



1^{er} Bilan Carbone® ferroviaire

↳ Développement Durable

« La LGV Rhin Rhône mesure son carbone... »

→ En Septembre 2009 à Besançon, ont été présentés les résultats du premier bilan carbone® ferroviaire en Europe. Basé sur une étude reprenant le projet de sa conception à son exploitation durant 30 ans en passant par les travaux de réalisation, ce seront près de 2 millions de teCO₂ (tonne équivalent CO₂) qui seront émises.

Qu'est ce qu'un Bilan Carbone® ?

Toute activité humaine, quelle qu'elle soit, engendre directement ou indirectement des émissions de GES. Le Bilan Carbone® a pour objet principal d'évaluer et de hiérarchiser le poids des émissions de GES, au sein d'un périmètre d'étude donné, afin de dégager des conclusions pratiques et des pistes d'amélioration.

Quels sont les gaz à effet de serre ?

Les deux gaz à effet de serre les plus importants sont présents de longue date dans l'atmosphère : il s'agit de la vapeur d'eau (H₂O) sans cesse renouvelée et du dioxyde de carbone (CO₂) dont la proportion a varié au cours des âges.

Les émissions de CO₂ d'origine humaine sont dues à la combustion d'énergies fossiles comme le charbon, le gaz, le pétrole (transports, chauffage, etc.) ainsi qu'à la déforestation, réduisant les puits de carbone stocké au sol.

Aujourd'hui, les émissions anthropiques (engendrées par les activités humaines) de CO₂ sont estimées entre 28 et 30 milliards de tonnes par an et sont responsables de 75 % de l'effet de serre additionnel. Il existe également d'autres gaz responsables de l'effet de serre additionnel dû aux activités humaines (méthane, protoxyde d'azote, gaz réfrigérants...).

Comment sont calculées les émissions de GES ?

Le Bilan Carbone® a pour vocation première de fournir des ordres de grandeur pour les émissions de GES. La méthode Bilan Carbone® a été mise au point pour permettre de convertir des données physiques dites d'activité (consommation d'énergie, utilisation et transport de matériaux, etc.), en émissions de GES estimées, ceci grâce à des facteurs d'émission. Les émissions de GES sont exprimées en tonne équivalent CO₂, unité retenue pour les calculs du Bilan Carbone®.

1 tonne de CO₂ = 272 kg de carbone.

Émissions de GES (teCO₂) = Données d'activité (kWh, tonnes, km...) x Facteur d'émission correspondant.

Quelle mobilité avec 500 kg de carbone (= 1,8 tonnes de CO₂) par an et par personne ?

Les derniers travaux du Groupe d'Experts Intergouvernemental sur l'Évolution du Climat (GIEC) montrent qu'un objectif annuel de rejet d'environ 3 milliards de tonnes de carbone par an permettrait de stabiliser leur concentration dans l'atmosphère. Sachant qu'il y a actuellement 6 milliards d'êtres humains sur terre et en admettant que chacun disposerait du même droit à « émettre », le droit d'émission individuel serait de 500 kg de carbone par an. En l'état actuel des technologies, et sans tenir compte des émissions dues à la construction des infrastructures et des matériels, cela nous autoriserait à :

- effectuer un aller-retour Paris – New-York en avion ;
- parcourir 15 000 km en citadine (120 g CO₂/km, 4 l/100 km) ;
- parcourir 8 000 km en berline (220 g CO₂/km, 7,5 l/100 km) ;
- faire 18 fois le tour de la terre en TGV !

À l'issue de trente ans d'exploitation, depuis la conception du projet, les 140 kilomètres de la branche Est de la LGV Rhin-Rhône, actuellement en cours de réalisation, auront produit près de **deux millions de tonnes équivalent carbone** (teCO₂).

La phase de conception a déjà généré 22 000 teCO₂. La réalisation devra produire 1 166 000 teCO₂. En 30 ans, l'exploitation de cet axe et la maintenance devront émettre 685 000 teCO₂. La durée de l'amortissement des infrastructures est de 100 ans et celle des bâtiments de 50 ans. En ramenant l'ensemble des variables à 30 ans, c'est l'exploitation qui détiendra la palme du rejet de CO₂ avec 57% des émissions. Mais durant cette même période, les reports modaux, de la route et de l'aérien vers la grande vitesse, estimés à 1,2 million de voyageurs/an, auront permis d'économiser 3 895 000 teCO₂. C'est ce qui ressort du premier bilan carbone ferroviaire global jamais réalisé en Europe à ce jour. Les résultats ont été présentés en Septembre 2009,





à Besançon en présence de Jacques Barthélemy, préfet de région, Véronique Vallon, directrice de la stratégie et du développement durable à RFF (Réseau ferré de France), Mireille Faugère, directrice générale de SNCF voyage et de Virginie Schwarz, directrice déléguée énergie, air, bruit à l'Ademe.

Cette étude a déjà permis d'optimiser certaines réalisations, comme la future gare TGV de Besançon-Auxon dont la consommation énergétique sera divisée par quatre. Entre autres, le bilan a également montré que la chaux vive utilisée comme matériau entrant produit une quantité importante de CO₂. À 282 000 teCO₂, elle représente le principal poste d'émission du génie civil.

« Nous avons fait un pas décisif dans la sortie de confidentialité du carbone, tout en gardant des bases scientifiques sérieuses », se réjouit Véronique Vallon.

L'expression « outil de progrès » a également été utilisée à plusieurs reprises pour désigner l'étude réalisée sur le territoire franc-comtois. En effet, le premier train devant circuler sur la LGV Rhin-Rhône, dès le 11 décembre 2011, il serait difficile d'exploiter ce bilan pour le chantier actuellement en cours de réalisation. En revanche, les responsables de RFF et de la SNCF ont déclaré qu'il leur sera d'une grande utilité pour les 2 000 à 2 500 km de lignes à grande vitesse à concevoir et à construire, suite au Grenelle de l'environnement. L'étude sera également prise en compte dans le cadre du contrat de performance État-RFF et qui devra se solder, d'ici 2015, par 13 milliards d'investissement dans la rénovation des lignes existantes.

Le bilan carbone® est un label Ademe (agence de l'environnement et de la maîtrise de l'énergie). Il se caractérise par son aspect monocritère - l'émission de CO₂-. Cette démarche permet une approche très pointue, mais la prise de décision pour des chantiers de l'importance de la LGV Rhin-Rhône, doit intégrer d'autres facteurs comme l'économie, l'environnement et les évolutions techniques, d'où cette interrogation qui peut paraître paradoxale d'un représentant d'Alstom transport sur la course à la vitesse ; sachant qu'elle demande toujours plus de puissance et donc plus d'énergie.

Le Bilan Carbone® de la LGV Rhin-Rhône branche Est, constitue une première car il inclut l'ensemble de la durée de vie du système de transport (conception, construction, exploitation) et prend en compte un périmètre large (infrastructure, gares, matériel roulant). Cette étude montre que :

- sur l'ensemble du cycle de vie de la LGV, le poste d'émissions de carbone prépondérant demeure l'énergie de traction, loin devant la construction de la ligne ;
- si l'on compare les émissions liées à la construction et au fonctionnement de la nouvelle ligne aux émissions « évitées » grâce au report modal depuis la route et l'aérien, on peut affirmer que les avantages de la LGV prédominent largement sur ses impacts en terme de changement climatique ;
- l'étude a permis d'identifier les principaux postes d'émission liés à la construction (le fonctionnement des matériels de chantier, le transport des matériaux, les techniques de terrassement) et de mettre en place des plans d'actions et des outils d'optimisation qui serviront sur les prochains projets ;
- la compétitivité du transport à grande vitesse est donc confirmée par ce nouveau mode de calcul qui inclut les émissions liées à la construction de l'infrastructure.

LES FONDAMENTAUX DE L'APPROCHE « MODULE SPÉCIFIQUE LGV »

A partir du Bilan Carbone de la LGV Rhin-Rhône - quelques dizaines de milliers de données analysées

> Identification des 40 principales variables : des ratios pour chaque famille d'émission :

- Travaux préparatoires
- Terrassement
- OANC : Viaduc béton, acier, mixte, tunnel...
- Organisation générale du chantier : Transport des personnes, énergie
- Assainissement : polyéthylène, béton ou fonte
- Equipements ferroviaires

> Un calculateur carbone basé sur ces 40 paramètres, eux mêmes modifiables.

RFF et la SNCF ont annoncé à Besançon leur intention de développer le travail entamé à l'occasion du Bilan Carbone® de la LGV Rhin-Rhône afin de présenter un **guide méthodologique** permettant la réalisation du Bilan Carbone® de tout projet ferroviaire, y compris ceux visant à moderniser les lignes existantes. L'ambition

À retenir

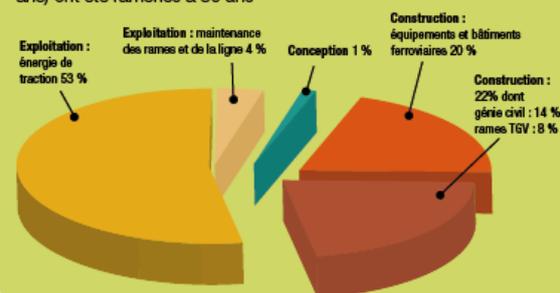
La conception, la construction et l'exploitation pendant 30 ans génèrent environ 2 millions teCO₂, ce qui équivaut aux émissions de CO₂ des habitants d'une ville comme Dijon (200 000 habitants) pendant un an.

On estime que 12 ans après la mise en service, la LGV Rhin-Rhône devient « carbone positive » : les émissions évitées par le report modal deviennent supérieures aux émissions générées par la conception, la construction et l'exploitation-maintenance de la ligne.

L'exploitation et les bénéfices environnementaux de la ligne se poursuivront bien au-delà des 30 ans pris en compte dans le calcul, la durée de vie d'une infrastructure étant d'une centaine d'années.

Répartition des émissions générées durant les 3 phases du projet sur 30 ans

Les amortissements de l'infrastructure (100 ans) et des bâtiments (50 ans) ont été ramenés à 30 ans





est de fournir à l'Etat et aux collectivités un outil d'aide à la décision, un « Bilan Carbone® prévisionnel » dès les études préliminaires des nouveaux projets. Les représentants des deux établissements ont toutefois rappelé que la décision de mise en œuvre de ces projets ne doit pas se limiter au seul critère carbone, mais doit également prendre en compte des critères socio-économique, technique, ainsi que d'autres aspects environnementaux comme la préservation de la biodiversité.

Des applications immédiates

Le Bilan Carbone® des travaux de génie civil, des chantiers des gares nouvelles et des ateliers de maintenance sera suivi et précisé dans le but d'améliorer la « connaissance carbone » des opérations et de proposer des solutions de remplacement. Enfin, lors de la mise en service de la ligne en décembre 2011, le Bilan Carbone® de la phase d'exploitation et de maintenance fera également l'objet d'une actualisation à l'aide des données réelles. Par ailleurs, RFF et la SNCF souhaitent intégrer le Bilan Carbone® dans le bilan environnemental et socio-économique de la LGV Rhin-Rhône Branche Est prévu au titre de la Loi d'Orientation des Transports Intérieurs (LOTI), dans une approche de développement durable.

Article préparé à partir des éléments du dossier de presse, supports de présentation ADEME/RFF/SNCF et compléments extraits d'articles Internet ou journaux :

<http://www.bilan-carbone-lgvrr.fr/> et <http://est.lgvrhinrhone.com/88-a-la-une.php>
http://www.leprogres.fr/fr/permalien/article/2020850/LGV_RR_Bilan_carbone.pdf