

Calcul des émissions de CO₂ potentiellement évitées par le projet Lyon Turin

Version du 9 avril 2018

Guide méthodologique 2012 :

<http://www.ademe.fr/information-co2-prestations-transport-guide-methodologique>

En France, 36 % des émissions de CO₂ sont dues aux activités de transports (valeur 2012)

Page 14 :

1.1. Les émissions de gaz à effet de serre dans le secteur des transports

En France, le secteur des transports qui constitue un enjeu majeur en matière de consommation des ressources d'origine fossile (en particulier le pétrole), est le premier secteur émetteur de gaz à effet de serre. En effet, en 2010 en France Métropolitaine, 36,5 %⁴ des émissions de CO₂ et 27,3 % des émissions de gaz à effet de serre sont dues aux activités de transports.

Le principal gaz à effet de serre dans le secteur des transports est le dioxyde de carbone CO₂

Page 14 :

1.2. L'évaluation du CO₂ et des gaz à effet de serre

Les gaz à effet de serre sont des constituants gazeux de l'atmosphère qui absorbent et renvoient certains rayonnements émis par la surface de la terre, l'atmosphère et les nuages. L'augmentation exagérée de ces gaz, en raison des activités humaines, est un élément responsable du réchauffement climatique.

Les principaux gaz dit à effet de serre (notés souvent GES) sont : le dioxyde de carbone (CO₂), le méthane (CH₄) le protoxyde d'azote (N₂O), l'hexafluorure de soufre (SF₆), les hydrochlorofluorocarbures (HFC), les perfluorocarbures (PFC).

Le principal gaz à effet de serre dans le secteur des transports est le dioxyde de carbone (CO₂), qui est émis lors de la phase de production pour l'électricité et lors des phases de production et de fonctionnement pour les carburants.

Pour la réglementation dont le présent document est le guide d'application, seules les **émissions de dioxyde de carbone sont prises en compte**. Les évaluations sont des quantités de CO₂ exprimées en masse (grammes, kilogrammes ou tonnes).

Les méthodes de calcul des émissions de CO₂ se basent sur le principe de conversion de la consommation d'une quantité source d'énergie (électricité, carburants...) en CO₂

Page 15 :

Comment sont valorisées les émissions de CO₂ ?

La valorisation des émissions de gaz à effet de serre liées à la combustion d'une source d'énergie repose sur des principes établis dans le cadre des travaux du GIEC⁶.

Les méthodes de calcul nationales et internationales qui en découlent se basent toutes sur le même principe : **convertir la consommation d'une quantité de source d'énergie** en dioxyde de carbone ou en équivalent dioxyde de carbone (lorsque l'on tient compte des autres gaz à effet de serre que le CO₂) par l'utilisation d'un **facteur d'émission** qui est spécifique à l'élément qui est consommé.

Exemple :

Par exemple la consommation de 20 litres de gazole génère 61,4 kg de CO₂ compte tenu du facteur d'émission de ce carburant qui est de 3,07 kg de CO₂ par litre (voir plus loin).

Les normes Euro ne permettent pas de déterminer les émissions de CO₂. C'est la consommation du véhicule utilisé qui sert de base de calcul

Page 16 :

Classe Euro des véhicules et rejet de CO₂ : les faux amis !

Les normes européennes d'émission, dites normes Euro appliquées aux véhicules à moteur thermique, ont pour vocation de fixer des limitations en matière de **rejets polluants et de particules**. Ceux-ci sont les suivants : monoxyde de carbone (CO) ; hydrocarbures imbrûlés (HC) ; hydrocarbure non méthanique (HCNM) ; oxydes d'azote (NOx).

L'appartenance d'un véhicule à une classe Euro ne permet donc pas de déterminer la quantité de CO₂ émise lors d'une prestation de transport. C'est la consommation de carburant de ce véhicule, au cours de son utilisation, qui servira de base au calcul.

Il n'en reste pas moins que les véhicules récents de classe Euro bénéficient souvent de technologies leur permettant d'être moins consommateurs de carburant que ceux des classes précédentes. La modernisation de sa flotte de véhicules constitue une action fondamentale dans la démarche d'un transporteur pour limiter l'impact de son activité sur l'environnement.

La principale formule de calcul d'émissions de CO₂

Page 21 :

2.3.2. Les principales formules de calcul

1^{er} cas : la consommation de source d'énergie est connue, et le moyen de transport ne concerne qu'un seul bénéficiaire.

Toutes les émissions sont affectées au bénéficiaire.

La formule de calcul est :

$$\text{Information CO}_2 = \text{consommation de source d'énergie} \times \text{facteur d'émission} - (\text{formule n}^\circ 1)$$

A/ Calcul des émissions de CO₂ induites pas 1 000 000 de poids lourds

A.1 / Facteur d'émission du gazole : 3.07

Ce facteur exprime que 3.07 kilogramme de CO₂ sont émis pour 1 litre de gazole consommé

Page 78 :

4.5. Transport de marchandises en mode routier

4.5.1. Données de référence

4.5.1.1. Facteurs d'émission des sources d'énergie utilisées

Nature de la source d'énergie	Type détaillé de la source d'énergie	Unité de mesure de la quantité de source d'énergie	Facteur d'émission (kg de CO ₂ par unité de mesure de la quantité de source d'énergie)		
			Phase amont	Phase de fonctionnement	Total
Gazole	Gazole routier à la pompe	Litre (ℓ)	0,58	2,49	3,07
	Gazole non routier à la pompe	Litre (ℓ)	0,58	2,49	3,07

Tableau 17 : facteurs d'émission des sources d'énergie - transport routier de marchandises

A.2 / Valeur de la consommation de gazole par km pour un poids lourd

Les véhicules visés par ce calcul sont les types de poids lourds qui empruntent les autoroutes du Mont Blanc, du Fréjus et de Vintimille. Les six ensembles ci-dessous ont été sélectionnés et la moyenne des consommations de gazole s'établit à 0.353 litre par km

Pages 78 et 79 :

Description (selon la nature du véhicule et le type de transport effectué avec indication de la [des] sources[s] d'énergie utilisée[s])	Nombre d'unités transportées dans le moyen de transport (tenant compte des trajets à vide)	Taux de consommation de source d'énergie du moyen de transport (en unité de mesure de la quantité de source d'énergie par kilomètre)
Ensemble articulé 40 tonnes PTR A - Marchandises diverses/longue distance - Gazole routier	12,50 tonnes	0,342 ℓ / km - Gazole routier
Ensemble articulé 40 tonnes PTR A - Marchandises diverses/régional - Gazole routier	12,50 tonnes	0,338 ℓ / km - Gazole routier
Ensemble articulé 40 tonnes PTR A - Grand volume - Gazole routier	12,50 tonnes	0,379 ℓ / km - Gazole routier
Ensemble articulé 40 tonnes PTR A - Avec groupe froid - Gazole routier/gazole non routier	12,50 tonnes	Gazole routier : 0,332 ℓ / km Gazole non routier : 0,070 ℓ / km
Ensemble articulé 40 tonnes PTR A - Porte-conteneur - Gazole routier	12,50 tonnes	0,373 ℓ / km - Gazole routier
Ensemble articulé 40 tonnes PTR A - Citerne - Gazole routier	12,50 tonnes	0,353 ℓ / km - Gazole routier

A.2 / Distance parcourue par les poids lourds

Première hypothèse : Distance Lyon Saint Exupéry – Turin par l'itinéraire du Fréjus

Dans la mesure où 90% des poids lourds qui empruntent les itinéraires du Mont Blanc et du Fréjus effectuent des transports qualifiés « d'échanges » entre la France et l'Italie (10% sont des transports de transit), le choix de l'itinéraire Lyon Saint Exupéry Turin apparaît pertinent.

Distance Lyon Saint Exupéry – Turin par l'autoroute et le tunnel du Fréjus : 293 km

A.3 / Calcul des émissions de CO₂

Données :

Nombre de poids lourds par an : 1 million

Facteur d'émission : 3.07 kg de CO₂ pour 1 litre de gazole consommé

Valeur de consommation de gazole pour un ensemble articulé 40 tonnes PTR A transportant 12.5 tonnes (tenant compte des trajets à vide) : moyenne de 0.353 litre par km

Emissions de CO₂ par an :

3.07 kg de CO₂/litre x 0.353 litre/km x 293 km * 1000000 poids lourds = 320000 tonnes de CO₂ / an

A.4 / Comparaison avec les chiffres de promotion du Lyon Turin

Selon la Transalpine, Le Lyon Turin permettrait de retirer 3 millions de tonnes de CO₂ par an des rejets dans l'atmosphère et la mise en service du tunnel de base permettrait de diminuer d'un million de poids lourds le trafic à travers les Alpes



Février 2018

- La liaison Lyon-Turin (tunnel + accès) permettra d'éviter le rejet dans l'atmosphère de 3 millions de tonnes de CO₂ par an

<http://www.transalpine.com/lyon-turin/la-transalpine-cest>

- ▶ Une liaison ferroviaire mixte, fret et voyageurs, qui transportera à terme 40 millions de tonnes de marchandises (soit l'équivalent de 2 millions de camions transitant à travers les Alpes) et 5 millions de voyageurs par an, en toute sécurité, offrant une véritable alternative au transport aérien et routier avec un gain de temps de parcours de 2 heures (dont 1 heure liée au seul tunnel de base).
- ▶ Une réponse à la loi du Grenelle de l'environnement en 2009, puis à la loi de transition énergétique en 2015 avec un objectif réaliste de diminuer d'1 million de poids lourds, le trafic à travers les Alpes dès la mise en service du tunnel de base.

Projection « humoristique » pour 1 million de camions :

Pour atteindre cette valeur de 3 millions de tonnes de CO₂ par an, la distance moyenne réalisée par un camion devrait être de 2800 km

Emissions de CO₂ par an:

$3.07 \text{ kg de CO}_2/\text{litre} \times 0.353 \text{ litre/km} \times 2800 \text{ km} \times 1000000 \text{ poids lourds} = 3034400 \text{ tonnes de CO}_2 / \text{an}$

L'hypothèse supposerait 100% de trafic de transit sur une distance de 2800 km c'est-à-dire symboliquement les 3000 km du corridor numéro 6 d'Almería (Portugal) à Zahony (Hongrie)

Quelques distances :

Barcelone – Milan : 980 km

Madrid – Milan : 1600 km

Madrid - Rome : 2000 km

Paris – Rome : 1400 km

Lisbonne – Milan : 2100 km

Lisbonne – Venise : 2400 km

Almería (Portugal) – Zahony (Hongrie) : 3000 km du corridor européen numéro 6

Il est évident que ces 3 millions de tonnes de CO potentiellement évitées recouvrent les émissions de tous les véhicules de transport de marchandises et des voyageurs

Cette projection a pour objectif d'indiquer l'irréalité de cette projection

Les calculs suivants sont en cours de réalisation

A ce total d'émissions de CO₂ potentiellement évitées, il convient en effet de retirer les émissions relatives aux transports par train de ces marchandises et d'ajouter les émissions créées par les transports sur les chantiers de Maurienne

B/ Calcul des émissions de CO₂ induites par l'équivalent marchandises d'1 000 000 de poids lourds transporté par le train entre Lyon et Turin

C/ Calcul des émissions de CO₂ induites par les camions d'alimentation du chantier et d'évacuations des déblais