

METHODOLOGIE POUR L'EVALUATION ECONOMIQUE DES PROJETS ROUTIERS EN MILIEU RURAL

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

Objectifs de l'article

Résumé

Il est de plus en plus mis à l'évidence que l'utilisation de la méthode classique coûts/bénéfices telles qu'appliquée aux projets de routes à volume de trafic élevé, n'est pas adaptée à l'évaluation économique des projets routiers en milieu rural (TMJA < 50 véhicules). Pour les projets des routes rurales, il est souvent nécessaire d'adopter une approche plus large qui tiendrait compte des avantages engendrés par l'accessibilité aux moyens et services sociaux.

Lorsque les bénéfices ne peuvent pas être quantifiés en valeur monétaire, il est recommandé d'utiliser l'approche Coût/Efficacité ou Coût/Opportunité. Cette méthode compare le coût de l'investissement avec son impact en matière d'accessibilité (Coût/Population desservie). Pour déterminer un seuil de rentabilité associé à une telle méthode, une évaluation économique détaillée coût/bénéfice est d'abord appliquée sur un échantillon représentatif de projet. Cette évaluation détaillée comprendrait une meilleure estimation des coûts et des bénéfices associés aux modes de transport non-motorisés, les gains liés à une nouvelle répartition modale ainsi que l'évaluation des avantages sociaux engendrés par une meilleure accessibilité aux services sociaux.

Points clés

- Nécessité de prendre en compte les avantages socio-économiques engendrés par les projets d'infrastructures de transport rural (y compris la réduction du seuil de pauvreté);
- Prioritisation des projets d'infrastructures de transport rural sur la base de la méthode Coût/Efficacité et appuyée éventuellement par une évaluation coût/bénéfice détaillé d'une desserte rurale type;
- Etendre la méthode coût/bénéfice pour tenir compte de l'ensemble des avantages engendrés par les projets d'infrastructures de transport rural, y compris les bénéfices liés à l'amélioration du niveau d'accès aux services sociaux.

Thèmes principaux

- Une approche basée sur une planification participative
- Méthode de sélection et de priorisation
- Analyse Coût/Efficacité et l'approche Coût/Bénéfice détaillée

1 INTRODUCTION

La provision des routes d'accès motorisable (TMJA < 50 véhicules) est confrontée à la rareté des ressources financières particulièrement les budgets d'investissement et de maintenance. Ce qui peut d'être réalisé dépend surtout de la capacité des populations locales pour maintenir leur route d'accès sur le long terme. Déterminer ce qui peut être réaliser dépend de la relation complexe entre les capacités locales, le savoir-faire disponible, le niveau des revenus, la densité de la population, les conditions géographiques et la volonté politique¹. L'examen des ces facteurs est déterminant pour l'amélioration durable de l'infrastructure de transport rural (ITR) et doit faire partie du processus d'évaluation des projets.

Cette communication présente l'évaluation économique dans un contexte où on utilise une approche participative pour la sélection et la priorisation des projets. Elle décrit également des méthodes alternatives et tout particulièrement les analyses coût/efficacité et coût/bénéfice.

L'approche classique par l'analyse coût/bénéfice ne tient pas compte de tous les avantages associés aux projets d'ITR et l'élargissement de son champ d'analyse améliorera la qualité des études d'évaluation de projets.

L'objet de cette communication est de décrire les possibilités d'améliorer la méthode classique coût/bénéfice par l'intégration des coûts et des avantages propres aux projets d'ITR.

Les possibilités d'amélioration de la méthode coût/bénéfice résident dans la prise en compte des éléments suivants:

- Une meilleure estimation des coûts engendrés par l'impraticabilité de la route (coûts de l'inaccessibilité).
- Estimation des gains en coûts d'exploitation des modes de transport non-motorisés (TNM)
- Gains engendrés par le changement modal (de TNM à Modes motorisés)
- Une meilleure estimation des gains de temps
- Evaluation des avantages sociaux suite à l'amélioration de l'accès aux soins et à l'éducation

Finalement, cette communication présente des études cas récentes, réalisées par la Banque Mondiale, illustrant l'application de la méthode détaillée coût/bénéfice pour l'évaluation économique de projets d'ITR.

¹Même dans des rares cas où les dispositions de transfert à partir du budget central ou bien un fonds routier existent, pour le financement des projets d'infrastructures de transport rural, les communautés locales doivent faire des contributions importantes. Ceci constitue la raison principale pour que celles-ci soient associées au programme de planification, de suivi et d'évaluation des projets.

2 EVALUATION ECONOMIQUE DES PROJETS ITR, L'APPROCHE NIVEAU MINIMAL D'ACCESSIBILITE

Une intervention (projet) pour assurer un niveau minimal d'accessibilité, peut être définie comme une route au coût économique moindre (sur toute la durée de vie du projet) qui assurerait un accès fiable tout le long de l'année aux moyens de transport prévalant dans la zone d'influence du projet. L'approche par le niveau minimal d'accès donne la priorité aux projets qui assurent une accessibilité permanente à un plus grand nombre de villages possibles, par rapport aux projets d'amélioration de routes existantes.

Dans ce contexte, l'évaluation des projets est utilisée dans son sens le plus large. Elle englobe l'analyse et l'examen des questions d'ordre social, économique, institutionnel, technique et environnemental liées aux projets de routes à accessibilité minimale.

La communauté locale est la principale intéressée et utilisatrice des projets d'ITR. A ce titre, il est largement reconnu que leur participation dans la préparation et la réalisation des programmes d'investissement permet d'engager leur responsabilité et encourage leur implication dans la gestion des infrastructures.

2.1 Une approche par la planification participative

Dans un objectif de décentralisation et pour des raisons de mobilisation des ressources locales, le processus de planification des projets d'ITR (suivi et évaluation) doit être participatif. Tandis que les approches par des échanges "base – sommet" et "sommet - base" sont nécessaires, le point de départ du processus de planification sont les consultations au niveau de l'administration et des communautés locales.

Le plan de transport local constitue un exemple d'outil clé pour la participation de la communauté au processus de planification. Les ingénieurs et consultants en association avec la communauté locale doivent établir un inventaire et une enquête légère sur l'état du réseau routier, y compris les chemins communaux, les sentiers et les passerelles. Sur la base des informations relevées, des données supplémentaires sur l'économie locale, la population illustrées sur une carte doivent être produites. Les participants pourront ensuite prendre collégalement des décisions pour entreprendre des projets d'amélioration des ITR, en tenant compte des objectifs et des ressources disponibles.

Il a été suggéré que l'approche par la planification participative puisse remplacer la sélection par l'évaluation économique. Ceci pourrait être le cas, si les projets d'investissement étaient financés localement, et même si c'était le cas, l'évaluation économique serait nécessaire pour aider à identifier les projets prioritaires et à choisir entre plusieurs alternatives d'investissement.

2.2 Méthodes de sélection et de priorisation

Sélection et priorisation:

Les méthodes de sélection et de priorisation des projets d'ITR, sont basées sur deux types de méthodologies qui sont généralement appliquées successivement (a) sélection par élimination et (b) priorisation. Le processus de Sélection réduit les alternatives d'investissement, sous une contrainte budgétaire, dont les objectifs sont (a) cibler les zones et les communautés défavorisées dans un objectif de réduction du seuil de pauvreté. Ou bien (b) annuler les décisions d'investissement destinées à des sections du réseau routier non-prioritaires basé sur des critères donnés.

Cibler les classes pauvres et les communautés défavorisées:

L'un des objectifs du processus de sélection est d'orienter les projets vers les régions défavorisées, les administrations et les communautés locales. Les approches par le processus de sélection sont développées initialement dans l'objectif de cibler les communautés et les régions isolées ou économiquement défavorisées. Depuis, ces approches ont été adaptées pour la sélection des communes, des arrondissements et des municipalités sur la base de critères de pauvreté (potentiel économique et social, données dur la santé et l'éducation). En Chine, par exemple, une pré - sélection sur la base de critères de pauvreté est utilisée pour identifier les arrondissements prioritaires. Un second et un troisième processus de sélection sont, en suite, utilisés pour identifier des sections de route et leur niveau d'aménagement (Exemple 1).

Elimination des tronçons non-prioritaires:

Les méthodes de sélections sont également utilisées pour éliminer les tronçons prioritaires dans les processus de décisions d'investissement. Par exemple, dans le cadre de l'étude du plan de transport de Andhara Pradesh en Inde, il a été décidé que pour chaque village, seulement un tronçon de route (le plus court) sera réaménagé à un niveau d'accès minimal. Cette méthode a permis de réduire la taille du réseau routier en considération de 5,000 à 3,000 km pour chaque district.

Exemple 1: Sélection des projets d'aménagement routiers dans un objectif de réduction du seuil de pauvreté

Deux projets routiers ont été récemment financés par la Banque Mondiale (Second projet routier de la région de Henan 1996, et Second projet routier de Shaanxi, 1996) avec une forte composante pauvreté. Cette composante s'inscrivait dans le cadre du programme d'aménagement routier élaboré par le gouvernement pour réduire le seuil de la pauvreté. L'objectif du programme est la réalisation de routes pour assurer un accès permanent à la majorité des villes et des villages des deux régions.

Un processus de sélection à trois phases est développé pour identifier les routes rurales à inscrire dans le programme de développement routier. La première phase du processus de sélection a identifié les zones prioritaires à fort besoin en route d'accès comme élément de réduction du seuil de pauvreté. Les critères de sélection utilisés sont le revenu moyen per capita, le nombre des personnes très pauvres par 10,000 habitants, la valeur de production agricole, la valeur de la production minérale et d'autres indicateurs de développement social (niveau littéraire, employés du secteur de la santé par 1,000 habitants et l'accès à l'eau potable).

Dans la deuxième phase de sélection, un critère coût/efficacité a été utilisé pour sélectionner les routes rurales dans chacune des zones prioritaires identifiées durant la première phase. Au préalable les routes rurales ont été regroupées sur la base de trois critères: (1) continuité du réseau; (2) maximisation de la population desservie; (3) liaison entre un nombre maximum de localités. Par la suite, le critère de coût/efficacité (coût de l'investissement divisé par la population desservie) est utilisé pour la sélection des routes. Les routes au ratio (coût/population desservie) élevé sont écartées et finalement la taille du réseau sélectionné est déterminée sur la base des ressources financières disponibles.

La troisième phase a consisté à évaluer les avantages économiques et sociaux des routes sélectionnées au terme de la seconde phase. L'analyse a également examiné l'évolution du taux de motorisation afin d'opter pour des niveaux d'aménagement susceptibles de répondre à la fois aux besoins du trafic motorisé et non-motorisés projetés sur les routes rurales.

Source: Hajj and Pendakur.

3 METHODES DE PRIORITISATION

Une fois les méthodes de sélection sont appliquées sur un nombre donné de choix d'investissement, et à partir du moment où les ressources sont généralement insuffisantes pour financer l'ensemble des projets sélectionnés, il devient nécessaire de procéder à un exercice de priorisation. Trois principales méthodes de priorisation des projets d'ITR sont décrites dans les paragraphes suivants: (a) l'analyse multi-critères; (b) l'analyse coût/efficacité; et (c) l'analyse coût/bénéfices.

3.1 L'analyse multi-critères

L'analyse multi-critères est généralement utilisée pour la priorisation des investissements d'ITR. Aux critères tels que le niveau de trafic, le niveau d'accès aux services de santé et d'éducation et, la valeur de production agricole sont notés par des poids (points) en fonction de la perception de leur importance. A chaque section de route est affecté un nombre de points selon le degré de satisfaction de chacun des critères. Le nombre total de points reçus par chaque section est calculé par l'addition des notes données à chacun des critères ou par l'utilisation de formules complexes. Le résultat de ce processus est la priorisation des investissements. Les critères utilisés reflètent implicitement des évaluations subjectives. Lorsque l'affectation des points et des notes

est décidée de façon participative, l'analyse multi-critères présente un potentiel pour l'application de la méthode de processus de planification participatif basée implicitement sur une évaluation socio-économique. Cependant, les Consultants ont tendance à appliquer l'analyse multi-critères sans impliquer les principaux concernés ou usagers de l'ITR. Malheureusement, les résultats de la méthode sont souvent non-transparents, tout particulièrement, lorsque plusieurs critères sont utilisés et une formule complexe est appliquée. Toutefois, lorsque cette méthode est utilisée, elle doit être simple, transparente et participative.

3.2 L'analyse coût/efficacité

L'analyse coût/efficacité (ACE) compare le coût d'une intervention avec son impact escompté. L'ACE est largement utilisée pour évaluer les investissements sociaux. Toutefois, elle est rarement utilisée dans le secteur des transports car il a toujours été supposé que l'impact des investissements en transport est de nature économique et par conséquent quantifiables. L'intérêt accru porté récemment sur l'impact social et en particulier sur le niveau de pauvreté pour justifier des investissements en transport a rendu l'application de l'ACE opportune.

La de la Banque Mondiale² recommande l'utilisation de l'ACE dans des situations où les bénéfices du projet sont difficile à mesurer ou ne peuvent pas être mesurés en terme monétaire. Toutefois, cela suppose au préalable que (a) les objectifs du projet sur bien définis et s'inscrivent dans large objectif de réduction du seuil de pauvreté; (b) le projet retenu est l'alternative d'investissement la moins coûteuse dans un contexte d'ITR cela suppose que les critères relatifs au principe de niveau minimal d'accessibilité sont appliqués.

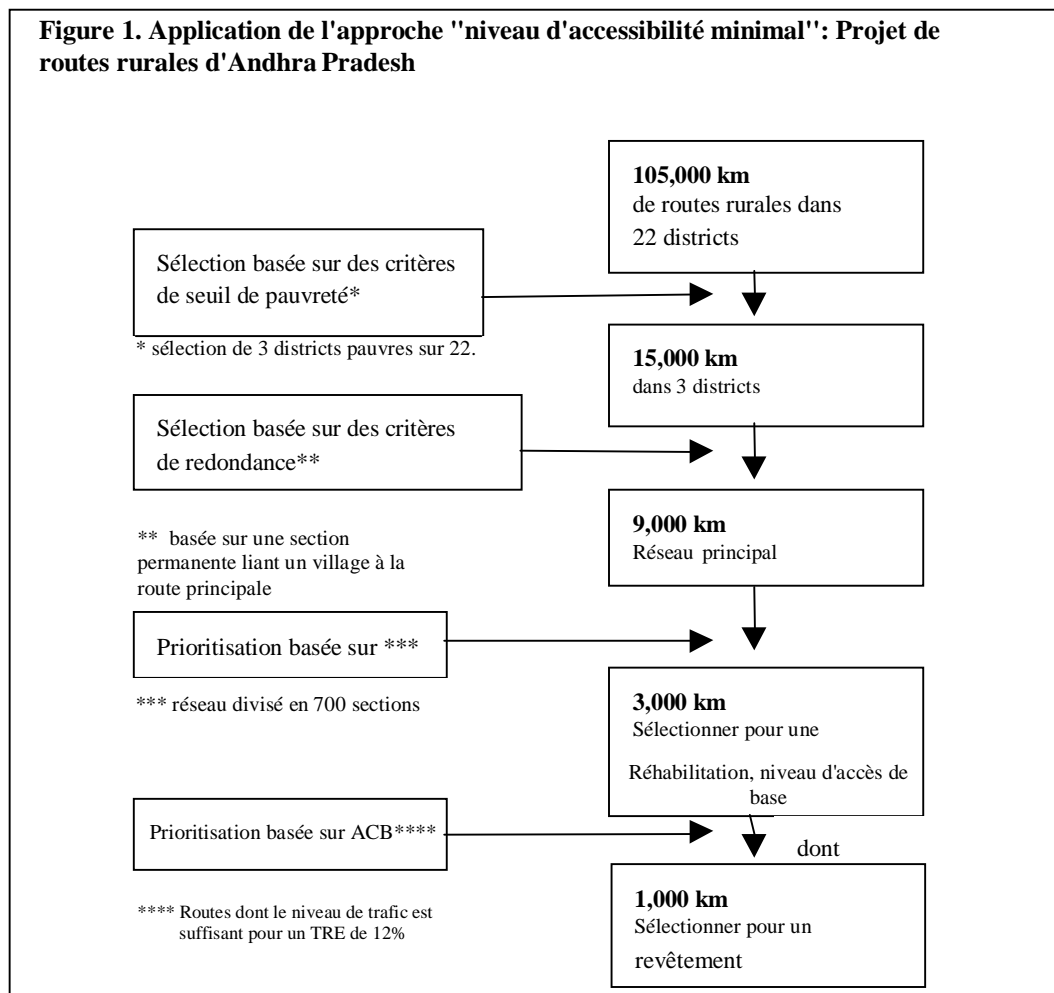
L'une des premières applications de l'ACE est l'étude de la priorisation des routes rurales dans le cadre du projet de restructuration économique de la région d'Andhra Pradesh, financée par la Banque Mondiale. Le processus de sélection utilisé dans ce projet est décrit dans la Figure 1. L'ACE est utilisée pour la priorisation des sections de routes, sélectionnés au préalable sur la base de critères bien définis. L'indicateur coût/efficacité est défini comme le coût d'aménagement d'une section de route donnée à un niveau minimal d'accessibilité divisé par la population desservie par la même section de route.

Coût de l'aménagement de la section_(i) à un niveau minimal d'accessibilité

$$\text{Indicateur coût/efficacité de la section}_{(i)} = \frac{\text{Coût de l'aménagement de la section}_{(i)} \text{ à un niveau minimal d'accessibilité}}{\text{Population desservie par la section}_{(i)}}$$

La priorisation de près de 700 sections de route est établie sur cette base. Compte tenu des ressources financières disponibles, il a été décidé que l'investissement maximum autorisé par section de route serait de US\$50 par personne desservie. Il est également possible d'intégrer des facteurs liés à la pauvreté comme indiqué dans l'exemple 2.

² OP 10.04.



3.2.1 les seuils de rentabilité et l'analyse Coût/Efficacité

Dans le cas de l'analyse coût/bénéfice, les projets sont en général considéré économiquement non-viable lorsque leur taux de rentabilité économique est au-dessous de 10 – 12%. Lorsque l'analyse coût/efficacité est appliquée, les indicateurs de seuil de rentabilité ou de coût d'opportunité ne sont pas préétablis, la priorisation des projets est basée sur le critère coût/efficacité et la détermination du seuil de rentabilité est du ressort des décideurs. Par exemple, si l'accessibilité peut être offerte à deux localités, la première au coût de US\$100 par personne desservie et la deuxième au coût de US\$50 par personne, l'analyse coût/efficacité classera la première localité en priorité. Seulement, la question reste à savoir si US\$50 per capita est suffisant pour justifier l'investissement (l'investissement de US\$50 par personne dans d'autres secteurs économiques aurait-il plus d'impact ou produirait-il un taux de rentabilité de 10 – 12% considérant le coût d'opportunité du capital du pays en question). En pratique, pour les projets d'ITR, les seuils de rentabilité ne sont pas sujets à débats, les budgets sont arrêtés et souvent limités bien avant que les planificateurs décident de ce devraient être les limites raisonnables des indicateurs coût/efficacité.

Exemple 2. Application de l'approche niveau minimal d'accessibilité : Second projet de transport rural du Vietnam

L'objectif principal du projet est la contribution à la réduction du seuil de pauvreté. Pour atteindre cet objectif, le projet vise à fournir "un niveau minimal d'accessibilité" à l'ensemble des communes des régions concernées. Pour les besoins de ce projet, la route à niveau minimal d'accessibilité est définie comme la route qui permet une accessibilité permanente au trafic motorisé à partir du centre de chaque commune vers les centres des districts (arrondissements) les plus proches. Les centres de districts sont dotés de centres de santé, d'établissement secondaire et de marchés. L'accessibilité permanente aura un impact significatif sur le niveau de vie des communes.

A) Route à niveau minimal d'accessibilité : Avant la réalisation du projet, il n'était pas possible de savoir si le budget était suffisant pour doter l'ensemble des communes de routes d'accès. Une méthode basée sur l'analyse coût/efficacité a donc été utilisée pour la priorisation des routes éligibles. Pour tenir compte des différents groupes de la population dans la formule utilisée, il est affecté aux populations pauvres un poids trois fois supérieures par rapport au poids affecté aux populations non-pauvres. Le choix de trois comme poids relatif est discuté et décidé par un groupe de travail en association avec des locaux et avec le Ministère des Transports. L'indice de priorisation utilisé est comme suit :

$$CE_1 = (\# \text{ de pauvres} + 0,3 * \# \text{ de non-pauvres}) / \text{coût total de la réhabilitation}$$

B) *Sélection des autres projets de routes à réhabiliter et de projets d'aménagement des points critiques* : Une fois les besoins en accessibilité minimum sont satisfaits, le reste des ressources disponibles peut être alloué aux projets de routes à réhabiliter et aux projets d'aménagement des points critiques. Ce budget sera destiné aux projets prioritaires sur la base d'un indicateur coût/efficacité en utilisant une formule qui tient compte du niveau de pauvreté, de la population desservie, du potentiel agricole (mesuré par la superficie des terres à potentiel agricole mais non-utilisée et du nombre de services sociaux) du coût de l'investissement. L'indice pour la priorisation des projets de réhabilitation et des projets d'aménagement des points critiques est comme suit :

$$CE_2 = \{[1 + (\text{superficies non-utilisées/par personne}) + (\text{services / par personne})] * [\# \text{ de pauvres} + 0,3 * \# \text{ de non-pauvres}]\} / \text{coût total de la réhabilitation}$$

Le choix des variables (selon la disponibilité des données) a fait l'objet de discussions par le groupe de travail composé de locaux (non-expert en transport) et du Ministère de Transports

Source: Dominique Van de Walle 1999.

3.2.2 Détermination de la viabilité économique à partir d'étude d'un échantillon de projets

Pour régler la question de la non-détermination du seuil limite de rentabilité associé aux analyses coût/efficacité, il est suggéré de compléter l'analyse par l'application de la méthode coût/bénéfice sur un ou deux sections routières de la zone du projet. Si les résultats de cette analyse montrent qu'un seuil de coût per capita produit un taux de rentabilité économique acceptable (tel que les US\$50 per capita du projet mentionné ci-dessus), alors tous projets de routes ayant un ratio coût/efficacité au-dessus du seuil limite est considérée viable Une telle approche permet d'utiliser la méthode CE pour une étude de programme d'investissement pour des projets d'ITR, tout particulièrement lorsque les caractéristiques socio-économiques des projets varient peu.

4 ANALYSE COUT/BENEFICE

L'approche la plus utilisée pour l'évaluation économique des investissements routiers est l'analyse coût/bénéfice (ACB). L'ACB prend en compte les coûts réels et les bénéfices associés au projet routier. Les coûts et bénéfices des usagers et des non-usagers de la route ainsi que ceux de l'organisme routier. Lorsque l'impact du projet sur les non-usagers de la route est négligeable, l'ACB est limitée à la comparaison des coûts (investissement en capital et les coûts de la maintenance) avec les bénéfices aux usagers de la route (gains en CEV et en temps de parcours), supportés et produits par le projet durant sa période d'évaluation. Le résultat de l'ACB permet de choisir parmi les alternatives du projet selon leur valeur actuelle nette (VAN). Lorsque différents projets, mais interdépendants, sont considérés et que le budget est arrêté (fixé) la priorisation des investissements est basée sur le ratio VAN par la valeur financière de l'investissement (VAN/INV) ou bien VAN/km si les coûts unitaires des projets sont identiques. Les bénéfices liés aux gains des usagers peuvent être considérés comme une augmentation du "surplus du consommateur" dans le cas où ces gains sont engendrés par la réduction des coûts de transport. Dans le cas où les coûts de transport engendrent une baisse des coûts de production et entraîne une augmentation des revenus nets, ces bénéfices sont alors considérés comme une augmentation du "surplus du producteur" (Lebo et Gannon, 1999).

4.1 Les méthodes du surplus du producteur

Sont décrites dans le détail dans les travaux de (Carnemark, 1976, Beenhaker, 1983 et les autres). La méthode nécessite des hypothèses relatives à l'impact des investissements en transport sur la productivité et la production agricole qui sont difficiles à mesurer, tout particulièrement, lorsque l'investissement est sensé développer une nouvelle zone où des données adéquates sur la production sont difficiles à collecter. Dans la mesure où les investissements en ITR sont de plus en plus destinés aux réseaux routiers existants et qu'ils poursuivent souvent un objectif social plutôt qu'économique, la méthode du surplus du producteur est de moins en moins applicable.

4.2 Les méthodes du surplus du consommateur

Sont bien établies et sont utilisées par les modèles d'investissements routiers, tel que le modèle HDM, Version 4 (HDM-IV). La méthode est bien applicable aux projets de route aux volumes de trafic élevés ($TJ MA > 200$ véhicules). Seulement, son application sur des projets d'ITR pose des problèmes dus à la faiblesse des bénéfices associés aux usagers de la route et à la grande influence de l'environnement plutôt que du trafic sur la détérioration des conditions de la route. Avec des niveaux de trafic entre 50 et 200 véhicules par jour et surtout lorsqu'il s'agit de routes non-revêtues, une approche modifiée est souvent utilisée, elle est récemment développée dans le Modèle de décision économique de projets routiers (RED). Cette méthode prend en compte l'incertitude liée aux hypothèses et étend l'analyse des bénéfices associés aux usagers de la route (Exemple 3).

Exemple 3. Le Modèle de décision économique de projets routiers (RED)

Le Modèle de décision économique de projets routiers (RED) est un outil d'aide à la décision amélioré, conçu pour l'étude des projets d'investissement des routes à faible trafic (50 – 200 véhicule/jour). Le modèle utilise la méthode du surplus du consommateur et exécute à l'aide d'une série de feuilles de calcul pour l'estimation des coûts d'exploitation des véhicules et des vitesses, de l'analyse économique des alternatives d'aménagement et de maintenance, de l'estimation de la valeur critique des variables et de l'analyse des risques du projet.

RED simplifie le processus d'évaluation économique mais traite un certain nombre de questions liées aux projets de route à faible trafic, à savoir : (a) réduire les données d'entrée ; (b) prend en compte l'incertitude des données ; (c) calcule le trafic généré sur la base de l'élasticité de la demande auquel peut être ajouté le trafic induit ; (d) quantifie les coûts économiques dus à l'interruption du trafic suite à la détérioration des conditions de la route ; (e) utilise comme option, la vitesse comme paramètre pour définir l'IRI et le niveau de service de la route ; (f) inclut les bénéfices liés à la sécurité routière ; (g) inclut les bénéfices ou les coûts tels que ceux liés au trafic non-motorisés, à l'accès au service sociaux et à l'impact sur l'environnement, lorsqu'ils sont introduits séparément et (h) présente les résultats avec les tests de sensibilité et la valeur critique ainsi que les analyses de risque du projet. RED peut être obtenu gratuitement à partir de l'adresse e-mail suivante:

<http://www.worldbank.org/html/fpd/transport/roads/tools.htm>

Source: Archondo-Callao 1999.

Pour des niveaux de trafic inférieurs à 50 vpj, comme c'est le cas de la majorité des projets d'ITR, la méthode du surplus du consommateur n'est pas recommandée car les plus importants avantages ne proviennent pas des gains en CEV, mais plutôt de l'accessibilité offerte par le projet. Comme indiqué précédemment, les avantages des projets d'ITR sont difficiles à quantifier. La majorité du trafic est composée du trafic non-motorisé (Une partie du coût du projet est l'énergie humaine utilisée pour tirer ou pousser les charrettes ou véhicules, laquelle énergie est difficile à quantifier en valeur), des animaux de tirage, des déplacements à pieds et du portage (transport sur la tête). Par conséquent, les sections suivantes proposent quelques extensions et adaptations de la méthode classique coût/bénéfice et présentent leurs applications appropriées aux projets d'ITR.

5 EXTENSION DE L'ACB DANS LE CADRE DES PROJETS D'ITR

Comme l'analyse classique coût/bénéfice ne prend pas compte de plusieurs avantages, l'extension de l'analyse pour l'évaluation économique des projets d'ITR permet d'améliorer la qualité de l'analyse. L'objectif de l'extension de l'analyse est de mesurer l'ensemble des coûts et des bénéfices applicables aux projets d'ITR tout en gardant les principes directeurs de l'ACB. Les méthodes décrites ci-dessous peuvent servir de fondements pour l'extension de l'ACB en complément de l'ACE et peuvent être appliquées aux études de routes à faible trafic, aux projets de routes à niveau minimal d'accessibilité ou aux projets d'aménagement routiers. Les extensions possibles de l'ACB portent sur:

- une meilleure estimation des coûts économiques dus à l'interromption du trafic suite à la détérioration des conditions de la route;
- estimation des gains en CEV du trafic non-motorisé;
- estimation des gains liés à la nouvelle répartition modale (du mode non-motorisé au mode motorisé);
- amélioration de l'évaluation des gains de temps;
- évaluation des avantages sociaux suite à une meilleure accessibilité aux services centres de santé et d'éducation.

5.1 une meilleure estimation des coûts économiques dus à l'impraticabilité de la route

Pour les cas où la route devient impraticable durant la saison des pluies, une estimation pourrait être établie pour mesurer l'étendue de l'interromption de l'accès. La variation saisonnière de la qualité de service peut être mesurée à travers la hausse des prix des produits locaux, la baisse de la productivité ou la baisse des déplacements sociaux. Dans de tels cas, l'évaluation de l'impact sur une activité particulière pourrait être nécessaire, dans la mesure où les pertes associées à l'interromption de l'accès varient selon le type d'activité (agriculture, commerce, déplacement pour le motif travail, la fréquentation scolaire et la baisse de niveau d'éducation, les visites médicales, etc). Il est difficile de mesurer l'impact de la variation saisonnière de l'accès par des observations directes, de telles informations sont généralement collectées par la réalisation d'enquêtes locales ou à l'aide de moyens basés sur un processus participatif. Il est également possible de mesurer les coûts additionnels encourus lorsqu'une route (plus longue) alternative est empruntée pour effectuer le même déplacement ou lorsqu'on utilise un substitut au transport (stockage, migration).

5.2 Estimation des gains en coût d'exploitation des véhicules non-motorisés

Les méthodes pour l'estimation des gains en coût d'exploitation des véhicules non-motorisés, sont intégrées, seulement récemment, dans les études d'évaluation économique de projets routiers. Des études menées au Bangladesh et en Indonésie ont estimé les coûts d'exploitation pour une catégorie de véhicules non-motorisés et les résultats sont intégrés au modèle HDM-4 (Padeco, 1996) and (World Bank, 1996). Dans des circonstances particulières, il serait nécessaire de mener des recherches dans d'autres pays pour obtenir des estimations réalistes sur les coûts d'exploitation des véhicules non-motorisés. Des données spécifiques sont nécessaires pour établir la relation entre les coûts d'exploitation des véhicules non-motorisés et les conditions ou niveaux d'aménagement de la route. Le cas Bangladesh est présenté dans l'exemple 4.

Exemple 4: Les Coûts D'exploitation d'un Rickshaw AU Bangladesh

Les résultats des études menées au Bangladesh indiquent comment mesurer de façon réelle les coûts d'exploitation des rickshaws et des rickshaws avec remorque. Ces véhicules sont beaucoup utilisés pour le transport en milieu rural. Au Bangladesh, le rickshaw avec remorque est utilisé pour le transport de marchandises en milieu rural et il est conduit (pédalé) par un chauffeur de camion. Il peut transporter jusqu'à 400kg par déplacement et comme l'essentiel des dépenses est le temps et l'énergie utilisée par son chauffeur, il est difficile d'estimer son coût d'exploitation. Pour l'analyse de projets, les prix de transport pratiqués par les opérateurs par types et conditions de route sont collectés à l'aide d'une enquête. Ils sont utilisés pour estimer les gains en CEV dans la mesure où la différence des prix reflète la variation du coût due au temps et à l'effort (nourriture) additionnels nécessaires pour le transport de la même marchandise sur des routes relativement en moins bon état.

A partir du moment où le transport par véhicules non-motorisés est une activité compétitive, il n'y a pas d'importants effets externes et les coûts financiers sont assimilés aux coûts économiques. L'étude a montré que les tarifs par tonne -km sur une route en terre étaient deux fois plus élevés que ceux pratiqués sur des routes revêtues (US\$0.20 contre US\$0.50/tonne -km). L'étude a également révélé que les véhicules tirés par l'homme ont plus besoin de routes revêtues que les véhicules motorisés. L'investissement peut être justifié lorsque le trafic non-motorisé est élevé et que le volume de trafic motorisé est moins de 50 véhicules/jour. Les opérateurs avaient de petits colis ou sacs à transporter sur des courtes distances, ce qui est bien adapté au type de véhicule utilisé. L'étude menée au Bangladesh a également montré que l'investissement a engendré une forte croissance du trafic et un changement dans sa composition. Les bus ont commencé à emprunter la route pour la première fois et que la croissance du trafic avait excédé les 100% et dès la première année de la mise en service de la route. Il est également recommandé de tenir compte du changement de la composition du trafic (baisse du trafic de charrettes tirées par animal et du transport par la tête et augmentation des trafics motorisés et non motorisés).

Source: (1) "Bangladesh, Rural Infrastructure Impact Study, with Special reference to RDP-7 and other projects", LGED; prepared by Socio-economic Monitoring and Environmental Research, Dhaka; September 1999". (2) Rural Infrastructure Strategy Study, 1996

5.3 Gains associés au changement modal (du trafic non-motorisé au trafic motorisé)

Des gains significatifs peuvent être réalisés suite au changement modal engendré par l'aménagement de la route. Les coûts peuvent être réduits par un rapport de 10, comme illustré dans l'exemple 5.

Exemple 5: Gains associés aux changements modaux survenus au Ghana et ailleurs

Des études menées au Ghana et ailleurs ont montré que lorsqu'on utilise le porte-tête comme moyen de transport, déplacer une tonne -km prend environ deux personnes -jours. En se basant sur un taux de chargement moyen, une vitesse de la marche et un temps de retour non-chargé, et, en utilisant le salaire minimum le coût a été évalué entre US\$2 et 2.5 par tonne -km. Le salaire minimum est utilisé comme valeur d'approximation des coûts des ressources (nourriture, dépenses, etc), du temps et de l'effort produit.

Des études plus récentes indiquent que lorsque le transport n'est pas disponible, les ruraux enregistrent une baisse de leur activité productive pour réaliser les tâches quotidiennes. Pour cette raison, leur valeur du temps devrait être conséquemment évaluée. Cette valeur du temps, bien que significative, elle n'est pas reflétée dans le coût de transport estimé précédemment. Le coût estimé de US\$2 à 2.5 est également le tarif pratiqué sur le marché par les opérateurs.

Cette estimation du coût du port par la tête s'avère être valide pour plusieurs pays en développement. Au Balochistan (Pakistan), au Népal, et au Bhutan, où ce type de transport est le plus commun, le coût varie entre US\$3 et 4 par tonne-km, le coût du mulet et des personnes qui l'accompagne sont inclus. Au Bhutan, des coûts similaires sont également proches des prix pratiqués sur le marché et des tarifs publiés par le gouvernement du royaume du Bhutan. Ces coûts devraient être comparés avec les US\$0.2 par tonne-km, pratiqué par les camionneurs sur des routes rurales, une fois celles-ci, sont réaménagées.

Source: Tampil Pankaj 1991.

5.4 Meilleure évaluation de la valeur du temps

Lorsqu'on étudie les alternatives de projets pour les interventions en matière d'infrastructures de transport rural (ITR), les gains en temps de parcours ou en temps productif sont pris en considération et inclus les gains de temps du trafic non-motorisés et du trafic de marchandises. Le processus d'évaluation de la valeur du temps est sujet à controverse (exemple 6) et comme il n'existe pas de méthode universelle reconnue pour déterminer la 'valeur du temps', des recommandations générales sont possibles. Les informations détaillées sur l'évaluation des gains en temps de parcours sont données par (Gwilliam (1997)).

Exemple 6. Estimation “des gains de temps” dans les pays en développement

La question d'estimation de la valeur du temps ou plus précisément des gains en temps de parcours a été le sujet de beaucoup de travaux de recherche et d'investigations. Seulement, la majorité de ces travaux traite du temps de parcours du trafic motorisé et utilise l'argument traditionnel d'économie de transport portant sur l'utilisation rationnelle des ressources. Les gains de temps des déplacements non-motorisés (marche à pieds) et effectués par d'autres moyens de transport ne sont pas pris en considération. Le débat est généralement centré sur l'évaluation des déplacements pour motifs professionnels ou pour autres motifs. Pour les déplacements professionnels, le temps de déplacement est rémunéré sur la base du coût de l'employeur. Pour les autres motifs sur la base de l'utilisation du temps (pour aller au travail, faire des courses et les visites sociales).

Cette catégorisation est appropriée pour la structure des économies et des sociétés développées, mais moins adaptés lorsque la population du projet est (a) dans sa majorité travaille pour son propre compte ; (b) s'engage dans des activités multiples et simultanée. Cette dernière caractéristique s'applique surtout aux femmes qui assurent généralement la tâche de transport dans le ménage (Bryceson 1995).

La plupart de la littérature en économie de transport supposent que la majorité des femmes dans les pays en développement ne perçoivent pas de salaires, et par conséquent leurs gains de temps de parcours sont sans valeur. Ceci n'a pas de sens, soit d'un point de vue économique ou du point de vue comportementale. Les déplacements à pieds consomment du temps et de l'énergie, lesquels sont des ressources importantes pour les ménages ruraux. La création de l'énergie n'est pas gratuite et d'ailleurs plusieurs comportements de ces sociétés indiquent qu'ils accordent une grande importance à leur temps.

Source: Howe 1997. ▸

Lors de la collecte de données sur la valeur du temps, une attention particulière doit être accordée à l'estimation des valeurs du temps selon la catégorie de véhicule ou le mode de transport, tels que le bus par rapport à la bicyclette. De plus la longueur du déplacement ainsi que le niveau des revenus ont un impact sur la valeur du temps. Ces variables (temps et revenus) devraient être estimées lors de la collecte de données. Finalement, le temps de marche nécessaire pour accéder à la station et les temps d'attente devraient être estimés séparément, si possible. Lorsqu'il n'est pas possible d'obtenir localement des valeurs du temps, des estimations à partir du revenu des ménages ou du salaire réel. Des indications sont présentées dans le Tableau 1:

Tableau 1. Estimation de la valeur du temps dans les pays en développement		
Lorsqu'il n'est pas possible d'estimer la valeur du temps localement, les sources suivantes peuvent être utilisées: (W = salaire horaire; H =revenu horaire du ménage)		
Motif du déplacement	Règle	Valeur
Déplacements travail - travail	Coût de l'employeur	1.33 w
Affaires	Coût de l'employeur	1.33 w
Autres	Valeurs observées	0.3 H (adulte) 0.15 H (enfant)
Temps de Marche/Attente	Valeurs observées	1.5 x valeur du motif du déplacement
Marchandises/Transport Publique	Approche par le coût des ressources	Coût de dépréciation du véhicule + salaire horaire du chauffeur + temps des passagers
Source: Gwilliam 1997.		

5.5 Evaluation des bénéfices sociaux suite à l'amélioration du niveau d'accessibilité aux centres d'éducation et de santé

Il est souvent avancé que le plus important impact produit par les investissements en infrastructure rurale, est l'amélioration du niveau de mobilité par l'augmentation des déplacements sociaux (Cook P. and C. Cook, 1996). L'amélioration du niveau d'accessibilité se traduit par des avantages sociaux à travers l'amélioration de la fréquentation et du niveau scolaire (tout particulièrement pour les filles), la mobilité de l'emploi, la divulgation des informations et du savoir et l'amélioration de l'accès aux marchés de produits. Ces résultats sont le fruit de plusieurs études de transport en milieu rurales. Une étude au Bangladesh comparant deux groupes de villages, les villages pourvus de route d'accès des villages sans routes d'accès.

Le premier groupe de village avaient de meilleurs résultats en prix de production, d'utilisation des engrais, de surface irriguée, de revenus des ménages, de productivité à l'hectare et en pourcentage de femmes employées (R. Ahmed and M. Hosain, 1990).

Une autre étude comparative de villages au royaume du Bhoutan, présentant les mêmes conditions climatiques et relevant du même district, a également montré le même contraste en matière de fréquentation scolaire et d'autres aspects (Tableau 2).

	"Accessible" (0-0.5 jours de marche à la route la plus proche)	"Non - accessible" (1-3 jours de marche à la route la plus proche)
Distance vers la route la plus proche (temps de marche)	0-0.5	1-3
Revenu annuel moyen/ménage	\$176 équivalent	\$71 équivalent
Taux de fréquentation des garçons (age 6-16)	73%	42%
Taux de fréquentation des filles (age 6-16)	64%	22%
<i>Source: Project Appraisal Document on a proposed credit to Bhutan for a rural access project, World Bank, November 1999.</i>		

L'approche la plus utilisée pour quantifier les avantages sociaux (particulièrement les bénéfices liés à une meilleure accessibilité aux centres d'éducation et de santé) consiste à utiliser pour indication les résultats obtenus sur de projets types similaires dans la même région du pays. Ces estimations seront ajoutées aux gains de coût de transport évalués séparément. Toutefois, il faudrait éviter de compter deux fois les mêmes bénéfices. Dans l'étude précédente, les bénéfices associés à une amélioration de la fréquentation scolaire sont estimés sur la base des revenus annuels futurs d'un enfant mieux éduqué comparé à

la situation sans projet ou le même enfant serait considéré relativement moins qualifié. Les bénéfices de santé sont estimés sur la base de la réduction du nombre et de la durée des congés maladie, traduits en nombre de jour d'absence du travail et perte de revenus et en d'autres gains en coût de santé. Cette approche nécessite un effort significatif en collecte et analyse de données. La première étude de ce type est celle approuvée récemment par la Banque Mondiale, Décembre 1999 et réalisée dans le cadre du projet d'accès rural au Royaume du Bhutan.

6 CONCLUSIONS

La priorisation des investissements en ITR nécessite l'établissement d'un processus de sélection de projets. Le processus de sélection réduit le nombre d'alternative d'investissement. Ceci peut être réalisé en visant les communautés défavorisées en utilisant l'indice de pauvreté ou par l'élimination des sections de route non-prioritaires sur la base de critères donnés.

Les autres sections de route devraient être classées selon leurs priorités. Trois méthodes de priorisation sont présentées: (a) l'Analyse Multi-Critères (AMC); (b) l'Analyse Coût/Efficacité (ACE); et (c) l'Analyse Coût/Bénéfice (ACB). L'AMC donne des résultats non)transparents, elle est recommandée seulement lorsque les critères de coûts sont inclus, et que le nombre de critères est réduit et que leur poids relatif sont déterminés sur la base d'un processus participatif.

Cette communication présente tout particulièrement l'approche par l'ACE pour l'étude de projets routiers en milieu rural où le volume de trafic motorisé est inférieur à 50 véhicules-jour. Un indice de priorisation est déterminé pour chaque section de route, basé sur un indicateur coût/efficacité égale au ratio de coût total de l'investissement divisé par la population desservie. Pour utiliser cette approche, il est nécessaire de déterminer une valeur seuil de l'indicateur coût/efficacité au-dessous duquel une section de route ne peut pas être considérée pour un investissement. La méthode recommandée pour déterminer la valeur seuil consiste à mener une analyse coût/bénéfice détaillée sur une sélection de section de route.

Pour les projets de route à volume de trafic entre 50-200 vpj, il est recommandé d'utiliser la méthode classique coût/bénéfice. Pour les routes à fort volume de trafic (>200 vpj), des modèles appropriés (RED ou HDM-4) existent pour assister les planificateur de transport et les organismes routiers à optimiser leurs décisions.

BIBLIOGRAPHIE

Archondo-Callao, R. 1999. "Roads Economic Decision Model (RED) for Economic Evaluation of Low Volume Roads." Africa Transport Technical Note 18. World Bank, AFTIE. Road Management Initiative (RMI) SSATP

Beenhakker, H. and Lago, A. (1983) Economic Appraisal of Rural Roads: Simplified Operational Procedures for Screening and Appraisal. World Bank, Staff Working Paper, No. 610. Washington, DC : World Bank.

Bryceson, D.B. 1995. Wishful Thinking – Theory and Practise of Western Donor Efforts to Raise the Women's Standard in Rural Africa. In Bryceson (ed.): Women Wielding the Hoe: Lessons from Rural Africa for Feminist Theory and Development Practice. Oxford/Washington, DC (Berg Publishers)

Carnemark, C. Biderman, J., and Bovet, D. (1976). The economic analysis of rural road projects. World Bank, Staff Working Paper No. 241. Washington, DC: World Bank

Cook, P. and Cook, C. Methodological Review of the Analyses of Rural Transportation Impacts in Developing Countries. In Transportation Research Record, 1274. TRB, National research council, Washington, DC, 1996, pp. 167-172.

Gwilliam, K. 1997. "The Value of Time in Economic Evaluation of Transport Projects: Lessons from Recent Research." World Bank Infrastructure Note OT-5, Transportation, Water and Urban Development Department. Washington, DC: World Bank

Hajj H., and V. Setty Pendakur. 2000. Roads Improvement for Poverty Alleviation in China. Working Paper 1. World Bank, East Asia and Pacific Region. Washington, DC: World Bank

Howe, J. 1997. "Least-Cost Planning Methodologies in Rural Transport." Infrastructure, Hydraulics, Environment. Working Paper T&RE-19. Holland : Delft

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

PADECO, Co., Ltd. 1996. "Non-Motorized Transport (NMT) Modeling in HDM-4." (Draft Final Report). Report prepared for World Bank, Transportation, Water and Urban Development Department, Washington, DC : World Bank

Pankaj, T. 1991. "Designing Low-cost Rural Transport Components to Reach the Poor." World Bank Infrastructure Note. March 1991. Washington, DC : World Bank

R. Ahmed and M. Hosain, Development Impact of Rural Infrastructure in Bangladesh. International Food Policy Research Institute (IFPRI) in collaboration with Bangladesh Institute of Development Studies (BIDS), 1990

World Bank (1996), Bangladesh, Second Rural Roads and Markets Improvement and Maintenance Project, Project Implementation Document No. 15, Economic Appraisal of FRB Roads, South Asia Regional Office. Washington D.C : World Bank

World Bank. 1999. Project Appraisal Document-Kingdom of Bhutan, Rural Access Project. South Asia Regional Office, Washington, DC