

UN OUTIL D'ÉVALUATION DES PERFORMANCES GLOBALES DES INFRASTRUCTURES ROUTIÈRES EN MATIÈRE DE DÉVELOPPEMENT DURABLE... LE C.R.R. Y TRAVAILLE !

Ir. Alain LEURIDAN, Ir. Christophe CASSE
Centre de Recherches Routières

La route est assurément un moteur de développement économique et d'épanouissement social. Elle joue – et continuera de jouer – un rôle clé dans la vie quotidienne. Mais il va de soi que les projets routiers devront désormais s'inscrire de plus en plus dans une démarche de développement durable.

De weg is ontegensprekelijk een drijvende kracht voor sociaal-economische ontwikkeling. Hij is dus onmisbaar in ons dagelijkse leven, en zal dat in de toekomst ook blijven. Maar in de huidige context ligt het voor de hand dat hij steeds meer aandacht moet hebben voor duurzame ontwikkeling.

Le développement durable est un concept systémique complexe qui repose sur trois piliers qui affectent aujourd'hui tous les niveaux d'organisation du plus local au planétaire : l'environnement, le social et l'économique. Ces composantes se retrouvent aujourd'hui de diverses façons dans les politiques, dont les politiques de mobilité. Les décideurs sont aujourd'hui amenés à les envisager et à les intégrer dans les diverses étapes de tout projet de mobilité, y compris dans les projets de nouvelles constructions et de rénovation d'infrastructures routières existantes, depuis l'avant-projet jusqu'à l'évaluation ex-post. Mais chacun a sa propre perception de la notion de développement durable ou tout au moins de certains aspects précis qui y sont rattachés et il n'est pas évident pour les décideurs de s'assurer que l'ensemble des problématiques sont couvertes, ni d'évaluer objectivement tous les impacts et les interactions des choix envisagés.

Duurzame ontwikkeling is een ingewikkeld systeemconcept, waarbij economische, milieu- en sociale overwegingen de drie pijlers vormen voor de organisatie van om het even welk hedendaags project op om het even welk beleidsniveau – van plaatselijk tot wereldwijd. Zo moeten beleidsmakers bij het uitwerken van mobiliteitsplannen en van wegenbouw- of renovatieprojecten van bij het vooronderzoek tot en met de eindbeoordeling met deze drie pijlers rekening houden. Iedereen ziet duurzame ontwikkeling, of welbepaalde aspecten die eraan verbonden zijn, echter op zijn eigen manier; voor beslissers is het dan ook niet zo eenvoudig de hele problematiek te overzien en alle effecten van en wisselwerkingen tussen voorgenomen keuzen objectief in te schatten.

Le CRR a entrepris des travaux visant à offrir aux professionnels de la route un outil d'aide à la décision et d'évaluation objective des performances globales des projets en matière de développement durable ('BETSI').

Het OCW heeft de eerste stappen gezet om de professionals in de wegenbranche een instrument aan te reiken dat hen helpt beslissingen te nemen en de totale prestatie van wegenprojecten op het vlak van duurzame ontwikkeling objectief te beoordelen ('BETSI').

1. Introduction

« La route joue la carte du développement durable.... ». Telle était déjà en 2004 l'introduction d'une publication de l'ABR [1].

De fait, comme le montrent également de nombreuses publications de l'AIPCR [2] [3] [4] il est indiscutable que l'intégration des préoccupations liées au concept du développement durable dans les ouvrages routiers est de plus en plus une réalité, tout comme le besoin de développer des approches d'évaluation de leurs impacts réels.

Si la nécessité de réaménager et même développer des infrastructures, non seulement pour permettre la croissance économique mais aussi pour répondre aux besoins sans cesse croissant en matière de déplacements est admise, elle ne peut toutefois pas être réalisée à n'importe quel prix. : Pas question de détruire l'environnement (au sens large) ni d'introduire des limitations sociales ou d'affecter de manière inconsidérée les paramètres économiques. Tout est question d'équilibre... et d'optimisation.

Il faut donc veiller à une utilisation rationnelle des ressources naturelles et à la conservation des habitats existant. Concrètement, parler de « route durable » ne se limite pas à la volonté de consommer moins d'énergie et de matières premières, de réduire les pollutions et les nuisances, ou de produire moins de déchets lors de la réalisation proprement-dite. Ces concepts – et bien d'autres en matière de mobilité et de sécurité notamment - doivent désormais être examinés avec une vision beaucoup plus large, tenant compte de la totalité du cycle de vie du projet et des possibles évolutions de son utilisation. Mais ceci implique aussi une interprétation du bien-être humain au sens large et une vision à long terme des répercussions directes et indirectes des choix fait aujourd'hui.

Les conséquences de la prise en compte des dimensions du développement durable dans les projets d'infrastructure à des conséquences diverses pour les différents acteurs de la route. Si, pour les entreprises de travaux routiers cela se traduit essentiellement par la mise en œuvre de solutions techniques innovantes, pour les donneurs d'ordre cela devrait impliquer à terme une modification des cahiers des charges et des critères d'attribution des marchés. Mais pour permettre cela, il est indispensable de définir et de développer des indicateurs objectifs « évaluables » couvrant l'ensemble des problématiques et traduisant de manière transparente les options stratégiques des décideurs.

2. Objectifs

Fin 2008, le CRR a entrepris de développer un outil¹ permettant une évaluation globale, objective et approfondie des performances des projets d'infrastructures routières. Celui-ci s'organise autour d'un système de management SMEP², favorisant la coordination générale

¹ 'BETSI' : Belgian Evaluation Tool for Sustainable Infrastructures

² SMEP : Système de Management Environnemental de Projet.

du projet, et autour d'un outil d'analyse et d'évaluation multicritère articulé autour de deux composantes spécifiques :

- une composante '**macro**', permettant la prise en compte de développement durable au niveau de l'avant-projet et des choix des variantes à prendre en considération ;
- une composante '**micro**', qui examinera en détail la variante choisie et permettra la prise en compte des aspects plus précis du projet (p.ex. le choix des matériaux, etc.)

Cette démarche s'intègre dans un processus de réflexion itératif, qui se veut pluridisciplinaire, évolutif et intégré. Son développement se fera en concertation avec les différents acteurs de la route et sera à l'écoute de leurs attentes. Son objectif capital est de générer des résultats durables et à long terme pour l'environnement, ainsi que contribuer aux politiques régionales ou locales de développement durable. D'autre part, si la démarche se veut globale et adaptable, à terme, à tout type de projet d'infrastructure routière, elle se concentre dans une première phase sur des projets de réaménagement d'infrastructures existantes, qui représentent la grande majorité des cas rencontrés.

La finalité de l'outil comporte de multiples facettes :

- réaliser une analyse et une évaluation multicritère détaillée des projets routiers ;
- permettre une analyse comparative des options stratégiques envisagées, tenant compte des besoins réels et des réseaux existants (comparaison des scénarii);
- assister les décideurs dans le choix d'investissements judicieux permettant la cohabitation harmonieuse de tous les usagers de la voirie, en prenant en compte les aspects de sécurité et de confort ;
- permettre un choix judicieux des différentes techniques de construction et des matériaux utilisés par l'estimation détaillée des émissions de Gaz à Effet de Serre (GES) et des besoins en énergies primaires induits par leur production et leur mise en œuvre, amis aussi sur base d'autres caractéristiques telle que par exemple la macro- et micro-textures qui jouent un rôle important en matière de glissance (sécurité) et de bruit de roulement (confort acoustique).

Les premiers outils élaborés pour le secteur de la construction, principalement le bâtiment, et que l'on peut qualifier de '*première génération*', se sont développés progressivement à partir de simples '*listes de contrôle*'. On peut ainsi citer le BREEAM (BRE Environmental Assessment Method) qui est la première méthode mise au point. Elle n'est pas la seule : citons par exemple, en France, la démarche HQE, basée sur l'outil ESCALE, ou, aux Etats-Unis, l'outil LEED. Par la suite, ces outils ont évolué vers des outils de seconde génération, comme par exemple l'instrument GBC (Green Building Challenge), développé au Canada en 1996 et qui ne constitue qu'un cadre général censé être adapté, étoffé et affiné en fonction des particularités nationales ou régionales.

Le système des listes de contrôle, utilisé pour l'outil du CRR, est la méthode d'évaluation la plus simple et la plus répandue pour évaluer un projet du point de vue environnemental. L'utilisateur dispose d'une énumération d'éléments de contrôles, organisés

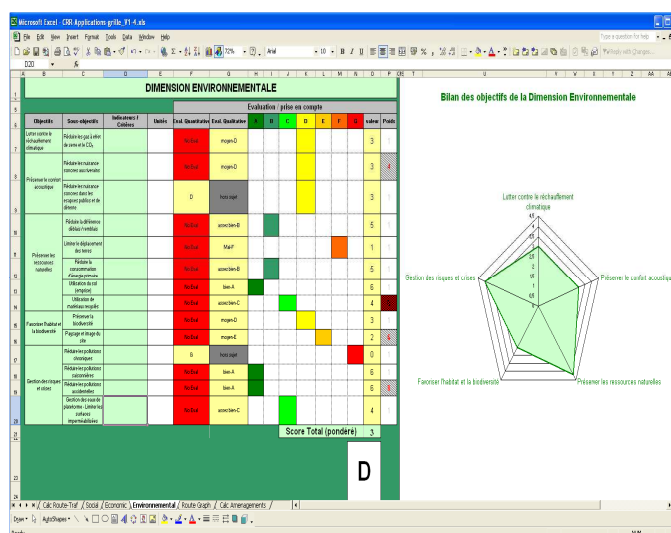
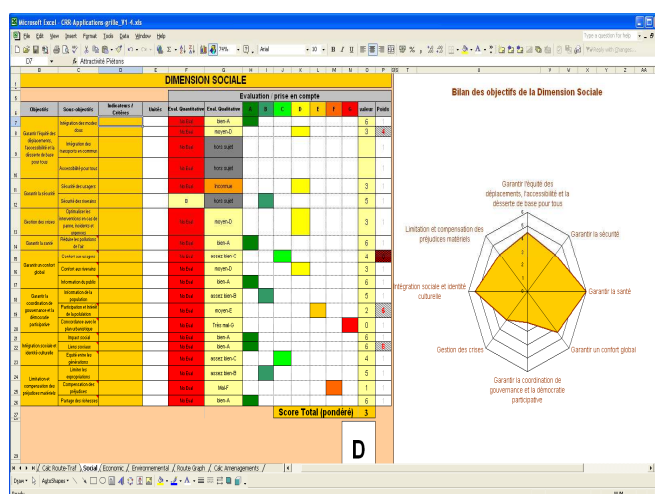
hiérarchiquement depuis des indicateurs jusqu'à des objectifs (voir ci-après), disposant chacun d'un système de cotation spécifique. Le poids associé varie selon la spécificité de ces éléments et le résultat final est calculé à partir de la cotation pondérée de chacun d'eux. Ainsi, l'utilisateur pourra prendre conscience de l'importance de certains aspects (incidences ou impacts potentiels), ou vérifier la prise en compte correcte de l'ensemble des aspects.

Le désavantage du système des listes est que l'évaluation aboutit généralement à des problèmes de lisibilité et à une estimation subjective et qualitative où les conclusions risquent de dépendre de l'évaluateur. Cet inconvénient est minimisé dans le projet 'BETS!' du CRR par l'utilisation de listes comportant des seuils ou des échelles de pondérations. De plus, tant les listes proposées que les valeurs 'seuils' devront être définies par un ensemble d'experts et seront mises à jour en fonction de l'avancée des connaissances.

Le travail entrepris vise à élaborer des grilles d'évaluation pour les aspects économiques, environnementaux et sociaux. Celles-ci se présenteraient sous la forme de tableaux organisés par « objectif », reprenant un inventaire complet des préoccupations à prendre en considération, et, pour chacun d'eux les critères et la formulation de la performance (p.ex. comment est-elle mesurée, unités, bornes, etc..) ainsi que la « pondération » qui lui est attribuée et qui traduit de manière transparente la priorité définie par le maître de l'ouvrage.

En effet, l'amélioration de l'un des critères peut modifier la performance d'un autre, dans un sens favorable ou défavorable, et les interactions entre différents aspects seraient évaluées par une approche d'analyse multicritères.

Afin de garantir l'objectivité de l'analyse, les critères pris en compte doivent être

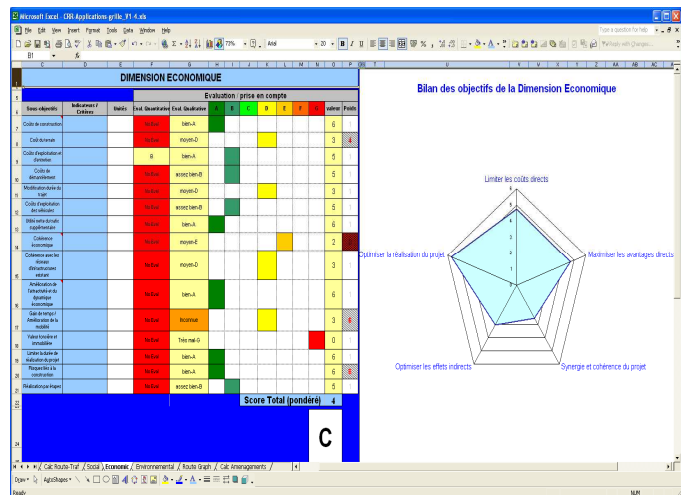


évalués prioritairement de manière quantitative, à partir de caractéristiques physico-mécaniques, énergétiques ou autres mesurables, ou pouvant être estimées à partir de bases de données existantes.

La formulation de la performance des critères reposerait quant à elle sur des catégories limitées par des « bornes » (= valeurs seuils) définies, comme déjà évoqué ci-dessus, par des groupes d'experts.

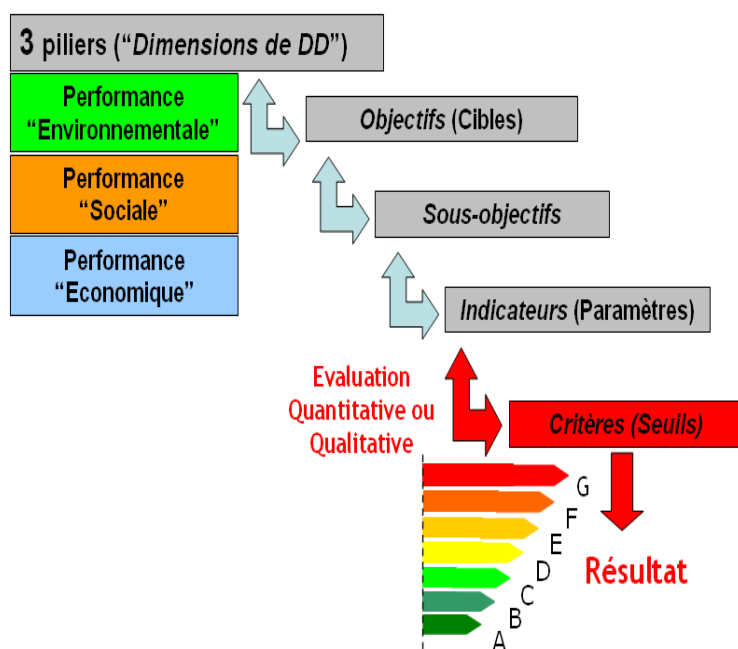
Là où il ne serait pas (encore) possible de définir des grandeurs quantifiables, l'évaluation des critères correspondant reposerait sur une analyse qualitative, mais toujours « bornée » et transparente.

L'accent a été mis sur la facilité d'utilisation (« User-friendly ») ; L'outil se base ainsi sur des données d'entrées facilement disponibles au stade de projet ou d'avant-projet.



3. Première étape et développements futurs

Contrairement au secteur du bâtiment, il existe un manque flagrant d'outil d'évaluation de la qualité environnementale pour les infrastructures routières et le génie civil. Le travail a donc débuté par la réalisation d'un état de l'art critique des approches (ciblées ou globales) existant dans le secteur de la Construction, mais tenant compte des spécificités propres aux projets d'infrastructures routières et des pratiques en vigueur en Belgique. En effet, les projets routiers disposent d'une envergure et d'une dimension spatiale particulière : La route fait partie intégrante de l'espace public au sens le plus large; elle affecte non seulement tous ceux qui l'utilisent, mais aussi l'ensemble de la vie des quartiers traversés et environnant. La cohabitation des divers utilisateurs confère ainsi à l'infrastructure routière un statut particulièrement complexe et nécessite une symbiose parfaite et étendue. De plus, si quelques outils d'évaluation ont déjà été développés à l'étranger [5] [6] [7], ils sont fortement imprégnés des pratiques techniques et cultures locales des pays ou régions où ils ont été développés, et sont difficilement transposables tels quels en Belgique.



Les grilles qui ont été développées au Centre tiennent bien entendu compte des expériences disponibles et de certaines lignes directrices générales. Elles résultent ainsi d'une décomposition progressive des trois dimensions « classiques » du développement durable en une série d'éléments de plus en plus précis et ciblés (cf. tableaux ci-dessous).

Ainsi, par exemple, l'objectif « Préserver les ressources naturelles » rattaché à la dimension environnementale a été décomposé en différents sous-objectifs tels que « Réduire la consommation d'énergie primaire » ; « Limiter l'utilisation du sol (emprise) » ; « Promouvoir l'utilisation de matériaux recyclés » ; « Réduire la différence déblais/remblais ». Et pour chacun d'eux, des indicateurs quantitatifs ont été développés.

Les tableaux ci-dessous reprennent les différents objectifs et sous-objectifs qui seront pris en compte. Comme déjà évoqué précédemment, la démarche se veut globale et, à terme, adaptée (ou adaptable) à n'importe quel type de projet d'infrastructure routière, du réaménagement plus ou moins important de voiries existantes, à la réalisation de nouveaux maillons du réseau. Il est bien évident que tous les objectifs de ces tableaux ne sont pas d'application dans tous les types de projets.

1. Dimension sociale	
Objectifs (Cibles)	Sous-objectifs (Préoccupations)
1.1. Garantir l'équité des déplacements, l'accessibilité et la desserte de base pour tous	<ul style="list-style-type: none"> - Attractivité pour les piétons ; - Attractivité pour les cyclistes ; - Intégration des transports en commun ; - Accessibilité pour les personnes à mobilité réduite (PMR).
1.2. Garantir la sécurité	<ul style="list-style-type: none"> - Sécurité des divers usagers ; - Sécurité des riverains.
1.3. Gestion des crises	<ul style="list-style-type: none"> - Optimalisation des interventions.
1.4. Garantir la santé	<ul style="list-style-type: none"> - Réduire la pollution de l'air.
1.5. Confort global	<ul style="list-style-type: none"> - Confort global des usagers ;

		<ul style="list-style-type: none"> - Confort global des riverains ; - Information (directionnelle, touristiques, pratiques, etc.) des usagers
1.6.	Garantir la coordination de gouvernance et la démocratie participative	<ul style="list-style-type: none"> - Information de la population ; - Participation et intérêts de la population ; - Concordance urbanistique.
1.7.	Intégration sociale et identité culturelle	<ul style="list-style-type: none"> - Limiter l'impact social ; - Favoriser les liens sociaux ; - Garantir l'équité entre les générations.
1.8.	Limitation et compensation des préjudices matériels	<ul style="list-style-type: none"> - Limiter des expropriations ; - Assurer une compensation p/r aux préjudices subis.

2. Dimension économique

Objectifs (Cibles)	Sous-objectifs (Préoccupations)
2.1. Limiter les coûts directs du projet	<ul style="list-style-type: none"> - Coûts de construction ; - Coûts du terrain ; - Coûts d'exploitation et d'entretien ; - Coûts de démantèlement.
2.2. Maximiser les avantages directs	<ul style="list-style-type: none"> - Modification de la durée des trajets ; - Limiter les coûts d'exploitation des véhicules ; - Utilité nette du trafic supplémentaire.
2.3. Synergie et cohérence du projet	<ul style="list-style-type: none"> - Cohérence économique ; - Cohérence avec les réseaux d'infrastructures existants.
2.4. Optimiser les avantages indirects	<ul style="list-style-type: none"> - Amélioration de l'attractivité et du dynamique économique ; - Gain de temps / Amélioration de la mobilité ; - Valeur foncière et immobilière
2.5. Optimiser la réalisation du projet	<ul style="list-style-type: none"> - Limiter la durée de réalisation du projet ; - Limiter les risques liés à la construction ; - Réalisation par étapes.

3. Dimension environnementale

Objectifs (Cibles)	Sous-objectifs (Préoccupations)
3.1. Lutter contre le réchauffement climatique	<ul style="list-style-type: none"> - Réduire les gaz à effet de serre et le CO₂ ;
3.2. Préserver le confort acoustique	<ul style="list-style-type: none"> - Réduire les nuisances sonores aux riverains ; - Réduire les nuisances sonores dans les espaces publics et de détente.

3.3. Préserver les ressources naturelles	<ul style="list-style-type: none"> - Réduire la différence déblais / remblais ; - Limiter les déplacements des terres ; - Réduire la consommation d'énergie primaire ; - Optimiser l'utilisation du sol (emprise) ; - Favoriser l'utilisation de matériaux recyclés.
3.4. Favoriser l'habitat et la biodiversité	<ul style="list-style-type: none"> - Préserver la biodiversité ; - Préserver le paysage et image du site.
3.5. Gestion des risques et crises	<ul style="list-style-type: none"> - Réduire les pollutions chroniques ; - Réduire les pollutions saisonnières ; - Réduire les pollutions accidentelles ; - Gestion des eaux de plateforme - Limiter les surfaces imperméabilisées.

Cette démarche conceptuelle modulaire devrait permettre de traduire progressivement une vision globale des enjeux et des objectifs à prendre en considération, en paramètres qui pourront concrètement faire l'objet d'une évaluation quantitative ou qualitative. Elle vise à aborder l'ensemble des aspects sociaux, environnementaux et économique, ainsi que leurs interactions, pour l'ensemble de nos projets routiers.

Rappelons toutefois que dans un premier temps, l'accent a été mis sur les projets de réaménagements d'infrastructures existantes, même si l'outil pourra facilement être étendu aux nouvelles routes.

Comme déjà exposé ci-avant, cet outil se veut une « aide » pour les maîtres d'ouvrage et les auteurs de projet. Ainsi, les choix en matière de pondération des différents indicateurs demeurera une prérogative de ces derniers, en fonction de leurs choix stratégiques et de leurs priorités, mais se fera en toute transparence. Il s'agit avant tout d'un projet d'évaluation permettant une comparaison la plus objective possible entre différentes variantes ou solutions techniques pour un même projet, ou pour l'évaluation de l'impact d'un projet de réaménagement par une comparaison avec la situation préexistante.

Différents modules ont déjà été développés, principalement liés aux propriétés des matériaux.

A titre d'exemple, citons l'estimation des consommations énergétiques et des émissions de Gaz à Effet de Serre (GES) provenant de l'infrastructure routière, tout au long de son cycle de vie. En particulier, il y est tenu compte de :

- la production des matières premières et leur transformation en matériaux et équipements utilisés en construction routière ;
- les phases de transport ;
- le défrichement des terres et la gestion de déblais/remblais ;
- la mise en œuvre de ces matériaux pour les différentes couches successives, constitutives du projet (sous fondation, fondation, sous-couche, couche de roulement) ;

- l'entretien (pour une durée de vie de 30 ans) ;
- le démantèlement et du recyclage de la route en fin de vie.

La méthodologie est basée sur les données publiques (matériaux, techniques de production, transport, engins et bases de formulations) reconnues par la profession, sur la modélisation des différents postes opérationnels, et bien sûr sur l'expertise du Centre de Recherche.

Outre les caractéristiques de surface du projet (dimensions des bandes de roulement pour les véhicules motorisés, des trottoirs, des pistes cyclables et des zones de stationnement éventuelles), l'utilisateur introduit les informations relatives à l'épaisseur de chacune des couches, et sélectionne précisément les types de matériaux qui les composent, parmi des listes préétablies. Celles-ci permettent alors d'effectuer les calculs estimatifs à partir de bases de données compilées en matière de composition « standard » de ces matériaux, des contributions des différents constituants et des techniques de production et de mises en œuvre.

Bien entendu, les choix effectués pour les différentes couches, et en particulier pour la couche de roulement ont des incidences sur d'autres caractéristiques qui sont prises en compte dans l'évaluation d'autres indicateurs liés par exemple à la sécurité, au confort ou aux coûts (profondeur moyenne d'orniérage, adhérence moyenne, bruit de roulement, drainabilité, sensibilité hivernale, etc.)

D'autres modules sont actuellement en cours de développement. Ils concernent notamment les effets liés au trafic, l'impact des choix en matière de pistes cyclables et de stationnement, la gestion des eaux de plateforme et les pollutions induites (accidentelles, chroniques et saisonnières), que ce soit en phase de travaux ou en phase d'exploitation [9].

4. Points forts et perspectives pour le secteur de la route

L'outil actuellement en cours de développement se veut évolutif et pragmatique. Son principal point fort est sans conteste sa modularité. En effet, les différents aspects et contributions font l'objet de modules distincts qui peuvent être développés progressivement, en concertation avec tous acteurs de la route et l'évolution des besoins spécifiques de notre secteur, en tenant compte des connaissances et données disponibles, du niveau de détail souhaité et des priorités des utilisateurs (Maîtres d'ouvrages, auteurs de projets ou entreprises).

Précisons toutefois qu'il ne constituera jamais un outil de dimensionnement ni un risque d'interférences avec les obligations réglementaires en vigueur, définies dans les cahiers des charges.

Sans verser dans une vision bucolique, la route entend plus que dans le passé s'intégrer dans le paysage et dans les environnements qu'elle traverse, notamment par des choix techniques tenant compte des particularités du terrain et de l'habitat, l'utilisation de nouveaux types de revêtements moins bruyants ou moins énergivores, des équipements urbains de qualité (plateaux ralentisseurs, etc.) privilégiant la convivialité et la cohabitation des différents utilisateurs ou modes de déplacement.

Le développement d'un outil permettant une évaluation approfondie de ces aspects ne vise pas seulement à recenser les enjeux globaux qui s'ouvrent aux acteurs de la route, mais contribuera bientôt à leur fournir une traduction concrète de ces enjeux pour n'importe quel projet d'infrastructure déterminé et bien réel.

Enfin, il passera nécessairement sur des mises en application sur des projets pilotes.

Références

- [1] LEMLIN M. (2004), '*La Route citoyenne*' ; Association belge de la route (ABR), Bruxelles
- [2] '*Impact des activités de construction et d'entretien des routes sur les usagers de la route et les riverains*' ; Publication 2007R05, Comité technique AIPCR C4.3 *Chaussées routières*, 2007.
- [3] '*Approches sociales et environnementales pour des infrastructures de transport durable*' ; Publication 2007R01, Comité technique AIPCR C2.1 *Réduction des impacts du transport routier sur l'environnement*, 2007
- [4] BEN HAMADI I. (2008), '*Vers des routes à Bilan Carbone neutre*' ; Roads 2008, **341**, 64-71
- [5] Projet « *NISTRA : Indicateurs du développement durables pour les projets d'infrastructures routières* » ; ECOPLAN, Office Fédéral des Routes (OFROU/ECOPLAN-Suisse) ; Berne ; 2003 et 2007.
- [6] '*Prendre en compte le développement durable dans un projet : Guide d'utilisation de la grille RST₀₂*' ; Centre d'Etudes sur les Réseaux, les Transports, l'Urbanisme et les constructions publiques (CERTU-France), 2006
- [7] '*Démarche HQE-Route durable* » ; CSTB, LCPC, Cété Nord Picardie et Conseil Général – Département du Nord" (France) ; décembre 2006.
- [8] NEMES M. (2008), '*Evaluation de la qualité environnementale des constructions dans le domaine du génie civil : développement durable et infrastructures routières*', Master's thesis, ULg en collaboration avec le CRR, Liège.
- [9] SARRAZIN R. (2009), '*Développement d'indicateurs pour l'évaluation performantielle de projets routiers du point de vue de la qualité des sols, de la gestion des eaux de plate-forme et des pollutions induites*', Master's thesis, ULB en collaboration avec le CRR, Bruxelles.