

REPUBLIQUE DE MADAGASCAR  
Patrie - Liberté - Développement



REPUBLIKAN'I MADAGASCAR  
*Tanàntanàna - Fokafokana - Fandraosana*

VICE-PRIMATURE  
CHARGÉE DES PROGRAMMES ÉCONOMIQUES



MINISTÈRE DES TRANSPORTS, DES TRAVAUX PUBLICS  
ET DE L'AMÉNAGEMENT DU TERRITOIRE  
SECTEUR TP

Association  
mondiale  
de la Route



World Road  
Association



Comité C11

Gestion des ponts routiers à Madagascar :  
un pays du continent africain

Mme Célestine RAZANAMAHEFA  
Ingénieur Principal des TP, diplômée CHEBAP

**CHEF DE PROJET PNEOA**

Congrès de **DURBAN** (Afrique du Sud)

- Octobre 2003 -

## SOMMAIRE

<b>I – LES CONDITIONS GEOGRAPHIQUES .....</b>	<b>5</b>
I.1 - SITUATION DE MADAGASCAR DANS LE MONDE .....	5
I.2 - SITUATION PAR RAPPORT : .....	5
I.3 - HYDROGRAPHIE DE MADAGASCAR.....	5
I.4 - POPULATION, ADMINISTRATION ET COMMUNICATIONS .....	6
<b>II– PATRIMOINE.....</b>	<b>8</b>
II.1 – PATRIMOINE PROPREMENT DIT .....	8
II.1.1 - <i>nom et taille du réseau routier</i> .....	8
II.1.2 - <i>Le recensement des ouvrages</i> .....	9
II.1.3 - <i>Les ponts Mabey à Madagascar</i> .....	9
II.1.4 - <i>Les principales caractéristiques collectées sont :</i> .....	10
II.2 - ETAT DU PATRIMOINE .....	10
II.2.1 - <i>Les éléments sur l'état des ouvrages sont connus.</i> .....	10
II.2.2 - <i>Il existe un système de notation :</i> .....	10
II.3 - DEFINITION DES PRIORITES DE TRAVAUX .....	11
II.3.1 - <i>hiérarchisation réseau routier et ouvrages d'art</i> .....	11
II.3.2 - <i>les critères « état de l'ouvrage » et « hiérarchisation »</i> .....	12
II.3.3 - <i>Au stade de la pré-programmation, le coût des travaux :</i> .....	12
<b>III – INITIATION DE GESTION 1988 : IT 88 .....</b>	<b>15</b>
III. 1 – DEFINITION DE L'OUVRAGE.....	15
III. 2 – CARACTERISTIQUES .....	15
III.2.1 - <i>Schéma d'un rapport de surveillance</i> .....	16
III.2.2 - <i>organisation des actions appliquées avant 1998</i> .....	16
III.3 - LES DOSSIERS D'OUVRAGE.....	17
III.4 - CONSTATS 1997.....	17
<b>IV - POLITIQUE DE GESTION OA (PG 98) : STRATEGIE ET RELANCE .....</b>	<b>17</b>
IV.1 - CONTEXTE ET JUSTIFICATIONS .....	17
IV.2 - OBJECTIFS.....	18
IV.3 - STRATEGIE .....	18
IV.4 - MESURES D'ACCOMPAGNEMENT .....	19
IV.5 – RESULTATS ESCOMPTES.....	20
<b>V – ORGANISATION .....</b>	<b>20</b>
V.1 – ORGANISATION PROPREMENT DITE EN 1998 .....	20
V.2 - ACTIONS .....	21
V.2.1 - <i>L'entretien courant</i> .....	21
V.2.2 - <i>L'entretien spécialisé</i> .....	22
V.2.3 - <i>La réparation</i> .....	22
<b>VI – FORMATION ET COMPAGNONNAGE .....</b>	<b>22</b>
VI.1 – FORMATION .....	22
VI.1.1 - <i>Les programmes de formation</i> .....	22
VI.1.2 - <i>Les nouvelles actions de formation sont :</i> .....	23
VI.2 – COMPAGNONNAGE : DEPUIS 1997 .....	23
VI.2.1 <i>Expertise</i> .....	23

VI.2.2 - Temoignage.....	23
VI.2.3 - Personnes ressources.....	23
VI.2.4 Appui technique – formation et audit technique.....	24
<b>VII – LES REALISATIONS PAR FARITANY TERMINEES ET FUTURES.....</b>	<b>25</b>
VII. 1 – RECAPITULATION DES SIX FARITANY .....	25
VII. 2 – PERFORMANCES 2001/2002 : REHABILITATION ET/OU RECONSTRUCTION .....	26
VII. 3 – PHOTO RN5/22 .....	26
VII. 4 – ACTIONS FUTURES 2003 – 2004.....	26
<b>VIII – PONTS DYNAMITES.....</b>	<b>27</b>
VIII.1 - PAR ORDRE CHRONOLOGIQUE DE DYNAMITAGE.....	27
VIII.2 - AUTRES PONTS ENDOMMAGES.....	28
VIII.3 – RECAPITULATION.....	28

## **GESTION DES PONTS ROUTIERS A MADAGASCAR : UN PAYS DU CONTINENT AFRICAÏN**

Célestine RAZANAMAHEFA  
Ingénieur principal des TP, diplômée CHEBAP  
CHEF DE PROJET PNEOA

VICE-PRIMATURE/MINISTERE DES TRANSPORTS, DES TRAVAUX PUBLICS  
ET DE L'AMENAGEMENT DU TERRITOIRE  
ANOSY, ANTANANARIVO, MADAGASCAR  
E\_mail : celestine.r-mahefa@mttpat.gov.mg

### RESUME

La gestion des Ouvrages d'Art à Madagascar est basée sur l'Instruction Technique pour la Surveillance et l'Entretien des Ouvrages d'Art, établie en 1988 par la Circulaire Ministérielle N°241 – MTP/SG/DGE/DR/88 du 18 Février 1988.

Conscient des difficultés matérielles et organisationnelles rencontrées lors de l'application de cette Instruction, le Ministère des Travaux Publics a relancé les activités de gestion et de surveillance des Ouvrages d'Art en 1997, avec l'appui de l'Union Européenne.

Une politique a été ainsi définie et la stratégie adoptée se traduit par :

- le recensement systématique et l'inspection de référence ,
- la mise en place du système de surveillance à 2 niveaux : la surveillance continue, la surveillance périodique (visite annuelle et inspections détaillées);
- la programmation de l'entretien courant et spécialisé ;
- l'identification des Ouvrages d'Art à réhabiliter.

Depuis 1997, la concrétisation de cette politique se manifeste par :

- la mise en place du réseau Ouvrages d'Art ;
- la réalisation des Etudes et des Travaux sur plusieurs axes ;
- le classement du réseau en routes nationales : primaire RNP, secondaire RNS et tertiaire RNT.

La gestion OA est priorisée sur RNP 2, 4, 7 et 6 Nord totalisant 2 240 km avec 420 ouvrages, car ils constituent des réseaux structurants, reliant les six (06) chefs-lieux des provinces et supportent plus de 60% de trafic national.

Par ailleurs, des mesures d'accompagnement ont été prises, notamment en ce qui concerne la formation des intervenants en matière d'OA (Administration, Entreprises, Collectivités Décentralisées, Services d'ordre...). Un compagnonnage DDE/MTP a été présenté sous forme de témoignage de Co-Développement Durable dans l'Océan Indien - Séminaire des 16-17-18 juillet 2002 organisé par le Conseil Economique et Social Régional de la Réunion et il a été retenu dans les propositions pour les pays de l'Océan Indien, plus l'Afrique du Sud, et mérite le suivi pour les prochaines 3 années.

Enfin, cette gestion OA a permis de rétablir d'urgence la circulation lors de la crise politique du premier semestre 2002 : ponts dynamités.

Aussi, le présent exposé présentera :

- les conditions géographiques ;
- le patrimoine ;
- l'initiation de gestion 1988 : IT 88 ;
- la politique de gestion OA : stratégie et relance ;
- l'organisation ;
- la formation / le compagnonnage ;
- les réalisations par faritany terminés et futurs ;
- les ponts dynamités.

## **MOTS-CLES (IT 88, PG 97, PNEOA, PST, DCPE, DSRP)**

### **I – LES CONDITIONS GEOGRAPHIQUES**

#### **I.1 - Situation de Madagascar dans le monde**

Madagascar se trouve dans l'hémisphère sud et le tropique du Capricorne passe à Toliara.

Elle est la quatrième île du monde après Groeland, Nouvelle Guinée et Bornéo et se trouve dans la zone intertropicale, c'est-à-dire située entre le tropique du Capricorne et l'équateur.

Elle est à environ 1 600 km de l'équateur, à 4 000 km de l'Asie, à 7 000 km de l'Australie, à 8 000 km de l'Amérique et à 9000 km de Paris (Europe).

#### **I.2 - Situation par rapport :**

##### **AU CONTINENT AFRICAIN :**

- Elle est séparée du continent Africain par le canal de Mozambique (400 km) et est à 2 850 km à l'Est de Durban (Afrique du Sud) ;
- Madagascar se trouve au sud du continent Noir.

##### **AUX ILES DE L'OCEAN INDIEN :**

- Elle est la plus grande île de l'océan indien : 592 000 km<sup>2</sup> avec les types de climat tropical allant de l'humide, du chaud, et du sec caractérisé par l'Alizé et la Mousson et les reliefs : hauts plateaux et côtes ;
- Elle est entourée de petites îles (îles Mascareignes) : A l'Est : île Maurice à 1 200 km et île de la Réunion à 800 km - Au Nord : les îles de Seychelles à 1 500 km - Au Nord-Ouest : les îles de Comores à 200 km.

#### **I.3 - Hydrographie de Madagascar**

Les cours d'eau de Madagascar sont alimentés par les eaux des rivières et des ruisseaux qui prennent leurs sources dans le massif montagneux central. Certains cours d'eau se dirigent vers l'Est, d'autres vers l'Ouest :

##### **LES COURS D'EAU DU VERSANT EST :**

- Ils sont courts, les rivières descendent rapidement (pente forte) : elles sont torrentielles et entrecoupées de chutes ;
- Les eaux sont abondantes, les fleuves de l'Est ont un régime régulier, mais ne sont pas navigables ;
- Certains fleuves de l'Est forment des lagunes (canal de Pangalanes) ;
- On peut citer : Mananara Nord, Maningory, Mangoro, Mananjary, Mananara Sud...

#### **LES COURS D'EAU DU VERSANT OUEST ET DU SUD**

- Ils sont longs et lents à un régime irrégulier :
  - ◆ Pendant la saison de pluie : les eaux sont abondantes.
  - ◆ En saison sèche : ils ont très peu d'eau.
- Les fleuves de l'Ouest (occidentaux) se terminent en général par des delta ;
- On peut citer : Mahavavy du Nord, Sofia, Mahajamba, Betsiboka (Ikopa), Tsiribihina (Sakay, Mania), Mangoky (le premier fleuve de Madagascar), Onilahy...
- Dans l'extrême Sud : Linta, Menarandra, Mandrare,...

#### **☞ IMPORTANCE ECONOMIQUE DES FLEUVES**

- En général, les cours d'eau de Madagascar sont peu navigables ;
- Le canal des Pangalanes (500km) a une importance économique, il relie les villes de la côte Est (voyageurs et marchandises) ;
- Le régime régulier des cours d'eau de la côte-Est permet de construire des barrages et de faire tourner des centrales hydro-électriques (production d'électricité) à Andekaleka ;
- Les fleuves de l'Ouest (Tsiribihina et Mangoky) irriguent des vastes plaines riches et fertiles.

#### **I.4 - Population, administration et communications**

Actuellement, elle compte 16 millions d'habitants répartis dans six (06) provinces (Faritany) qui sont : Antananarivo (capitale) , Fianarantsoa, Toamasina (le premier port), Mahajanga, Toliara et Antsiranana également autres ports.  
Les provinces comptent au total 111 Fivondronana.

En somme, ces caractéristiques géographiques du pays reflètent la complexité des routes et du patrimoine OA selon figure 1.

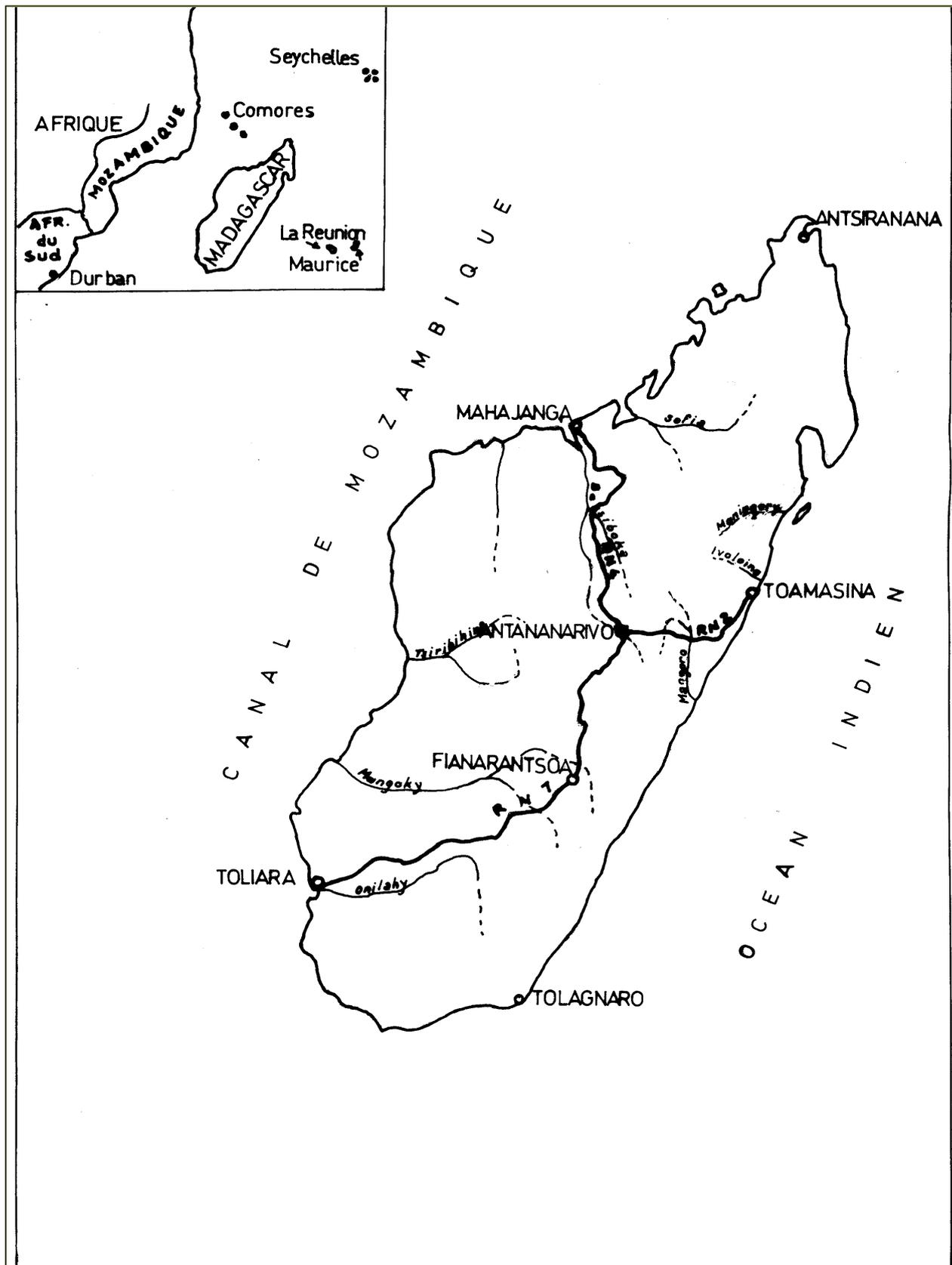


Figure 1 –la carte des fleuves, routes et villes

## II- PATRIMOINE

### II.1 – Patrimoine proprement dit

#### II.1.1 - nom et taille du réseau routier

- nom : - Routes Nationales, Primaires (RNP), Secondaires (RNS), Tertiaires (RNT) selon décret 99 n°776  
- Routes Provinciales (RP) et communales (RC) selon décret 99 n°777
- taille en km donnée par :

Table 1 – type de route et état du réseau

TYPE DE ROUTE		SUB TOTAL	ETAT DU RESEAU (FIN 2002)		
			Recensé	Bon/assez bon état	Mauvais état
RNP	RB	2 560	2 193	1 577	616
	RT		367	39	328
RNS	RB	4 753	2 077	1 277	800
	RT		2 676	42	2 634
RNT	RB	4 549	1 280	800	480
	RT		3 269	200	3 069
RP	RB	12 250	250	70	180
	RT		12 000	1 000	11 000
RC	RB	7 500	500	350	150
	RT		7 000	500	6 500
<b>TOTAL</b>		<b>31 612</b>	<b>31 612</b>	<b>5 855</b>	<b>25 757</b>
			Fin 2002	19%	81%
			Fin 2009	61%	39%

RB = Bitumé  
RT = en terre

Les routes butimées concentrent 90% de l'activité de transport routier.

L'évolution moyen terme du parc automobile (nombre de véhicules) est le suivant :

Table 2 – parc automobile

Type de véhicules	1985	1990	1996	2000
- Véhicules particuliers et transports en commun urbain	24 056	43 890	78 320	113 350
- Autocars et camionnettes	16 878	20 810	20 400	23 000
- Camions	5 675	7 900	7 400	8 500
- Tracteurs routiers	253	290	300	350
Total	46 862	72 890	106 420	145 200

L'intensité des charges roulantes est celle des règlements français de surcharges.

## II.1.2 - Le recensement des ouvrages

Trois recensements ont été faits sur :

- 4 300 km, réseau économique prioritaire objet de l'IT 88 ;
- 5 735 Km, recensés en 2000 (1<sup>ère</sup> vague) sur 15 000 Km comportant 3 000 Ouvrages d'Art environ du PG 97 et le recensement continue en 2001 ,
- 3 046 KM, recensés en 2002 (2<sup>ème</sup> vague) selon annexe 1.

La fréquence des ouvrages par km recensé est de 1 OA/5 km à raison de 6 ml par km.

Aussi, le parc total sur 15 000 km est chiffré à 3 000 ouvrages totalisant 90 km environ.

Le nombre et la répartition par type de matériaux sont donnés par table 3 (les informations par province existent)

Table 3 – Nombre et répartition par type de matériaux

	1987	2000 (1 <sup>ère</sup> vague)	2002 (2 <sup>ème</sup> vague)
Nature matériaux	Nombre de ponts	Nombre de ponts	Nombre de ponts
Béton armé	449	643	427
Béton précontraint	45	43	14
métal	85	179	32
Mixte (métal+ béton)	156	19	76
Maçonnerie	2	43	20
Palée en Bois (PB)		10	-
Pont Baley		-	30
PSD (Pont semi-définitif)		3	91
PM (Poutre Métallique )		2	9
BS (Pont en bois)	70	33	79
Ponts spécifiques			
Suspendu	1		
A haubans	1		
Total	809	975	778
Longueur route recensée (km)	4 300	5 735	3 046
Longueur OA (ml)	26 471,21	33 600	21 844,24
Fréquence : KM/OA	5,32 km/OA	6,2 km/OA	3,915 km/OA
Longueur de Pont par km de route	6,2 ml/km	5,9 ml/km	7,172 ml/km

Les répartitions par province peuvent être trouvées en annexe 2.

## II.1.3 - Les ponts Mabey à Madagascar

Dans le cadre de la coopération avec le Japon, il y a eu des dons et achats de pont Mabey de caractéristique extra large 4,5 m

Année		
1986	1 <sup>er</sup> don	1334 ml
1990	2 <sup>ème</sup> don	1500 ml + élément de rechange
1994	3 <sup>ème</sup> don	(Pièces détachées) 3 000 000 US
2001	<u>PST</u> <sup>(1)</sup>	7x33m = 231m + outillage et équipement + pièces détachées

(1) PST = Programme Sectoriel de Transport

II.1.4 - Les principales caractéristiques collectées sont :

- propriétaire
- nom de l'ouvrage
- année de construction
- position géographique
- type d'ouvrage
- matériau
- longueur
- largeur
- portée maximale
- nombre de travées

et sont portées sur fiche signalétique et fiche diagnostique rassemblées dans chaque classeur par itinéraire .

## II.2 - Etat du Patrimoine

II.2.1 - Les éléments sur l'état des ouvrages sont connus.

A titre d'exemple, le table 4 récapitule l'état du réseau structurant en 1998 (Etude EGCTI continuité du réseau 1998)

Table 4 – état du réseau structurant en 1999 et répartition des ouvrages

Route	1	2	3	4	NE	Total de longueur en m
RN2	763	967	56	498	148	2 432
RN4	139	1 478	1 269	900	239	4 025
RN7	528	2 782	238	310		3 858
Total	1 430	5 227	1 563	1 708	387	10 315
Pourcentage	14%	51%	15%	17%	4%	100%
<i>Pour mémoire, 3 ponts non notés</i>						

II.2.2 - Il existe un système de notation :

exemple réseau structurant se trouvent dans le table 5

Table 5 – Grille de notation

NE	non évalué
1	ouvrage en bon état apparent, ne nécessitant qu'un entretien périodique courant
2	ouvrage dont la structure est en bon état apparent ou ne présente que des défauts mineurs ( superficiels et localisés), mais qui nécessite des travaux portant sur les équipements, les éléments de protection de la structure ou pour remédier aux défauts mineurs de la structure
3	ouvrage dont la structure est altérée et nécessite des travaux de réparation mais sans caractère d'urgence
4	ouvrage dont la structure est gravement altérée, et qui nécessite des travaux de réparation urgente, voire une reconstruction complète de l'ouvrage

Il existe aussi une notation des accès et ouvrages de protection.

Un exemple de synthèse des ouvrages en fonction du type de structure est donné ci-après et un détail avec largeur de tablier (2,50 à 11 m) se trouve en annexe 3.

Table 6 – RN2 tabliers par type de structure

Nombre de franchissements : 72 unités

Nombre total de ponts à tablier unique routier : 69 unités

Nombre de ponts à tablier unique mixte (routier voie ferrée) : 2 unités

Nombre total de ponts à double tablier routier : 2 unités

TYPE DE TABLIER	Nombre de tabliers (1)	Nombre de travées	Pourcentage (%)
Tabliers anciens élargis à poutres ou nervures en béton armé	10	10	3
Tabliers divers béton armé	9	15	6
Tabliers dalles en béton armé ou précontraint "chinois"	30	70	23
Tabliers à poutres en béton armé "chinois"	8	27	16
Tabliers ou travées à poutres précontraintes type VIPP	9	21	21
Tabliers à voussoirs précontraints	1	3	8
Tabliers ou travées métalliques à treillis	4	9	21
Tablier provisoire (ouvrage à reconstruire)	1		2
TOTAL	72	155	100

## II.3 - Définition des priorités de travaux

### II.3.1 - hiérarchisation réseau routier et ouvrages d'art

Il a été convenu que les enjeux respectifs des routes et OA sont en fait très importants ; mais la valeur « OUVRAGE » ne doit pas être sous-estimée, car l'EFFONDREMENT d'UN SEUL ouvrage dû AU MANQUE D'ENTRETIEN annihilerait tous les efforts déployés pour la route.

Aussi, une hiérarchisation du réseau est faite RNP prioritaire RNS et RNT sont prises en compte partiellement pour concrétiser les quinze mille (15.000) kilomètres du Document Cadre de la Politique Economique (DCPE 1997 –2002) de Madagascar qui sera actualisé à partir de 2003 dans le Document Stratégique pour la Réduction de la Pauvreté (DSRP) de 35 000 km.

Pour mieux maîtriser l'entretien routier , les 2 programmes ci-après se complètent :

- PNER : Programme National d'Entretien Routier
- PNEOA : Programme National d'Entretien des Ouvrages d'Art

### II.3.2 - les critères « état de l'ouvrage » et « hiérarchisation »

Les priorités de travaux sont définies de la façon suivants :

- traitement en priorité des ouvrages présentant un risque pour l'utilisateur ;
- traitement en priorité des ouvrages situés sur les itinéraires ;
- les plus importants : réseau structurant RN 2, 4,7,6 Nord supportant plus de 60% du trafic national ;
- traitement en priorité des familles de structures les plus sensibles, ponts consoles et vieux ponts ;
- autres critères se trouvent dans le fichier REHABILITATION DU PARC D'OUVRAGES en annexe 3.

Les principales dégradations nécessitent les interventions ci-après :

Exemple : réseau structurant (études Scetauroute)

- Remplacement : reconstruction ou doublement
- Réhabilitation particulière
- Rattrapage du retard d'entretien et réparation
  - ☞ Equipements - drainage - stabilité des remblais ...
  - ☞ Réparations courantes des structures
  - ☞ Etanchéité sur OA de largeur roulable <sup>3</sup> 3,50
  - ☞ Stabilités d'interface sur OA de largeur roulable <sup>3</sup> 3,50
  - ☞ Investissement engin à passerelle négative et positive
  - ☞ Inspections détaillées
  - ☞ Etudes des OA du parc ancien
- Entretien courant annuel (cumulé)
- Entretien spécialisé (cumulé)

Les dégradations peuvent aussi être classées suivant les corps de l'ouvrage :

CORPS DE L'OUVRAGE	NIVEAU DE DEGRADATION	AMENAGEMENTS PRECONISES
FONDATION	Type 1	-Réparation de protection des ouvrages -Remise en état de l'accès à l'ouvrage
	Type 2	-Construction de protection en gabion, perrés maçonnes -Construction de remblai d'accès
TABLIER	Type 1	- Rechargement joint de chaussée et dalle
	Type 2	- Ragréage en béton des poutres et dalle - Traitement des fissures - Revêtement de l'ouvrage avec de l'enrobé
EQUIPEMENT	Type 1	- Balise, plots glissière de sécurité
	Type 2	- Garde-corps

### II.3.3 - Au stade de la pré-programmation, le coût des travaux

Il est évalué à partir de :

- la base de coûts unitaires par types de réparation selon table 6
- et sur la base d'études particulières pour chaque ouvrage table 7

table 6 - Rappel des estimations budgétaires faites en 1997  
(actualisation par an 11 à 12, 5 %)

coûts en Euros (E)

1 Euro = 6 500 Fmg

	RN2	RN4	RN7	Total RN2 - 4 et 7
Nombre de franchissements (U)	72	136	123	331
Longueur de tablier (ml)	2 432	3 899	3 934	10 265
Surface de tablier (m <sup>2</sup> )	17 913	18 882	23 609	60 404

RECONSTRUCTION								
Nombre de franchissements (U)	1		19		6		26	
Longueur de tablier (ml)	43		392		312		727	
Surface de tablier (m <sup>2</sup> )	192		1 531		1 546		3 269	
	Coût							
	Total	/m <sup>2</sup>	Total	/m <sup>2</sup>	Total	/m <sup>2</sup>	Total	/m <sup>2</sup>
Reconstruction (E)	442 308	15 000	3 353 846	14 200	3 757 692	15 800	7 553 846	

REHABILITATION								
Nombre de franchissements (U)	3		14		3		20	
Longueur de tablier (ml)	552		316		323		1 191	
Surface de tablier (m <sup>2</sup> )	4 072		1 508		2 574		8 154	
	Coût							
	Total	/m <sup>2</sup>	Total	/m <sup>2</sup>	Total	/m <sup>2</sup>	Total	/m <sup>2</sup>
Réhabilitation, entretien lourd (E)	1 855 846	2 960	1 610 615	6 940	390 462	98 6	3 856 923	3 080

ENTRETIEN COURANT								
Nombre de franchissements (U)	68		103		114		285	
Longueur de tablier (ml)	1 837		3 191		3 299		8 327	
Surface de tablier (m <sup>2</sup> )	13 649		15 843		19 489		48 981	
	Coût							
	Total	/m <sup>2</sup>	Total	/m <sup>2</sup>	Total	/m <sup>2</sup>	Total	/m <sup>2</sup>
Entretien courant (E)	192 615	92	1 273 385	522	512 308	170	1 978 428	262

Total reconstruction + réhabilitation	2 490 769	-	6 237 846	-	4 660 462	-	13 389 077	-
Entretien spécialisé en Euros	8 308	3.0	8 769	3.0	10 923	3.0	28 000	-

table 7 – Prix moyens 1998 (actualisation par an 11 à 12, 5 %)

- prix bruts par nature d'ouvrage en Euros (E)

	Largeur roulable (b)	
	7.00 m	3.50 m
- Tablier à poutre L = 10 m	1 538E/ml	943E/ml
20 m	1 954E/ml	1 211E/ml
- Equipements sur tablier	308E/ml	257E/ml
- Interfaces	4 831E/u	3 185E/u
- Perrés/protection	6 923E/u	3 846E/u
- Culée (fondations superficielles)	23 077E/u	15 385E/u
- Chevêtres d'about		
* fondations superficielles (sur pieux)	14 000E/u	10 308E/u
* fondations profondes sur pieux	18 000E/u	13 077E/u
- Pile intermédiaire		
sur semelles	10 569E/u	5 831E/u
sur pieux	22 308E/u	14 615E/u

- Prix moyens par mètre linéaire de tablier

Ces prix, par mètre linéaire de tablier, résultent de l'application des prix précédents pour des ouvrages de 1 ou 2 travées de 10 m et 1 à 5 travées de 20 m pour les deux types de plate-forme considérés avec culée ou chevêtre sur pieux pour les appuis de rive. Les valeurs ci-dessus correspondent à celles de la courbe moyenne qui traduit assez bien les différentes combinaisons.

- Ouvrages sur fondations superficielles

L =	10 m	20 m	40 m	60 m	100 m
b = 7.00 m	11 031	8 108	6 031	5 169	4 831
b = 3.50 m	7 231	5 169	3 800	3 108	2 923

- Ouvrages sur pieux

Les majorations minimales des coûts lorsque les fondations sur pieux sont indispensables pour une longueur de pieux pris en compte de 12 m ,seront les suivantes :

b = 7.00 m : 20 %    b = 3.50 m : 30 %

- prix par mètre carré d'ouvrage

Surface hors tout par ml : b = 7.00 m    S = 8.50 m<sup>2</sup>/ml

b = 3.50 m    S = 5.00 m<sup>2</sup>/ml

- Sur fondations superficielles

L =	10 m	20 m	40 m	60 m	100 m
b = 7.00 m	1 308	969	708	608	569
b = 3.50 m	1 446	1 031	762	623	585

- Fondations sur pieux

L =	10 m	20 m	40 m	60 m	100 m
b = 7.00 m	1 554	1 154	854	731	685
b = 3.50 m	1 877	1 345	992	808	762

### III – INITIATION DE GESTION 1988 : IT 88

#### III. 1 – Définition de l'ouvrage

« O.A = toute construction de grande importance entraînée par l'établissement d'une ligne de communication »

(Exemples : Ponts, Tunnels, Grands Murs de Soutènement...)

#### P. LAROUSSE

Ouvrage d'Art est un terme qui désigne les infrastructures de franchissement ayant une ouverture supérieure ou égale à 5 mètres tels que ponts et dalots en particulier.

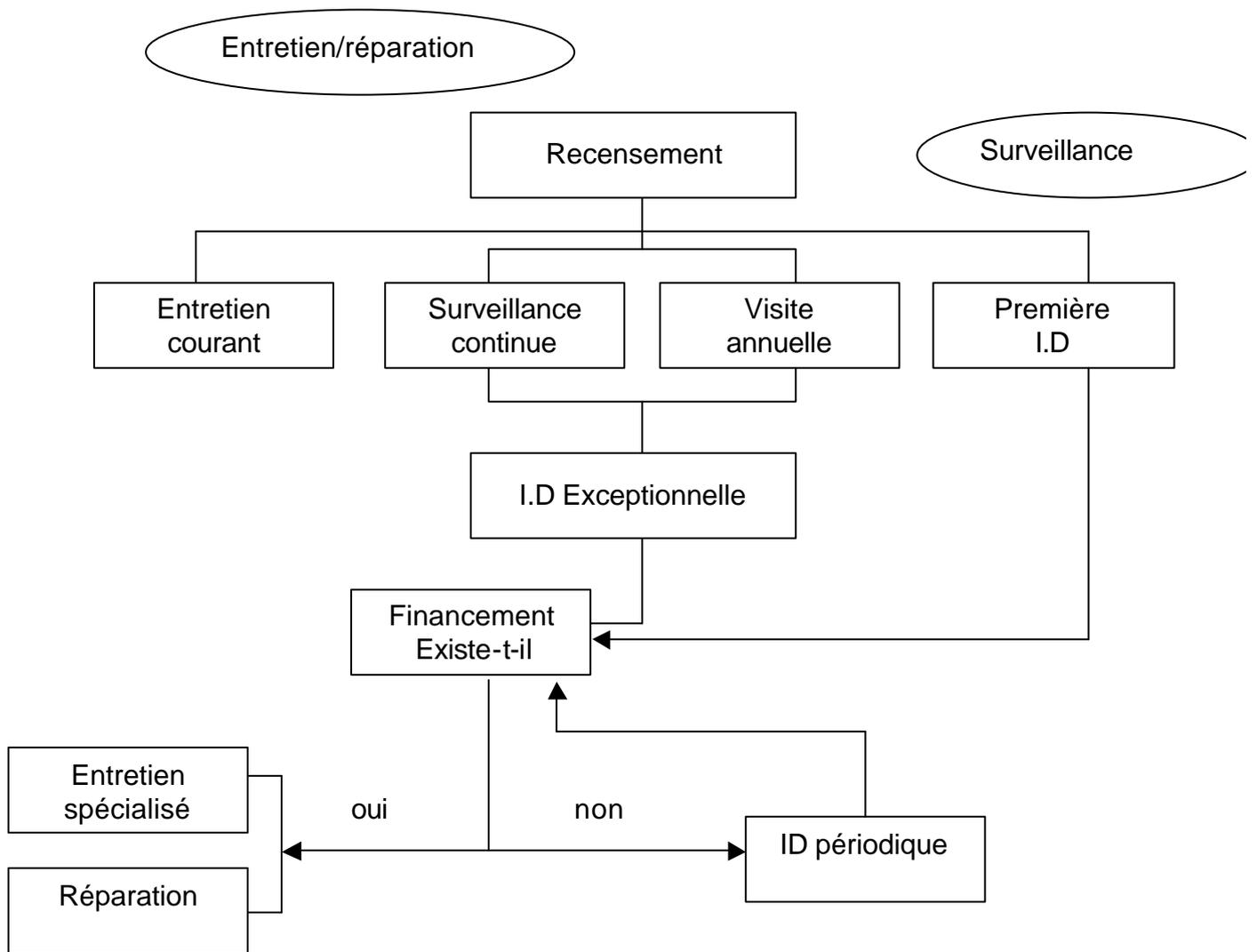
#### P. GUIDE D'INSPECTION ET D'ENTRETIEN DES OUVRAGES D'ART A MADAGASCAR

#### III. 2 – Caractéristiques

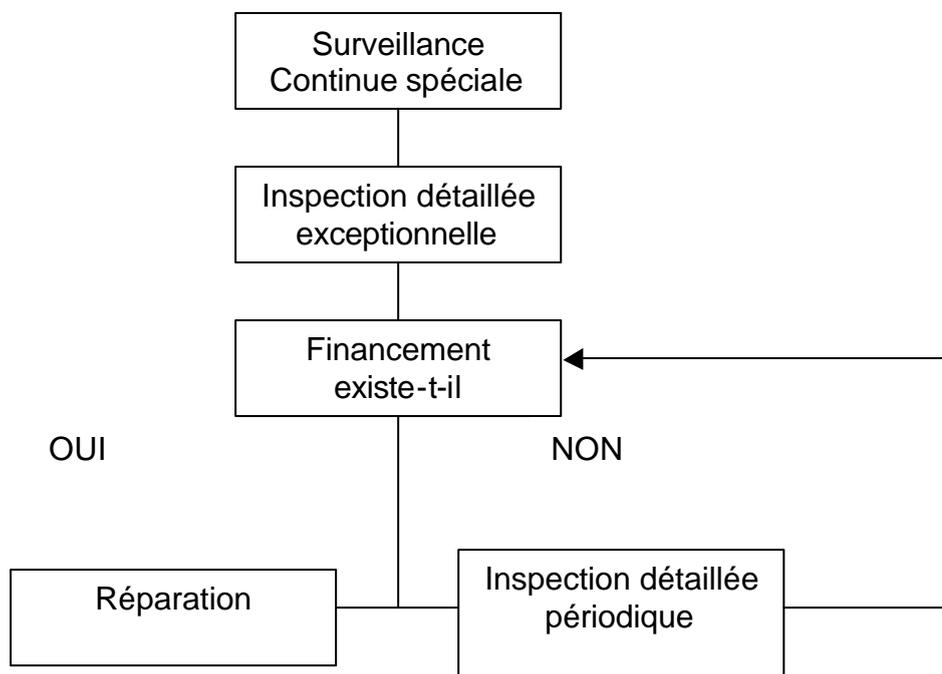
- INSTAUREE PAR LA NOTE – CIRCULAIRE  
N° 241- MTP/SG/DGE/DR/88 du 18 Février 1988 : IT 88
- POUR UN RESEAU ROUTIER DE 15.000 Km
  - ☞ Bitumé : 4.933 Km
  - ☞ En terre : 3.720 Km
  - ☞ Desserte : 6.288 Km

Les actions de surveillance sont matérialisées par des rapports de surveillance

### III.2.1 - Schéma d'un rapport de surveillance



### III.2.2 - organisation des actions appliquées avant 1998



### III.3 - les dossiers d'ouvrage

Ouvrages cibles	Buts	Composition			Destination
		Sous-dossier 1	Sous-dossier 2	Sous-dossier 3	
Ouvrages soumis à la surveillance périodique/ Liste établie par SOA sur proposition DRO à la suite de l'inventaire général	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Conserver l'histoire de l'ouvrage dès sa conception</li> <li>- Définir un état de référence</li> <li>- Conserver toutes les informations résultant des actions de surveillance périodiques</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- conception</li> <li>- Construction</li> <li>- Histoire</li> </ul> Avant Etat de référence : Etudes → fin travaux	Etat de référence : ON/ORM : Fin travaux → Mise en service OE : la 1 <sup>ère</sup> ID Plan conforme à l'exécution (+) PV : <ul style="list-style-type: none"> <li>- Epreuves réglementaires</li> <li>- 1<sup>ère</sup> ID (+)</li> </ul> prévisions et recommandation - Levé Topo de référence	Vie de l'ouvrage  Après Etat de référence :  SC ou SP (+) E ou R + Environnement	1 ex → SRPCh  1 ex → SOA

### III.4 - Constats 1997

- IT 88 :
  - Bonne
  - Claire
  - Organisée
  - Applicable
- MAIS : Résultats faibles  
( 100 ponts recensés en 10 ans )
- Principales causes :
  - Insuffisance de moyens/ Personnel, matériels et financiers
  - Organigramme du MTP : instable

## IV - POLITIQUE DE GESTION OA (PG 98) : STRATEGIE ET RELANCE

### IV.1 - Contexte et justifications

Le Gouvernement a engagé une politique de gestion du patrimoine routier dans le secteur transport.

L' actualisation de la loi 89 – 013 du 31.10.88, portant organisation de la charte routière nationale, permet de déterminer les niveaux de responsabilité de l'Etat et des Collectivités Territoriales Décentralisées en matière de construction, de réhabilitation et d'entretien des routes, en relation étroite avec la protection de l'Environnement.

Pour l'exécution de cette charte routière, le « Fonds d'entretien Routier » (FER) a été créé.

Conscient des difficultés matérielles et organisationnelles rencontrées lors de l'application de cette Instruction, le Ministère des Travaux Publics a relancé les activités de gestion et de surveillance des Ouvrages d'Art en 1997, avec l'appui de l'Union Européenne.

A ce propos, il convient de signaler que la sauvegarde du patrimoine routier comprend des actions à entreprendre sur l'itinéraire en terme d'entretien des chaussées et en terme d'entretien des Ouvrages d'Art.

A cet effet, le MINISTRE DES TRAVAUX PUBLICS s'est attaché à mettre en œuvre une politique nationale que représentent les Ouvrages d'Art dont le nombre est estimé à trois mille (3.000) sur le réseau économique de quinze mille (15.000) kilomètres du Document Cadre de la Politique Economique (DCPE) de Madagascar.

Par ailleurs, il est à noter que cette politique s'est imposée en raison de l'état de délabrement général dans lequel se trouvent nos Ouvrages d'Art. En effet, le processus de leur dégradation s'est accéléré de façon vertigineuse au cours de ces deux dernières décennies.

Ainsi, le *Programme National d'Entretien des Ouvrages d'Art* (PNEOA) a été créé en 1997 aux fins de pouvoir stopper dans un premier temps ces dégradations et d'effectuer l'élaboration de la présente POLITIQUE DE GESTION DES OUVRAGES D'ART.

Slogan :

"Izay mahakolokolo no manana ny soa " (ce qui aime entretenir ont des belles choses)

#### IV.2 - Objectifs

Objectifs globaux :

- Assurer la continuité des itinéraires routiers principaux de MADAGASCAR ;
- Améliorer les conditions de circulation des biens et des personnes ;
- Garantir le désenclavement des régions pour contribuer essentiellement au redressement de l'économie nationale ( la route étant le principal VECTEUR de développement du pays).

Objectifs spécifiques :

- Garantir le maintien des Ouvrages d'Art des réseaux routiers principaux de Madagascar EN BON ETAT DE SERVICE.

#### IV.3 - Stratégie

Le MINISTERE DES TRAVAUX PUBLICS envisage une démarche rationnelle et progressive.

ETAPE	Réseau traité	Longueur km	Nombre O.A .traité
I	Structurant RN 2, 4, 6 Nord et 7	2.244	420
II	GTIT (Travail Interministériel)	4.840	1.000
III	Toutes RN	8.500	1.700
A termes	DCPE	15.000	3.000

Pour chaque réseau considéré dans le temps, les étapes suivantes seront entreprises :

- Le recensement systématique des ouvrages effectué parallèlement à une inspection définissant leur état à la date du recensement ;
- L'instauration d'un système de surveillance à trois (3) niveaux de périodicité, donnant l'image permanente de l'état de chaque ouvrage : la surveillance continue, la visite annuelle et l'Inspection détaillée périodique, conformément à l'Instruction technique de 1988 à mettre jour en fonction de l'organisation prévue dans le paragraphe suivant
- La programmation des études et travaux d'entretien courants et spécialisés à entreprendre, suivis des réalisations en fonction des priorités et du crédit alloué ;
- L'identification des Ouvrages d'Art à réhabiliter ou à reconstruire dont la liste sera remise à la Direction compétente en vue de la réalisation.

Il convient de signaler que pour pérenniser cette programmation du PNEOA, le Ministère des Travaux Publics doit déployer une action continue de réhabilitation et/ou de reconstruction des Ouvrages d'Art les plus endommagés.

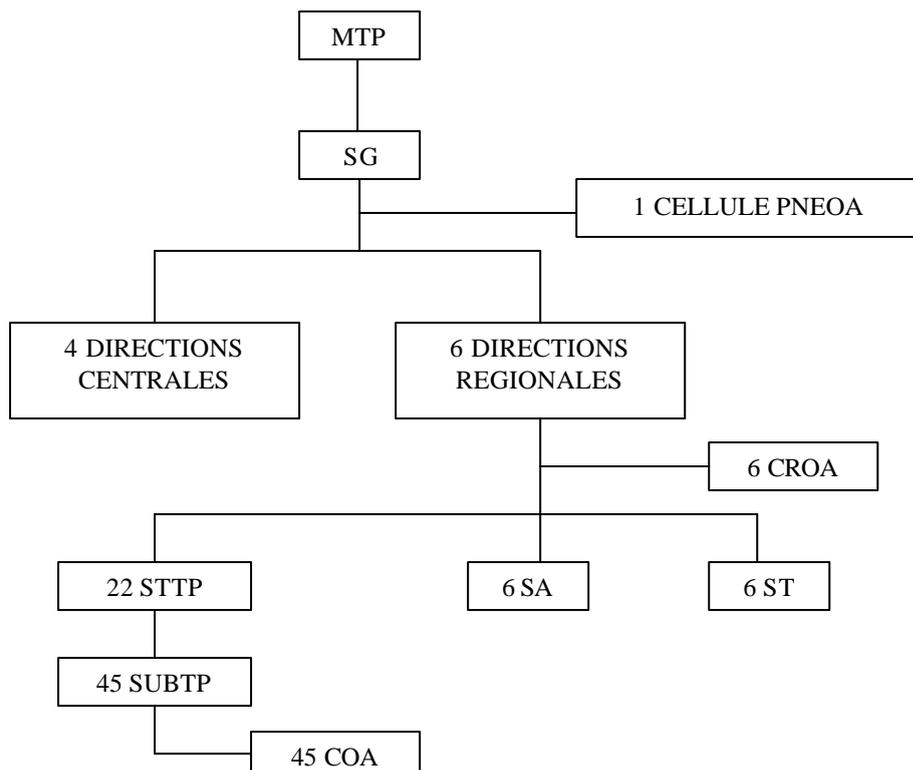
#### IV.4 - Mesures d'accompagnement

Aux fins de rationaliser cette politique, les mesures d'accompagnement suivantes seront prises en parallèle :

- La mise en place d'une organisation rationnelle et efficace :

Au niveau du MINISTERE DES TRAVAUX PUBLICS : la création progressive d'un « réseau Ouvrages d'Art » à tous les échelons.

La Cellule PNEOA assure la mise en œuvre rationnelle de la politique de gestion 1998 et il existe une charte de responsabilité des intervenants dans l'organisation ci-après :



- MTP = Ministère des Travaux Publics
- SG = Secrétariat Général
- PNEOA = Programme National d'Entretien des Ouvrages d'Art
- CROA = Cellule Régionale des Ouvrages d'Art
- ST = Service Technique
- SA = Service Administratif
- STTP = Service Territorial des Travaux Publics
- SUBTP = Subdivision des Travaux Publics
- COA = Correspondant en Ouvrages d'Art

#### Au niveau national

- La création d'un comité de suivi inter-ministériel pour la mise en œuvre de la politique qui sera doté d'une cellule technique s'occupant en particulier des normes et textes techniques ;
- La motivation et la formation solide du personnel appelé à intervenir pour la mise en oeuvre de la politique ;
- La sensibilisation des usagers et la responsabilisation des collectivités territoriales Décentralisées quant au respect de charges réglementaires et aux actes de vandalisme ;
- La mise en service des Brigades de sécurité routières pour les contrôles des charges et l'application des textes en vigueur régissant l'exploitation des Ouvrages d'Art.

#### IV.5 – Résultats escomptés

- Entretien régulier des Ouvrages ;
- Respect des charges réglementaires ,
- Réduction des actes de vandalisme ;
- respect de la conception et de la réalisation des Ouvrages d'Art adaptées aux contextes de fonctionnement.

### V – ORGANISATION

#### V.1 – Organisation proprement dite en 1998

La croix précise dans les cases du tableau, pour chaque intervention citée, le ou les intervenants concernés après la relance de la gestion ouvrages d'art :

	Administration centrale PNEOA	Administration locale CROA	Intervenants extérieurs (laboratoires, consultants, entreprises,..)
Programmation des actions de surveillance	X	X	

Réalisation de la surveillance	• Visites courantes		X	
	• Inspections détaillées	X	X	X
	• Inspections particulières (*)	X		X
Investigations éventuelles				X
Diagnostic		X	X	
Projet de réparation		X	X	X
Programmation des travaux		X	X	
Réalisation	• de l'entretien courant		X	
	• de l'entretien spécialisé			X
	• des travaux de réparation ou de remplacement			X

(\*) appuis immergés, zones d'accès difficiles,...

## V.2 - Actions

Elle sont les suivantes :

### V.2.1 - L'entretien courant

Il s'agit des travaux destinés à maintenir l'ouvrage dans son état d'environnement souhaitable. Il consiste pour l'essentiel en des travaux de nettoyage. L'entretien courant ne demande aucune étude préalable et n'exige aucun moyen particulier en matériel non courant.

Ces travaux peuvent être :

- ☞ Le nettoyage des accès de visite : la suppression de toute végétation parasite ;
- ☞ Le nettoyage de la chaussée : l'enlèvement des dépôts qui se créent sur les rives de la chaussée et sur les trottoirs ;
- ☞ Le nettoyage des joints de chaussée (lorsque 'il y en a ) ;
- ☞ Le nettoyage des dispositifs d'écoulement des eaux : gargouilles, barbacanes, fossés, caniveaux, drains..;
- ☞ Le nettoyage des sommiers d'appuis ;
- ☞ L'enlèvement des corps flottants déposés au pied des piles et des culées ;

## V.2.2 - L'entretien spécialisé

Il s'agit des travaux destinés à maintenir l'ouvrage dans son état de service et / ou à le préserver de toute évolution de dégradations estimées à un stade non dangereux pour le maintien en service de l'ouvrage.

Ces travaux peuvent être :

- ☞ La remise en peinture partielle ou totale de l'ouvrage ;
- ☞ Le changement des parties particulièrement corrodées d'un ouvrage métallique (lorsqu'elles sont peu nombreuses) ;
- ☞ Le rétablissement des balises délimitant la partie roulable de l'ouvrage ;
- ☞ La réfection des berges aux abords de l'ouvrage (amont et aval) ;
- ☞ Le rejointoiement d'une maçonnerie ;
- ☞ Le changement des joints de chaussées, garde-corps ....
- ☞ La ragréage d'un béton épaufré ;
- ☞ La protection d'une fondation affouillée.

## V.2.3 - La réparation

Il s'agit des travaux destinés à remettre tout ou partie d'ouvrage dans son état de service initial.

- ☞ Toute réparation est la conséquence d'une anomalie du comportement des matériaux ou de la structure (autre que les événements extérieurs, ex : chocs) dans des conditions d'environnement parfois particulières.
- ☞ La réparation nécessite une inspection détaillée préliminaire.
- ☞ La réparation est une tâche plus difficile que la construction. Elle exige d'être traitée par des spécialistes.
- ☞ L'estimation du coût de la réparation et celle de l'évolution du comportement de l'ouvrage peuvent quelquefois conduire à la solution de remplacement de l'ouvrage.

# VI – FORMATION ET COMPAGNONNAGE

## VI.1 – Formation

### VI.1.1 - Les programmes de formation

Ils ont été définis pour tous les niveaux de fonction

- responsables de l'Administration Centrale ;
- responsables de l'Administration locale ;
- personnels en charge de la surveillance et de l'entretien.

Pour la formation du Réseau Ouvrages d'Art et d'autres organismes publics sur le recensement et diagnostic :

Ont reçu la formation sur l'Entretien et la Réparation des Ouvrages d'Art jusqu'à mai 2001

- 100% des Chefs de Cellule Régionale des Ouvrages d'Art (Total = 6, un par Direction Régionale des Travaux Publics) ;
- Le Chef de Service Technique, le Chef du Service Territorial des Travaux Publics et les Correspondants Ouvrages d'Art de la DRTP de TOAMASINA ;
- 15 Ingénieurs et Techniciens du secteur privé opérant dans le secteur du BTP ;

- 26 Représentants des Communes Urbaines, 5 Délégués Régionaux et 2 Ingénieurs Centraux du Ministère de l'Aménagement du Territoire et de la Ville.

VI.1.2 - Les nouvelles actions de formation sont :

- Diagnostic à continuer
- Etude et conception
- Réalisation des Travaux
- Contrôles et Surveillances

VI.2 – Compagnonnage : depuis 1997

Objectif global : redynamiser la politique de gestion des OA à Madagascar

Partenaires financiers : coopération française + union européenne

Sous 4 aspects

- Expertise
- Témoignage
- Personnes ressources
- Appui technique

VI.2.1 Expertise

OBJET	DDE.974	MTP.MADA	RESULTATS
<u>Evaluation</u> des dégradations et <u>proposition</u> des réparation (pont courbe BA sur RN9 - TOLIARA/FIHERENANA	Jean Marc CHABOUD	DRTP TOLIARA	Rapport d'expertise

VI.2.2 - Temoignage

OBJET	DDE.974	MTP.MADA	RESULTATS
<u>Formulation</u> de la politique de gestion des O.A à MADAGASCAR	Marc TRIVERO Janick BOURDAGEAU	MTP CENTRAL ET REGIONAL	Politique validée en Décembre 1997

VI.2.3 - Personnes ressources

OBJET	DDE.974	MTP.MADA	RESULTATS
Elaboration d'un guide technique de la Surveillance et de l'Entretien des Ouvrages d'Art	Marc TRIVERO Jean Marc CHABOUD	Equipe MTP Fil Rouge N°6/Cycle Management II	UN (1) GUIDE

Le guide comprend deux volets :

- VOLET 1 : INSPECTION détaillée ci-après :
  - i - la nomenclature des parties des ouvrages d'art
  - ii - classement des ouvrages d'art
    - ii.1- suivant la durée de vie
    - ii.2 - suivant les matériaux
    - ii.3 - suivant la forme des éléments porteurs et tablier
  - iii - vérification à faire pendant l'inspection d'un ouvrage d'art
  - iv - défauts et dégradations des ouvrages d'art
  - v - équipement recommandé pour l'inspection d'un ouvrage d'art
- VOLET 2 : ENTRETIEN

Il comporte une méthode simple d'actions ou opérations à apporter à une dégradation suivant les moyens et possibilité existant à Madagascar.

La méthode est présentée sous forme des tableaux avec des chaînes d'actions à entreprendre.

#### VI.2.4 Appui technique – formation et audit technique

OBJET	DDE.974	MTP.MADA	RESULTATS
<u>Définition</u> + mise en œuvre formation AMBULANTE et sur LE TAS	Marc TRIVERO Jean Marc CHABOUD	Equipe Formateur MTP	100 % CROA + 55 % COA+ 15 Ingénieurs et Techniciens privés Formés
<u>Audit/Recensement</u> + Diagnostic O.A	Marc TRIVERO	Ingénieur Spécialisé O.A (PNEOA)	2 DRTP auditées
<u>Renforcement</u> de la qualité opérationnelle et expérience du Réseau O.A du MTP + <u>Formation</u> Personnel du Réseau à la programmation et Contrôle des Réparations d'O.A	Marc TRIVERO + 1 Agent Spécialisé en Pathologie O.A	1 DOATMF 1 Ingénieur Spécialisé O.A 2 CROA 2 ou 3 COA	2 Missions 1- identification des actions (réalisées 2001) 1 réalisation des actions 2002 : conception des OA courants en stagiaire en DDE Réunion

Les principales formations ont été dispensées par l'ENPC et la DDE en France, au Mali, à la Réunion.

Des séminaires et congrès ont été suivis à Toulouse et à Saint-Denis.

Un compagnonnage DDE/MTP a été présenté sous forme de témoignage de Co-Développement Durable dans l'Océan Indien – Séminaire des 16-17-18 juillet 2002 organisé par le Conseil Economique et Social Régional de la Réunion et il a été retenu dans les propositions pour les pays de l'Océan Indien plus l'Afrique du sud et mérite le suivi pour les prochaines 3 années.

## VII – LES REALISATIONS PAR FARITANY TERMINEES ET FUTURES

Le Programme National d'Entretien des Ouvrages d'Art (PNEOA) est aujourd'hui à sa cinquième année. Concrètement , il s'agit d'assurer la continuité des itinéraires par des interventions destinées à sauvegarder les ouvrages d'art tout en leur garantissant une nouvelle longévité.

La Cellule PNEOA a géré au niveau central du Ministère des Travaux publics, les contrats financés par l'Union Européenne et le FER et a cogéré avec les Directions Régionales des Travaux Publics (DRTP) les contrats exécutés sur PIP : Programme d'Investissement Public (subvention et ressource propre interne : RPI).

D'autres bailleurs sont : BM, BAD, BADEA-OPEP, JAPON, KOWEIT...

Une centaine d'interventions ont été effectuées au cours de la période allant de 1998 à décembre 2002

### VII. 1 – Récapitulation des six Faritany

- Entretien courant renforcé de 1998

Remise à l'état de référence des 237 ouvrages BA et métalliques sur RN 2 , 4 , 7 et 6 Nord. Travaux confiés aux PME et contrôlés par les 06 DRTP, montant 3 Milliards Fmg (RPI : PNER/PNEOA)

- Entretien Spécialisé

FARITANY	FIVONDRONA NA / COMMUNE	REALISATION ASSISTANCE TECHNIQUE ET TRAVAUX Nombre des Ouvrages d'Art			MONTANT TOTAL en Euros (E)			
		Année1997 - 2001	Année1997 - 2001	Année 2002	Nombre Totale	Année1997 - 2001	Année 2002	TOTAL
PNEOA CENTRAL	-	-				775 077	324 591	1 099 668
ANTANANARIVO	8/12	53	40	93	1 542 358	276 000	1 818 358	
ANTSIRANANA	2/2	5	3	8	132 246	76 923	209 169	
FIANARANTSOA	8/10	83	11	94	1 675 855	261 538	1 937 394	
MAHAJANGA	4/6	17	4	21	818 583	276 923	1 095 506	
TOAMASINA	6/8	63	25	88	6 112 074	246 154	6 358 228	
TOLIARA	3/3	26	20	46	731 574	261 538	993 112	
<b>TOTAL GENERAL</b>		<b>247</b>	<b>103</b>	<b>350</b>	<b>11 787 768</b>	<b>1 723 668</b>	<b>13 511 436</b>	

La réalisation est encore à plus de 10% du nombre total mais le recensement et le diagnostic sont avancés.

#### VII. 2 – Performances 2001/2002 : réhabilitation et/ou reconstruction

Activités	Montant	Résultats escomptés	Résultats atteints
RN 4 -18 ponts - M. 701	2 992 462	343,12m	19 ponts 100%
RN 12 A - 3 ponts - M. 730	589 538	152,00m	100%
RN 12 A - 4 ponts - M. 730	181 538	48,00m	100%
RN 12 A - 3 ponts - M. 730	406 000	69,00m	100%
RNT 18 Masianaka haute - M. 717	570 308	105,00m	100%
Manakara ville - M.733	588 462	176,00m	100%
RN 12 - 2 ponts - M. 719	616 154	115,00m	100%
RN 5 - Lot 1 - 3 ponts - M.703	6 004 923	786,00m	
RN 22 Lot 1 - 3 ponts - M.703			
RN 5 - Lot 2 - 6 ponts - M.703			
RN 22 Lot 2 - 7 ponts - M.703			
<b>TOTAL</b>	<b>11 949 385</b>	<b>1794,12m</b>	

#### VII. 3 – Photo RN5/22



Réhabilitation RN 22 PK 48 (Paindavoine)

Reconstruction OA (mixte) RN 5 PK 101

Entreprise BAUDIN CHATEAUNEUF

#### VII. 4 – Actions futures 2003 – 2004

Plusieurs réhabilitations des ponts d'environ 2500 m en BA, BP et MT sont en vue de contrats sur les RN 2, 4,5 Nord, 5a, 6, 7, 10, 13 et 25.

## VIII – PONTS DYNAMITES



Photo – 2 : Reconstruction de la partie détruite - soulèvement par vérinage  
Entreprise SOGEA

La gestion des OA a permis d'aider à résoudre la crise politique du 1<sup>er</sup> semestre 2002 : dynamitage de ponts. Le rétablissement de la circulation fut à temps réel, grâce à la maîtrise du parc ponts Mabey et la technique de mise en œuvre quasi totale en régie par l'Administration.

Le tableau résume les actions :

### VIII.1 - Par ordre chronologique de dynamitage

N°	Ponts	dynamités le	MISE EN PLACE DEVIATION PROVISOIRE	Mise en place pont provisoire	Reconstruction
1	N7 Pont Fatihita	29/03/02	5 jours	6 jours	± 2ans
2	N2 Pont Mangoro	13/04/02	Pont en état de circulation normale		
3	N7 Pont Ambohimandroso	15/04/02	5 jours	10 jours	5 mois
4	N25 Pont Andranomaitso	29/04/02	5 jours	7 mois	± 2ans
5	N7 Pont Behenja	03/05/02	5 jours	15 jours	2 mois
6	N2 Pont Marovolo	06/05/02	Pont accessible aux voitures par demi-chaussée		4 mois
7	N4 Pont Antsifabositra	début 2002	mai	Circulation normale depuis mi-mai 2002, après inspections des dégâts.	
8	N4 Pont Mamokomita	20/05/02	10 jours	4 mois	7 mois
9	N7 Pont Zazafotsy	24/05/02	2 jours	radier : 1 mois	± 2ans

10	N6 Pont Mahajamba	04/06/02	impossible	2 mois 10 jours	± 2ans
11	N6 Pont d'Antanandava	04/06/02	2 jours	6 mois	± 2ans
12	N7 Pont Ampandra	12/06/02	5 jours	6 mois	± 2ans

### VIII.2 - Autres ponts endommages

13	N7 Pont Bevilany	Barrage installé en février 2002	Circulation normale depuis juin 2002
14	N4 Pont Andranomandevy	Endommagé 1 <sup>ère</sup> semaine avril 2002	Circulation normale depuis 10 avril 2002
15	N4 Pont Betsiboka	Barrage installé en février 2002	Circulation normale depuis 13 juin 2002
16	N2 Pont Brickaville	Barrage installé en février 2002	Circulation normale depuis 7 juillet 2002

### VIII.3 – Récapitulation

Longueur ponts dynamités et endommagés + circulation coupée	638,95 m
Longueur ponts dynamités + circulation non coupée	76,70 m
Longueur pont : conteneur soudé + circulation coupée	626,2 m

Total général

1 341,85 m

### CONCLUSION :

Madagascar a acquis en gestion ouvrage un langage et une culture commune, présentés sous forme de guide qui facilite la surveillance et l'entretien. La mise en œuvre rationnelle sera assurée par un budget pérenne demandant un Effort du Gouvernement. Les actions faites sont à plus de 10%, mais beaucoup reste à faire pour les 90 km de ponts répartis sur 15 000 km.

Une dynamique est maintenant instaurée, l'effort est à soutenir et veiller à la continuité dans la réforme administrative est tout à fait nécessaire.

La prise en compte de l'esthétique et sa vulgarisation se font graduellement dans le renouvellement du patrimoine ouvrage, tout en s'intégrant au paysage et à l'environnement.

# ANNEXE 1-3

ANNEXE 1 : LISTE DES SECTIONS DE ROUTES NATIONALES DONT LES OUVRAGES ONT ETE RECENSSE (2ème Vague)

N° route	Itinéraire	PK Début	PK Fin	Invent.	Observation	Long. OA inventorié (ml)	Nb.OA
RN1	Anosizato - Miarinarivo	5+462	139+920	Oui	Recens. + Diagno.	511.55	22
RN1 bis	Car. N1 - Tsiroanomandidy	139+920	192+362	Oui	Recens. + Diagno.	341.70	8
RN2	Ampasimbe - Ambatoharanana	12+963	70+400	Oui	Recens. + Diagno.	108.05	14
RN3A	Vohitraivo - Andilamena	105+200	144+150	Oui	Recens. + Diagno.	140.00	12
RN3B	Ambarimambana - Andapa	6+455	97+500	Oui	Recens. + Diagno.	1,325.00	37
RN4	Onive		23+554	Oui	Diagno.	-	20
RN5	Rantafogy - Maroantsetra	242+600	404+100	Oui	Recens.	2,286.00	77
RN5A	Ambilobe - Androrona	10+700	167+050	Oui	Recens. + Diagno.	1,364.46	31
RN5A	Sambava - Antalaha	309+500	389+000	Oui	Recens. + Diagno.	1,180.73	39
RN5A	Sambava - Androna	165+704	305+076	Oui	Recens. + Diagno.	1,681.66	32
RN5A	Antalaha - Maromandia	393+800	413+600	Oui	Recens. + Diagno.	209.20	13
RN7	Tanjombato - Antalavina	5+550	202+000	Oui	Recens. + Diagno.	1,044.40	36
RN7	Ampadra - Vineta	752+150	840+980	Oui	Recens. + Diagno.	415.55	10
RN7	Antalaviana - Fianarantsoa	201+850	283+400	Oui	Diagno.	546.72	40
RN7	Fanindroana - Ambararata	325+950	564+150	Oui	Diagno.	1,622.17	55
RN7	Zazafotsy - Benandresy	570+010	593+300	Oui	Diagno.	326.30	9
RNT8	Maintirano - Antsalova	8+650	25+000	Oui	Recens. + Diagno.	215.62	4
RNS11	Tsiatosika - Nosivarika	1+000	101+000	Oui	Recens. + Diagno.	422.81	21
RN11A	Tsangambato - Masomeloka	3+220	48+850	Oui	Recens.	90.25	6
RN13		35+400	50+700	Oui	Diagno.	119.00	3
RN13	Ihosy - Betroka	113+100	217+250	Oui	Recens. + Diagno.	351.05	8
RNT19	Katsepy - Namakia	24+568	63+000	Oui	Recens. + Diagno.	465.10	11
RN20	Ilaka - Tanambao Manampotsy	1+120	44+120	Oui	Recens. + Diagno.	276.39	13
RN23	Mahanoro - Marolambo	0+400	128+560	Oui	Recens.	517.41	35
RN23A	Moramanga - Anosibe An'ala	1+560	68+200	Oui	Recens. + Diagno.	271.10	25
RN24	Andranomborondolo - Vohila	0+200	40+500	Oui	Recens. + Diagno.	298.02	16
RN26	Ilempona - Antanifotsy		0+340	Oui	Recens. + Diagno.	53.80	1
RN27	- Ivohibe	4+900	110+150	Oui	Diagno.	577.05	35
RNS30	Ambalavelona - Ankify	15+500	20+000	Oui	Recens. + Diagno.	65.60	4
RNS30A	Hell - Ville - Andilana	5+000	25+000	Oui	Recens. + Diagno.	121.30	8
RNT31A	X-RN6 - Analava	0+095	68+200	Oui	Recens. + Diagno.	242.74	7
RNT33A	Bekapaika - Tsaratanana	2+000	85+000	Oui	Recens. + Diagno.	406.15	9
RNT33B	Andranofasika - Ambato-Boeni		13+000	Oui	Recens. + Diagno.	20.80	2
RN34	Ambantankazo - Malaimbandy	165+200	329+000	Oui	Recens. + Diagno.	2,185.85	19
RN35	Manapanda - Marofototra	289+360	432+491	Oui	Recens. + Diagno.	1,005.50	27
RN36	Ampanotokana - Fenoarivo-Be	20+100	140+300	Oui	Recens. + Diagno.	397.65	27
RNS41	Kelikapina - Fandriana	3+764	34+995	Oui	Recens. + Diagno.	203.39	10
RN43	Analavory - Sambaina	9+730	129+370	Oui	Recens. + Diagno.	286.90	21
RNS45	Alakamisy-Ambobimaha - Vohiparara	6+120	23+600	Oui	Recens. + Diagno.	88.17	6
RNS57	Hell-Ville - Fascène	2+000	13+000	Oui	Recens. + Diagno.	43.20	3
RIP4	Antsiranana - Ramena		8+600	Oui	Recens. + Diagno.	5.90	1
RIP4	Antsiranana - Ramena		9+100	Oui	Recens. + Diagno.	10.00	1
						<b>21,844.24</b>	<b>778</b>

Nb OA  
Longueur OA (ml)  
Fréquence : KM/OA  
Longueur de pont par km de route :

ANNEXE 2 : NOMBRE ET RÉPARTITION PAR TYPE DE MATÉRIAUX ET PAR PROVINCE

Inventaire des ouvrages d'art deuxième vague sur les routes nationales et provinciales

DRTP	DONNEES	Nat mat									
		BA	BP	MC	MT	MX	PSD	PB	PM	BS	Total
	Somme long. Tablier	2,016.00	86.40	9.50	83.40	231.55	140.60	180.30	0.00	0.00	2,747.75
Antananarivo	Nombre OA	109	1	1	2	19	14	3	0	0	149
	Nombre travées	159	4	1	3	26	16	5	0	0	214
	Somme long. Tablier	1,317.89	1,606.30	46.25	643.31	178.70	11.40	154.10	0.00	0.00	3,957.95
Toliara	Nombre OA	40	6	1	10	2	1	4	0	0	64
	Nombre travées	104	42	2	12	4	1	4	0	0	169
	Somme long. Tablier	1,194.30	0.00	28.40	31.04	0.00	842.00	189.05	110.90	1,185.46	3,581.15
Toamasina	Nombre OA	36	0	1	1	0	52	8	6	64	168
	Nombre travées	75	0	1	1	0	89	8	0	298	472
	Somme long. Tablier	2,714.08	1,281.70	184.58	365.80	569.50	187.46	241.53	274.80	183.90	6,003.35
Antsiranana	Nombre OA	95	7	0	8	13	19	10	3	14	169
	Nombre travées	268	35	0	8	22	26	10	2	72	443
	Somme long. Tablier	572.09	367.50	6.15	0.00	46.90	0.00	357.77	0.00	0.00	1,350.41
Mahajanga	Nombre OA	21	0	1	0	9	0	2	0	0	33
	Nombre travées	79	0	2	0	9	0	12	0	0	102
	Somme long. Tablier	3,140.84	0.00	196.67	389.36	359.34	40.87	72.55	0.00	4.00	4,203.63
Fianarantsoa	Nombre OA	126	0	16	11	33	5	3	0	1	195
	Nombre travées	248	0	18	10	36	5	3	0	1	321
<b>TOTAL</b>	Somme long. Tablier	10,955.20	3,341.90	471.55	1,512.91	1,385.99	1,222.33	1,195.30	385.70	1,373.36	21,844.24
	Nombre OA	427	14	20	32	76	91	30	9	79	778
	Nombre travées	933	81	24	34	97	137	42	2	371	1,721

### ANNEXE 3 : RN2 - SYNTHÈSE DES TABLIERS PAR TYPE DE STRUCTURE

Nombre de franchissements : 72 unités

Nombre total de ponts à tablier unique routier : 69 unités

Nombre de ponts à tablier unique mixte (routier voie ferrée) : 2 unités

Nombre total de ponts à double tablier routier : 2 unités

TYPE DE TABLIER	Nombre de tabliers (1)	Nombre de travées	Pourcentage (%)
<b>Tabliers anciens élargis à poutres ou nervures en béton armé</b>	<b>10</b>	<b>10</b>	<b>3</b>
<i>Largeur roulable de type 6 mètres</i>			
<b>Tabliers divers béton armé</b>	<b>9</b>	<b>15</b>	<b>6</b>
<i>Dont largeur roulable de type &lt; 6,30 m représentant</i>	8	14	
<i>Dont largeur roulable de type 3,50 m représentant</i>	1	1	
<b>Tabliers dalles en béton armé ou précontraint "chinois"</b>	<b>30</b>	<b>70</b>	<b>23</b>
<i>Largeur roulable de type 7 m ou 2x3,50 m</i>			
<b>Tabliers à poutres en béton armé "chinois"</b>	<b>8</b>	<b>27</b>	<b>16</b>
<i>Largeur roulable de type 7 m ou 2x3,50 m</i>			
<b>Tabliers ou travées à poutres précontraintes type VIPP</b>	<b>9</b>	<b>21</b>	<b>21</b>
<i>Largeur roulable de type 7 m ou 2x3,50 m</i>			
<b>Tabliers à voussoirs précontraints</b>	<b>1</b>	<b>3</b>	<b>8</b>
<i>Largeur roulable de type 7 m ou 2x3,50 m</i>			
<b>Tabliers ou travées métalliques à treillis</b>	<b>4</b>	<b>9</b>	<b>21</b>
<i>Dont largeur roulable de type 3,25 à 3,50 m représentant</i>		7	
<i>Dont largeur roulable de type 2x 3,50 m représentant</i>		2	
<b>Tablier provisoire (ouvrage à reconstruire)</b>	<b>1</b>		<b>2</b>
<b>TOTAL</b>	<b>72</b>	<b>155</b>	<b>100</b>