

VERS DES ROUTES À BILAN CARBONE NEUTRE

Imed BEN HAMADI, Directeur des statistiques internationales, Fédération Routière Internationale. Genève (Suisse)

Illustrations © IRF

La Fédération Routière Internationale, bien déterminée à respecter son engagement en faveur de la préservation de l'environnement et à participer aux efforts mondiaux de lutte contre les changements climatiques, a entrepris des travaux et recherche visant à offrir aux entreprises, gouvernements et professionnels de la route un outil d'aide à la décision en matière de réduction des émissions de Gaz à Effet de Serre (GES) provenant de l'infrastructure routière.

OBJECTIFS

L'objectif capital étant de générer des résultats durables et à long terme pour l'environnement, ainsi qu'à contribuer aux politiques de développement durable. La finalité de l'outil comportait de multiples facettes :

- réaliser une analyse environnementale détaillée des projets routiers,
- permettre une analyse comparative de différentes techniques de construction,
- permettre un choix judicieux des matériaux utilisés dans la construction routière,
- optimiser le mode d'approvisionnement du chantier routier en matières premières, le choix des fournisseurs, des lieux d'approvisionnement et des modes de transport des matériaux,
- produire une estimation détaillée des émissions de GES appropriée à la construction routière,
- informer et assister les constructeurs et collectivités dans le choix d'investissements judicieux permettant de compenser les émissions de GES résultant du développement de l'infrastructure routière,
- disposer à terme d'un outil pour tendre vers la neutralité en carbone de la construction routière.

La Fédération routière internationale (IRF) a été fondée en 1947 pour promouvoir le développement et l'entretien de réseaux routiers meilleurs, plus sûrs et plus durables.

L'AIPCR et l'IRF collaborent régulièrement à l'occasion des congrès mondiaux organisés par chacune des organisations.

Étapes de la recherche

L'organisation du travail de recherche s'est déroulée en étapes successives et interconnectées :

1. Compilation d'un inventaire des sources d'émissions de GES tout au long du cycle de vie de l'infrastructure routière, à savoir : utilisation de l'énergie, production et transformation de matières premières, transport, défrichement des terres, etc.
2. Estimation des niveaux d'intensité appropriés pour l'évaluation des sources d'émissions.
3. Recherche bibliographique et collecte de données récentes et agréées de facteurs d'émissions : les estimations des émissions de GES sont faites selon les procédures et les lignes directrices prescrites par le Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC - IPCC).
4. Calcul des émissions escomptées de GES :
 - émissions = $\sum \text{Source}_i * \text{Facteur d'Emission}_i$
 - avec Source : $S_i = (A * I)_i$, où la source est spécifiée en unité compatible avec le coefficient d'émission ; A = niveau d'activité et I = intensité.
5. Calcul des émissions pour un scénario de développement plus efficace (option atténuation des émissions) et comparaison de scénarios.

Sources d'émissions

Les sources d'émissions recensées sont relatives aux différentes phases de la construction routière depuis le défrichement des terres jusqu'à la fin de vie de l'infrastructure. On distingue ainsi trois phases essentielles :

- la pré-construction,
- le chantier routier,
- la maintenance de l'infrastructure.

Durant la phase de pré-construction, ont été considérés :

- le défrichement des terres : à partir d'une surface de terre défrichée par unité de surface de route, une estimation de l'utilisation de machines et de la consommation de carburant est générée. Le transport et la replantation des arbres sont aussi pris en compte.

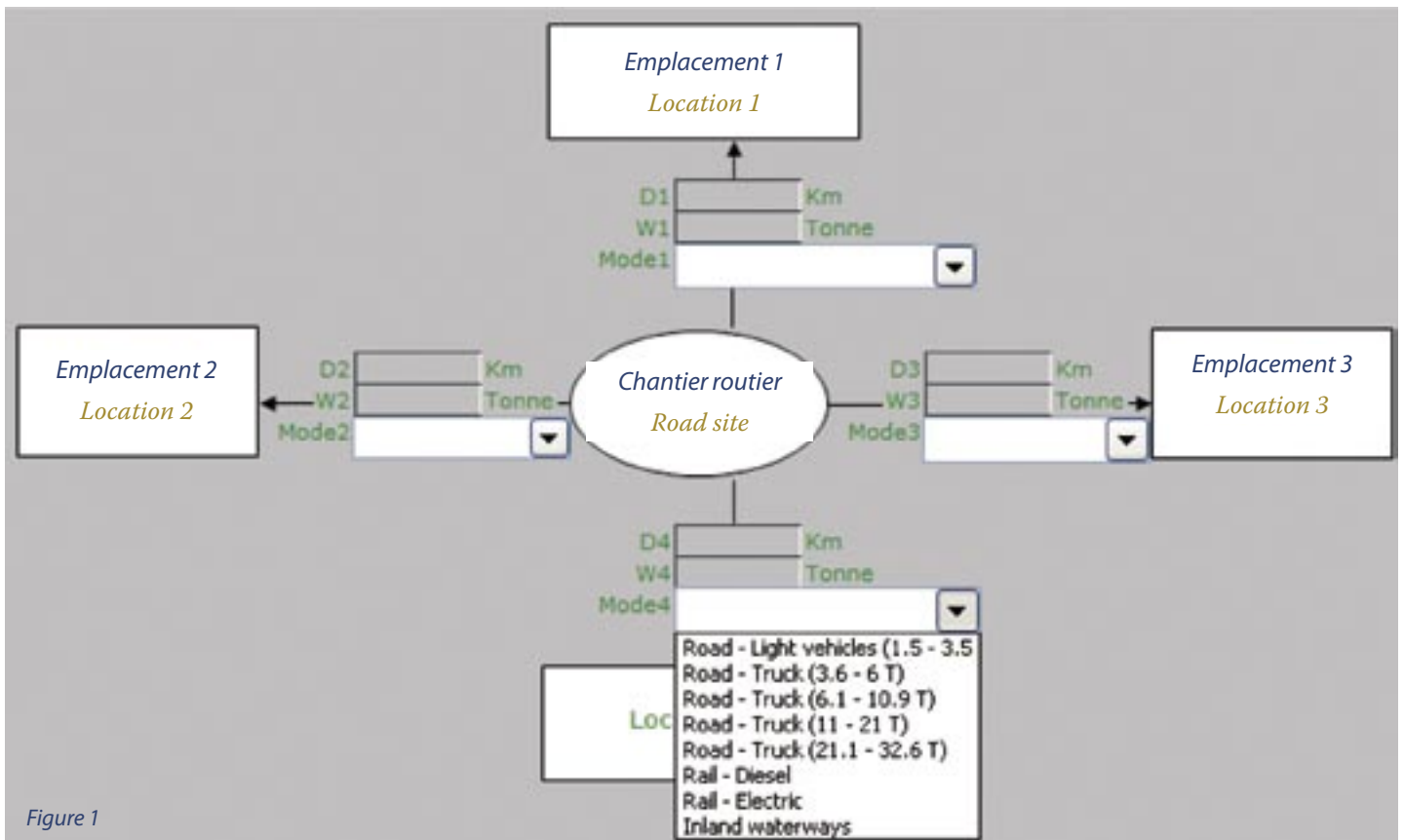


Figure 1

- le transport de déblais/remblais de et vers le site de chantier : en partant d'un schéma simplifié, l'utilisateur sélectionne les différents sites concernés, introduit la distance, le tonnage ainsi que le mode de transport, comme illustré *figure 1*.

- liste de granulats,
- liste de matériaux bitumineux,
- liste de matériaux hydrauliques,
- liste de métaux,
- autres (plastiques, caoutchouc, etc.).

Pendant la période de chantier, les sources d'émissions sont analysées en 4 groupes, celles se rapportant : au site de chantier, aux matériaux de construction, au transport des matériaux ainsi qu'à l'utilisation des machines de construction :

1. Le site de chantier : les consommations d'électricité et de carburants sur le site du chantier de construction sont recensées et évaluées.

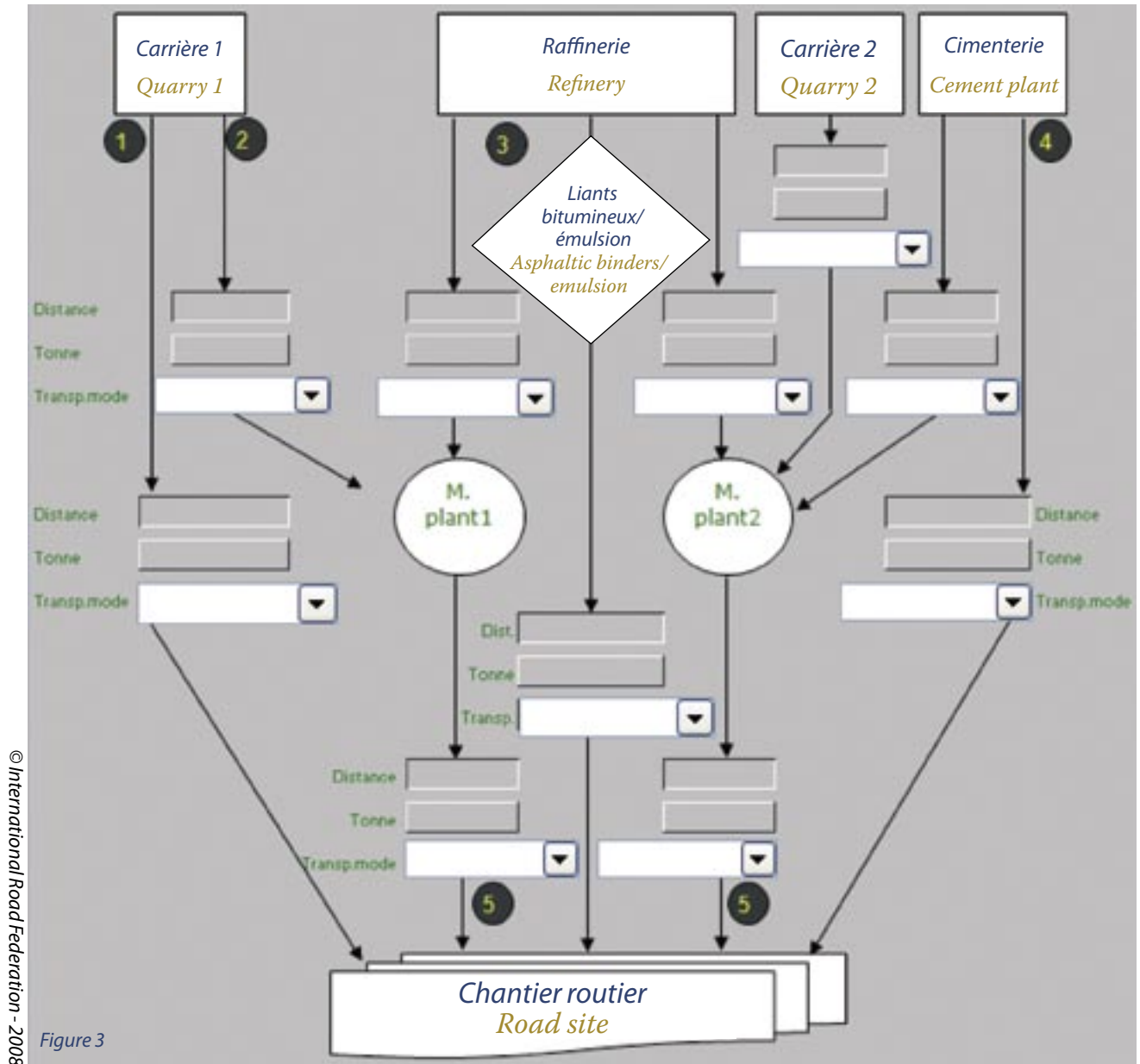
2. Les matériaux de construction de la chaussée : l'outil de calcul a été conçu pour permettre à l'utilisateur de distinguer les couches successives de la fondation jusqu'à la couche de surface. *Figure 2, page de droite*.

L'utilisateur introduit les informations relatives à chacune des couches (épaisseur, densité) et sélectionne les matériaux qui la composent. Plusieurs listes de matériaux ont été compilées, soit :

3. Le transport des matériaux : un schéma détaillé pour le transport des matériaux de construction a été élaboré comme illustré *figure 3, page 68*.

Ce modèle de transport des matériaux prend en compte :

- pour les granulats : Deux sites possibles de carrière sont considérés. Le transport de granulats directement sur le site du chantier ainsi que vers les centrales de mélanges a été pris en compte,
- pour les produits bitumineux : Ceci englobe le transport du bitume de la raffinerie vers 2 sites possibles de centrales d'enrobage, puis des centrales vers le site du chantier. Le transport des émulsions directement de la raffinerie vers le site du chantier est aussi prévu,
- pour le ciment : Le transport du ciment directement sur le site du chantier ainsi que vers la centrale de malaxage a été pris en compte,



4. L'utilisation des machines de construction : se rapporte à l'ensemble des couches qui constituent la chaussée comme illustré figure 4, page de droite.

Le modèle de calcul évalue les heures de travail par type de machine et par couche de chaussée. La consommation totale de carburant est calculée sur la base des caractéristiques et l'efficacité du matériel utilisé.

Enfin, ce même cheminement (étapes 1 à 4) est suivi pour toutes les activités de maintenance durant de cycle de vie de l'infrastructure.

MODÉLISATION ET RÉSULTATS

Le principe de modélisation est une structure de modèle 'Entrées - Sorties' (figure 5, page 71).

Le modèle de calcul se compose d'équations simples et permet d'estimer le total des émissions de GES (Sorties) engendrées par chacune des sources d'émissions préalablement identifiées et quantifiées (Entrées). Les calculs se réfèrent à la totalité du cycle de vie de l'infrastructure routière et sous différents scénarios et techniques de construction.

Les résultats sont exprimés en Tonnes de Dioxyde de Carbone (CO₂).

Points forts

Tout au long de la recherche, l'outil développé a été mis à l'épreuve et confronté à des situations d'extrême diversité. La collecte des données de base s'est en effet effectuée en étroite collaboration avec les membres de l'IRF partenaires de ce projet de recherche.

Par collecte de données, on distingue :

- l'inventaire des sources d'émissions,
- les données et normes relatives à l'évaluation de ces sources d'émissions,
- la base de données des facteurs d'émissions relatifs aux sources identifiés.

Au fur et à mesure de l'avancement de la recherche, l'information compilée a été soumise au jugement d'experts qualifiés dans différentes régions du monde. Ainsi, des suggestions pertinentes ont été récoltées ce qui a permis de compléter la base de données et lui conférer une dimension mondiale.

La base de données des facteurs d'émissions fera aussi l'objet d'une évaluation scientifique par le laboratoire des voies de circulation (LAVOC) de l'École Polytechnique Fédérale de Lausanne (EPFL).

Processus de validation

Outre la validation des bases de données ci-dessus évoquée, nous avons entrepris par l'intermédiaire de nos membres partenaires du projet, les activités suivantes :

- validation et révision de la modélisation et des équations de calcul,
- vérification de la pertinence des structures de chaussées couvertes et du calcul des volumes et tonnages des matériaux de construction,
- approbation du modèle de transport des matières premières,
- contrôle du calcul des heures de travail des machines de construction,
- tests et identification des éventuelles erreurs de modélisation,
- comparaison des résultats du modèle du calcul avec d'autres sources et outils,
- utilisation du calculateur pour un cas pratique de construction routière.

DÉVELOPPEMENTS FUTURS

L'ultime objectif du projet est de couvrir la totalité de l'infrastructure et des équipements routiers. Ainsi, les prochains modules qui seront développés à partir de l'année 2009 sont:

- la signalisation routière (verticale / horizontale),
- les barrières de sécurité,
- les déchets.

Ces modules viendront se greffer sur le module de base (Chaussée) afin de constituer un outil complet. Toutefois, les différents modules seront dissociables afin de répondre aux spécificités des besoins différents utilisateurs potentiels.

État d'avancement

Nous avons finalisé et validé le module 'Chaussée'. La version finale sous format Excel servira au développement d'une application informatique sur réseau ainsi qu'une application locale distribuée sous CD-Rom.

Mises à jour

Les normes d'émissions seront revues chaque année. Les recherches et études scientifiques les plus récentes seront prises en compte pour la mise à jour de la base de données.#