

## LA CONCEPTION DES INFRASTRUCTURES DE TRANSPORT RURAL

J. Lebo et D. Schelling, World Bank (2001)

### Objectifs de l'article

#### Résumé

La plus grande partie des infrastructures de transport rural (ITR) dans les pays en voie de développement ont un volume de trafic inférieur à 50 véhicules motorisés à quatre roues par jour (VPJ), mais avec souvent un nombre important de moyens intermédiaires de transport, comme les vélos et les charrettes à traction animale. Dans la plupart des cas, l'infrastructure appropriée consiste en une route à une voie, en terre ou en gravier, améliorée en ses points critiques et dotée de structures d'assainissement pluvial à faible coût telles que les gués et les ponts submersibles à une voie. L'amélioration des points critiques est la clé de cette conception à moindre coût, et permet d'obtenir des économies de 50 à 90% par rapport aux routes construites selon les mêmes normes sur toute leur longueur.

Les approches basées sur la main d'oeuvre sont les mieux adaptées à la mise en application des projets d'ITR. En transférant les ressources financières et les compétences au niveau local, les stratégies basées sur la main d'oeuvre peuvent avoir un impact considérable sur la réduction de la pauvreté. Elles présentent également un potentiel d'amélioration de la distribution des revenus entre les sexes, en fournissant des opportunités d'emploi aux femmes dans les régions où l'emploi salarié est rare.

#### Points-clés

- Accent mis sur la fourniture d'accès fiable et rentable au plus grand nombre possible d'habitants des régions rurales plutôt que sur des normes élevées d'accès pour quelques-uns;
- Normes appropriées de conception, équilibrant les besoins des principales activités économiques et sociales en matière de transports avec l'impact des conditions géographiques (géologie, topographie et climat) sur les coûts de construction et d'entretien;
- Techniques rentables et innovatrices telles que l'amélioration des points critiques, les approches basées sur la main d'oeuvre et les structures peu coûteuses;
- Réalisation des projets d'ITR par des méthodes basées sur la main d'oeuvre, soutenues par une forte participation des communautés, contribuant à la lutte contre la pauvreté.

---

## 1. INTRODUCTION

Trois milliards d'habitants des pays en voie de développement, soit environ les deux tiers de leurs populations, vivent dans des régions rurales. La majorité survit avec moins de deux dollars par jour, et environ 1.2 milliards avec moins d'un dollar par jour.<sup>1</sup> Leur vie se caractérise par l'isolation, l'exclusion et un accès incertain aux opportunités économiques et aux services sociaux les plus élémentaires. Pour la majorité de leurs besoins en transports, ils doivent compter sur des moyens non motorisés et des chemins accidentés, des pistes et routes souvent en mauvais état, carrossables uniquement par temps sec.

Dans le cadre de cet article, les routes rurales, pistes, chemins et passerelles sont regroupés sous le nom d'Infrastructures de Transport Rural (ITR). Le réseau d'ITR des pays en voie de développement consiste en environ 5 à 6 millions de kilomètres de routes rurales classées<sup>2</sup> plus un vaste réseau de routes non classées, de pistes et de chemins. Bien que la longueur du réseau non classé soit inconnu, on estime qu'il a plusieurs fois la longueur du réseau classé (Malmberg Calvo, C. 1998). L'énorme majorité des trajets ayant lieu sur les ITR (plus de 80%) sont de courtes distances (moins de 8km) et sans moyen motorisé : marche, animaux, vélos et portage.

Cet article a pour objet la conception appropriée des infrastructures routières rurales, tâche particulièrement urgente, car il semble que les pays en voie de développement ont souvent adopté des normes d'accès excessivement élevées, notamment lorsque des organismes donateurs en assuraient le financement. Dans le cadre de ressources limitées, ces normes plus hautes que nécessaire pour des routes desservant des populations peu nombreuses ont exigé des frais élevés d'entretien à long terme et entraîné l'absence d'accès pour les populations mal desservies. Il convient donc d'encourager une approche d'accès de base, selon laquelle on donne la priorité à la fourniture d'un accès à faible coût, fiable et utilisable en toute saison, au plus grand nombre d'habitants possible.

Cet article se divise en deux chapitres principaux. Le chapitre 1 présente le sujet et définit la terminologie et les concepts utilisés. Le chapitre 2 explique les éléments essentiels de la conception, l'entretien et la mise en oeuvre des infrastructures routières d'accès de base.

## 2. CONCEPTS ET DEFINITIONS

### 2.1 L'approche d'accès de base aux investissements en ITR

Le réseau d'ITR est le niveau le plus bas de la chaîne des transports physiques qui relie les populations rurales, et par conséquent la majorité des pauvres, avec leurs fermes, les marchés locaux et les services tels que les écoles et les dispensaires. Il

---

<sup>1</sup> Poverty net: <http://www.worldbank.org/poverty/data/trends/index.htm>.

<sup>2</sup> "Classées" signifie que la responsabilité officielle du gouvernement, ou la propriété publique, a été reconnue.

présente un potentiel d'augmentation des revenus et de la qualité de la vie. Un niveau minimum de service du réseau des ITR, que l'on appellera accès de base, est donc l'une des conditions nécessaires de la réduction de la pauvreté. Dans ce contexte, il faut considérer la fourniture d'accès de base comme un droit humain fondamental, au même titre que la santé et l'éducation.<sup>3</sup>

Les infrastructures d'accès de base doivent assurer que le type le plus courant de véhicule rural (motorisé ou non) peut compter sur un accès fiable. Des délais d'attente raisonnables pour traverser les rivières ou des fermetures de route temporaires doivent être tolérés pendant la saison des pluies, ce qui peut réduire considérablement les coûts d'investissement. La durée maximum des fermetures temporaires est à la fois une décision politique et une question de capacité financière.<sup>4</sup>

Une intervention d'accès de base signifie une intervention à moindre coût (sur la durée totale de vie utile) fournissant une voie carrossable fiable et utilisable en toutes saisons par le moyen de transport le plus utilisé. Selon les moyens, il pourra s'agir d'une voie carrossable en toutes saisons pour les camionnettes, les petits autobus ou les camions, même s'ils ne représentent qu'une faible partie du trafic total. On doit cependant reconnaître que des ITR appropriées sont également nécessaires à l'usage efficace et économique des transports non motorisés (ou intermédiaires).<sup>5</sup>

## 2.2 Que sont les Infrastructures de Transport Rural (ITR)?

Les ITR forment le réseau de routes rurales, pistes et chemins sur lequel la population rurale se déplace, que ce soit à pied, en véhicules motorisés ou non, ou par remorquage ou transport des personnes par les animaux. Les ITR comprennent le réseau de transport à l'intérieur des villages et dans leurs alentours, ainsi que les infrastructures fournissant l'accès aux niveaux supérieurs du réseau routier. Les éléments essentiels des ITR sont donc:

### 2.2.1 Caractéristiques physiques

Les ITR communautaires consistent principalement en pistes, chemins et passerelles, et parfois routes à construction (en partie) plus élaborée. Normalement, elles ne doivent pas dépasser cinq kilomètres de longueur pour que la communauté soit en mesure de les entretenir.<sup>6</sup>

<sup>3</sup> Dans certains pays, comme en France, l'accès est mentionné dans la constitution en tant que droit humain fondamental.

<sup>4</sup> En Inde, on part du principe que les fermetures de routes rurales ne doivent pas dépasser 12 heures par événement et 15 jours par an au total. Dans la plupart des pays d'Afrique francophone, les services routiers font ériger des barrières de pluie sur les routes rurales. Le règlement veut normalement que ces barrières soient fermées pendant les pluies et au moins 4 heures après. Au Népal, en raison de la sévérité de la mousson et du coût élevé des passages permanents de cours d'eau, la plupart des routes, à part les grandes routes nationales et les routes urbaines, sont des routes de desserte saisonnières qui sont fermées au moins trois mois pendant la mousson.

<sup>5</sup> C'est le cas au Bangladesh où les vélos-taxis et rickshaws à marchandises dominent le trafic.

<sup>6</sup> Une telle distance demande une heure de marche du village au point le plus éloigné de la route, et une heure de retour, ce qui réduit le temps de travail effectif d'entretien à six heures. Dans les pays à faible densité de population, cependant, les ITR communautaires dépassent souvent de beaucoup les 5km (ce qui signifie souvent que les routes dépassent souvent les moyens financiers).

### 2.2.2 Caractéristiques du trafic

Les transports sur les ITR consistent en grande partie en marche, parfois en moyens de transport intermédiaires (MTI) comme les vélos et les charrettes à traction animale, et parfois en véhicules motorisés. La moyenne journalière du trafic en véhicules motorisés à quatre roues sur la majorité du réseau des ITR est inférieure à 50 par jour, tandis que le trafic non motorisé peut se monter à plusieurs fois ce chiffre.

### 2.2.3 Propriété

Par définition, les ITR sont l'infrastructure d'accès local qui appartient normalement au gouvernement et aux communautés locales. Les ITR des communautés sont généralement non désignées, ou ne font pas partie du réseau routier officiellement reconnu. En l'absence d'un cadre légal respectif, les ITR communautaires appartiennent aux communautés. La capacité de celles-ci, cependant, à les posséder et les entretenir se limite généralement au réseau de l'intérieur des villages et de leurs environs, ainsi qu'aux courtes voies de raccordement au réseau des routes principales.<sup>7</sup>

### 2.2.4 Gestion et financement

Il existe de nombreux mécanismes différents de gestion et de financement des ITR (Malmberg Calvo, C. 1998). Les ressources financières disponibles pour les ITR consistent en crédits du gouvernement central (venant de la trésorerie centrale, de fonds réservés au réseau routier ou par le biais d'organismes donateurs), qui doivent être exploités pour générer des ressources locales en espèces ou en nature. Dans la plupart des cas, les ressources financières sont extrêmement rares, notamment pour l'entretien.

## 3. CONCEPTION DES ITR POUR L'ACCES DE BASE

La majorité des ITR des pays en voie de développement ont un trafic inférieur à 50 véhicules quatre roues motorisés par jour (VPJ), mais avec souvent un grand nombre de moyens de transport intermédiaires (MIT) tels que les vélos et les charrettes à traction animale. Dans la plupart des cas, l'infrastructure appropriée consiste en une route à une voie, en terre ou en gravier<sup>8</sup>, améliorée en ses points critiques et dotée de structures d'assainissement pluvial à faible coût telles que les gués et les ponts submersibles à une voie.

L'écoulement des eaux de ruissellement est crucial pour le succès des ITR d'accès de base, car à ce niveau de trafic les intempéries causent plus de dégâts que la circulation

---

<sup>7</sup> Les projets affectent souvent aux communautés (en l'absence de capacité du gouvernement local) des responsabilités qui dépassent leur capacité à long terme, ou qui sont trop compliquées à gérer (par exemple des voies desservant plusieurs villages). C'est ce qui se produit souvent à la place de la tâche nécessaire, mais difficile, d'encourager la création de capacité au niveau du gouvernement local et de la collectivité.

<sup>8</sup> Dans certains cas, sur les pentes raides ou lorsqu'on ne trouve pas de gravillons (comme au Bangladesh), le pavage peut s'avérer la solution la plus économique.

(Robinson, R., et al. 1998). Ceci signifie qu'il faut construire un bombement adéquat de 5 à 8%, des canalisations latérales adéquates et des caniveaux transversaux soigneusement étudiés. Les dalots en pierre ou en ciment sont acceptables pour remplacer les buses. Les traversées principales de cours d'eau peuvent être conçues pour permettre le passage de la circulation à bas débit et être fermées à débits de crue. Dans beaucoup de cas, les débits de crue ne sont que de courte durée (moins de trois heures). Néanmoins, lorsqu'il est impossible de traverser les rivières pendant de longues périodes, il faudra prévoir des ouvrages surélevés, relativement coûteux, pour répondre aux normes d'accès de base. Si ceux-ci dépassent les moyens prévus, il faudra envisager la construction d'une passerelle tous-temps permettant le passage des piétons et des MIT pendant la saison des pluies.

Bien que l'uni et la vitesse ne soient pas des paramètres importants de la conception des ITR, il faudra rester dans certaines limites d'uni pour éviter d'endommager les véhicules. Les vitesses ne doivent généralement pas dépasser 30km/h, si l'on tient compte de la présence sur la chaussée des divers usagers des routes d'accès de base : piétons, trafic motorisé et non motorisé. Le critère le plus important de l'infrastructure consiste en sa résistance aux intempéries et au trafic sans grands dégâts.

### **3.1 Approche d'aménagement des points critiques**

La situation devant laquelle se trouve le planificateur des routes rurales consiste en un réseau de routes, pistes et chemins en voie de détérioration, carrossables difficilement en saison sèche, et pas du tout pendant la saison des pluies. Dans ce cas, l'approche d'aménagement des points critiques, qui réserve les travaux aux sections difficiles, est une méthode appropriée pour fournir l'accès de base à faible coût.

Les dégâts aux routes se produisent généralement sur les pentes raides, aux traversées de cours d'eau, et dans les dépressions de terrain. Parmi les solutions, on compte la modification du tracé, le pavage des sections en pente, la construction d'ouvrages simples mais permanents pour franchir les cours d'eau, et la surélévation des terrains bas sur des levées. Toutes les interventions devront être correctement étudiées et réalisées, mais s'appliqueront uniquement à un point précis. Dans de nombreux cas, la réfection d'une piste ou voie de terre existante aux normes d'accès de base n'exigera des interventions que sur 10 % de sa longueur — ce qui réduira considérablement le coût nécessaire à fournir une route praticable en toutes saisons. Les économies de coûts de construction peuvent représenter 50 à 90% par rapport à la réfection totale.

Les interventions d'aménagement des points critiques exigent toutefois des compétences considérables de la part de l'ingénieur d'études. Les interventions dépendront du terrain, du climat et des types de véhicules. Il est essentiel de veiller à ce que les sections non traitées gardent suffisamment de capacité pour les conditions et les moyens de transport dominants. Si les sols sont incapables de résister au volume de trafic quand ils sont détrempés, il pourra s'avérer nécessaire de prévoir un bombement et un assainissement tout du long. Si les sols ne sont pas assez résistants, même dans ces conditions, il faudra prévoir un revêtement de gravier d'un bout à l'autre. Au cours de l'étude, il faudra analyser soigneusement chaque section pour déterminer la solution de moindre coût. L'approche d'aménagement sélectif

---

s'applique également à l'entretien périodique, où dans de nombreux cas le rechargement localisé, et non généralisé, sera l'approche convenable.

Une forte résistance existe cependant à l'aménagement des points critiques en tant que solution technique, notamment dans le cadre des interventions financées par des organismes donateurs. Il faut surmonter divers obstacles tels que la pression politique, et la préférence des autorités routières et des bailleurs de fonds pour les routes à normes élevées et coûts importants<sup>9</sup>. Plus récemment, certaines interventions financées par des organismes donateurs, en étroite collaboration avec les autorités routières responsables, ont mis en oeuvre avec succès des projets basés sur l'aménagement sélectif.

En plus des problèmes abordés ci-dessus, les approches d'aménagement des points critiques ne conviennent pas aux zones où les sols sont très médiocres ou qui sont sujettes aux inondations. Malgré ces problèmes, il y a des arguments irréfutables pour l'approche d'aménagement sélectif. Sans elle, la plupart des pays en voie de développement n'ont pas les moyens financiers de fournir l'accès de base à la majorité de leurs populations rurales. On trouvera un exemple de programme réussi d'aménagement sélectif dans l'encadré 1 Il existe d'autres exemples de programmes réussis d'aménagement des points critiques.<sup>10</sup>

---

<sup>9</sup> Souvent justifiée en raison du manque d'entretien prévu et du manque de bonne volonté à s'attaquer à ce problème.

<sup>10</sup> Par exemple, la composante SRR (Structures sur les Routes Rurales) des premier et deuxième projets de la Banque Mondiale d'aménagement des routes rurales et des marchés au Bangladesh, et le projet concernant la route de Morogoro en Tanzanie, soutenu par la Direction suisse de la Coopération au Développement.

### **Encadré 1: Programme Roads 2000 au Kenya: Approche d'aménagement des points critiques basée sur la main d'oeuvre pour la réfection et l'entretien du réseau**

Le programme Roads 2000 est une stratégie d'entretien en accord avec plusieurs objectifs de l'Initiative d'Entretien des Routes au Kenya. Il a été développé pour apporter une solution à la détérioration du réseau routier de 53,000 km. Les inspections des routes ont conclu que c'était un nombre limité de points critiques, plutôt que leur condition générale, qui rendait les routes non praticables. En outre, les inspections ont conclu que les méthodes traditionnelles à base de matériel n'étaient pas en mesure de fournir les services requis aux niveaux de financement actuels.

En s'appuyant sur le succès des Programmes des routes secondaires et d'accès rural, basés sur la main d'oeuvre, Roads 2000 a adopté une nouvelle approche pour amener rapidement le réseau à un niveau stable et lui appliquer un programme d'entretien efficace utilisant de manière optimale les ressources locales.

Les trois composantes principales de l'approche de Roads 2000 sont:

- Phase de réfection: Amener les routes à un niveau minimum de stabilité
- Entretien courant: Mettre en place un système d'entretien basé sur la main d'oeuvre
- Aménagement des points critiques: Planifier et exécuter un programme de suivi pour l'aménagement de certains points critiques

Pendant les travaux de préparation initiaux, la route est rendue carrossable par des équipes de travail, dont le rôle est de défricher, nettoyer le système de drains, et redonner son bombement à la chaussée.

Cette phase de préparation est suivie de la formation de sous-traitances à petite échelle (contrats avec des groupes ou des particuliers) pour exécuter l'entretien courant de façon permanente. Sur les routes à plus grande circulation (> 50 VPJ), elles sont aidées par des niveleuses tractées.

Lors de la phase d'aménagement, les améliorations requises aux points critiques sont déterminées et exécutées, selon les finances et les ressources disponibles. Les travaux sont le plus souvent les suivants:

- installation de nouveaux ponceaux (en moyenne une nouvelle canalisation au km);
  - remplacement ou réparation des ponceaux existants;
  - rechargement sélectif (jusqu'à un maximum de 4% de la longueur du réseau routier);
  - pose d'autres revêtements sur des distances limitées (par exemple, pentes fortes, approches des structures);
  - entière reconstruction de la route sur une distance limitée; et
  - réfection des ponts et dalots.
- Les coûts suivants ont été encourus pour les routes non revêtues (ajustés aux prix de 2000):
- réfection partielle et aménagement des points critiques \$2,000/km
  - entretien courant – main d'oeuvre uniquement \$240/km/an
  - nivelage tracté courant \$280/km

On discerne également un grand potentiel d'application de l'approche d'aménagement sélectif dans la mise en oeuvre des contrats de gestion et d'entretien des routes basés sur les performances. Jusqu'à ces derniers temps, ces contrats ne s'appliquaient qu'aux grandes routes et non aux routes non revêtues à faible trafic. Un projet récent, financé par la Banque Mondiale au Tchad, propose d'introduire ces types de contrats sur environ 450km du réseau routier principal non revêtu.<sup>11</sup> Les critères de performance consistent en: (a) carrossabilité par tous les temps; et assurance de (b) une vitesse moyenne donnée; (c) un minimum de qualité de roulement; et (d) la

<sup>11</sup> The National Transport Program Support Project, 2000. Voir également Asif Faiz et. al. TRB Record.

durabilité et l'entretien de la route. Ce type de contrat devrait garantir une approche selon laquelle l'entrepreneur, dans son propre intérêt, se préoccupera surtout des points critiques du réseau tout en assurant une qualité de roulement minimum à l'utilisateur.

### **3.2 Construction par étapes — non recommandée pour les ITR<sup>12</sup>**

On désigne ici par l'expression 'construction par étapes' un investissement dans les éléments structurels des ITR pour prévoir les futurs besoins d'amélioration éventuels dus à l'augmentation du trafic. Bien qu'on puisse peut-être démontrer qu'on réalisera des économies à long terme par cette méthode dans le cas de routes nationales ou provinciales, où l'on peut s'attendre à voir une augmentation sensible du trafic, on ne peut généralement pas le faire dans le cas des ITR, surtout lorsque les niveaux de circulation sont très bas au départ. Lorsque les autorités routières insistent sur ces investissements 'd'avance', on devra effectuer une analyse économique pour déterminer s'ils sont essentiels. Cette analyse devra tenir compte de l'entretien supplémentaire à court terme rendu nécessaire par ces investissements supérieurs aux besoins.

### **3.3 Conception Technique Des ITR D'access de Base**

Pour résister aux intempéries et au trafic, et constituer un actif viable et pouvant être entretenu, les ITR doivent être conçues correctement. La conception technique doit tenir compte d'impératifs dépendant du type de trafic prévu, des soucis de sécurité et de l'impact prévu sur l'environnement et la société. Ces aspects font l'objet des paragraphes qui suivent.

#### **3.3.1 Trafic**

Un trafic composé de véhicules motorisés ou non motorisés très divers devra être prévu sur l'ITR. Les routes et les structures devront cependant être conçues pour permettre aux usagers les plus lourds et de plus grandes dimensions de passer en toute sécurité sans les endommager. Il s'agira souvent de camions sept-tonnes, ou bien de camionnettes, motos et motoculteurs. Dans certains cas, il pourra suffire de prévoir des véhicules non motorisés. La conception à normes réduites convenant uniquement aux véhicules 4x4 devra généralement être évitée, car ces véhicules sont rarement utilisés par les transporteurs locaux ou la population locale. Un problème potentiel concerne le passage de poids-lourds transportant les produits naturels ou ressources de poids élevé comme les récoltes, le bois, les minéraux, etc. La présence éventuelle de ce trafic devra être confirmée lors de l'évaluation de projet.

#### **3.3.2 Sécurité routière**

La sécurité routière est primordiale pour tous les usagers. Les soucis de sécurité routière au niveau des ITR sont cependant différents de ceux qui s'attachent aux infrastructures de niveau plus élevé. Les problèmes types sont les accidents à un seul

---

<sup>12</sup> Une approche 'par étapes' peut cependant être recommandée telle qu'elle a été appliquée dans le cas des 'Routes Vertes' du Népal: une piste est tout d'abord construite, et elle est progressivement améliorée pour en faire une route, notamment dans un environnement montagneux.



véhicule et les accidents entre véhicules motorisés et non motorisés, les piétons et les animaux. Le planificateur de routes rurales doit donc veiller à ce que la vitesse du trafic motorisé reste faible, par exemple moins de 30km/h, particulièrement à l'intérieur des villages. On avance souvent que, puisque les routes à une voie avec garages de croisement sont essentiellement dangereuses, on devrait construire des routes plus larges pour des raisons de sécurité même lorsque le trafic est faible. Le risque de collision entre véhicules, cependant, n'augmente que légèrement (Ellis et Hine 1994),<sup>13</sup> même si la circulation s'accroît de 10 à 50 véhicules par jour, et ce niveau de trafic est aisément pris en charge par les garages de croisement. Lorsque la route, toutefois, est prévue pour recevoir de nombreux piétons ou VNM, il faudra tenir compte de leur sécurité et construire un accotement plus large ou des voies séparées pour piétons et VNM (notamment dans les villages).

### 3.3.3 Atténuation des impacts environnementaux et sociaux

Les interventions d'ITR d'accès de base ont des impacts environnementaux et sociaux directs et indirects. L'amélioration de l'accès peut exiger l'acquisition de terres agricoles productives et de logements, ce qui peut nécessiter une réinstallation. Cette réinstallation sera minimale dans le cas de l'amélioration des routes existantes.<sup>14</sup> Les autres impacts environnementaux directs comprennent la poussière due aux véhicules et l'érosion des surfaces des ITR, des drains et sorties d'eau. Les impacts indirects comprennent l'ouverture des territoires autrefois inaccessibles ou presque à l'immigration et l'exploitation des ressources. Les processus aidant à déterminer et atténuer les répercussions potentiellement négatives des projets d'ITR, tout en renforçant leurs effets positifs, sont l'évaluation environnementale (EE) et l'évaluation sociale (ES). Il conviendra de lancer ces deux processus dès le début du cycle de projet, et de les poursuivre tout au long de celui-ci.

## 3.4 Méthodes de mise en oeuvre

### 3.4.1 Technologie basée sur la main d'oeuvre

L'application de méthodes basées sur la main d'oeuvre aux interventions d'ITR d'accès de base contribue à leurs répercussions en matière d'atténuation de la pauvreté. La construction d'ITR avec ces méthodes exige entre 2,000 et 12,000 jours-personnes au km pour la construction et 200 à 400 jours-personnes au km pour la maintenance. L'emploi de main d'oeuvre locale permet à la communauté locale de gagner un salaire; il en est de même de l'achat de matériaux et d'outils sur place. En outre, les méthodes basées sur la main d'oeuvre contribuent au renforcement de l'autonomie locale grâce au transfert des compétences et la création de responsabilité. De plus, si elles sont bien pensées, les méthodes basées sur la main d'oeuvre peuvent avoir un impact appréciable sur les disparités entre les sexes.<sup>15</sup>

Le type de travaux nécessaires à l'accès de base se prête parfaitement aux méthodes basées sur la main d'oeuvre. Les travaux d'aménagement des points critiques sont à

<sup>13</sup> Comme l'ont démontré Ellis et Hine, "une route avec un trafic de 10 véhicules par jour a 0.05 conflits par jour à une vitesse de 40 km/h. Ce chiffre augmente à 1.3 conflits par jour pour un volume de 50 véhicules par jour."

<sup>14</sup> Bien que l'empiètement sur le tracé existant soit une situation courante.

<sup>15</sup> Par exemple, le programme d'aide aux femmes démunies au Bangladesh.

**Encadré 2: Intérêt des travaux basés sur la main d'oeuvre**

Les travaux de construction et d'entretien des routes sont souvent décrits comme étant basés sur le matériel ou basés sur la main d'oeuvre, selon l'intensité relative de la consommation de facteurs de production. L'expression "basé sur la main d'oeuvre" sert à décrire les projets où la main d'oeuvre remplace le matériel lorsque cela est rentable. Cela s'applique à la plupart des activités routières à part le compactage et les terrassements lourds. Ce terme comprend aussi l'emploi de matériel léger approprié (surtout ensemble articulé) aidant l'utilisation de la main d'oeuvre dans certaines activités précises telles que le compactage et le transport de gravier pour le revêtement.

Dans la plupart des pays en voie de développement, et surtout dans les régions rurales, le chômage est élevé, les emplois sont rares, et le salaire moyen des travailleurs agricoles se situe entre moins de \$1 et \$5 par jour. Le matériel appartient généralement à un petit nombre de grandes entreprises ou aux administrations publiques. Les services d'entretien et de secours peuvent être problématiques et chers, et les coûts réels de matériel sont prohibitifs. Le coût unitaire plus bas de la main d'oeuvre par rapport aux investissements rend donc les travaux routiers basés sur la main d'oeuvre à la fois économiques et préférables pour la collectivité.

Dans sa récente publication *Employment-Intensive Infrastructure Programs: Labor Policies and Practices, 1998*, l'Organisation Internationale du Travail conclut que \* la construction et l'entretien basés sur la main d'oeuvre : (a) coûtent environ 10 à 30 % de moins, au niveau des finances, que les travaux à plus fort coefficient de matériel ; (b) réduisent le besoin de devises de 50 à 60 % ; et (c) créent, pour le même investissement, deux à cinq fois plus d'emplois.

Plusieurs facteurs importants contribuent à la viabilité des techniques de construction basées sur la main d'oeuvre, comme l'attitude du gouvernement, les conditions économiques (notamment les marchés financiers et du travail), le lieu du projet, les procédures administratives et financières des autorités routières, la capacité de gestion et de développement des ressources humaines, et la mise en place de formations adéquates.

\* Sur la base d'études comparatives effectuées dans plusieurs pays comme le Ghana, le Lesotho, Madagascar, le Rwanda, le Zimbabwe, le Cambodge, la République Démocratique Populaire du Laos et la Thaïlande.

petite échelle, divers, exigent un grand soin et ne nécessitent souvent aucun matériel lourd. Dans le cas des ITR, la participation entière de la communauté lui donne l'occasion d'acquérir des compétences pour l'éventuelle maintenance des voies par des méthodes basées sur la main d'oeuvre. Il est important de noter que le matériel (par exemple les niveleuses) sont rarement disponibles pour les activités ultérieures d'entretien des ITR, fait dont on devra tenir compte lors des études.

Il existe un certain nombre de conditions à l'exécution efficace des contrats basés sur la main d'oeuvre, dont la disponibilité d'ouvriers en nombre suffisant, de superviseurs expérimentés et d'entreprises de travaux publics qualifiées. Ces entreprises doivent être de petite taille, et avoir l'expérience des projets à forte densité de main d'oeuvre. Elles doivent posséder ou avoir accès au matériel voulu. Si elles n'ont pas d'expérience des travaux basés sur la main d'oeuvre, elles doivent au moins être prêtes à suivre une formation en cette matière.<sup>16</sup> L'encadré 2 explique l'intérêt des approches basées sur la main d'oeuvre.

Malgré ces avantages, il s'est avéré difficile de faire accepter les approches basées sur la main d'oeuvre. Les difficultés que l'on rencontre comprennent des lois inflexibles du travail, la disponibilité de matériel lourd d'occasion à prix réduit, des lois sur l'approvisionnement non appropriées, et le manque de capacité à payer rapidement les

<sup>16</sup> On trouvera de bonnes recommandations en matière de formation des petites entreprises dans une publication de l'OIT: *Capacity Building for Contracting in the Construction Sector*.

entreprises à forte densité de main d'oeuvre (Stock, A. et J. de Veen. 1996). Pour faire accepter ces approches, il faudra supprimer ces obstacles au niveau des pouvoirs publics.

### **3.4.2 Développement des petites entreprises de travaux publics**

De part leur nature, les travaux d'accès de base sont à petite échelle, divers et disséminés. Ces travaux se prêtent de manière idéale à l'exécution par des petites entreprises à forte densité de main d'oeuvre et par des contrats avec les collectivités. Ces types de contrats exigent (a) un environnement politique approprié; (b) des programmes de renforcement des capacités en matière d'études, de gestion et d'exécution des contrats; et (c) des procédures d'approvisionnement adéquates.

Une expérience considérable du développement des petites entreprises de travaux publics basées sur la main d'oeuvre est mobilisable (Bentall, P., A. Beusch, et J. de Veen. 1999). Il est essentiel de créer un environnement favorable. Pour que les entreprises survivent, il faut qu'elles aient un volume de travail régulier, que leurs factures soient rapidement réglées, qu'elles aient accès à des facilités de crédit et qu'elles puissent louer du matériel. La capacité de gestion du maître d'ouvrage délégué est déterminante. Pour surmonter les insuffisances de capacité au niveau des autorités locales, on recommande souvent que les entités du secteur public conjuguent leurs efforts pour former des comités inter-services ou pour engager des consultants en matière de gestion de contrat (Malmberg Calvo, C. 1998). Les associations d'entreprises de travaux publics ont également un rôle important à jouer au niveau du processus de renforcement des capacités (Larcher, P. 1999).

En raison de la capacité limitée des petites entreprises individuelles, il peut s'avérer nécessaire d'employer de nombreuses entreprises si des travaux de terrassement importants sont prévus (la capacité moyenne est d'environ 1 km de terrassement par mois et 0.5 km de gravillonnage par mois). Une partie du processus de renforcement des capacités consiste à aider les entreprises par du matériel approprié, dans la plupart des cas tracté : semi-remorques, rouleaux compresseurs, camions-citernes et niveleuses.<sup>17</sup>

### **3.4.3 Contrats avec la collectivité**

Les contrats avec la collectivité sont devenus un moyen important d'orienter les subventions vers les paysans pauvres. Les contrats avec la collectivité signifient l'approvisionnement par, pour le compte de, ou chez les collectivités. Les maîtres d'ouvrage sont les collectivités elles-mêmes, qui prennent la responsabilité directe de leur propre développement, et le rôle du gouvernement consiste à faciliter ce processus (généralement par l'intermédiaire d'ONG). La participation de la collectivité doit être un élément prédominant de l'étude des diverses procédures, y compris l'approvisionnement et le déboursement. Il faut mettre en place les procédures simplifiées d'approvisionnement dans le cadre des contrats avec la collectivité (World Bank 1994). L'expérience tirée de telles opérations d'investissements communautaires prouve que la participation renforce sensiblement la responsabilité. L'existence d'un cadre légal donnant un statut juridique à la

<sup>17</sup> Voir les Documents de Travail N° 1 à 14 de MART.

collectivité, sans lequel celle-ci est dans l'impossibilité de recevoir ou de gérer des fonds, est un aspect décisif du succès des contrats avec les collectivités.

### 3.5 Entretien des ITR d'accès de base

Un entretien insuffisant ou inexistant caractérise souvent les ITR. Les fonds consacrés à l'entretien des ITR sont presque toujours trop faibles, à la fois par comparaison avec le réseau routier principal et avec les dépenses générales de construction.<sup>18</sup> En outre, on manque de capacité à exécuter cet entretien. La preuve en est le besoin de réparations, qui par définition est causé par le manque d'entretien. Les routes non revêtues ou gravelées sont très vulnérables aux intempéries et ne durent souvent pas plus d'une saison sans entretien correct. Une route ou un sentier ne peuvent être meilleurs que leur section la plus faible, et il peut suffire d'une structure d'assainissement ou d'une section en mauvais état pour bloquer l'accès. Les raisons principales du manque d'attention portée à l'entretien sont institutionnelles et financières. Il est essentiel de les résoudre avant d'envisager des investissements en ITR (Malmberg Calvo C. 1998).

On avance souvent que, compte tenu de la capacité insuffisante d'entretien, des normes initiales plus élevées sont requises. C'est en fait un point de vue à court terme. Bien que des normes supérieures, comme un revêtement bitumineux, puissent prolonger la vie utile de l'ITR de quelques années, un manque d'entretien sur un tel revêtement est cause en fin de compte de coûts encore plus élevés pour les usagers et les services routiers, comme l'analyse de coût total le prouve. En outre, l'entretien courant est requis de toute façon. En son absence, la vie utile d'un revêtement à normes 'trop' élevées sera sensiblement réduite.

L'entretien d'une piste ou route gravelée est relativement coûteux. Les coûts d'entretien non actualisés, pendant la vie utile d'une ITR, sont approximativement égaux aux coûts initiaux de sa construction. Par exemple, une route type d'accès de base, coûtant \$5,000/km, pourra coûter en moyenne \$250 par an d'entretien pendant sa durée prévue de vingt ans.

Du point de vue technique, il y a des choix importants à faire entre l'entretien courant, répété et périodique, et les investissements supplémentaires. Un entretien courant renforcé est souvent en mesure de fournir la 'carrossabilité' requise, ce qui élimine le besoin d'entretien périodique ou d'investissements supplémentaires sous la forme d'aménagements sélectifs. Ceci est particulièrement important en ce qui concerne l'entretien périodique.<sup>19</sup> Dans beaucoup de pays en voie de développement, les réserves de gravier naturel utilisé pour le renouvellement périodique des couches de gravier sont tout simplement épuisées. L'entretien du bombement et la protection des drains réduit le besoin d'entretien périodique et de réparations. Si l'on compare, pour les voies peu fréquentées, le coût d'accroissement de la périodicité de nivellement

<sup>18</sup> Les dépenses d'entretien devraient être approximativement 50 à 80% des dépenses totales pour un réseau routier en développement et 90 à 95% dans un réseau à maturité.

<sup>19</sup> Au Burkina Faso, par exemple, l'exécution systématique d'opérations de nivellement, conjointement avec un rechargement sélectif, a sensiblement réduit le besoin de rechargement périodique.

---

d'une route en terre par rapport au gravillonnage, la première option est généralement la plus économique (Hine, J et Cundill. 1994).

#### 4. CONCLUSIONS

Pour compléter les stratégies de réduction de la pauvreté, les travaux routiers dans les zones rurales doivent faire partie intégrante des interventions de développement rural visant à répondre aux besoins de mobilité et d'accès des communautés. Des gains importants sont possibles au niveau de l'accessibilité – pour davantage de communautés, dans davantage de régions d'un pays – si les travaux d'infrastructure de transport rural sont conçus dans une optique de faible coût, basée sur le réseau et donnant la priorité à l'élimination des points critiques.

Cette approche d'aménagement sélectif est cruciale pour la conception à moindre coût. On peut obtenir des économies de 50 à 90% par rapport à la construction de routes entièrement élaborées selon des normes élevées sur toute leur longueur. Pour mettre cette approche en application, toutefois, il faut surmonter divers obstacles tels que la pression politique et la préférence des autorités routières et des bailleurs de fonds pour les routes à normes et coûts élevés.<sup>20</sup>

Les méthodes basées sur la main d'oeuvre sont celles qui conviennent le mieux à la mise en oeuvre des travaux d'ITR. En transférant les ressources financières et les compétences au niveau local, ces stratégies peuvent avoir un impact sensible sur la réduction de la pauvreté. Elles ont également un potentiel d'amélioration des inégalités entre les sexes en fournissant des opportunités d'emploi aux femmes dans les régions où le travail salarié est rare.

---

<sup>20</sup> Souvent justifiée sur la base d'un manque d'entretien prévu et d'un manque de volonté à lutter contre ce problème.

**BIBLIOGRAPHIE**

Bentall, P., A. Beusch, and J. de Veen. 1999. Employment Intensive Infrastructure Programmes: Capacity Building for Contracting in the Construction Sector. ILO, Development and Policies Department, Geneva

Ellis, S.D., and J.L. Hine. 1998. The Provision of Rural Transport Services. Working Paper 37. World Bank, Africa Regional Office, Sub-Saharan Africa Transport Policy Program. Washington, DC : World Bank

Hine, J and Cundill, M. "Economic assessment of road projects: Do our current procedures tell us what we want to know?" International Workshop On Impact Evaluation and Analysis of Transportation Projects In Developing Countries. Bombay, December, 1994

Larcher, P. 1999. "A Model for a Contractor Support Agency." Management of Appropriate Technology (MART). Working Paper 14. MART and DFID. Leicestershire, UK.

Lebo, J. and Schelling, D. (2001) Design and Appraisal of Rural Transport Infrastructure. World Bank Technical Paper No.496. Washington D.C: World Bank

Malmberg Calvo, C. 1998. Options for Managing and Financing Rural Transport Infrastructure. World Bank Technical Paper 411. Washington, DC: World Bank

Robinson, R., et. al. 1998. Road Maintenance Management, Concepts and Systems. London: Macmillan

Stock, A. and J. de Veen. 1996. Expanding Labor-based Methods for Road Works in Africa. World Bank Technical Paper 347. Washington, DC: World Bank

World Bank. 1994. Bank-Financed Projects with Community Participation: A Manual for Designing Procurement and Disbursement Mechanisms. Africa Technical Department. Washington, DC: World Bank