

EDITORIAL

Les routes rurales jouent un rôle fondamental dans le développement économique et social du monde rural. Elles facilitent l'accès aux services de santé et d'éducation, aux produits de première nécessité et aux équipements socio administratifs. Un grand nombre de pays en voie de développement sont appelés à investir des efforts importants pour améliorer ces réseaux afin de désenclaver les zones reculées et en particulier les zones de production agricole et augmenter la valeur des ressources naturelles locales.

L'entretien et la réhabilitation adéquats de ces routes rurales constituent une préoccupation permanente des gestionnaires de ces réseaux et nécessitent une stratégie de gestion et d'entretien, un financement approprié ainsi qu'une participation des usagers.



Face à ces enjeux, l'Association Marocaine Permanente des Congrès de la Route (AMPCR) et l'Association Nationale des Améliorations Foncières, de l'Irrigation et du Drainage (ANAFID) ont organisé à Rabat (Maroc) les 20 et 21 avril 2006, un séminaire international sur «L'entretien des routes rurales -enjeux et perspectives-».

Ce séminaire, organisé en collaboration avec l'Association Mondiale de la Route (AIPCR) et la Commission Internationale du Génie Rural (CIGR), a constitué une opportunité pour faire un état de l'art en matière de gestion, financement et de techniques relatifs à l'entretien de routes rurales.

Il a été également un forum d'échange d'expérience entre les membres de la communauté internationale et les participants à ce séminaire : les décideurs, les bailleurs de fonds, les ONG, les professionnels et les chercheurs.

La séance d'ouverture de ce séminaire a été marquée par le discours de Monsieur Le Secrétaire Général de l'Équipement qui a présidé cette séance au nom de Monsieur Karim GHELLAB, Ministre de l'Équipement et du Transport :

La séance d'ouverture a connu aussi les interventions suivantes :

Mr. HAMAOUÏ, Président Délégué de l'AMPCR
Mr. BEKKALI Président de l'ANAFIDE
Mr. CORTE Secrétaire Général de l'AIPCR.

Ce séminaire a connu la participation de plus de 180 personnes issues des 12 pays suivants :

Pays africains: Cameroun, Congo, Gabon, Mozambique, Sénégal, Togo, Tunisie et Maroc.

Pays Européens: Espagne, France, Royaume Uni.

Pays Asiatique: Vietnam.

Le séminaire a couvert les 4 thèmes suivants :

Thème 1: Rôle des routes rurales et enjeux de leur entretien

Thème 2: Techniques d'entretien des routes rurales

Thème 3: Gestion et financement des routes rurales

Thème 4: Aménagement intégré et routes rurales

Ce programme a été complété par une Visite technique de deux routes rurales dans la DPE de Sidi Kacem et du périmètre irrigué du Gharb.

Le séminaire a donné lieu à des débats animés et fructueux, au cours desquels chacun des participants a pu émettre des avis, réserves et critiques, demander des précisions sur la présentation.



A l'issue des travaux de cette rencontre, les recommandations suivantes ont été émises :

Thème n° 1: Rôle des routes rurales et enjeux de leur entretien :

- Assurer une large diffusion de la démarche adoptée au Maroc pour l'élaboration du PNRR2 accessibilité et approche participative afin d'évaluer le pourcentage réalisé de l'objectif escompté;
- Recueillir et diffuser les outils de suivi de la performance des routes rurales disponibles à travers le monde;
- Définir une approche de désenclavement des populations rurales étendue aux foyers dispersés ou de faible importance;
- Mettre en place des outils concrets qui assureront la

mobilisation des contributions financières des collectifs locaux pour un réel partenariat qui aidera à atteindre les objectifs escomptés en matière de pérennisation de désenclavement du monde rural ;

- Mettre en place, une stratégie de l'entretien des routes rurales en tenant compte des spécificités des différents régions et des différents collectivités locales (capacité financière, niveau d'encadrement,...).
- Encourager les différents partenaires à prendre en charge d'entretien des routes rurales et définir les outils de concrétisation des différents engagements ;
- Encourager l'intéressement et le développement de PME locale pour la réalisation des travaux d'entretien de faible importance.



Thème n° 2: Techniques d'entretien des routes rurales:

- Développer des techniques adaptées aux routes rurales tenant compte des spécificités locales (climat, trafic, matériaux);
- Introduire de nouvelles solutions, techniquement intéressantes et économiquement avantageuses, pour l'entretien des routes rurales, telles que la stabilisation des pistes en utilisant un liant, le retraitement en place;
- Engager des partenariats opérationnels avec le Ministère en charge de l'Agriculture, en vue d'introduire et d'apter les machines agricoles pour la réalisation des travaux d'entretien des pistes non revêtues;
- Encourager les techniques d'entretien à haute intensité de Main d'œuvre (HIMO);
- Promouvoir l'utilisation des matériaux locaux peu performants dans les travaux d'entretien des routes rurales;
- Encourager le revêtement des pistes agricoles structurantes afin de prolonger leur durée de vie et réduire le coût de leur entretien.



Thème 3: Gestion et financement des routes rurales :

- Encourager le partenariat public- privé notamment dans le domaine de l'externalisation de l'entretien routier courant ;
- Développer la concertation avec les usagers et favoriser la participation des bénéficiaires dans les projets d'entretien et de gestion des routes rurales ;
- Renforcer toutes les formes de partenariat entre les acteurs de développement rural, notamment dans le domaine de la gestion, de l'entretien et du financement des routes rurales ;
- Poursuivre le soutien financier et institutionnel des bailleurs de fonds pour un développement intégré du monde rural ;
- Explorer et diversifier les différentes sources de financement.

Thème 4 : Aménagement intégré des routes rurales :

- Accompagner des projets de développement agricole et rural par la réalisation des routes rurales ;
- Développer les structures GIE (groupement d'intérêt économique) pour la maîtrise d'œuvre des aménagements intégrés ;
- Encourager la concertation entre les différents secteurs dans la programmation des aménagements au profit du monde rural ;
- Prendre en compte les spécialités et les contraintes de développement intégré des zones rurales défavorisées en vue de leur promotion.

Le présent numéro de la revue «HTE» reprend les articles présentés dans ce séminaire relatifs aux thèmes III et IV. Ceux des autres thèmes font l'objet du numéro précédant suivant (HTE N° 134)

Dans le cadre de l'ANAFIDE, ce séminaire a été organisé par le comité technique: «Infrastructures et Développement Rural» coordonné par Mr El Houssine Bartali.

*Mr Abdellah BEKKALI
Président de l'ANAFIDE*

LES ROUTES DE DESENCLAVEMENT DU MONDE RURAL AU MAROC

A. Imzel*

1. INTRODUCTION

L'activité des transports routiers contribue pour environ 6% du PIB. Elle emploie près de 10% de la population active urbaine, participe à raison de 34% à la consommation nationale d'énergie et apporte environ 15% de recettes au budget de l'Etat. L'importance de cette activité se lit dans le compte de branches «Transports» qui permet de repérer et d'apprécier la contribution de ces services aux diverses productions nationales.

Nonobstant son rôle primordial dans la chaîne du transport des biens et services, la route demeure au Maroc le principal mode de la mobilité de 90% des marocains et du transport des trois quart des flux de marchandises (hors phosphates). Le réseau routier marocain est constitué de 57 226 km de routes classées (nationales, régionales et provinciales) dont 44% de routes non revêtues. La densité du réseau routier est de 80 km de routes par 1000 kilomètres carrés et 2 km de routes pour 1000 habitants.

Au Maroc, près de la moitié de la population vit en milieu rural. Cette catégorie de citoyens a souffert des retombées négatives accumulées en raison des sécheresses successives et de l'aggravation du déficit enregistré au niveau des équipements et des infrastructures de base.

Partant de ce constat, le développement du milieu rural constitue un impératif de développement national auquel tous les acteurs de la société sont appelés à adhérer fortement, que ce soit pour des raisons d'aménagement équilibré du territoire, de renforcement de la cohésion nationale par la réduction des disparités régionales, d'amélioration de l'environnement socio-économique de la population par la promotion de l'emploi et la réduction de la pauvreté, ou encore de conservation des ressources naturelles du pays.

Or jusqu'à 1994, le rythme de réalisation des routes rurales ne dépassait guère 300 km par an. Pour augmenter ce rythme, le Ministère de l'Équipement et du Transport a lancé en 1995 le premier Programme National de Routes Rurales (PNRR1) qui porte sur la construction et l'aménagement de 11 236 km (composés en 5 472 km de routes revêtues et 5 764 km d'aménagement de routes non revêtues). Les priorités ont été établies à partir de critère comprenant l'efficacité économique de la route, le degré d'accessibilité des zones traduit par le nombre de journées de coupure de la route, l'importance du rôle de

desserte des centres administratifs et sociaux de la route et le potentiel agricole de la zone d'influence de la route.

En 2005, année d'achèvement du PNRR1, 54 % de la population rurale a été connectée aux routes praticables de tout temps. Comme l'ont pu démontrer des études d'impact socioéconomiques récemment menées, le PNRR1 a eu des retombées positives pour la population concernée, notamment en matière de conditions de vie (Services de transport, agriculture, santé, éducation, conditions de vie des femmes etc.)

Au vu des grands besoins de désenclavement encore fortement ressentis dans les diverses provinces du pays, le Gouvernement a décidé de poursuivre l'effort de désenclavement du monde rural.

II. IMPACT DES ROUTES RURALES

Plusieurs enquêtes et études ont porté sur l'impact socioéconomique des routes rurales au Maroc et en ont montré les importantes retombées positives pour la population concernée. Les résultats de ces études sont résumés ci-dessous :

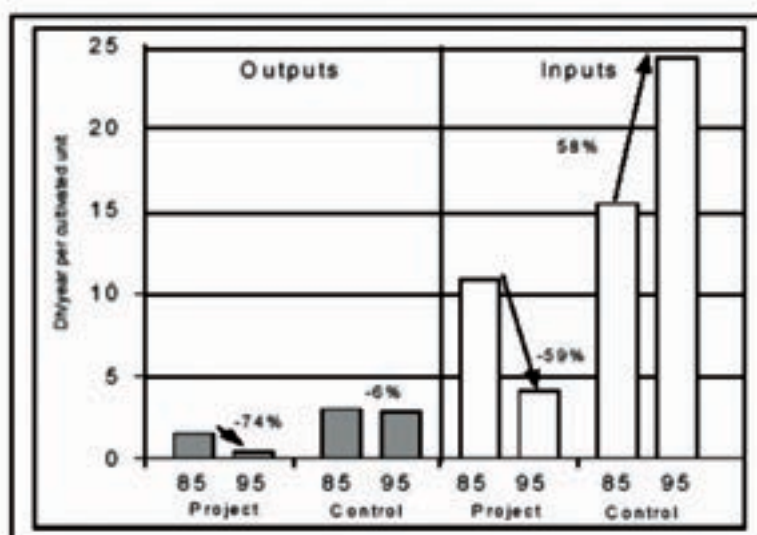
- Une étude menée en 1996 par le Département de l'évaluation des opérations de la Banque Mondiale a montré que l'amélioration des routes a produit des impacts positifs substantiels sur: les transports (comme la réduction des coûts de transports et des accès moins coûteux et meilleurs aux services et aux marchés); l'agriculture (augmentation des récoltes, adoption de cultures de produits de base à haute valeur) ; la santé (augmentation du nombre des consultations médicales, meilleure qualité des services); l'éducation (augmentation des inscriptions, facilitation du recrutement et du maintien en place des professeurs) ; et sur la parité hommes-femmes (plus d'inscriptions à l'école des filles que des garçons et, les femmes ayant bénéficié des transformations économiques ont pu rechercher des emplois non agricoles) ;

*. Directeur de la Caisse pour le Financement Routier

Impact de routes rurales sur les taux de scolarité Ensemble

	1985	1995	Augmentation (en %)
Ensemble du Pays			
• Garçons	39	81	108
• Filles	17	54	218
Régions du Nord			
• Garçons	49	81	65
• Filles	10	38	280
Régions du Centre			
• Garçons	44	85	93
• Filles	26	67	158
Régions du Sud			
• Garçons	34	80	135
• Filles	15	52	247

Impact de routes rurales sur la production agricole



- ✓ Une étude, menée en 2002 auprès des bénéficiaires clés (villageois, fournisseurs de services sociaux et de services de transport) d'un échantillon de routes rurales ayant été améliorées ou construites dans plusieurs provinces dans le cadre d'un projet routier récent financé par la Banque Mondiale, a apporté le même type de réponses que celles provenant de l'étude d'impact mentionnée ci-dessus. 391 personnes ont été interrogées dans le cadre de cette étude (dont 109 villageois) dans l'échantillon de routes rurales construites et 655 personnes (dont 379 villageois) dans l'échantillon de routes rurales aménagées;
- ✓ Les études menées par la DRCR à la fin des années 90 sur deux routes rénovées dans le cadre du PNRR1 ont confirmé ces résultats.

III. LE DEUXIEME PROGRAMME NATIONAL DE ROUTES RURALES

Le deuxième programme national de routes rurales (PNRR2), lancé en 2005, se distingue du PNRR1 sur quatre points principaux: (a) il est ciblé sur les résultats, c'est-à-dire sur l'évolution du nombre d'habitants disposant d'un accès à une route rurale, plutôt que sur les kilomètres de routes réalisées; (b) il devrait progresser à un rythme plus rapide (environ 1.500 km de routes construites ou aménagées par an contre 1.000 km au cours du PNRR1); (c) il est basé sur une démarche participative, dans laquelle les collectivités locales (régions, provinces et communes) ont pris entièrement part à la sélection et participeront au financement des projets de routes rurales; et (d) il améliorera l'intégration des autres projets d'infrastructures en milieu rural avec

les routes rurales grâce à une meilleure implication des partenaires locaux au Programme et à une plus ample diffusion d'informations.

1. Processus d'identification du Programme

Pour préparer le PNRR2, la Direction des Routes et de la Circulation Routière (DRCR) a lancé en 2002 une étude qui a utilisé un système d'information géographique (SIG) composé d'une base de données numérisées alimentée par les caractéristiques des infrastructures routières et cartographique couvrant toutes les provinces et tous les "douars" ayant plus 50 ménages. L'étude a permis d'inventorier 48.200 km de pistes rurales permettant de connecter les douars situés à moins d'un kilomètre de ces pistes. 39.650 km de pistes ont pu être inspectées et répertoriées dans la base de données avec leurs caractéristiques techniques et socioéconomiques. L'inventaire avait alors permis d'établir les catégories suivantes de praticabilité des routes : 19 % des routes sont impraticables pour tout type de véhicule en raison de leur état de dégradation; 28% ne sont praticables que pour des camions ou des véhicules à quatre roues motrices; 53 % sont praticables pour tout type de véhicule. Enfin environ 19 % des routes sont coupées pendant au moins 30 jours au cours de la saison des pluies.

L'inventaire des routes rurales a servi de base à la préparation des Programmes préliminaires de routes rurales à aménager ou à construire dans chaque province. Les routes du programme ont été présélectionnées sur la base de deux analyses: (a) la première, fondée essentiellement sur les critères de contribution à l'amélioration de l'accessibilité, avec priorité accordée aux routes qui desservent le plus grand nombre de personnes, ainsi qu'à celles qui réduisent l'écart entre les provinces ayant les taux d'accessibilité les plus bas et celles où ces taux sont les plus élevés ; et (b) la deuxième, prenant en compte des critères de connectivité des réseaux routiers classés. Les inventaires et programmes préliminaires provinciaux accompagnés des critères de sélection, établis pour toutes les provinces, ont été présentés, lors de conseils provinciaux, aux autorités locales (élus et responsables des administrations provinciales et communales) pour leur permettre de participer au processus de planification, de confirmer leurs priorités, et d'arrêter la sélection des routes à inscrire aux programmes provinciaux de routes rurales (PPRR) définitifs. Les Collectivités Locales ont également validé les conditions de participation au financement et

l'engagement de prise en charge par ces dernières de l'entretien ultérieur des routes communales. A la suite des consultations (organisées par les Directions régionales et provinciales de l'Equipement), quelques amendements ont été apportés aux PPRR préliminaires sur proposition des Collectivités Locales. La consolidation des PPRR à l'échelle nationale a permis de constituer le deuxième Programme National de Routes Rurales.

2. La notion d'accessibilité aux routes rurales

On dit d'un endroit qu'il est accessible lorsqu'une personne réussit à s'y rendre en faisant ce qu'elle considère comme une dépense acceptable de temps, d'effort et d'argent.

La définition de l'accessibilité peut revêtir différentes formes. Les foyers ruraux enclavés ne disposent généralement d'aucun accès décent par route, même au village le plus proche, ce qui handicape leur accès aux marchés, à l'emploi et aux services. Inversement, un foyer rural peut disposer d'un bon accès au village le plus proche, mais le village peut être isolé et mal relié aux routes principales qui mènent aux villes ou aux autres centres urbains. Une route rurale pourra également être praticable certains jours mais pas d'autres, selon les conditions climatiques, le type de surface ou la qualité de l'entretien assurée. Quand une route n'est plus praticable, l'accès est entièrement coupé pour les populations desservies. Il est parfois difficile d'évaluer ce que représente la distance physique d'un foyer à la route la plus proche. Cette distance dépend à la fois de la topographie, des traversées des cours d'eau, du climat ou encore d'autres facteurs qui modifient profondément parfois le sens que prend la mesure physique de la distance. Enfin une route peut être praticable pour seulement un ou certains types de véhicules, tels que des véhicules à quatre roues motrices ou des motos, mais pas pour des voitures particulières, minibus ou camions.

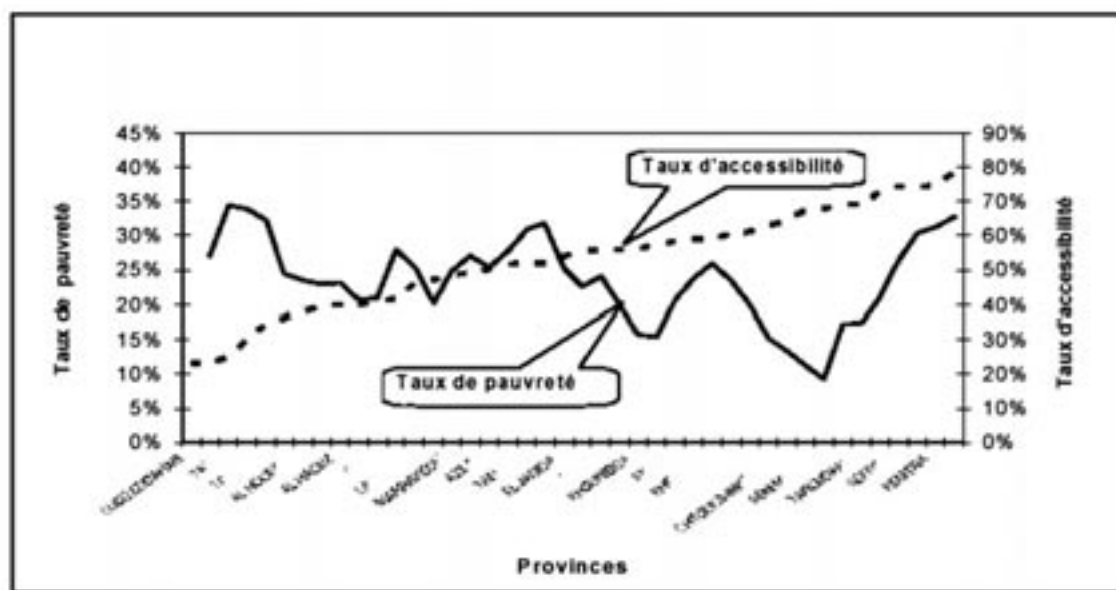
Au Maroc la population est considérée comme ayant un accès par route quand elle vit dans un douar d'au moins 50 foyers situés à moins d'un kilomètre d'une route praticable en tous temps. Cette définition a été établie à la suite d'une analyse de sensibilité qui a démontré que les coûts de fourniture d'un accès aux populations très dispersées en milieu rural n'étaient pas abordables. Le terme accessibilité regroupe à la fois les conditions de circulation liées directement à l'état de la plate-forme et la pérennité de la circulation.

Définition du taux d'accessibilité (TA) au Maroc

$$TA = \frac{\text{Population rurale desservie par le réseau revêtu} \oplus \text{Population rurale bien desservie par pistes}}{\text{Population rurale totale}}$$

Une population est considérée bien desservie par une piste lorsque cette dernière satisfait dans sa totalité aux conditions suivantes :

- absence de coupures de la circulation durant toute l'année
- piste circulaire par tout type de véhicule ou uniquement par un véhicule utilitaire
- sol support non argileux



L'application de cette définition du taux d'accessibilité à l'ensemble des routes inventoriées dans le cadre de l'étude a abouti à un taux d'accessibilité moyen à l'échelle nationale qui est de 54% en 2005. Les taux d'accessibilité obtenus par province sont très disparates et varient entre 23% et 79%. Ils mettent en exergue l'écart existant actuellement entre les provinces en matière d'accessibilité rurale. Comme c'est illustré dans le diagramme ci-après les provinces les plus accessibles par route enregistrent généralement des taux de pauvreté les plus faibles.

3. L'approche participative dans la définition du PNRR2

Les investissements routiers retenus dans le cadre du PNRR2 l'ont été en suivant un processus participatif inédit au Maroc, tant par son ampleur que par la qualité de sa mise en œuvre.

La validation du PNRR2 au niveau des provinces a été concrétisée par la signature de conventions cadres (16 au total) entre les directions régionales de l'Équipement et les conseils régionaux, et par la signature de conventions spécifiques (59 au total) entre les directions provinciales de l'Équipement, les conseils provinciaux et les communes rurales.

Ces conventions scellent formellement les partenariats entre les différents acteurs du Programme en les engageant sur le linéaire et le coût estimatif du programme de routes à réaliser dans chaque province, la répartition du financement par source, ainsi que l'échéancier de mobilisation des ressources financières. Les contributions financières des collectivités ont ainsi été fixées à 15% du financement global du PNRR2. Les conventions permettent également de garantir la libéralisation des emprises des routes non classées et l'entretien ultérieur de ces routes par les Collectivités Locales.

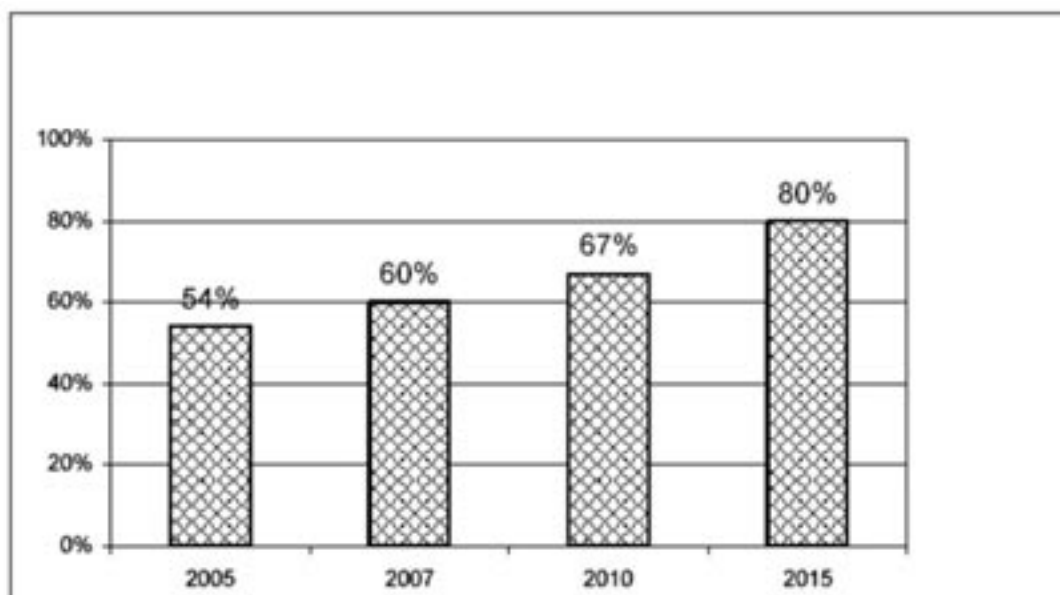
Le PNRR2 ainsi finalisé comprend 1058 opérations pour 15560 km de routes, dont 8752 km de routes classées et 6808 km de routes non classées. 657 opérations (soit 9742 km de routes) sont proposées pour des travaux de construction, contre 401 opérations (soit 5818 km de routes) pour des travaux d'aménagement.

Le coût total prévisionnel du PNRR2 est estimé à environ 11,32 milliards de dirhams, soit 1,23 milliards US\$. Pour faciliter la mise en œuvre du PNRR2, il a été scindé en deux tranches la première couvre la période 2005-2010 et la deuxième couvre la période 2011-2015. Le programme de la première tranche comprend un total de 487 opérations, pour un linéaire de 7.732 km et un coût estimatif d'environ 6.017 MDH, soit 53% du coût total prévisionnel du PNRR2.

4. Les objectifs du PNRR2

Le PNRR2 vise à atteindre les principaux objectifs ci-après :

- Augmenter le taux d'accessibilité de la population rurale de 54 % en 2005 (année d'achèvement du PNRR1) à 80 % en 2015 ;
- Réduire les disparités entre provinces en matière d'accessibilité par route.



5. Analyse économique du PNRR2

L'analyse économique du PNRR2 a été faite en prenant en compte : (i) le taux de rentabilité économique (TRE) et la valeur actualisée nette (VAN) pour les routes qui enregistrent de manière générale plus de 50 véhicules par jour; et (ii) un ratio d'efficacité des coûts (IEC) pour les routes enregistrant de manière générale un trafic inférieur à ce seuil, afin de retenir des routes où l'investissement bénéficie à une forte population (Le seuil minimum de 490 US\$ par habitant a été adopté pour l'IEC du PNRR2). Pour quelques projets exceptionnels ne répondant pas aux critères précédents, un indicateur d'impact sur la pauvreté ou de maillage du territoire a été retenu.

L'analyse de la rentabilité économique a été faite à l'aide du modèle économique RED (Roads Economic Decision Model). Ce modèle dérivé du modèle HDM a été mis au point par la Banque Mondiale pour effectuer l'analyse économique des investissements et des travaux d'entretien réalisés sur des routes à faible volume de trafic.

Le PNRR2, évalué à l'aide du modèle RED, présente un TRE global de 19%, avec une valeur actuelle nette (VAN) de 373 millions de US\$ (tableau 1). Des tests de sensibilité ont été menés pour évaluer l'impact sur la rentabilité économique du PNRR2 d'une augmentation des coûts de construction/aménagement et/ou d'une baisse des bénéfices. Ainsi que le montre le tableau 2, le TRE chute à 15% quand les coûts augmentent de 20% ; il n'est plus que de 14% si les bénéfices enregistrés pour les usagers de la route baissent de 20%. Une combinaison des deux scénarii se traduit par un taux de rentabilité économique de seulement 11%. Pour que le TRE soit exactement de 12% (soit le seuil communément accepté pour les projets financés par les

baillleurs de fonds), les coûts devraient augmenter de 43% ou les bénéfices chuter de 30%. Ces résultats prouvent la rentabilité économique globale du PNRR2.

Tableau 1. TRE et VAN du PNRR2

	Longueur (km)	Coûts de base (sans imprévus) million US\$	Valeur Actuelle Nette VAN (million US\$)	TRE %
PNRR-2 Global	15.560	1.229,9	-	-
PNRR-2 Evalué	14.722	1.161,7	373	19%

Tableau 2. PNRR2 – Tests de sensibilité

	Sensibilité TRE	Valeurs de changement
(a) Coûts +20%	15%	
(b) Benefices - 20%	14%	
(c) Coûts +20%, Benefices -20%	11%	
Augmentation des coûts pour obtenir un TRE de 12%	-	43%
Diminution des bénéfices pour obtenir un TRE de 12%	-	-30%

6. Des standards techniques, économiques, sociaux et environnementaux pertinents

Sur la base des enseignements tirés du premier Programme National de Routes Rurales, les spécifications techniques pour la conception des routes rurales seront affinées pour mieux prendre en compte : (a) dans le cas des constructions de routes revêtues, les volumes, et plus particulièrement les types de trafics qu'elles seront amenées à supporter afin d'adopter des structures de chaussées optimales; et (b) l'objectif de

praticabilité effective par tout temps pour les aménagements de routes non revêtues.

Dans ce cadre la DRCR a lancé la réalisation d'un guide d'évaluation et de conception des routes rurales qui devrait permettre la mise au point de standards techniques et de méthodes de construction spécifiquement adaptés au contexte du PNRR2. Ce guide encouragera notamment le recours à des matériaux locaux ou matériaux valorisés. Les économies substantielles ainsi obtenues dans la réalisation des projets devraient se traduire non seulement par une rentabilité économique plus élevée du Programme, mais aussi par une meilleure tenue des routes dans le temps.

D'autre part, les questions sociales et environnementales seront systématiquement examinées et intégrées dans les études, la réalisation et l'entretien des routes. La DRCR a préparé, dans ce contexte, un manuel opérationnel décrivant les procédures permettant de guider la gestion environnementale et sociale du Programme, y compris un cadre d'acquisition de terrains pour les libérations d'emprises qui s'avèreraient nécessaires.

7. Le montage financier du PNRR2

Le PNRR2 sera réalisé avec un rythme annuel de 1500 km, contre 1000 km sous le PNRR1. Pour répondre à cet objectif il est impératif de mobiliser des ressources financières additionnelles à celles du fonds spécial routier et du budget général de l'Etat. C'est ainsi qu'une Caisse pour le Financement Routier (CFR) a été créée en 2004. La CFR est un établissement public doté de la personnalité morale et de l'autonomie financière. La CFR est placée sous la tutelle du Ministère de l'Équipement et du transport et a pour mission de rechercher et de mobiliser les emprunts auprès de bailleurs des fonds pour financer l'accélération du PNRR2.

La mise en place de la CFR doit également faciliter la mise en œuvre d'une véritable approche-programme

pour le PNRR2, en mutualisant l'ensemble des ressources financières allouées par les bailleurs de fonds et les collectivités locales au Programme au sein d'une même entité. La création récente de l'Unité de Gestion de Projet (UGP) au sein de la DRCR permettra également de faciliter cette approche en permettant un suivi et une coordination globale de la mise en œuvre du PNRR2, et en offrant un guichet unique aux différents partenaires du Programme.

Le montage financier fixé pour le PNRR2 dont le coût prévisionnel est estimé à 1,23 milliards US\$ prévoit une contribution du budget général et du fonds spécial routier, des emprunts mobilisé par la CFR auprès de bailleurs de fonds et les versements des collectivités locales dans les proportions suivantes :

- Budget général/Fonds Spécial Routier : 40%
- Emprunts auprès de bailleurs de fonds : 45%
- Versements des collectivités locales : 15%

L'année 2005, a connu la signature de trois conventions de prêts accordés à la CFR par : la Banque Européenne d'Investissement (BEI) (60 millions d'euros), l'Agence Française de Développement (AFD) (50 millions d'euros) et le Fonds Hassan II pour le Développement Economique et Social (10 millions d'euros) et il est prévu de signer en 2006 une quatrième convention avec la Banque Mondiale (50 millions d'euros).

Le tableau 3 montre le montage financier de la première tranche du NPRR2.

8. Suivi, évaluation et dissémination de l'information

Un système de Suivi et Evaluation a été développé pour assurer le suivi, permanent et régulier des progrès du PNRR2, tant en matière de réalisations physiques que d'impact sur l'accessibilité de la population rurale. Les informations relatives à l'avancement et à l'impact du PNRR2 seront régulièrement diffusées aux partenaires concernés ce qui facilitera ainsi les synergies entre les différents programmes ruraux et les économies d'échelle.

Tableau 3. Plan de Financement du PNRR2 pour la période 2005-2010

	en MDH	en MUS\$	
Routes Rurales Financées par la CFR	3541	386	59%
– Emprunts contractés par la CFR:			
• Prêt Fonds Hassan II	100	11	2%
• Prêt Banque mondiale	550	60	9%
• Prêt AFD	550	60	9%
• Prêt BEI	660	72	11%
• Emprunts à contracter	780	85	13%
– Contributions des Communes, Provinces et Régions (au profit de la CFR)	901	98	15%
Routes Rurales Financées par le Budget Général et le Fonds Spécial Routier	2476	270	41%
Total	6017	656	100%

Le suivi et l'évaluation du PNRR2 se feront à la fois à l'aide des indicateurs de résultats et des indicateurs de performance. Ces indicateurs seront évalués sur la base des rapports d'avancement réalisés par l'Unité de Gestion du Projet et des audits extérieurs du Programme.

A. Indicateurs de résultats : Les indicateurs de résultat permettent de suivre l'impact du Programme sur les populations concernées en mesurant les progrès réalisés en terme d'accessibilité rurale (indicateur principal du PNRR2), de différentiel d'accessibilité entre provinces, et de niveau d'amélioration des services de transport. Les objectifs définis pour chacun de ces indicateurs sont les suivants :

- ✓ L'indicateur national d'accessibilité aux routes rurales (défini par le pourcentage de population rurale vivant à moins d'un kilomètre d'une route praticable par tous temps) cet indicateur devra passer de 54% en 2005 à 67% en 2010 (Année d'achèvement de la première tranche du PNRR2) et à 80 % en 2015, date prévue pour l'achèvement du PNRR2 ;
- ✓ L'indicateur de différentiel d'accessibilité (IDA), il est conçu pour mesurer le rapport d'accessibilité entre les dix provinces ayant les niveaux d'accessibilité les plus bas et les dix provinces ayant les niveaux les plus élevés; l'objectif pour cet indicateur est de passer de 0,43 en 2001 à 0,50 en 2008, à 0,60 en 2010, et à 0,65 en 2015;
- ✓ L'indicateur d'amélioration des services de transport (IAST) qui mesure l'impact des routes améliorées dans le cadre du PNRR2 sur la qualité des services de transport public inter-villages des personnes. Pour suivre cet indicateur, un échantillon de routes sera sélectionné chaque année. A la fin du projet, au moins 80% des routes de l'échantillon qui auront été ouvertes au trafic

depuis au moins deux ans doivent montrer une amélioration de la qualité de service, avec des fréquences plus grandes de desserte, des véhicules plus confortables ou des prix de transport plus bas.

B. Indicateurs de performance. Les indicateurs de performance évaluent la quantité et la qualité des moyens mis en œuvre pour atteindre les objectifs du Programme. Ces indicateurs porteront essentiellement les volets ci-après :

- ✓ La production, tout au long du PNRR2, des rapports annuels par province sur les progrès du Programme et l'état d'exécution des projets de routes rurales, comprenant entre autres le linéaire de routes achevées et ouvertes à la circulation, les standards de construction appliqués, la localisation exacte des routes, le nombre de personnes ayant bénéficié d'un accès, ainsi que l'impact du Programme sur l'accès aux marchés (opportunités économiques) et sur l'amélioration de la provision et de l'utilisation de services sociaux;
- ✓ La qualité du programme de dissémination et d'information qui couvrira les activités visant à mettre à la disposition des parties concernées et intéressées des informations sur les projets de routes rurales, et qui identifiera des opportunités de développement économique local rendues possibles par l'amélioration des routes rurales ;
- ✓ Le développement général des bureaux d'études locaux et le renforcement de leurs capacités techniques, suite à la mise au point et à la dissémination du guide de conception des routes rurales ;
- ✓ Le niveau de financement de l'entretien routier, qui devra correspondre au montant minimum annuel défini par la DRCR dans le cadre de l'étude sur les stratégies d'entretien routier.

FINANCEMENT DU SECTEUR ROUTIER AU MAROC

J. Benzekri*

Le réseau routier marocain est composé d'environ 60.000 Km de routes dont 55% revêtus. Son financement est assuré en majorité par le Budget Général de l'Etat (BG), et le fonds spécial routier (FSR).

De 1995 à 2005, les enveloppes budgétaires mobilisées en kdh à partir de ces deux sources de financement, hors budget rocade méditerranéenne, sont comme suit :

Opérations	1995	1996/1997	1997/1998	1998/1999	1999/2000	2001	2002	2003	2004	2005
BG	880	863	891	862	847	923	1202	1062	563	476
RECETTES FSR	1080	1071	1094	1129	1201	1321	1150	1380	1605	1850
Total BUDGET	1960	1934	1985	1991	2048	2244	2352	2442	2168	2326

BUDGET GENERAL

Les enveloppes accordées au secteur à partir du BG durant la période considérée sont restées pratiquement inchangées à 860Mdh en moyenne durant la période 1995 à 2000, puis ont varié entre 920 à 1200Mdh de 2001 à 2003, puis elles ont baissé à 560Mdh puis à 460Mdh au titre des années 2004 et 2005.

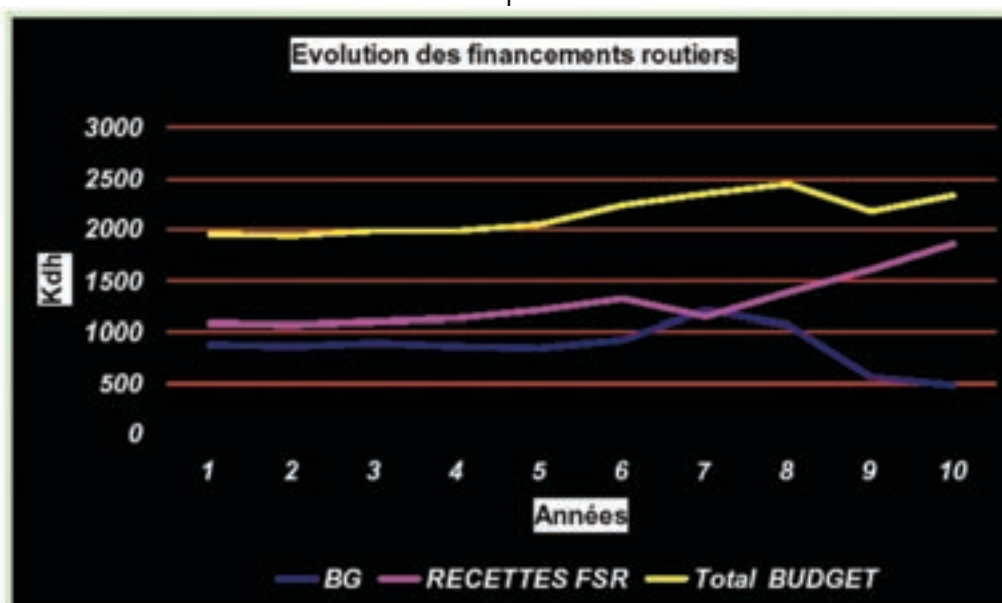
Les enveloppes accordées à partir du BG font l'objet chaque année d'une négociation avec les services des finances dans le cadre des lettres de cadrage adressées par le Premier Ministre, puis avec le Département de tutelle en fonction de ses stratégies et priorités sectorielles.

Les enveloppes accordées dépendent ainsi de divers facteurs exogènes au secteur.

Jusqu'à l'année 2003, le BG supportait environ 30% des programmes de maintenance, 170Mdh par an pour le PNRR, la totalité des dépenses d'acquisition de matériel et d'accompagnement des programmes autoroutiers.

Le BG est le support financier le plus adéquat des engagements majeurs de l'Etat dans le domaine routier notamment :

- L'accompagnement des programmes autoroutiers (études autoroutières, frais d'expropriations, pénétrantes...)



*. AGP Consultant

- Adaptations du réseau (créations de voies expresses, dédoublements, troisièmes voies, contournements,...)
- Programmes de sécurité routière -Acquisition de matériel TP

La réalisation des diverses stratégies et programmes routiers, qui sont intimement liés aux besoins de développement multisectoriels du pays, est dépendante de la régularité et la pérennité des ressources de financement. Mis à sa disposition dans le cadre du BG.

LE FONDS SPECIAL ROUTIER

Pour permettre de sauvegarder le patrimoine routier qui commençait à montrer d'importantes insuffisances, le FSR a été créé à partir de 1989.

Les ressources de ce fonds, évaluées au démarrage à environ 500Mdh, ont été ainsi affectées en totalité à la maintenance, l'entretien et l'exploitation du réseau.

Ces ressources ont contribué efficacement à l'amélioration du réseau dont l'état A+B s'améliorait régulièrement de 1% par an .

A partir de 1995, un amendement du texte de création du FSR a permis de lui affecter des ressources supplémentaires d'environ 480Mdh destinés à la prise en charge des programmes de désenclavement des routes rurales .

Chaque année, les recettes du FSR augmentaient régulièrement de près de 3 à 4%.

A compter de 2003, un autre amendement a permis de lui affecter des recettes supplémentaires évaluées à environ 370 Mdh, contre une réduction du même montant dans le BG, et ce dans le cadre d'une stratégie volontaire d'une débudgétisation progressive du secteur routier à moyen terme.

Le financement à partir du FSR bénéficie de la souplesse de gestion des comptes du trésor (reports des soldes, non pertes de crédits non engagés en fin d'exercices,..). Il est toutefois soumis aussi aux contraintes réglementaires de ces comptes (suivi des recettes, paiements à concurrence des recettes, notifications des recettes, ...).

Le FSR assure au secteur routier une ressource régulières et pérenne. Toutefois, il serait utile d'approfondir la réflexion sur :

- L'évolution à moyen et long terme de l'évolution des recettes
- L'évolution des dépenses de ce fonds
- Les circuits de recouvrements
- Les circuits optimums des dépenses

FINANCEMENTS EXTERIEURS

Sur la période 1995 à 2001, Le secteur routier bénéficiait de 3 principaux prêts :

- 735Mdh de la BAD dans le cadre du 3^{ème} projet routier

- 550Mdh de la BIRD dans le cadre du 6^{ème} projet routier
- 600Mdh de l'OECF (devenu JBIC) dans le cadre du 6^{ème} projet routier également

Ces financements accordés à l'Etat et remboursables par l'Etat ne constituaient pas cependant une source supplémentaire de financement du secteur.

Entre 2001 et 2005, le secteur a aussi bénéficié de 2 principaux prêts :

- 240Mdh de l'AFD pour la réalisation de 281km de routes rurales dans les provinces du nord.
- 560Mdh de la BEI pour la réalisation de 650Km de routes rurales dans la même zone.

Ces 2 prêts accordés à l'APDN apparaissent comme additionnels à court terme mais le sont en réalité pas à long terme puisqu'ils sont remboursables à partir des recettes propres de FSR.

Par ailleurs, le secteur avait bénéficié de quelques dons dont le plus important concernait la réalisation de 82 km de routes rurales dans les régions nord financé par l'UE dans le cadre du programme MEDA.

PARTENARIAT

Le partenariat dans le secteur routier s'est développé depuis le début des années 90.

Le montage financier PNRR1 prévoyait que le partenariat prenne en charge 100Mdh par an sur les 750Mdh nécessaire à sa réalisation.

Le partenariat n'a toutefois concerné en majorité que les programmes d'extension ou d'adaptation du réseau (Elargissements, doublements de voies, contournement..), la maintenance, l'exploitation, l'entretien courant,et la réparation des dégâts de crues sont considérés comme à la charge exclusif de l'Etat.

Or le partenariat recèle d'importantes sources de financement pour le secteur routier même pour la maintenance du réseau.

Pour cela il faudrait que dans tous les projets de développement programmés figurent des composantes routières non seulement pour l'extension et l'adaptation, mais aussi et surtout pour la prise en charge d'un programme de maintenance en liaison avec la mise en œuvre des projets.

C'est le cas pour la création des nouvelles villes ou zones d'habitation ,la création de nouvelles zones d'activité économique (ports,aéroports, zones industrielles,zones touristiques, ...)

CAISSE DE FINANCEMENT ROUTIER

A partir de 2005, la mise en œuvre de la CFR a apporté un nouveau mode de financement du secteur.

La CFR peut être considérée comme un outil de financement bien plus qu'une source de financement.

Elle a pour objectif principal d'anticiper la réalisation de programmes routiers par la mobilisation à court terme de ressources de financement à partir d'emprunts pouvant être remboursées à plus long terme à partir des recettes du FSR.

La CFR a été mise au service du PNRR2 pour permettre la réalisation du programme entre 2005 et 2015 au lieu qu'il soit réalisé entre 2005 et 2035 par la mobilisation d'emprunts à rembourser par le FSR sur l'excédent des recettes qui seront dégagées après l'achèvement du programme.

La CFR est le réceptacle approprié de tous les financements additionnels au budget routiers tels que dons et partenariat .

FINANCEMENT DE LA ROCADE MEDITERRANEENNE

En plus de la participation de l'Etat, soit par le biais du MET, de l'APDN, ou du Fonds Hassan II, cet important projet a bénéficié du soutien financier de plusieurs bailleurs de fonds en particulier :

- Le Gouvernement d'Espagne qui financé, à titre de don, les études techniques pour 30Mdh

- L'UE ,qui a financé à titre de don également dans le cadre du programme MEDA, le tronçon Jebha - EL Hoceima pour 1380Mdh.

- La JBIC , qui a contribué au financement du tronçon Tetouan -Jebha sur une longueur de 120 km pour un coût global de 1260 MDH. .

- Le Fonds Abou Dhabi, qui a financé la construction de la section Ras Afrou – Ras Kebdana sur une longueur de 92 Km pour 600Mdh environ

- Le Gouvernement d'Italie, qui a contribué au financement du tronçon El Hoceima Ras Afrou pour 540Mdh environ

FINANCEMENT DE LA MAINTENANCE DU RESEAU

Durant les dix dernières années, la composante maintenance, entretien, et exploitation du réseau a mobilisé les crédits suivants :

Opérations	1995	1996/1997	1997/1998	1998/1999	1999/2000	2001	2002	2003	2004	2005
Maintenance OA	58	57	83	61	43	62	64	162	145,8	130
Maintenance du réseau routier	571	601	517	542	584	616	699	746	616,8	630
Dégats de crues	28	95	176	116	60	83	85	144	118	75
Aquisition du matériel	18	78	13	63	20,6	25,6	29,3	22	11	45
strict entretien	64	223	290	243	246	249	235	292	266,6	250
sécurité routière	12	9	6	24	26	53	37	44	47,7	50
Total Maintenance	751	1063	1085	1049	979,6	1088,6	1149,3	1410	1205,9	1180
Extension du réseau	618	542	596	518	552	610	666	645	663	780
Etude	51	87	133	62	70	91	78	99	110	50
Construction routes (rocade méditerranéenne)	0	0	0	0	0	0	229	150	200	200
Expropriation	40	120,7	69	46,5	67,3	134	104,2	130	57,3	100
Total	0	1812,7	1883	1675,5	1668,9	1923,6	2226,5	2434	2236,2	2310
BG	880	863	891	862	847	923	1202	1062	563	476
Recettes FSR	1080	1071	1094	1129	1201	1321	1150	1380	1605	1850
Total Budget	1960	1934	1985	1991	2048	2244	2352	2442	2168	2326
Ratio (Maintenance/ Budget- Rocade)	0,3831633	0,549638	0,546599	0,52687092	0,47832031	0,48512	0,541357	0,6151832	0,6127541	0,55503293

PROMOTING THE SUSTAINABILITY OF RURAL TRANSPORT INFRASTRUCTURE

Kate Czuczman

Abstract

The geographical and economic isolation of rural communities in developing countries is often exacerbated by a lack of political commitment to local mobility issues. Rather than wait for state and regional authorities to deliver adequate transport infrastructure, many rural communities in developing countries are taking responsibility for their own mobility needs and driving forward their own transport solutions. Amid the complex forces that shape these initiatives how do we isolate the factors that influence success or failure?

Inspired by their experience in Bolivia where a successful alliance between local organisations, the local authorities and a donor agency has delivered a sustainable system for road maintenance. The Swiss Agency for Development and Cooperation (SDC) has developed a 'Toolkit for Promoting Sustainability of Rural Transport Infrastructure'. Their aim is to strengthen the sustainability of rehabilitation and maintenance systems serving rural mobility by enabling decision-making leaders and rural development practitioners to make local level investments that meet local capacities.

The toolkit focuses on the longevity of infrastructure interventions and the need to replace the 'vicious cycle of infrastructure deterioration' with a more sustainable dynamic. At the forefront of the toolkit's approach is an awareness of the socio-political factors underpinning any community driven initiative. Participation is highlighted as key to the appropriation of the project by local stakeholders and vital in the mobilisation of local resources.

Maintenance is addressed as an integral component of any infrastructure intervention and as a product of empowerment and development processes rather than just a technical or financial issue. The toolkit stresses the importance of defining maintenance goals and capabilities at the initial stages of project definition and planning, and demands recognition of the interdependence between rehabilitation and maintenance as a condition for the viability of a project.

Through a series of steps, questions and useful suggestions the toolkit guides the user through an analysis of their particular situation, examining strengths and weaknesses, defining realistic objectives, and asking relevant questions to choose the best possible options. The toolkit is brought to life by case studies drawn from the network of the International Forum for Rural Transport and Development (IFRTD) and highlights key lessons learned from each case study in relation to the issues raised. What emerges is the importance of addressing socio-political factors; ownership, participation, political will, and perceptions of responsibility, in order to mobilise local resources and to understand the extent and potential of local capacities.

To deliver the toolkit approach to its target audience SDC has collaborated with IFRTD to develop an interactive version on CD-Rom. This CD-Rom, available in three languages, has been disseminated through the IFRTD global network and evaluated in a series of regional stakeholder workshops. The discussions at these workshops have drawn out further case studies and points of learning to add to those that were published in the original toolkit.

INTRODUCTION

The sustainability of rural transport infrastructure in developing countries is an ongoing problem, with infrastructure trapped in a vicious cycle of rehabilitation, deterioration, and rehabilitation see **figure 1**. This paper explores the socio-political factors that perpetuate this cycle and presents a toolkit, developed by the Swiss Agency for Development Cooperation (SDC) and the International Forum for Rural Transport and Development (IFRTD) that promotes an approach through which we can establish a more sustainable dynamic.

BACKGROUND

The geographical and economic isolation of rural communities is often exacerbated by a lack of political commitment to local mobility issues, and rather than wait for state and regional authorities to deliver adequate transport infrastructure many rural communities are driving forward their own solutions. Amid the complex forces that shape these initiatives there are lessons to be learnt by isolating the key factors that influence success or failure. Recognising this and inspired by their experience in Bolivia, where a successful alliance between local organisations, the

Kate Czuczman is the Editor and Communications Coordinator of the International Forum for Rural Transport and Development (IFRTD), a global network addressing access and mobility issues as a means to eradicating poverty in rural areas of developing countries. Kate joined the Forum in 2000, and is responsible for international information sharing, networking and advocacy work, promoting the networking of ideas within the sector and the uptake of transport issues within wider development debate. (IFRTD is funded by Sida, SDC and the gTKP).

Figure 1: The Vicious Cycle of Rural Transport Infrastructure Deterioration'

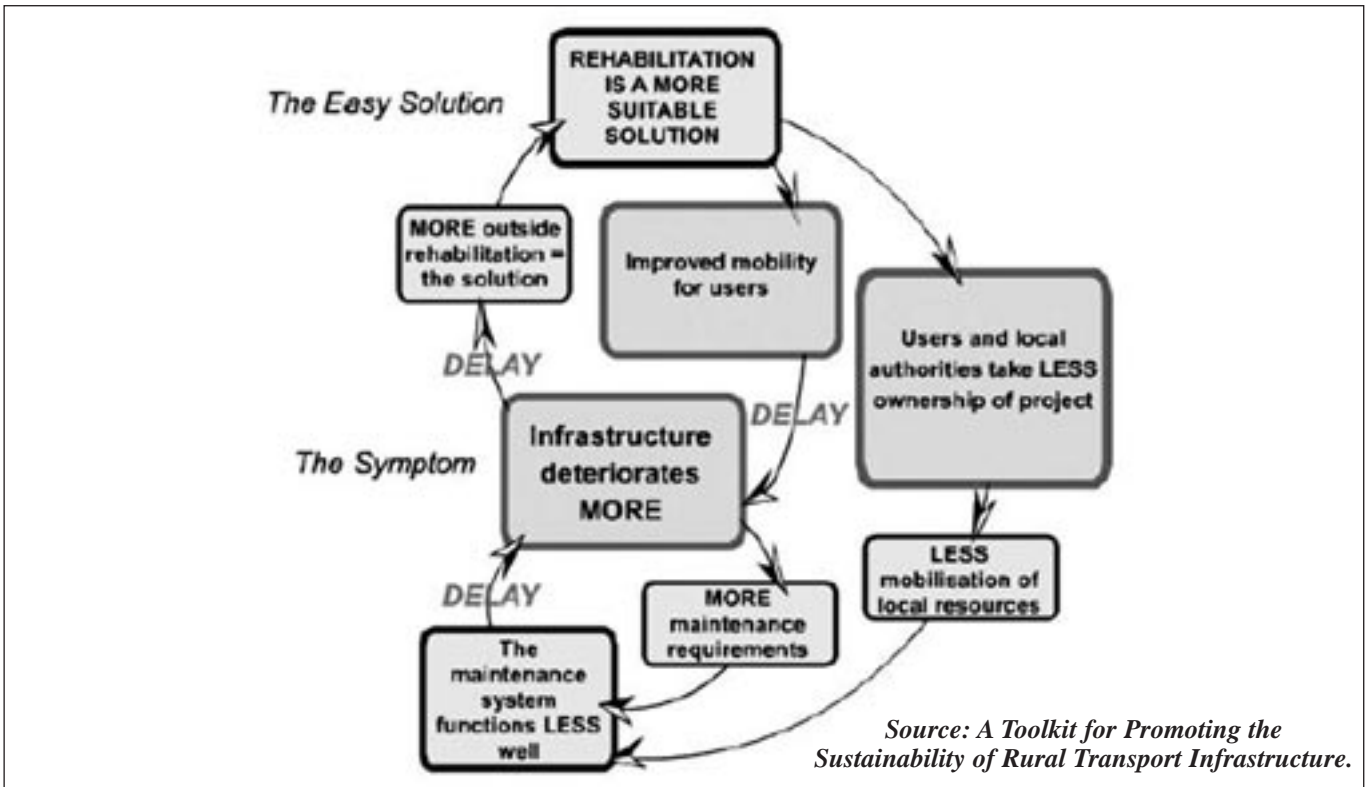
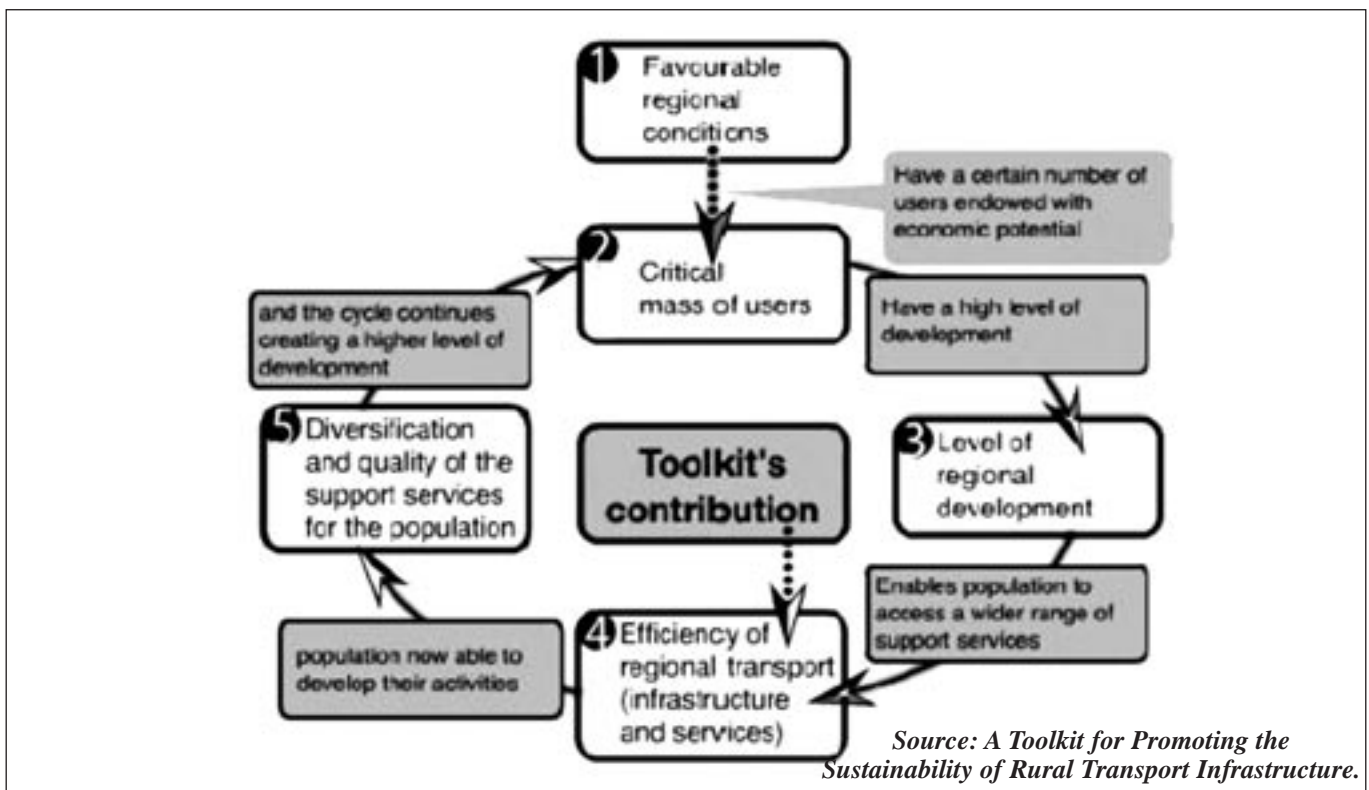


Figure 2: The Relationship between Transport and Rural Development'



local authorities and a donor agency had delivered a sustainable system for local maintenance (see box 1). SDC formulated a toolkit to promote the sustainability of rural transport infrastructure, as a means of synthesising these and similar experiences and enabling decision making leaders and rural development practitioners to make sustainable local level investments in keeping with local capacities.

The 'Toolkit for Promoting the Sustainability of Rural Transport Infrastructure' is based upon the premise that a relationship exists between rural transport and development that warrants a fresh approach to solving the rural roads problem. The dynamic of rural transport and development, (See figure 2), demonstrates how favourable conditions such as a critical mass of users endowed with economic potential, an appropriate governance framework to create and maintain an efficient transport system, and a prosperous economic environment, will facilitate a population's access to a wide range of basic services and opportunities. Enabling poor men, women and children to build their assets, reduce their vulnerability and develop sustainable livelihoods.

In the context of current development practice and approaches to the specific mobility requirements of rural areas, the solutions being put forward lack both strength and a focus on rural areas. Given the insufficiency of current proposals and the impossibility of patiently waiting for the future impacts of national and sectoral reforms, the Toolkit seeks to influence the dynamic of rural transport and development at the point of 'efficient transport infrastructure and services' by promoting the development of local level solutions. It draws upon the lessons learned in Bolivia (See box 1) and other countries to highlight maintenance and the sociopolitical implications of relationships between stakeholders, as key determinants of a successful and sustainable intervention.

THREATS TO SUSTAINABILITY

It is a familiar situation, transport infrastructure deteriorating gradually until after a time the deterioration is so advanced that rehabilitation is the only solution. After rehabilitation the deterioration sets in once more and the self-perpetuation of the 'Vicious Cycle of Deterioration' continues (See figure 1). So why is this situation so resistant to change?

The Toolkit highlights the socio-political implications of maintenance requirements, limits to local capacity, and the relationships between local and external stakeholders, as the key variables that perpetuate this cycle.

Maintenance is a political issue

"Road maintenance is politically unattractive; new road construction, road rehabilitation, social or education programs are more "visible" and produce more political prestige" (Zietlow, 2001. Source: A toolkit for Promoting the Sustainability of Rural Transport Infrastructure) The question always asked of failing maintenance systems is "why don't the relevant parties act in what appears to be their own best interests?" The most frequent response is that maintenance expenditure is less politically profitable than more visible investment in new infrastructure. The political cost attached to maintenance expenditure is perceived as too high for leaders to risk its prioritisation. If a political leader does not take political considerations into account and prioritises maintenance over new construction against the wishes of the majority of voters, then he/she will more than likely be voted out by the same electorate at the next election. The attention of the authorities is often distracted by other priorities and frequent changes in power make it easy to forget the necessity for maintenance systems. In short there is no "political will" or "political incentive" to ensure a sustainable intervention.

Bolivia: A Strong Public Private Alliance

box 1

Between 1983 and 1992 OSCAR (Obras Sociales de Caminos de Acceso Rural), an institution founded by the Franciscan order, constructed 180km of gravel access roads in the Alto Beni, La Paz, Bolivia.

The problem of maintaining roads, which do not belong to the state, was not addressed at the planning stage of road construction. So in order to pay maintenance costs settler associations installed toll-booths at the entry to the roads. This only yielded 10% of the necessary finance, however, and to address the shortfall, a maintenance fund (OSCAR Fondo de Caminos) was established in 1996. Negotiations were made between local agents, the local authorities and a donor agency and today this fund has amassed US\$471,000 contributed by; SDC (76.5%), four settler associations (15%), and the local zone municipality (8.5%). The fund is deposited in a Bolivian financial institution and the annual interest accrued is used to fund annual maintenance plans.

Maintenance plans are prepared in participation with local communities and are approved by mutual consensus among the parties participating in the fund. The interest raised by the fund and local labour provided by local associations, enables the roads to be adequately maintained. The operation of the fund relies critically on the relationship of trust between the four partners (OSCAR, SDC, the Settlers and the Municipality). Until now these relationships have been excellent, the settlers associations are particularly well organised and the mayor's office benefits from the positive impact of the fund.

Limited local capacities

Unable to rely upon constant assistance at regional or national level for the maintenance of their transport infrastructure, communities are forced to rely upon local capacity to fulfill maintenance commitments. However if the maintenance requirements generated by a rehabilitation intervention exceed the supply of maintenance that can be sustainably financed at a local level then the vicious cycle of deterioration (see figure 1) will persist.

External imposition and ownership

Rehabilitation financed by external agents is often a response to local lobbying by stakeholders who believe they cannot act alone and who expect external stakeholders to solve their mobility problems. This type of rehabilitation will improve mobility for users, but there are indicators that the users and local authorities will not identify with the infrastructure and take sufficient ownership of it, preventing them from rallying and mobilising the necessary resources for a sustainable maintenance system.

This lack of ownership by local stakeholders is often a result of their exclusion from the planning, financing and implementation process. An imposed rehabilitation project, an intervention defined by those that finance it, is directly damaging to local ownership. Users do not feel involved or responsible for the transport infrastructure they use, even when it meets their mobility needs, and are not interested in

the infrastructure or its maintenance despite a general awareness of the consequences of this. Imposed rehabilitation therefore acts as a disincentive to local stakeholders to establish a sustainable maintenance system.

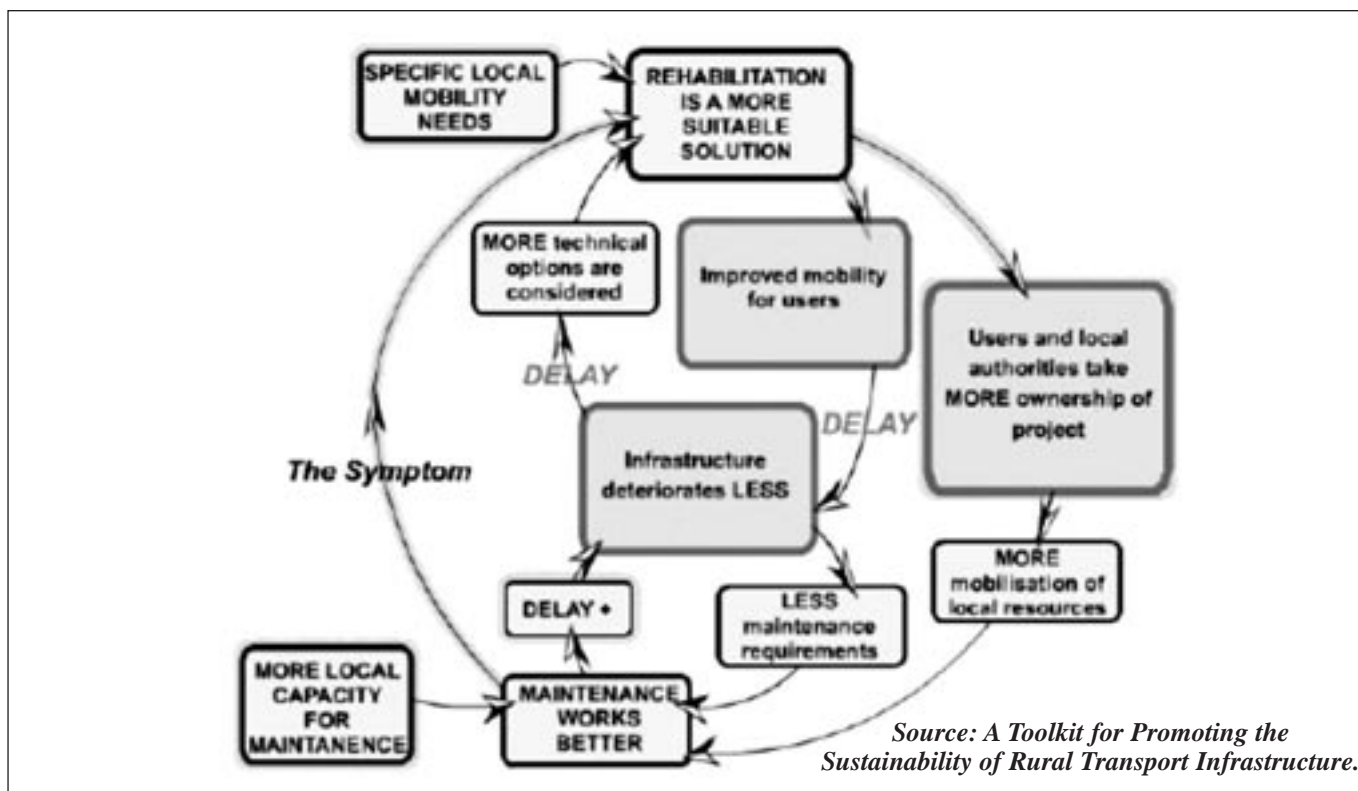
BREAKING THE CYCLE

A sustainable transport intervention is in effect the promotion of a new model that will ensure a departure from the current vicious cycle of deterioration in order to establish a more virtuous dynamic of sustainable rehabilitation and maintenance. see figure 3 . To achieve this the toolkit highlights two strategic objectives; the concurrent consideration of rehabilitation and maintenance goals at the planning stage of an intervention, and the mobilisation of resources through the consideration of local capacities and the guarantee of participation by all stakeholders. As figure 3 demonstrates the introduction of these elements into the usual cycle of deterioration (see figure 1) lengthens the delay between the original rehabilitation investment and reaching a state of deterioration that can only be addressed by another full rehabilitation.

Maintenance and Rehabilitation; two sides of the same coin

What is the maximum level of rehabilitation possible while maintenance is still viable? ‘Maximalist’ attitudes such as ‘the best rehabilitation is the most expensive’ are especially threatening to sustainable mobility and all

Figure 3: The Virtuous Cycle of Sustainable Rehabilitation and Maintenance



parties involved must consider their actual capacity for carrying out maintenance. Capacity includes finance, labour, physical resources and social will. Considering the features of a maintenance system in order to define those of a rehabilitation project automatically puts an upper limit on rehabilitation.

The lower limit on rehabilitation is set by the condition of the infrastructure. Maintaining infrastructure that has not been adequately rehabilitated is an impossible task and we need to query the minimum amount of rehabilitation necessary for maintenance to be viable.

This interdependence of rehabilitation and maintenance, each being the limit of the other, creates an equation that is a condition for the viability of the project. Maintenance requirements generated by rehabilitated infrastructure must be less than or equal to the supply of maintenance that is sustainably viable at local level.

It is important that the interdependence of the two goals is recognised at the planning stage of an intervention. Rehabilitation and maintenance as two sides to one intervention/project.

The toolkit highlights this issue in a number of the case studies it presents. In Kenya (see **box 2**), a community mobilised by economic need and a sense of responsibility for their own roads agenda made the minimum investment necessary to rehabilitate their

village access roads to a maintainable standard without external support. However an otherwise successful initiative has faced problems sustaining its maintenance strategy due to a lack of clarity and realism at the planning stage. Overestimation of local labour capacity, and the potential for its mobilisation, became a threat to the sustainability of the intervention when projected commitments failed to materialise. Similarly in Sri Lanka (see **box 3**) a community managed rural road and bus service faced difficulties through failing to secure external technical inputs for its maintenance strategy at the planning stage.

Mobilising local capacity

Externally imposed rehabilitation projects appear to be the primary cause of rapid deterioration. The corresponding lack of ownership by local stakeholders exacerbates the level of deterioration by compromising the resource supply necessary for an efficient maintenance system. It is therefore important that local stakeholders take ownership of the project.

Kenya: Localising the Roads Agenda

box 2

In the 'good old days' the local authority had regularly graded village roads, cleared bushes and storm drains and ensured no roadside encroachment took place. However it was becoming increasingly apparent for the small community of Ngecha in Kenya that their disappearing roads were no longer on anyone's agenda but their own.

This crucial shift in perception led women from several homesteads to take the initiative to allocate time to voluntary communal work reclaiming and rehabilitating access roads to their village. Through their strong organisational alliances with the Ngecha Location Development Association (NLDA) and the District Development Committee (DDC) the Ngecha women's group were able to bring their ideas for road rehabilitation to the wider community and particularly to involve the men.

In 1996, after a local fundraising effort, the group purchased basic farm tools and hired a grader and compactor for use on the road. More than 200 people, both men and women, worked voluntarily in groups of 30 to 40. By 1999 they had cleared most of the encroaching bush and vegetation, patched and filled holes and gullies developed by erosion, and cleared culverts over 20km of access roads. Individual farmers responsible for encroachment were persuaded to restore the roads to their original condition.

Despite initial enthusiasm for the project, lack of clarity at the planning stage led to a degree of disillusionment. Some villagers expected an inflow of resources from the government through the DDC, but this expectation of only partial funding by the community was not based upon any firm financial commitments from other sources. The consequential shortage of resources limited the extent of intervention possible.

Equity of labour was also problematic. The scheme for continuous maintenance was founded on the premise of continuously available voluntary labour. It was expected that more households would be attracted to the scheme as it progressed but the project lacked a formula to secure this participation. The lack of equity in contribution from beneficiaries acted as a disincentive to those who had already committed to the scheme, exacerbating the difficulties in labour supply.

The project also lacked technical support, improvements were made using the limited knowledge of civil works available in the village. The NLDA tried unsuccessfully to secure the services of the District Roads Engineer and some of the work, eg. design of storm drains, type of murrum used, could have benefited from further technical advice.

Sri Lanka: Community Managed Rural Road and Bus Service Project.

box 3

Communities in the Ratnapura district of Sri Lanka were looking to weak state and regional authorities, deficient in both funds and technical expertise, for solutions to their transport deprivation. These rural communities are financially, politically and socially isolated by distances that render walking or cycling impractical. Few bus services operate due to poor road infrastructure and the high costs involved in serving a small and highly dispersed population.

At a group discussion between the Lanka Forum for Rural Transport & Development (LFRTD) and the villagers of Kosgala, Kitulpe and Halpe in the Ratnapura district, the villagers suggested a community operated bus service as a solution. They offered to construct and maintain a road suitable for bus operation, if a bus could be provided.

The LFRTD focused on developing local institutional capacity. Strengthening and promoting existing community based organisations (CBO's) until they were able to accept the challenge of planning, developing and maintaining their own transport services, and able to accept responsibility for the project's sustainability. A Management **Sri** Committee (MC) comprising representatives of all the CBOs provided a focus for the initiative and worked alongside a community mobiliser (appointed by LFRTD), in a three stage capacity building process; community mobilisation, road construction, and management development. Community mobilisation focused upon raising awareness, encouraging community wide participation, and institutional capacity building, to create an environment conducive to project management by the community.

The beneficiary commitment in cash/kind/labour was about 46% of the estimated project cost including the establishment of a fund for part payment of the capital cost of the bus. The remainder was provided by the ingo ITDG and raised by the MC as loan capital. With construction complete the MC took on a new role overseeing the maintenance of the road and bus, and the operation of the bus service itself. Annual election of office bearers and the ratification of audited accounts at an AGM overcome any potential for village factionalism and assures transparency and the correct use of funds. For 3 years the company has successfully implemented and maintained the bus service over 15km of road, serving a population of 3500 and improving access to the provincial capital, providing improved educational, health, employment and marketing opportunities for all.

Widespread community involvement has led to an internalised sense of responsibility for the longevity of the bus service. The Management Company has proven to be capable of effective decision making, particularly with regard to safeguarding the project, for example, aggressive marketing to pre-empt competitors. Problems have arisen due to insufficient technical inputs for maintenance, and the road is in need of repair. However the Management Company is providing a platform through which the community are able to negotiate with the provincial government for the upgrading of the road.

A participatory process is essential for encouraging ownership of the rehabilitation/maintenance project. This ownership is only possible when there is general agreement between the members of the local community on the type of project and its implications for them. These collective agreements are reached through open processes of discussion and decision in which all stakeholders take part, including the most vulnerable; women, children and poor small-scale producers. Past experience has shown that 'false' participatory approaches lead to frustration.

They also encourage disappointed participants to make use of the power of abstention. In contrast full participation leads to an agreement between parties that is respected voluntarily. In Bolivia a strong alliance between stakeholders based upon mutual trust, mutual consent and a high level of organisation has led to the creation of a sustainable funding mechanism for maintenance (see box 1).

Ideally a participatory process would not be 'set up' for one transport intervention but would utilise existing methods of dialogue within the community. For example the women of Ngecha village in Kenya (see box 2) used existing alliances between their self-help group and

other community based organisations to take their project to the wider community.

The legacy of imposed rehabilitation is also a lack of perceived responsibility at community level for the wider local transport agenda. For example the Toolkit highlights the case of a bridge rehabilitation intervention in Tanzania (See box 4), where members of the community tried and failed to mobilise the wider community to take ownership of the problem. The perception of external responsibility (state, local authorities, donor agencies) for rural transport infrastructure was too great a barrier to be overcome. Here private enterprise provided the solution and by maintaining a dialogue with the community, who continued to be stakeholders despite rejecting collective participation, an acceptable balance of contribution and use was achieved.

Effective, balanced external alliances and strong local institutional capacity are crucial for maintaining local ownership, mobilising local resources and establishing sustainable interventions. OSCAR (see box 1) is reluctant to replicate its funding scheme despite many requests to the mayors office as it recognises that the key factors in its success were the good understanding

Tanzania: Entrepreneurship and the Community

Box 4

In an effort to counteract the catastrophic effects of El Nino rains in 1998, a family in rural Tanzania took the initiative to mobilise village members in the construction of a bridge.

Reducing a two hour journey negotiating the river to just two minutes, connecting family members and land, and providing a public access route on market days.

However efforts to mobilise resources from potential users in neighbouring villages were in vain. Villagers did not believe that a village or individual could manage the construction of a bridge, determining such investments to be the sole task of the government or a donor agency.

In reality river crossings do not fall under the direct mandate of the government for support, and in competition with other infrastructure priorities in the area, were unlikely to attract funding.

Despite failure to mobilise the community at large, an entrepreneur managed to mobilise family labour, and formed the MONA group (roughly translated as 'you wait and you will see'), who committed labour and resources to build the bridge. Unfortunately due to low technical input the bridge became loose and washed away in heavy rains in 1999, but undeterred the group made a cash investment in the construction of a more technically advanced bridge, still stable to date.

To recoup their investment, put aside money for maintenance and make a small profit the group levied tolls for public use of the bridge, weighted according to the type of user and the season.

The head of the family group attended a village meeting to explain why he was charging user tolls, and the local community agreed to reject obligatory collective participation in favour of this private enterprise. An enterprise that is solving the mobility needs of the wider community while only demanding contributions from actual users. Importantly this approach overcomes the potential problem of 'free riders', people from neighbouring communities using the bridge without contributing financial or human resources.

It is likely that the investment will be both financially and socially sustainable. For a community with varying social and economic interests in establishing a bridge there was no unifying factor to mobilise collective participation. The 'private' solution has provided a transport solution directly sustained by the user and also established a permanent funding mechanism for maintenance. The technical inputs made were within the capabilities of the group in terms of organisation, labour and resources. While on a social and political level the building of the bridge has challenged the local perception that government alone should tackle infrastructure problems.

between partners and the local organisational capacity. Similarly in Sri Lanka, strengthened CBOs were able to enter into an alliance with external agencies while keeping decision making and management decisions at the community level. The strengthened CBOs have also been able to provide a platform from which to negotiate with local authorities to address local transport needs.

In operational terms the participation of local stakeholders is essential so that local conditions are taken into account when:

- Defining local mobility needs and maintenance capacity in order to assess their effects on the intervention
- Determining the type of rehabilitation necessary, taking into account mobility needs, technical options and the features of the maintenance system
- Assessing which local resources can effectively be mobilised for maintenance.

TOOLKIT METHODOLOGY

The strategic objectives of the toolkit are operationalised through a series of steps, questions and useful suggestions brought to life by case studies drawn

from the breadth of the IFRTD network (see boxes for examples).

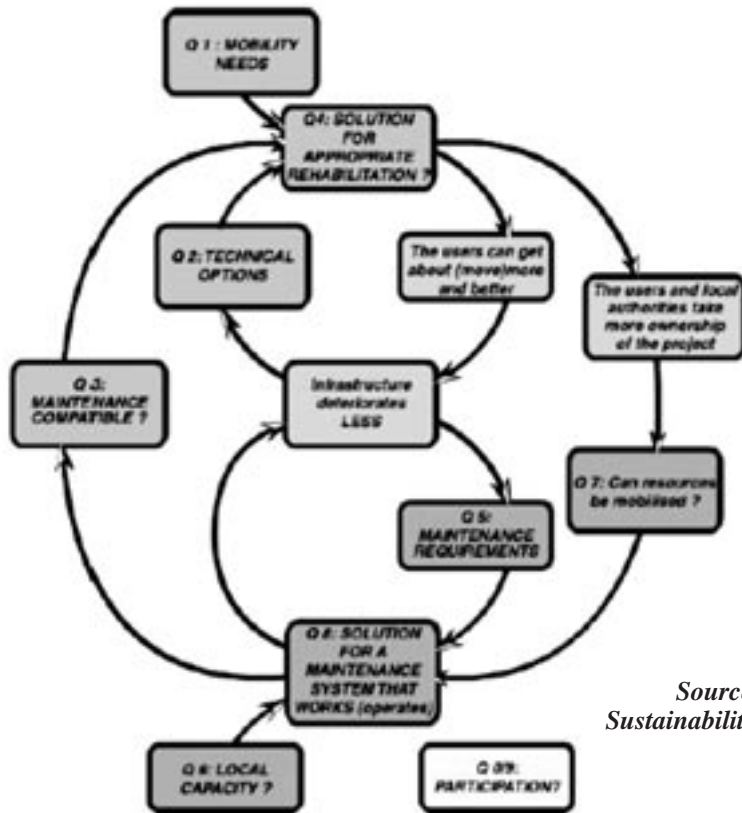
Nine questions in 4 comprehensive steps (see figure 4) are presented as an iterative process intrinsically linked to the transition of the cycle of deterioration to a virtuous cycle of sustainable maintenance. It is not a linear process and it is expected that the user will return to questions for reassessment, adapting the process to suit their own context.

What follows is a brief outline of the four stages of the process, individual questions are further outlined in figure 4. For a more in depth explanation including background discussion of the issues involved, charts, and relevant examples, please refer to the Toolkit CD-Rom.

Step 1 (Question 0): Agreement by the stakeholders on the process

The objective of Step 1 is to define the project process. Who will participate in the definition and implementation of the intervention and how? Step 1 ensures that the questions are used to stimulate a participative process of planning and implementation, inclusive of all stakeholders and enabling both rehabilitation and maintenance to be considered concurrently.

Figure 4: Overview of Toolkit Questions.



Source: A Toolkit for Promoting the Sustainability of Rural Transport Infrastructure.

Qu 0 & 9: Participation

Who, why and how? Which local stakeholders will participate in defining and operationalising the rehabilitation/maintenance project? What are the political and social processes that empower or disempower stakeholders to become involved, and what are the practical details of involving them?

Qu 1: What are the specific mobility needs of the local population? Who needs to go where, to do what, and why? Clarification of the nature, characteristics and diversity of local transport demands will determine the necessity for infrastructure rehabilitation and/or transport service provision.

Qu 2: Technical Options? There is a diverse range of technical options for rehabilitation. Consider geology, financing, organisation, resources, local labour and at which level you should pitch your intervention in terms of quality, security and sustainability.

Qu 3: Compatibility: Local capacity and Maintenance Requirements. Assess the compatibility of the maintenance requirements of the rehabilitation options with local capacity for maintenance. Local capacity includes finances, resources, labour and political and social willingness.

Qu 4: Rehabilitation Solutions. Which rehabilitation solution best answers questions 1, 2 and 3? i.e. meets the needs of the population, is technically and financially viable and incorporates a sustainable maintenance strategy. This toolkit provides a useful chart for assessing and ranking rehabilitation options.

Qu 5: Maintenance Requirements. Defining maintenance goals. Requirements evaluated here will define 'good maintenance' and become the focus of the maintenance system performance.

Qu 6: Local Maintenance Capacity. What local capacity is available to maintain the rehabilitated infrastructure? It is important here to be realistic and not to overestimate existing and potential local capacity.

Qu 7: Mobilising Local Resources for Maintenance. Are local stakeholders able to generate the necessary resources and wealth and, if so, are they willing to contribute these?

Qu 8: Maintenance System Solutions:

The favourable maintenance system will be one which meets the requirements you have outlined in question 5 and the capacities identified and deemed viable by questions 6 and 7.

Step 2(Questions 1-4): Appropriate rehabilitation of a deteriorating infrastructure.

Step 2 defines a solution for an appropriate rehabilitation of the infrastructure. The solution should be a function of the following three variables; the specific mobility needs of the population, the technical options available, and the compatibility of the maintenance demands generated by the intervention and the maintenance system (existing or potential). These variables are of equal importance and must therefore be considered concurrently. It is anticipated that during Step 2 the user will be considering various options for rehabilitation.

Questions 1 to 3 help the user to identify and explore these options in relation to the three variables while Question 4 draws the analysis together enabling assessment and ranking of the options.

Step 3 (Questions 5-8): Definition of an appropriate maintenance strategy

Step 3 helps the user to define an efficient and sustainable maintenance solution. In other words a maintenance strategy that will delay deterioration of the rehabilitated infrastructure for as long as possible. An appropriate maintenance strategy is a function of the following three variables which should be considered concurrently; maintenance requirements generated by the use of the renewed infrastructure/service, local capacity available to provide a maintenance system, and local resources that can be mobilised to finance a maintenance system.

Step 4 (Question 9): Re-defining stakeholder agreement of the process

The objective of Step 4 is to re-define the project process, re-visiting agreements made regarding participation in the process of planning and implementing an intervention. During the cycle of a project it can be expected that stakeholders will change

and so will their motivations, capacities and resources. Step 4 repeats Step 1, encouraging the user to re-visit the participation agreements upon which their intervention is founded and ensure that they remain valid.

THE TOOLKIT'S AUDIENCE

This toolkit has been designed to help participatory decision making by leaders and rural development practitioners (national and foreign). It is presented as an interactive CD-Rom which guides the user through an analysis of their particular situation examining strengths and weaknesses, defining realistic objectives and asking relevant questions to help its user to realise their own case-specific solution. The toolkit is not prescriptive but designed to facilitate discussion among all parties and to act as a guide to decision making. The toolkit is not designed to help resolve essentially technical questions, for example regarding transport infrastructure engineering and construction.

To disseminate the Toolkit to its target audience SDC has collaborated with the IFRTD to develop an interactive version on CD-Rom. This tri-lingual CD-Rom (English, French, Spanish) has been distributed across the IFRTD network and evaluated in a series of stakeholder workshops (see box 5) to assess the validity of its recommendations, the accessibility of the CD-Rom medium, and how the Toolkit's approach can be developed effectively in the future.

USING THE TOOLKIT

Following its publication in 2002 the Toolkit CD Rom was disseminated across the IFRTD network. Many IFRTD members used the toolkit to support their work, for example Engineer Ary Bustamante of the Universidad del Cauca in Popayan, Colombia who says:

**Disseminating the Toolkit: An Asia Regional Workshop
Pilani, India. September 2004**

Box 5

The Asia Regional Workshop held in Pilani, Rajasthan, India, brought together a large number of practitioners in rural development mainly from India but also from Bangladesh, Cambodia and Sri Lanka.

The workshop used a participatory approach which was informed by a variety of perspectives from a range of participants. Presentations were made by senior officials of the National Rural Roads Development Agency (NRRDA) who are responsible for the implementation of India's PMGSY (Pradhan Gram Sadak Yojana or the Prime Minister's Rural Roads Programme). PMGSY field engineers provided practical experiences and had the opportunity to interact with a range of Indian NGOs. A field trip organised to 4 villages that have received connectivity through PMGSY, contributed challenging community and user perspectives.

It was unequivocally accepted by all the workshop participants that without community participation and ownership of rural road infrastructure, governments could not ensure the continued maintenance or sustainability of community assets. The challenge is how to ensure this participation. The experience of PMGSY, for example, is that although community participation is a principle written into the programme the interpretation of this varies dramatically from state to state. Participants identified some key guiding principles including;

- Involving communities at the initial stage of planning and designing infrastructure and the importance of discussing maintenance at this point rather than after the infrastructure is put in place.

Pilani, India. September 2004

- The need to find different ways of communicating information or sharing knowledge about infrastructure programmes. It is important to display technical specifications, costs, timeframes and reporting procedures, in local languages and in places accessible to villagers. Also to increase the knowledge of infrastructure improvement programmes among government and non government agencies working in targeted communities so that they can act as information intermediaries. Technical personnel in national, state and local government road sector agencies need to strengthen their capacity to communicate with, transfer knowledge to, and mobilise communities.

It was also recognised that communities need to increase their technical knowledge and capacity if they are to take responsibility for maintenance. The experience of the local Government Engineering Department of Bangladesh in sub-dividing rural road maintenance tasks according to the different levels of technical capacity that are required, was seriously considered by the field engineers as a means of increasing community capacity. There were also suggestions of developing localised pools of retired engineers and/or recent graduates to compliment the work of implementing agencies and provide technical expertise and communities. The Toolkit encourages the consideration of local financial and technical capacity and provides interesting case studies of cost sharing partnerships by different stakeholders.

Workshop participants recognised the need to look for innovative financing arrangements and how financial contributions can be mobilised from all users of the infrastructure, not only the inhabitants of the village receiving connectivity but also from entrepreneurs, traders and transport providers whose economic activity benefits from the connectivity.

Much of the workshop centred on PMGSY and the programme provided many lessons for other countries, particularly Sri Lanka. Recommendations focused on putting in place mechanisms for public participation at the planning stage and communicating issues relating to maintenance and ownership before the construction of a new PMGSY road. The PMGSY was encouraged to create greater transparency by displaying at village level all details of the work to be done and specifications of the road. It was also recommended that PMGSY develop mechanisms for funding maintenance of PMGSY constructions through programmes that involve direct and indirect beneficiaries.

“More than 400 people have attended my presentations using the toolkit. Among these people there have been engineers, government administrators, students from civil engineering and people working for communities.

Planning maintenance or rehabilitation with community people is not very common in Colombia because it has been a task for workers from the entity in charge of the roads, but the toolkit is easy and comprehensible, the key examples help in getting ideas of how to get options for each case or situation. I think that the Toolkit methodology is a good way to introduce maintenance to planners.”

The Toolkit CD-Rom was also used as a key resource at a series of regional IFRTD workshops in Panama, Niger and India throughout 2004. Each of the workshops adopted a different focus to suit the regional context but all took the assumption that community participation and management were key ingredients for long term maintenance and sustainability of community based transport infrastructure, particularly rural roads. The Toolkit CD Rom was used to prompt discussions and as a case study resource. Box 5 provides a snapshot of the Asia regional workshop held in Pilani, India in September 2004.

CONCLUSION

The aim of the ‘Toolkit for Promoting the Sustainability for Rural Transport Development’ was to look behind the technical and financial aspects of infrastructure construction to the empowerment and development processes that really spell success or failure for its longevity.

What has emerged is the importance of addressing socio-political factors; ownership, political will and perceptions of responsibility in order to mobilise local resources and to understand the extent and potential of local capacities. What is also clear is the need to address these issues from the initial planning stages of an intervention.

This paper achieves a brief overview of the content of the Toolkit. For a copy of the full Toolkit CD-Rom please contact the IFRTD Secretariat¹.

ACKNOWLEDGMENTS

The concept of a toolkit to promote the sustainability of rural transport infrastructure in developing countries

1. Free copies of the toolkit can be obtained from the IFRTD Secretariat as follows: IFRTD Secretariat, 113 Spitfire Studios, 63-71 Collier St, London, N1 9BE, United Kingdom Email: ifrtd@ifrtd.org, Web: www.ifrtd.org

was developed by Pius Wennubst and Roland Python of the Swiss Agency for Development and Cooperation. The Toolkit presented by this paper was formulated and written by Laurent Thévoz for SDC and adapted and edited for CD-Rom format by Kate Czuczman of The International Forum for Rural Transport and Development (IFRTD). The CD-Rom was designed by Krishan Jayatunge of Kroworks (www.kroworks.com).

Special thanks are extended to the Staff of the IFRTD Secretariat, the authors of the case studies; Francis Mukusa (Kenya), M J Sahabandu (Sri Lanka), Hans Mhalila (Tanzania), IFRTD network members, Roger Schmidt of SKAT and members of the Transnet network for valuable feedback and input into the finished product.

References

- A Toolkit for Promoting the Sustainability of Rural Transport Infrastructure. Laurent Thévoz, 2001. SDC & IFRTD.
- Promoting Sustainability of Community Based Rural Transport Infrastructure. Asia Regional Workshop Report. 2004. Prof. Ashoke K Sarkar.

PARTENARIAT POUR LA REHABILITATION ET L'ENTRETIEN DES ROUTES RURALES DANS LE PERIMETRE DU TADLA

A. EL BEKRI * & M. CHAYAT *

Résumé

Le périmètre irrigué du TADLA d'une superficie irriguée de 120.000 ha, dispose d'une infrastructure hydraulique de 2900 km de canaux et d'un réseau de circulation de même ordre de longueur.

Ce réseau de circulation joue un rôle important dans le transport des produits agricoles et par conséquent dans la valorisation de ces produits. Compte tenu de son importance, la réhabilitation et l'entretien de ce réseau routier pose un problème sérieux aux responsables et aux agriculteurs.

La recherche de moyens pour améliorer l'état de ces routes a été toujours une préoccupation constante des pouvoirs publics. Plusieurs actions ont été entreprises en faveur de ces pistes ; entretien périodique pour l'évacuation de la production, réhabilitation à travers des programmes particuliers financés. Mais le caractère ponctuel de ces interventions a montré leurs limites. Ce qui a poussé à chercher une approche stratégique globale qui implique le plus d'intervenants sous forme de partenariat dans l'objectif de résoudre à moyen terme le problème de réhabilitation et d'entretien des pistes rurales. Actuellement ce partenariat a été concrétisé avec les communes rurales, les sucreries et l'ORMVAT.

L'évaluation de ce processus a montré l'intérêt de ce partenariat qui a permis d'avoir une vision globale, d'accroître d'une façon considérable les réalisations et de mieux les répartir au profit des utilisateurs. Ce partenariat a permis de réaliser des économies dans la réalisation de ces projets. Il est recommandé d'impliquer plus de partenaires et de penser à étendre ce partenariat à d'autres projets qui intéressent le développement Rural.

Mot clés : Partenariat -réhabilitation -entretien - route rurales - piste

1. INTRODUCTION

Le problème d'accès en milieu rural, constitue une contrainte majeure qui entrave le développement économique et social. Les différentes solutions recherchées par les responsables n'ont pas encore malheureusement permis de résoudre définitivement le problème. Et ce, compte tenu du besoin important dans ce domaine. Tout cela fait que des populations souffrent du manque considérable d'accès pour la commercialisation de leur produits ou pour l'accès à des services vitaux. Ce qui impose aux pouvoirs publics de s'investir dans la recherche de solutions locales adaptées avec des coûts supportables d'une part et de développer des mécanismes susceptibles de mobiliser et impliquer le maximum d'intervenants en vue de générer les ressources financières suffisantes pour faire face à ce problème de réhabilitation et d'entretien des routes rurales.

2. CARACTERISTIQUES DE LA ZONE DU PERIMETRE DU TADLA

Le périmètre du Tadla, l'un des grands périmètres irrigués au Maroc, est situé dans la plaine du Tadla, au nord de la chaîne du moyen Atlas et au sud du plateau des phosphates. Ce périmètre, d'une superficie irriguée de 120.000 ha, permet une activité agricole très intense.

La topographie de cette vaste plaine est généralement régulière et ne présente aucun relief, sauf le long des oueds et dans la zone du piémont de l'Atlas.

Production agricole du périmètre :

Le périmètre produit près de 360.000T de céréales d'automne, 670.000T de betterave à sucre, 230.000 T de maraîchage, 164.000T d'agrumes, en plus de la production animale qui permet la réalisation de 175 millions de litres de lait dont la collecte est assurée pour 90 millions de litres. La commercialisation de ces produits passe inévitablement par le réseau de pistes rurales dont dispose le périmètre et qui se trouvent parfois dans un mauvais état d'entretien.

Tissu organisationnel :

Le périmètre dispose, par ailleurs, d'un tissu organisationnel très important, et qui est constitué de 48 association d'usagers de l'eau (AUEA), 76 coopératives laitières, de 23 coopératives de la réforme agraire, 3 Associations professionnelles très importantes; l'association des betteraviers du TADLA (ABT), l'association des éleveurs du TADLA (AET) et l'association des multiplicateurs de semences.

Des unités industrielles importantes existent également au périmètre : 3 sucreries, 2 Laiteries, des huileries etc.

Tout cela montre l'importance du tissu organisationnel du périmètre et du nombre considérable d'intervenants dans le domaine Agricole et qui peuvent être mobilisés, comme partenaires potentiels, pour un travail collectif tel que l'aménagement et l'entretien de pistes rurales.

*. ingénieur du génie Rural ORMVAT MAROC

3. HISTORIQUE DE L'AMENAGEMENT ET D'ENTRETIEN DES PISTES AU PERIMETRE :

Entretien des routes rurales:

Le périmètre irrigué du Tadla dispose d'une infrastructure hydraulique très importante et d'un réseau de circulation constitué en grande partie de pistes qui longent les canaux d'irrigation. Ce réseau de circulation porte sur un linéaire de 2900 km.

Vu l'importance de l'activité et de la production Agricole, l'Office Régional de Mise en Valeur Agricole du Tadla ; établissement public chargé de la gestion de ce périmètre et les sucreries se mobilisent chaque année pour l'entretien des pistes agricoles, pour permettre l'évacuation de la betterave à sucre vers les usines.

Cette opération d'entretien est conduite en partenariat entre l'ORMVAT et les sucreries. Le premier fournit les engins d'entretien dont il dispose et le personnel d'encadrement et les seconds fournissent le carburant. Cette opération était la première du genre, en matière de partenariat pour l'entretien des routes rurales.

Réhabilitation :

Compte tenu du besoin et des difficultés enregistrées, lors de l'utilisation de ces pistes, l'ORMVAT a pensé à la réalisation de travaux de réhabilitation de ces pistes et qui donnerait une longévité acceptable à ces routes.

Ainsi, vers la fin des années 80 dans le cadre du projet d'amélioration de la grande irrigation I (PAGI I) programme financé par la Banque mondiale, une longueur de 58km a été aménagée et revêtue avec un coût de 20,5 Million de Dirhams (MDH).

Compte tenu du coût excessif du revêtement et pour faire face au besoin encore pressant, une deuxième tranche de pistes a été aménagée dans le cadre du programme sécheresse de 1993, sous forme de stabilisation avec des matériaux locaux.

Cette solution qui utilise des matériaux sélectionnés type 1, s'est avérée pratique et non coûteuse. Actuellement le kilomètre de stabilisation de piste coûte 100 à 120.000 DH. Ce qui a encouragé à continuer ce programme de stabilisation de pistes.

Une 3^{ème} tranche d'aménagement de piste a été entreprise dans le cadre du PAGI II à partir de 1994, sur une longueur de 61 km avec un coût de 8 MDH.

Ainsi l'ensemble de ces projets a porté sur l'aménagement de 161 km avec un coût global de 32,8 MDH.

Devant le besoin encore très pressant par la population rurale, en matière de réhabilitation de piste et compte tenu que les programmes de financement de l'ORMVAT ne pouvaient répondre au besoin des populations rurales qui ont apprécié la qualité des travaux de réhabilitation de ces pistes, l'ORMVAT et les Autorités Provinciales ont pensé à un travail collectif sous forme de partenariat.

4. PARTENARIAT POUR LA REHABILITATION DES PISTES:

Importance des besoins :

Un premier travail de diagnostic réalisé, par l'ORMVAT en 1999, en concertation avec les communes rurales de sa zone d'action, a permis d'identifier un besoin prioritaire de 1200km de réhabilitation de pistes. Le coût estimatif des travaux était de 120 MDH. Compte tenu de l'intérêt et de l'importance de ce projet et devant l'impossibilité de lui trouver un financement, l'idée d'impliquer l'ensemble des bénéficiaires a vu le jour. Les partenaires possibles qui seraient intéressés par ce projet sont les communes rurales, les sucreries et des collectivités ethniques.

Objectif et Consistance du partenariat :

L'objectif de ce partenariat est de réunir les conditions nécessaires, sur le plan technique et financier pour répondre à un besoin donné. Ce besoin est d'améliorer l'état physique des routes rurales de la zone, pour permettre de réaliser un service de qualité quant à la circulation des populations rurales et au transport de produits agricoles. Ainsi, les partenaires potentiels intéressés existent dans la zone, mais il faut les réunir et les convaincre.

Consistance du partenariat :

Pour concrétiser ce partenariat une convention est passée entre l'office et chaque partenaire: communes rurales, collectivité ethnique ou sucrerie .Cette convention est approuvée par le gouverneur de la province en tant que représentant de la tutelle et qui assure l'arbitrage en cas de conflit.

Le programme objet de la convention est arrêté par les deux parties, ainsi que la contribution financière de chaque partie. En plus de sa participation financière, l'ORMVAT réalise les études et assure le contrôle quotidien des travaux. Une commission technique provinciale mixte est instituée également, par la convention, pour le suivi des travaux. Cette commission regroupe les représentants de la commune, de la Province, des services des travaux publics et l'Office.

Cette commission se réunit tous les 15 jours et dresse un PV à cet effet, sur l'état d'avancement des travaux et les problèmes éventuels rencontrés.

Concernant l'entretien des pistes après réalisation et qui constitue un véritable problème, la convention spécifie qu'il est à la charge des communes bénéficiaires et désigne de ce fait une entité responsable de l'entretien. Ce qui est d'une importance capitale pour la conservation des routes.

Réalisations :

Un premier projet a été entrepris, dans ce cadre, durant l'exercice 1999-2000, pour un linéaire de pistes de 241 km avec un coût de 30,4 MDH. Ce montant représente l'équivalent des dépenses consenties durant 20 ans, pour

Références bibliographiques

- ABDEL QADIR: Improving mobility for the rural poor; an approach in BENGLAESH In seminar: Sustainable Access and local resource solutions CHINE 2005
- Bah Mamadou Sanoussy : Impact des pistes rurales en Guinée. 1998 in volume 1 13ème congrès international du génie rural RABAT - MAROC 1998
- ORMVAT: Monographie du Périmètre du TADLA. 2004
- RANJITH DE SILVA: Understanding the diversity of rural needs to address them. In seminar: Sustainable Access and local resource solutions. CHINE 2005
- UGYEN CHENANG: Agricultural road in Bhutan. In seminar: Sustainable Access and local resources solution. CHINE 2005

l'aménagement des pistes dans le périmètre et 150% du linéaire réalisé durant cette période.

A partir de 2002, un deuxième programme de partenariat d'un montant de 15 MDH a été arrêté, pour la réhabilitation d'un linéaire de pistes de 150km. Ce partenariat concerne 15 communes rurales; soit la totalité des communes rurales de la zone d'action du périmètre et relevant de la province de Béni MELLAL. Le taux de participation est de 60% pour les communes et 40% pour l'ORMVAT.

A fin 2005, une longueur de 391 km de pistes a été aménagée dans le cadre de partenariat. Les projections de l'ORMVAT pour l'horizon 2010 portent sur un programme ambitieux de 780 km en partenariat avec les communes rurales.

Tout cela montre l'envergure du projet, sa portée et ses implications économiques et sociales à l'échelle de la région.

5. EVALUATION DU PARTENARIAT ET CONCLUSION :

Une première évaluation de ce travail permet de constater que cette opération a permis de réaliser rapidement un programme important de réhabilitation de près de 400km de pistes rurales. Elle a mobilisé un grand nombre d'intervenants; soit 15 communes, une collectivité ethnique, les sucreries et l'ORMVAT. Ce qui a permis une bonne concertation, lors du choix du programme et par conséquent une meilleure répartition des prestations au profit des usagers. Le suivi des travaux a été assuré par une commission mixte instituée à cet effet. Ce qui permet à chacun de participer, de suivre de près et d'émettre, en temps opportun, ses suggestions.

Cette opération a permis de réaliser des économies importantes, compte tenu du groupement des prestations au niveau des études de passation des marchés et dans les réalisations.

Concernant l'entretien annuel des routes rurales, ce partenariat a permis de combler un vide juridique et a désigné un responsable pour l'entretien qui est la commune bénéficiaire.

Toutefois, il est nécessaire de suivre en vue de faire respecter cet engagement.

Enfin, ce projet constitue à notre avis, une approche et un modèle de coopération fructueuse qui a pu réunir au tour de ce projet, d'une façon participative, les éléments nécessaires à sa réalisation à savoir le financement et l'encadrement technique.

Ce partenariat peut être étendu, par l'implication de plus d'intervenants, vu que ces partenaires existent, pour des projets similaires ou pour des projets qui intéressent le développement rural d'une façon générale.

REGIONAL PROGRAMMES FOR SUSTAINABLE COMMUNITY ACCESS

SEACAP (S.E. ASIA) AND AFCAP (AFRICA)

P Fouracre¹, P A K Greening¹, P O'Neill² & R Petts³

OUTLINE

1. The populations of many developing countries are predominantly rural-based. Transport is self-evidently key to enabling community access to all kinds of opportunities and services: health-care, education, employment, markets, and social and political networks. And hence, inadequate or unreliable access presents a significant disadvantage to these communities to participate in economic and social development. Rural transport infrastructure and services are particularly deficient in many of these countries, and thus access is neither sustainable nor affordable in a reliable way. Past construction initiatives to improve access have generally been piecemeal in approach, uncoordinated, lacking in sustainability, and poorly promoted. There is increasing concern that the networks of rural roads, of which typically 70 to 90 per cent is unpaved, cannot be sustained using current development and maintenance strategies, technologies and practices.
2. Governments, regional and sub-regional organisations are also looking to improvements in transport to foster improved economic and trade activity. But there is also recognition (in their policy statements) that transport has a role to play in supporting agricultural development as well as providing other opportunities for the rural poor. This need for attention to rural accessibility is also reflected in many country Poverty Reduction Strategy Papers (PRSPs). It is in this context that the South East Asia Community Access Programme (SEACAP) and African (AFCAP) initiatives are being developed.
3. Both SEACAP and AFCAP are DFID initiated poverty-targeted transport programmes that are also supported by the multilateral agencies. They use research evidence to develop sustainable, low-cost, maintainable and locally-owned access for poor rural communities. The strategy is to incorporate the complete knowledge process from local identification of knowledge gaps, formulation of research and knowledge initiatives with the local stakeholders, promoting and implementing the work with partners, to dissemination and mainstreaming of the outcomes. The programmes are based around a portfolio of research and demonstration projects which are trans-national (covering several S.E. Asian and African

countries) in relevance and whose outcomes feed directly into the host governments policies and standards, and into the conditionalities of donors and development bank loans and grants. SEACAP is already well established with strong support from development banks intent on promoting appropriate standards. AFCAP, although in its early stages, is receiving similar support from country and development partners.

4. SEACAP and AFCAP will add value to the process of rural infrastructure development by promoting and enabling infrastructure provision and management based on strong research evidence that feeds directly into both the decision-taking and capacity building processes. They are seen to have high value because they are integral to these processes and to its 'client' base. They provide opportunities for demonstrating best practice, sustainable innovative solutions and facilitating ancillary projects embedded within host ministries, road agencies and academic institutions, thus "closing the loop" between research and application, a gap that has eluded so much of earlier transport infrastructure research.
5. This paper reviews the background and genesis of SEACAP and AFCAP, their scope, approach and current operational status.

BACKGROUND

6. Most countries see an efficient transport system as an essential precondition for economic development. The DFID Issues Paper 'Making Connections: Infrastructure and Poverty Reduction' (DFID 2002) quotes an example where a 15 per cent reduction in trade and transport costs, arising from investment in infrastructure, led to a five per cent increase in national income. The same publication stresses the link between adequate infrastructure and achievement of the Millennium Development Goals, including poverty reduction. Transport is a key infrastructure component, and represents one of the largest national investments for many countries. For example, the asset value of the road networks in Africa is estimated at more than US\$500 billion, with an annual requirement for operation and maintenance of over US\$12 billion. Transport services incur costs some ten or twenty times greater. Saving even one per cent of annual expenditure requirements on transport in

1. *TRL*
2. *DFID*
3. *Intech*

developing and transition countries would save hundreds of millions of dollars. Thus, a small improvement in performance, applying experience and knowledge, would yield large benefits in the sector, including improvement in the livelihoods of the poor.

7. One transport aspect that has hampered the development of sustainable rural access and the alleviation of poverty is the past over-reliance on gravel roads, particularly in medium and high rainfall areas. The whole issue of maintaining gravel roads is causing national road authorities increasing concern. Not only is gravel becoming a depleted and scarce resource, but other considerations (see Table 1) point strongly to the need for developing alternative and more sustainable approaches to the management of rural roads provision. In the medium to long term, continuous gravelling or regravelling of these roads is unsustainable. Development of guidelines and recommendations on alternative surface options is just one component of both the SEACAP and AFCAP initiatives.
8. Developing new approaches to rural road management requires a fundamental change in the concept of road standards and their application. Standards must reflect new understanding of the performance of available materials, technologies and techniques. Application must be built around the training and institutional development of those responsible for managing rural roads. Both standards and application must also accommodate stakeholder ownership and sustainability.
9. Poverty reduction remains the central goal of global development efforts, and increasingly it is acknowledged that this can be achieved and sustained only through a country's carefully determined growth pattern; governmental development plans need to

include policies that are specifically poverty and inequality reducing.

SCOPE AND APPROACH OF SEACAP

10. As in many other regions, poor rural communities throughout South-East Asia are constrained in using improved health and education services when physical access to those services is beyond them. This limits the effectiveness of the entire range of poverty alleviation initiatives. Farmers may also be unable to get their produce to markets for sale. Better physical access to existing health, education and trade opportunities, and freedom of movement, is vital if local communities are to improve their standards of living.
11. DFID's role in the transport sector is to influence the policy and, related to the management and allocation of resources, to maximise the effects on this sector of sustainable poverty reduction, pro-poor growth and the effective management of gender issues. Accordingly the Department for International Development (DFID) is funding the South East Asia Community Access Programme (SEACAP) and has appointed Crown Agents to oversee this programme. SEACAP actively seeks to work closely with the local stakeholders, recipient governments and other development partners, including ADB and the World Bank, by providing practical answers for their policies, strategies and programmes.
12. SEACAP is a poverty targeted rural transport support initiative currently comprising 24 transport related research and knowledge projects centred on Vietnam, Cambodia and Laos. The programme's goal is to:
 - identify and support the uptake of low cost, sustainable solutions to the provision of rural roads;

Table 1: Gravel road sustainability issues

Issue	Sustainability factor
Financial & economic	Typically 30-150mm of surface thickness of gravel road is 'lost' each year Regular regravelling incurs significant recurrent costs
Institutional & management	Unpaved roads make up 70-90% of road network, generating cycle of deterioration and backlog maintenance which authorities are ill-equipped to handle
Standards & technology	Wastage of finite resources (selective regravelling is often impractical) Expensive mechanised approaches required for regravelling, placing further burden on inadequate resources of road authority
Social	Land take and rehabilitation of borrow pits impact on local communities Dust pollution and health hazard
Environmental	Depletion of a limited occurrence, non-renewable resource Increasing haul lengths as resources are worked out Haul route damage by overloaded trucks Siltation of watercourses by surface runoff

Source: SADC Guideline on low volume sealed roads

- achieve this by providing funding for applied research, its dissemination to implementing agencies and support to help them adopt and mainstream improved techniques.

- improve sustainability and affordability of rural access, which will lead to improved access to economic opportunities, health and education services; thereby creating opportunities for pro-poor growth and poverty alleviation.

- Influence funders to adopt effective, sustainable approaches.

13. The research data generated by the programme is being shared with local governments and rural communities. This locally owned data source is

being used, in conjunction with local resource based approaches, to maintain and sustain rural access and therefore is a key driver in facilitating socio-economic growth and development.

14. To be fully effective SEACAP will aim to maintain full engagement with local society at all levels, from ministry to village, while at the same time demonstrating transparency in its procurement of services - to encourage the widest possible involvement of local consultants. To date, 14 consultancy contracts have been awarded, through the tender process, and these cover research, in all three countries, into every facet of rural access, including appropriate road-construction technologies, the role of the private sector in rural

Table 2: Current SEACAP Project List

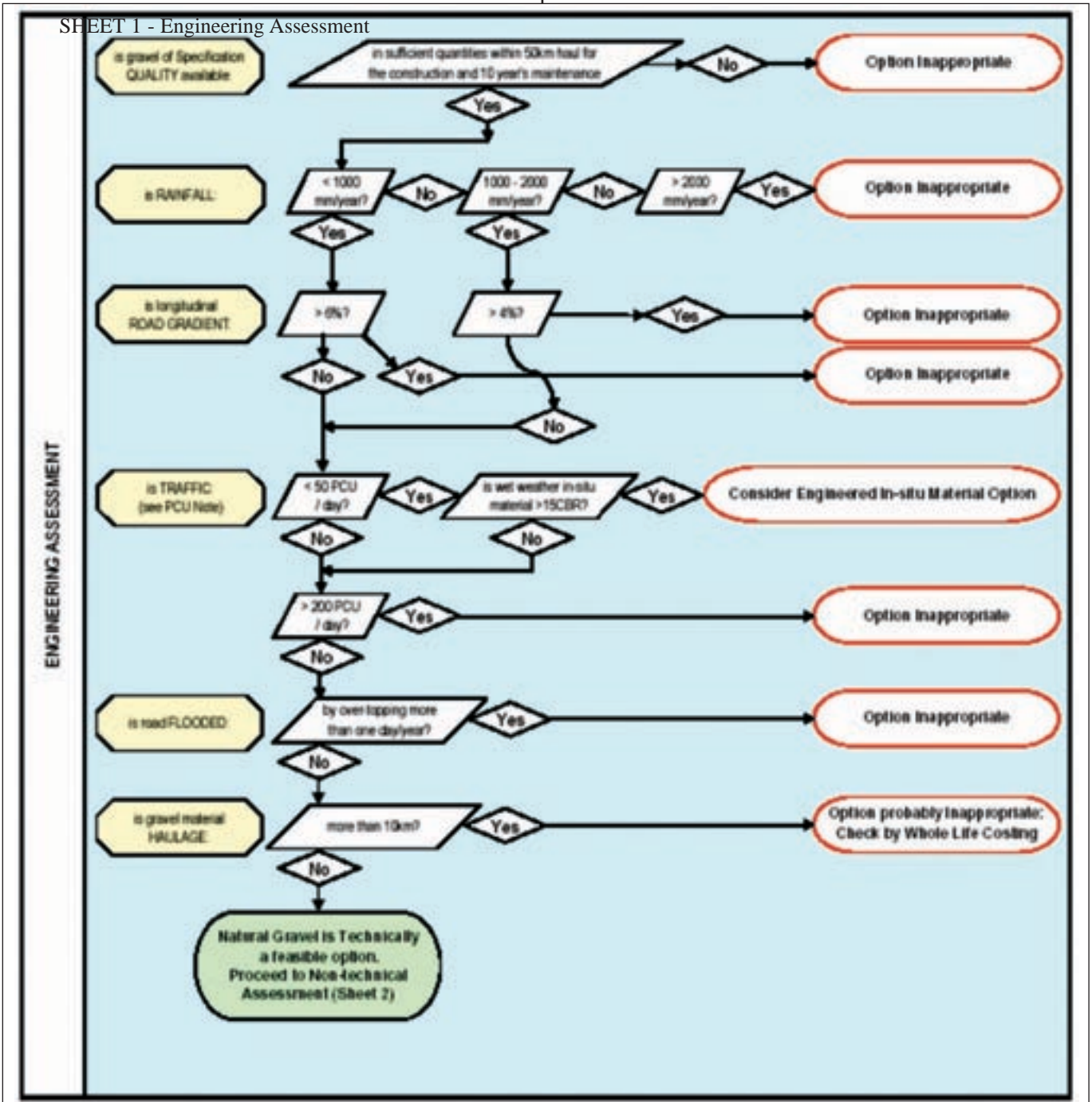
No	Projects under SEACAP	Country
1	Rural Road Surfacing Research : dissemination and mainstreaming, phase 1	Viet Nam
2	Transport Mainstreaming Partnership	Cambodia
3	Development of Rural Road Standards and Specifications	Lao
4	Assessment of Existing Rural Road Surfaces	Viet Nam
5	Impact of Rural Road Access on Poverty Reduction and Growth	Viet Nam
6	Infrastructure Constraints to Growth and Poverty Reduction	Cambodia
7	Dissemination Mechanisms to Increase Ownership of Local Stakeholders	Viet Nam
8	Low-Cost Surfacing, phase II	Cambodia
9	Rural Road Data Collection in 2 provinces (covered under Rural Transport 2 Project)	Viet Nam
10	Commune Handbook Training	Viet Nam
11	National Training Programme on Rural Road Management	Viet Nam
12	Road Map Field Verification and Nationwide Roll Out	Viet Nam
13	Provincial Level Rural Handbook Training (covered under Rural Transport 3 Project)	Viet Nam
14	Role of the Private Sector in Rural Transport	Viet Nam
15	Community Participation in the Rural Transport Sector	Viet Nam
16	Institutional, Incentive and Capacity Analysis of the Rural Transport Sector	Viet Nam
17	Local Resource Solutions to Problematic Rural Road Access	Lao
18	Capacity Development for Sustainable Commune Infrastructure	Cambodia
19	Development of Local Resource Based Standards	Cambodia
20	Development of Locally Made, Low Cost Equipment for the Road Sector	Cambodia
21	Local Resource Solutions to Problematic Rural Road Access: Slope Stabilisation	Lao
22	Time and Distance Study	Viet Nam, Cambodia + Lao
23	Local Resource Solutions to problematic rural road access: Slope stabilisation trials	Viet Nam
24	Bridging TA to Support RT3 Project	Viet Nam

transport, and how best to engender participation and ownership by the target communities.

15. SEACAP has already started to produce useable

outputs to be disseminated into the routines and practices of road authorities. One example is the Rural Road Gravel Assessment Programme (RRGAP) carried out under SEACAP 4 and

Figure 1: Decision Flow Chart for the Consideration of Natural Gravel as a Rural Road Surface Option



NOTES: PCU = Passenger Car Unit (other vehicle types to be converted from traffic surveys and maximum predicted daily flows for next 3 years).

CBR = California Bearing Ratio - Strength in situ measured by DCP, or to be decided by visual assessment

DCP = Dynamic Cone Penetrometer

Engineered Insitu Material = Earth Road Standard with maintained camber and effective drainage system

completed in 2005. The main RRGAP investigations, carried out by Intech-TRL at 766 road sites, found serious constraints to the use of gravel in most of the studied 16 programme provinces due to factors relating to material quality, material availability, climate, terrain, drainage provision and maintenance. Overall gravel loss figures indicate that around 58% of the surveyed sites are suffering unsustainable deterioration, while 28% are losing material at twice the sustainable rate. From the RRGAP investigations, and consideration of other complementary research and knowledge of the performance of gravel roads elsewhere, the following guidelines have been developed for the restriction and use of gravel as a rural road surfacing in the range of conditions experienced in Vietnam.

16. Other SEACAP outputs to date include studies on the Impact of Rural Road Access on Poverty Reduction, Community Participation in the Transport Sector and the Role of the Private Sector in Rural Transport in Vietnam, and Commune Road Maintenance Handbook Training in eight Northern provinces of Vietnam. In Cambodia Interim Rural Road Standards have been developed based on the surfacing research, and a Transport Practitioners Forum and website have been established for local resource based transport knowledge. Other countries have expressed interest in participating in the SEACAP initiative.

SCOPE AND APPROACH OF AFCAP

17. AFCAP seeks to emulate the SEACAP in all important respects. It will focus on rural access issues, initially in a relatively small group of African countries. As an aid to swift mobilisation, AFCAP will benefit from working with and alongside existing rural transport programmes that can accommodate small additions and modifications that realise the AFCAP purpose.

18. The nature of AFCAP is a research and demonstration based programme that identifies good practice which is easily scaled-up and mainstreamed into policy and investment. Activities that facilitate implementation and that ensure sustainability of “new” technologies and practice also form an essential component of the programme and institutional capacity building is an integral part of this mainstreaming process.

19. The technical programme is built around the holistic approach to road provision contained in the SADC Guideline on Low Volume Sealed Roads (GLVSR). This includes the concepts of more appropriate appraisal and planning techniques, resource-based specifications, environmentally optimised structural design, user-related standards and effective maintenance. As one of the AFCAP initiatives, the GLVSR document will be broadened in scope and geographical reach, and then (as a separate exercise)

specifically customising it for individual country conditions. At present, GLVSR is generic to a regional group of countries. To facilitate its full implementation, both within SADC and more widely throughout Africa, it needs to be re-cast for specific country conditions, which take account of local environments, resource availability, institutional capacity, local ownership and funding issues, etc.

20. In the SADC region of Africa alone, the total classified road network length is some 930,000km, of which just 20 per cent is paved. There is also 430,000km of rural road network (undesignated), which consists mainly of 2-lane, all-weather gravel roads and seasonal earth tracks. Most of these roads were constructed in early post-independence years, and represent one of the region’s biggest assets with a current replacement cost of US\$ 50 billion.

21. A major contribution to the start of the improved asset development and management process has been established through the publication of the SADC Guideline, achieved with the support of DFID, NORAD and SIDA. It presents a synthesis of best regional and international practice in all aspects of low-volume sealed roads. The motivation for this work was that:

- Many aspects of low-volume sealed roads (LVSR) have stemmed from technology and research in Europe and the USA in environments very different from those prevailing in the SADC region
- Much of the basic philosophy, norms and standards concerning LVSR provision has remained unchanged for many years
- Much recent research on LVSR (covering planning, appraisal, design, construction methods and finance for maintenance) has been undertaken within the region, which where applied has demonstrated highly beneficial and cost-effective outcomes
- There is still, however, a tendency to use old, conventional approaches which ignore the research findings.

22. The activities required for the SADC Guideline to be broadened in scope and “geographical reach” include:

- Workshops to continue to increase stakeholder awareness
- General technical assistance in the approach to adopting the guide
- Technical assistance for staff training
- Changes to country standards, design manuals and specification
- Monitoring of acceptance, adoption, refinement and satisfaction amongst users of the broadened guide.

23. Most AFCAP projects will be targeted at a specific country but clearly there will be value and scope for cross-country comparative work and some will have a regional or even Africa-wide focus. What is vital is that each country-based project has outcomes that are mainstreamed within country and that projects with a wider geographical focus facilitate this process. It is envisaged that each project will contribute to one or more of the following general themes:

Research & demonstration Identification of sustainable innovative approaches Mainstreaming

- Training in support of capacity building and adoption of new techniques
- Support in the process of ownership of new approaches
- Improvements in the procurement process for implementing new approaches
- Development of sustainable funding models for implementing new approaches
- Enhancement of partner country research capability
- Development of country-dedicated specifications and standards

24. The identification of innovative approaches concerns the development and use of new road materials and techniques, leading towards appropriate country-specific specification, standards

and guidelines to reflect current research findings. Demonstration projects and trials will be constructed using research-based or other performance evidence.

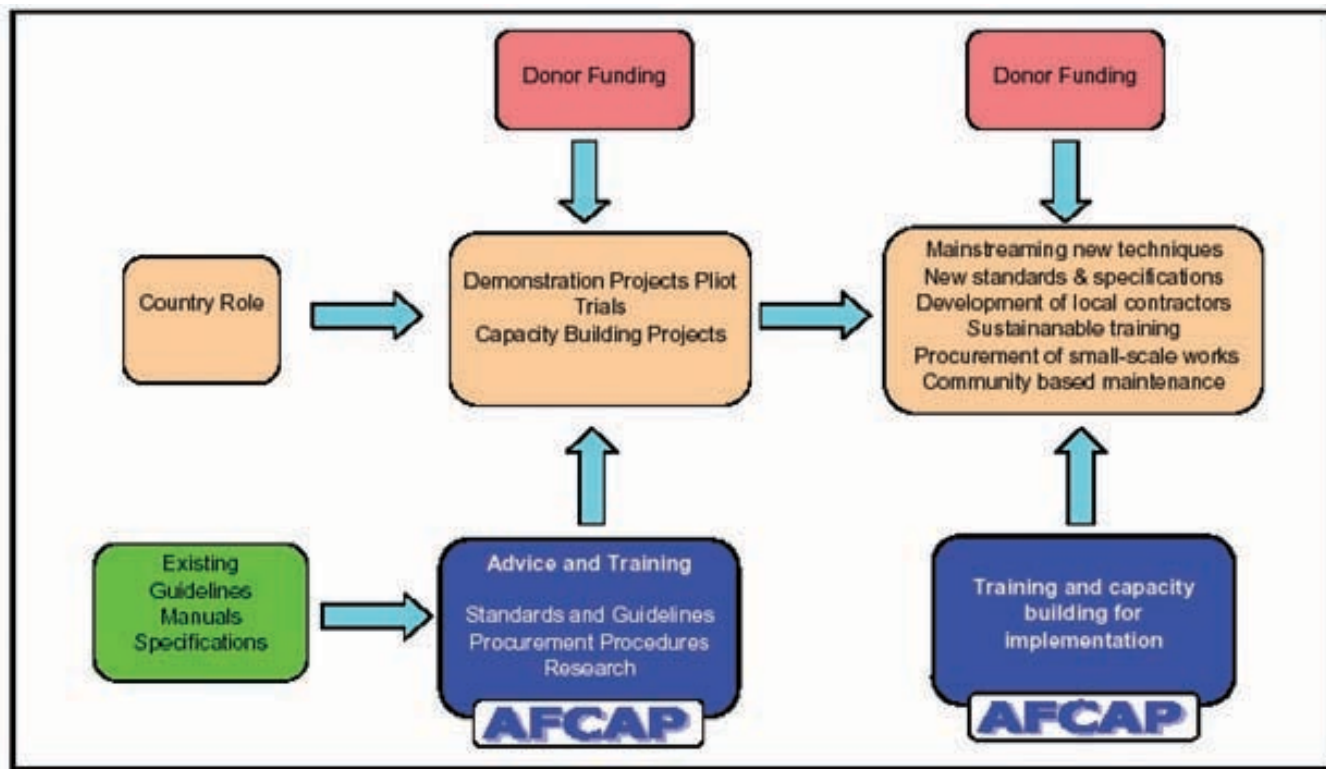
25. Mainstreaming the new approaches will always be planned in conjunction with the research and demonstration work. As has been demonstrated in SEACAP, ownership (by the key stakeholders) of the research is critical to its implementation. The mainstreaming theme will be developed through various institutional strengthening and capacity building strategies. Institutional processes may need to be developed to encourage ownership, and there will be a need for training, not only to explain the nature of new approaches, but also to manage the process of change. Different procurement and funding models may need to be introduced to support adoption of new techniques.

26. Where possible, AFCAP will work with existing projects that are already funded, and which have synergies with the AFCAP scope. Figure 2 illustrates how AFCAP can add value to an ongoing project.

THE ADDED VALUE OF AFCAP

27. There are a number of examples from the transport sector where research has identified huge potential benefits that remain illusory because the research has not been applied. For example, research has

Figure 2: Generic example of AFCAP role in mainstreaming new approaches



demonstrated that haulage costs in some African countries are five times higher than in Pakistan. There are identifiable measures that could be applied to reduce this imbalance, but the messages are not reaching the right audience, and/or the mechanisms for applying the knowledge are not in place.

28. Another example, specific to the roads sub-sector, concerns road maintenance and rehabilitation. In the developing world, main road expenditure amounts to around US\$ 19 billion per year. There are good reasons to believe that at least a ten per cent savings in maintenance and rehabilitation costs could be achieved routinely through application of modern road management processes. The potential saving of US\$1.9 billion per year compares with the estimated costs of the research and development invested in developing these techniques, over a 30-year period, of around US\$40 million.

29. It is expected that AFCAP will demonstrate similar economic returns within a rural setting. It will particularly address the prospect of diminishing supplies of traditional roadbuilding materials. As well as these quantifiable economic benefits, there are the nonquantifiable benefits of maintaining access to social and economic opportunities that are needed to help sustain rural communities. The value of AFCAP to its principle stakeholders is summarised in Table 3 (following page).

CURRENT STATUS OF AFCAP

30. An inaugural meeting of potential AFCAP partners and stakeholders was convened in Harare in early October 2005. Seven countries, which have expressed an interest in committing to the AFCAP concept, namely Ethiopia, Ghana, Kenya, Malawi,

Table 3: The Value of AFCAP

Stakeholder	Value added by AFCAP
DFID	AFCAP addresses issues that have been identified by both the White Paper on international development and by the Commission for Africa. AFCAP provides a mechanism for ensuring direct uptake of research findings as a means to improve the access of the rural poor to economic, health, education and other opportunities.
All donors	AFCAP provides a platform for harmonising efforts to improve rural access in Africa. It will be a point of information exchange and a process for collaboration in the design, implementation and analysis of rural access research. AFCAP will also inform and promote measures that can be adopted by stakeholders – both countries (for developing standards, guidelines, policy, etc.) and donors (for funding investment programmes that build on and use the research findings).
NEPAD and subregional economic groups	AFCAP provides a source of information about rural access issues, as well as evidence of good practice and the impacts of measures taken to improve access.
Countries	Those that participate in AFCAP will benefit from having an ‘in-house’ research facility which directly addresses local issues and needs. The AFCAP process will influence their standards, guidelines, policy and investment decisions towards rural access. Non-participating African countries can also benefit through knowledge exchange that AFCAP will promote.
Research institutions	Local research institutions will benefit from the capacity-building that AFCAP will offer as part of the research process. AFCAP may also be able to broker a stronger role for these organisations within the decision making process.
Rural communities	Rural communities must be the primary beneficiaries and focus of the AFCAP process, through improving access to outside opportunities. AFCAP will help develop the process of ownership of rural access issues and approaches, such that rural communities can develop their own advocacy.
SSATP	As a research programme, AFCAP provides a primary source of information on rural access issues which SSATP can use in its policy advocacy programmes.
ILO-Asist	AFCAP covers more than labour-based road building techniques; but it can support the advocacy work of ILO-Asist by providing primary research information on relevant issues. ILO-Asist is also a possible sub-contractor in the role of managing projects and acilitating training programmes.
Networks (gTKP,IFG, IFRTD, TTCs)	AFCAP can support all of these networks by providing primary research evidence on sustainable rural access. Networks could also be supported by AFCAP to disseminate information and to organise training courses.

Mozambique, Tanzania and Zimbabwe attended this meeting. Other countries (Botswana, South Africa) have also suggested participation in AFCAP projects and other countries are likely to participate at a later date. Each country presented opportunities for undertaking projects that can be used to address the AFCAP objectives of demonstrating and mainstreaming appropriate standards and practices in the development and maintenance of rural access. Currently, consultations are continuing with country representatives and the strategic partners to develop the initial programme of AFCAP projects. Supporting technical and administrative systems are being confirmed and specified for project activities to commence in April 2006.

References

- DFID 2002. Making connections. Infrastructure for poverty reduction. Department for International Development, London.
- SADC 2003. Guideline. Low-Volume Sealed Roads. Southern Africa Development Commission, Botswana
- SEACAP 2004 – 2006, Projects Documentation.

GESTION DE L'ENTRETIEN ROUTIER COURANT AU MAROC ET EXPERIENCES D'EXTERNALISATION

A. Janati Idrissi¹

Résumé

La DRCR est chargée de gérer un réseau routier dont la longueur totale est de 56986 km dont 35026 km est revêtue et 21.961 km à l'état de piste.

Ce réseau est classé en trois catégories :

- Routes nationales : 11251 km dont 9806 km revêtues
- Routes régionales : 10078 km dont 8855 km revêtues
- Routes provinciales : 35657 km dont 16365 km revêtues

La gestion de ce réseau nécessite la mise en place d'une, d'une part d'une stratégie d'entretien routier bien définie, et d'autre part, des services bien adaptés et correctement organisés pour réaliser les travaux.

Les travaux d'entretien sont de deux types :

- Les travaux d'entretien périodique, pluriannuels, relatifs au renforcement et revêtement des chaussées
- Les travaux d'entretien courant effectués chaque année par les brigades relevant des différentes Directions territoriales

Le présent article a pour objet de donner un aperçu sur le système de gestion de l'entretien routier courant pratiqué au Maroc ainsi que les expériences d'externalisation menées au Maroc pour ces types des travaux.

1. INTRODUCTION

La stratégie de développement du réseau routier repose sur les quatre axes suivants :

- La sauvegarde du patrimoine routier par sa maintenance,
- L'adaptation du réseau à l'évolution du trafic pour réduire les coûts d'exploitation des véhicules et améliorer le niveau de service offert aux usagers
- L'extension du réseau pour améliorer la desserte du monde rurale en particulier celles des zones enclavées et accompagner les grands projets de développement agricole, touristique et minier
- L'amélioration de la sécurité routière par la mise en place d'un plan national intégré de sécurité routière

Au niveau de l'entretien routier courant, objet du présent article, plusieurs étapes ont été franchies par la DRCR depuis longtemps, à savoir :

- L'établissement de la charte de l'entretien routier en 1974
- La réalisation d'une étude d'amélioration de l'entretien routier en 1984
- La réalisation d'une étude d'organisation de l'entretien routier en régie en 1991
- Le lancement d'expériences d'externalisation de l'entretien routier courant en 1997 et 2001

2. ORGANISATION ACTUELLE

2.1. Composition des brigades

La réalisation des travaux de l'entretien routier courant se fait soit en faisant appel aux entreprises privés (rechargement ou reprofilage des accotements, fourniture et pose de panneaux de signalisation, fourniture de l'émulsion de bitume, ...), soit en faisant appel aux propres moyens des directions régionales et provinciales de l'équipement (DRE/DPE). En effet, chaque DRE/DPE dispose d'au moins trois brigades d'intervention, à savoir:

- Brigades point à temps (PAT)
- Brigade de terrassement
- Brigade polyvalente

Trois autres brigades opèrent dans certaines régions, à savoir :

- Une brigade lourde mécanisée au niveau de chaque région
- Une brigade de désensablement pour les régions sahariennes
- Une brigade de déneigement pour les DPE subissant un enneigement

Les travaux d'entretien routier courant sont effectués chaque année. Ils sont soit programmés soit réalisés pour pallier des défauts apparus sur le réseau routier.

1. Chef de la DEESR à la DRCR

Les travaux programmés peuvent comprendre les tâches suivantes :

- Le désherbage de la végétation
- Le curage des fossés et ouvrages d'assainissement
- L'entretien des ouvrages d'art et d'assainissement
- Le reprofilage des accotements
- La peinture de balise, gardes corps et bornes kilométriques
- Etc...

Les travaux curatifs peuvent comprendre les tâches suivantes :

- Le bouchage de nids de poule
- Le colmatage de fissures
- La pose des panneaux de signalisation et des glissières de sécurité
- Le dégagement des éboulis
- Les travaux de déneigement
- Les travaux de désensablement
- Etc ...

Pour les travaux qui seront exécutés par les moyens propres de l'Administration, la DRCCR dispose d'un parc de matériel d'environ 800 unités d'engins et camions toutes catégories comprises dont la consistance principale est la suivante :

- 33 Bulls
- 113 Chargeurs
- 118 Niveleuses
- 63 Compacteurs
- 186 Camions Benne
- 75 Camions citernes
- 80 Camions PAT
- 81 Engins de déneigement
- 15 Porte chars

Ce matériel est réparti dans les 45 DRE/DPE (16 DRE + 29 DPE) du Royaume.

Chaque Direction Provinciale de l'Équipement est dotée des brigades minimales types (citées ci-après) ;

2.2. Attributions des brigades

La brigade de terrassement est chargée de maintenir à leur niveau d'origine les caractéristiques des dépendances de la route tel que le reprofilage des accotements, le dégagement des éboulis, le talutage,....

Cette brigade est généralement composée de: 1 chargeur, 1 niveleuse, 1 compacteur, 1 camion citerne, 1 à 2 camions bennes, 1 pelle mécanique (éventuellement), 2 ouvriers

La brigade PAT qui est chargée de procéder aux réparations localisées de la chaussée de routes revêtues. Elle est composée de : 1 Camion PAT, un petit compacteur et une équipe de 3 à 4 ouvriers.

La brigade Polyvalente qui a pour mission de réparer les ouvrages d'art, les ouvrages d'assainissement et de soutènement ainsi que les équipements de la route, la peinture des gardes corps et bornes kilométriques. Elle est composée de : 1 petit camion ou Pick-up, 1 maçon, 1 peintre et une équipe de 4 à 6 ouvriers.

La brigade régionale qui est domiciliée au SLM de la région et qui peut intervenir sur le réseau routier de la DPE soit pour assurer la pérennité de la circulation soit l'aménagement des pistes rurales de désenclavement. Cette brigade comprend: 1 bull, 1 chargeur, 1 niveleuse, 1 compacteur, 4 camions benne, 1 camion citerne et le matériel de campement nécessaire.

La brigade déneigement pour procéder aux opérations de déneigement au niveau de 13 DPE qui sont équipées chacune d'un parc de matériel spécialisé constitué de camions à étraves et d'engins à fraise de déneigement.

La brigade de désensablement qui est chargée d'intervenir pour dégager le sable des routes. Pour les DPE concernées par ce phénomène, elles ont un matériel d'appoint positionné au niveau des sections vulnérables qui sont coupées par le sable. Il s'agit en général soit d'un Bull ou d'un Chargeur dédié aux travaux de terrassement d'urgence.

La gestion du parc matériel est assurée par les 7 services de Logistique et du Matériel régionaux et autonomes et leurs antennes au niveau de chaque DPE, assisté par le Parc Central du Service Matériel de la DEESR et l'Institut de Formation aux Engins et à l'Entretien Routier (IFEER).

3. SYSTEME DE GESTION DE L'ENTRETIEN ROUTIER COURANT

Le système de suivi et de gestion de l'entretien routier courant appliqué dans l'ensemble des DRE/DPE depuis 1991 est basé sur les trois actions suivantes :

- Inspection du réseau routier
- Programmation des travaux
- Comptabilité analytique

3.1. Inspection du réseau

L'inspection du réseau constitue l'élément majeur de la programmation de l'entretien routier. Elle doit fournir les informations essentielles permettant de déterminer les types de dégradation, leur localisation, leur importance et les remèdes à envisager.

L'inspection du réseau se fait deux fois par an avant et après la période pluvieuse (octobre et avril).

Le système d'inspection du réseau est constitué de deux documents établis pour chaque route du réseau classé :

- Le cahier de relevé des dégradations sur format IR1

- Le tableau récapitulatif des dégradations sur format IR2

Ces deux formats sont établis par le chef de bureau entretien

3.2. Programmation des travaux

La programmation des travaux de l'entretien routier courant est essentiellement basée sur l'exploitation du relevé visuel de l'état des chaussées.

Deux niveaux de programmation sont retenus :

- La programmation trimestrielle qui consiste, à partir du niveau de dégradations des chaussées, à arrêter le programme prévisionnel prioritaire par brigade de travaux à réaliser durant le trimestre, en fonction des moyens disponibles
- La programmation hebdomadaire : qui consiste, à partir de la programmation trimestrielle à quantifier les moyens humains, matériels, et matériaux nécessaires à la réalisation des tâches d'entretien.

L'élaboration de la programmation d'effectuée à l'aide de deux fiches normalisées PRT pour la programmation trimestrielle et PRH pour la programmation hebdomadaire.

3.3. La comptabilité analytique

L'objectif de la comptabilité analytique est de fournir aux responsables de l'entretien routier à différents niveaux (Central, Régional et Provincial), un ensemble d'informations leur permettant de suivre :

- L'activité physique (tâches réalisées et routes impliquées)
- L'utilisation des ressources affectées (humaines, matérielles et matériaux)
- Les dépenses réelles consenties en fonction de différents critères (tâches route, brigades...).

Le suivi de ces informations permettra alors aux responsables, chacun à son niveau, de détecter en temps opportun, toute anomalie éventuelle (coûts excessifs, gaspillage de ressources ...) afin de prendre le plus tôt possible, les mesures et dispositions visant à optimiser les moyens humains et matériels mis à leur disposition. Le traitement des données se fait à l'aide d'un logiciel de la comptabilité analytique qui permet à l'utilisateur de :

- Disposer des résultats d'une façon simple et rapide
- Assurer la transparence
- Eviter les erreurs de calcul éventuelles.

La collecte des données de chantier s'effectue à l'aide

d'un format unique: le "Rapport journalier d'activité des Brigades" format RJ, successivement complété à trois niveaux :

La fiche de format RJ constitue le seul document établi à partir des informations du terrain permettant la gestion, le suivi et l'évaluation des opérations d'entretien.

Cette fiche rassemble sous une forme concise et simplifiée les principales informations permettant de :

- fournir des instructions de travail aux brigades
- calculer les quantités de travaux réalisées
- connaître tous les intrants (main d'œuvre, matériels, matériaux) utilisés pour l'exécution des tâches
- connaître les dépenses réelles de la journée
- apprécier les productivités des brigades et d'analyser les coûts unitaires par tâche

Les rapports journaliers sont saisis sur micro-ordinateur grâce au logiciel de la comptabilité analytique qui se compose de trois modules :

- le module CAD au niveau DPE
- le module CAR au niveau de la DRE
- le module CAN au niveau national.

4. EXPERIENCES D'EXTERNALISATION DE L'ENTRETIEN ROUTIER COURANT

Dans l'objectif d'amélioration des travaux de l'entretien routier courant, la DRCR a lancé, depuis 1997, des expériences sur l'externalisation des travaux d'entretien routier courant.

4.1. Externalisation par réseau

Ce type d'expérience a été lancé au niveau des trois Directions de l'Équipement suivantes:

- La Direction régionale de l'équipement (DRE) de Meknès pour un réseau routier revêtu de 990 km
- La Direction provinciale de l'équipement (DPE) de Tétouan pour un réseau routier revêtu de 345 km et
- La DPE d'Al Haouz, pour un réseau routier revêtu 500 km (ce dernier marché a été réalisé à cause de ses prix excessifs)

Ainsi, au niveau de chacune des DRE/DPE, deux marchés ont été lancés : l'un concerne les travaux sur la chaussée et ses dépendances et l'autre concerne l'équipement et dispositifs de sécurité.

1° niveau	Le Chef du Bureau d'Entretien	Avant le départ de la brigade sur le terrain
2° niveau	Chefs de brigades	Sur le terrain au cours de l'exécution des travaux
3° niveau	Cellule Comptabilité Analytique	Saisie sur micro après remise du rapport journalier.

➔ Pour le marché relatif à la chaussée et ses dépendances, les travaux prévus comportent toutes les tâches courantes d'entretien routier réalisées par les brigades relevant de l'administration routière, à savoir :

- Les travaux sur la chaussée : colmatage des nids de poule, déflachage, emplois partiels, nettoyage, ...
- Les travaux sur les accotements : reprofilage, rechargement en matériaux sélectionnés,...
- Les travaux sur les dépendances de la route : dégagement des éboulis,
- Les travaux de réparation et d'entretien des ouvrages d'assainissement : curage, réparation, bétonnage,...

Il est également précisé dans ces marchés que l'entreprise est chargée d'assurer la surveillance du réseau routier en effectuant des inspections hebdomadaires sur les routes nationales, et mensuelles pour les routes régionales et provinciales.

Les travaux sont scindés en deux catégories :

- La Catégorie A qui comprend les travaux imprévus à caractère prioritaire et urgent,
- La Catégorie B qui comprend les travaux, préalablement arrêtés en commun accord entre l'entreprise et l'administration.

De même les frais de transport des matériaux sont payés en deux termes : un terme fixe et un terme variable. Les quantités sont évaluées par le système des métrés dressés après exécution.

➔ Pour le marché relatif à l'équipement et dispositifs de sécurité de la route, les travaux prévus comportent les travaux d'équipement de la route en matière de signalisation verticales et des dispositifs de sécurité; on peut citer entre autres :

- Les travaux de pose et d'entretien des équipements de la signalisation verticale
- Les travaux de pose des glissières de sécurité et des gardes corps, etc...

4.2. Externalisation par axe

Les résultats des premières expériences de l'externalisation de l'entretien routier courant par réseau ainsi que les insuffisances et enseignements tirés ont permis à la DRCR d'introduire d'autres modes de contrats qui impliqueraient d'avantage les entreprises à maintenir l'axe de la route à un niveau de service bien défini et pendant toute la durée du contrat qui est égale à 3 ans. Ce niveau de service est défini par des indicateurs de performance.

Le bordereau des prix détail estimatif ne contient pas de quantité mais il est donné au forfait.

Ainsi deux expériences ont été lancées au niveau des axes routiers suivants :

- La RN8 reliant Fès à Taza sur 110 km
- La RN9 reliant Settat à Marrakech sur 150 km

Pour ces deux axes, les entreprises ont été tenues, pendant la durée du marché de 3 ans, d'assurer l'entretien courant et la viabilité en les maintenant à un niveau de service prédéfini par l'administration.

Les travaux exécutés dans le cadre de ces marchés ont consisté en :

- **La viabilité de la route** : il s'agit d'assurer l'absence de tout obstacle ou débris laissé par l'utilisateur ou les riverains de la route gênant la circulation
- **L'entretien des dépendances et systèmes d'assainissement**: Ces travaux comprennent l'ensemble des dépositions prises par l'entreprise afin d'assurer le niveau de service défini dans le marché, notamment :
 - L'élimination des obstacles des dépendances de la chaussée, dans les conditions de sécurité (pierres, branches, tas de terre ; débris,...)
 - Le reprofilage et le rechargement localisés des accotements
 - La maîtrise de la végétation
 - Le curage des ouvrages d'assainissement.
- **L'entretien de la chaussée** : Les tâches à effectuer sur la chaussée sont la réparation des dégradations de chaussée dans l'objectif de maintenir le niveau de service tel qu'il est décrit dans le marché. Elles comprennent les enduits superficiels localisés et les tâches de points à temps (colmatage des fissures et le déflachage) pour la réfection du corps de chaussée.
- **L'équipement de la route** : Cette tâche consiste en l'entretien, la pose et/ou le remplacement des équipements de la route visant à maintenir l'état neuf du schéma itinéraire présenté en annexe du marché et le niveau de service défini dans le marché.
- **Les travaux de viabilité exceptionnelle** : en cas de crue, les travaux seront exécutés selon les prix du bordereau du marché à la demande de l'administration. L'entreprise mettra à la disposition du chantier, une partie ou la totalité du matériel prévu au bordereau du marché en état de marche et le personnel nécessaire (chauffeurs et main d'œuvre) à l'exécution des travaux en régie de rétablissement. Le carburant la signalisation temporaire du chantier est à la charge de l'entreprise.

Par ailleurs, la surveillance de l'axe incombe à l'entreprise titulaire du marché qui a l'obligation d'effectuer des tournées régulières dont la fréquence minimum est d'une visite par jour.

>> Définition du niveau de service de la route RN6

Le niveau de service de la route objet du marché est jugé satisfaisant si l'état de la route sous la responsabilité de l'entreprise répond aux critères minimaux suivants :

- Viabilité de la route : La route doit être en permanence (24h/24) ouverte à la circulation sur toutes ses rives de chaussée et garantissant le confort et la sécurité de la circulation.

- Etat de la chaussée et des accotements revêtus :

Dégradation	Etendue cumulée maximale tolérée
Obstacle sur la route de toute nature	Interdit
Ressuage	600 ml
Faiénçage	Interdit
Affaissement d'amplitude > 5 cm	Interdit
Arrachements (Epaufrures, Pelades et Nids de poules)	Interdit

- Dépendances de la route

Dégradation	Etendue cumulée maximale sur la route en ml
Dénivelée chaussée/accotements non revêtus > 5cm	500 ml de la route
Obstacles sur accotement : Pierres, arbres, branches, tas de terre, amas de sable, véhicules abandonnés	Interdits
Végétation excessive sur l'accotement > 5 cm en hauteur	600 ml
Végétation excessive sur les îlots séparateurs > 10 cm en hauteur	Interdits
Bordures détériorées ou en défaut de peinture	Interdits
Végétation et branchages gênant le gabarit de la route, vertical et horizontal	Interdits

- Ouvrages d'assainissement

Les systèmes d'assainissement doivent fonctionner sans porter préjudice à la route

Les fossés doivent être fonctionnels, curés et dégagés. Ils doivent avoir un gabarit conforme aux profils types Les exutoires et fossés de crête doivent être entretenus à leur état fonctionnel Les ouvrages d'assainissement de la route doivent être en tout point à leur état à la construction neuve et fonctionnels, notamment tout ouvrage doit être curé et réparé à l'occasion de sa détérioration.

- Equipements routiers

Les équipements routiers doivent être en permanence maintenus à l'état fonctionnel jour et nuit et conformes au schéma itinéraire joint en annexe (situation cible) en emplacement et état de conservation.

- Délais maximums d'intervention

En outre pour le maintien du niveau décrit ci-dessus les délais maxima d'interventions suivants sont prescrits :

>> Définition du niveau de service de la route RN9

Le niveau de service est jugé satisfaisant par l'administration si la note globale (NG) de la route sous la responsabilité de l'entreprise est au moins égale à 80. La note globale (NG) est définie par la moyenne attribuée à l'ensemble des paramètres suivants :

➔ Chaussée et accotements

- Nids de poule :

$N_{np} = 100$ si absence de nids de poule

$N_{np} = 0$ si présence de nids de poule

- Faiénçage : (S étant le pourcentage de la route qui est affecté de faiénçage)

$N_f = 100$ si $S \leq 1\%$

$N_f = 40$ si $1 > S > 2\%$

$N_f = 0$ si $S < 2\%$

Constat	Délai limite de réparation ou Délai limite de réparation ou remplacement
Panneaux standards enlevés ou endommagés	48 heures
Panneaux directionnels ou de présignalisation enlevés ou endommagés	7 jours
Glissière de sécurité enlevée ou endommagée	5 jours
Balise B11 et B12	5 jours
Nids-de-poule	24 heures
Pelade	24 heures
Faiénçage	5 jours
Epaufrures	5 jours
Affaissement d'amplitude > 5cm	24 heures

- Arrachement de la jonction épaulement/chaussée :
Narr = 100 si la longueur cumulée affectée d'arrachement est ≤ 1000 ml

Narr = 0 sinon

- Ressuage :

Nr = 100 si la surface affectée de ressauge est < 7000 m²

Nr = 30 si la surface affectée de ressauge est > 7000 m²

- Affaissement :

Nr = 100 si l'affaissement est ≤ 5 cm

Nr = 0 si l'affaissement est > 5 cm

- Dénivelée des accotements :

Nacc = 100 si la dénivelée des accotements est ≤ 5 cm

Nacc = 50 si la dénivelée des accotements est > 5 cm sur moins de 2000 ml

Nacc = 20 si la dénivelée des accotements est > 5 cm sur plus de 2000 ml

- Végétation sur accotements :

Nv = 100 si la hauteur de la végétation est ≤ 5 cm

Nv = 50 sinon

➔ Assainissement

Les paramètres utilisés ainsi que leur notation se fait de la manière suivante :

- Les fossés :

Nfos = 100 si le débouché est ≥ 40 cm

Nfos = 50 si $20 \leq$ débouché < 40

Nfos = 0 sinon

- Les buses :

Nb = 100 si le dépôt \leq le cinquième du diamètre des buses

Nb = 0 sinon

- Les dalots :

Nd = 100 si les dalots sont totalement nettoyés

Nd = 0 sinon

- Les puisards :

Np = 100 si les puisards sont totalement nettoyés

Np = 0 sinon

- Les exécutoires :

Ne = 10 si les exutoires sont ouverts

Ne = 0 sinon

- Les équipements de la route

Les paramètres utilisés ainsi que leur notation se fait de la manière suivante :

- La signalisation verticale :

Nsv = 100 si le schéma cible est respecté à 100%

Nsv = 60 si le schéma cible est respecté à 97 %

Nsv = 0 sinon

- Les gardes de corps des ouvrages d'art :

Ng = 100 si les gardes de corps sont en bon état

Ng = 0 sinon

- Les glissières de sécurité :

Ngs = 100 si les glissières de sécurité sont en bon état

Ngs = 0 sinon

- Les bornes kilométriques :

Nbk = 100 si plus de 90% des bornes kilométriques sont en bon

état Ndk = 0 sinon

- Les balises :

Nba = 100 si les balises sont en bon état

Nba = 0 sinon

➔ La signalisation horizontale :

La signalisation horizontale n'est pas à la charge de l'entreprise.

➔ La viabilité de la route :

La route doit être en permanence (24h/24) ouverte à la circulation sur toutes ses rives de chaussée et garantissant le confort et la sécurité de la circulation.

Etat de la chaussée et des accotements revêtus :

Dégradation	Etendue cumulée maximale tolérée
Obstacle sur la route de toute nature	Interdit
Ressuage	600 ml
Faïençage	Interdit
Affaissement d'amplitude > 5 cm	Interdit
Arrachements (Epaufrures, Pelades et Nids de poules)	Interdit

• Dépendances de la route

Dégradation	Etendue cumulée maximale sur la route en ml
Dénivelée chaussée/accotements non revêtus > 5cm	500 ml de la route
Obstacles sur accotement : Pierres, arbres, branches, tas de terre, amas de sable, véhicules abandonnés	Interdits
Végétation excessive sur l'accotement > 5 cm en hauteur	600 ml
Végétation excessive sur les îlots séparateurs > 10 cm en hauteur	Interdits
Bordures détériorées ou en défaut de peinture	Interdits
Végétation et branchages gênant le gabarit de la route, vertical et horizontal	Interdits

• Ouvrages d'assainissement

Les systèmes d'assainissement doivent fonctionner sans porter préjudice à la route

Les fossés doivent être fonctionnels, curés et dégagés. Ils doivent avoir un gabarit conforme aux profils types

Les exutoires et fossés de crête doivent être entretenus à leur état fonctionnel

Les ouvrages d'assainissement de la route doivent être en tout point à leur état à la construction neuve et fonctionnels, notamment tout ouvrage doit être curé et réparé à l'occasion de sa détérioration.

• Equipements routiers

Les équipements routiers doivent être en permanence maintenus à l'état fonctionnel jour et nuit et conformes au schéma itinéraire joint en annexe (situation cible) en emplacement et état de conservation.

• Délais maximums d'intervention

En outre pour le maintien du niveau décrit ci-dessus les délais maxima d'interventions suivants sont prescrits :

Les travaux ont démarré le 20/08/2001 et sont terminés le 20/08/2004.

• Inspections de routine et mensuelles

Pour chaque chantier, les entreprises effectuaient des inspections quotidiennes de l'axe routier. Une inspection mensuelle s'opérait en présence de l'administration.

Constat	Délai limite de réparation ou Délai limite de réparation ou remplacement
Panneaux standards enlevés ou endommagés	48 heures
Panneaux directionnels ou de présignalisation enlevés ou endommagés	7 jours
Glissière de sécurité enlevée ou endommagée	5 jours
Balise B11 et B12	5 jours
Nids-de-poule	24 heures
Pelade	24 heures
Façonnage	5 jours
Epaufures	5 jours
Affaissement d'amplitude > 5cm	24 heures

>> Déroulement des travaux

Désignation	RN6	RN9
Longueur	110 km	
Montant du marché :		
- Entretien courant et viabilité	3 979 000,00 dh	2 872 800,00 dh
- Viabilité exceptionnelle	141 100,00 dh	173 052,00 dh
Entreprise	RIFI JILALI à Fès	LARAKI à El Kelaa
Délai d'exécution	3 ans	3 ans
Date début des travaux	21-nov-99	20-août-01
Date fin des travaux	21-nov-02	20-août-04
Montant des pénalités	13 600,00 dh	141 617,00 dh

- Programmation des interventions

Suite à l'inspection mensuelle, effectuée au mois n-1, l'entreprise propose un programme des travaux pour le mois n.

- Exécution des interventions

Sur la base du programme mensuel, l'entreprise réalise l'entretien quotidien de l'axe routier et établit un rapport journalier des travaux exécutés.

- Rapport mensuel de réalisation des travaux

La récapitulation des rapports journaliers durant le mois n-1 est portée sur le tableau des réalisations mensuelles (RM) qui dresse une comparaison entre les prévisions mensuelles (PM) et les prestations réellement exécutées par l'entreprise (RM). Ce tableau est adressé à l'administration au début de chaque mois.

Par ailleurs, il y a lieu de préciser que le rapport peut être modifié en cours du mois et ce, en concertation avec l'administration.

- Comptabilité analytique

Les travaux réalisés ont fait l'objet du même système de comptabilité analytique disponible dans l'administration.

- Viabilité exceptionnelle

Dans les marchés concernant ces deux expériences, il est prévu un bordereau des prix réservé aux travaux de viabilité exceptionnelle, il s'agit des interventions urgentes de l'entreprise sur l'itinéraire concerné, soit en cas d'accident pour signaler le danger et enlever tout obstacle pouvant mettre en danger la sécurité des usagers, soit en cas de dégâts de crues pour dégager la route des éboulis et charriages.

- Mode de paiement des prestations

L'entreprise et l'administration effectuaient ensemble une inspection de l'axe à la fin de chaque mois n-1, suite à laquelle un programme mensuel des travaux est arrêté (PM).

Une comparaison entre le programme mensuel (PM) et les réalisations mensuelles (RM) permet de définir l'écart et la quantité des travaux réalisés.

Une sortie sur les lieux entre l'administration et l'entreprise afin de vérifier la réalisation du mois écoulé n-1 et d'entamer un nouveau programme du mois n.

Le montant du décompte mensuel est égal au montant du forfait mensuel indiqué dans le bordereau des prix détail estimatif n°1 et qui correspond à 110 000,00 dh pour la RN6 et 79 800,00 dh pour la RN9. Pour la viabilité exceptionnelle, les décomptes ont été établis sur la base d'attachement signé contradictoirement avec les entreprises selon le bordereau des prix n°2.

- Pénalités

Des pénalités pour non respect du niveau de service ont été appliquées pour les deux entreprises.

5. CONCLUSION

Le système de gestion de l'entretien courant pratiqué au Maroc permet d'améliorer notablement l'état du réseau routier et par conséquent la sécurité routière. Toutefois, ce système connaît des problèmes liés à l'insuffisance des moyens humains et matériels. Les expériences d'externalisation par axe, lancées par la DRCCR, ont montré leur efficacité en matière d'amélioration du niveau de service et de la sécurité routière sur les routes concernées. Aussi, il est important de multiplier ce genre d'expériences sur d'autres routes et procéder au renforcement des moyens affectés à l'entretien routier courant.

Références bibliographiques

- Revue Générale des Routes et Aérodrômes, n° 840 (article de M. Janati - page 71)
- Gestion de l'entretien routier courant : manuel de système de gestion et de suivi, édition de la DRCCR en 2000
- Séminaire sur l'entretien routier, exposé de MM Janati, Bellahsen, Benzouak et Fahim, Rabat, 28 septembre 2001
- Revue Générale des Routes et Aérodrômes, Hors série Maroc 1998

LES SIGS , OUTILS DE GESTION DE L'ENTRETIEN ROUTIER

H. Nechnice* & B. Kouider**

Résumé

Une route mal entretenue se détériore, et les dégradations qu'elle subit induisent des dépenses plus importantes que prévues. En effet, la restauration d'une route revient généralement à cinq fois plus chère que l'entretien qui aurait permis de la maintenir en bon état.

En Algérie, la situation de l'entretien routier, la non disponibilité des budgets conséquents durant plusieurs années, a fait qu'au plan national, 14 500 Km du réseau revêtu sont en mauvais état et 30 000 Km à l'état de pistes, soit environ 45% du réseau routier national.

Ce constat a amené la définition et le développement d'une politique s'articulant autour de deux volets:

- 1. La réhabilitation de la fonction de gestion et d'entretien.*
- 2. L'optimisation de la tâche d'entretien.*

Les besoins liés aux applications de gestion de l'information routière, qu'elle soit géographique ou technique, sont énormes, la part de l'informatique dans les problèmes de manipulation de trafic routier, d'optimisation d'itinéraires ou de recherche de cheminements optimaux s'accroît en raison d'un double aspect commercial et stratégique. Ce fait induit le besoin du développement de la production et de la manipulation des données numériques, organisés en bases de données.

Mais une Base de Données à Référence Spatiale ne se suffit pas à elle même. Son exploitation nécessite des logiciels d'application ou des systèmes d'information géographiques (SIG) bien adaptés aux besoins.

Le projet intitulé Réseau Routier Numérique pour l'Entretien - R.R.N.E 31 - développé au Laboratoire de Géomatique du Centre National des Techniques Spatiales (Algérie) consiste en la mise en place au niveau de la Direction des Travaux Publics d'Oran d'un Système d'Information Géographique évolutif reposant sur une représentation numérique du Réseau Routier de la Wilaya d'ORAN, et orienté vers la gestion de l'entretien routier.

Dans notre intervention, nous comptons expliquer les fonctionnalités du système mise en œuvre, tout en développant les applications d'entretien routier qui en découlent, spécialement en milieu rural.

Mots clé : Entretien routier - SIG - base de données routières - Entretien routier

INTRODUCTION

Caractérisée par sa grande superficie (2 381 741 Km²), l'Algérie présente des régions très contrastées aussi bien du point de vue du relief, du climat, des potentialités économiques et agricoles des sols que de la densité de la population. Cette diversité s'est accentuée davantage par les choix des options de développement retenues au cours des deux premières décennies de l'indépendance (1962-1980). Cependant, loin de constituer des inégalités préjudiciables à l'équilibre national, cette diversité a généré des besoins de déplacements. Il est évident que le besoin en information géographique est pressant, plusieurs études y font référence, tant au niveau national qu'au niveau international. La situation de l'entretien routier, la non disponibilité des budgets conséquents durant plusieurs années a fait qu'au plan national 14 500 Km du réseau revêtu sont en mauvais état et 30 000 Km à l'état de pistes, soit environ 45% du réseau routier. Ce constat a amené la définition et le développement d'une politique s'articulant autour de

deux volets :

- La réhabilitation de la fonction de gestion et d'entretien.
- L'optimisation de la tâche d'entretien.

LES ROUTES DANS LES PAYS EN VOIE DE DEVELOPPEMENT

Jusqu'à tout récemment les gouvernements et leurs financiers ne se posaient pas de questions sur la nécessité de construire autant de routes urbaines et rurales que possible aux normes techniques supérieures. La viabilité était considérée comme une formalité administrative et plutôt gênante et la complicité des modèles d'évaluation était mieux cotés que leur fermeté.

On pensait implicitement comme acquis qu'une requête refoulée existait et qu'un nombre important de véhicules envahirait toute route rénovée ou même que la route, par sa présence, engendrerait un développement spontané. Ce ne fut pas automatiquement le cas.

* Chargé de Recherche- Division de Géomatique - C N T S - B.P. 13, Arzew 31200 • Tél: (+41) 47 25 82 • Fax : (+41) 47 34 54

** Maître de conférence- Institut de Génie Civil et de Mécanique d'ORAN - USTO

La majorité des routes, construite à des normes élevées sont aujourd'hui peu pratiquées ou même coupées, puisque les fonds nécessaires à l'entretien d'un réseau extensif de haute qualité manquaient.

Nous devons maintenant examiner finement les conditions qui déterminent la viabilité et la durabilité d'un réseau routier. Rappelons qu'une route n'est qu'une stratégie parmi d'autres pour augmenter la mobilité des gens et ainsi améliorer l'accès aux services. Si on néglige ce fait certain, on continuera à dépenser des fonds sur des routes inutilisées et non viables.

Par ailleurs, la durabilité d'une route requière qu'elle soit entretenue par ceux qui disposent des connaissances, des fonds et de la motivation nécessaire. Des efforts considérables sont nécessaires pour mettre en place les structures indispensables, surtout au niveau local.

Ces conditions sont généralement connues et admises, néanmoins, l'expansion des approches nouvelles continue d'une façon plus ou moins lente. La planification des routes reste le monopole des départements de travaux publics, jugés peu motivés à élargir leur champ décisionnel au-delà des choix techniques.

GESTION DE L'ENTRETIEN ROUTIER

John Macadam, à qui on doit la méthode de construction qui porte encore son nom, a été le premier à avancer les fondements de base d'une bonne gestion de l'entretien routier. Il a d'abord souligné le rôle important de coordination et contrôle que doit jouer les responsables, et ensuite, que les gestionnaires devraient être bien formés, ainsi que le rôle de la concurrence dans le domaine. Ceci est très adéquat jusqu'à ce jour, en effet, "les services gratuits ne sont jamais à la hauteur de nos attentes".

L'application des critères de compétence à la sélection est un principe de qualité qui assure des résultats conséquents. Sa mise en œuvre s'applique de préférence à la pièce (c'est-à-dire, par tronçon de route entretenu annuellement). En résumé, Macadam conseillait une bonne organisation de l'entretien, autonome au niveau local, reposant sur la responsabilité personnelle et un suivi restreint.

Les fondements, exprimés depuis deux cents ans, sont encore appropriés de nos jours.

Précisons que l'entretien préventif le plus important concerne surtout la gestion de l'évacuation des eaux, ennemies par excellence de la route. Il s'agit d'évacuer rapidement les eaux superficielles de la couche de roulement de la route avant l'affaissement de la surface et que les infiltrations n'altèrent définitivement les couches internes. En effet, l'accumulation d'eau sur les terrains plats provoque inévitablement le remplissage des nids de poule et des ornières. Il faudra donc

intervenir assez tôt pour empêcher la formation des affouillements longitudinaux et latéraux causés par l'énergie destructrice de l'eau en mouvement.

Un personnel qualifié et compétant est très utile sinon nécessaire, mais, il faut aussi assurer une supervision serrée, un approvisionnement régulier en matériaux et outils et un contrôle de qualité par des inspections fréquentes. Parfois, il faudra même faire appel à des renforts.

Les responsables, fournissant ces services répondent à une structure qui possède les ressources techniques et en gestion nécessaires. cette unité de gestion doit elle-même rendre des comptes à un comité représentatif des utilisateurs.

Un système d'entretien pareil ne peut être administré à niveau centralisé, le réseau rural étant généralement trop éloigné et extensif. Il est rare que le ministère responsable connaisse l'état de son réseau ou même si une route donnée est encore praticable (sans entretien ces routes disparaissent après quelques années). Néanmoins, l'implication du structures centrales est essentielle pour assurer un environnement législatif cohérent et qui joue un rôle de soutien. Il faut donc décentraliser la gestion au niveau approprié. On profitera des structures décentralisées existantes, sinon, il faudra mettre en place des structures provisoires en collaboration avec des groupements locaux intéressés par l'état du réseau.

Ces structures doivent être susceptibles d'être assimilées lors d'une décentralisation éventuelle.

On signalera qu'une structure parfaitement idéale pour la gestion de l'entretien n'existe pas encore. Les combinaisons sont variés et impliquent le niveau central et régional de gestion, les organisations locales formelles et informelles et les entreprises de construction et de transport. Il faut définir la structure par des tractations lors de la planification, pour assurer une transition facile entre l'étape de construction et celle de l'entretien et conserver les acquis en formation et renforcement. A cet égard, l'interdépendance entre l'entretien préventif et les méthodes de construction. Si on avantage au départ les méthodes conventionnelles pour la construction, la transition sera difficile.

IDENTIFICATION DES ACTIVITÉS DE LA DTP

La DTP est un organisme de l'état apposé de plusieurs missions et prérogatives importantes, parmi lesquelles la gestion technique et administrative du réseau routier et la gestion des éléments en rapport avec le réseau routier de la wilaya dans sa totalité (exception faite de la voirie urbaine qui est du ressort de la commune). L'action principale de la DTP se situe dans le rôle de régulateur pour les différents intervenants sur le réseau routier national, et de veiller à l'application de la réglementation en matière de réalisation de nouveaux projets routiers, l'entretien du réseau routier et son exploitation. Ceci

s'effectue par l'application de normes internationales, de la signalisation horizontale et verticale, de l'instauration de plans de circulation routière et de la préservation du domaine public routier et maritime. L'entretien des routes est une des tâches les plus importantes et est en relation directe avec l'ensemble des travaux que nous développons dans ce projet.

INVENTAIRE DES DONNEES EXISTANTES

Un inventaire exhaustif de la cartographie et des données existantes est primordial. Il permet de se faire une idée sur le volume des données qui peupleront la base de données, d'appréhender le problème de la sélection des données en fonction de leur généalogie et de leur précision et en fonction de ces paramètres, d'élaborer une stratégie de mise sous forme numérique des données. La wilaya d'Oran occupe une superficie de 2130 Km², pour un périmètre global d'environ 424 Km. Le réseau routier principal d'Oran s'étend sur une longueur de 700 Km dont 515 Km de chemins de wilaya et évitement et 185 km de routes nationales, autoroutes, bretelles et voirie express.

DONNEES RELATIVES AU RESEAU ROUTIER

La DTP d'Oran utilise des documents relatifs au **réseau routier principal** constitué des Routes Nationales (R.N) et des Chemins de Wilaya (CW). Ces documents se présentent sous la forme de carnets graphiques qui comportent des informations schématiques et alphanumériques, non mises à jour. Parmi les informations y figurant, on notera en particulier : un descriptif graphique de la route considérée, portant les points kilométriques (PK) des voies affluentes, une description géométrique de la chaussée (largeur de chaussée et de plate-forme), les limites administratives (communes), les ouvrages d'art sur la route considérée avec leur description sommaire. Ces documents sont anciens et ne comportent aucune indication sur la date d'établissement.

LES DONNEES CARTOGRAPHIQUES

Les documents de référence de la zone d'intérêt se présentent sous forme de cartes INCT (Institut National de Cartographie et de Télédétection) ancien et nouveau découpage cartographique, à différentes échelles et dates d'édition.

Sur cette zone, les principaux documents cartographiques étaient des cartes INCT aux échelles du 1 / 50 000 et 1 / 25 000 type 1960 et 1987. De façon plus détaillée, il a été recensé :

- 13 cartes à l'échelle du 1 / 25 000 (nouveau découpage cartographique).
- 13 cartes à l'échelle du 1 / 25 000 (ancien découpage cartographique type 1960).

- 6 cartes à l'échelle du 1 / 50 000 (ancien découpage type 1959).

Ces cartes ont été utilisées pour la numérisation de l'infrastructure routière ainsi que pour l'identification des limites administratives toujours en vigueur.

AUTRES DONNEES

- Photographies aériennes

Les photographies aériennes prises à différentes périodes existent, mais le recours à leur usage sera limité, les procédures d'obtention d'information faisant appel à des processus relativement lourds (restitution photogrammétrique).

- Images satellites

L'imagerie satellitaire constitue également une source de donnée importante, bien que sa petite échelle soit d'une exploitation difficile dans ce contexte. La répétitivité, le caractère synoptique, les précisions de localisation et la résolution sans cesse croissante en font une source de données appelée à prendre une place de plus en plus importante dans le processus de collecte et de mise à jour de l'information. De même, son emploi comme fond cartographique peut améliorer le rendu visuel et aider à la planification de projets routiers (cartes d'occupation des sols, ...).

- Ouvrages d'art

Les documents relatifs aux ouvrages d'art importants sont des fiches, subdivisées en trois types d'informations (administratives, géométriques et équipements techniques)

- Limites administratives

Le découpage administratif est une information très importante dans ce type de projet, elle permet d'identifier chaque commune de la wilaya pour toutes les interventions nécessaires sur le réseau routier ou des travaux de planification ou de gestion (entre autres).

Au-delà de la numérisation de cartes, la Direction Régionale d'Oran de l'Agence Nationale du Cadastre a fourni un document cartographique à l'échelle du 1/200 000 représentant les limites administratives actualisées de la Wilaya d'Oran.

- Données du logiciel VISAGE

Le modèle HDM (Highway Design and Maintenance Standard Model) de la Banque Mondiale est utilisé pour la conception et l'entretien routier. Il est conçu pour établir différentes stratégies d'entretien envisageables de façon partielle ou totale sur le réseau.

Reposant sur une détermination du réseau routier sous la forme d'une base de données technique du réseau créé à l'aide du logiciel «VISAGE» et comportant diverses informations ; telles le trafic, les charges par essieu, la géométrie du réseau, etc., il permet l'édition en sortie de

DTP, relativement à chaque entité, regroupées sous l'appellation d'informations statiques, telles que les caractéristiques de la route, les caractéristiques des ouvrages d'art, etc..

Par ailleurs, des informations de type dynamique, mises à jour selon le rythme de la DTP, telles que l'état de la chaussée et ses dépendances (dégradations avec évolution), les données géographiques qui définissent la géométrie et la spatialité des entités. Ce type de donnée définit le niveau géométrique du système, chaque entité présente dans le modèle sera décrite par une primitive géométrique de type point, ligne ou polygone.

Si les données géographiques proviennent des cartes, des photographies aériennes, des images satellitaires ou de levés topographiques ; les données sémantiques sont recueillies directement sur le terrain, fournies par les services techniques, disponibles chez les organismes compétents ou déjà cartographiées et disponibles.

STRATEGIE DE CONSTITUTION DE LA BASE DE DONNEES

L'informatisation des activités dans un organisme entraîne forcément une croissance des données stockées sur périphériques (bandes, disques...) ce qui conduit vite à des difficultés d'utilisation et ceci est dû essentiellement à un manque d'organisation (exemple : fichiers à formats différents, archivage anarchique, etc..) d'une part et à l'inexistence d'un système informatique adéquat pour gérer toutes ces données d'autre part. De ce fait, une bonne organisation des services est primordiale, la circulation de l'information doit être planifiée de façon à pallier à toute déficience, et à retrouver l'origine des erreurs ou des fautes qui peuvent apparaître pendant les traitements ou durant les opérations d'analyse pour toute application. La base de données, par sa définition, est un ensemble structuré de données enregistrées sur des supports accessibles par l'ordinateur pour satisfaire simultanément plusieurs utilisateurs de façon sélective et en un temps opportun.

Pour constituer cette Base de Données il est nécessaire d'effectuer plusieurs traitements et travaux particuliers, selon un processus organisé et préalablement réfléchi.

En effet, l'usage de données telles que recueillies est inadéquat, voire impossible. On devra procéder donc à la préparation des données, leur acquisition, leur conversion et leur intégration selon un organigramme établi a priori.

Le Réseau Routier Numérique doit satisfaire les besoins généraux identifiés pour le plus grand nombre d'utilisateurs possible. Pour ce faire, des investigations (sondages, rencontres, conférences, rapports) ont été menées auprès des organismes concernés par ce type de données. Plus particulièrement, on s'est attaché à définir le produit souhaité par le plus grand nombre d'utilisateurs possible, et ce par la mise en évidence d'applications très diversifiées qui peuvent en découler, sans pour cela omettre le fait que le principal objectif de notre produit

est l'entretien du réseau routier.

Il est très difficile, voir impossible de concevoir un modèle structuré pour un objectif particulier qui puisse intégrer toutes les applications imaginables. Mais, notre modèle se devait d'être ouvert à tout complément en relation avec le réseau routier.

Dans ce qui suit, on présente notre vision des éléments de base du R.R.N.E_31 et de ses fonctionnalités. Ces éléments ont fait l'objet d'échanges pour parvenir à un produit de plus en plus complet.

MODELISATION CONCEPTUELLE DES DONNEES

La modélisation conceptuelle des données est une représentation de la réalité en fonction d'un but visé, elle est indépendante du type de technologie utilisée. Cette modélisation est avant tout un outil de dialogue entre le concepteur et les divers intervenants d'un projet, elle est élaborée à partir d'un langage rigoureux et très restreint qui se veut intuitif et facile à comprendre. C'est une opération d'analyse et de choix qui s'effectue selon certaines exigences. Les différentes structures observées dans les systèmes actuels indiquent la nécessité d'un modèle conceptuel de données global, permettant la prise en compte de structures diverses. Le modèle de données (théorique) se doit d'être le plus universel possible et doit puiser de la richesse des modèles actuels les plus ouverts aux multiples applications. La manipulation de données graphiques (non numériques) se fait de manière traditionnelle sur support physique (papier), avec des légendes pour la description de ces données. D'une façon analogue, l'échange de données graphiques numériques se fait à l'aide d'un modèle de transmission de données sur supports physiques (bandes magnétiques, disques, etc.), avec des descriptions des données.

HIERARCHISATION DES COUCHES D'INFORMATION

Les changements continuels dans les techniques routières, la diversité des services de communication et des besoins nous imposent de fixer les limites de notre champ d'action et de sélectionner les domaines plus ou moins particuliers à notre étude. Ce que nous proposons s'intéresse à l'interaction qui existe entre l'infrastructure routière géométrique (positions, points kilométriques, dimensions...), son état effectif (dégradations, trafics,...) et d'entités ayant relations avec le réseau routier (découpage administratif, ouvrages d'art,...).

Cette étude permet des actions diverses du point de vue application, que ce soit dans le domaine de la modélisation des déplacements ou d'autres secteurs ayant relation avec les autres services routiers. Les procédés relatifs aux techniques routières se penchent de plus en plus sur l'automatisation de la gestion, de l'acquisition des données, l'aspect temps - réel et la hiérarchisation des applications. De ce fait, tous les

domaines peuvent se décomposer en diverses techniques selon des niveaux de hiérarchisation prédéfinis.

En considérant tous les aspects (techniques, de gestion et d'entretien), les applications routières se rapportent à des documents numériques agencés en couches. Cet agencement permet généralement d'organiser les activités routières selon une échelle pyramidale hiérarchisée. Les entités présentes dans le modèle ont été recueillies selon un processus hiérarchique défini par un ensemble de couches d'informations, ceci a permis une facilité de représentation et de gestion importantes. Les couches d'informations ainsi constituées permettent des croisements divers et une analyse intelligentes lors des applications envisagées.

Le RRNE-31 est composé de plusieurs couches :

- Couche du Réseau Routier

Cette couche est géométriquement constituée d'un ensemble d'arcs orientés qui matérialisent les axes des voies de communication principales et secondaires. La géométrie y est complétée par des informations attributives qui décrivent le réseau, et permet ainsi son exploitation par des systèmes d'information. Cette couche contient l'information exhaustive pouvant servir à différentes tâches telles que l'entretien des routes, la gestion du trafic routier, l'état de chaussée, etc. Elle comporte en réalité plusieurs sous couches, car la décomposition à un niveau inférieur est gérée automatiquement par des modules spécialement conçus. On peut ainsi trouver toute information relative aux autoroutes, routes nationales, chemins de wilaya, bretelles d'autoroutes, évitements et aux voies express.

- Couche des Points Kilométriques

De constitution géométrique ponctuelle, cette couche permet la matérialisation des intersections effectives ou à niveaux des voies de communication entre elles ou avec des lignes de chemins de fer, des cours d'eau ou des limites administratives (Wilaya ou commune). Cette géométrie est complétée par des informations descriptives des points kilométriques, et permettant l'usage des systèmes d'information.

Cette couche contient les informations pouvant servir à plusieurs tâches, telles que le positionnement absolu et relatif le long d'une route, l'entretien d'une route par tronçons, la gestion du trafic sur un tronçon routier, l'état de la chaussée entre points kilométriques, etc..

- Couche des Ouvrages d'art

Dans cette couche, le niveau géométrique est complété par des informations qui décrivent l'ouvrage d'art, ces informations peuvent servir à la circulation routière telles que la charge limite supportée, les convois spéciaux, etc.

- Couche des Communes

Couche constituée de polygones et matérialisant le découpage administratif communal de la wilaya. La

géométrie est complétée par la toponymie des communes.

- Couche Wilaya

Cette couche se constitue géométriquement un polygone qui représente l'unité administrative la plus importante qui est la wilaya. La géométrie se complète par la toponymie.

CONCEPTION DES PROCEDURES DE TRAITEMENTS DES DONNÉES

Un grand nombre de problèmes de recherche opérationnelle peuvent être décrits à l'aide de réseaux. Un réseau de transport par sa définition générale comprend des villes, des ports, des usines, etc. , reliés par des lignes de transport, de chemins de fer, des routes, des lignes aériennes, des pipelines, etc.. Les outils et les données mis en oeuvre permettent la résolution des problèmes inhérents à trois grandes familles d'applications :

1. Entretien et Gestion du Réseau (Aide à la planification):

Pavages des chaussées, signalisation routière, aménagement et viabilisation, etc. .

2. Optimisation de trajets

Transport (chemin minimum, à coût minimal,...), distribution et tournée, etc..

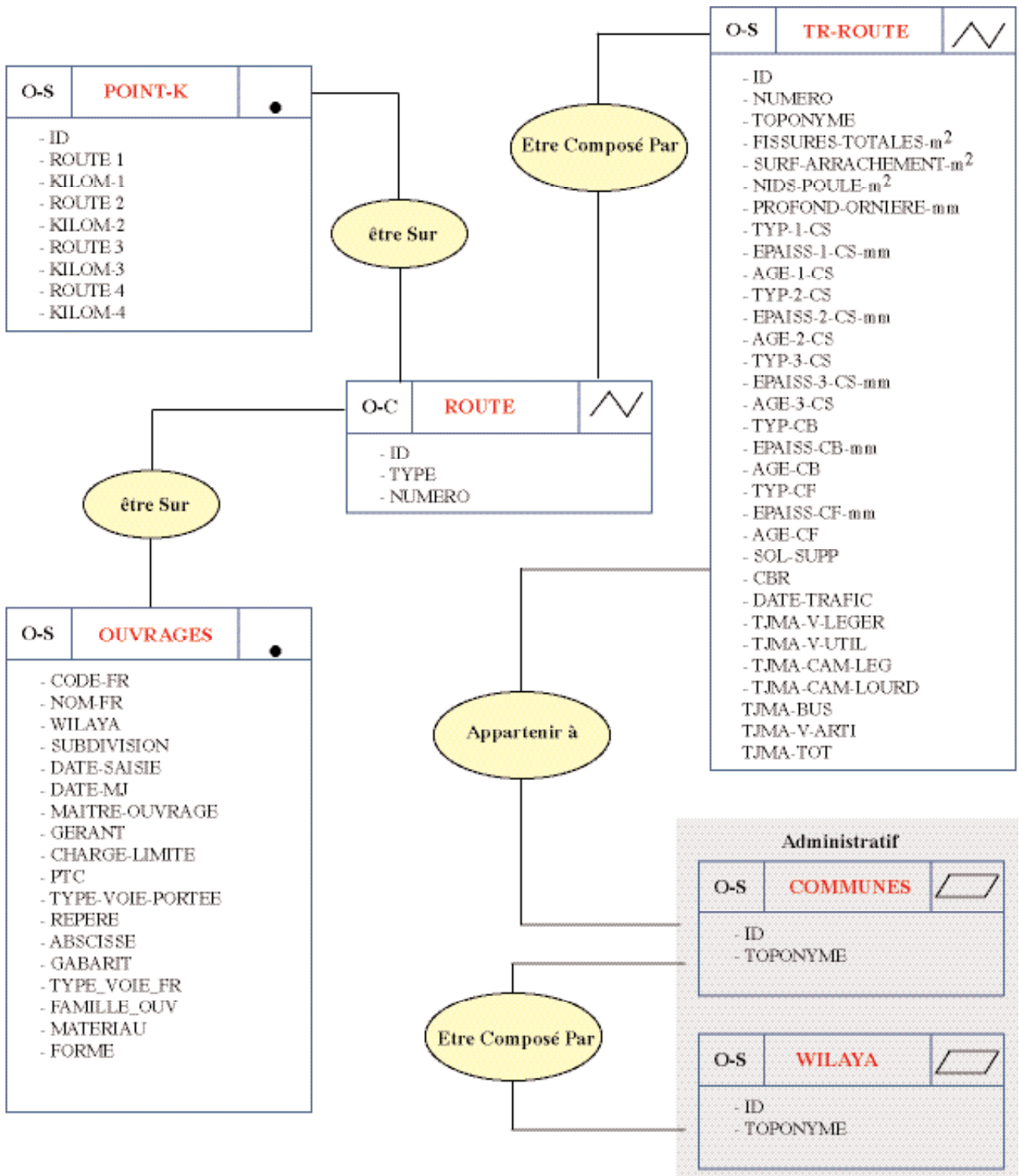
3. Choix de trajet pour convois spéciaux

Evitement de zones protégées ou interdites, ponts à charges limitées et tunnels, évitement de villes, etc..

L'analyse des systèmes actuels montre que les structures de gestion et leurs systèmes d'information sont étroitement dépendants des décisions à prendre dans le futur et ce dans le domaine des systèmes de communication routière. La majorité des techniques routières actuelles se basent sur des structures de modèles indépendants, ces modèles nécessitent de décomposer judicieusement les différentes fonctions attendues et d'identifier les informations à gérer. Plusieurs études et projets internationaux se sont penchés sur ce problème (DRIVE, EUREKA, MAN, etc.). Les changements continus dans le réseau routier, la diversité des services de communication routière et des besoins nous imposent de fixer les limites de notre champ d'action et de sélectionner les domaines caractéristiques de nos études.

Le projet RRNE-31 permet des opérations de planification de l'entretien routier, de ce fait, une bonne structuration de l'information relative à l'état de la chaussée s'est imposé. Cette information provient de fichiers créés et tenus à jour par le logiciel "VISAGE". Toutes les procédures mises en oeuvre servent à la manipulation de la données spatiale et à sa gestion moyennant les attributs qui la définissent.

Schéma Conceptuel de Données du RRNE-31



DESCRIPTION DES FONCTIONNALITES ET DEVELOPPEMENT DU SYSTEME INFORMATIQUE

Conformément aux principes méthodologiques définis dans le modèle conceptuel de données, le RRNE-31 peut fournir des données de base pour différents utilisateurs qui gèrent les données géographiques routières, spécialement ceux qui manipulent ces données pour des fins d'entretien et de gestions de l'infrastructure routière. Ce modèle peut s'appliquer aisément et se caractérise par une grande souplesse. Mais sa principale particularité réside dans la mise à disposition de données numériques (même si elles proviennent de sources diversifiées). Le modèle du RRNE-31 tel que défini, permet différentes applications directes ayant trait aux données géographiques, ce modèle est intéressant par sa capacité d'expansion à des enrichissements par de nouvelles entités en corrélation avec des applications ou à des enrichissements attributifs de toute nature, ce qui signifie que l'on peut interroger le système pour des besoins d'affichages, de calculs, d'analyse, ceci facilite et active la prise de décision à différents niveaux. Ces opérations sont en fait réalisables sous toutes les formes possibles par la plupart des SIG et ce relativement ux éléments géométriques ou à leurs attributs.

PROTOCOLE D'ECHANGE DE DONNEES

La mise en œuvre d'une base de données à référence spatiale n'est pas une fin en soi, son exploitation nécessite des logiciels d'application ou des systèmes d'informations géographiques bien adaptés aux besoins. Au niveau national, l'information géographique sous forme numérique est proposée en quantité minime et la structuration des fichiers est variable. Ceci laisse entrevoir une grande complication d'utilisation des données et impose un travail important d'intégration et de normalisation. Au niveau international, les secteurs s'intéressant à la cartographie, la télédétection et la topographie produisent des données numériques depuis plus d'une vingtaine d'années. Au cours de ces années, l'évolution des moyens en informatique et l'apparition de logiciels de traitement et d'analyse de données à référence spatiale ont entraîné des exigences sur la qualité et l'abondance des données topographiques numériques. L'accélération des processus de mise à jour ne se suffit pas à elle-même, car l'utilisation de SIG exige parfois des réponses efficaces et dynamiques et même en temps réel. Toutes les applications ne requièrent pas forcément la même richesse d'information, certains logiciels se trouveraient même entravés par un trop gros volume de données. De ce fait, il faudrait distinguer entre plusieurs types de fichiers:

- Des fichiers graphiques qui correspondent uniquement à l'utilisation des données à des fins de représentations graphiques (exemple : DXF, Arc/Info Dessin, MapInfo Dessin).

- Des fichiers correspondant aux applications de calcul et traitement sur les données (exemple : Arc/Info, MapBasic.)

Le RRNE-31 est composé de jeux de données correspondant aux feuillets cartographiques du découpage du système national de référence cartographique. L'information topographique nous provient de fichiers numériques existants et des feuillets cartographiques (entre autres) à l'échelle du 1/25000 et du 1/50 000 (actuellement).

CONCLUSION

Dans ce projet, nous nous sommes intéressés à la définition d'un Réseau Routier Numérique et de sa position relativement à un référentiel national pour assurer son intégralité. Ainsi, le découpage cartographique se réfère à la projection UTM fuseau 30 de l'Algérie. La modélisation et l'interdépendance des données ont été traités de façon précise et exhaustive afin d'assurer une utilisation étendue du système.

La conception d'un modèle, la structuration de ses données, la mise en œuvre de son dictionnaire de données et son implantation dans l'ordinateur sont des tâches très importantes dans la création d'une base de

Références bibliographiques

- Y. Bédard, J. Pagea, N. Santerre. Introduction aux bases de données spatiales. Mars 1993.
- C. Bernabé, P. Y. Boisvert, J. Brodeur, M. Major, F. Massé, B. Pichet. Modèle conceptuel de la base de données topographiques. 1990.
- B. David. Base de données. Février 1993.
- "EDP Standards Applied to Digital Topographic Data". Report of Technical Committee N°. 3, Canadian Council on Surveying and mapping. Ottawa, Canada.1984.
- IGN, Institut Géographique National - Direction commerciale. La base de données GEOROUTES. Mai 1992.
- D. Johnston et C. D'Aoust-Martin. Designing a GIS to manage roads in the regional municipality of Ottawa-Carleton, 1991.
- H. Nechniche, Modélisation du réseau routier en vue de la constitution d'une base de données routières – Thèse de Magister. Arzew, Algérie – 5 / 1996.
- Y. Robitaille, J. M. Landry, M. Gilbert, S. Jodouin, H. Nechniche, L. Ouellette, D. Pilon et O.
- Trottier. Réseau routier canadien. Avant-projet: Rapport technique, Mai 1994.
- S., B. Principles of Database Design, Volume 1. Prentice-Hall, Englewood Cliffs, NJ, 1985.

données. Ces différentes phases ont été accomplies pour le Réseau Routier Numérique qui constituera le noyau d'une éventuelle Base de Données Routières Nationale. Les enquêtes entreprises auprès des usagers ont clairement identifié un besoin de données numériques et un besoin imminent de solutions à des problèmes traitant des données routières pour l'étendue du pays. Ces données doivent être mises à jour ensuite, tout en préservant ou en améliorant si possible la précision initiale des données, relativement aux applications requises.

Le procédé que nous avons développé dans notre étude n'est ni figé, ni totalement achevé.

En effet, l'étude que nous avons menée constitue la première pièce de tout un processus.

Par ailleurs, les interrogations éventuelles trouveront leurs réponses dans d'autres travaux, qui nous l'espérons, viendront compléter notre étude et s'inspirer du projet que nous avons réalisé, qui lui-même s'inspire de produits internationaux connus tels que Géoroute (France) et RRC (Réseau Routier Canadien).

UNE ROUTE Saine EST DANS UN ENVIRONNEMENT SAIN

A. Maatouk¹.

Résumé

Le présent article vise à susciter une réflexion sur la mise en place d'un programme national de prévention des dégradations. L'objectif est double : attirer l'attention sur l'élimination des causes de dégradation des chaussées d'une part, et de réduire le montant considérable alloué à l'entretien d'autre part. L'accent est mis sur l'importance de l'entretien de l'environnement de la route rurale, tels que le confortement des talus, la protection des ouvrages d'art, le drainage de la route....

L'article présente également les différentes dégradations éventuelles de l'environnement, leurs conséquences sur la route rurale ainsi que les remèdes à adopter

I. INTRODUCTION

Soucieux de réduire le fossé entre les zones urbaines et les zones rurales, le gouvernement marocain s'est lancé dans la construction des routes rurales. Ces dernières ont eu pour retombées: le désenclavement des zones desservies, la valorisation des zones agricoles et touristiques, la promotion de la pêche...L'idée s'est concrétisée par le programme national de construction de route rurales (PNRR1) qui a été couronné par la réalisation d'environ 11.000 Km et le lancement du PNRR2 qui vise la réalisation de 15.000 Km durant 10 ans; soit 1.500 Km par an. Certes, cet effort nécessite la mise en place d'une enveloppe budgétaire lourde pour la sauvegarde de ce patrimoine.

Dans le but de réduire le montant considérable alloué à l'entretien, il est temps de mener une réflexion sur la mise en place d'un autre programme national de prévention des dégradations. Celui-ci sera consacré à l'entretien de l'environnement de la route rurale tels que le confortement des talus, la protection des ouvrages d'art, le drainage de la route....

II. CAUSES DES DEGRADATIONS DE LA ROUTE RURALE

La route rurale est soumise aux sollicitations du trafic et aux conditions climatiques.

Les dégradations dues aux sollicitations du trafic commencent à apparaître à la fin de la durée de vie pour laquelle la route a été dimensionnée. Par contre, les sollicitations dues aux conditions climatiques agissent également sur l'environnement de la route, ce qui engendrent des dégradations parfois précoces de la route. Ces dégradations sont généralement liées au problème de drainage et à la stabilité du terrain.

1. Dégradations liées au drainage

Le drainage de la route rurale joue un rôle déterminant dans sa préservation durant sa durée de vie. Ce drainage doit tenir compte de l'environnement de la route. Janati

rapporte qu'une route mal drainée perd 42 % de sa durée de vie [1].

1.1. Drainage des eaux superficielles

Dans les zones vallonnées et montagneuses, les fossés constituent un chemin privilégié des eaux de ruissellement. La vitesse excessive des eaux pluviales ont pour conséquences :

- ❖ Le creusement des fossés ;
- ❖ Le colmatage des ouvrages busés par les apports solides;
- ❖ Les affouillements au niveau des têtes des ouvrages et des murs de soutènement ;
- ❖ Ravinement des accotements et de la couche de roulement;



Figure1: Buse en CAO Complètement enterrée

Ces phénomènes peuvent s'amplifier et causer des dégradations importantes entraînant même des coupures des routes rurales; et le creusement d'avantage de fossés peut constituer des dangers sérieux pour les usagers de la route.

1. MAATOUK A. Ingénieur ; Ph.D.- Société TABAROC

A noter que le problème de drainage superficiel n'est pas limité aux zones vallonnées ou montagneuses. Dans les zones plates tel que la région du Gharb, il a été également

relevé [2] :

- la dégradation accrue du réseau après chaque saison hivernale;
- la submersion d'un bon nombre de sections en cas de fortes pluies;
- la multiplicité des ravins à cause des eaux de ruissellement et la susceptibilité des sols à l'érosion;
- les coupures momentanées des routes rurales.

Pour agir à temps et avant que les dégradations engendrent des dégâts importants, le programme de prévention doit prendre en compte les actions suivantes:

- Curage et débouchage des ouvrages busés ;
- Réouverture des fossés;
- Bétonnage des fossés;
- Protection des ouvrages de franchissement par gabionnage et enrochement;
- Bétonnage des accotements
- Drainage des pentes avoisinantes de sorte à réduire le débit et la vitesse d'écoulement des eaux superficielles;
- Création des seuils de dissipation de l'énergie d'écoulement à l'amont des ouvrages ;
- Ajout des ouvrages intermédiaires pour réduire le débit des eaux dans les fossés lorsque la pente se développe sur un long parcours.



Figure 2: Fossé bétonné assurant son rôle

Il convient de souligner l'importance des actions citées ci dessus. Selon une analyse des rapport de dégâts de crue et des visites des lieux faites par la Directions des Routes et de la Circulation Routière, il sort que les ouvrages d'assainissement et de drainage mal conçus et/ou mal entretenus sont parfois à l'origine d'important dégâts et accidents [3].



Figure 3: Accotement bétonné bien réussi

1.2. Drainage interne

Assurer un bon drainage interne de la chaussée est une nécessité vitale pour les routes. Un mauvais drainage, qui peut être du à la mauvaise confection des couches drainantes, (non respect des pentes ou matériaux ne respectant pas les normes...) cause généralement des dégradations précoces de la chaussées dès les premières précipitations de pluie. A titre d'exemple, on cite :

- La dégradation de la RR 509 du PK19 au PK47 juste après renforcement ;
- La dégradation des routes RR403 à Benslimane et RP3326 à Safi, nouvellement construites, juste après leur mise en circulation.

Il y a lieu de noter que les routes RR403 et la RP3326 ont été construites sur des fonds de forme schisteux plus ou moins altérés. Dans l'absence de tapis drainants et la limitation parfois des drains en arrêtes de poisson, il y a eu emprisonnement de l'eau dans le corps de chaussée. Ce qui avait pour conséquence la chute des caractéristiques mécaniques des matériaux et l'apparition des dégradations des chaussées immédiatement prés leur mises en circulation.

2. Dégradations liées à la stabilité des pentes

Lorsque l'environnement de la route est caractérisé par un climat pluvieux ou un terrain très accidenté, les risques de glissement de terrains sont importants. Dans le cadre du projet de coopération maroco-canadien : Talus du Rif, il a été mis en évidence l'ampleur des conséquences des glissements de terrain sur les routes allant des interventions localisées jusqu'au changement de tracé routier. Les versants naturels présentent dans le cas le plus défavorable un coefficient de sécurité proche ou égal à 1 [4]. Par conséquent, les mouvements de terres (remblais ou déblais) causent une diminution du coefficient de sécurité. Ainsi, dans la plupart des cas, le déséquilibre des pentes naturelles apparaît dès les premières précipitations. Les photos suivantes montrent le déclenchement de glissements de terrains survenus pendant ou juste après l'achèvement de la construction des routes rurales . Il y a lieu de noter que la plupart des

études ne prennent pas en considération les études de stabilité des pentes. De même, lorsqu'il y a déclenchement de glissement, l'entité chargée de la réalisation, contrainte par l'enveloppe budgétaire

réservée à la construction, se limite juste aux opérations de dégagement des terres au niveau de la route. Cependant, ces gestes, provoquant d'avantage la réduction du coefficient de sécurité des versants



Figure 4: Glissements survenus juste après la construction de la RP 3608 -Mars 2006-



Figure 5: Glissements survenus pendant la construction de la RP 3333 -Mars 2006-



Figure 5*: Glissements survenus pendant la construction de la RP 3333 -Mars 2006-

naturels, peuvent déclencher des glissements plus importants.

Le programme de prévention doit donc permettre aux entités chargées de la sauvegarde des routes rurales d'intervenir pour freiner ces mouvements de terrains naturels et limiter les dégâts à temps. Des opérations simples, peuvent être prises en charge par le programme, permettent d'éviter de grands désordres dont le traitement pourrait être très onéreux. Ces opérations consistent surtout à maîtriser l'écoulement de l'eau qui est le facteur principal de déclenchement de glissement de terrain. Elles consistent en l'aménagement d'ouvrages tel que :

- ❖ Murs en gabion ;
- ❖ Tranchées drainantes;
- ❖ Caniveaux, fossés bétonnés et descentes d'eaux ;
- ❖ Murs de soutènements en maçonnerie ou en béton.

III. CONCLUSION

Les causes principales des dégradations des routes rurales; avant l'achèvement de leur durée de service; proviennent surtout de la dégradation de leur environnement. Par conséquent, pour maintenir une route saine, il y a lieu de maintenir son environnement sain. L'idée principale consiste à susciter une réflexion sur la mise en place d'un programme de prévention des dégradations des routes rurales. L'objectif visé est:

La réduction de l'enveloppe budgétaire lourde réservée à l'entretien. En effet, des interventions à temps peuvent éviter de grands désordres dont le traitement pourrait être très coûteux.

Eliminer d'abord les causes des dégradations avant de procéder à l'entretien des chaussées.

Références bibliographiques :

- [1] JANATI I 2002. Dégradations anormales des chaussées au Maroc «Causes et remèdes». 6^{ème} congrès national de la route. pp.53 - 61.
- [2] OUALI NANA M. 2002. Réflexion sur l'entretien des routes non revêtues. Exemple de la région du Gharb. 6^{ème} congrès national de la route. pp.75 - 96.
- [3] LAKHMIRI A. 1998. Pathologie et erreurs de conception des petits ouvrages d'assainissement et de drainage des routes en milieu rural. 5^{ème} congrès national de la route. pp.10-107.
- [4] EJJAAOUANI H. Glissement de terrain - Présentation du Guide Pratique 5^{ème} congrès national de la route. pp.75 - 79.

NIGERIAN RURAL ROADS MAINTENANCE

Yahaya Mijinyawa

Abstract

Nigeria, an agrarian country has an area of 924,000 km² and a total road network of 192,500km. The road network comprises of 32,000km of federal highways, 30,500km of state roads and 130,000km of rural roads. Of the total national road network, only 59,892km is paved. About 67 % of the pavement is on the federal highways, 30% on state roads while only 3% is on the rural roads. Assessment reports showed that only about 50% of the federal highway was adjudged to be in good condition, 30% for the state roads and only 10% of the rural roads were motorable. Poor conditions of roads in general and the rural ones in particular, have resulted in escalated casualties figures while farmers have suffered severe economic losses. Lives have been lost in transit while taking sick persons from remote areas to health centres due to poor transportation system. The maintenance of rural roads is the responsibility of the third tier of government whose performance is below expectation. Reasons for non-performance by the third tier of government include inadequate funding from the federation account and mismanagement. Some federal government initiatives have had impact on rural roads development. Communities, transport unions, individuals and unemployed youths have risen to the challenges of neglect by the local governments and have mobilized resources and labour to maintain some of the rural roads. It is obvious that the maintenance of rural roads cannot be effectively handled alone by government and more of non-governmental participation should be expected if the roads are to remain in good conditions. Nongovernmental organizations who have been active in rural development especially in the areas of health and education should venture into road maintenance as the free flow of information between the urban and rural areas will increase the impact of their work on the rural communities. If the local government must maintain the rural roads, there is the need to increase the allocation from the federation account to this tier of government. Programmes aimed at addressing poverty reduction should give priority to rural roads. If the rural areas are accessible, most of the rural populace will be able to engage in many activities that can transform their lives much better than the government programmes most of which are bedevilled with insincerity and mismanagement. The activities of the federal road maintenance agency should be extended to the rural roads if its objective to ease the evacuation of farm produce is to be achieved.

Key words

community participation, direct labour, maintenance culture, rural roads, transport unions,

1. INTRODUCTION

One of the indices of economic development is good road network. All over the world, governments give prime consideration to construction and maintenance of roads and waterways to facilitate commercial and communication activities. In other words, good road network serves as a catalyst for socio-economic development. In many developing countries, because of land availability, the centres of food production are situated in the rural areas and rural roads play significant roles in the economy of such communities.

Rural roads are important as they provide access to the remote areas. They donot only provide transportation for people but they also boost agricultural production as they ensure timely delivery of inputs and easy evacuation of harvests, thereby improving the economic conditions of the rural communities. Construction and maintenance of rural roads rely heavily on the local labour force providing a source of employment for the local people. (Klatzel, 2000.). Access to market by rural farmers influences their production system. Those

farmers who are closer to better roads and have more access and contact to markets are more willing to increase their production if they can, unlike those in far remote areas who will not demonstrate such preparedness because the increase in yield may not be sold. Such group of farmers opt to produce for domestic consumption.

The IFAD Rural Poverty Report (IFAD, 2001a), recognized farm-to-market roads as a key, though not the only, solution, to the market access problems of the rural poor. The report cited many examples of integrated rural development projects where the most appreciated component turned out to be the rural road improvements.

The role of rural roads in rural development cannot be overemphasized. The United Nations Development Programme (UNDP) recommended more investments in agriculture and rural roads improvement as means of reducing rural poverty. Such investments would benefit all the citizens of the country, the rich and the poor alike. While investments in agriculture would increase national food self- sufficiency and guarantee the desired

1. Department of Land Use and Mechanization, Faculty of Agriculture, University of Swaziland, Luyengo Campus
e-mail:mijin1957@yahoo.com

food security, investments in rural roads would enhance access to food-growing areas to facilitate the production and marketing of farm produce. Invariably, minimised cost of transporting farm inputs to the farming centres and easy evacuation of produce to consuming centres would bring down food prices as close to the farmgate prices as possible (Opara, 2000)

Nigeria has an estimated population of 120 million people and occupies a land area of 924,000 km². (IFAD, 2001b). Although oil is presumably the major source of the country revenue at present as it accounts for 90% and 70 % of total exports and government revenue respectively, agriculture is the single largest contributor to the well-being of the rural poor, sustaining 90% and 70% of the rural and total labour force respectively. The agricultural sector contributes 30% to the GDP, with 90% of the output coming from the smallholder farmers. (IFAD, 2001b). Besides the 70% of the nation's population engaged in subsistence agriculture in the rural areas, recent rural development activities have attracted more people to the rural areas. Unlike the past when the rural population was on the decline due to rural - urban migration, the trend seems to be reversing. Retirements and retrenchments without immediate payment of entitlements are forcing many retirees to move to the rural areas where the cost of living is cheaper. Many urban migrants after a few years of goose chase for non-available government employments, return to the rural areas to either engage in agriculture or other jobs to sustain them within the rural areas.

Although air, road and water are the major forms of transportation, in Nigeria, rural transportation excludes air travel as that is limited to important cities. Although rail transport in Nigeria dates back to 1898 with the completion of the Lagos-Ibadan rail line and its extension to other parts of the country much later (Oguntoyinbo et al, 1978), its use in agricultural transportation was limited to between collection points located close to the line and the sea ports especially for cocoa, palm produce and groundnut. It was not available within the rural communities. Rural transportation has therefore been substantially by roads. In some of the southern states of the country such as Delta, Bayelsa and Rivers, (see fig 1), some settlements are located on islands and communication with neighbouring settlements is only possible through water. Water transportation also features prominently in the rural transportation system in Nigeria.

Nigeria road network is categorized into three. These are the federal highways, the state roads and rural roads. The Nigerian road network comprises of 32,000 km of Federal highways, 30,500 km of state roads, while the rural roads are estimated at 130,000 km. If it is realised that statistics on rural activities are very often underestimated, it is possible that the rural roads are much more than the quoted figures. (Buhari, 2000, The Presidency 2000, FERMA, 2003).

2. THE RURAL ROADS SITUATION IN NIGERIA

Although the main thrust of this paper is rural roads, the discussion could be made richer if we take an overview of the entire roads situation in Nigeria. Many papers have been presented on Nigerian roads at various fora, this seminar just being one of such and the summary of these presentations is that the roads situation and services fall below the expectation of the populace. The service delivery is not commensurate with the quantum of tax payers' money citizens are told is committed to the provision and maintenance of these roads.

Of the total road network in Nigeria, only 59,892km were paved while the rest were unpaved. (World Fact Book, 2004). About 67% of the paved roads were on federal highways, 30% on state roads while the remaining 3% was on the rural roads. As at 2004, only about 50% of the federal highways were in good condition. This was at about 30% for the state roads and only about 10% of the rural roads were motorable (Yusuf, 2004)

The poor state of Nigerian roads has continued to take its toll on the lives and economy of the nation especially the rural poor. Despite the efforts of the Nigerian road safety commission to reduce carnage on the highways, accident casualties have remained on the increase for a number of factors which include the road condition. In passing the national road maintenance bill of 2002, the Nigerian National Assembly admitted the fact that the death tolls on Nigeria highways due to potholes was alarming. It was estimated that about N500, 000.00 was required to immediately address the potholes and if action was delayed for another one year, the cost was going to escalate to between N100 to N200 million. (National Assembly, 2002).

In Nigeria, the poor tend to be located in isolated villages with poor road and communication linkages. Most goods and produce transport is done through head loading except in the north where animals are also widely used in transportation. With about 70% of the rural road network in poor or very poor conditions, and with 1.1km per 1,000 population, Nigeria rural road density is one of the lowest in sub-saharan Africa compared with Cameroon (6.5), Cote d'ivoire (4.80), Ghana(2.3) and Malawi (1.9). (IFAD, 2001b) The neglect of roads connecting rural areas to towns and prevailing focus of government infrastructural investment in the urban cities have cut the agricultural sector off from urban and export market. They have also cut farms off the source of improved inputs, equipment and technology. It is from secondary towns that most services are provided to farming and rural communities. The collection and evacuation of agricultural produce also take place at these secondary towns. In some cases in Nigeria where there have been post-harvest marketable surpluses, it has been difficult to dispose such off due to poor rural roads condition and for this reason, many farmers have little incentive to adopt improved technology and increase their production.

Figure 1: Map of Nigeria



Kraxberger (2003) reported that in many rural areas of Nigeria, many roads that have been constructed were in a terrible state of disrepair. As with many other infrastructures in Nigeria, many rural (and urban) roads have not received adequate maintenance. Poorly-maintained roads are particularly problematic in the rainy season when agricultural activities are at the peak and the traffic on rural roads is heaviest. Some rural areas are only accessible by car in the dry season. Many rural roads cannot be safely travelled at speeds exceeding 40 to 48 km per hour. The slow rate of travel is necessary given the large and frequent potholes that mark the many rural roads. Some stretches of Nigerian rural roads are so bad that motorized vehicles have to bypass the original roadway to form new dirt tracks. In some cases, other portions of such roads have been reduced to one lane.

Farmers have suffered severe post harvest losses which translate to huge sums of money. In the south western Nigerian for example where cassava is a popular crop, the practice is for either the farmers or produce buyers to

arrange with transporters ahead of harvest dates. In many cases, transporters have been unable to fulfil such arrangements because of vehicle breakdown on the routes to the farms. Where such happens, unless alternative transport can be arranged to evacuate the produce out of the farms within a day or two, the produce goes bad and is a loss to the farmer who possibly has no other source of income. For reasons of poor rural roads, many rural farmers have not benefited from new agricultural technologies because the extension agents who are supposed to carry the message to them can not reach the remote and rural communities.

As a result the poor condition of rural roads, public transportation is both scarce and expensive. Getting to health centres in case of emergency is difficult and lives have been lost in transit because the sick patients could not get to the health centres on time.

One of the reasons why the impact of the various rural development programmes of the government have not yielded the desired results is the poor rural road network.

In most cases, the rural populace for whom such programmes are designed are in remote and inaccessible areas such that throughout the life span of such programmes, the beneficiaries are completely ignorant of their existence. They therefore cannot participate or benefit. Programmes such as Better Life for Rural Women, Family Support Programme and Poverty Alleviation Programme that were initiated to address rural poverty, and which should have been executed in the rural areas, were concentrated in the urban and peri-urban areas.

Many reasons, both technical and political have been advanced for the poor state of Nigerian roads. Agagu (2003) reported that in some cases, road projects are awarded to contractors and consultants who lack the facilities and expertise to handle such jobs, some road contracts are inflated citing the case of Ondo state where the construction cost of a kilometre of road on the same terrain within the same state varies from N30M to about N80M. Such actions increase the burden of payment on the government and the period of execution stretches to many months after the expected date of completion. In many cases, the projects get abandoned

3. RURAL ROADS MAINTENANCE.

Irrespective of our assessment and perception of our road network, they remain our assets in the transport sector. It is therefore important to examine the issue of who should and who really maintains these roads. A maintenance culture is a programme which specifies what action needs to be taken, at what time, by who and in what form in order to sustain a system.

The IFAD (2001a) report acknowledged that rural road maintenance is a problem everywhere and frequently undermines the benefits of rural road improvements. It is quite common for rural roads to be impassable during parts of the year in areas of heavy rainfall. The public sector is invariably unable to perform timely periodic, let alone, routine maintenance on roads. A variety of approaches to involve local communities and people in routine road maintenance have been tried all over the world, with mixed success.

With respect to roads in Nigeria, there is no maintenance culture since no action is taken until the casualties on a highway has reached an alarming situation or a community is completely cut off from its neighbours. Buhari (2000) reported that the lack of a maintenance culture in Nigeria has been the most serious bane of our predicament of inadequate and non-functioning infrastructure and that the inculcation of good maintenance culture by the operators of public infrastructure and the public at large remains one essential condition to the resuscitation of our ailing infrastructure. It is also essential that all infrastructures should at the planning stage contain provisions for the necessary requirements for its effective upkeep.

Stake holders in the maintenance of rural roads in Nigeria include the government, the communities, transport unions, individual philanthropists and the unemployed youths.

The government

Nigeria is divided into 774 grassroots administrative units referred to as local government areas. This third tier of government is saddled with the responsibility of maintaining the rural roads in Nigeria. Each local government is supposed to have a works department and a supervisory councillor for works whose job, it is to monitor the discharge of this government responsibility. The works department is supposed to draw its pull of staff from within the environment thus reducing rural unemployment; and maintain a fleet of road construction equipment so that most of the jobs are executed by direct labour. In the 1970s, government employees often referred to as labourers or road menders, worked permanently on some rural roads effecting repairs such as pothole fillings, clearing of vegetation and drains. However, this stopped as these workers were no longer seen on the road. Although virtually all the local governments have works department, their activities are more political rather than technical. Since they take directives from the local government chairmen, the unit works where it pleases the chairman and not necessarily where there is urgent need. Many communities, especially those belonging to opposing political parties have not felt the impact of this level of government in terms of road provision and maintenance. There is no doubt that this arm of government has not lived up to expectation otherwise, much more than 10% of the rural roads should be motorable. While it has been argued that the volume of road work given to this tier of government is too much compared to their share of the national resources, others are of the view that the bane is mismanagement as in many local governments, there is no action taking place anywhere. Some roads have also suffered from maintenance as a result of controversy over ownership between the states and federal government. It is very common for a traveller through a state to find signboards at bad sections of the road which reads 'this road belongs to federal government', probably to convey the message that the state of disrepair of the road is due to the negligence of the federal and not the state government. This is only a political and face saving strategy because even those that belong to such states are in no better conditions.

Although it is the absolute responsibility of the local government to maintain rural roads, some communities have benefited from the initiatives of the federal government. Two important federal government initiatives from which rural roads have benefited either by way of repairs or upgrading are the directorate of food road and rural infrastructure and the agricultural development programmes. The directorate of food, road and rural infrastructure was established in late 1980's

with the primary objective of improving rural life, through the provision of roads in order to enhance the agricultural potentials of the rural areas. Many rural communities had their roads repaired while a good number of roads got upgraded. The agricultural development projects which are in all the states of the federation are parastatals of the ministry of agriculture. They were also created to boost food production. The administrative structure of most of them includes a farm mechanization and rural infrastructure component whose mandate is to provide access routes to where the agricultural activities are carried out. Many communities also benefited and are still benefiting from this scheme. The Petroleum Tax fund and the federal road maintenance agency were mainly targeted at the federal highways and had little or no impact on the rural roads.

Communities

In areas where the transport needs of poor and marginalised people are overlooked by national transport policies, a shift from communities as passive recipients to active participants could provide the catalyst for sustainable transport solutions. Community participation in the planning, implementation, maintenance and evaluation of transport interventions can ensure a response appropriate to local mobility needs that will utilise local knowledge, generate solutions applicable to local resources, improve the transparency and acceptability of transport investments, contribute to capacity building and reduce dependency. Promoting local participation opens the way for districts and villages to become more involved in road construction and maintenance, maximising the use of locally available resources in terms of labour, material and finances. (Klatzel, 2000, IFAD, 2001a.)

Rural roads remain the only access through which rural dwellers can reach both neighbouring rural and urban communities and the lack of access routes can retard the progress of a community. Disappointed by the failure of the local governments to provide and maintain rural roads, most communities have risen to the challenge of maintaining the routes within their environment. Two approaches are adopted. In virtually among all the tribes in Nigeria, the indigenes who live outside their home form what are called town unions, the primary aim of which is to pull their resources together for the improvement of their home communities. Quite often, a number of them are prosperous and own fleet of expensive cars but which they cannot take to their homes because there are no roads. Such unions team up to raise fund through various means and award contracts to open up their communities. The second approach, done mainly by those at home is to regularly mobilize the able bodied men in the community to effect repairs on the roads using direct labour. These constitute the major ways of rural road maintenance in Nigeria at present and accounts for a good fraction of the rural roads that have been rated as being in good condition.

Transport unions

In all the nooks and crannies of Nigeria, commercial transport owners and operators have constituted themselves into organized unions. These are the owners of the commercial vehicles who pay heavily for the maintenance arising from wear and tear due to bad roads. The poor roads reduce the gains and hence the wages paid to those employed in the sector. From time to time, the transport unions arrange to effect some repairs on rural roads.

Philanthropists

Although not common, but it does happen that an individual in a community undertakes the responsibility to provide a road and also make provision for its regular maintenance.

Unemployed youths

The high level of unemployment in Nigeria in recent times has driven the youths to engage in all forms of activities, both positive and negative. One of such positive activities is road maintenance, both rural and urban. Some of these youths, referred to as area boys, are commonly found on the roads filling pot holes. These youths are rendering free service and rely on the good will of some road users who may out of personal desire give them some money. The presence of this group is so prominent on the federal highways.

Conclusions and recommendations

Rural roads play a vital role in the social and economic development of Nigeria. They do not only provide access for the larger percentage of the population resident in rural areas but they also provide access to the centres of food production. The need for functional rural roads can therefore not be overemphasized. Existing rural roads are in bad conditions which worsen the economy of the rural poor. The local governments whose responsibility it is to maintain these roads have not performed up to expectation and there are no indications that the situation will improve. Reasons for non-performance range from inadequate funds to mismanagement. Communities, transport unions, individuals and unemployed youths have risen to the challenge of rural roads maintenance. This has proved very useful and more of it should be expected if the rural roads are to remain useful to the rural residents.

If the local government must maintain the rural roads, there is the need to increase the allocation from the federation account to this tier of government. Programmes aimed at addressing poverty reduction should give priority to rural roads. If the rural areas are accessible, most of the rural populace will be able to engage in many activities that can transform their lives much better than the government programmes most of which are bedevilled with insincerity and mismanagement.

References

- Agagu, O. (2003); State of the state.
<http://www.ondostategovernment.com/gspeeches.html>
- Buhari, M. (2000); The role of infrastructural development and rehabilitation in sustainable economic growth in Nigeria.
[http://www.anppusa.org/page 14-18.html](http://www.anppusa.org/page%2014-18.html)
- Federal Road maintenance Agency, FERMA, Abuja (2003); Operation 500 Roads.
<http://www.ferma.gov.ng/article.php?story=20041207153651135>
- International Fund for agricultural Development (IFAD). (2001a); Rural Poverty Report 2001: The Challenge of Ending Rural Poverty. Oxford University Press.
http://www.ifad.org/gender/learning/sector/infrastructure/p_road.htm105 4/2/2006
- International Fund for agricultural Development (IFAD), (2001b); A framework for partnership for rural poverty reduction between Nigeria and IFAD
<http://www.ifad.org/gbdocs/eb/72/e/EB-2001-72-R-29.pdf> 4/2/2006
- Klatzel, F. (2000); Green Roads: Building environmentally friendly, low maintenance rural roads through local participation. Best Practices Report, GTZ Food for Work, Nepal.
<http://www.mtnforum.org/resources/library/klaf00a.htm>
- Kraxberger, B (2003); "Transportation and movement of people in Nigeria, some tentative notes."
<http://www.uni.edu/gai/Nigeria/Background/Transportation.html> 25/7/2005
- National Assembly, Abuja (2002); House of Representative Official Report.
<http://www.nigeriacongress.org/Hansards/House%20of%20Representatives/VO1%20.2%20No.13,2002.htm> 4/2/2006
- Oguntoyinbo, F., Areolu, O. and Filani, M (1978); Geography of Nigerian Development. Heinemann Educational Books Nig. Ltd., Ibadan.
- Opara, Q (2000); UNDP Recommends more investments in agriculture, rural roads.
<http://www.globalpolicy.org/soecon/develop/undp2.htm> 9/2/2006
- The Presidency, Abuja (2000), Guidelines for the implementation of the poverty alleviation programme.
http://nopa.net/Useful_Information/pap/road-rehab.html 4/2/2006
- Yusuf, M.O.(2004); Private Sector Initiatives and Infrastructural Development in Nigeria
[http://www.cenbank.org/OUT/PUBLICATIONS/OCASIONALPAPERS/RD/2004/JOS - 02-4.PDF](http://www.cenbank.org/OUT/PUBLICATIONS/OCASIONALPAPERS/RD/2004/JOS-02-4.PDF) 25/7/2005

Among the objectives of the federal road maintenance agency are easy evacuation of farm produce from the point of harvest and enhancement of government poverty alleviation programme. (FERMA, 2003). Unfortunately, the mandate of this agency is limited to federal highways. If these objectives are to be achieved, its activities must be extended to the rural communities where there are either no routes or most of the existing ones are in a state of disrepair. It is only a good road network that can guarantee easy evacuation of harvested produce from rural areas. The rural areas have a pool of unemployed able bodied youth who can be engaged in its direct labour scheme thereby reducing poverty.

Many Non-governmental organizations have been very active in rural development especially in the areas of health and education. Such organizations should consider extending their activities to the provision and maintenance of rural roads. Rural roads will improve information flow with the urban areas and the impact of their intervention will be more felt by the rural populace.

**AMENAGEMENT INTEGRE ET ROUTES RURALES; CAS DU PROJET
DE DEVELOPPEMENT AGRICOLE INTEGRE DE HAD KOURT ET OUEZZANE.
PROVINCE DE SIDI KACEM.**

A. El Moujahid¹

Résumé:

Le Ministère de l'Agriculture a réalisé plusieurs études techniques et socio-économiques dans les zones bour favorables du pays. Ces études ont débouché sur l'élaboration d'un programme d'investissement visant le Développement Agricole Intégré des zones en question et plus particulièrement celle de Had Kourt et Ouezzane, province de Sidi Kacem.

Le projet en question avait pour principaux buts ; l'amélioration des conditions de vie des populations travaillant dans l'agriculture et le développement agricole de la zone d'action de la DPA de Sidi Kacem.

Pour atteindre ces buts, un prêt de la banque allemande KfW d'un montant de 38 400 000 DM a été contracté pour financer les différentes composantes du projet, spécialement:

- Augmentation de la production agricole.
- Protection et exploitation appropriée des ressources naturelles.
- Amélioration de l'approvisionnement en eau potable.
- Aménagement et amélioration du réseau de pistes rurales.

La dernière composante, relative à l'aménagement des pistes rurales a joué un rôle important, en ce qui concerne le désenclavement de la zone par la réalisation et l'aménagement de 141Km de pistes. En effet, cette opération de désenclavement avait eu un impact immédiat et visible sur les conditions de vie des populations locales, notamment:

- Les agriculteurs ont plus facilement accès aux souks pour la commercialisation et l'approvisionnement en intrants et aux différents services sociaux (santé, éducation, etc.)
- Les échanges sociaux entre les douars sont devenus plus fréquents.
- Les différents intervenants (vulgarisateurs, agents d'autorité, etc.) accèdent plus facilement aux villages.

Le programme physique initial prévoit l'ouverture, la stabilisation et le revêtement de 126Km de pistes rurales qui a été largement dépassée en fin du projet pour atteindre 141Km. La totalité des pistes réalisées est répartie en 22 tronçons, désenclavant 75 douars appartenant à 16 communes rurales dont la population est d'environ 75 000 habitants

Par ailleurs, il y a lieu de signaler que des conventions ont été signées par la DPA, l'autorité locale et les communes rurales, dans lesquelles ont été consignés les engagements des conseils communaux à assurer les travaux d'entretien des pistes. Et malgré les réunions tenues dans la province de Sidi Kacem, et les budgets réservés par les communes rurales, le volet entretien n'a pas connu suffisamment de succès.

D'une manière générale, le projet a eu un impact positif et significatif sur le développement de la région ciblée. La population desservie est unanime sur le bienfait des pistes rurales réalisées, mais le manque d'entretien de ces infrastructures constitue encore le grand problème posé à leur durabilité et à leur pérennité.

1. INTRODUCTION

Le Ministère de l'Agriculture a réalisé des études qui précisent que la région du projet Had Kourt-Ouezzane, offre de très grandes potentialités pour le développement agricole. Elle offre de très grandes possibilités pour l'intensification des plantations fruitières (large gamme des rosacées), des cultures industrielles et du maraîchage.

Bien que les agriculteurs aient pris conscience de

l'emploi des facteurs de production et l'introduction de nouvelles cultures qui peuvent leur assurer en plus de l'autoconsommation une valeur ajoutée, il se trouve que le réseau routier constitue une contrainte sérieuse à toute action de développement.

En effet, la nature accidentée du relief, la consistance marneuse des sols et la densité du réseau hydrographique rendent très difficile l'accès à la zone. Cela constitue également une entrave à l'approvisionnement en aliments de première nécessité (sucre, huile, viande, etc.) et les villages qui sont loin

1. Chef de Service des Aménagements de la DPA de Sidi Kacem

des écoles primaires et des dispensaires en sont privés pendant les jours pluvieux.

Il paraît évident que le désenclavement des villages constitue un facteur favorable au développement agricole et à la limitation de l'exode rural. Pour cela, la levée de cette contrainte passe par un aménagement adéquat du réseau de circulation au sein de la zone.

Pour mettre en relief la problématique des accès dans la zone du projet, on se propose de développer les aspects suivants :

- situation du réseau de circulation avant l'entrée en vigueur du projet de développement intégré de Had Kourt-Ouezzane, avec illustration de l'importance kilométrique du réseau routier existant.
- Analyse du réseau des pistes se trouvant dans la zone du projet.
- Le programme d'aménagement des pistes, adopté dans le cadre du projet.
- Conclusions

II. PRESENTATION DE LA ZONE DU PROJET

La superficie de la zone du projet est d'environ 1.768 Km². Elle abrite une population rurale d'environ 118.930 habitants (recensement 2004). Administrativement, la zone du projet chevauche sur deux cercles de la province de Sidi Kacem qui sont Ouezzane et Had Kourt. Les Communes Rurales concernées par le projet sont ; Sidi Redouane, Teroual, Ain Dorij, Sidi Bousber, Ain Dfali, Jorf El Melha, et Sidi Ameer El Hadi .

III. SITUATION INITIALE DES VOIES D'ACCES

L'étude de la situation des voies d'accès dans la zone a été faite sur la base d'une enquête générale auprès des autorités locales, des responsables techniques et des représentants des agriculteurs.

La collecte des informations relatives à tous les chemins présentés dans le plan en annexe a été faite, pour caractériser un chemin donné, suivant un questionnaire détaillé.

- Localisation sur la carte et tracé actuel
- Population desservie
- Longueur
- Etat de l'accès, points difficiles
- Durée de praticabilité
- Trafic (nombre de véhicule lourd ou léger)
- Raisons d'utilisation
- Propositions pour l'aménagement.

Le dépouillement de toutes ces informations a permis de dresser le réseau des voies d'accès et l'importance kilométrique des routes secondaires (RS) et chemins tertiaires (CT) revêtus et non revêtus dans la zone du projet : (Tableaux 1, 2 et 3)

Tableau 1: Importance en kilomètres de chacune des routes secondaires au niveau de la zone du projet :

cercle	commune rurale	Nombre de Km par RS (ancienne appellation)					Km/100 habitants	Km/Km ²
		RS 123	RS 223	RS 211	RS 307	Total		
Ouezzane	Sidi Bousber	-	8	-	-	8	0,04	0,06
	Ain Dorij	-	0,6	-	-	0,6	0,003	0,003
	Sidi Redouane	-	-	-	2	2	0,007	0,008
	Total		8,6		2	10,6	0,015	0,019
Had Kourt	Had kourt	19	-	2	-	21	0,08	0,06
	Ain Dfali	13	7	-	-	20	0,07	0,06
	Jorf El Melha	-	16	-	-	16	0,09	0,08
	Total	32	23	2	-	57	0,08	0,06
Total général		32	31,6	2	2	67,6	0,05	0,04

On remarque que par manque d'entretien l'état de ces routes se dégrade de plus en plus. Certains tronçons de la RS 223 sont réduits à l'état de piste.

Tableau 2: Importance en kilomètres des chemins tertiaires revêtus en partie au niveau de la zone du projet :

cercle	Commune Rurale	Chemin T. N°	liaison	Nombre km revêtu	Longueur en Km	Km revêtu / 100 habit.	Km revêtu / Km2
Ouezzane	Sidi redouane	2638	RP38 au PK 118 Ain lakcir-Bab ain assal.	3 Km	18 Km		
		2672	RP26 au PK121 sidi redouane siboudouma sur	6 Km	19 km	0,03	0,04
	Ain dorij	2636	Ain dorij-teroual My bouchta	4 Km	21 Km	0,02	0,02
	Teroual	2636	Ain dorij-teroual My ouchta	13 Km		0,07	0,12
	Sidi Bousber	2637	RS223 au PK76- sidi bousber sidi redouane	13 Km	31 Km	0,07	0,10
Total (Km)				39 Km	89 Km	0,02	0,02
Had Kourt	Had kourt	2346	RS213 au PK25 had kourt	6 Km	6 Km	0,02	0,02
	Sidi Amar El Hadi	2329	Sidi Amar El Hadi Had kourt	8 Km a partir de sidi amar H	28 Km	0,04	0,04
Total (Km)				14 Km	34 Km	0,03	0,03
Total zone				53 Km	123 Km	0,04	0,03

Ces chemins tertiaires desservent les chefs lieux des communes rurales, certains sont stabilisés avec des ouvrages d'art, mais ils ne sont pas revêtus, ce qui affecte leur état de façon continue.

Tableau 3: Importance en kilomètres des chemins tertiaires non revêtus au niveau de la zone du projet :

cercle	C. Rurale	Chemin T. N°	liaison	Long. en Km	observations
Ouezzane	S.redouane	2672	RP28-S redouane.	13 Km	Aucun aménagement, praticable en
	S. bousber	2637	Sidi bousber-sidi redouane.	18 km	
		2671	Teroual-lalla aicha	9 Km	Stabilité avec ouvrages d'art
		2636	Hnata-My bouchta	9 Km	Stabilité avec ouvrages d'art
Total (Km)				49 Km	
Had Kourt	Had Kourt	2431	RS223 au PK 18,5	19 Km	Aucun aménagement
		2316	Had kourt-souk larbâ	7Km	Pont existant sur oued Tnine
		2328	RS213 au PK29,5 vers Had kourt	7Km	Impraticable pendant 7 mois
	Ain Dfali	2329	CT2316 – sidi elHadi	23 Km	Stabilisé avec ouvrages d'art
		2426	RS223 au PK11,5 vers CT2434	5Km	Non stabilisé
		2436	Had kourt-Rhama-Ain Dfali.	25Km	Impraticable pendant 7 mois
		2326	Had kourt-CT2006	20Km	Impraticable
		2332	Had kourt-CT2007	15Km	Impraticable pendant 7 mois
		2437	Eslahla-CT2436	8Km	Impraticable pendant 7 mois
		2333	Ain Dfali – Ammama	8Km	Impraticable pendant 7 mois
		2007	Ammama-sidi My larbi	11Km	Impraticable pendant 7 mois
		2339	RP28 au PK82,5 vers Oulad Ktir.	17Km	Impraticable en hivers
		2335	RS213 au Pk38,5 vers CT2327.	8Km	Praticable en été
	Tnine jorf El melha	2340	Jorf Elmelha-RS223	8Km	Impraticable pendant 7 mois
		2334	RP28 au PK65,5 vers oulad Outmane.	18Km	Impraticable en hivers
		2341	RP28 au PK66– Zouaid	9Km	Impraticable en hivers
		2331	Zouaid – Sidi Elmokhfi	7Km	Impraticable en hivers
2330		Jorf El Melha – RS211	0,5Km	Stabilisé	
2327		Jorf El Melha – Eddaaf	8Km	Impraticable en hivers	
Sidi Amar El Hadi	2417	Bled rural – Jorf	4Km	Impraticable en hivers	
	2354	RP23 au PK16,5- Arbaoua	4Km	Impraticable en hivers	
Total (Km)				236 Km	
Total zone				285 Km	

Il ressort de ce dernier tableau que l'état des voies d'accès relève une insuffisance quant au kilométrage revêtu et praticable pour la mise en valeur des potentialités de la zone du projet.

IV. ANALYSE DU RESEAU ROUTIER ET PERSPECTIVES DE DEVELOPPEMENT

D'une manière générale, la densité routière est importante dans la zone du projet si l'on tient compte des indices linéaires classés par Km² de superficie et par 100 habitants. Les indices de la zone sont bien supérieurs à la moyenne nationale.

Cependant, l'analyse de réseau illustré ci-dessus, fait apparaître que, les principales voies de communication (Routes Principales et Routes Secondaires) passent presque à la périphérie de la zone du projet. A l'intérieur de la zone, le trafic est assuré par deux routes secondaires. Les chefs lieux des communes rurales sont généralement reliés aux grands axes (RP et RS) par des chemins tertiaires revêtus. Mais la liaison entre les différents centres et l'accès aux villages situés à l'intérieur de la zone se fait par des chemins tertiaires réduits à l'état de pistes et par des pistes non stabilisées. Ce qui met en évidence que le réseau routier initial n'a pas été un facteur favorable à son développement.

V. LE PROGRAMME PHYSIQUE D'AMENAGEMENT DU RESEAU ROUTIER

L'examen de l'inventaire montre que les régions où l'activité agricole est suffisamment intensive (plantations fruitières, cultures maraîchères, cultures industrielles) sont le plus souvent desservies par des pistes importantes. Les raccourcis qui permettent d'intercepter les principaux chemins (RP, RS) sont également très utilisés. A partir de ces constatations, un certain nombre de critères qui permettent de juger l'importance d'une piste ont été définis. Ceci afin d'envisager le schéma d'un réseau adapté aux objectifs du développement intégré de la zone.

- Compte tenu de l'orientation à caractère agricole, l'importance d'une piste doit être jugée sur le rôle qu'elle va jouer dans le développement de la zone. Dans ce sens, cet aspect doit intervenir comme principal critère dans la classification des pistes.
- Le deuxième critère à prendre en considération est lié au désenclavement des douars éloignés des axes routiers, des services publics (enseignement, santé), des souks et des centres ruraux.
- Certaines liaisons constituent des raccourcis et évitent de très longs parcours. Ce qui permet de rattacher certains centres ruraux entre eux et de les relier aux principaux axes routiers. Cet aspect devrait être pris en considération pour le choix d'une piste dans le schéma préconisé.

Le tableau ci-après récapitule la longueur totale des chemins tertiaires dont l'aménagement est favorable au désenclavement des populations rurales et au

développement économique et social de la zone du projet. Le réseau retenu constitue une tranche prioritaire pour le développement intégré de la zone du projet

Le programme physique de la composante Pistes Rurales comporte au départ, l'ouverture et la construction de 126 km de pistes réparties sur 15 tronçons. Et en vue de satisfaire aux attentes des populations, la DPA a continué l'extension du revêtement des quelques sections restantes pour totaliser une réalisation de 141 Km de pistes, répartie en 22 tronçons et permettant le désenclavement de 75 douars.

L'approche adoptée pour la construction de ces pistes comporte le bétonnage des fossés latéraux en pente supérieure à 7% et revêtement en bicouche des sections situées en relief à pente supérieure à 5%. Cette démarche a abouti au revêtement de 88 Km (soit 70% du programme).

VI. CONVENTIONS D'ENTRETIEN DES PISTES

En vue d'assurer la longévité des pistes aménagées dans le cadre du projet intégré, des conventions ont été passées avec les communes rurales bénéficiaires. Celles-ci ont réservé pour l'entretien des pistes du projet un montant de 560.000,00 dirhams sur le budget de l'exercice 1998/1999 et 820.000,00 dirhams sur le budget de l'exercice 1999/2000. Ces crédits sont destinés pour le reprofilage des fossés latéraux, le curage des ouvrages d'art et la stabilisation des talus.

Contrairement aux termes de la convention, le volet entretien des pistes n'a pas connu de succès de la part des Communes Rurales ayant signé un engagement dans ce sens avec la DPA et l'autorité locale.

Le manque d'entretien des pistes tel que le curage et le reprofilage des fossés et passages busés, l'entretien des accotements et la réfection en temps opportun des revêtements de certains points de la couche de roulement détériorée demeure comme problème majeur à la durabilité et à la pérennité des pistes.

VII. CONCLUSIONS

D'une manière générale, l'aménagement des pistes a eu un impact favorable dans la zone du projet intégré de Had kourt-Ouezzane. Ainsi la circulation des biens et des populations entre régions ou inter commune rurale est devenue plus facile. Les déplacements pour atteindre des destinations comme souk, villes, routes nationales, hôpital, école, etc., sont devenus plus aisés pour les habitants des douars avoisinant les pistes. Ces dernières ont permis également aux usagers de se déplacer en période pluvieuse.

Les enseignements tirés de la réalisation du programme de pistes peuvent se résumer comme suit :

- Le volet entretien doit être claire et précis dans le cadre d'engagement avec les partenaires et élus pour budgétiser les travaux d'après projet.
- Le coût de revient des pistes en ce qui concerne les

Tableau 4: Programme physique d'aménagement du réseau routier :

Commune Rurale	Denomination de la piste	Longueur de La Piste (Km)	Longueur totale (Km)	Douars desservis
Zghira	T9	3.375	3.375	Ain Bouazza-Kdioua-Jamaa El oued-Bghaoua
Teroual	T9	3.100	3.100	Atamna-Merrakine-Lkhabbzineouled hmidou-Haddarine
Mjaara	D1	3.211	5.901	Houawes-Youka
	D21	2.700		
Ounnana	D21	2.360	6.865	Fellakine-Labghal-Zrahna-Bourkiz
	R6	3.505		
	D2	1.000		
Ain Dfali	D2	13.212	20.126	Ouled Qaid-Slim-Chaouia-El Birouled Bouchriha-Ouled Ktir-Bni Zid-Aouf
	J1	6.914		
Lamrabih	M1	6.100	10.299	Oulad Larbi-Ouled Jerrar-Hart Maarif-Ain Kerouach-Aazib Hart
	M11	1.694		
	M12	2.505		
Sidi Bousber	M1	2.409	20.391	Boussoukhat-Mahlil-Zaouia-Chouijra-Alawna Melloula-Mesker-Bghel-Menouala-Malquiene- Sidi Soufi-Atamna
	R6	7.880		
	D1	7.390		
	B1	1.002		
	M2	1.710		
Sidi Ahmed Chrif	B1	1.800	1.800	Mzaourou-Gdouma Foukia-Draoui
Sidi Redouane	R5	12.980	24.960	Ain Larbaa-Dchiar Tamalous-Mtaissa-Bsabis Debbouz-Ain Saf-Ain Rahoui
	R6	8.980		
	Ain Rahoui	3.000		
Bni Oual	H3	7.710	14.910	Ouled Chaib-Ouled Larbi-Ouled Saada- Jiab Bouamir-Bni Oual-Zouiryine-Ouled Larbi
	SM1	2.200		
	Zouiryine	2.000		
	H3 – Od Larbi	3.000		
Masmouda	H3	3.500	16.750	Goumma-Jbel Lahrech-Khandak El Bir-Dchar Kallal-Gnawa- Bouziri
	SM1	10.410		
	SM11	1.340		
	Bouziri	1.500		
My Abdelkader	H3	5.734	5.734	Knadla-Bni Aziz-Maarif Rmel- Aazib-Cherif-Leghzaoui-Lben
Had Kourt	H3	1.500	1.500	Azib My Ali
Mzefroun	Bni Assem	2.600	2.600	Bni Assem
Bni Koulla	Dhahna	1.700	1.700	Dhahna
Sidi Azzouz	Darkaoua	1.100	1.100	Darkaoua
Total : 16 CR	22 tronçons	141.111	141.111	75 douars

frais des études techniques, géotechniques et de contrôle s'élèvent à 41.200,00 dirham par kilomètre.

- Le coût de revient moyen au kilomètre pour les travaux d'ouverture et construction de piste d'une emprise de 8ml avec ouvrages d'art y compris largeur de revêtement de 3ml, est d'environ 842.000,00 dirham.
- Le coût de revient moyen au kilomètre de piste ouverte et stabilisée d'une emprise de 6ml, est d'environ 350.000,00 dirham.

Références bibliographiques

- Projet de Développement Intégré de Had kourt - Ouezzane, étude des pistes rurales
- Projet de Développement Intégré de Had kourt - Ouezzane, rapport d'activité de la DPA du 1er septembre 1999.
- Rapport d'achèvement du Projet de Développement Intégré de Had kourt - Ouezzane, établi par le Service des Aménagements.

INDICATEURS D'ETAT DE DEGRADATION DES PISTES RURALES

R. Tabbouchy*

Résumé

La réalisation du premier programme national de routes rurales a permis de livrer à la circulation un réseau important des pistes aménagées, de plus de 4 000 Km. Pour élaborer des stratégies de maintenance de ce réseau et suivre l'évolution de son état, il est nécessaire de bâtir un système de gestion de l'entretien de ce réseau. Pour ce faire, le CNER a mis au point une méthode de relevé visuel de dégradations des pistes.

En effet, l'élaboration de la méthode s'est basée essentiellement sur la sélection des dégradations constatées sur les pistes, qui ont un effet direct sur la qualité de service offert à l'utilisateur. L'application de la méthode permet de dégager les indicateurs qui reflètent les conditions de circulation.

Après l'avoir testée sur un linéaire (700 Km) représentatif de pistes, deux indicateurs principaux d'état : IAS : indicateur caractérisant le fonctionnement du système d'assainissement, et IPR : indicateur traçant le niveau de dégradation de la couche de roulement, ont été mis en œuvre pour évaluer le niveau de service NS, qui tient compte, en plus, de l'environnement de la piste. L'indicateur NS est classé à l'un des trois degrés : A : Bon, B : Moyen et C : Mauvais.

1. INTRODUCTION

L'objectif fixé pour la méthode du relevé visuel est d'identifier les dégradations, calibrer leurs ampleurs, mettre au point une codification et une cotation simples permettant aux opérateurs de relevé visuel à les bien connaître, et de faciliter le traitement et l'exploitation des données recueillies du terrain.

Des données du relevé visuel, on détermine deux indicateurs d'état IAS et IPR qui représentent respectivement l'état du fonctionnement du système de drainage et le niveau de dégradation de la couche de roulement. L'association de ces indicateurs permet de mesurer la qualité d'usage de la piste. En effet, la combinaison appropriée des notes des dégradations permet d'évaluer et de classer les indicateurs à l'une des classes suivante: A: Bonne, B: Moyenne et C: Mauvaise.

En outre, le niveau de service NS, qui représente l'état global de la piste est fonction des classes des indicateurs IAS et IPR, de la durée de la coupure de la circulation sur la piste et de son environnement caractérisé par le climat et la nature du sol. Il est aussi classé dans une grille à trois niveaux A, B et C respectivement Bon, moyen et mauvais.

Dans les paragraphes qui suivent, nous présentons les définitions des dégradations, les modèles de calcul des indicateurs et les grilles de leur classement, ainsi que la synthèse des résultats de la première campagne de relevé réalisée en septembre 2002.

2. DEGRADATIONS DES PISTES

Une chaussée non revêtue a une qualité structurelle représentant le patrimoine investi et une qualité de viabilité correspondant au coût de transport pour la

collectivité. Du point de vue de la gestion de l'entretien, les dégradations affectant les pistes non revêtues sont rattachées la nature, la consistance de la couche et l'efficacité du système d'assainissement.

On note, dans la plupart des cas, les dégradations suivantes:

- Déformations ;
- Nids de poule ;
- Têtes de chat ;
- Tôle ondulée ;
- Bourbiers ;
- Ravines ;
- Traverses.

La qualité d'usage offert par la piste que l'on peut caractériser par la vitesse moyenne de parcours décroît en fonction du volume et l'agressivité du trafic, de la consistance et l'efficacité du système de drainage et du contexte géotechnique géologique du site de la piste.

1. Déformations

Elles se présentent sous trois aspects :

- L'arrachement des matériaux de la chaussée sous l'effet du trafic, ce qui contribue à amoindrir la structure. Il est considéré comme une perte de matériaux.
- L'ornièrage caractérisé par les déformations longitudinales aux traces de passage des roues des véhicules.
- Les affaissements localisés.

La profondeur de la déformation est le critère principal de sa gravité. Dans le cas de gravité extrême, la réparation nécessitera, en général, la réfection complète du corps de chaussée.

*. Chef du service auscultation des chaussées au CNER

2. Nids de poule

Pour les routes non revêtues les nids de poules sont considérés comme des désordres structurels, car comme la couche de base et la couche de roulement sont confondues, ils se propagent très vite dans toute la structure. La gravité des nids de poule du point de vue de l'entretien routier est beaucoup plus liée à leur densité qu'à leur diamètre et profondeur.

3. Têtes de chat

C'est une dégradation résultant de la perte de matériaux associée à la présence de gros éléments non écrêtés lors de la mise en œuvre. La gravité des têtes de chat se manifeste surtout par l'inconfort ressenti par l'utilisateur, ce qui implique une réduction de la vitesse de parcours.

4. Tôle ondulée

Elle est créée par la ségrégation engendrée dans la couche de roulement par l'action des masses non suspendues des véhicules. Bien que sa cause soit liée à la nature du matériau et non à son épaisseur, on considère qu'il s'agit d'un phénomène structurel du fait qu'il affecte l'épaisseur minimale de la chaussée aux emplacements des creux de la tôle. La gravité de la tôle ondulée est caractérisée par sa flèche. Plus la flèche de la tôle ondulée est forte, plus l'inconfort ressenti par l'utilisateur est important.

5. Bourbier

C'est une destruction localisée, sous de forme plastification du matériau du corps de la chaussée sous l'effet conjugué du trafic et de l'eau (de ruissellement ou interne) ; La gravité de cette dégradation est caractérisée par sa fréquence sur la section objet du relevé.

6. Ravine

C'est l'érosion longitudinale ou transversale dans la chaussée causée par un écoulement qui se fait sur la chaussée à défaut de se faire dans le réseau d'assainissement. On la considère comme une dégradation structurelle car elle peut se traduire par une érosion profonde de la couche de roulement dont la réparation nécessite la reprise du profil en travers, en plus du traitement du système d'assainissement. La gravité de la ravine est caractérisée par sa profondeur; plus la profondeur est importante, la destruction de la couche de roulement est rapide.

L'érosion du talus au droit des têtes aval des ouvrages d'assainissement peut être assimilée à une ravine transversale.

7. Traverse

Elle est causée essentiellement par un écoulement transversal qui traverse la chaussée, cet écoulement peut être dû à un point bas non busé, à une buse bouchée ou détruite ou à un fossé obstrué qui oblige l'eau à emprunter un autre chemin en suivant la ligne de grande pente.

Pour l'aide à l'identification et à la quantification de la gravité de ces différentes dégradations, un guide photographique a été mis au point pour faciliter l'identification et homogénéiser l'appréciation des différentes dégradations.

3. CODIFICATION DU RELEVÉ VISUEL

Le relevé visuel comprend, en sus des dégradations, les données relatives à l'exploitation des pistes, à savoir : le volume du trafic, le climat, le niveau d'aménagement, la date de la réalisation, la durée de coupure de la circulation, la géométrie, la topographie et la nature des matériaux de la couche de roulement.

Les dégradations sont codifiées et cotées comme suit :

- ◆ **Dfo, Dfl, Pm** : Déformations respectivement sous formes d'ornières, affaissements localisés ou par perte de matériaux, avec les trois niveaux suivants :
 - 1 : Nulle ou petite dimension (< 5 cm).
 - 2 : Moyenne (de 5 à 10 cm).
 - 3 : Importante (>10 cm).
- ◆ **To** : Tôle ondulée, cotée comme suit :
 - 0 : Inexistante.
 - 1 : Existant.
- ◆ **Ndp** : Nids de poule :
 - 0 : Inexistants.
 - 1 : Faible densité et petite taille (< 50 cm).
 - 2 : Forte densité ou grande taille (>50 cm).
- ◆ **Tch** : Têtes de chat.
 - 0 : Inexistants.
 - 1 : faible densité ou petite dimension (< 5cm).
 - 2 : Forte densité ou grande dimension (> 5cm).
- ◆ **Rv** : Ravine.
 - 0 : Inexistante.
 - 1 : Peu marquée (< 5 cm).
 - 2 : Très marquée (> 5 cm).
- ◆ **Bb** : Nombre de bourbiers rencontrés
- ◆ **Trv** : Nombre de traversées d'eau sur la piste.
- ◆ **Pb** : Nombre de points de bas posant un problème d'assainissement.

4. CALCUL DES INDICATEURS

Les indicateurs pertinents dégagés de l'exploitation des données du relevé visuel des pistes, sont :

1. Indicateur d'assainissement IAS

Les pistes ne disposant pas d'un revêtement superficiel sont donc vulnérables aux eaux de surface, pour cette raison le fonctionnement du système d'assainissement conditionne la tenue de la piste. Les éléments retenus pour le calcul de cet indicateur sont:

- L'état des fossés gauche et droit,
- Le nombre de points bas,
- Le nombre de traverses rencontrées.

La valeur de l'indicateur IAS est obtenue par sommation des notes pondérées des trois éléments retenus. Les valeurs des pondérations ont été fixées compte tenu de l'estimation de l'impact de chacun des trois éléments sur la tenue de la piste.

Paramètre	Poids
Nombre de traverse	0.50
Nombre de points bas	0.30
Note de l'état des fossés	0.20

$$IAS = 0.20 \times \text{Note fossé} + 0.30 \times \text{Nbr P bas} + 0.50 \times \text{Nbr Traverses}$$

Une grille de trois classes a été choisie pour qualifier l'état du fonctionnement du système d'assainissement qui devra illustrer trois niveaux: bon, moyen et mauvais:

Classe	Condition
A : bon	IAS < 0.4
B : moyen	0.4 ≤ IAS < 1.1
C : Mauvais	IAS ≥ 1.1

2. Indicateur de la praticabilité IPR

Il traduit l'état de dégradation de la couche de roulement. Sa valeur est obtenue par sommation des notes et valeurs pondérées des dégradations liées à la qualité des matériaux. Les valeurs des pondérations ont été choisies en fonction de l'importance de la dégradation sur la praticabilité de la piste.

Paramètre	Poids
Nombre de bourbiers	0.40
Note de nids de poule	0.20
Note de ravine	0.15
Note de déformations (*)	0.10
Note de têtes de chat	0.10
Note de tôle ondulée	0.05

(*) Notes Déformation = Maximum Notes (Dfo, Dfl, Pm)

$$IPR = (0.40 \times \text{Nb Bour} + 0.20 \times \text{Note Ndp} + 0.15 \times \text{Note ravine} + 0.10 \times \text{Note déformation} + 0.10 \times \text{Note Tch} + 0.05 \times \text{Note TO}).$$

Les classes proposées sont :

Classe	Condition
A : bon	IPR < 0.25
B : moyen	0.25 ≤ IPR < 0.5
C : Mauvais	IPR ≥ 0.5

5. EVALUATION DU NIVEAU DE SERVICE

Le niveau de service des pistes est défini, par la combinaison du critère qualitatif qui prend en considération la durée de coupure de la circulation, et du critère de traficabilité qui intègre les indicateurs IAS et IPR, en tenant compte des effets liés au climat et à la nature du sol.

1. Critère qualitatif de coupures Ctc

Ce critère qualifie la pérennité de la circulation sur la piste, il est classé en trois niveaux A, B et C en combinant la durée de coupure et l'importance du trafic comme suit :

Nb de jours de coupures par an	Trafic moyen journalier T en v/j		
	T<20	20<T<50	T>50
<15	A	A	B
Entre 15 et 25	A	B	C
Entre 25 et 35	B	C	C
>35	C	C	C

2. Critère de traficabilité Ct

Ce critère est obtenu par l'association des deux indicateurs IAS et IPR et l'effet traduisant l'agressivité du climat et de la nature du sol.

	Zone aride			Zone NA -Sol sableux			Zone NA Sol argileux			
	IPR									
	A	B	C	A	B	C	A	B	C	
Ct										
IAS	A	A	B	C	A	B	C	A	B	C
	B	A	B	C	B	B	C	B	C	C
	C	A	B	C	C	C	C	B	C	C

3. Niveau de service NS

Le niveau de service de l'itinéraire ou de la section est défini par la combinaison des deux critères Ctc et Ctc, en tenant compte des conditions de l'environnement (climat et sol).

Ct	Zone aride			Zone NA -Sol sableux			Zone NA Sol argileux		
	A	B	C	A	B	C	A	B	C
Ctc									
	A	B	B	A	B	B	A	B	C
	B	B	C	B	B	C	B	C	C
	B	B	C	B	C	C	B	C	C

VI. SYNTHÈSE DES RESULTATS DE LA 1^{ère} CAMPAGNE (2002)

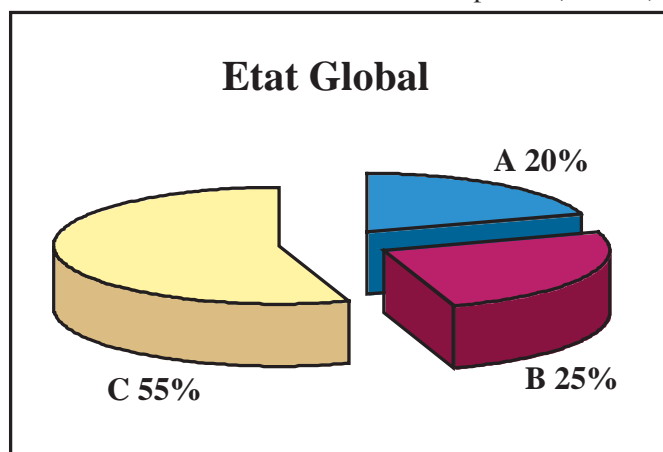
Le relevé visuel des dégradations des pistes aménagées dans le cadre du PNRR-1, réalisé en 2002, a été effectué par les DRE/DPE sous le contrôle du CNER. Il concerné 1162 Km répartis comme suit: 88 Km de routes régionales, 696 Km de routes provinciales et 378 Km de pistes non classées.

1. Etat global

Le tableau suivant résume l'état global de ce réseau :

Catégorie	Longueur Km	Niveau de service NS			
		Etat A	Etat B	Etat C	Etat A ou B
Routes régionales	87.5	50.5	25	12	75.5
Routes provinciales	696.2	142.5	149.5	404.2	292
Pistes non classées	378	35	114	229	149
Total	1161.7	228	228.5	645.2	516.5

De ces résultats, nous constatons que 45% du réseau de pistes objet de relevé visuel en 2002, se trouvent en état de circulation et de viabilité bon à acceptable (A ou B).



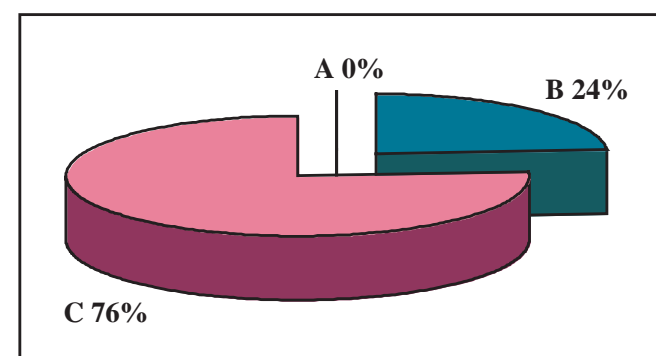
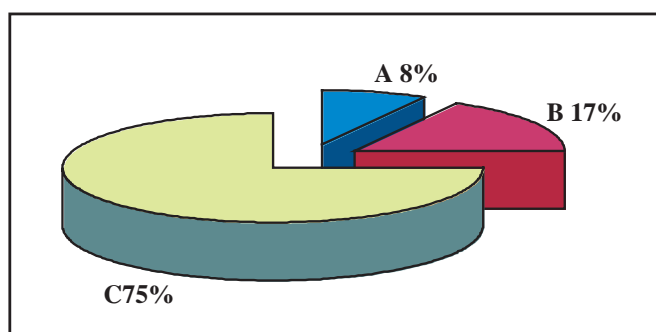
	Etat A	Etat B	Etat C	Etat A ou B
Indicateur IAS	57.54%	30.37%	12.09%	87.91%
Indicateur IPR	32.88%	19.08%	48.03%	51.97%
Critère de traficabilité Ct	28.58%	20.2%	51.22%	48.78%
Critère de pérennité Ctc	16.44%	76.13%	7.43%	92.57%

Nous remarquons l'état du réseau des pistes, représenté par le niveau de service NS, est fortement lié à la qualité de la traficabilité Ct.

92.57% des pistes ont le critère Ctc à la classe a ou B, et 87.91% ont l'indicateur IAS à la classe A ou B, montrent que les travaux d'entretien doivent être focalisés sur l'amélioration de la couche de roulement. Cela peut être justifié par le fait que la plupart des travaux d'aménagement ont consisté uniquement à la suppression des poins durs ou la réalisation de la couche de roulement des sections courtes.

2. Conditions de circulation

Le tableau suivant résume les volumes de circulation réalisés sur le réseau des pistes aménagées jusqu'à l'an 2002, dans le cadre du PNRR-1.



NS	Long	Circulation globale	Circulation réalisée	Circulation empêchée	% Globale	% Réalisée	% Empêchée
A	228	1638851	1638593	258	8.04%	8.08%	0.24%
B	288.5	3558021	3533165	24856	17.46%	17.43%	23.57%
C	645.2	15177613	15097260	80353	74.49%	74.48%	76.19%
Total	1161.7	20374485	20269018	105467	100%	99.48%	0.52%

La lecture du tableau ci-dessus, permet de tirer la remarque : La circulation réalisée est d'importance, cela justifié bien l'investissement engagé, mais , une part importante (75%) de cette circulation s'effectue sur des pistes en mauvais état, et ce montre le besoin d'entretien.

VII. CONCLUSION

La méthode ainsi développée permet d'apprécier et quantifier les dégradations visuelles des pistes rurales, qui gouvernent l'état structurel et les conditions de circulation.

L'agrégation de ces dégradations, selon des modèles simples confortés aux constats du terrain, a permis de

mettre en œuvre des indicateurs d'état caractérisant aussi bien l'état de la structure que les conditions de circulation.

La première application de cette méthode à l'échelon national, a prouvé la pertinence des indicateurs proposés d'une part, et d'autre part, elle a montré le besoin des travaux d'entretien.

Certes, les données du relevé visuel des dégradations constituent le noyau dur de la base de données, néanmoins, il est nécessaire de développer l'exploitation de ces données pour mettre en œuvre des modèles de comportement des pistes pour élaborer des stratégies d'entretien.



SPECIAL: ENTRETIEN DES ROUTES RURALES "ENJEUX ET PERSPECTIVES"

PARTIE II

Editorial		2
Thème n° 3 : Gestion et financement des routes rurales / Management and financing of rural roads		
- Une route saine est dans un environnement sain	<i>Dr. A. Maatouk</i>	4
- Gestion de l'entretien routier courant au Maroc et expériences d'externalisation	<i>A. Janati Idrissi</i>	8
- Financement du secteur routier au Maroc	<i>J. Benzekri</i>	16
- Indicateurs d'état de dégradation des pistes rurales	<i>R. Tabbouchy</i>	19
- Partenariat pour la réhabilitation et l'entretien des routes rurales dans le périmètre du Tadla	<i>A. El Bekri & M. Chayat</i>	24
- Regional Programmes for Sustainable Community Access SEACAP (S.E. Asia) and AFCAP (Africa)	<i>P Fouracre1, P A K Greening, P O'Neill & R Petts</i>	27
Thème n° 4: Aménagement intégré des routes rurales / Integrated development project and rural roads		
- Les SIGS , outils de gestion de l'entretien routier	<i>H. Nechnice & B. Kouider</i>	35
- Les routes de désenclavement du monde rural au Maroc	<i>A. Imzel</i>	44
- Aménagement intégré et routes rurales; cas du projet de Développement Agricole Intégré de Had Kourt et Ouezzane. Province de Sidi Kacem.	<i>A. El Moujahid</i>	51
- Promoting the sustainability of rural transport infrastructure	<i>Kate Czuczman</i>	56
- Nigeran rural roads maintenance	<i>Yahaya Mijinyawa</i>	67

Adresse ANAFIDE : Rue Haroun Errachid, Agdal - RABAT
Tél.: 037 67.03.20 / FAX: 037 67.03.03
E-mail : anafid@menara.ma
Site Web : www.anafid.org