



**METHODOLOGIE DE CALCUL DES EMISSIONS DE CO<sub>2</sub> ASSOCIEES AUX DEPLACEMENTS  
ECOCOMPARATEUR VOYAGES-SNCF.COM  
VERSION 2**

L'ADEME et Voyages-sncf.com ont concrétisé cette année un partenariat de coopération autour d'actions de sensibilisation du grand public aux enjeux du développement durable.

Dans ce contexte, le projet de comparateur de l'impact climatique des différents modes de transports, développé et mis en place par Voyages-sncf.com, a fait l'objet d'un appui méthodologique de l'ADEME (Agence de l'environnement et de la maîtrise de l'énergie). Cette note présente la méthode utilisée pour le calcul de l'indicateur affiché dans la ligne « indice environnement » de l'Ecocomparateur. Cette méthode est basée sur des algorithmes de calculs simples, élaborés et validés par l'ADEME, en collaboration avec Voyages-sncf.com.

Les calculs sont basés sur une distance, fournie par Voyages-sncf.com et un indicateur climatique correspondant à la quantité de CO<sub>2</sub> émise par un voyageur sur un kilomètre (unité : gCO<sub>2</sub>/voyageur.km). Cette valeur est fournie par l'ADEME (tableau annexé). Le produit des deux grandeurs permet d'obtenir le « poids » climatique du voyage, appelé ici « indice environnement ».

**Les résultats obtenus sont calculés à partir de valeurs moyennes, en raison notamment de contraintes techniques. Fournis à titre indicatif, ils représentent des ordres de grandeur du poids relatif des différents modes de transport.**

Ils sont arrondis à l'unité supérieure et exprimés en gCO<sub>2</sub>/voyage et sont destinés à évoluer en fonction d'améliorations techniques d'une part, de nouvelles données pouvant être apportées par l'ADEME et ses partenaires.

#### CALCUL POUR LES VOYAGES EN VOITURES

3 classes de véhicules ont été définies, pour 3 catégories de carburant : petite voiture (jusqu'à 5 CV), voiture moyenne (6 à 10 CV), grande routière (11 CV et plus) ; essence, diesel, GPL.

L'indicateur climatique (en gCO<sub>2</sub>/km) est calculé à partir de la consommation unitaire des véhicules et des facteurs d'émissions de chaque carburant. Il est donc indépendant du taux de remplissage<sup>1</sup>.

En fonction du type de véhicule et du carburant consommé, le résultat pour le poids climatique est le suivant :

***Indice environnement = indicateur climatique x distance du voyage***

#### CALCUL POUR LES VOYAGES EN AVION

Les distances « vol d'oiseau » sont utilisées.

Le décollage est source importante de consommation lors d'un vol en avion. C'est la raison pour laquelle les émissions par voyageur/km seront différenciées selon deux distances : court courrier (voyage ≤ 1000 km) et moyen courrier (> 1000 km).

Les vols avec escale sont beaucoup plus contributeurs que les vols directs (décollage supplémentaire, distance parcourue plus grande). Afin de prendre en compte cette surconsommation, un facteur de 1,2

<sup>1</sup> Pour obtenir les émissions de CO<sub>2</sub> par personne, il suffit de diviser l'indice environnement par le nombre de voyageur(s).

(source : Efficacité énergétique des modes de transport, ENERDATA, 2003) sera appliqué à l'indicateur climatique.

Cette méthode pourrait être affinée à l'avenir en fonction des disponibilités des différentes données afférentes au voyage.

Pour les voyages sans escale :

**Indice environnement =**

**Indicateur climatique (2 distances) x nombre de voyageurs x distance du voyage**

Pour les voyages avec escale :

**Indice environnement =**

**Indicateur climatique (2 distances) x nombre de voyageurs x distance du voyage x 1,2**

#### **CALCUL POUR LES VOYAGES EN TRAIN**

NB : pour le train les distances utilisées seront les distances « vol d'oiseau » majorées d'un facteur de 1,35. Ce facteur, calculé par Voyages-sncf.com sur la base des 30 premiers voyages représentant 53% des ventes sur son site Internet, représente l'écart moyen entre la distance « vol d'oiseau » et le trajet réel parcouru par le train.

- **Pour les trajets en France :**

L'hypothèse de ventilation des trajets par type de train est la suivante :  
85% TGV, 10% TRN, 5% TER (source ADEME – Voyages-sncf.com).

L'indicateur climatique s'élève donc à la moyenne pondérée des émissions moyennes de chacun de ces modes, soit 5,38 gCO<sub>2</sub>/voyageur.km.

**Indice environnement pour les trajets en France =**  
**5,38 x nombre de voyageurs x distance du voyage\***

- **Pour les trajets internationaux :**

Une partie du trajet est réalisée à l'international, où les émissions moyennes par voyageur.km pour le train ne sont pas les mêmes qu'en France (ceci est dû notamment à la structure de production d'électricité de chaque pays). Compte tenu de sa proximité avec la France, en termes d'émission de CO<sub>2</sub> pour sa production électrique, les trajets vers la Suisse ont été traités comme des prolongements des trajets en France.

Pour intégrer cette différence, un calcul moyen a été réalisé : sur le top destination des ventes « train » vendues par voyages-sncf.com depuis ou vers l'étranger (plus de 60% des ventes internationales), la **moyenne du trajet effectué en France représente 60% du total du voyage.**

Ainsi, le calcul prendra en compte 60% du trajet avec l'indicateur climatique France (5,38 gCO<sub>2</sub>/voyageur.km).

Pour les 40% restant, l'indice climatique correspond à la moyenne des émissions moyennes par voyageur.km sur les pays suivants : Allemagne, Belgique, Espagne, Italie, Luxembourg, Pays-bas, Royaume-Uni (ces pays recouvrent plus de 80% des ventes internationales « train » de Voyages-sncf.com). Cet indicateur climatique « international » s'élève à 56gCO<sub>2</sub>/voyageur.km.

On obtient donc un indicateur climatique « composite » égal à :  
5,38 x 60% + 56 x 40% = 25,6 gCO<sub>2</sub>/voyageur.km

**Indice environnement pour les trajets internationaux =**  
**25,6 x nombre de voyageurs x distance du voyage\***

\*distance du voyage = distance « vol d'oiseau » x 1,35.

**Annexe**  
**Calculs ADEME**  
**Ecocomparateur Voyages-sncf.com**

**Données voiture particulière**

Voiture particulière	Consommation* (litres/100km)	Indicateur climatique (gCO <sub>2</sub> /km)
<b>Essence</b>	<b>7.83</b>	<b>210.9</b>
5 CV et moins	6.86	166.4
6CV à 10CV	8.28	200.8
11 CV et +	10.95	265.5
<b>Diesel</b>	<b>6.93</b>	<b>213.4</b>
5 CV et moins	6.04	160.8
6CV à 10CV	6.93	184.5
11 CV et +	11.08	294.9
<b>GPL**</b>		<b>213.4</b>
5 CV et moins		160.8
6CV à 10CV		184.5
11 CV et +		294.9

\* Consommation moyenne en française toute zone en 2004

\*\* Sur les cycles routiers et autoroutiers les émissions de CO<sub>2</sub> des GPL sont équivalentes à celles des véhicules Diesel

**Facteurs d'émission en gCO<sub>2</sub>/litres :**

- Essence : 2425
- Diesel : 2662

**Sources :**

2004, SECODIP, Comportement des automobilistes, consommations aux 100km

2004, ADEME, Evaluation de véhicules légers fonctionnant au GPL et comparatif avec leurs version essence et diesel

**Données transport aérien de voyageurs**

Calcul à partir du nombre de voyageurs/km :

- Court courrier (distance ≤ 1000km) : 148 gCO<sub>2</sub>/voyageur.km
- Moyen courrier (distance > 1000km) : 134 gCO<sub>2</sub>/voyageur.km

Ces données sont basées sur des taux de remplissage moyen des avions court et moyen courrier. Elles pourront être modifiées en fonction des travaux actuels menées par l'ADEME, en particulier sur le forçage radiatif des gaz à effet de serre autres que le CO<sub>2</sub> émis par l'avion.

**Sources :**

2005, Air France

## Données transport ferroviaire de voyageur

Emissions moyennes en gCO<sub>2</sub>/voyageur.km.

	Electricité	Diesel	Global
TGV – Train à Grande Vitesse	2.6	-	2.6
TRN – Train Rapide National	3.0	90.1	13.0
TER – Train Express Régional	5.1	94.8	37.4

Ces données sont basées sur des taux de remplissage moyen des trains TGV, TRN et TER.

Facteurs d'émissions par type d'énergie :

- Electricité : 40 gCO<sub>2</sub>/kWh
- Diesel : 2 662 gCO<sub>2</sub>/litre

### Sources :

2001, SNCF – Direction de la stratégie, « Trafics et consommations d'énergie des différentes catégories de trains SNCF par mode de traction en 1999 »

2005, ADEME, Note de cadrage sur le contenu CO<sub>2</sub> du kWh d'usage en France