

Définition du Pont Typique

Un pont est une construction qui permet de franchir une dépression ou un obstacle, qui est un cours d'eau dans le présent cas. Le franchissement supporte le passage d'hommes, de véhicules et de canalisation d'eau car c'est un pont routier. Les ponts font partie de la famille des ouvrages d'art et leur construction relève du domaine du génie civil.

C'est un pont classé parmi les ponts en arc fait en maçonnerie de moellons.

Historique du Pont Maromboka Mandritsara

C'était un pont route à simple voie de 32 m de longueur construit en 1930 pendant la colonisation française de Madagascar. Etant réalisé en maçonnerie de moellons, il était destiné à supporter un convoi de 16 tonnes mais les coefficients de sécurité élevés appliqués dans les calculs pendant sa conception lui ont permis de résister jusqu'en 2014 d'où une durée de 84ans avant qu'il soit à renforcer.

Les travaux réalisés sur terrain ont été qualifiés d'ordre de travaux de renforcement car des parties de l'ancien pont ont été estimées encore résistantes comme les piles du pont.



Figure 1 : Pont Maromboka Mandritsara

CHAPITRE II : SITUATION DU PROJET ET ETUDE SOCIO-ECONOMIQUE DE LA ZONE D'INFLUENCE

Localisation Géographique du Projet

La Route Nationale N°32 a été construite pour relier les villes Antsohihy, Befandriana et Mandritsara.

Le pont se trouve sur cet axe de la Route Nationale N°32 au PK 185+100 à l'entrée de la ville de Mandritsara au Sud de la Région de SOFIA de la Province de Majunga.

Mandritsara se trouve à 42 km de la Réserve spéciale de Marotandrano.

2.2. Aperçu du Projet

Ce pont est englobée dans les lots de travaux établis pour la réhabilitation de la Route Nationale N°32 de l'année 2014 car cette dernière est dans un très mauvais état et offre une accessibilité très restreinte.

Voici les représentations sur les cartes de Madagascar de la région dans lequel le projet est situé :

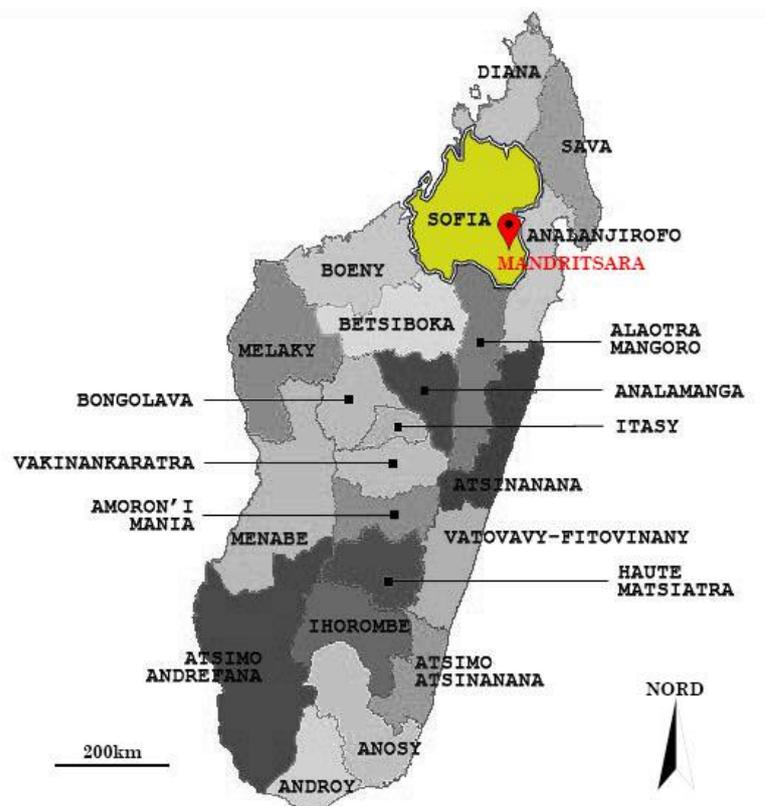


Figure 2 : Région Sofia



Echelle: 1 / 2 900 000

Figure 3 : Carte de la RN 32

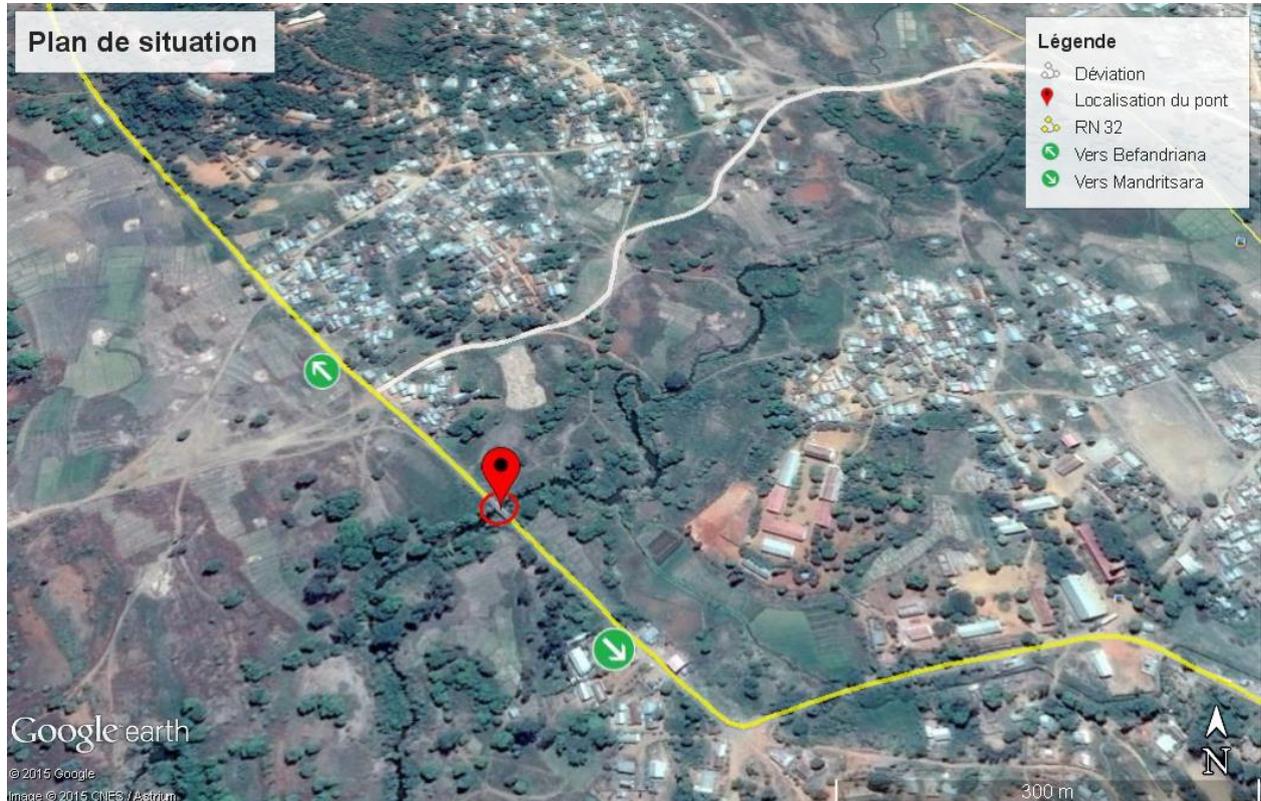


Figure 4 : Localisation du projet de renforcement du pont

Source : Google earth

2.3. Etude Socio-Economique de la Zone d'Influence

2.3.1. Démographie

Le District de Mandritsara renferme 28 Communes, il réside le plus grand District de la Région.

Ce territoire est caractérisé par une population très jeune, car plus de 45 % de la population ont moins de 15 ans. Ce qui traduit une réelle expansion démographique qui est due essentiellement à la forte fécondité que connaît la zone. La charge familiale est assez pesante : 7,2 personnes par ménage en moyenne.

L'hégémonie ethnique de la population est « Tsimihety », ils constituent presque 70% de la population. Mandritsara comptait 192 628 Habitants en 2005.

Tableau 1 : Aspect de la population dans le District de Mandritsara

District	Population Totale	Femmes de 15 à 49 ans	Taux de natalité en %	Taux de mortalité en %	Taux de fécondité en%
Mandritsara	160 967	35 309	4,30	0,6	9,40

Source : INSTAT/DDSS (Année 2007)

Tableau 2 : Proportion de la diversité ethnique de la population dans le District de Mandritsara

District	Tsimihety en %	Hautes terres centrales en%	Sud ou Sud Est en%	Peuple Sakalava en%	Totale en%
Mandritsara	80	15	4	1	100

Source : INSTAT/DDSS (Année 2007)

2.3.2. Particularités Géographiques de la Zone

2.3.2.1. Climat

Le climat est de type sub-semi humide, caractérisé par deux saisons bien distinctes, sèche de Mai à Octobre, humide de Novembre à Avril. Il varie suivant l'altitude, les plateaux Nord étant moins arrosés et plus frais que les zones littorales. Il fait plus chaud sur les côtes que sur les plateaux (Bealanana – Mandritsara). La Région SOFIA dispose de deux stations météorologiques : Antsohiy et Analalava.

Les températures de la Région sont assez favorables à l'agriculture. La température varie suivant le climat et l'altitude. Elle est nettement élevée sur les zones côtières, où la température annuelle

moyenne atteint 26°C. En saison sèche, elle descend jusqu'à 13,7 °C à Mandritsara qui se trouve à 322 m d'altitude.

2.3.2.2. Relief

Le relief de Mandritsara est constitué de plaine ou zone basse, inférieure à 1 000 m d'altitude qui se trouve au pied du massif de Tsaratanàna.

2.3.2.3. Limitations

Mandritsara est limité par les caractéristiques dans le tableau suivant :

Tableau 3 : Limitation du District de Mandritsara

Caractéristiques	
Nom	Mandritsara
Région	Sofia
District	District de Mandritsara
Latitude	-15.833333°
Longitude	48.816667°
Altitude	322 m
Superficie	10 512 km

2.3.2.4. Végétations

La Région de la SOFIA était réputée par ses couvertures forestières denses. Malheureusement, avec les feux de brousse incessants, l'exploitation forestière à outrance et les cultures sur brûlis, ces forêts se trouvent actuellement dégradées, ne laissant apparaître que des lambeaux forestiers bien localisés.

Pour le secteur étudié

-il y a des savanes herbeuses du Moyen-Ouest et de l'Ouest à *Hyparrhenia rufa*, qui dominent le Districts de Mandritsara ;

-la Région compte aussi quelques rares forêts " classées ". Parmi ces forêts restantes on peut citer : la réserve spéciale d'AMBINIVINY Marotandrano à 15 kilomètres de Mandritsara,

2.3.2.5. Géologie

La Région est formée essentiellement par deux types de terrains : les terrains sédimentaires et les terrains cristallins.

Les terrains sédimentaires concernent les zones côtières

Les terrains cristallins qui constituent l'essentiel des paysages à l'intérieur de la Région dont pour Mandritsara :

- un système de graphite ;
- l'Infra-graphite ;
- le granite, qui forme des collines rocheuses ;

2.3.3. Capacités Economiques

Tableau 4 : Propriété de la population dans le District de Mandritsara

Propriétés :	
Superficie	10 512 km ²
Population	192 628
PIB/habitant	1\$
Taux de natalité	3,5% selon RGPH 1993
Taux de mortalité	0,6%
Taux d'accroissement	3,8%
Taux de croissance moyenne	2,8% RGPH
Densité moyenne de la population	20,1 hab/km ²
Taux de chômage	10%
Taux de scolarisation	58%
Taux d'alphabétisation	40%

Source : INSTAT / RGPH (2010)

Tableau 5 : Spécificités des ressources économiques dans le District de Mandritsara

Spécificités :					
Superficie totale :	10 512 km ²				
Superficie cultivable :	nd				
Superficie cultivée :	300,34 km ²				
Culture vivrière :	266,20 km ²				
Culture de rente :	6,35 km ²				
Fruit :	19,39 km ²				
Légumes :	3,90 km ²				
Produits halieutiques :	Produit de pêche traditionnelle dans les eaux continentales (cours d'eau)				
Produits agricoles et fruitiers :	Riz (approvisionne la ville de Diego), Maïs, Café, Mangue				
Diversité des produits d'élevage à cycle court :	Bovin	Porcin	Ovin	Caprin	Volaille
	11,9 %	26,4 %	12,3 %	1,0 %	nd
Cheptel bovin :	16,5 têtes par km ²				
Aires protégées :	L'écosystème de Marotandrano 422 km ²				
Cours d'eau :	Mangarahara				
Télécommunication :	Télévision	Radio	Téléphone	Internet	
	TVM	RNM, Radio Mangarahara	Orange/Airtel/Telma	Orange/Airtel/Telma net	

Source : Annuaire Statistique Agricole (2007)

nd : non disponible

CHAPITRE III : ETUDE DU TRAFIC

L'étude du trafic a pour principal aboutissement l'évaluation du nombre de véhicules total par jour pendant les prochaines années auxquelles on estime être la durée de vie du pont à renforcer.

La première étape de ce type d'étude est le recensement du trafic existant. Ce recensement permettra d'obtenir une perspective sur le type d'ouvrage à réaliser par rapport aux fonctions qu'il assure, de dimensionner l'ouvrage en proportion de la croissance du trafic et de mettre en évidence les difficultés dans l'écoulement du trafic et de ses conséquences sur l'activité humaine.

3.1. Hypothèses

Voici un tableau de classification des catégories de véhicule en général à Madagascar :

Tableau 6 : Classification des véhicules à Madagascar

Catégorie	Types de véhicules	Silhouettes
-	Véhicules à deux roues : vélos, moto	
-	Charrettes	
A	Véhicules utilitaires et particulières	
B	Pick-up, Familiales, Minibus	
C	Camionnette et autocar PTR < 10T	
D	Camion 1 essieu sans remorque et autocar 10T < PTR < 16T	
E	Camion PTR > 16T à essieu tandem sans remorque	
F	Poids lourds avec remorque train double articulé	

Le trafic de la RN 32 est structuré notamment d'autocars ou taxi-brousses, un peu de voitures particulières et des camions transportant des marchandises.

3.2. Comptage Routier

Un comptage routier doit être d'une bonne fiabilité pour l'étude de trafic et nécessite un recensement continu pendant une durée de toute une année qui s'avère être une tâche difficile. Cependant, effectuer un comptage d'une plus petite durée d'une manière efficace se trouve possible pour alléger le travail comme ce cas-ci qui dure une semaine.

Le résultat de comptage réalisé ci-après résulte d'un comptage manuel dans les deux sens de la RN 32 qui n'a pas suscité l'utilisation de matériels sophistiqués.

Tableau 7 : Résultats des comptages de trafic de la RN32 (Décembre 2014)

Catégorie de véhicule	Jours							MJ	CP	MJP
	L	M	M	J	V	S	D			
A	41	57	89	53	53	62	44	57	1	57
B	20	28	68	20	24	27	21	30	2	59
C	4	6	6	2	3	2	5	4	4	15
D	1	6	5	3	2	2	2	3	5	15
E	0	0	2	1	1	1	1	1	6	5
F	0	1	0	0	1	1	0	0	7	3
Total	66	98	169	79	84	95	73	95	-	155

MJ : Moyenne Journalière ;

CP : Coefficient de Pondération ;

MJP : Moyenne Journalière avec Pondération.

Remarque : Les véhicules à deux roues et les motos n'ont pas été comptés car le dimensionnement de l'ouvrage a été optimisé en fonction du trafic des poids lourds.

Prévisions de Trafic

La prévision de trafic modélise la méthode pour obtenir le nombre de véhicule avoisinant le trafic futur. En tenant compte de l'insuffisance de donné du trafic seul, la méthode utilisée pour la projection de trafic est celle de l'exponentielle. D'où la formule suivante :

$$T_n = T_0(1 + \alpha)^n \quad (3.1)$$

Avec :

T_0 : Trafic journalier de l'année prise comme année de base ;

T_n : Trafic moyen journalier de l'année n ;

α : Taux d'accroissement annuel du trafic (4% pour cette Région de Madagascar selon le MTP) ;

n : Nombre d'années entre l'année de base et l'année de projection.

Après avoir fait un recensement du nombre de véhicule de l'année 2014, cette année 2014 va être considéré comme année de référence et faire une projection sur l'année future.

Voici le tableau du résultat de la projection du trafic :

Tableau 8 : Prévisions de trafic

Année	2014	2024	2034	2044	2054	2064
n	1	10	20	30	40	50
Véhicules légers	137	195	289	428	633	937
Poids lourd	24	34	51	75	112	165
Total	161	230	340	503	745	1102

Après analyse de l'évolution du trafic dans une projection de 50 ans, on constate que le trafic devient de plus en plus intense en fonction de l'année, or il est nécessaire de dimensionner l'ouvrage selon le besoin des usagers et leur sécurité.

Toutefois, l'insuffisance budgétaire reste un des premiers facteurs qui se dresse contre les constructeurs pour assurer la qualité adéquate du transport dans les pays du tiers-monde. Mais malgré l'intensité du trafic prévu dans 50 ans, le renforcement du pont Maroamboka Mandritsara pourra être réalisée en pont à simple voie plus résistant tout en assumant les exigences des usagers.



CONCLUSION PARTIELLE

La ville de Mandritsara extériorise une nuance d'expansion basée sur l'élevage et l'agriculture qui sont jusqu'à maintenant les piliers de son économie. Cependant des complications surviennent à cet expansion malgré les avancés infrastructureux dans de nombreux domaines comme celui de l'éducation avec les multiples écoles constatée, le domaine de la télécommunication avec les pylônes aperçus sur les lieux. Il est a noté que l'état critique des routes et ouvrages de franchissement menant à Mandritsara occasionne l'empêchement sur le plan développement.

La reconstruction du pont Maroamboka Mandritsara est donc un des facteurs déterminant le progrès économique et social de la ville et aussi de la région Sofia. Selon l'étude de trafic effectuée précédemment, la mise en œuvre d'un pont à simple voie sera la solution adoptée pour accéder à la ville. Ce qui engage la partie suivante avec laquelle les études sommaires et proposition des variantes seront détaillés.