

PRISE EN COMPTE DES ASPECTS GEOTECHNIQUES DES PISTES RURALES

**MM: AYACHE Lahcen DRTP c/s MEKNES
 MGHIZOU Ahmed CTR-LPEE FES
 IRIZI Brahim CTR-LPEE FES**

RESUME

Les routes de désenclavement du monde rural sont celles destinées à constituer un maillage à l'intérieur du réseau constitué par les routes d'importance nationale, régionale et provinciale. Elles sont sollicitées par un trafic faible. De ce fait, leur rentabilité économique au sens classique du terme n'est pas souvent justifiée. Les contraintes budgétaires font que leur exécution, entretien et maintenance doit se faire au moindre coût, mais au maximum de qualité pour un emploi efficient des ressources disponibles.

Cette qualité doit être recherchée au niveau de la conception, construction et entretien. Un des aspects permettant d'atteindre cet objectif qualité est la prise en considération des aspects géotechniques dans la définition des tracés, l'exécution des travaux avec l'utilisation étudiée des matériaux locaux et enfin dans l'entretien et la maintenance.

Deux critères fondamentaux à concilier par l'optimisation sous tendent cette prise en considération: L'économie et la pérennité.

Motes clés

Route rurale - Faible trafic - Désenclavement - Reconnaissance Aspects géotechniques - Matériaux locaux - Conception - Mise en oeuvre - Entretien - qualité.

PRISE EN COMPTE DES ASPECTS GEOTECHNIQUES DANS LES ROUTES A FAIBLE TRAFIC . (PISTES RURALES)

I- INTRODUCTION

Les routes rurales à faible trafic ont pour objet une desserte, un désenclavement des populations éloignées pour leur permettre d'accéder au reste du réseau routier et par là participer à la vie économique.

La route est devenue un des éléments majeurs de la vie moderne. Son rôle de développement social et économique est prépondérant, même essentiel.

les routes rurales se caractérisent par un trafic faible mais irrégulier (fluctuation hebdomadaire ou saisonnière) et par un environnement physique à prendre en compte.

Le niveau de service à assurer pour un trafic faible en général conduit à distinguer trois catégories de routes rurales:

- * Routes à l'état de piste .
- * Routes élaborées non revêtues pour une circulation quasi-permanente et dans des conditions décentes .
- * Routes de chaussée revêtue de faible largeur .

II GEOTECHNIQUE DES TRACES

L'exécution des travaux de réalisation et d'entretien des pistes ou routes rurales à faible trafic au moindre coût et dans une qualité acceptable ont conduit le Laboratoire Publics d'essais et d'Etudes (LPEE) à développer une méthodologie d'étude et d'intervention bien adaptée au profit de ces projets. Cette méthodologie repose sur la prise en considération des aspects géotechniques dans la définition des tracés et l'exécution des travaux

Le choix d'un tracé routier s'effectue en fonction de nombreux critères, dont les données géologiques et géotechniques. Ce dernier critère devient prépondérant et d'une grande importance pour les routes à faible trafic. Il agit au niveau de la faisabilité du tracé, coût de réalisation et pérennité des différents ouvrages constituant l'infrastructure routière de desserte.

En se référant aux phases de reconnaissances géotechniques des routes importantes telles que définies par les CPC des études géotechniques routières, l'étude géotechnique de cette catégorie de routes à faible trafic peut se situer du point de vue niveau de précision recherché entre le niveau préliminaire et celui de la reconnaissance normale.

Elle a pour objectifs de permettre d'acquérir des éléments et données portant sur la faisabilité du projet ou ouvrages le constituant et détermination de ses caractéristiques principales. En effet, il s'agit de:

- Fournir au projecteur les éléments nécessaires à la prise en compte correct de l'aspect géologique et géotechnique permettant la définition de tracé économique et durable.

- Donner des solutions aux problèmes géotechniques et qui peuvent subsister: cas des instabilités, sols compressibles.

- Prévoir les conditions de réalisation des terrassements: Extraction des déblais et précaution de leur réutilisation en remblai, en couche de forme de réglage ou de protection.

- Dimensionnement de la couche de surface de chaussée non revêtue (couche de déglaisement) et structures de chaussée revêtue.

- * Recommandations de traitement des annexes de la plateforme et de son environnement.

- * Donner les éléments nécessaires sur les ressources en matériaux granulaires routiers ou matériaux locaux permettant le choix des méthodes et techniques d'exécution et de l'entretien préventif.

* Définir les conditions de réalisation des travaux, adaptation des spécifications aux réalités du projet, définition des contrôles de qualité portant sur les matériaux et leur mise en oeuvre.

Ainsi l'étude de reconnaissance géotechnique traite des terrassements, de la stabilité des ouvrages et des emprunts des matériaux. Il est à noter que souvent, les terrassements constituent le poste le plus important sur lequel on commet les plus grandes erreurs d'estimation. Ils comprennent l'extraction des matériaux et leur réutilisation ou évacuation. La reconnaissance géotechnique permet de prévoir le mode de terrassements. Par ailleurs, le mouvement des terres ne doit pas se limiter à l'aspect quantitatif: assurer équilibre déblai - remblai, mais prendre en compte les conditions et les limites de réemplois possibles des sols. C'est ce que précisera pour le projeteur l'étude géotechnique.

La reconnaissance du tracé ainsi faite est accompagnée d'une prospection dans le couloir de ce tracé des ressources en matériaux: pour les terrassements, la chaussée, ses annexes et les ouvrages. En retour, cette connaissance des possibilités de ressources en matériaux locaux permet de dimensionner les ouvrages, notamment la chaussée, de manière réaliste en tenant compte des disponibilités locales, réelles.

III/ CONCEPTION DES CHAUSSEES

En fonction du niveau de service souhaité, on distingue deux types de chaussées

- chaussée non revêtue des "routes en terre"
- chaussée revêtue.

1/ Route en terre :

Il est d'usage d'appeler "routes en terre", celles sur lesquelles on met en oeuvre, sur une certaine épaisseur, une couche de matériaux sélectionnés.

Un certain nombre d'exigences doivent être satisfaites pour qu'une chaussée en terre remplisse son rôle de façon satisfaisante et minimiser sa dégradation:

-Avoir une épaisseur suffisante pour éviter le poinçonnement de la plateforme

Les matériaux constitutifs, surtout de la couche supérieure, doivent posséder des qualités de constitution granulaire et de plasticité optimisée: avoir un squelette avec suffisamment de cohésion apportée par les éléments fins pour assurer la liaison des grains afin de diminuer leur arrachement, et la formation de la tôle ondulée, mais permettre la bonne portance de la couche, c'est à dire ne pas contenir trop de fines ni être trop plastiques.

L'épaisseur de la couche de surface dépend de deux paramètres importants: la portance des sols de la plateforme et le trafic prévu. L'épaisseur minimale de matériaux nécessaire pour éviter le poinçonnement du sol de plateforme peut être calculée suivant deux méthodes:

* Formule de PELTIER

*Abaques du ROAD RESEARCH LABORATORY.

Pour palier à l'usure des matériaux sous le trafic et compte tenu de la fréquence des rechargements, une surépaisseur utile sera déterminée. Plusieurs méthodes d'estimation de l'usure annuelle des routes en terre peuvent être utilisées. On cite à titre indicatif: l'estimation CEBTP portant sur l'observation des routes d'Afrique tropicale, l'étude de la Commission Economique des Nations Unies pour L'Afrique.

L'épaisseur des matériaux à mettre en oeuvre sera donc celle déterminée par le dimensionnement tenant compte de la portance du sol de plateforme, du trafic et de la qualité des matériaux, augmentée de la surépaisseur utile.

2/ Routes revêtues:

Les chaussées revêtues de routes à faible trafic sont généralement constituées de trois couches.

- Couche de forme ou de protection
- Couche portante
- Couche de roulement.

La couche de forme n'est rencontrée que si la nature du sol de plateforme l'exige (cas des sols très peu portants, sensibles à l'eau, expansifs).

Plusieurs méthodes de dimensionnement des épaisseurs des chaussées de cette catégorie de routes à faible trafic sont mises au point. On peut citer à titre indicatif, celles qui présentent l'avantage d'économie et d'adaptation au contexte local:

- Le catalogue des structures types de chaussées neuves Marocain pour la classe de trafic T4.

- Le Manuel de conception des chaussées neuves à faible trafic du SETRALCPC.

- Le guide pratique de dimensionnement des chaussées pour les pays tropicaux du CEBTP.

- Le guide pour la conception des chemins à faible trafic du Comité Technique du Génie Rural des Eaux et Forêts (C.T.G.R.E.F) de France.

- Le Catalogue des chaussées en béton de la chambre des Industries de Ciment (C.I.C) de France.

- Chaque document présente des tableaux de différentes structures possibles en fonction de deux paramètres fondamentaux: portance de plateforme, classe de trafic.

Pour les trois premiers documents, les structures proposées sont celles de chaussées souples, alors qu'elles sont semi-rigides pour les deux dernières méthodes. D'une méthode à l'autre, le trafic est considéré au nombre de poids lourds de poids d'essieux ou charge utile différents.

3/ Cas Pratique:

Il s'agit du cas d'une étude réalisée dans la région de TAZA et traitant de la géotechnique de la plateforme plus ou moins aménagée d'un chemin tertiaire à faible trafic et des ressources en matériaux granulaires à proximité de cette route.

Le dimensionnement de chaussée est effectué pour répondre à la qualité de pérennité de la chaussée pour une durée de vie définie et en utilisant les matériaux granulaires disponibles dans les environs du tracé et dont les caractéristiques sont déterminées.

La reconnaissance géotechnique des sols d'arase de plateforme a conduit à considérer trois sections de portance S_0, S_1 et S_3 .

Les granulats routiers disponibles se présentent comme suit:

- * Alluvions sableuses d'oued moyennement plastiques
- * Sables argileux des hautes terrasses d'oued et d'emprunts.

La classe de trafic considérée est T_4 ($50 \text{ v/j} < T_4 < 200 \text{ v/j}$) au sens du catalogue Marocain.

Sur la base de ces données de trafic, de portance de plateforme et de la disponibilité des granulats routiers reconnue dans la région.

Les structures de granulats routiers reconnue dans la région. Les structures de chaussée neuve recommandées sont comme suit

Pour les matériaux en couche de forme et les gravillons de revêtement superficiel, les spécifications techniques sont celles du catalogue et du CPC des travaux routiers courants Marocains. Pour les matériaux de traitement des accotements et drainage de la chaussée, il convient de se référer aux dernières recommandations de la Direction des routes et de la circulation routière.

PORTANCE VARI- PLATEFORMEANTE		STRUCTURE DE CHAUSSEE NEUVE (EN cm)			
		COUCHE DE FORME	COUCHE DE FONDATION	COUCHE DE BASE	COUCHE DE ROULEMENT
S0	1	40 GRAVES OU SABLES	30 GRAVE NATURELLE 0/60	15 GRAVE CONCASSEE 0/31,5	REVETEMENT SUPERFICIEL BICOUCHE
	2	40 GRAVES OU SABLES	30 SABLE ARGILEUX 0/2 à 0/10 EVENTUEL- LEMENT TRAITE AU CIMENT)	20 GRAVE NATURELLE 0/40	"
S1	1	-	40 GRAVE NATURELLE 0/60	15 GRAVE CONCASSEE 0/31,5	"
	2	-	40 SABLE ARGILEUX 0/2 à 0/10 EVENTUEL- LEMENT TRAITE AU CIMENT)	20 GRAVE NATURELLE 0/40	"
S2	1	-	25 GRAVE NATURELLE 0/60	15 GRAVE CONCASSEE 0/31,5	"
	2	-	25 SABLE ARGILEUX 0/2 à 0/10	20 GRAVE NATURELLE 0/40	"

Les recommandations d'utilisation et de mise en oeuvre concernant les matériaux locaux sont données dans le tableau ci-après :

MATERIAUX POUR COUCHE DE FONDATIONS			MATERIAUX POUR COUCHE DE BASE			
NATURE	SPECIFICATIONS		NATURE	SPECIFICATIONS		
Grave naturelle O/D	- DMAX <= 60 mm - LA < 50 et MD < 30 - CU > 10 - IP < 12 - Epaisseur de mise en oeuvre entre 15 et 30 cm après compactage. - Compactage à 95% OPM - Fuseau granulométrique		conca-ssé O/d	- Indice de concassage de 40%. - d <= 40mm (0/31,5 ou 0/40). - IP <= 6 - LA < 50 et MD < 30 - Compactage à 98% OPM - Fuseau granulométrique		
	Maille (mm)	% Passants		Maille (mm)	% Passants	
						0/31,5
	60	100		50	- 100	
	40	80 - 100		40	100 95 - 100	
	20	65 - 90		31,5	95 - 100 85 - 97	
	10	40 - 75		20	64 - 90 65 - 90	
	5	30 - 60		10	40 - 70 40 - 75	
	2	20 - 45		6,3	30 - 60 30 - 63	
	1	15 - 37		2	20 - 42 20 - 45	
	0,4	10 - 20		0,5	10 - 26 12 - 30	
	0,080	2 - 15		0,080	2 - 10 4 - 12	
Sables argileux	-Granulométrie 0/2à0/10 - Passants à 0,080 : 10 à 30 % - IP de 5 à 20 - IP X f entre 100 et 500 - d OPM : 1,9 à 2,10 - Wopt : 7 à 13 -Compactage à 95% OPM -Epaisseur de mise en oeuvre entre 10 et 25 cm après compactage		Grave naturelle. O/D	- Dmax : 40 mm - LA < 50 et MD < 30 - CU < 10 - IP < 6 - Epaisseur de mise en oeuvre entre 15 et 20 cm -Compactage à 98 % OPM -Fuseau granulométrique : identique à celui de O/D en couche de fondation ci-dessus.		

IV/ CONCLUSIONS - RECOMMANDATIONS .

La reconnaissance exhaustive et la prise en compte des aspects géotechniques des tracés de routes à faible trafic de désenclavement du monde rural, dans le cadre d'études menées par le LPEE dans différentes régions, permettent de ressortir des axes importants de développement de techniques adaptées pour ce genre d'infrastructures . Pour ce faire, un programme de recherche s'appuyant sur la réalisation de planches expérimentales ou chantier pilotes, est à mener.

Les domaines concernés sont:

- * Valorisation des différents matériaux locaux à usage routier selon les spécificités de chaque région.

- * Définition de guides de dimensionnement et d'entretien des chaussées de routes à faible trafic adaptés au contexte des régions.

- * Définition du paramètre trafic sollicitant cette catégorie de routes au moyen d'enquête et recherche.