages d'art

Cette tâche couvre toutes les interventions concernant l'entretien et la conservation en bon état de fonctionnement des ouvrages de drainage, d'assainissement et de franchissement de la route.

Les travaux d'entretien des ouvrages d'art comprennent :

- le débroussaillage du lit et des aboras
- stabilisation du lit ( épis, etc ...)
- protection des rives : gabionnage, perrés, etc...
- protection contre les affouillements des piles et des culées
- vérification des appuis
- renforcement des accès et de la chaussée
- réparation des perrés
- réparation des radiers
- réparation des dalots et buses
- réparation des ouvrages anti-érosifs ou brise-vitesse
- réparation de tous les éléments en maçonnerie ou en béton
- nettoyage et curage des buses et dalots
- entretien des parties métalliques : brossage, peinture
- pont en bois : traitement du bois, remplacement des pieux, des poutres et du platelage
- élargissement ou allongement d'ouvrage
- création de nouveaux ouvrages de petites dimensions.

e - 1 L'unité opérationnelle type

- 1 chef maçon ( chef d'équipe )
- 2 maçons
- 1 menuisier
- 1 ferrailleur
- 4 manoeuvres
- 1 chauffeur
- 1 camion de liaison ( 4 m<sup>3</sup> )
- 1 lot d'outillage ( brochettes, truelles, niveaux, masses, scies équerre, fil à plomb, cordeaux, etc...)
- les matériaux nécessaires aux réparations ( ciment, sable, moellons, gabions, acier pour béton, etc...)

e - 2 Rendement journalier

L'unité peut effectuer l'entretien de 8 buses par jour.

e - 3 Coûts journaliers

1 chef maçon ( chef d'équipe )	1x8x400	=	FM 3.200
1 menuisier	1x8x350	=	FM 2.800
1 ferrailleur	1x8x350	=	FM 2.800
4 manoeuvres	4x8x150	=	FM 4.800
1 chauffeur	1x8x300	=	FM 2.400
1 camion de liaison ( 4 m <sup>3</sup> ) par jour		=	FM 29.000
1 lot d'outillage par jour		=	FM 2.500
Les matériaux nécessaires aux réparations par jour		=	FM 20.000
	<b>TOTAL</b>	=	<b>FM 73.100</b>

$$\begin{aligned}
 1000 &: 304 \times 908.340 \text{ FM/km} &= 2.987.961 \text{ FM} \\
 2.987.961 &: 10 \times 0,60 \text{ FM/km/an} &= 179.278 \text{ FM} \\
 &\text{arrondi} &= 180.000 \text{ FM}
 \end{aligned}$$

- Piste saisonnière (D) (moins de 10 véhicules/jour)  
 Besoin ; 1 rechargement tous les 10 ans sur 30 % de la longueur de la route.

$$\begin{aligned}
 \text{Largeur de la plateforme :} & 4,20 \text{ m} \\
 \text{Épaisseur de la couche rechargée :} & 13 \text{ cm} \\
 & (0,55 \text{ m}^3 \text{ compacté par ml}) \\
 0,55 \times 1,4 \text{ (facteur foisonnement et perte)} &= 0,76 \text{ m}^3 \\
 350 \text{ m}^3 &: 0,76 &= 460 \text{ ml/jour} \\
 1000 &: 460 \times 908.340 \text{ FM/km} &= 1.974.652 \text{ FM} \\
 1.974.652 &: 10 \times 0,3 &= 59.240 \text{ FM} \\
 &\text{arrondi} &= 60.000 \text{ FM}
 \end{aligned}$$

d - Assainissement

Cette tâche regroupe tous les travaux d'entretien des dispositifs qui concourent à l'évacuation immédiate des eaux superficielles qui doivent être maintenues en état de remplir leur fonction, à l'exclusion de l'entretien des ouvrages.

d - 1 L'unité opérationnelle type

- 1 chef d'équipe
- 1 conducteur niveleuse
- 2 manoeuvres
- 1 niveleuse
- 1 lot de petit outillage

d - 2 Rendement journalier

Une niveleuse peut remettre en état 6 km de fossé par heure en moyenne. Ceci représente 3 km de route.

$$- 6 \text{ km} \times 6,5 \text{ h} = 39.000 \text{ m/jour}$$

d - 3 Coûts journaliers

- 1 chef d'équipe	1 x 8 x 400 = FM	3.200
- 1 conducteur niveleuse	1 x 8 x 300 = FM	2.400
- 2 manoeuvres	2 x 8 x 150 = FM	2.400
- 1 niveleuse par jour	= FM	100.000
- 1 lot de petit outillage par jour	= FM	1.000

TOTAL = FM 109.000

d - 4 Coûts par an et km

Besoin ; une remise en état par an pour B1 et B2 :

109.000 : 39 km	FM/km/an = FM	2.795
	arrondi = FM	3.000
60 %	pour C : FM/km/an = FM	1.800
30 %	pour D : FM/km/an = FM	900

f - Débroussaillage

La lutte contre la végétation comprend le débroussaillage de la plateforme, de ses abords immédiats, des talus et des zones de visibilité dans les virages. L'abattage des arbres est exceptionnel.

f - 1 L'unité opérationnelle type :

- 1 chef d'équipe
- 1 chauffeur
- 8 manoeuvres
- 1 camion (4 cm<sup>3</sup>)

f - 2 Rendement journalier

L'équipe débroussera en moyenne 1 km de route par jour.

f - 3 Coûts journaliers

- 1 chef d'équipe	1 x 8 x 400 = FM	3.200
- 1 chauffeur	1 x 8 x 300 = FM	2.400
- 8 manoeuvres	8 x 8 x 150 = FM	9.600
- 1 camion (4 cm <sup>3</sup> ) par jour	= FM	29.000

TOTAL FM 44.200

f - 4 Coûts par an et km

Besoin ; un débroussaillage par an pour B1 et B2 :

	FM/km/an = FM	44.200
	arrondi = FM	45.000
50 %	pour C	
	FM/an/km = FM	22.100
	arrondi = FM	23.000
25 %	pour D	
	FM/km/an = FM	11.050
	arrondi = FM	12.000

e - 4 Coûts par an et km

Besoin : un entretien par an pour B1 et B2.

Sur 100 km de route en terre au Mali, nous avons trouvé en moyenne 6 buses, 3 dalots et 4 ponts.

Nous estimons la quantité du travail d'entretien pour 1 dalot égale au travail pour 3 buses et pour 1 pont égale au travail pour 6 buses.

Une buse est considérée comme une unité à entretenir. En transformant les dalots et les ponts en unités à entretenir, on arrive pour 100 km à :

4 ponts x 6	= 24 unités à entretenir
3 dalots x 3	= 9 unités à entretenir
6 buses x 1	= 6 unités à entretenir
Par 100 km	= 39 unités à entretenir

8 unités : 0,39 = 20,5 /jour

73.100 FM : 20,5

FM/km/an = FM 3.566

arrondi = FM 4.000

pour C :  
FM/km/an = FM 2.400

60 %

pour D :  
FM/km/an = FM 1.200

30 %

Les différentes tâches de l'entretien des routes bitumées et leur coût

h - Point à temps revêtement

Le terme de point à temps sur revêtement s'applique à l'ensemble des procédés de réparation des dégradations localisées de toute nature.

Cette tâche englobe toutes les interventions ponctuelles sur la surface du revêtement :

- réparation du revêtement
- bouchage des nids de poule
- suppression des flaches
- traitement de l'ornièrage et de remontées d'eau ou de liant
- traitement de la fissuration du revêtement.

**h - 1** L'unité opérationnelle type

- 1 chef d'équipe
- 2 chauffeurs
- 1 machiniste
- 1 pointeur
- 10 manoeuvres
- 1 fondoir tractable 200 l
- 1 camion 4 m<sup>3</sup>
- 1 camion 2 m<sup>3</sup>
- 1 pilonneuse vibreuse
- 1 citerne tractable 2.000 l
- 1 motopompe 10m<sup>3</sup>/h
- 1 bétonnière 400 l
- 1 lot d'outillage (pelles, pioches etc...)
- 1 lot de matériel de signalisation
- 0,7 t cut back 400-600

**h - 2** Rendement journalier = 7 m<sup>3</sup> enrobé par jour  
L'épaisseur de couche d'enrobé sera de 5 cm en moyenne.  
7 m<sup>3</sup> x 20 = 140 m<sup>2</sup> par jour.

**h - 3** Coûts journaliers

1 chef d'équipe	1 x 8 x 400 =	FM	3.200
2 chauffeurs	2 x 8 x 300 =	FM	4.800
1 machiniste	1 x 8 x 250 =	FM	2.000
1 pointeur	1 x 8 x 350 =	FM	2.800
10 manoeuvres	10 x 8 x 150 =	FM	12.000
1 fondoir tractable 200 l		FM	10.000
1 camion 4 m <sup>3</sup>		FM	29.000
1 camion 2 m <sup>3</sup>		FM	19.500
1 pilonneuse vibreuse		FM	1.920
1 citerne tractable 2.000 l		FM	8.000
1 motopompe 10 m <sup>3</sup> /h		FM	3.690
1 bétonnière 400 l		FM	29.000
1 lot d'outillage (pelles, pioches etc..)		FM	2.500
1 lot de matériel de signalisation		FM	2.300
0,7 t cut back 400-600		FM	126.561
		FM	<u>257.271</u>

g - Signalisation

La signalisation est un facteur de premier ordre pour la sécurité du trafic routier.

Outre l'indication des directions et des distances, la signalisation doit prévenir l'usager de la proximité d'un obstacle : cassis, radier, dos d'âne, ouvrages étroits ou à charge limitée, virages à faible rayon ou placés au bout de longues lignes droites, rétrécissement de la chaussée, etc ...

La tâche d'entretien de la signalisation regroupe les travaux suivants :

- le bornage et l'entretien des bornes
- la pose et l'entretien des panneaux de signalisation ( virages, cassis, villages, villes, passage de bétail, etc... )
- le balisage des virages et des passages de radiers, etc...
- la signalisation des barrières de pluie, accès au bac, etc...
- la signalisation des chantiers, des sorties de carrière, des déviations éventuelles,
- les divers travaux de peinture ( balises, têtes d'ouvrages, etc... )

- g - 1 L'unité opérationnelle type
- 1 manoeuvre qualifié ( chef d'équipe )
  - 1 chauffeur
  - 1 manoeuvre
  - 1 camionnette

- g - 2 Rendement journalier  
L'équipe entretiendra en moyenne 10 km par jour

g - 3	Coûts journaliers			
	1 manoeuvre qualifié	1x8x300	=	FM 2.400
	1 chauffeur	1x8x300	=	FM 2.400
	1 manoeuvre	1x8x150	=	FM 1.200
	1 camionnette	par jour	=	FM 19.500
		TOTAL	=	<u>FM 25.500</u>

- g - 4 Coûts par an et km  
Besoin : entretien une fois par an
- |  |          |   |          |
|--|----------|---|----------|
|  | FM/km/an | = | FM 2.550 |
|  | arrondi  | = | FM 2.600 |

k - Reprofilage accôttements

Le reprofilage mécanique des accotements doit être, compte tenu des difficultés spécifiques d'exécution, une opération exceptionnelle (on préférera en tout cas le point à temps).

Il ne peut de plus aboutir qu'à une décohésion des matériaux et à une accentuation de la pente de l'accôttement.

Cette opération est donc à exécuter avec beaucoup de prudence.

k - 1 L'unité opérationnelle type est égale à celle décrite dans l'article b - 1 du présent annexe.

k - 2 Rendement journalier

Une niveleuse peut traiter 30 km par jour en reprofilage d'accôttements.

k - 3 Les coûts journaliers sont égaux à ceux décrits dans l'article b - 3 du présent annexe.

k - 4 Coûts par an et km

Besoin : un reprofilage par an

104.800 : 30 = 3.493 FM/an/km

arrondi = 4.000 FM/an/km

l - Assainissement

Cette tâche est identique à la tâche décrite dans l'article d - du présent annexe.

Le coût annuel, arrondi et par km est de 3.000 FM.

m - Entretien d'ouvrages d'art

Cette tâche est identique à la tâche décrite dans l'article e - du présent annexe.

m - 1 L'unité opérationnelle est identique à l'unité opérationnelle décrite dans l'article e - 1 du présent annexe.

m - 2 Le rendement journalier est identique au rendement décrit dans l'article e - 2 du présent annexe.:

8 buses par jour

m - 3 Les coûts journaliers sont identiques à ceux décrits dans l'article e - 3 du présent annexe :

73.100 FM/jour

h - 4 Coûts par an et km

- Route A 1 : Besoin ; 1 % de la superficie de la route bitumée à traiter 1 fois par an

$$\begin{aligned} 1\ 000 \times 0,02 \times 6 &= 120\ m^2 \\ 257.271 : 140 \times 30 &= 220.518\ \text{FM/an/km} \\ \text{arrondi} &= 221.000\ \text{FM/an/km} \end{aligned}$$

- Route A2 : Besoin ; 0,8 % de la superficie de la route bitumée à traiter 1 fois par an

$$\begin{aligned} 1\ 000 \times 0,016 \times 6 &= 96\ m^2 \\ 257.271 : 140 \times 96 &= 176.414\ \text{FM/an/km} \\ \text{arrondi} &= 177.000\ \text{FM/an/km} \end{aligned}$$

i - Point à temps accotements

Cette tâche s'applique à l'entretien de la partie de la chaussée n'ayant pas reçu de revêtement bitumineux. Les accotements sont surtout attaqués par l'érosion, et l'action des véhicules est assez limitée.

L'entretien courant des accotements non revêtus est donc de même nature que le point à temps routes en terre, décrit dans l'article a - du présent annexe.

- i - 1 L'unité opérationnelle est égale à celle décrite dans l'article a - 1 du présent annexe.

- i - 2 Le rendement journalier est égal à celui décrit dans l'article a - 2 du présent annexe.

20 m<sup>3</sup> foisonné par jour.

- i - 3 Les coûts journaliers sont égaux à ceux décrits dans l'article a - 3 du présent annexe ;

FM 48.600

i - 4 Coûts par an et km

- Route bitumée plus de 100 véhicules/jour

$$\begin{aligned} \text{Besoin} &= 11\ m^3/\text{an/km} \\ 11\ m^3 : 20 \times 48.600 &= 26.730\ \text{FM/an/km} \\ \text{arrondi} &= 27.000\ \text{FM/an/km} \end{aligned}$$

- Route bitumée moins de 100 véhicules /jour

$$\begin{aligned} \text{Besoin} &= 7\ m^3/\text{an/km} \\ 7\ m^3 : 20 \times 48.600 &= 17.010\ \text{FM/an/km} \\ \text{arrondi} &= 17.100\ \text{FM/an/km} \end{aligned}$$

- 5 machinistes
- 3 pointeurs
- 2 chefs d'équipe
- 2 gardiens
- 25 manoeuvres
- 3 aide-machinistes
- 2 aide-conducteurs
- 1 cuve "point à temps " 2.000 l., trémis à gravillons 1,5 m<sup>3</sup>
- 1 fondoir 1.500 l avec pompe
- 1 pilonneuse vibreuse
- 1 rouleau vibrant autonome avec remorque
- 1 compresseur mobile (équarrissage des nids de poule)
- 1 camion benne à châssis bas 2 m<sup>3</sup>
- 1 citerne tractable de 2.000 l
- 1 motopompe 10 m<sup>3</sup>/h
- 1 lot de pelles, pioches, arrosoirs, balais, dames
- 1 lot de matériel de chantier et de marquage
- 1 bétonnière 400 l avec éventuellement un brûleur
- 1 camionnette graissage-atelier
- 3 véhicules de liaison
- 3 t cut back 400-600
- 1,5 t cut back 01

6 - 2 Rendement journalier : 30 m<sup>3</sup> enrobé par jour

En admettant que les rives de la surface bitumée soient à refaire sur 75 % de la longueur de la route, et qu'une bande de 20 cm de largeur soit à renouveler sur les deux côtés de la route par une couche de 5 cm d'épaisseur, on arrivera à entretenir 2 km d'une route bitumée par jour.

$$0,40 \times 0,05 = 0,02 \text{ m}^3/\text{ml}$$
$$30 : 0,02 = 1,500 \text{ ml par jour}$$
$$1.500 : 75 \times 100 = 2.000 \text{ ml par jour}$$

0 - 3 Coûts journaliers

- 1 chef de chantier	1 x 8 x 600 = FM	4,800
- 1 chef de chantier adjoint	1 x 8 x 400 = FM	3.200
- 2 mécaniciens	2 x 8 x 250 = FM	4.000
- 2 conducteurs	2 x 8 x 300 = FM	4.800
- 5 chauffeurs	5 x 8 x 300 = FM	12.000
- 5 machinistes	5 x 8 x 250 = FM	10.000
- 3 pointeurs	3 x 8 x 350 = FM	8.400
- 2 chefs d'équipe	2 x 8 x 400 = FM	6.400
- 2 gardiens	2 x 8 x 150 = FM	2.400
- 25 manoeuvres	25 x 8 x 150 = FM	30.000
- 3 aide-machinistes	3 x 8 x 200 = FM	4.800
- 2 aide-conducteurs	2 x 8 x 200 = FM	3.200

à reporter = FM 94.000

m - 4 Coût par an et km

Besoin = un entretien par an

Sur 100 kms de routes bitumées au Mali, nous avons trouvé en moyenne 35 buses, 67 dalots et 3 ponts.

Nous estimons la quantité de travail d'entretien pour 1 dalot égale au travail pour 3 buses et pour 1 pont égale au travail pour 6 buses.

Une buse est considérée comme 1 unité à entretenir.

En transformant les dalots et les ponts en unités à entretenir, on arrive pour 100 km à

$$\begin{aligned} 3 \text{ ponts} \times 6 &= 18 \text{ unités à entretenir} \\ 67 \text{ dalots} \times 3 &= 201 \text{ unités à entretenir} \\ 35 \text{ buses} \times 1 &= \underline{35 \text{ unités à entretenir}} \\ &254 \text{ unités à entretenir par 100 km} \\ &= 2,54 \text{ unités à entretenir par 1 km} \end{aligned}$$

$$8 \text{ unités} : 2,54 = 3,15 \text{ km/jour}$$

$$73.100 \text{ FM} : 3,15 = 23.206 \text{ FM/an/km}$$

$$\text{arrondi} = 24.000 \text{ FM/an/km}$$

#### n - Débroussaillage

Cette tâche est identique à la tâche décrite dans l'article f - du présent annexe.

Le coût annuel, arrondi et par km est de 45.000 FM.

#### o - Points à temps sur rives (bords du revêtement)

Bien souvent, les accotements non revêtus sont empruntés par les véhicules et il se crée très vite une dénivellation entre l'accotement et la surface bitumée. Ainsi, les bords du revêtement subissent des efforts particuliers qui occasionnent à la longue des épaufrures et le décollement du revêtement.

Les travaux d'entretien des bords du revêtement comprennent :

- la réparation localisée des bords du revêtement
- la remise à la largeur normale
- l'élargissement localisé du revêtement.

#### o - 1 L'unité opérationnelle spécialisée :

- 1 chef de chantier
- 1 chef de chantier adjoint
- 2 mécaniciens
- 2 conducteurs
- 5 chauffeurs

- 1 gardien
- 10 manoeuvres
- 1 bulldozer
- 1 chargeuse
- 1 niveleuse
- 1 citerne 10.000 l
- 1 motopompe 60 - 100 m<sup>3</sup>
- 1 compacteur à pneus
- 4 camions-benne 6 m<sup>3</sup>
- 2 véhicules de liaison
- 1 lot de matériel de signalisation

p - 2 Rendement journalier :

- 250 m<sup>3</sup> de matériau foisonné par jour.

p - 3 Coûts journaliers

- 1 chef de chantier	1 x 8 x 600 FM	4.800
- 1 chef de adjoint	1 x 8 x 400 FM	3,200
- 5 conducteurs	5 x 8 x 300 FM	12.000
- 7 chauffeurs	7 x 8 x 300 FM	16.800
- 1 mécanicien	1 x 8 x 250 FM	2.000
- 1 pointeur	1 x 8 x 350 FM	2.800
- 1 gardien	1 x 8 x 150 FM	1.200
- 10 manoeuvres	10 x 8 x 150 FM	12.000
- 1 bulldozer	FM	175.500
- 1 chargeuse	FM	95.390
- 1 niveleuse	FM	99.450
- 1 citerne 10.000 l	FM	41.000
- 1 motopompe 60 - 100 m <sup>3</sup>	FM	4.000
- 1 compacteur à pneus	FM	64.600
- 4 camions - benne 6 m <sup>3</sup>	4 x 45.000 FM	180.000
- 2 véhicules de liaison	2 x 13.800 FM	27.600
- 1 lot de matériel de signalisation	FM	2.300
	<u>FM</u>	<u>744.640</u>

p - 4 Coûts par an et km

Besoin : épaisseur de rechargement 7 cm foisonné  
 = 5 cm compacté (coefficient de compactage 1,4).  
 Largeur des accotements 1,50 m  
 = 0,15 m<sup>3</sup> compacté par ml de route

Route A 1 : un rechargement tous les 5 ans

210 m<sup>3</sup> foisonné par km

744.640 : 250 x 210 = 625.498 FM/km

625.498 : 5 = 125.100 FM/an/km

arrondi = 126.000 FM/an/km

	Report :	FM	94.000
- 1 cuve point à temps 2.000 l trémis gravillons 1,5 m <sup>3</sup>		FM	43.650
- 1 fondoir 1.500 l avec pompe		FM	53.600
- 1 pilonneuse vibreuse		FM	1.920
- 1 rouleau vibrant autonome avec remorque		FM	7.850
- 1 compresseur mobile (équarrissage des nids de poule)		FM	16.000
- 1 camion-benne à châssis bas 2 m <sup>3</sup>		FM	19.500
- 1 citerne tractable de 2.000 l		FM	8.000
- 1 motopompe 10 m <sup>3</sup> /h		FM	3.690
- 1 lot de pelles, pioches, arrosoirs, balais, dames,		FM	2.500
- 1 lot de matériel de chantier et de marquage		FM	2.300
- 1 bétonnière 400 l avec éventuelle- ment un brûleur		FM	29.000
- 1 camionnette graissage-atelier		FM	19.500
- 3 véhicules de liaison 3 x 13.800 =		FM	41.400
- 3 t cut back 400 - 600 3 x 180.802 =		FM	542.406
- 1,5 t cut back 01 1,5 x 189.880 =		FM	284.820

FM 1.170.136  
=====

o - 4 Coûts par an et km

Besoin : Point à temps sur rives  
(bords du revêtement) tous les 6 ans.

1.170.136 : 2 = 585.068 FM/km  
585.068 : 6 = 97.511 FM/an/km  
arrondi = 100.000 FM/an/km

p - Rechargements accotements

L'entretien des accotements non revêtus est la condition fondamentale de la longévité de la route et du revêtement. La dégradation des accotements est très variable selon la valeur du trafic et la fréquence d'utilisation des bas-côtés. La nature des matériaux qui constituent les accotements joue également un rôle important. Des sols cohésifs bien compactés résisteront mieux que des terrains trop maigres ou à prédominance sableuse.

p - 1 L'unité opérationnelle type

- 1 chef de chantier
- 1 chef de chantier adjoint
- 5 conducteurs
- 7 chauffeurs
- 1 mécanicien
- 1 pointeur

- 3 véhicules de liaison
- 1 émetteur radio
- 10 t cut-back 60-70
- 100 m<sup>3</sup> gravillon et sable

q - 2 Rendement journalier :  
0,6 km renouvellement couche d'usure (monocouche, largeur 6 m par jour).

q - 3 Coûts journaliers

- 1 chef de chantier	1 x 8 x 600	= FM	4.800
- 1 chef de chantier adjoint	1 x 8 x 400	= FM	3.200
- 2 chefs d'équipe	2 x 8 x 400	= FM	6.400
- 3 mécaniciens	3 x 8 x 250	= FM	6.000
- 3 aide-mécaniciens	3 x 8 x 200	= FM	4.800
- 6 conducteurs	6 x 8 x 300	= FM	14.400
- 10 chauffeurs	10 x 8 x 300	= FM	24.000
- 3 machinistes	3 x 8 x 250	= FM	6.000
- 5 pointeurs	5 x 8 x 350	= FM	14.000
- 2 gardiens	2 x 8 x 150	= FM	2.400
- 30 manoeuvres	30 x 8 x 150	= FM	36.000

- 1 fondeur 6.000 l		FM	80.000
- 2 épanduses de 5.000 l		FM	134.600
- 4 camions gravillonneurs de 6 m <sup>3</sup>		FM	196.800
- 1 balayeuse et 1 tracteur		FM	40.320
- 1 compacteur à pneus 13 t		FM	64.600
- 1 chargeuse à pneus de 600/800 l		FM	95.390
- 1 camion ravitailleur de gaz oil		FM	41.000
- 1 camion station-graissage		FM	45.000
- 1 camion atelier		FM	35.000
- 1 cuve tractable de 5.000 l avec pompe		FM	12.000
- 1 camion-benne de 4 m <sup>3</sup>		FM	29.000
- 1 lot d'outillage divers (pelles, brouettes, etc)		FM	3.000
- 1 lot de panneaux de signalisation		FM	2.300
- 3 véhicules de liaison 3 x 13.800 =		FM	41.400
- 1 émetteur radio		FM	3.000
- 10 cut-back 60-70 10,0 x 168.719 =		FM	1.687.190
- 100 m <sup>3</sup> gravillons et sable 100 x 10 000 =		FM	1.000.000

FM 3.632.600

q - 4 Coûts par an et km

Besoin : pour une route bitumée large (A1) portant un trafic de 300 v/jour, on estime une périodicité de renouvellement de la couche d'usure de 8 ans.

$$3.632.600 : 8 : 0,6 = 756.792 \text{ FM/an/km}$$

$$\text{arrondi} = 757.000 \text{ FM/an/km}$$

Besoin : pour une route bitumée (A2) portant un trafic de 100 v/j., on estime une périodicité de renouvellement de la couche d'usure de 10 ans.

Route A 2 : Rechargement tous les 6 ans  
210 m<sup>3</sup> foisonné par km  
744.640 : 250 x 210 : 6 = 104.250 FM/  
an/km  
arrondi 105.000 FM/  
an/km

q - Renouvellement couche d'usure

Les routes bitumées présentent généralement, après plusieurs années d'utilisation, des usures superficielles du revêtement bitumineux. De plus, le bitume vieillit et perd de sa souplesse et de son adhésivité.

Le renouvellement de la couche d'usure fait partie de l'entretien périodique et doit être fait à temps pour éviter des détériorations dans la chaussée.

La tâche de renouvellement de la couche d'usure comporte également :

- les grosses réparations du revêtement et de la couche de base,
- la remise au gabarit du revêtement,
- les travaux de point à temps complémentaires éventuels.

q - 1 L'unité opérationnelle type :

- 1 chef de chantier
- 1 chef de chantier adjoint
- 2 chefs d'équipe
- 3 mécaniciens
- 3 aide-mécaniciens
- 6 conducteurs
- 10 chauffeurs
- 3 machinistes
- 5 pointeurs
- 2 gardiens
- 30 manoeuvres
- 1 fondoir 6.000 l
- 2 épanduses de 5.000 l
- 4 camions gravillonneurs de 6 m<sup>3</sup>
- 1 balayeuse et 1 tracteur
- 1 compacteur à pneus 13 t
- 1 chargeuse à pneus de 600/800 l
- 1 camion ravitailleur de gaz-oil
- 1 camion station-graissage
- 1 camion atelier
- 1 cuve tractable de 5.000 l avec pompe
- 1 camion-benne de 4 m<sup>3</sup> (pour les transports divers et les reprises de gravillonnage)
- 1 lot d'outillage divers (pelles, brouettes, etc.)
- 1 lot de panneaux de signalisation

RECAPITULATION

COUTS D' ENTRETIEN THEORIQUE ( TTC )

Niveau : bon ; Trafic : normal

Coûts de l'entretien des routes en terre par an et km

Tâche de l'entretien	Classification Technique			
	B 1 (80-130)	B 2 (30-80)	C 1 (10-30)	D ( < 10)
a. Point à temps	73.000	61.000	37.000	1.300
b. Reprofilage	70.000	42.000	28.000	14.000
c. Rechargement	654.000	320.000	180.000	60.000
d. Assainissements	3.000	3.000	1.800	900
e. Entretien d'ouvrage d'art	4.000	4.000	2.400	1.200
f. Débroussaillage	45.000	45.000	23.000	12.000
g. Signalisation	2.600	2.600	-	-
<b>T O T A L</b> par an et km	<b>851.600</b>	<b>477.600</b>	<b>272.200</b>	<b>89.400</b>

$$\begin{aligned} 3.632.600 : 10 : 0,6 &= 605.433 \text{ FM/an/km} \\ \text{arrondi} &= 606.000 \text{ FM/an/km} \end{aligned}$$

r - Signalisation

La Tâche d'entretien de signalisation est identique à celle décrite dans l'article g du présent annexe.

Pour les routes bitumées il faut de plus mettre en place la signalisation horizontale. Celle-ci comprend essentiellement :

- les marques sur chaussée : lignes continues et discontinues délimitant les voies de circulation et les limites de chaussée,
- les îlots directionnels peints directement sur la chaussée ou délimités par une bordure.

r - 1 L'unité opérationnelle type :

L'équipe décrite dans l'article g - travaillera aussi sur les routes bitumées. Il s'y ajoutera une équipe pour l'entretien de la signalisation horizontale. Cette deuxième équipe est composée comme suit :

- 1 peintre (chef d'équipe)
- 2 manoeuvres
- 1 chauffeur
- 1 camionnette

r - 2 Rendement journalier :

L'équipe entretiendra en moyenne 3 kms par jour.

r - 3 Coûts journaliers

1 peintre (chef d'équipe)	1 x 8 x 300 =	FM	2.400
2 manoeuvres	2 x 8 x 150 =	FM	2.400
1 chauffeur	1 x 8 x 300 =	FM	2.400
1 camionnette	par jour =	FM	19.500

---

FM 26.700

---

r - 4 Coûts par an et km

Besoin : Entretien 1 fois par an

$$\begin{aligned} 26.700 : 3 &= 8.900 \text{ FM/an/km} \\ \text{arrondi} &= 9.000 \text{ FM/an/km} \\ \text{plus l'équipe g -} & \\ \text{arrondi} &= 2.600 \text{ FM/an/km} \\ \hline &= 11.600 \text{ FM/an/km} \end{aligned}$$

RECAPITULATION

COÛTS D'ENTRETIEN THEORIQUE ( TTC )

Niveau : bon ; Trafic : normal

Coûts de l'entretien des routes bitumées par an et km

Tâche de l'entretien	Classification Technique	
	A 1 ( > 700 )	A 2 ( 130 - 700 )
h. Point à temps revêtement	221.000	177.000
i. Point à temps accôttements	27.000	17.100
k. Reprofilage accôttements	4.000	4.000
l. Assainissement	3.000	3.000
m. Entretien d'ouvrages d'art	24.000	24.000
n. Débroussaillage	45.000	45.000
o. Point à temps sur rives	100.000	100.000
p. Rechargement accôttement	126.000	105.000
q. Renouvellement couche d'usure	757.000	606.000
r. Signalisation	11.600	11.600
T O T A L par an et km	1.318.600	1.092.700

RECAPITULATION

COUTS D'ENTRETIEN THEORIQUE ( TTC )

Niveau : bon ; Trafic : haut

Coûts de l'entretien des routes en terre par an et km

Tâche de l'entretien	Classification Technique			
	B 1 (80-130)	B 2 (30 - 80)	C 1 (10 - 30)	D ( < 10)
a. Point à temps	100.000	85.000	50.000	5.000
b. Reprofilage	112.000	85.000	42.000	28.000
c. Rechargement	816.900	424.100	224.100	75.000
d. Assainissements	3.000	3.000	1.800	900
e. Entretien d'ouvrages d'art	4.000	4.000	2.400	1.200
f. Débroussaillage	45.000	45.000	23.000	12.000
g. Signalisation	2.600	2.600	-	-
<b>T O T A L par an et km</b>	<b>1.083.500</b>	<b>648.700</b>	<b>343.300</b>	<b>122.100</b>

8.2. Coûts de l'entretien minimum

Coûts (TTC) de l'entretien minimum des pistes et routes en terre par an et km.

TACHE DE L'ENTRETIEN	Classification technique			
	B1 (80-130)	B2(30-80)	C (10-30)	D (0-10)
a) Point à temps	61.000	49.000	24.300	1.300
b) Reprofilage	42.000	28.000	14.000	14.000
c)*Rechargement	408.500	283.000	150.000	60.000
d)*Entretien d'ouvrage d'art	4.000	4.000	2.400	1.200
e) Assainissement curage fossés	3.000	3.000	1.800	900
f) Débroussement- virage	45.000	45.000	23.000	12.000
<b>TOTAL PAR AN ET PAR KM ( périodique et courant )</b>	<b>563.500</b>	<b>412.000</b>	<b>215.500</b>	<b>89.400</b>

Coûts (TTC) de l'entretien minimum des routes bitumées par an et km

TACHE DE L'ENTRETIEN	Classification technique	
	A1 ( > 700)	A2 (130-700)
g) Point à temps-revêtement	165.500	110.500
h)*Point à temps sur rives (bord du revêtement)	100.000	83.600
i) Sablage	250.000	200.000
j)*Renouvellement couche d'usure	606.000	466.000
k)*Rechargement accotement	90.000	78.500
l) Reprofilage	4.000	4.000
m) Point à temps accotement	21.900	15.000
n)*Entretien ouvrage d'art	24.000	24.000
o) Assainissement	3.000	3.000
p) Debroussement virage	45.000	45.000
<b>TOTAL PAR AN ET PAR KM ( périodique et courant )</b>	<b>1.309.400</b>	<b>1.029.600</b>

\* Coût de l'entretien périodique

RECAPITULATION

COUTS D'ENTRETIEN THEORIQUE ( TTC )

Niveau : bon ; Trafic : haut

Coûts de l'entretien des routes bitumées par an et km

Tâche de l'entretien	Classification Technique	
	A 1 ( > 700 )	A 2 ( 130 - 700 )
h. Point à temps revêtement	442.000	354.000
i. Point à temps accôttement	49.000	36.500
k. Reprofilage accôttements	10.500	7.000
l. Assainissement	3.000	3.000
m. Entretien d'ouvrages d'art	24.000	24.000
n. Débroussaillage	45.000	45.000
o. Point à temps sur rives	118.000	118.000
p. Rechargement accôttement	157.000	126.000
q. Renouvellement couche d'usure	860.000	673.000
r. Signalisation	11.600	11.600
T O T A L par an et km	1.720.100	1.398.100

COÛTS DE L'ENTRETIEN MINIMUM PAR AN AU KILOMETRE EN FM (TTC)

Classification technique	PS (D)	PA (C)	RT (B2)	RTM (B1)	RB (A2)	RBL (A1)
Classification du trafic véh./jour						
< 10	89.400	173.400	-	-	-	-
10 - 30	145.200	215.500	341.000	-	-	-
30 - 80	-	299.400	412.000	531.500	-	-
80 - 130	-	-	449.000	563.500	-	-
130 - 700	-	-	-	812.000	1.029.600	1.139.250
> 700	-	-	-	-	1.236.100	1.309.400

Coûts (HT) de l'entretien minimum des pistes et routes en terre par an et km

TACHES DE L'ENTRETIEN	Classification technique			
	B1 (80-130)	B2 (30-80)	C (10-30)	D (0-10)
a - Point à temps	48.200	38.700	19.200	1.030
b - Reprofilage	34.440	22.960	11.480	11.480
c*- Rechargement	318.630	220.740	117.000	46.800
d*- Entretien Ouvrages d'art	3.200	3.200	3.200	3.200
e - Assainissement et curage fossés	2.400	2.400	2.400	2.400
f - Débroussement - virage	36.000	36.000	18.400	9.600
<b>TOTAL PAR AN ET PAR KM arrondi à :</b>	<b>442.870</b>	<b>324.000</b>	<b>171.680</b>	<b>74.510</b>
	<b>445.000</b>	<b>324.000</b>	<b>175.000</b>	<b>75.000</b>

Coûts (HT) de l'entretien minimum des routes bitumées par an et km

TACHES DE L'ENTRETIEN	Classification technique	
	A1 (> 700)	A2 (130-700)
g - Point à temps - revêtement	132.400	88.400
h - Point à temps sur rives (bord du revêtement)	77.000	64.375
i - Sablage	187.500	150.000
j*- Renouvellement couche d'usure	454.500	349.500
k*- Rechargement accotement	70.200	61.230
l - Reprofilage	3.080	3.080
m - Point à temps accotement	17.520	12.000
n*- Entretien Ouvrages d'art	18.480	18.480
o - Assainissement	2.310	2.310
p - Débroussement - virage	34.650	34.650
<b>TOTAL PAR AN ET PAR KM arrondi à :</b>	<b>997.640</b>	<b>784.025</b>
	<b>1.000.000</b>	<b>785.000</b>

\* Coûts de l'entretien périodique  
Coûts de l'entretien courant

8.3 COUTS DE L'ENTRETIEN EXECUTE (TTC) 1975/76 (en FM par km et an )

ROUTES EN TERRE

ROUTES EN TERRE

No.	Tâches d'entretien	B A M A K O				S E G O U			
		B1	B2	C	D	B1	B2	C	D
1	Point à temps	20.893	7.419	6.315	-	-	56.261	30.822	26.448
2	Reprofilage léger	36.708	22.991	7.936	-	-	15.580	6.834	3.394
3	Reprofilage lourd	-	-	-	-	-	-	-	-
4	Rechargement chaussée	500.579	-	-	-	-	-	-	-
5	Entretien et const.o.a.	84.995	52.331	14.770	-	-	-	-	-
6	Assainissement	82.654	-	-	-	-	-	4.880	-
7	Debroussement	-	-	-	-	-	-	13.261	11.177

COUTS DE L'ENTRETIEN MINIMUM PAR AN AU KILOMETRE EN FM (HT)

Classification technique	PS (D)	PA (C)	RT (B2)	RTM (B1)	RB (A2)	RBL (A1)
Classification du trafic véh./jour						
< 10	75.000	138.000	-	-	-	-
10 - 30	123.500	175.000	267.500	-	-	-
30 - 80	-	240.000	324.000	416.500	-	-
80 - 130	-	-	354.500	445.000	565.000	-
130 - 700	-	-	-	639.250	785.000	837.750
> 700	-	-	-	-	977.500	1.000.000

COUTS DE L'ENTRETIEN EXECUTE (TTC) 1975/76 (en FM par km et an)

ROUTES EN TERRE

No.	K A Y E S				G A O			
	B1	B2	C	D	B1	B2	C	D
1	-	32.264	29.097	-	74.062	69.747	-	2.166
2	-	13.040	8.468	5.357	19.112	15.112	-	9.782
3	-	-	-	-	108.271	78.749	-	-
4	-	307.328	269.399	-	383.560	306.848	191.780	-
5	127.360	-	62.940	37.445	23.088	-	-	-
6	-	-	-	-	-	7.805	-	-
7	-	9.497	4.569	-	-	-	-	-

COUTS DE L'ENTRETIEN EXECUTE (TTC) 1975/76 (en FM par km et an)

ROUTES EN TERRE

S I K A S S O

No.	S I K A S S O				E N M O Y E N N E			
	B1	B2	C	D	B1	B2	C	D
1	44.946	28.153	7.221	-	32.920	30.611	14.786	26.448
2	25.068	13.278	11.908	-	30.888	17.283	8.892	3.394
3	-	35.616	30.386	-	-	35.616	30.386	-
4	-	-	-	66.608	500.579	-	-	66.608
5	-	21.652	16.221	-	84.995	36.992	15.496	-
6	-	-	24.739	-	82.654	-	14.810	-
7	-	-	-	-	-	-	13.261	11.177
<b>T O T A L</b>					732.036	120.502	97.631	107.627
Actualisé (Novembre 1978) / Taux 12,5 %/an					1.042.293	171.574	139.010	153.242

COUTS DE L'ENTRETIEN EXECUTE (TTC) 1975/76 (en FM par km et an)  
 ROUTES BITUMEEES

No.	Tâches de l'entretien	BAMAKO		SEGOU		SIKASSO		EN MOYENNE	
		A1	A2	A1	A2	A1	A2	A1	A2
1	Point à temps sur chaussée	60.324	41.329	150.401	96.336	147.807	3.123	119.510	46.929
2	Remise au gabarit	-	-	-	-	680.671	-	680.671	-
3	Sablage	-	-	-	-	-	-	-	-
4	Renouvellement couche d'usure	-	-	-	-	-	-	-	-
5	Point à temps sur acc.	-	-	-	-	-	-	-	-
6	Rechargement des acc.	-	-	244.232	-	979.391	404.025	611.812	404.025
7	Entretien et construction	36.096	12.027	80.580	-	-	-	58.338	12.027
8	Assainissement	-	-	10.022	-	-	-	10.022	-
9	Débroussement des virages	-	-	64.714	-	-	379	64.714	379
T O T A L								1.545.067	463.360
Actualisé (Novembre 1978)		Taux 12,5 %/an						2.199.910	659.745

(en FM par km et an)

COUTS DE L'ENTRETIEN EXECUTE (TTC) 1975/76

ROUTES EN TERRE

No.	E N M O Y E N N E			
	B1	B2	C	D
1	74.062	51.006	29.097	2.166
2	19.112	14.076	8.468	7.570
3	108.271	78.749	-	-
4	383.560	307.088	230.590	-
5	75.224	-	62.940	37.445
6	-	7.805	-	-
7	-	9.497	4.569	-
T O T A L	660.229	468.221	335.664	47.181
Actualisé (Nov. 1978) Taux 12,5 % par an	940.053	666.666	477.928	67.178

## ANNEXE 9 : L'AVIS DES AUTORITES LOCALES

Les ingénieurs et économistes maliens, qui ont participé à l'élaboration du Plan de Transport, ont rendu visite à plusieurs autorités au niveau des Gouvernorats, Arrondissements et Cercles pour connaître l'avis des Autorités locales sur le problème des routes au Mali.

### 1. Visite au Gouvernorat de GAO

Concernant les infrastructures routières il a été signalé qu'à l'exception du tronçon GAO - ANSONGO (91 km) les routes de la 7<sup>ème</sup> région ne font l'objet d'aucun entretien sur presque toute leur totalité. Ce qui a pour conséquence de ne les rendre praticables qu'aux véhicules tout terrain et similaires (camions de 10 t) et les transporteurs suivent les itinéraires naturels dont les distances diffèrent très souvent en hausse des distances tarifaires homologuées.

Sur certains tronçons on rencontre des passages difficiles qui méritent d'être améliorés :

- GAO - LABBEZENGA - passages de Baara et Ouantagoura
- GAO - KIDAL - radier d'Anifis
- GAO - TOMBOUCTOU ensablé et coupé de mares en saison des pluies.

Le bac de GAO qui fait 50 t de charge utile fonctionne actuellement avec un seul moteur (le second tombé en panne sert de source de pièces de rechange pour le premier).

La priorité des investissements en infrastructures routières devra être accordée à la route SEVARE - GAO (pont à construire au niveau de GAO). Ceci dans le but de stabiliser le ravitaillement régulier de la région. Car il a été constaté que ces dernières années la compagnie malienne de navigation n'a pu desservir GAO en moyenne que durant 3 mois.

En seconde position on enregistre la construction de la route GAO - TOMBOUCTOU et successivement :

- GAO - LABBEZENGA
- GAO - MENAKA
- GAO - BOUREM - KIDAL
- GAO - Frontière algérienne.

### 2. Visite au Gouvernorat de SEGOU

Les chefs lieux de cercle les moins accessibles sont :

- MACINA - NIONO avec des passages difficiles en saison des pluies,
- BARAOULE (piste) digue en mauvais état.

Le cercle le plus éloigné est TOMINIAN (250 km). Il faut 1 h 1/2 à 2 heures en voiture et 3 h à 4 h en camion. Pour désenclaver ce Cercle, une bretelle serait nécessaire pour rejoindre TOMINIAN à partir de l'axe principal.

ANNEXE 9

L'AVIS DES AUTORITES LOCALES

- Route SEVARE - DOUENTZA - GAO :  
la section DOUENTZA - HOMBORI est praticable en toute saison.

La section SEVARE - KONA (56 km) demande des travaux de rechargement, la reprise des radiers et des dalles des principaux ouvrages.

La section KONA - DOUENTZA (120 km), traversant une zone humide, doit subir des travaux d'assainissement : surcreusement des fossés d'accotement, pour obtenir un drainage rapide des eaux à certains passages ; reprise de certains ponts.

Sur la section DOUENTZA - HOMBORI (170 km), il serait opportun dès à présent d'enrailer la dégradation en déchargeant certains passages en reprenant les fossés d'accotement.

- Route MOPTI - DJENNE :

L'Administration ainsi que les professionnels demandent qu'un bac plus important que celui qui existe soit affecté pour le passage sur la BANI et que celui qui existe soit remplacé, parce que vétuste et même dangereux à certains égards.

En plus, l'approche du bac doit être aménagée ; l'absence de cet ouvrage fait courir un réel danger de mort aux personnes, sans compter les dégâts matériels fréquents.

#### 4. Visite de la Première Région

Tous les arrondissements sont difficilement accessibles.

- zones marécageuses en hivernage  
- Vers TROUNGOUMBE et vers KORERA existent environ 6 oueds de 5 à 10 m de large qui empêchent la circulation pendant 3 à 5 heures après une averse.

- SIRAKORO à 15 km de TROUNGOUMBE (zone argileuse).  
- Arrondissement le plus éloigné : SANDARE à 110 km de NIORO.  
Le temps actuel de circulation est de 5 heures en camion. Après une amélioration, il faudrait 2 à 3 heures en camion.

La première action serait SANDARE LAMBATARA.  
Autres actions prioritaires par ordre d'importance :

- le pont de LAMBATARA à reconstruire,
- le pont de MONZOMBOUGOU en voie d'affaissement,
- le pont du Commissariat de Police, étroit et submersible et qui s'affaisse,
  
- Aménagement entre YOURI et BIROU
- Aménagement de la RN 1 (KAYES - NIORO - GOGUI)
- La construction de la route NIORO - DIOUMARA - BAMAKO.

La route de MACINA est la plus urgente. Ensuite la route de NIONO.

Les autres priorités sont :

- 2 bacs à SAN
- 1 bac entre BLA - SAN sur le BARIN
- 1 digue entre TENENKOU et MACINA.

Les tarifs de transport officiels ne sont pas adaptés et pas souvent respectés en raison du coût des carburants et des taxes. Une augmentation des tarifs officiels suivie d'un contrôle sérieux pourrait résoudre partiellement le problème. Le représentant de l'ONT sur place fait de son mieux, mais il manque la collaboration franche avec la C.T.R.

### 3. Visite au Gouvernorat de MOPTI

Le transport dans la région se caractérise par une alternance entre le transport fluvial et le transport par voies terrestres à travers les saisons dans une complémentarité, qui bien qu'harmonieuse, n'est pas sans poser de problèmes.

En effet, pendant la saison des pluies l'essentiel des transports marchandises et passagers dans la zone se fait en pirogues ou par remorqueurs et chalans de la compagnie malienne de navigation.

Pendant cette période toutes les routes situées dans les plaines, alors inondées, sont impraticables ; restent alors seulement les transports routiers dans la zone des plateaux, qui eux-mêmes demeurent fortement perturbés par des ruptures aux points de passages dépressionnaires, où le caractère torrentiel des pluies et l'état de vétusté des routes en terre et des pistes révèlent une désolante précarité.

Pendant la saison sèche par contre, avec le retrait progressif des eaux qui tendent à se limiter aux lits des fleuves, la circulation routière s'établit progressivement, parfois sans tracé précis de route, ce dernier étant établi par la règle de la plus grande facilité de passage recherchée par les premiers véhicules s'aventurant sur les trajets entre les villages à la recherche du fret.

La circulation demeure ainsi environ 5 mois et s'interrompt avec les premières pluies pour laisser place au transport fluvial.

- Route SEVARE - BANDIAGARA

au PK 17, le pont de GOUNDAKA datant de la période coloniale touche sa limite d'utilisation. Les services des T.P. indiquent que ce pont ne peut supporter une charge supérieure à 5 tonnes. En effet, un des piliers central de ce pont, qui a ses assises dans un terrain sableux, est emporté ; les accotements n'ont plus de protection et sont en train de se décoller par le ravinement des tourbillons d'eau.

D'une ouverture de 45 m, cet ouvrage nécessite une reprise totale. Les travaux sont hors de la possibilité de la Subdivision des T.P. de MOPTI.

## 6. Visite du Cercle de YANFOLILA

Les Arrondissements les moins accessibles sont FLAMANA 93 km et KANGARI 70 km. Les coupures d'ordre temporaire se produisent généralement dans les zones marécageuses (P.K. non précis) pendant les hautes pluies de Juillet à Octobre.

L'Arrondissement le plus éloigné est FLAMANA 93 km que l'on fait actuellement en 4 h de temps en voiture et 3 h en véhicule tout terrain (land-rover). Si la liaison était aménagée, on mettrait moins de 2 heures de temps.

La liaison à réaliser en priorité est YANFOLILA - GUELELINKORO 45 km et la liaison GUELELINKORO - SIKOROLE 35 km.

Les autres priorités sont :

- pont de KO - KRON à 6 km sur la route de YANFOLILA - YOROBOU GOULA qui permet de désenclaver l'arrondissement de YOROBOUGOULA
- Pont de YOROBOUGOULA et de WASSADA,
- Pont de BERELE à 60 km de YANFOLILA - FALMANA R N. 9.

## 7. Visite du Cercle de BOUGOUNI

Les arrondissements les moins accessibles sont DOGO sur la R.L. 31 et GARALA R.N. 9. Les zones de coupure se produisent pendant les hautes pluies à cause des passages d'eau difficiles notamment au P.K. 40 sur la R.N. 9.

Le Chef-lieu d'arrondissement le plus éloigné est MANANKORO sur la R.N. 9. Il faut 4 heures de temps en camion et 1 h 1/2 en voiture.

Les liaisons à réaliser en priorité sont :

- R.N. 9 BOUGOUNI - MANANKORO (transport de produits agricoles)
- R. L. 31 - (commercialisation)
- la bretelle de SANZO à partir de la R.N. 7

Les autres priorités sont :

- 1 ouvrage d'art (dalot ou buse) sur la R.N. 9 à 40 km de BOUGOUNI
- 5 km de GARALO 1 buse ou digue
- vers SANZO 1 pont ou digue - (les P.K. ne sont pas précis).

## 8. Visite du Cercle de SIKASSO

Les arrondissements les moins accessibles sont DOGONI et BLINDIO

- passage difficile entre KIGNAN - DOGONI 35 km
- passage difficile entre NIENA BLINDIO à cause des ruisseaux.

DOGONI est le chef-lieu d'arrondissement le plus éloigné (115 km)

On met 7 h en camion et 4 heures en véhicule tout terrain.

KENIEBA , NIORO et YELIMANE sont les Cercles les plus difficilement accessibles dans la région.

- DIALAFARA - KENIEBA
- KAYES - BA - KAYES - DI
- KENIEBA - MAHINA
- KAYES - YELIMANE

Les autres liaisons prioritaires sont :

- DIALAKA - YELIMANE
- DIALAKA - SAMANTARA
- KAYES - KENIEBA
- KAYES - DIAMOU
- KAYES - AMBIDEDI
- KAYES - KOUSSANE
- KAYES - AOUROU
- YELIMANE - KIRANE
- YELIMANE - TAMBACARA

#### 5. Visite du Cercle de KITA

L'arrondissement de DJIDIAN à 20 km de KITA est seul accessible en toute saison.

Lieux de coupure :

- rivière du BADINKO entre KITA et SEBEKORO
- KITA - SEFETO : rivière du BAOULE, les mares de GUETALA, de KENIEBA, KOBOKOTO, DAROUME,
- KITA - TOUKOTO : les rivières de DJELIKEBALA, de BADOUGOU, de BOULOULI,
- KITA - KOKOFATA : fleuve BAKOYE avec sa chaussée submersible, enfoui d' Août à Octobre, rivière de SEGUKOTO,
- KITA - SAGABARI : BAKOYE à 35 km de KITA, rivière entre NIOUMALA et BAGUITA.

Toutes les pistes agricoles réalisées par les travaux neufs sont sans ouvrage (T.P.).

Les priorités sont :

- KOUROUNIKOTO - SEFETO
- KITA - KOKOFATA (Pont)
- KITA - SAGABARI (Pont)
- KITA - TOUKOTO (Pont)
- KITA - SEBEKORO (route)
- KITA - BAMAKO (route)
- KITA - SIRAKORO Frontière guinéenne.

Les liaisons à réaliser sont :

- KIGNAN - DOGONI 35 km
- NIENA - BLINDIO

Les autres priorités sont :

- NIENA - BLINDIO 1 pont
- vers DOGONI 1 pont
- SIKASSO - LOBOUGOULA à 25 km 1 digue.

#### 9. Visite du Cercle de KOUTIALA

La liaison à réaliser est la liaison KOUTIALA - KONSEGUELA 45 km.

L'autre priorité est :

- 1 pont à MOLOBALA à 45 km.

