

# NOUVELLE APPROCHE DE CARACTÉRISATION ET D'ÉVALUATION DES DÉGRADATIONS SUR ROUTES EN TERRE

J. MADJADOUMBAYE

Département de Génie Civil, École Nationale Supérieure des Travaux Publics (ENSTP),  
Cameroun.

[djerem2002@yahoo.fr](mailto:djerem2002@yahoo.fr)

T. TAMO TATIETSE

Département de Génie Civil, École Nationale Supérieure Polytechnique (ENSP),  
Université de Yaoundé I, Cameroun.

[ttamo@polytech.uninet.cm](mailto:ttamo@polytech.uninet.cm)

## RÉSUMÉ

On propose dans cet article une méthode pour une programmation efficace et efficiente des travaux d'entretien routier.

Notre approche qui s'appuie sur les méthodes usuelles de l'Organisation de Coopération et de Développement Économique (OCDE) et du Laboratoire Central des Ponts et Chaussées (LCPC), couvre un plus large éventail de paramètres mesurables pour caractériser les six dégradations les plus récurrentes sur routes en terre : tôles ondulées, ornières, nids de poule, ravines, pertes de matériaux et pertes de bombement. Chacune d'elles a été caractérisée par des paramètres mesurables qui sont : longueur (L), largeur (l), profondeur (p), nombre (n) et surface (s).

Cette approche utilise des outils simples et montre l'importance de certains paramètres non pris en compte par les méthodes suscitées. Ceci permettra une évaluation globale de la chaussée et une estimation objective des quantités des travaux.

L'avis des usagers à travers les enquêtes sur la qualité de la route a permis de fixer les limites (bornes) des paramètres, ce qui conduira à l'élaboration d'une matrice de décision, permettant une meilleure programmation des travaux d'entretien.

Les résultats obtenus sur la base des enquêtes ont permis de valider cette méthode dont l'évaluation des dégradations est proche de la méthode OCDE.

## 1. INTRODUCTION

Le transport dans beaucoup de pays en voie de développement est assuré essentiellement par route [1]. Le réseau routier camerounais compte environ 52 770 Km de routes dont 4 918km de routes bitumées et 47 852 Km de routes en terre [2]. Estimé à environ 6 000 milliards de FCFA (1 Euro = 656 FCFA, 1 US\$ = 600 FCFA), il constitue un patrimoine national important à préserver par des mesures appropriées d'entretien.

Un mauvais entretien de la route multiplie les coûts d'entretien de 200% à 300% après chaque saison des pluies. Ce qui affecte les frais de réparation des véhicules qui augmentent de plus de 50% pour les routes revêtues et beaucoup plus pour les routes en terre [1].

Aujourd'hui en Afrique (Afrique du Sud non compris), plus de 80 % des routes en terre ne sont qu'en assez bon état, et 85 % des routes secondaires rurales sont en mauvais état et ne peuvent pas être empruntées pendant la saison des pluies [3].

Les routes en terre représentent 90% du réseau, assurent 80% du transport des personnes et des marchandises [4]. Dans le cas du Cameroun, elles sont par conséquent les plus sollicitées par le trafic lourd (transport des grumes, trafic de transit vers le Tchad, la RCA, le Congo et le Gabon) et 70% du réseau est dans un état médiocre [2]. La principale difficulté de l'entretien de cet important réseau de routes en terre tient à un certain nombre de dysfonctionnements [5], à un système de relevé des dégradations approximatif et au système de programmation des travaux défaillant.

En effet, le système de programmation des travaux d'entretien routier au Cameroun repose sur une double inspection du réseau : l'inspection visuelle et l'inspection détaillée. Si l'inspection visuelle se fait régulièrement et permet de visualiser l'ensemble des dégradations du réseau, l'inspection détaillée qui doit permettre une mesure exacte de celles-ci en vue de l'établissement des quantités des travaux à exécuter, est défaillante de par le manque d'instruments de mesures fiables, et à cause du manque de professionnalisme des Bureaux d'Études Techniques (BET), à qui l'État confie la maîtrise d'œuvre. Ce qui rend approximative la maîtrise de l'état exact du réseau des routes en terre et la quantification des travaux.

C'est pour tenter d'apporter une solution à ce problème qu'on propose une nouvelle approche de caractérisation et d'évaluation des dégradations des routes en terre à partir des instruments disponibles. Cette méthode s'apparente à la technique d'évaluation de l'Organisation de Coopération et de Développement Économique (OCDE) mais prend en compte un plus grand nombre de paramètres d'état qui rendront plus complète l'évaluation des dégradations [6].

## 2. LES MÉTHODES USUELLES DE RELEVÉS DE DÉGRADATIONS SUR ROUTES EN TERRE

Il existe principalement deux méthodes de relevé des dégradations sur routes en terre :

- la méthode d'évaluation de l'OCDE et
- la méthode du Laboratoire Central des Ponts et Chaussées (LCPC)

### 2.1 La méthode d'évaluation de l'OCDE

La méthode de l'OCDE, basée sur les recommandations de la Banque Mondiale, comporte deux aspects essentiels : la mesure de la gravité et celle de l'étendue des dégradations [6]. La gravité fait référence à la profondeur tandis que l'étendue concerne la surface endommagée. Chaque aspect est noté de 1 à 3 suivant l'état de la chaussée comme indiqué dans le tableau 1.

Tableau 1 - Évaluation des aspects étendue et gravité

Valeur	Étendue	Gravité	Condition générale
1	Inexistant	Nulle	Très bonne
2	Fréquent	Moyenne	Moyen
3	Généralisé	Grave	Mauvais

La prise en compte à la fois de l'étendue et de la gravité donne une matrice qui fournit une note globale allant de 1 à 5 suivant l'état de la chaussée comme indiqué dans le tableau 2.

Tableau 2 - Note globale de l'état de la chaussée suivant la méthode OCDE

Notation	État de la chaussée
1	Excellent. Pas de défaut visible
2	Bon
3	Moyen
4	Critique
5	Très mauvais

## 2.2 La méthode du LCPC

La méthode proposée par le Laboratoire Central des Ponts et Chaussées est basée sur la caractérisation de quatre principaux types de dégradations qui affectent les routes en terre, à savoir les déformations, les nids de poules, les tôles ondulées et les ravines [7].

Ces dégradations sont notées par niveau (0, 1, 2 et 3) comme l'indique le tableau 3.

Tableau 3 - Note globale de l'état des chaussées suivant la méthode du LCPC

Défaut	Note 1	Note 2	Note 3
Déformation	< 5 cm	5 cm < déformation < 10 cm	Déformation > 10 cm
Nids de poules	Nombre faible et petite taille	Nombre important ou grande taille	Nombre et taille justifiant la reconstruction
Tôles ondulées	Flèche < 2 cm	2 cm < flèche < 5 cm	Flèche > 5 cm
Ravines	Profondeur < 5cm	5 cm < profondeur < 10 cm	Profondeur > 10 cm

Ces dégradations conduisent à une note globale comportant quatre niveaux comme indiqué au tableau 4.

Tableau 4 - Correspondance entre l'évaluation et le niveau de dégradation

Niveau	Appréciations	Commentaires
0	Absence de dégradations	Routes en bon état
1	Légères dégradations peu sensibles à l'utilisateur	Routes en début de dégradation
2	Dégradations soutenues et sensibles à l'utilisateur	Routes dégradées mais encore circulables
3	Dégradations très fortes	Routes très dégradées non circulables

## 2.3 Les limites des méthodes usuelles

La programmation de l'entretien des routes en terre à partir d'un relevé de dégradations au moyen des méthodes suscitées présente les inconvénients suivants :

- la non prise en compte de certains paramètres caractéristiques des différentes dégradations présentées au tableau 5 ;
- la sous-estimation des quantités des travaux ;
- l'emploi des appareils et du matériel sophistiqué très souvent inexistant dans les pays en voie de développement.

### 2.3.1 La non prise en compte de certains paramètres

Le tableau ci-après présente des paramètres non pris en compte dans les méthodes OCDE et LCPC.

Tableau 5 - Paramètres non pris en compte

Dégradations	Méthode	
	OCDE	LCPC (VIZIRET)
Tôle ondulée	- Distance entre deux crêtes successives	- Distance entre deux crêtes successives
Ravines	- Largeur	- Largeur, longueur
Nids de poule	- Surface	- Profondeur
Ornières	- Largeur	- Longueur

### 2.3.2 La sous estimation des travaux

La sous estimation des quantités des travaux est due au fait que tous les paramètres des dégradations ne sont pas pris en compte. Leur connaissance permet d'évaluer d'une manière exacte le volume de matériaux à apporter, le type d'entretien adéquat.

### 2.3.3 Les problèmes d'appareils

Les BET ont des problèmes financiers, ce qui ne leur permet pas d'avoir tous les appareils appropriés pour mener à bien l'évaluation des dégradations. Ces appareils coûtent excessivement chers et ne sont pas à leur portée.

## 3. NOUVELLE APPROCHE DE CARACTÉRISATION DES DÉGRADATIONS SUR ROUTE EN TERRE

Le nouveau modèle de caractérisation des dégradations récurrentes sur routes en terre est basé sur un paramétrage complet de celles-ci ; ce qui conduit à une meilleure estimation des quantités de travaux à réaliser et par conséquent à mieux les programmer, le but étant d'arriver à une optimisation des travaux d'entretien sur ces routes.

### 3.1 Méthodologie

La méthodologie que nous avons utilisée comporte les points suivants :

#### 3.1.1 Choix des tronçons

Le choix des tronçons s'est fait dans le réseau prioritaire c'est-à-dire le réseau routier qui est régulièrement entretenu ; il est long de 23 939 Km.

Ces tronçons sont choisis en tenant compte de la diversité climatique du pays, à savoir : la zone à forte pluviométrie (climat équatorial) et la zone à faible pluviométrie (climat sahélien), et présentés dans le tableau 6. Il y a également certaines infrastructures laissées par la campagne de comptage routier tel que les postes de comptage qui ont servi de poste d'enquête. Au total 2 931 Km de routes réparties sur le territoire national ont été étudiés

Tableau 6 - Tronçons étudiés

Catégorie de routes	Province	Tronçons	Distance (Km)
Routes en terre classée	Adamoua	Ngaoundéré-Babongo-Meinganga-Mboussa	226
		Magba-Nyamboya-Banyo-Mbamti-Tibati	252
		Beka (N15A)-Paro-Tignère	91
	Centre	Bafia-Boura II-Fleuve Mbam-Koro-Ntui	74
		Batchenga-Natchigal-Ntui-Matsari-Yoko-Sangbe	334
		Ngoumou-Otélé-Makak-Eseka	83
	Extrême Nord	Moulvoudaye-Kalfou	17
		Yagoua-Frontière Tchad	2
		Kousseri-Logone Birni-Zina-Pouss-Yagoua	193
		Maroua-Lara	52
	Est	Bertoua-Bombi-Deng Deng-Goyoum	95
		Mandjou-Batouri-Ngoura-Kenzou-Frontière RCA	192
		Ngoura-Ndelele-Yola-Yokadouma	159
	Littoral	Edéa-Pouma	34
		Bonépoupa-Yabassi-Nkondjock-Lim Ouest	169
	Nord Ouest	Nkambe-Berabe-Ako-Front Nigeria	55
		Lim Ouest – Jakiri	12
	Nord	Figuil-Frontière Tchad	10
		Mayo Djarendi-Mandigrin-Frontière Tchad	53
	Ouest	Bangangté-Foumbot-Baleveng	93
Malanden-Foumbot		26	
Sud-Ouest	Eyumodjock-Otu (Frontière Nigeria)	30	
Sud	Lolodorf-Ebolowa	70	
Routes Rurales	Extrême Nord	Maroua-Dogba-Tchere	40
		Mindif-Gagadje-Kalfou	60
		Mindif-Salak	24
	Nord	Ganadje-Djiboa	54
		Pitoa-Banaye-Kefero-Basheo	45
	Littoral	Dizangue-Mariemberg	35
		Kake-Miang-Mpobo	47
	Sud-Ouest	Bakume-Nlog-Ndum-Nkut	37
		Foto-Fonjumetaw-Bamumbu	30
	Ouest	Babajou-Bagam-Limite Bliigam	32
	Est	Lomié-Mimpele vers Mintom	70
	Sud	Eleng-Dja par Mbout	40
	Centre	Yoko-Nbarden-Mandja-Rivière Kim	95
Total		2931	

Source : Cellule de la Programmation du Ministère des Travaux Publics, 2005

### 3.1.2 Déroulement des enquêtes

Le déroulement des enquêtes s'est fait en deux temps : les mesures des paramètres et l'interview des usagers. Les mesures se font tôt le matin et sont reportées dans la fiche d'enquête, tandis que les interviews ont lieu toute la journée. Ces enquêtes ont été faites régulièrement pendant une période de 09 mois en moyenne pour l'ensemble des tronçons choisis. Les résultats sont reportés dans les fiches dont le modèle est présenté en annexe.



### 3.2 Caractérisation des dégradations

Cette caractérisation se fera pour les dégradations les plus récurrentes sur routes en terre à savoir : les tôles ondulées, les ornières, les nids de poules, les ravines, les pertes de matériaux et les pertes de bombement.

#### 3.2.1 Les tôles ondulées

Ce sont des déformations permanentes ondulatoires, régulières et perpendiculaires à l'axe de la route [8]. Elles seront caractérisées par leur amplitude ( $h$ ), leur période ( $d_c$ ) et leur longueur ( $L$ ) (Figure 1). Ce défaut, source d'inconfort, est extrêmement dommageable pour les véhicules.

La vibration est critique pour la santé des conducteurs des véhicules, qui sont régulièrement exposés à cette vibration [9]. Elle est l'une des principales causes de l'accroissement des coûts à l'usager

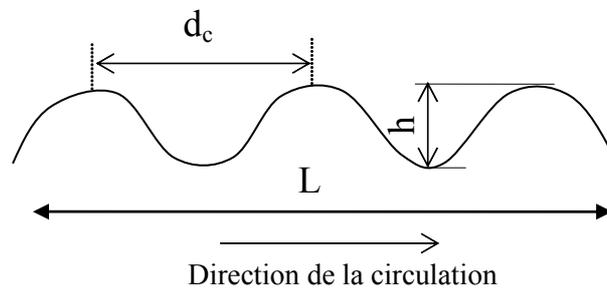


Figure 1 - Les Tôles ondulées

#### 3.2.2 Les ornières

Ce sont les déformations longitudinales permanentes en creux, qui affectent les bandes de roulement [8]. La profondeur des déformations peut s'étendre souvent jusqu'à la couche de fondation qui perd sa résistance initiale par augmentation de la teneur en eau. Elles seront caractérisées par leur amplitude ( $h$ ), leur longueur ( $L$ ) et leur largeur ( $l$ ) (Figure 2).

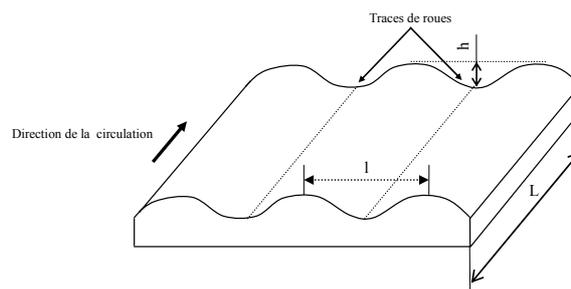


Figure 2 - Les ornières

#### 3.2.3 Les nids de poule

Ce sont de petites cavités de forme quelconque, créées à la surface de la chaussée par l'arrachement localisé des matériaux [8]. Elles s'agrandissent et se propagent en chapelet sur toute la surface de la chaussée suite aux sollicitations. Elles se remplissent d'eau en saison de pluies et se transforment en borbier. Les nids de poules sont caractérisés par leur profondeur moyenne ( $p$ ), leur surface moyenne ( $s$ ) et leur nombre ( $n$ ) à chaque section de 100m (Figure 3).

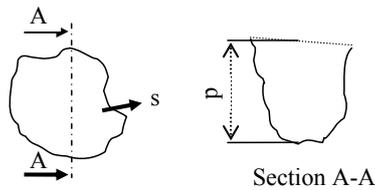


Figure 3 - Les Nids de poule

### 3.2.4 Les ravines

Ce sont les dépressions allongées et profondes creusées par l'écoulement des eaux de surface [6]. Elles peuvent être longitudinales (forte déclivité) ou transversales (fort dévers). Elles sont caractérisées par leur profondeur ( $p$ ), leur longueur ( $L$ ) et leur largeur ( $l$ ) (Figure 4).

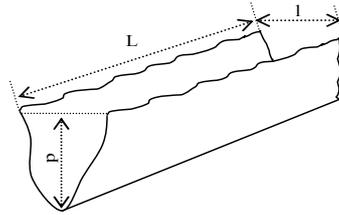


Figure 4 - Les ravines

### 3.2.5 Les pertes de matériaux

C'est la réduction de la couche de roulement par détachement de granulats isolés ou groupés [6]. Elles sont accentuées par les pluies et conduisent à la création des nids de poules. Elles sont caractérisées par la différence entre l'épaisseur initiale ( $e_i$ ) et l'épaisseur finale ( $e_f$ ) (Figure 5).

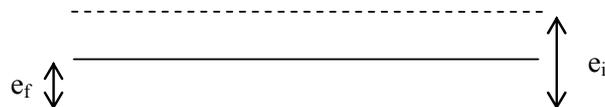


Figure 5 - Les pertes de matériaux

### 3.2.6 Les pertes de bombement

Ce sont les distorsions et les déformations du profil transversal de la route [6]. Le ramollissement du corps de la chaussée entraîne la formation rapide d'ornières et de nids de poules. Elles sont caractérisées par le dévers initial  $d_i$ , et le dévers final ( $d_f$ ) (Figure 6).

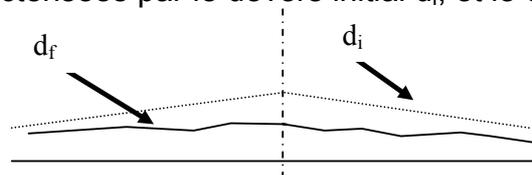


Figure 6 - Les Pertes de bombement

## 3.3 Évaluation des dégradations

Le relevé des dégradations est simple et utilise un matériel peu sophistiqué : jalons, double décimètre, règles en bois graduées, etc. Pour chaque type de dégradation, la mesure se fait en fonction des paramètres suscités autrement dit, on évalue le volume des matériaux perdus. Pour chaque paramètre, les bornes entre les niveaux de service (Bon, Passable, Mauvais) sont fixées après enquête auprès des usagers.

L'évaluation des dégradations par cette méthode est plus complète parce que de nouveaux paramètres sont pris en compte. Ces paramètres sont :

- La distance entre deux crêtes successives dans les tôles ondulées ;
- La largeur des ornières ;
- La largeur des ravines ;
- La surface des nids de poule.

La distance entre les crêtes des ondulations influence énormément le confort et les coûts d'exploitation des véhicules. Le confort est influencé par la vitesse en ce sens que l'on ressent moins les vibrations lorsque la vitesse est grande, et les distances entre crêtes petites. Il serait donc important de tenir compte de ce paramètre.

Pour un véhicule isolé, la largeur des ornières n'est pas un paramètre important car le conducteur peut s'arranger pour placer les roues de son véhicule de telle sorte qu'il n'y ait aucune influence sur la sécurité et le confort. Mais en cas de croisement avec d'autres véhicules, hypothèse la plus plausible, chacun des conducteurs doit se déporter de son côté ( suivre la trace laissée n'est plus aisé). Cette manœuvre implique le chevauchement des ornières par les roues des véhicules, ce qui pourrait entraîner des accidents. La largeur des ornières devient par conséquent un paramètre important pour le confort et la sécurité.

La largeur des ravines a une grande influence sur la circulation car si elle dépasse celle des roues, ces dernières vont s'enfoncer dans les trous et la sécurité des usagers sera menacée. Par contre l'on circulerait sans trop de problèmes si cette largeur était inférieure à la dimension des roues. En plus, c'est une donnée importante pour la détermination du volume des travaux à exécuter.

Quelques soient les valeurs des autres paramètres, la surface des nids de poule est un élément très important aussi bien du côté de la sécurité que du confort : plus la surface est importante plus l'on est permanemment en danger pendant la conduite. Elle complète l'inconnue qui permettra de déterminer le volume de matériaux nécessaire pour combler les trous.

L'utilisateur est le principal bénéficiaire de l'entretien routier, son impact sur les coûts d'utilisation du véhicule, sur le confort et la sécurité routière. Son appréciation bien que subjective de l'état de la chaussée est un indicateur pertinent du confort et de la sécurité qu'offre la route. Or ces éléments sont liés aux nouveaux paramètres qui sont pris en compte dans la détermination de l'état de la chaussée. Le tableau 8 ci-après présente une corrélation entre l'état de la route et la note attribuée.

Tableau 8 - Notation des appréciations des usagers

Notes	Appréciations	État de la route
1	Bon	Routes présentant une surface uniforme
2	Passable	Routes dégradées mais encore circulables
3	Mauvais	Routes en état de dégradations avancées, non circulables

## 4. RÉSULTATS ET DISCUSSION

### 4.1 Les principaux résultats

Les valeurs des paramètres de dégradations obtenues après enquête auprès des usagers pour fixer les valeurs limites ainsi que la comparaison des valeurs des paramètres communs à ceux de l'OCDE sont présentés dans le tableau 9.

Tableau 9 - Paramétrage et valeurs limites des dégradations des deux méthodes

Dégradations	Paramètres			Valeurs		Notes
	N°	OCDE	Méthode Proposée	OCDE	Méthode Proposée	
Tôles ondulées	1	h : amplitude (profondeur des creux en mm)	h : amplitude (profondeur des creux en mm)	≤ 20	≤ 30	1
				20 et 50	30 et 70	2
				> 50	> 70	3
	2	Non pris en compte	d <sub>c</sub> : période (distance entre crêtes successives en mm)	-	≤ 60	1
					60 et 100	2
					> 100	3
	3	L : Longueur en pourcentage dans une sous section	L : Longueur en pourcentage dans la section de route	≤ 10	≤ 20	1
				10 et 50	20 et 60	2
				> 50	> 60	3
Ornières	1	Non pris en compte	l : largeur des ornières en mm	-	≤ 45	1
					45 et 200	2
					> 200	3
	2	p : profondeur de la dépression en mm	p : profondeur de la dépression en mm	≤ 20	≤ 25	1
				20 et 50	25 et 60	2
				> 50	> 60	3
	3	L : longueur de la dépression en pourcentage dans une sous section	L : longueur de la dépression en pourcentage dans la section de route	≤ 10	≤ 20	1
				10 et 50	20 et 50	2
				> 50	> 50	3
Ravinements	1	L : longueur en pourcentage dans la sous section	L : longueur des érosions en pourcentage dans la section de route	≤ 10	≤ 10	1
				10 et 50	10 et 50	2
				> 50	> 50	3
	2	Non pris en compte	l : largeur des érosions en mm	-	≤ 40	1
					40 et 150	2
					> 150	3
	3	p : profondeur des érosions en mm	p : profondeur des érosions en mm	≤ 20	≤ 30	1
				20 et 50	30 et 60	2
				> 50	> 60	3

Nids de poule	1	Non pris en compte	s : surface moyenne en mm <sup>2</sup>	-	≤ 10000	1
					10000 et 40000	2
					> 40000	3
	2	p : profondeur moyenne en mm	p : profondeur moyenne en mm	≤ 20	≤ 15	1
				20 et 40	15 et 40	2
				> 40	> 40	3
	3	n : nombre/100m	n : nombre/100m	≤ 5	≤ 20	1
				5 et 15	20 et 60	2
				> 15	> 60	3

À l'analyse de ce tableau 9, il ressort qu'il existe une différence sensible au niveau du paramètre n (nombre de nids de poule). Ceci peut s'expliquer par le fait que les deux autres paramètres (surface et profondeur) sont très influents. Le nombre n seul ne pourrait suffire pour apprécier l'état de la route car en fonction de la surface et de la profondeur des nids de poule, on peut passer avec le même nombre n, d'un état de chaussée de « Bon » à « Mauvais ».

Pour les autres paramètres, on remarque que certaines valeurs ont en général un intervalle un peu plus large et, ceci peut s'expliquer :

- la modicité du financement due à la récession économique a fait que le réseau soit constamment en mauvais état, et les usagers s'en sont accommodés ;
- environ 50% du réseau est entretenu passablement, ce qui fait que la majorité des usagers enquêtés a circulé sur des routes qui sont restées longtemps sans entretien.

On pense que les valeurs de la méthode proposée pourraient légèrement varier lorsque le tronçon de route change, mais sans influence majeure sur les résultats pour la simple raison que la sensibilité de l'utilisateur est fonction de son habitude et de son accommodation à un tronçon précis.

## 4.2 Limites

### 4.2.1 Limites liées aux dégradations

Deux dégradations sont exclues de cette étude, à savoir, les pertes de matériaux et les pertes de bombement pour les raisons suivantes :

- pour les pertes de matériaux, la complexité de la mesure (avoir au préalable l'épaisseur initiale de la couche de chaussée) d'une part et le temps nécessaire pour l'évaluation de la couche perdue (il faut attendre au moins un an pour obtenir une perte de 1cm pour un trafic de moins de 10 véhicules par jour) d'autre part ne permettent pas d'obtenir pour l'instant un résultat fiable ;
- pour les pertes de bombement, elles sont existantes dès l'apparition des ornières ou des ravines et sont par conséquent liées à ces dégradations.

### 4.2.2 Limites liées à la méthode

La prise en compte des valeurs des paramètres d'une manière isolée ne donne pas une appréciation complète d'une dégradation donnée. Pour ce faire, il faudrait dans les prochaines études, pour une dégradation donnée, combiner tous les paramètres de cette

dernière dans une matrice dite « matrice d'évaluation ». Cette matrice permettra d'avoir une analyse plus complète sur une dégradation.

## 5. CONCLUSION

Le nouveau système de paramétrage des dégradations des routes en terre développé dans cet article participe d'une nouvelle procédure de programmation et de gestion efficaces des routes en terre. Il sert de base de données pour un relevé complet des dégradations, en utilisant des mesures simples et facilement exploitables. Un autre avantage du système est qu'il permet en grande partie l'utilisation de la technique de la Haute Intensité de Main d'Œuvre (HIMO).

La formation des riverains par des techniciens des collectivités décentralisées ou le personnel des services techniques des Ministères compétents pour la maîtrise de l'évolution des dégradations à travers leur paramétrage serait d'un apport très bénéfique. Cette maîtrise est importante parce que les améliorations supplémentaires du réseau routier sont une nécessité pour prévoir les besoins de la population dans l'avenir [10].

Cette étude peut servir d'élément de base (intrants) pour une systématisation de la prise de décision en vue d'une intervention en temps opportun sur les routes en terre, par l'élaboration d'une matrice de décision qui contribuerait à une meilleure programmation de l'entretien routier et au paiement des prestations effectivement réalisées. Pour les paramètres évalués par la nouvelle méthode et par la méthode OCDE, les valeurs obtenues sont voisines. Ceci permet de penser que les valeurs obtenues pour les autres paramètres non pris en compte par la méthode OCDE sont fiables.

## REMERCIEMENTS

Remerciements au Directeur de l'Ecole Nationale Supérieure des Travaux Publics pour son soutien moral et financier.

## RÉFÉRENCES

1. Mijinyawa, Y., Adetunji, J. 2005. "Evaluation of Farm Transportation System in Osun and Oyo States of Nigeria". *Agricultural Engineering International: the CIGR Ejournal*. Vol. VII. Manuscript LW 05 004. September, 2005.
2. MINTP, 2006. Ministère des Travaux Publics, Cellule de la Programmation.
3. <http://www.un.org/french/ecosocdev/geninfo/afrec/vol16no2/162reg4f.htm>
4. Heggie, I., G. 1995. "La gestion et le financement des routes, programme de réforme". Technique de la région Afrique de la banque Mondiale. 1995
5. Madjadoumbaye J. 2000. Problématique de l'éthique dans les marchés publics d'entretien routier au Cameroun, Mémoire de Master of Sciences in Engineering Management, ENSTP, Yaoundé.
6. OCDE/Banque Mondiale. 1990. Suivi des routes pour la gestion de l'entretien : Catalogue de dégradations pour les pays en développement. Paris. Ed. OCDE. Vol. 2, 91 pages.
7. Autret P., Brousse, J. L. 1998. Quantification et qualification des dégradations d'une route non revêtue pour la programmation et le suivi des travaux d'entretien. Laboratoire Central des Ponts et Chaussées, Paris, France.
8. Azam, Bideau, Chargros, Gruffaz, Denis, Gueniau, Legris, Maud, Lemaignien, Michel, Soudee, Quilliou, Robichon, Tardy, Lacave, Thibault, Boiron, Eruimy, Drozbartholet, Bouton, Maud, Menaut et Destombes. 1990. Ministère de l'Équipement, du Logement, des Transports et du Tourisme. Observatoire National de la Route, Dictionnaire routier Vol. 1, 2, 3. Paris. pp. 167-168, 221 pages.
9. Dhingra, H., Tewari, V. and Singh, S. "Discomfort, Pressure Distribution and Safety in Operator's Seat - A Critical Review". *Agricultural Engineering International: the CIGR Journal of Scientific Research and Development*. Invited Overview Paper. Vol. V. July 2003.

10. Jaarsma, C.F. 2000. "Sustainable Land Use Planning and Planning of Rural Road Networks". *Agricultural Engineering International: the CIGR Journal of Scientific Research and Development*. Vol. II. December 2000.

# ANNEXE 1

## FICHE D'ENQUÊTE

Début enquête : .....

Date d'enquête : .....

Poste d'enquête : PK ..... de (ville).....

Heure d'enquête : de ..... à .....

Itinéraire : .....

Heure départ : ..... Heure d'arrivée : .....

Nom et qualification de l'enquêteur : .....

Saison : .....

Temps : .....

Dégradations	Paramètres			Appréciations	Nb. d'enquêtés	Nb. Véhicules		Observations
	L	d <sub>c</sub>	h			Léger	Lourds	
Tôles Ondulées				Bon				
				Passable				
				Mauvais				
Ornières				Bon				
				Passable				
				Mauvais				
Ravinement				Bon				
				Passable				
				Mauvais				
Nids de poule				Bon				
				Passable				
				Mauvais				

d<sub>c</sub> : Période ou distance moyenne entre deux (2) crêtes successives (en mm)

h : Amplitude ou profondeur moyenne de la dégradation (en mm)

L : Longueur de la dégradation (en %)

p : Profondeur moyenne de la dépression, du tassement ou de la déflexion (en mm)

l : Largeur moyenne de la dégradation (en mm)

s : Surface moyenne de la dégradation (en mm<sup>2</sup>)

n : Nombre de nids de poule (nombre au 100m)

Véhicule Léger : Tout véhicule ayant moins de 3.5t à quatre roues de

Poids Lourds : Tout véhicule ayant plus de 3.5t et plus de quatre roues