

Rapport du projet tube carbone

Portes Ouvertes 8mai 2010 à l'IRC

1. Introduction :

Au cours de l'année scolaire 2009-2010, dans le cadre du projet Ecolabel à l'IRC, Monsieur Messina m'a proposé de réaliser avec mes élèves, lors de la porte ouverte du 8 mai 2010, une étude statistique sur la pollution engendrée par les visiteurs suivant leur mode de déplacement.

Concrètement, nous allions devoir calculer l'empreinte carbone de chaque visiteur. nous avons appelé cette étude ambitieuse « Projet tube carbone ».

Avec l'aide de certains élèves de la classe de 3TEI 2009-2010, et après une formation réalisée à l'école par le COREN (Coordination Environnement, www.coren.be) nous étions prêts à relever ce défi. En effet, sans cette formation (gratuite dans les écoles), sans les informations/conseils et surtout sans le matériel (prêté), nous n'aurons pas pu réaliser cette étude. Nous tenions à remercier vivement Thierno Ndiaye et surtout à Denis Jacob pour son professionnalisme, son suivi et ses innombrables conseils.

Avant de vous communiquer le résultat de notre travail, voici une explication qui vous aidera dans la compréhension du réchauffement climatique et dans la manière dont nous l'avons réalisé cette étude.

2. L'empreinte carbone : Qu'est-ce que c'est ?

On appelle "empreinte carbone" la mesure du volume de dioxyde de carbone (CO₂) émis par combustion d'énergies fossiles, par les entreprises ou les êtres vivants.

2.1 Pourquoi calculer son empreinte carbone ?

Chaque jour, nous éclairons et nous chauffons nos logements, nous consommons de l'électricité et du carburant, nous achetons des produits locaux ou exotiques qui implique souvent de long transport

Chacun de ces actes quotidiens implique un rejet de CO₂ dans l'atmosphère. Le poids de ces rejets porte le nom d' "empreinte carbone". Tous, nous pesons ainsi d'un poids plus ou moins lourd sur l'environnement et marquons de notre empreinte le climat de la planète.

Le calcul de son empreinte carbone aide à définir les stratégies et les solutions les mieux adaptées à chaque secteur d'activité et de participer ainsi plus efficacement à la diminution des émissions de gaz à effet de serre.

Le résultat du calcul de son empreinte carbone s'appelle le bilan carbone

3. Le bilan carbone : Qu'est-ce que c'est ?

Le bilan carbone est un outil de comptabilisation des émissions de gaz à effet de serre.

Le CO₂ est un gaz à effet de serre responsable du changement climatique. Vous en rejetez dans l'air à chaque fois que vous utilisez un véhicule à moteur (pétrole). Le choix de votre mode de déplacement est donc important pour notre environnement !

3.1 Quels sont les différents enjeux énergétiques liés au bilan carbone ?

- Surpopulation et augmentation induite de la consommation d'énergie → épuisement des énergies fossiles → indépendance énergétique,
- Réchauffement climatique, désertification, montée des eaux, réfugiés climatiques, etc.
- Baisse de la biodiversité.

Objectif : Basculer vers des énergies sans carbone (énergie nucléaire, énergies renouvelables)

→ Le calcul du bilan carbone doit tenir compte de l'énergie primaire et de l'énergie finale. Il a pour but de trouver les solutions pour réduire la consommation énergétique.

4. L'effet de serre

Comment parler de son empreinte carbone sans expliquer un minimum son plus grand enjeu : le réchauffement climatique par l'effet de serre.



Qu'est-ce qu'une serre ? Chacun sait que c'est un bâtiment couvert de vitres, qui laisse bien passer la lumière du soleil, mais empêche que la chaleur qui se forme à l'intérieur de la serre, sous l'effet de la lumière du soleil, ne se dissipe trop vite vers l'extérieur. Deux effets contribuent à retenir la chaleur prisonnière à l'intérieur de la serre :

➤ Un effet purement mécanique : les vitres empêchent tout simplement l'air chaud d'aller ailleurs ! C'est pour cela que l'on trouve des serres faites d'une simple bâche de plastique, qui ne procurent que cet effet "mécanique",

➤ Un "effet de serre", qui correspond en fait à une opacité du verre à l'infrarouge : en réponse à l'énergie reçue de l'extérieur, l'intérieur de la serre chauffe et émet des infrarouges. Or ces infrarouges émis par l'intérieur de la serre sont interceptés par le verre, qui est un matériau très opaque pour ce rayonnement particulier, ce qui empêche l'énergie de dissiper vers l'extérieur et fait monter la température à l'intérieur.



Le CO₂ est un gaz à effet de serre responsable du changement climatique. Vous en rejetez dans l'air à chaque fois que vous utilisez un véhicule à moteur (pétrole). Le choix de votre mode de déplacement est donc important pour notre environnement !

Il existe au sein de notre atmosphère des gaz (les "gaz à effet de serre"), présents en petite quantité, qui jouent pour notre planète exactement le même rôle que les vitres de la serre dans l'exemple ci-dessus. Ce gaz n'empêchent pas la lumière du soleil d'arriver jusqu'à nous (ils sont très transparents au rayonnement solaire), mais empêchent le rayonnement infrarouge émis par le sol de repartir vers l'espace. Ils font ainsi office de "couvercle" en retenant prisonnière, en quelque sorte, l'énergie - donc une température élevée - près du sol.

5. La biodiversité. C'est la vie. Notre vie !

Une des nombreuses conséquences de ce réchauffement climatique qui est bien trop souvent sous-estimée et sous-expliquée est la baisse de la biodiversité.

5.1 La biodiversité. Qu'est-ce que c'est ?

La biodiversité est l'association des mots « biologie » et « diversité ». La biodiversité est donc la diversité de toutes les formes de vie, qu'il s'agisse d'animaux, de plantes, de champignons ou de micro-organismes. (L'être humain en fait aussi partie)

5.2 Pourquoi toutes les espèces vivantes et « l'homme » ont besoin de la biodiversité ?

La biodiversité nous offre nourriture, médicaments, air pur, eau de bonne qualité... tout ce qui est indispensable à notre vie. Aujourd'hui, les espèces et leur environnement disparaissent à une vitesse alarmante. La vie, notre vie sur terre est en danger mais il n'est pas trop tard pour la sauvegarder... par des gestes simples et durables

6. Comment avons-nous procédé ?

Lors de la journée porte ouverte certains élèves de la classe de 3TEI et moi-même invitions chaque visiteur à se présenter à la « tente carbone » pour calculer leurs émissions de CO₂ rejetées dans l'atmosphère par le trajet qu'ils venaient de réaliser de leur domicile à l'Institut. (Calcul réalisé en aller et retour)

La première chose que nous demandions aux visiteurs étaient de coller une pastille (de couleur différente suivant le mode de déplacement) sur une carte de Bruxelles indiquant l'endroit d'où ils venaient. Cette carte nous a permis d'avoir un support visuel, clair et précis du nombre de visiteur par commune de Bruxelles et extérieure à Bruxelles.

Nous demandions également, quel mode de déplacement avaient-ils utilisé pour se rendre à l'Institut afin de calculer ses émissions de CO₂. En effet, une personne venant en tram rejettera moins de CO₂ qu'une personne venant seule en voiture pour le même nombre de kilomètre. (Voir tableau 1 : le mode de déplacement du voyageur/visiteur et sa quantité de gramme de CO₂ rejetée par kilomètre.)

Une fois ces données encodées et calculées par notre ordinateur, nous savions quelle quantité de CO₂ avait été rejetée par notre visiteur en venant à l'Institut. Les chiffres que nous obtenions ne nous permettaient pas de réaliser l'importance réelle du rejet de ses émissions. Les chiffres n'étaient pas très parlant. En effet que représente une émission de 3,567 Kg de CO₂ ? (Je vous invite à regarder le tableau 2 de repère pour avoir une idée bien précise.) afin

Le CO₂ est un gaz à effet de serre responsable du changement climatique. Vous en rejetez dans l'air à chaque fois que vous utilisez un véhicule à moteur (pétrole). Le choix de votre mode de déplacement est donc important pour notre environnement !

de remédier à ce manque de visibilité, nous disposons d'un instrument de mesure appelé « tube carbone » (prêté par COREN). Nous avons représenté les g.CO2 en une quantité de grains de maïs que nous avons disposé dans le tube. Cette quantité de grains de maïs était alors déposée dans le tube. Cet instrument a apporté un support visuel clair et a rendu l'activité plus ludique.

Pour conclure l'activité avec les visiteurs, suivant qu'ils soient classé comme « pollueur » ou « respectueux de l'environnement », nous leurs avons fait un petit récapitulatif des gestes simples de la vie de tous les jours qui peuvent aider notre belle planète.

7. De petits pas pour les hommes, de grands pas pour l'humanité ...

Oui, vous avez aussi le pouvoir de faire quelque chose! En modifiant tous notre comportement, nous pouvons agir sur les émissions de gaz à effet de serre. Pas besoin d'action radicale, les petits gestes suffisent et peuvent même vous coûter moins cher!



- ❖ Envie d'un café? Ça ne sert à rien de faire chauffer toute la bouilloire ... Limitez-vous à la quantité d'eau dont vous avez besoin!
- ❖ L'avion est la source d'émissions CO2 qui augmente le plus. Pourquoi ne pas profiter de vos vacances pour visiter votre propre pays, ou voyager en train?
- ❖ Les voitures sont responsables de 10% des émissions de CO2 en Europe. Ayez le réflexe transport public! Par ailleurs, se déplacer à pied 'ou à vélo sont d'autres alternatives meilleures pour votre santé et votre portefeuille!
- ❖ Si vos parents envisagent d'acheter un nouveau frigo, une machine à laver ou tout autre appareil électroménager, conseillez leur d'opter pour des appareils étiquetés du label européen énergie classe A, A+ ou A++, qui sont les plus économes en énergie!
- ❖ Eteignez complètement vos appareils! Ne laissez pas votre TV, chaîne hifi, ou ordinateur en veille. Si tous les européens faisaient le geste d'éteindre leurs appareils, on économiserait assez d'énergie pour alimenter un pays de la taille de la Belgique.
- ❖ Ne laissez pas votre chargeur de téléphone branché, une fois que celui-ci est rechargé: 95% de l'électricité est gaspillée.
- ❖ Economisez l'eau chaude! Prenez une courte douche plutôt qu'un bain ... vous utiliserez quatre fois moins d'énergie.
- ❖ Eteignez les lumières quand vous quittez une pièce. 30% de la consommation d'énergie dans l'UE est utilisée par les ménages. Si chacun fait un effort, l'énergie économisée pourrait être énorme! L'argent également: éteindre cinq lumières dont vous n'avez pas besoin, peut vous faire économiser près de 60€ par an.
- ❖ Et si vous essayiez les ampoules économiques? Elles sont plus chères au départ, mais l'investissement vaut le coup: elles durent plus longtemps et consomment cinq fois moins!
- ❖ Ne surchauffez pas votre intérieur: diminuer la température de 1°C seulement réduit votre facture de 7%!

Le CO2 est un gaz à effet de serre responsable du changement climatique. Vous en rejetez dans l'air à chaque fois que vous utilisez un véhicule à moteur (pétrole). Le choix de votre mode de déplacement est donc important pour notre environnement !

- ❖ Une nouvelle voiture? Conseillez à vos parents un modèle petit et écologique. Toutes les voitures récentes portent une étiquette indiquant leur émission de CO₂. L'UE a pour objectif de réduire l'émission de CO₂ des nouvelles voitures à 120g par km.
- ❖ Pistez les produits portant les éco labels européens: cherchez la petite fleur sur l'emballage! Ce symbole indique les produits respectueux de l'environnement.
- ❖ Quand vous aérez une pièce, cela ne sert à rien de laisser la fenêtre ouverte pendant des heures: quelques minutes suffisent!

Tableau 1 : le mode de déplacement du voyageur/visiteur et sa quantité de gramme de CO₂ par kilomètre rejetée.

Mode déplacement	Quantité de g.CO ₂ /km	Cycle / Taux / remplissage / occupation	Source	
Covoiturage (2)	86,50	g.CO ₂ /km.voyageur	cycle mixte, occupation=1 personne	Source: FEBIAC 1999
Covoiturage (3)	57,67	g.CO ₂ /km.voyageur	cycle mixte, occupation=1 personne	Source: FEBIAC 1999
Covoiturage (4)	43,25	g.CO ₂ /km.voyageur	cycle mixte, occupation=1 personne	Source: FEBIAC 1999
Covoiturage (5)	34,60	g.CO ₂ /km.voyageur	cycle mixte, occupation=1 personne	Source: FEBIAC 1999
Cyclomoteur urbain	18,00	g.équivalentCO ₂ /km.voyageur	cycle urbain, occupation=1 personne	Source: ADEME
Marche	0,00			
Moto moyenne	30,25	g.équivalentCO ₂ /km.voyageur	cycle mixte, occupation=1 personne	Source: ADEME
STIB heures de pointe	11,70	g.CO ₂ /km.voyageur	Taux de remplissage: 100%	Source: CO ₂ logic / STIB
STIB moyen	53,00	g.CO ₂ /km.voyageur	Taux de remplissage: 22%	Source: CO ₂ logic / STIB
Train heures de pointe	6,9	g.CO ₂ /km.voyageur	Taux de remplissage: 100%	Source: SNCB (2008)
Train moyen	27,50	g.CO ₂ /km.voyageur	Taux de remplissage : 25%	Source: SNCB (2008)
Vélo	0,00			
Voiture (1 pers.)	173,00	g.CO ₂ /km.voyageur	cycle mixte, occupation=1 personne	Source: FEBIAC 1999
Méto STIB	30,50	g.CO ₂ /km.voyageur		Source: CO ₂ logic, STIB
Tram STIB	46,00	g.CO ₂ /km.voyageur		Source: CO ₂ logic, STIB
Bus STIB	97,00	g.CO ₂ /km.voyageur		

Tableau 2 : Repères de quantité d'émissions

Repères	Kg.CO ₂
Distance moyenne parcourue en voiture par un Belge sur 1 an (20000 Km)	3460
Bruxelles / New-York aller retour en avion pour une personne	2590
Domicile / travail en voiture pendant un an (40km/jour)	1522
Consommation moyenne d'électricité d'un ménage belge (2500Kwh)	785
Bruxelle / Madrid aller retour en avion (3150 Km) pour une personne	545
CO ₂ nécessaire à la croissance annuelle d'un arbre adulte (moyenne)	100
Un ordinateur en mode veille pendant 1 an	100
Bruxelle / Liège aller retour en voiture (192 Km)	33,2
1 Kg de bœuf (moyenne)	25
Bruxelles / Paris aller retour en Thalys pour 1 personne	11,2
10 Kwh d'électricité en Belgique	3
1 litre d'essence	2,4
Bruxelles / Amsterdam en avion Aller/retour	1000

Le CO₂ est un gaz à effet de serre responsable du changement climatique. Vous en rejetez dans l'air à chaque fois que vous utilisez un véhicule à moteur (pétrole). Le choix de votre mode de déplacement est donc important pour notre environnement !

7. Résultat de notre étude

67 personnes interrogées

Emissions totale de CO₂ : 103,50054 Kg.CO₂

Nombre de grain de maïs dans le tube (approximativement) : 51716

Nombre total de kilomètres parcourus par les 67 visiteurs : 1403,15

Emission moyenne des déplacements:				1,54 kg CO ₂	Emission totale de CO ₂ :	
Mode de déplacement	Origine	Km	Nb personnes	Facteur d'émission g.CO ₂ /voyageur.km	Emission de CO ₂ Kg.CO ₂	Nb de grains de maïs 1 grain de maïs = 2 g de CO ₂
TOTAL			67		103,50054	51716
STIB moyen	Anderlecht	18	1	53,0	0,954	477
Train heures de pointe	Namur	120	1	6,9	0,828	414
STIB moyen	Evere	12,4	1	53,0	0,6572	328
Voiture (1 pers.)	Koekelberg	12	1	173,0	2,076	1037
Marche	Ixelles	0,1	1	0,0	0	0
Marche	Ixelles	0,8	1	0,0	0	0
Voiture (1 pers.)	Molenbeek	14	1	173,0	2,422	1210
Marche	Ixelles	1	1	0,0	0	0
Voiture (1 pers.)	Ixelles	2	1	173,0	0,346	173
STIB heures de pointe	Ixelles	4	1	11,7	0,0468	23
Marche	Ixelles	1	1	0,0	0	0
STIB moyen	Evere	14	1	53,0	0,742	371
Voiture (1 pers.)	Bruxelles	14	1	173,0	2,422	1210
STIB heures de pointe	Anderlecht	18	1	11,7	0,2106	105
STIB heures de pointe	Anderlecht	18	1	11,7	0,2106	105

Le CO₂ est un gaz à effet de serre responsable du changement climatique. Vous en rejetez dans l'air à chaque fois que vous utilisez un véhicule à moteur (pétrole). Le choix de votre mode de déplacement est donc important pour notre environnement !

Projet tube carbone

STIB heures de pointe	Koekelberg	12	1	11,7	0,1404	70
Voiture (1 pers.)	Londerzeel	60	1	173,0	10,38	5187
Covoiturage (5)	Wolume Saint Pierre	8,2	1	34,6	0,28372	142
STIB heures de pointe	Bruxelles	14	1	11,7	0,1638	82
STIB heures de pointe	Wolume Saint Pierre	8,2	1	11,7	0,09594	48
Voiture (1 pers.)	Evere	12	1	173,0	2,076	1037
Train heures de pointe	Anvers	110	1	6,9	0,759	379
Voiture (1 pers.)	Zaventem	16	1	173,0	2,768	1383
Train moyen	Wavre	44	1	27,5	1,21	605
STIB moyen	Ixelles	3,4	1	53,0	0,1802	90
Voiture (1 pers.)	Rosière	60	1	173,0	10,38	5187
Marche	Ixelles	0,15	1	0,0	0	0
Marche	Ixelles	0,15	1	0,0	0	0
Marche	Ixelles	0,15	1	0,0	0	0
STIB moyen	Laken	20	1	53,0	1,06	530
STIB heures de pointe	Schaerbeek	14	1	11,7	0,1638	82
Marche	Ixelles	0,6	1	0,0	0	0
STIB heures de pointe	Uccle	6	1	11,7	0,0702	35
STIB heures de pointe	Anderlecht	18	1	11,7	0,2106	105
STIB heures de pointe	Saint Gilles	10	1	11,7	0,117	58
STIB heures de pointe	Neder Over Heembeek	20	1	11,7	0,234	117
Marche	Auderghem	10	1	0,0	0	0
Voiture (1 pers.)	Vilvoord	22	1	173,0	3,806	1902
STIB moyen	Drogenboos	14	1	53,0	0,742	371
Cyclomoteur urbain	Overijse	27	1	18,0	0,486	243
STIB heures de pointe	Uccle	6	1	11,7	0,0702	35
STIB heures de pointe	Ixelles	2	1	11,7	0,0234	12
STIB heures de pointe	Anderlecht	18	1	11,7	0,2106	105
Moto moyenne	Tervuren	22	1	30,3	0,6655	333
Voiture (1 pers.)	Bois Fort	8	1	173,0	1,384	692
STIB heures de pointe	Etterbeek	5	1	11,7	0,0585	29
STIB heures de pointe	Schaerbeek	14	1	11,7	0,1638	82
Covoiturage (2)	Anderlecht	29	1	86,5	2,5085	1253
Train heures de pointe	Antoing	184	1	6,9	1,2696	634
Marche	Ixelles	3,8	1	0,0	0	0
Marche	Ixelles	1	2	0,0	0	0
Marche	Ixelles	1	1	0,0	0	0
STIB moyen	Diegem	30	2	53,0	3,18	1589

Le CO2 est un gaz à effet de serre responsable du changement climatique. Vous en rejetez dans l'air à chaque fois que vous utilisez un véhicule à moteur (pétrole). Le choix de votre mode de déplacement est donc important pour notre environnement !

Projet tube carbone

STIB moyen	Saint Josse ten Node	15	1	53,0	0,795	397
STIB heures de pointe	Etterbeek	2,2	2	11,7	0,05148	26
STIB moyen	Molenbeek	14	1	53,0	0,742	371
Covoiturage (2)	Bois Fort	5	1	86,5	0,4325	216
Voiture (1 pers.)	Feuly	86	1	173,0	14,878	7434
STIB heures de pointe	Evere	14	1	11,7	0,1638	82
STIB moyen	Evere	14	1	53,0	0,742	371
Covoiturage (5)	Saint Gilles	10	1	34,6	0,346	173
Voiture (1 pers.)	Alst	70	1	173,0	12,11	6051
STIB heures de pointe	Molenbeek	14	1	11,7	0,1638	82
Voiture (1 pers.)	La louvière	100	1	173,0	17,3	8644
TOTAL			67		103,50054	51716

Le CO2 est un gaz à effet de serre responsable du changement climatique. Vous en rejetez dans l'air à chaque fois que vous utilisez un véhicule à moteur (pétrole). Le choix de votre mode de déplacement est donc important pour notre environnement !