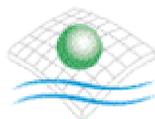




ADEME



Agence de l'Environnement  
et de la Maîtrise de l'énergie



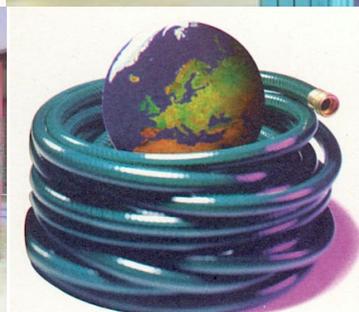
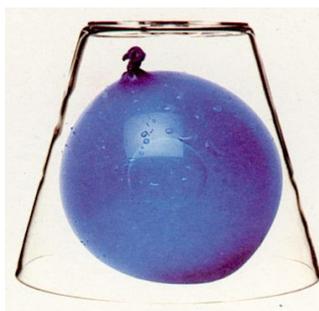
Agence Poitou-Charentes  
Énergie Déchets Eau



BILAN CARBONE

# Bilan Carbone

Lycée Ernest PEROCHON  
Printemps 2005



Lycée Ernest PEROCHON

40, rue Tailleped

79204 PARTHENAY

Tel : 05.49.71.08.00



# Introduction

---

**L**e changement climatique est l'un des problèmes économiques, sociaux et environnementaux majeurs auxquels nous serons confrontés au cours du XXI<sup>ème</sup> siècle. En effet, les activités humaines (déplacements, utilisation d'énergies fossiles dans les bâtiments, agriculture...) engendrent un effet de serre additionnel qui amplifie l'effet de serre naturel ayant permis le développement de la vie sur terre en ramenant la température moyenne de  $-18^{\circ}\text{C}$  à  $+15^{\circ}\text{C}$ . Cependant, depuis environ un siècle et demi, la concentration des GES dans l'atmosphère ne cesse d'augmenter au point que les scientifiques prévoient des hausses de température sans précédent qui pourraient avoir des conséquences dramatiques sur nos sociétés. C'est pourquoi, mettre en place les incitations, les institutions, les technologies et les méthodes nécessaires à l'émergence de politiques de réduction des émissions de gaz à effet de serre (GES) est devenu une priorité.

C'est dans cette optique que l'ADEME a développé une méthode de comptabilisation des émissions de GES appelée le Bilan Carbone®. Ce document présente les résultats du Bilan Carbone® du lycée Ernest PEROCHON (Parthenay 79), réalisé au printemps 2005 en combinant des données des deux dernières années scolaire.

La première partie de cette synthèse sera consacrée aux résultats de l'enquête 2003-2004 « Consommation d'énergie et émissions de gaz à effet de serre des lycées picto-charentais ».

Vous trouverez ensuite, une description pédagogique de la méthode ainsi que la délimitation des périmètres de l'étude. Puis, pour favoriser une appropriation totale des résultats par l'équipe enseignante et administrative ayant suivi le projet, vous trouverez une série de fiches de synthèse vous présentant les émissions et les préconisations qui ont été faites au terme de cette étude pour réduire les émissions du lycée.

La quatrième partie présente la démarche suivie pour réaliser les calculs d'émissions. Elle permet également de cerner l'étendu de la démarche en présentant les résultats de manières détaillées. On y retrouve également la version détaillée des préconisations présentées sur les fiches de synthèse ainsi que les analyses de chaque situation. La cinquième partie présente l'interprétation des résultats par périmètre et offre une vision sur les marges d'erreur applicables aux résultats et aux données collectées.

# SOMMAIRE

<b>1. Consommation et dépenses de fluide des lycées du Poitou-Charentes .....</b>	<b>6</b>
1.1. CONTEXTE .....	6
1.2. DONNEES DE CADRAGE.....	6
1.2.1. <i>La place de l'enseignement dans les consommations d'énergie</i> .....	6
1.2.2. <i>L'évolution des données climatiques</i> .....	7
1.2.3. <i>L'évolution des effectifs</i> .....	8
1.2.4. <i>L'évolution des surfaces</i> .....	9
1.2.5. <i>L'évolution des prix de l'énergie</i> .....	10
1.2.6. <i>Les caractéristiques de la population</i> .....	10
1.2.7. <i>Comparaison avec l'enquête précédente</i> .....	11
1.3. DEPENSES DE VIABILISATION .....	13
1.4. DEPENSES ET CONSOMMATIONS D'ENERGIE.....	14
1.4.1. <i>Les consommations d'énergie</i> .....	14
1.4.2. <i>Les dépenses d'énergie</i> .....	16
1.5. EMISSIONS DE GAZ A EFFET DE SERRE .....	19
<b>2. Présentation de l'étude Bilan Carbone® .....</b>	<b>22</b>
2.1. LA METHODE BILAN CARBONE® .....	23
2.2. DEROULEMENT DE LA DEMARCHE .....	24
2.2.1. <i>Périmètre de la méthode Bilan Carbone®</i> .....	26
2.2.2. <i>Délimitations et péri mètres de l'étude</i> .....	32
2.3. LES PERSONNES RESSOURCE .....	33
<b>3. Fiche de synthèse.....</b>	<b>34</b>
<b>4. Synthèse des résultats du Bilan Carbone™ .....</b>	<b>47</b>
4.1. RESULTATS GLOBAUX .....	47
4.2. RESULTATS PAR POSTE D'AGREGATION .....	48
4.2.1. <i>Transports</i> .....	48
A. Déplacements domicile – travail .....	49
B. Déplacements des fournisseurs.....	54
C. Déplacements professionnels et scolaires.....	55
4.2.2. <i>Services</i> .....	58
4.2.3. <i>Usage de l'énergie</i> .....	61
4.2.4. <i>Amortissements</i> .....	65
4.2.5. <i>Déchets directs</i> .....	68

4.2.6. Émissions d'halocarbure.....	71
4.2.7. Matériaux entrants.....	72
<b>5. Synthèse des émissions suivant les périmètres.....</b>	<b>75</b>
5.1. PERIMETRE INTERNE.....	75
5.2. PERIMETRE INTERMEDIAIRE.....	75
5.3. PERIMETRE GLOBAL.....	76
5.4. ÉMISSIONS PAR POSTE SUIVANT LE PERIMETRE.....	77
5.5. MARGES D'ERREUR.....	78
<b>Sommaire des tableaux.....</b>	<b>79</b>
<b>Sommaire des illustrations.....</b>	<b>79</b>
<b>CONTACT.....</b>	<b>96</b>

# 1. Consommation et dépenses de fluide des lycées du Poitou-Charentes

## 1.1. Contexte

Les résultats présentés dans cette première partie sont issus d'une enquête exhaustive auprès de l'ensemble des lycées publics de la région Poitou-Charentes.

Cette enquête a été menée conjointement par le Conseil Régional et l'ADEME et a permis de récolter des informations sur les consommations et les dépenses de fluide (énergie et eau) pour les années scolaires 2002/2003 et 2003/2004<sup>1</sup>.

La répartition des tâches entre le Conseil Régional, qui a assuré l'envoi et la relance des questionnaires, et l'ADEME, qui a saisi et traité les informations, a apporté une grande satisfaction. En effet, les habitudes de travail Conseil Régional/lycées ont permis d'avoir un taux de réponses très élevé (92%) et des données d'une qualité largement supérieure à ce que l'ADEME avait pu rassembler sur les années scolaires 2000/2001 et 2001/2002.

La qualité des informations recueillies nous autorise donc à produire non seulement des résultats sur l'ensemble de la région Poitou-Charentes mais aussi des résultats par type d'établissement (EREA<sup>2</sup>, LEGT, LP et LA) et par type d'énergie (gaz, fioul, électricité, bois).

## 1.2. Données de cadrage

### 1.2.1. La place de l'enseignement dans les consommations d'énergie<sup>3</sup>

En 2002, la branche « enseignement<sup>4</sup> » représentait 20% des surfaces chauffées du secteur tertiaire français. Cette proportion la place au troisième rang derrière les commerces (22%) et les bureaux (21%).

---

<sup>1</sup> Une copie du questionnaire envoyée aux établissements est disponible en annexe 1 de ce document.

<sup>2</sup> Etablissement Régional d'Enseignement Adapté, Lycée d'Enseignement Général et Technologique, Lycée Professionnel, Lycée Agricole.

<sup>3</sup> L'ensemble des données présentées dans cette partie sont issues des travaux du CEREN intitulé « suivi du parc et des consommations d'énergie du tertiaire en 2002 » édition d'août 2004.

<sup>4</sup> Dans la nomenclature des statistiques énergétiques, la branche « enseignement » comprend : les locaux d'enseignement primaire, secondaire et supérieur, les laboratoires de recherche et les bâtiments des instituts de formations pour adultes ou de formation continue.

Du côté des consommations d'énergie, la branche « enseignement » représente environ 16% des consommations de combustibles (essentiellement du fioul et du gaz) du secteur tertiaire et 6% de ses consommations d'électricité.

Elle est donc :

- la troisième plus grosse branche consommatrice de combustibles derrière les bureaux (20%) et les commerces (19%),
- la sixième branche consommatrice d'électricité derrière les bureaux (31%), les commerces (30%), les cafés hôtels restaurants (10%), la santé (8%) et les locaux de sports, loisirs et culture (7%).

Sachant que le secteur tertiaire représente 12% des consommations régionales d'énergie, on peut estimer que la branche « enseignement » est responsable d'environ 1,5% de la consommation régionale d'énergie.

Bien qu'il soit extrêmement difficile d'estimer le poids de la consommation d'énergie des lycées dans la consommation régionale, on peut avancer qu'elle est très probablement proche 0,5 %.

### *1.2.2. L'évolution des données climatiques<sup>5</sup>*

Une des spécificités<sup>6</sup> de la branche « enseignement » réside dans le fait qu'environ 85% de sa consommation d'énergie est absorbée par les usages de chauffage et d'eau chaude sanitaire. Il s'en suit donc que les écarts de températures d'une saison de chauffe à l'autre peuvent expliquer une partie importante des évolutions observées des consommations.

Les données fournies par Météo France et retravaillées par l'Observatoire national des consommations d'énergie indiquent que la saison de chauffe 2002/2003 a été particulièrement douce, alors que la saison de chauffe 2003/2004 se rapproche de la moyenne des dix dernières années avec un indice de rigueur climatique de 0,94.

L'analyse de l'évolution des consommations d'énergie ne devra donc pas perdre de vue que la saison de chauffe 2002/2003 a été plus douce que la saison 2003/2004.

---

<sup>5</sup> Les données climatiques sont issues des modèles.

<sup>6</sup> Une autre spécificité rendant très difficile la gestion de l'énergie dans les bâtiments d'enseignement est l'intermittence.

### 1.2.3. L'évolution des effectifs

Les informations fournies par le Conseil Régional indiquent que sur l'échantillon d'établissements étudiés, les effectifs ont tendance à diminuer. Ils passent de 55 767 élèves pour l'année scolaire 2002/2003 à 54 642 élèves pour l'année scolaire 2003/2004, soit une baisse de 2%.

Cette baisse des effectifs sur les établissements de l'échantillon doit être gardée en mémoire, car elle influencera l'évolution des indicateurs d'efficacité énergétique et « d'efficacité hydrique » que nous présenterons.

Il faut souligner que les résultats des différentes études nationales<sup>7</sup> montrent que les effectifs sont l'une des données de cadrage qui ont la corrélation la plus faible avec le niveau des consommations d'énergie. En effet, on peut supposer, sans risque d'erreur majeure, qu'une salle de cours sera quasiment chauffée de la même manière qu'il y ait 20 ou 35 élèves à l'intérieur<sup>8</sup>.

Néanmoins, malgré le caractère imparfait des ratios de consommations ou de dépenses d'énergie par élève, ils apparaissent, compte tenu de l'imperfection actuelle des données sur les surfaces des bâtiments, comme des indicateurs difficilement contournables.

Afin de faciliter le travail du lecteur, nous remarquerons qu'il existe une relation entre le nombre de mètre carré par élève et les dépenses d'énergie par élève. Ainsi, plus le nombre de mètre carré par élève est faible, plus les dépenses d'énergie par élève seront faibles.

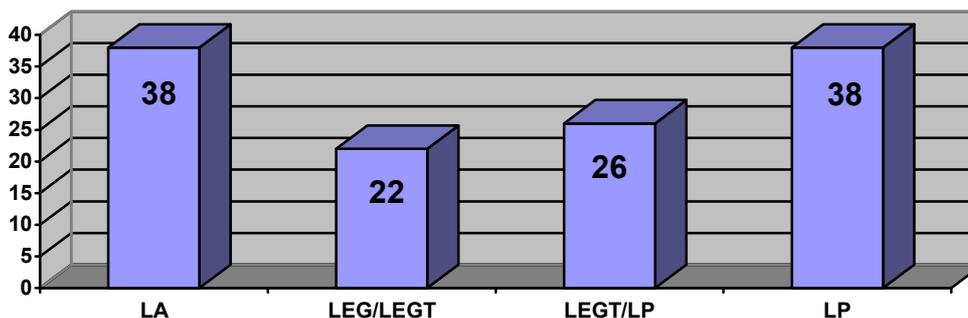
Le graphique ci-dessous, nous permet donc d'avancer que les LEG/LEGT et les LEGT/LP seront les établissements qui auront les ratios de dépenses (et de consommations) d'énergie par élève les plus faibles.

**Graphique 1 : Evolution du nombre de mètre carré par élève selon le type  
d'établissement  
(unité : m<sup>2</sup> par élève)**

---

<sup>7</sup> Ces études sont essentiellement des études du CEREN.

<sup>8</sup> Cette remarque montre tout l'intérêt de réfléchir aux apports énergétiques extérieurs (personnes, matériels informatiques, éclairage) lors de la conception des bâtiments.



#### *1.2.4. L'évolution des surfaces*

A ce jour, il n'existe aucune source fiable d'information sur les surfaces des lycées du Poitou-Charentes. Le compromis s'est fait autour des valeurs contenues dans le cahier des charges réalisé pour faire des relevés de surface dans les lycées de la région. En attendant ces informations plus précises, nous sommes donc obligés d'utiliser les seuls ordres de grandeur dont nous disposons.

Les données transmises par le Conseil Régional nous informent sur les Surfaces Hors Œuvre Nette (SHON), qui sont très différentes des surfaces chauffées. Pour certains bâtiments « standards » (ex : logement, immeuble de bureau), il existe des coefficients de passage des SHON aux surfaces chauffées.

Cependant, la morphologie très spécifique des établissements scolaires (ex : préaux, long couloir, hall) ne permet pas d'utiliser un coefficient standard de passage des SHON aux surfaces chauffées. C'est pourquoi dans ce rapport nous présenterons les ratios de consommation d'énergie par m<sup>2</sup> uniquement en annexe.

### 1.2.5. L'évolution des prix de l'énergie

Selon les statistiques fournies par l'Observatoire national de l'énergie, toutes les énergies, sauf le gaz, ont connu une hausse de leur prix entre 2003 et 2004<sup>9</sup>.

**Tableau 1 : Evolution des prix de l'énergie**  
(unité : euro)

	Unité	Prix moyen en 2003	Prix moyen en 2004	Taux de croissance
Fioul	100 kWh PCI	3,93	4,54	+15,5%
Gaz	100 kWh PCS	4,31	4,09	-5,1%
Electricité	100 kWh	10,91	11,06	+1,4%

### 1.2.6. Les caractéristiques de la population

**Encadré 1 : Quelques ordres de grandeurs sur les lycées du Poitou-Charentes**

Surface moyenne par établissement : 15 854 m <sup>2</sup> Effectif moyen par établissement pour l'année scolaire 2003/2004 : 635 élèves Surface moyenne par élève dans les lycées du Poitou-Charentes : 32 m <sup>2</sup>
---

L'échantillon de lycées publics, sur lequel portent les résultats de l'enquête, contient 88 établissements. Cependant, ces 88 établissements regroupent les consommations d'énergie de 94 établissements publics de la région, car certains établissements ont une structure juridique commune.

Cette structure juridique commune fait que les factures d'énergie de certains établissements sont acquittées par un autre établissement. Ainsi, même si dans la réalité, il y a deux consommateurs, les informations recueillies ne permettent d'identifier qu'un seul consommateur à savoir : le lycée qui paie la facture.

Le tableau ci-dessous, présente les établissements pour lesquels les consommations d'énergie sont payées par un autre établissement.

<sup>9</sup> Source : Energies et matières premières : les prix de l'énergie - Janvier 2005.

**Tableau 2 : Présentation des établissements ayant une structure juridique commune**

<b>Etablissement « non payeur »</b>	<b>Etablissement payeur</b>
Lycée Expérimental d'Oléron	Lycée Emile Combes
Lycée Jean Caillaud	Collège Jean Caillaud
Lycée Jean Rostand	Lycée Marguerite de Valois
Lycée Louis Delage	Collège Félix Gaillard
Lycée Maurice Genevoix	Lycée Simone Signoret
Lycée Hôtelier de Poitiers	Lycée Aliénor d'Aquitaine

**Tableau 3 : Répartition des lycées publics de l'échantillon par type d'établissement**

<b>Type d'établissement</b>	<b>Nombre</b>	<b>Pourcentage</b>
EREA	4	5%
LP	37	42%
LEG/LEGT	27	31%
LEGT/LP	8	9%
LPA	12	13%
Total	88	100%

**Tableau 4 : Répartition des effectifs par type d'établissement**

<b>Type d'établissement</b>	<b>Effectifs 2002/2003</b>	<b>Effectifs 2003/2004</b>	<b>Ecart 2002/2003 et 2003/2004</b>	<b>Répartition 2003/2004</b>
EREA	685	701	16	1%
LA	3 465	3 465	-	6%
LEG/LEGT	22 648	22 530	118	41%
LEGT/LP	10 010	9 650	360	18%
LP	18 959	18 296	663	34%
Total	55 767	54 642	1 125	100%

### *1.2.7. Comparaison avec l'enquête précédente*

Pour comparer les consommations et les dépenses d'énergie avec la précédente enquête, il faudrait sortir de l'échantillon les lycées agricoles qui du fait de l'absence de données n'avaient été introduit que d'une manière très imprécise.

Hormis cette différence qui fait que le niveau des consommations et des dépenses d'énergie est plus élevé (ce qui est normal vu qu'on inclut les lycées agricoles), les autres résultats (répartition par énergie des consommations et des dépenses, poids des dépenses d'énergie...) sont entièrement comparables.

Afin de faciliter les comparaisons entre les résultats de cette enquête et des enquêtes précédentes, une fiche introduite en annexe 2 du document présentera les résultats sans les lycées agricoles.

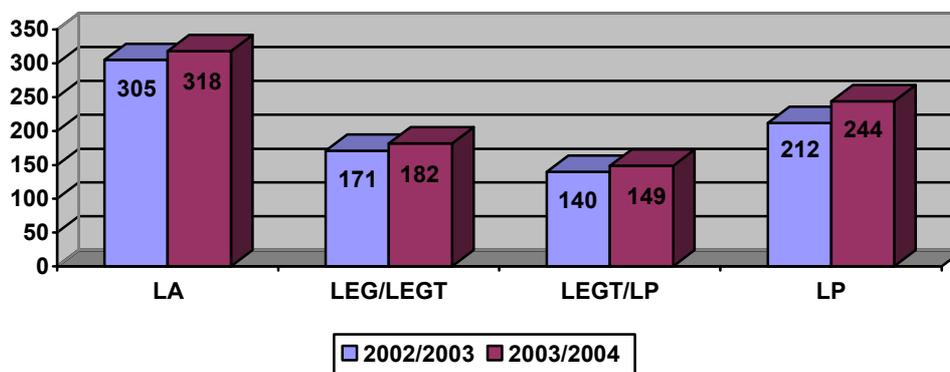
### 1.3. Dépenses de viabilisation<sup>10</sup>

Au cours de l'année scolaire 2003/2004, les dépenses de viabilisation des lycées de l'échantillon se sont élevées à 8,3 millions d'euro, soit une progression de 5% par rapport à l'année scolaire 2002/2003. En moyenne, un lycée du Poitou-Charentes a consacré 110 038 euros à ses dépenses de viabilisation au cours de l'année scolaire 2003/2004.

En moyenne, les dépenses de viabilisation s'élevaient, pour l'année scolaire 2003/2004 à 225 euros par élève. Cette dépense moyenne par élève a progressé de 20 euros entre l'année scolaire 2002/2003 et 2003/2004, sous l'effet conjugué des baisses d'effectif et des hausses de dépenses.

Le montant des dépenses de viabilisation par élève diffère très fortement d'un établissement à un autre. Ainsi, entre les LEGT/LP qui dépensent en moyenne 149 euros par élève et les lycées agricoles qui en dépensent en moyenne 318, il y a une différence de 169 euros par élève et par an.

**Graphique 2 : Evolution des dépenses de viabilisation par élève selon le type d'établissement (unité : euro par élève)**



Les dépenses d'énergie représentent environ 84% des dépenses de viabilisation contre 16% pour les dépenses d'eau. Que l'on prenne ou non les lycées agricoles en compte, il semble que cette répartition reste stable dans le temps et dans l'espace.

<sup>10</sup> Ici, les dépenses de viabilisation comprennent les dépenses d'eau et les dépenses d'énergie des lycées de l'échantillon.

## 1.4. Dépenses et consommations d'énergie

### 1.4.1. Les consommations d'énergie

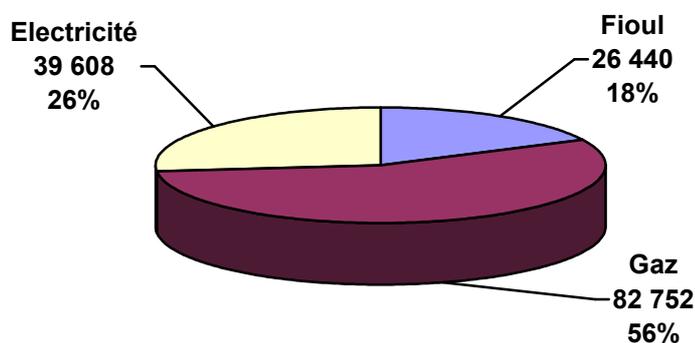
Au cours de l'année scolaire 2003/2004, les consommations d'énergie des lycées de l'échantillon se sont élevées à 148,801 millions de kWh, soit une progression de 4,5% par rapport à l'année scolaire 2002/2003. En moyenne, un lycée du Poitou-Charentes consomme donc 1,7 million de kWh par an pour satisfaire ses besoins énergétiques.

Les consommations de gaz représentent à elles seules 58% des consommations d'énergie des lycées. Elles sont suivies par les consommations de fioul (17%) et par les consommations d'électricité (25%). Les informations recueillies ne nous permettent pas d'évaluer le niveau des consommations d'autres énergies telles que le bois.

Alors que les consommations de fioul et 94% des consommations de gaz<sup>11</sup> sont absorbées par les usages de chauffage et d'eau chaude sanitaire, l'électricité est utilisée uniquement de manière marginale pour satisfaire ses deux besoins énergétiques. Ainsi, les travaux du CEREN estiment que moins de 10% de la consommation d'électricité des établissements d'enseignement satisfont les besoins de chauffage et d'eau chaude sanitaire.

Il y a donc 90% des consommations (et des dépenses) d'électricité qui sont générées par les usages spécifiques de l'électricité (éclairage, informatique, ventilation...).

**Graphique 3 : Répartition des consommations d'énergie par type d'énergie pour l'année scolaire 2003/2004 (unité : milliers de kWh)**

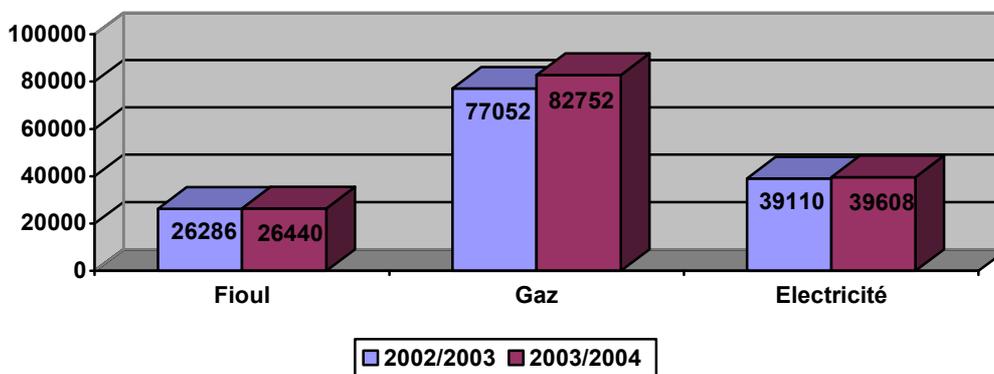


Lorsque l'on ventile les consommations par type d'énergie, on constate que toutes les énergies connaissent une hausse de leur consommation entre les deux années scolaires

<sup>11</sup> Le CEREN estime que les 6% restant sont absorbés la cuisson.

étudiées. Avec une croissance de +7,4%, le gaz est l'énergie qui connaît la hausse la plus importante. Il est suivi par l'électricité (+1,3%) et par le fioul (+0,6%).

**Graphique 4 : Evolution des consommations d'énergie par type d'énergie  
(unité : milliers de kWh)**



Si cette fois, on ventile les consommations par type d'établissement, on constate que sur l'échantillon d'établissements étudiés, ce sont les lycées professionnels qui connaissent la hausse la plus importante de leur consommation (+8,7% contre +4,5% en moyenne). Cette hausse s'explique par la croissance des consommations de combustibles<sup>12</sup> (+10,8%) contre « seulement » +1,6% pour les consommations d'électricité.

A contrario, ce sont les LEGT/LP qui connaissent la hausse la plus modérée de leur consommation (+2,9% contre +4,5% en moyenne).

En moyenne et sur l'ensemble des établissements étudiés, les résultats de l'enquête montrent que les consommations de combustibles croissent plus fortement que les consommations d'électricité (+5,6% contre 1,3%). Le caractère plus rigoureux de la saison de chauffe 2003/2004 explique en partie ces évolutions.

**Tableau 5 : Évolution des consommations d'énergie par type d'établissement  
(unité : milliers de kWh)**

Consommation 2002/2003		Consommation 2003/2004		Taux de croissance
Combustibles	Electricité	Combustibles	Electricité	

<sup>12</sup> On regroupera dans la rubrique « combustible » : les consommations de fioul, de gaz et de bois des lycées du Poitou-Charentes.

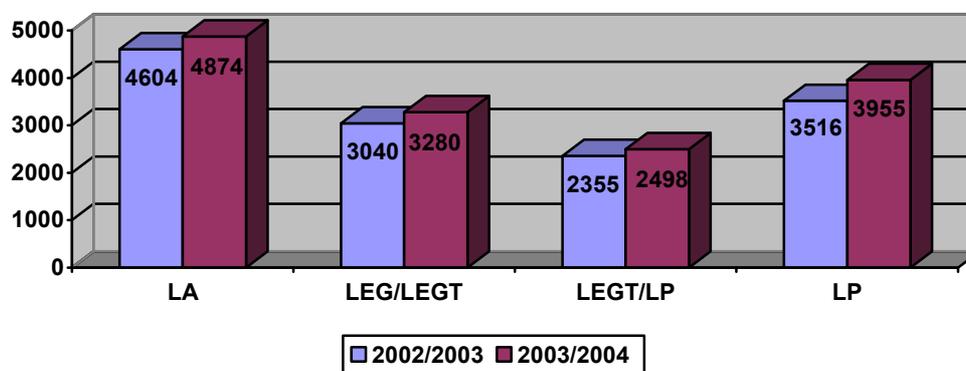
## Bilan Carbone® 2004 du lycée Ernest PEROCHON

EREA	3 293	1 083	3 653	960	+5,4%
LA	12 668	4 043	13 408	4 212	+5,4%
LEG/LEGT	30 027	16 320	32 929	16 393	+6,4%
LEGT/LP	17 279	5 430	17 769	5 615	+2,9%
LP	40 071	12 234	44 433	12 428	+8,7%
Total	103 338	39 110	109 192	39 609	+4,5%

En moyenne, les consommations d'énergie s'élevaient, pour l'année scolaire 2003/2004 à 2723 euros par élève. Cette consommation moyenne par élève a progressé de 169 kWh entre l'année scolaire 2002/2003 et 2003/2004, sous l'effet conjugué des baisses d'effectif et des hausses de consommation d'énergie.

Le niveau des consommations d'énergie par élève diffère très fortement d'un établissement à un autre. Ainsi, entre les LEGT/LP qui consomment en moyenne 2 498 kWh par élève et les lycées agricoles qui en consomment en moyenne 4 874, il y a une différence de 2 376 kWh par élève et par an.

**Graphique 5 : Evolution des consommations d'énergie par élève selon le type d'établissement (unité : kWh par élève)**



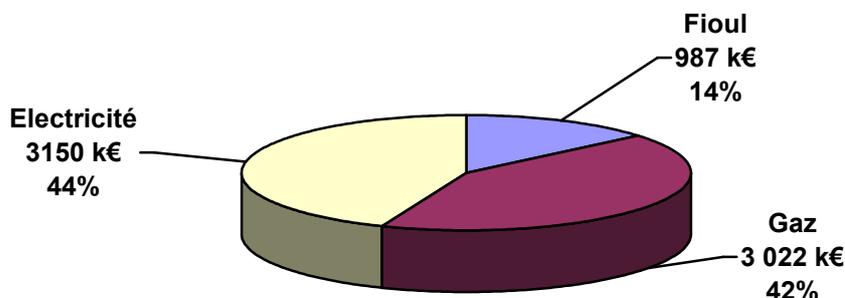
### 1.4.2. Les dépenses d'énergie

Au cours de l'année scolaire 2003/2004, les dépenses d'énergie des lycées de l'échantillon se sont élevées à 7,5 millions d'euros, soit une progression de 3,1% par rapport à l'année scolaire 2002/2003. En moyenne, un lycée du Poitou-Charentes a consacré 85 747 euros à ses dépenses d'énergie au cours de l'année scolaire 2003/2004.

Les dépenses de gaz et d'électricité représentent à elles seules 86% des dépenses

d'énergie des lycées. Les 14% restants sont constitués par les consommations de fioul. Nous soulignerons que les informations recueillies ne nous permettent pas d'évaluer le montant des dépenses des autres énergies telles que le bois ou la chaleur.

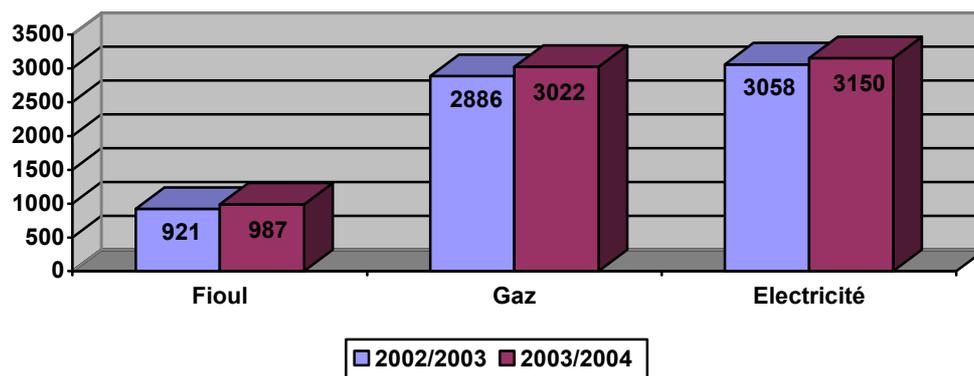
**Graphique 6 : Répartition des dépenses d'énergie par type d'énergie pour l'année scolaire 2003/2004 (unité : milliers d'euros)**



Lorsqu'on ventile les dépenses par type d'énergie, on constate que toutes les énergies connaissent une hausse entre les deux années scolaires étudiées. Avec une croissance de +7%, le fioul est l'énergie qui connaît la hausse la plus importante.

Il est suivi par le gaz (+4,7%) et par l'électricité (+3%). Ces évolutions sont sensiblement différentes des évolutions des consommations du fait de l'évolution différenciée des prix selon le type d'énergie (Cf. : supra).

**Graphique 7 : Evolution des dépenses d'énergie par type d'énergie (unité : milliers d'euros)**



Si cette fois, on ventile les dépenses par type d'établissement, on constate que sur l'échantillon d'établissements étudiés, ce sont les LEG/LEGT qui connaissent la hausse la plus importante de leurs dépenses (+5,6% contre +3,1% en moyenne). Cette hausse

s'explique par la croissance des consommations de combustibles<sup>13</sup> (+9,2%) contre « seulement » +1,8% pour les consommations d'électricité.

A contrario, ceux sont les LEGT/LP qui connaissent la hausse la plus modérée de leurs dépenses (+1,9% contre +3,1% en moyenne).

En moyenne et sur l'ensemble des établissements étudiés, les résultats de l'enquête montrent que les dépenses de combustibles croissent plus fortement que les dépenses d'électricité (+5,3% contre 3%). Ce constat va dans le même sens que les hausses différenciées de consommation de combustibles et d'électricité, présentées dans le paragraphe précédent.

**Tableau 6 : Évolution des dépenses d'énergie par type d'établissement**  
(unité : milliers d'euro)

	Consommation 2002/2003		Consommation 2003/2004		Taux de croissance
	Combustibles	Electricité	Combustibles	Electricité	
EREA	117	90	131	84	+3,8%
LA	497	363	528	374	+4,9%
LEG/LEGT	1 049	1 027	1 146	1 046	+5,6%
LEGT/LP	643	481	636	510	+1,9%
LP	1 501	1 096	1 570	1 135	+4,2%
Total	3 807	3 057	4 009	3 150	+3,1%

En moyenne, les dépenses d'énergie s'élevaient, pour l'année scolaire 2003/2004 à 193 euros par élève.

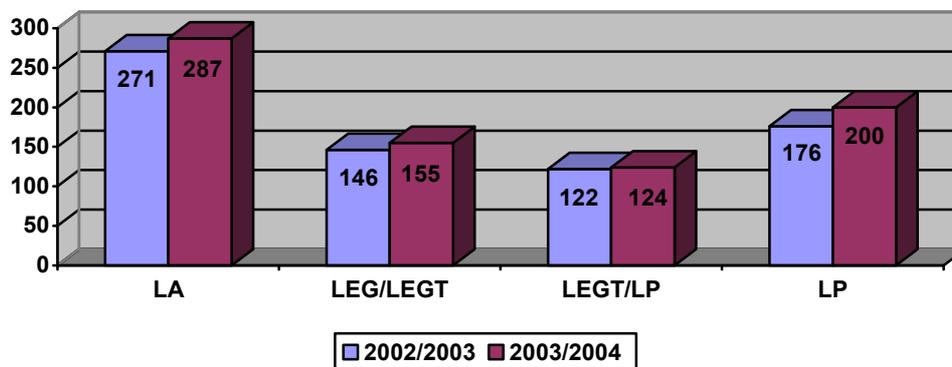
Cette dépense moyenne par élève a progressé de 15 euros entre l'année scolaire 2002/2003 et 2003/2004, sous l'effet conjugué des baisses d'effectif et des hausses de dépenses d'énergie.

Le montant des dépenses d'énergie par élève diffère très fortement d'un établissement à un autre. Ainsi, entre les LEGT/LP qui dépensent en moyenne 124 euros par élève et les lycées agricoles qui en dépense en moyenne 287, il y a une différence de 163 euros par élève et par an.

**Graphique 8 : Evolution des dépenses d'énergie par élève selon le type**

<sup>13</sup> On regroupera dans la rubrique « combustible » : les consommations de fioul, de gaz et de bois des lycées du Poitou-Charentes.

**d'établissement**  
**(unité : euro par élève)**



### **1.5. Emissions de gaz à effet de serre**

Le changement climatique est avec les problèmes de diminution de la biodiversité et de raréfaction de la ressource en eau, l'un des trois enjeux environnementaux majeurs auquel nous devons répondre au cours de ce siècle si nous ne voulons pas compromettre l'avenir de notre planète et d'une partie de ses habitants.

Bien qu'à ce jour, les collectivités territoriales ne soient soumises à aucun engagement quantifié de réduction de leurs émissions de gaz à effet de serre sur le patrimoine qu'elles gèrent, il est très probable que le durcissement des contraintes internationales remette en cause cette situation dans un avenir proche. C'est pourquoi il est d'ores et déjà important d'avoir un ordre d'idée sur le niveau actuel des émissions de gaz à effet de serre liées à la consommation d'énergie des bâtiments.

Entre les années scolaires 2002/2003 et 2003/2004, les émissions de GES liées à la consommation d'énergie des lycées du Poitou-Charentes sont passées de 26 682 à 28 022 tonnes équivalent dioxyde de carbone, soit une hausse de 5%. Cette hausse est à mettre en relation avec la hausse globale des consommations d'énergie, et plus particulièrement avec celle des consommations de gaz et de fioul.

Rapportées au nombre d'élèves, les émissions de GES sont passées de 478 à 512 kg équivalent CO<sub>2</sub>, soit une hausse de 7%. La hausse des émissions par élève est supérieure à la hausse globale des émissions à cause de l'effet amplificateur créé par la baisse des effectifs.

*NB : ces émissions de gaz à effet de serre sont calculées en prenant en compte uniquement les consommations d'énergie des lycées (gaz – fioul – électricité).*

**Tableau 7 : Quelques ordres de grandeur**

<p>28 000 tonnes équivalent CO<sub>2</sub>, c'est :</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- les émissions annuelles moyennes de 3 111 français,</li><li>- 6 160 allers-retours Paris-New York en avion,</li><li>- la production de 770 kg de bœuf,</li><li>- 14 000 fois le niveau annuel d'émission par habitant qui serait soutenable pour la planète,</li><li>- 280 000 euros au cours actuel de la tonne de CO<sub>2</sub>, 2 800 000 euros au cours prévisible d'ici 2012.</li></ul>
---

Pour conclure, sur les émissions de gaz à effet de serre, il faut souligner que les émissions peuvent être comptabilisées selon soit :

- une « **approche source** » : dans ce type de logique, on va comptabiliser uniquement les émissions de gaz à effet de serre liées à la consommation d'énergie et/ou à certains procédés industriels présents sur le site. Les 28 000 tonnes équivalent CO<sub>2</sub> émises par les lycées ont été obtenues en suivant cette logique.
- une « **approche produit** » : ici, on cherchera à estimer les émissions de GES générées par l'activité de l'établissement. On comptabilisera par exemple les émissions de GES liées aux déplacements des élèves et des enseignants, à l'énergie utilisée pour construire les matériaux des bâtiments, à l'énergie dépensée pour transporter et produire les aliments consommés au réfectoire. Cette logique de comptabilisation est celle utilisée dans la méthode Bilan Carbone® qui a été testée sur les lycées Louis Armand de Poitiers, Jean Moulin de Thouars<sup>14</sup> et Ernest PEROCHON de Parthenay. Dans ce cas de figure, les émissions liées aux déplacements des élèves, personnels administratifs et enseignants sont le principal poste d'émission. Ces émissions sont suivies par les émissions liées aux transports et à la fabrication des aliments et par les émissions liées à la consommation d'énergie des bâtiments.

### **Graphique 9 : Evolution des émissions de GES par élève selon le type**

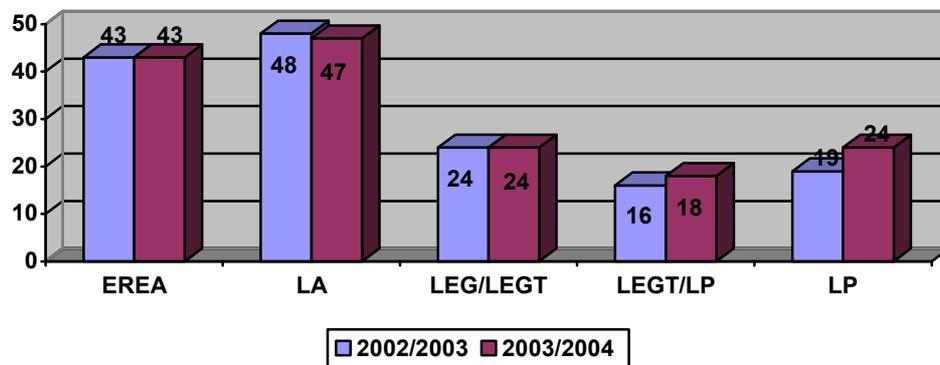
---

<sup>14</sup> Le lecteur intéressé par ces résultats pourra consulter les rapports sur le site Internet de l'ADEME/APCEDE [www.ademe-poitou-charentes.com](http://www.ademe-poitou-charentes.com)

Bilan Carbone® 2004 du lycée Ernest PEROCHON

d'établissement

(unité : kg équivalent CO<sub>2</sub> par élève)



## 2. Présentation de l'étude Bilan Carbone®

Le Bilan Carbone® est une méthode de comptabilisation des émissions de Gaz à Effet de Serre (GES) développée par l'ADEME. Elle permet de mesurer l'impact global d'une société (entreprise, association, administration...) sur l'environnement en termes d'émissions de GES.

L'ADEME est constituée de trois représentations territoriales (Paris, Angers et Sophia-Antipolis) et de 26 délégations régionales. La délégation régionale du Poitou-Charentes se distingue des autres par sa cohabitation avec l'Agence Poitou-Charentes Energie Déchets Eau (APCEDE).

Les lycées sont de par leur activité et leur fonctionnement de gros consommateurs de biens et services : énergies, papier, aliments.... Ils émettent donc, de manière directe ou indirecte, des quantités non négligeables de GES.

La logique de comptabilisation des émissions du Bilan Carbone® permet de rattacher chaque tonne émise à une consommation (et donc une dépense) donnée. Ainsi la mise en place de tout ou partie des préconisations listées dans ce rapport permettra non seulement de réduire « l'impact effet de serre » du lycée Ernest PEROCHON, mais aussi de faire des économies financières (n'oublions pas que l'énergie la moins chère est celle qu'on ne consomme pas!).

Mais, bien au-delà des dimensions environnementales et financières, ce qui nous semble être le plus intéressant, c'est qu'en tant que lieux de formation et d'apprentissage, les lycées sont des espaces pour développer des programmes d'éducation au changement climatique et plus largement à l'environnement. C'est pourquoi, il nous paraîtrait très intéressant d'organiser, suite à ce travail, une journée d'information interactive sur le changement climatique présentant les droits et les devoirs de chacun vis-à-vis du climat<sup>15</sup>.

Cette étude s'intègre pour le lycée Ernest PEROCHON, dans le projet d'établissement dont le but est une meilleure prise en compte du développement durable dans le système éducatif. En réalisant l'état des lieux de ses émissions, le lycée Ernest PEROCHON s'inscrit dans une démarche environnementale novatrice, qui fera sans aucun doute référence dans la région.

---

<sup>15</sup> Nous joignons en annexe 1 un exemplaire du programme de la journée de sensibilisation au changement climatique organisée le 14 décembre au lycée Jean Moulin de Thouars.

## 2.1. La méthode Bilan Carbone®

Comme nous l'avons vu précédemment, la méthode Bilan Carbone® permet d'évaluer l'impact global d'une société en matière d'émission de gaz à effet de serre.

Cet impact global se compose des émissions qui proviennent directement de l'entité ou de son activité (par exemple les émissions résultant de la combustion de gaz ou de fioul dans une chaudière) et des émissions qui prennent place ailleurs, mais qui sont liées à des processus nécessaires à l'entreprise ou à son activité. Il en va notamment des émissions engendrées par les déplacements domicile – travail des salariés ou par le transport des colis.

La méthode Bilan Carbone® propose donc de passer en revue tous les flux physiques qui concernent l'activité (flux de personnes, d'objets, d'énergie, de matières premières...) et de leur faire correspondre les émissions de gaz à effet de serre qu'ils génèrent ou qu'ils ont généré. Puis, ces émissions sont agrégées poste par poste (par exemple tous les transports de marchandises par route ou encore, tous les combustibles utilisés en interne), avec l'idée que chaque poste doit être parlant pour au moins un responsable opérationnel au sein de l'entité. Il pourra ainsi se demander comment il peut agir pour faire baisser les émissions correspondant à ses champs de compétences.

Les postes d'agrégation renvoient à des processus physiques, sans se soucier de la propriété des moyens mis en œuvre (par exemple toutes les émissions liées au fret sont calculées de la même manière que le camion appartienne ou non à l'entreprise). Cette approche rend comparables les chiffres obtenus d'une activité à l'autre, sans être arrêté par le fait qu'une entreprise possédera les moyens d'obtenir les produits ou services en interne alors qu'une autre sous-traitera la prestation correspondante.

Dans la très grande majorité des cas, toutefois, il n'est pas envisageable de mesurer directement les émissions de gaz à effet de serre résultant d'une action donnée. En effet, s'il est courant de mesurer la **concentration** en gaz à effet de serre de l'atmosphère, les **émissions** ne font qu'exceptionnellement l'objet d'une mesure directe<sup>16</sup>.

La seule manière de procéder est alors d'estimer ces émissions en les obtenant à partir d'autres données facilement observables. La méthode Bilan Carbone® a précisément été mise au point pour parvenir à ce résultat, dans un laps de temps raisonnable, grâce à un

---

<sup>16</sup> Mesurer avec précision les émissions supposerait de poser des capteurs sur toutes les cheminées des maisons, tous les pots d'échappement des voitures, au-dessus de toutes les stations d'épuration...

mélange de calculs et d'observations. Les chiffres qui permettent de convertir les données observables dans l'entreprise ou l'administration en émissions de gaz à effet de serre, exprimées en équivalent carbone<sup>17</sup>, sont appelés des **facteurs d'émission**.

Comme l'essentiel de la démarche est basé sur des facteurs d'émission moyens, **cette méthode a pour vocation première de fournir des ordres de grandeur**<sup>18</sup>. Cependant, cela n'empêchera pas d'en tirer des conclusions pratiques si l'on souhaite passer à l'action car, bien souvent, quelques postes faciles à estimer seront prépondérants dans l'ensemble<sup>19</sup>.

En fait, la précision du résultat sera étroitement dépendante du temps passé à l'investigation et de la nature des émissions estimées. Il sera donc possible, dans certains cas, de faire de la méthode Bilan Carbone® un outil de restitution et d'arbitrage avec une imprécision limitée, c'est-à-dire inférieure à 20%. Rappelons que les émissions nationales de gaz à effet de serre sont connues avec une incertitude de cet ordre.

## **2.2. Déroulement de la démarche**

Voici la procédure suivie pour la réalisation du Bilan Carbone® du lycée Ernest PEROCHON :

- Prise de contact avec le lycée Ernest PEROCHON,
- Identification des interlocuteurs du lycée pouvant fournir les données exactes nécessaires à la réalisation de l'étude (composition de l'équipe projet),
- Présentation rapide de la méthode devant l'équipe projet (4 avril 2005),
- Collecte des données,
- Complément et mise à jour de certaines données,

---

<sup>17</sup> L'équivalent carbone est la mesure "officielle" des émissions de gaz à effet de serre. Beaucoup d'entreprises toutefois utilisent "l'équivalent CO<sub>2</sub>", donnant des valeurs 3,67 fois supérieures (dans un rapport de 44/12 pour être exact). La méthode Bilan Carbone® proposera prochainement les deux. Attention toutefois, à ne pas confondre "équivalent CO<sub>2</sub>" avec "émissions de CO<sub>2</sub> seul", confusion hélas courante.

<sup>18</sup> Rappelons qu'un ordre de grandeur reste le même si le résultat de la mesure varie de plus ou moins 50%.

<sup>19</sup> On entend par prépondérants s'ils sont 5 à 10 fois plus importants que les autres, voire plus.

## Bilan Carbone® 2004 du lycée Ernest PEROCHON

- Extrapolations,
- Analyse des données,
- Restitution des résultats à l'ensemble des personnels du lycée (2 mai 2005),
- Sensibilisation des élèves de terminale au changement climatique + présentation des résultats de l'étude (mai 2005).

### *2.2.1. Périmètre de la méthode Bilan Carbone®*

A partir du constat de l'omniprésence des émissions quel que soit le processus considéré, il se pose donc la question de savoir "où l'on s'arrête" pour les calculs ; dit en d'autres termes, il faut définir un ou plusieurs périmètres qui regrouperont les postes pris en compte.

Trois périmètres sont ainsi définis dans la méthode Bilan Carbone® : un périmètre interne, un périmètre intermédiaire et un périmètre global.

#### **Approche ou périmètre "interne"**

La manière la plus restrictive de compter les émissions de GES est de décider de ne comptabiliser que les émissions que l'on engendre "directement chez soi" ou encore, "dans son périmètre interne".

Dans cette approche "interne", seront comptabilisées uniquement :

1. les émissions résultant de **l'utilisation de combustibles** dans les locaux de l'entreprise ou de l'activité (procédés industriels et chauffage des locaux, essentiellement),
2. les émissions non liées à une combustion (autres réactions chimiques que la combustion<sup>20</sup>, évaporations et fuites) qui ont lieu dans les locaux de l'entreprise.

La vocation essentielle de ce périmètre interne est de fournir des chiffres utilisables pour les obligations réglementaires européennes (« Directive quotas », Loi sur les Nouvelles Régulations Economiques dite Loi NRE, etc....). Mais il ne permet pas d'obtenir toute la hauteur de vue souhaitable pour des actions éclairées en matière de réduction des émissions et plus largement de management environnemental.

Ce périmètre "interne" ne sera donc **jamais** considéré seul, car il ne permet pas d'avoir une vision globale de la situation.

#### **Approche ou périmètre "intermédiaire"**

On peut donc chercher à obtenir de la visibilité sur un périmètre plus large que le périmètre "interne" et calculer ce que l'on appelle les émissions "intermédiaires", ou encore les émissions du "périmètre intermédiaire".

Une assiette plus large sera choisie et une partie des émissions liées à des processus qui se

---

<sup>20</sup> La combustion est en effet une réaction chimique !

déroulent hors du site de l'entreprise, mais dont elle est directement à l'origine, sera incluse. Par exemple, les déplacements des salariés engendrent des émissions de GES qui ne sont pas prises en compte dans le périmètre "interne", mais qui seront comptabilisées dans le périmètre « intermédiaire ».

Ce périmètre correspond un peu au pendant de la "valeur ajoutée" en économie, c'est-à-dire qu'il permet de calculer des totaux que l'on peut ajouter **sans faire de double compte** tout au long de la chaîne de fabrication d'un produit ou service, lorsque plusieurs entreprises - ou administrations - interviennent successivement.

Dans le cas de cette approche "intermédiaire", on ajoutera au périmètre interne un certain nombre de données, à savoir :

1. les émissions liées aux **achats d'électricité ou de vapeur** (émissions qui auront donc lieu chez les "producteurs d'énergie"),
2. les **transports de marchandises internes au site** (par exemple un camion qui transporte les plats préparés entre la cuisine centrale et les autres établissements, si les bâtiments sont inclus dans le périmètre investigué),
3. les émissions liées **aux déplacements des salariés** pendant les horaires de travail,
4. les **déplacements domicile - travail** des salariés (et élèves dans notre cas),
5. le **fret vers les clients** ou, si vous avez une activité grand public, les déplacements des clients jusque chez vous (poste majeur pour les grandes surfaces commerciales en banlieue par exemple).

Cette approche a un avantage pour les agrégations : on peut facilement obtenir les émissions d'un ensemble plus vaste (une ville, un groupe d'entreprises industrielles, etc.) simplement en faisant la somme des "émissions intermédiaires" des différentes entités.

Ce périmètre serait, par exemple, utilisé dans le cadre du calcul des émissions de l'ensemble des lycées de la région.

### **Approche ou périmètre "global"**

On peut enfin souhaiter connaître la pression totale que l'entreprise exerce sur son environnement en matière de gaz à effet de serre. Si l'entreprise utilise du papier pour rédiger ses rapports, il a fallu le fabriquer, on imputera donc ces émissions à l'entreprise consommatrice.

La marge de manœuvre afin de réduire les émissions est d'utiliser du papier recyclé (dont la fabrication est légèrement moins émettrice) ou plus efficace, de réduire les consommations

de papier (ex : impression recto-verso systématique, impression 2 pages par feuille).

Dans l'approche "globale", il sera tenu compte de tous **les flux entrants ou sortants**, à l'image de ce que l'on fait en comptabilité.

En effet, dans un bilan comptable, on traduit en chiffres tout ce qui concerne l'entreprise, même si la production a eu lieu ailleurs : on y trouvera par exemple la mention de l'achat d'une photocopieuse qui a peu de chance d'avoir été produite au sein de l'entité.

De même, on peut souhaiter, pour les émissions de GES, tenir compte de toutes les émissions qui ont eu lieu pour le compte de l'activité, même si elles n'ont pas eu lieu localement, dès lors qu'elles sont liées à la production d'un produit ou service qui est nécessaire à l'entreprise.

C'est alors la logique du périmètre "global" : **tout processus physique qui permet l'exercice de l'activité est pris en compte, où qu'il prenne place.**

Cette démarche a pour ambition de donner à la direction du lycée la visibilité la plus large possible et donc, de suggérer le plus grand nombre d'actions de réduction possible. Le lycée Ernest PEROCHON pourra par exemple s'apercevoir que ses émissions "internes" ou "intermédiaires" sont mineures comparées à celles engendrées par les déplacements des élèves domicile-lycée.

Par exemple, pour baisser les émissions globales d'un site de production, il n'est pas forcément nécessaire de faire de très gros efforts pour diminuer les consommations d'énergie pour des besoins de chauffage, mais plutôt de diminuer fortement les achats matière ou de remplacer des matériaux à fort contenu en carbone par d'autres moins riches en carbone.

Dans cette logique globale, on prendra en compte, en plus des deux autres périmètres, les postes suivants :

1. le **fret depuis vos fournisseurs jusque chez vous**,
2. la **fabrication des produits et matériaux incorporés** dans votre production,
3. la **construction du bâtiment que vous occupez**, même si vous êtes locataire,
4. la **construction des machines utilisées**,
5. le **traitement des déchets que vous produisez directement** (ce qui est dans votre poubelle) **ou indirectement** (les emballages de vos produits le cas échéant, car il s'agit de déchets par destination).

Avec cette approche, la visibilité sera maximale et il sera possible d'estimer les conséquences en termes d'émissions de gaz à effet de serre de la quasi-totalité des actions suivantes :

- lieu d'implantation de l'entreprise (qui conditionne le(s) mode(s) de transport disponible(s) pour les salariés ou les clients, les distances qu'ils auront à parcourir et donc les émissions qui en découlent),
- choix des matériaux achetés (les émissions à la tonne de matériau peuvent varier du simple au double),
- choix des modes de transport utilisés pour le fret,
- choix du fournisseur d'électricité,
- choix des emballages,
- choix des horaires,
- conditions dictées aux fournisseurs,
- etc....

Il convient de finir cette approche par une remarque importante : il s'agit bien d'un bilan carbone qui ne concerne que les émissions de gaz à effet de serre et non l'ensemble des impacts de votre activité sur l'environnement (pollution de l'air, consommation excessive d'eau, bruit, etc.)

En effet, dans certains cas, cependant en nombre restreint, la minimisation des émissions de gaz à effet de serre peut conduire à l'augmentation d'autres émissions polluantes.

Un exemple bien connu est celui des carburants : supprimer les pots catalytiques (voire les pots d'échappement) permet de gagner en rendement sur le moteur et donc d'économiser du carburant à énergie mécanique obtenue égale. Dit autrement, supprimer le pot catalytique

est une bonne affaire pour les émissions de gaz à effet de serre, alors que cela augmente d'autres nuisances (les polluants locaux ou le bruit si l'on supprime le pot d'échappement).

Il convient donc de bien garder cette limite de l'exercice en tête. Toutefois les antagonismes de cette nature ne sont pas systématiques et au contraire, dans bon nombre de cas, la diminution des émissions de gaz à effet de serre procurera d'autres avantages (qualifiés de **dividendes associés**).

Par exemple, passer de la voiture au train pour les déplacements de personnes (ou de l'avion au train pour les voyages en France) permet des économies significatives d'émissions sans engendrer d'effet pervers.

Voici un schéma récapitulatif des trois périmètres :

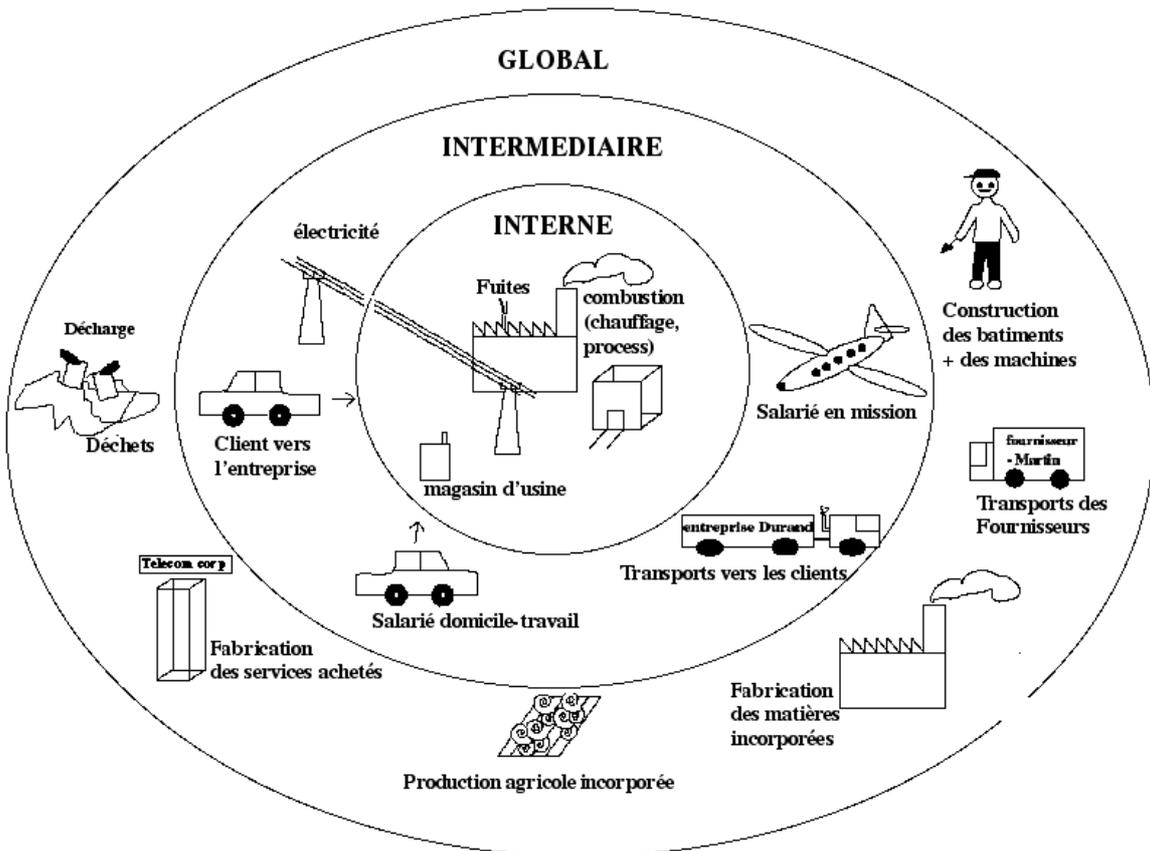


Figure 1 - Schéma récapitulatif des trois périmètres

### 2.2.2. Délimitations et périmètres de l'étude

Le lycée Ernest PEROCHON se situe au 40 de la rue Taillepie à Parthenay (79). Il s'étend sur environ 28 000 m<sup>2</sup> dont 14 000 m<sup>2</sup> de bâtiments comprenant :

- l'internat + logements (année de construction 1850, réhabilité en 1989),
- le garage (année de construction 1991),
- l'externat (année de construction 1991),
- l'extension de l'externat (année de construction 1993).

Côté énergie, 3 chaudières au gaz assurent le chauffage de l'ensemble des bâtiments. Elles fonctionnent en binôme, la troisième servant en cas de panne ou d'augmentation du besoin (pointe).

La gestion du restaurant est assurée par le lycée lui-même, les émissions engendrées par son fonctionnement seront donc incluses dans le Bilan Carbone™ de l'établissement. Cependant, la cuisine du lycée fabrique des repas qui sont livrés dans d'autres établissements, nous ferons donc une cote part pour faire ressortir la part des émissions directement liées au fonctionnement du lycée E. PEROCHON.

Mis à part pour les données des déplacements domicile/lycée, qui sont issues d'un sondage, ainsi que les données de la cuisine centrale, l'ensemble des données utilisées pour les calculs sont les données de l'année scolaire 2003/2004.

Effectifs pour l'année 2004 – 2005 :

- élèves : 786
- professeurs : 72
- autres personnels: 54                      126

}

### 2.3. Les personnes ressource

Voici la liste des personnes ayant participé à la collecte des informations :

Nom	Fonction
M. BOUTET Liliane	Gestionnaire du lycée
M. COULAIS Pascal	Agent chef
Mme THEBAULT Isabelle	Gestionnaire STR
M. DERBORD Franck	MO cuisine
M. OLIVIER Thierry	Service informatique
Mme PINGUET Geneviève	Agent de laboratoire sciences physiques
Mme BOUDET Nathalie	Agent de laboratoire SVT

**Tableau 1 - Personnes ressource**

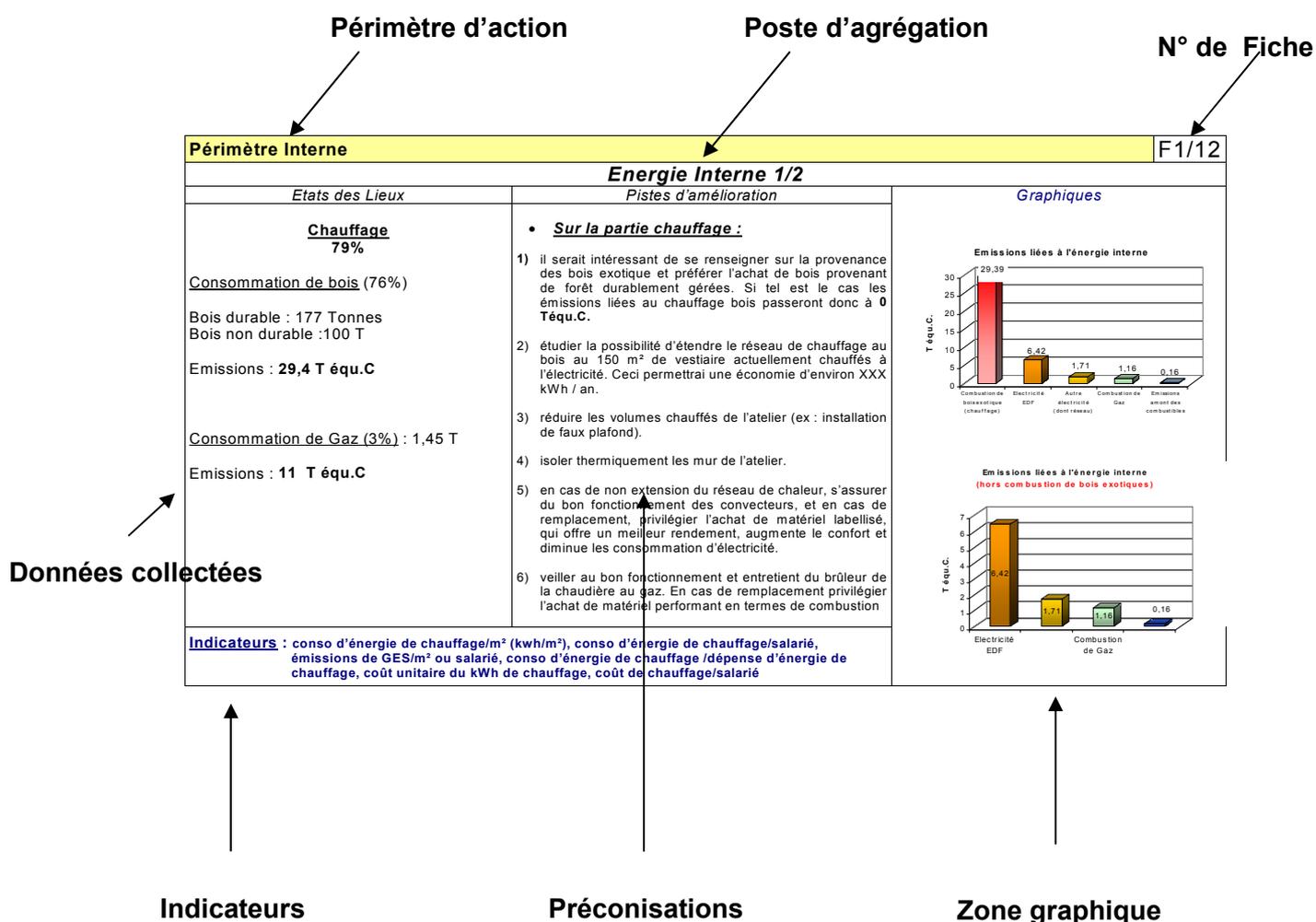
De plus, afin de pouvoir exploiter les résultats de cette étude lors de futures TPE ou projets éducatifs, trois personnes ont accepté de suivre une initiation au tableur bilan carbone. Ces trois personnes sont :

- M. JADAUD
- M. BELON
- M. PASCAUD

### 3. Fiche de synthèse

Ces fiches ont pour but de favoriser l'appropriation des résultats par l'équipe enseignante et administrative ayant suivi le projet. Elles présentent les données utilisées pour les calculs, les émissions associées et les préconisations qui ont été faites au terme de cette étude pour réduire les émissions du lycée.

Voici comment ce présente ces fiches :



## Energie interne 1/2

### Etats des lieux

**Energie fossile**  
93%

Consommation de gaz

Gaz naturel : **1 220 500 kWh**(soit environ la consommation de 66 ménage français)  
Emissions : **78 t équ.C**

### Pistes d'amélioration

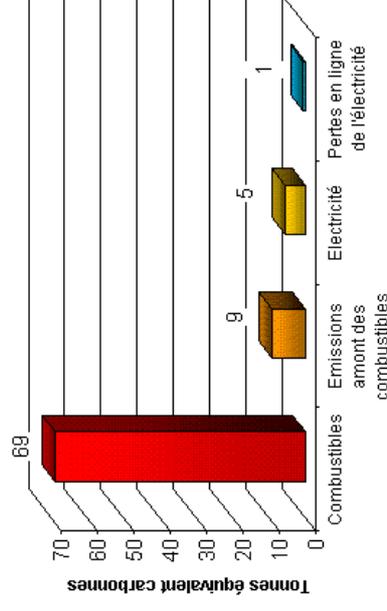
- **Sur la partie chauffage :**

- 1) sensibiliser aux économies d'énergie, cela peut se faire par exemple grâce à une campagne d'affichage.
- 2) veiller au bon fonctionnement et à l'entretien des brûleurs des différentes chaudières au gaz.
- 3) améliorer l'efficacité énergétique des bâtiments.
- 4) étudier la possibilité et la rentabilité de l'installation d'une chaudière au bois.
- 5) bien que le lycée ne fonctionne pas durant les mois de juillet et août (qui sont les mois les plus productifs en énergie solaire), il pourrait être intéressant d'étudier l'installation d'une centrale de chauffe eau solaire, du fait que le restaurant et l'internat consomment d'importants volumes d'eau chaude sanitaire.

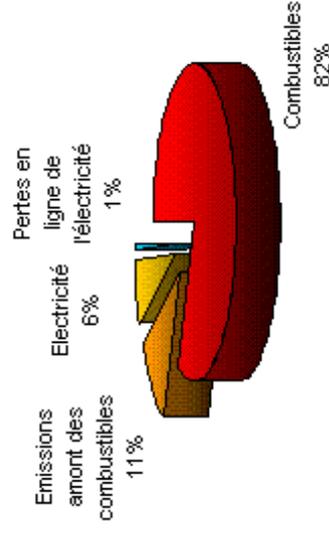
NB : certaines actions dépendent du conseil régional

### Graphiques

Emissions liées à l'utilisation de l'énergie



### Répartition des émissions liées à l'utilisation de l'énergie



**Indicateurs :** consommation d'énergie de chauffage/m<sup>2</sup> (kWh/m<sup>2</sup>), consommation d'énergie de chauffage/salarié, émissions de GES/m<sup>2</sup> ou par salarié, consommation d'énergie de chauffage/dépenses d'énergie de chauffage, coût de chauffage/salarié

**Energie interne 2/2**

*Etats des lieux*

**Usage spécifiques de l'électricité**  
7%

Consommation : 395 000 kWh

(soit environ la consommation de 88 ménage français)

Emissions : 6 t équ.C

*Pistes d'amélioration*

**Sur la partie consommation d'électricité :**

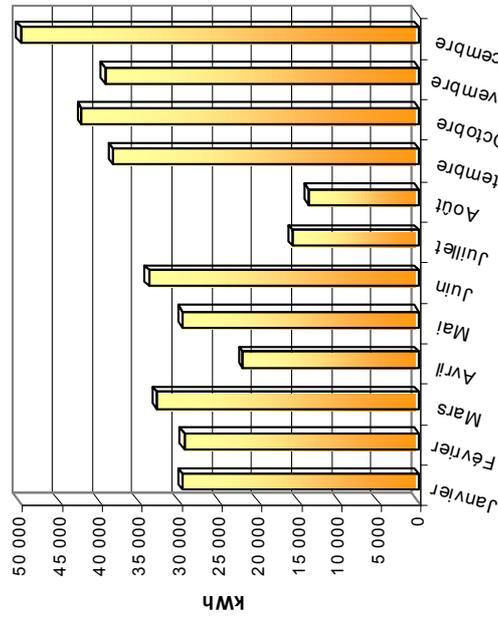
- 1) privilégier l'installation de systèmes économes, et lorsque cela est possible, autonome (éclairage extérieur à autonomie solaire).
- 2) lors du remplacement des ampoules, l'installation d'ampoules basse consommation permet une division par 5 des consommations à confort d'utilisation inchangé.
- 3) étudier les possibilités de contrat garantissant une alimentation partielle ou totale en électricité produite à partir d'énergie renouvelable.
- 4) des multiprises avec interrupteurs au niveau de chaque poste informatique du personnel du lycée permettrait d'éteindre l'ensemble du matériel.
- 5) la réalisation, par un groupe d'élèves, d'affiches de sensibilisation à destination du personnel et des salles informatiques pourrait être un projet interne intéressant.
- 6) lors du remplacement du matériel informatique, il est intéressant de préférer l'achat de matériel évolutif ; ce qui permet de limiter les déchets électroniques et également de diminuer la consommation d'électricité.

NB : certaines actions dépendent du conseil régional

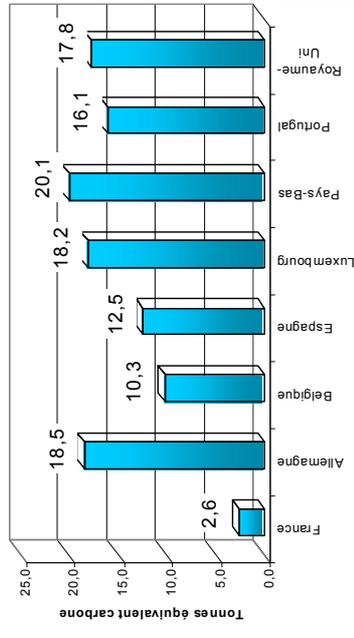
**Indicateurs : consommation d'électricité/m<sup>2</sup>, consommation d'électricité /salarie ou élève, émissions de GES/m<sup>2</sup> ou par salarié ou par élèves, consommation d'électricité/dépenses d'électricité, coût de l'électricité/élève.**

*Graphiques*

Consommation d'électricité 2004

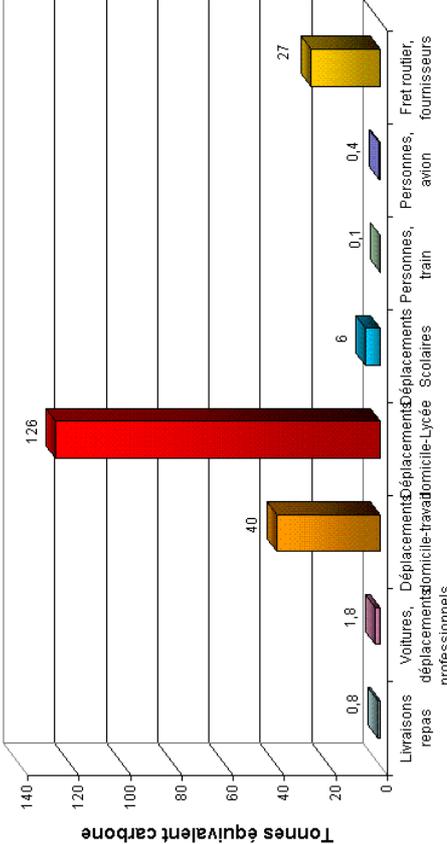


Simulation des émissions de GES en fonction du pays fournisseur d'électricité (consommation 2004)



<b>Périmètre Interne</b>		<b>F3/11</b>						
<b>Procédé interne 1/1</b>								
<i>Etats des lieux</i>	<i>Pistes d'amélioration</i>	<i>Graphiques</i>						
<p><b>Liquide frigorigène</b> <b>100%</b></p> <p>Puissance installée cuisine : <b>44,1 kW</b></p> <p>Puissance installée autre : <b>2,7 kW</b></p> <p>Emissions : <b>6,4 t équ.C</b></p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) veillez au bon entretien du matériel (dégivrage).</li> <li>2) en cas de remplacement, préférer l'achat de matériel classe A ou A+.</li> <li>3) en cas de problème thermique dans les bâtiments, étudier la possibilité de mise en place de systèmes de "climatisation naturelle". Exemple : les puits canadiens, arbres à feuilles caduques devant les ouvertures vitrées, ...</li> </ol>	<p style="text-align: center;"><b>Émissions liées aux fuites de fluide frigorigène</b></p> <table border="1"> <caption>Émissions liées aux fuites de fluide frigorigène</caption> <thead> <tr> <th>Catégorie</th> <th>Émissions (Tonnes équivalent carbone)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Emissions d'halocarbures Cuisine</td> <td>6</td> </tr> <tr> <td>Emissions d'halocarbures Lycée</td> <td>0,4</td> </tr> </tbody> </table>	Catégorie	Émissions (Tonnes équivalent carbone)	Emissions d'halocarbures Cuisine	6	Emissions d'halocarbures Lycée	0,4
Catégorie	Émissions (Tonnes équivalent carbone)							
Emissions d'halocarbures Cuisine	6							
Emissions d'halocarbures Lycée	0,4							
<p><b>Indicateurs : émissions de GES/appareils, émissions de GES/unité de puissance</b></p>								

**Transports 1/3**

<i>Etats des lieux</i>	<i>Pistes d'amélioration</i>	<i>Graphiques</i>																		
<p><b>Déplacements Domicile-Lycée</b>  <b>63 %</b>                      Nombre d'élèves : 786                      km parcourus : <b>2 835 000 km</b>                      (voitures + cars)                      Emissions : <b>~126 t équ.C</b></p> <p><b>Déplacements Domicile-Travail</b>  <b>20 %</b>                      Nombre de salariés : <b>1531</b>                      km parcourus : <b>530 000 km</b>                      (voitures + cars)                      Emissions : <b>~40 t équ.C</b></p>	<p>1) informer et sensibiliser les personnes à l'impact de la voiture sur l'environnement. Pour cela il peut être envisagé une présentation, une campagne d'affichage, ou des notes d'information bâties à l'occasion de projets pédagogiques.</p> <p>2) favoriser le covoiturage pour le personnel administratif et les enseignants. Cela pourrait être facilité par la mise en place d'un panneau d'affichage « covoiturage » prenant la forme d'un panneau de réservation et incluant des informations sur les destinations, les horaires, les quartiers d'habitation...</p> <p>3) Promouvoir les déplacements en bus chez les élèves en améliorant, en concertation avec la région et les transporteurs, les services rendus aux élèves.</p> <p>4) Compte tenu de la localisation de l'établissement (centre ville) et de la masse de déplacements qu'il génère (48 fois le tour de la terre), il pourrait être intéressant d'étudier la possibilité de bâtir un Plan Déplacement Entreprise (PDE).</p>	<p>Récapitulatif des émissions liées au transport</p>  <table border="1"> <caption>Données du graphique : Récapitulatif des émissions liées au transport</caption> <thead> <tr> <th>Catégorie</th> <th>Émissions (Tonnes équivalent carbone)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Livraisons repas</td> <td>0,8</td> </tr> <tr> <td>Déplacements professionnels</td> <td>1,8</td> </tr> <tr> <td>Déplacements domicile-travail</td> <td>40</td> </tr> <tr> <td>Déplacements scolaires</td> <td>6</td> </tr> <tr> <td>Déplacements lycéens</td> <td>126</td> </tr> <tr> <td>Déplacements train</td> <td>0,1</td> </tr> <tr> <td>Déplacements avion</td> <td>0,4</td> </tr> <tr> <td>Fret routier, fournisseurs</td> <td>27</td> </tr> </tbody> </table>	Catégorie	Émissions (Tonnes équivalent carbone)	Livraisons repas	0,8	Déplacements professionnels	1,8	Déplacements domicile-travail	40	Déplacements scolaires	6	Déplacements lycéens	126	Déplacements train	0,1	Déplacements avion	0,4	Fret routier, fournisseurs	27
Catégorie	Émissions (Tonnes équivalent carbone)																			
Livraisons repas	0,8																			
Déplacements professionnels	1,8																			
Déplacements domicile-travail	40																			
Déplacements scolaires	6																			
Déplacements lycéens	126																			
Déplacements train	0,1																			
Déplacements avion	0,4																			
Fret routier, fournisseurs	27																			
<p><b>Indicateurs : émissions de GES / salarié ou élève, km annuel / salarié ou élève, nombre de salarié pour chaque mode de transport</b></p>																				

**Transports 2/3**

*Etats des lieux*

*Pistes d'amélioration*

*Graphiques*

**Fret routier fournisseurs**

13 %

km parcourus : **170 000 km**

Emissions : **~27 t équ.C**

**Livraisons des repas**

0,4 %

Litres de gasoil : 995

Litres d'essence : 50

Emissions : **~0,8 t équ.C**

**Déplacements scolaires en car**

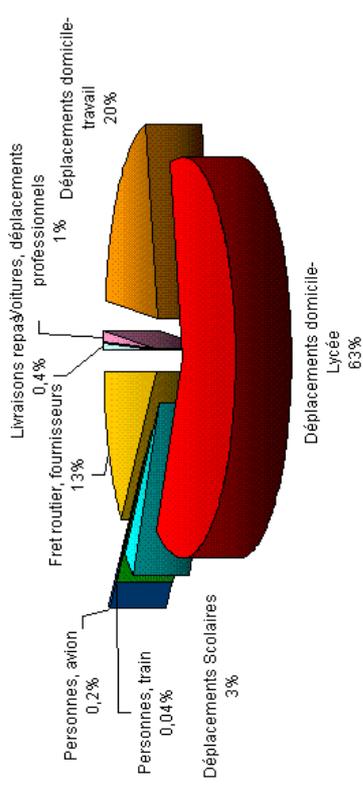
3 %

km parcourus : **556 000 km**

Emissions : **~6 t équ.C**

- 1) faire des groupements de commande.
- 2) analyser la position géographique des principaux fournisseurs et voir s'il est possible de faire acheminer les marchandises par le train (ceci est valable pour les fournisseurs les plus importants se trouvant à proximité d'une ligne de fret).
- 3) analyser la consommation des matières premières dans le but de calculer les stocks et volumes de commande optimum en fonction de la localisation des fournisseurs (ceci revient à acquérir un logiciel de gestion des stocks).
- 4) étudier la possibilité de mettre en place des cycles court avec les producteurs locaux.

**Répartition des émissions liées au transport**  
**Répartition des émissions liées aux transports**



**Indicateurs** : km ou émissions de GES/fournisseur, km ou émissions de GES/tonne livrée, émissions de GES/type de fourniture livrée

**Transports 3/3**

Etats des lieux

**Déplacements Professionnels**

1,24 %

**Voiture** : 1%

Litres de gasoil : 400

Litres d'essence : 180

Km remboursés : 19 000

Emissions : ~ 1,8 t

éq. **CAvion** : 0,2 %

Km : 5 200

**Emissions** : ~ **0,4 t éq.u.C**

**Train** : 0,04%

Km : 32 000

**Emissions** : ~ **0,1 t éq.u.C**

Pistes d'amélioration

1) sensibiliser le personnel et les élèves à l'impact de la voiture, de l'avion et du train sur l'environnement. Pour cela il peut être envisagé des présentations rapides (30 mn), des campagnes d'affichages, des notes d'informations bâties par des élèves dans le cadre d'un projet pédagogique.

2) veillez au bon entretien des véhicules du lycée (contrôle annuel anti-pollution, pression des pneus, nettoyage des filtres à air...).

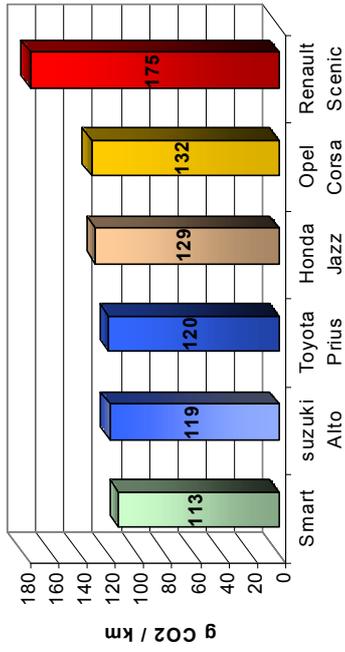
3) Lors du remplacement de véhicules, nous vous préconisons en premier choix, l'achat de véhicules hybrides (moteur : essence + électricité = totalement autonome).

4) Si vous ne souhaitez pas acheter de véhicule hybride nous vous recommandons dans ce cas de bien vous renseigner sur les émissions de CO<sub>2</sub> des différents véhicules disponibles sur le marché.

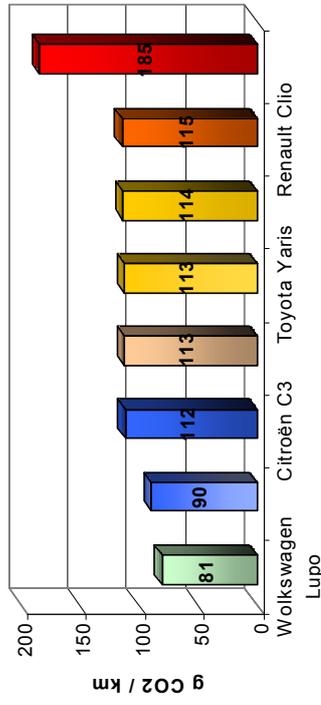
5) Privilégier l'usage du train à celui de l'avion lorsque cela est possible (pour le cas français, l'avion émet 35 fois plus de GES que le train !).

Graphiques

**Classement des véhicules essence les moins émetteurs de CO2**



**Classement des véhicules diesel les moins émetteurs de CO2**



**Indicateurs** : émissions de GES/km pour chaque mode ou type de transport professionnel, consommation d'énergie/km pour chaque mode ou type de transport professionnel, dépenses pour chaque mode de transport/nombre de kilomètres effectués avec les différents modes de transport

**Matériaux entrant 1/1**

*Etats des lieux*

**Matériaux non agricole**  
100%

Matériaux utilisés ( en kg) :

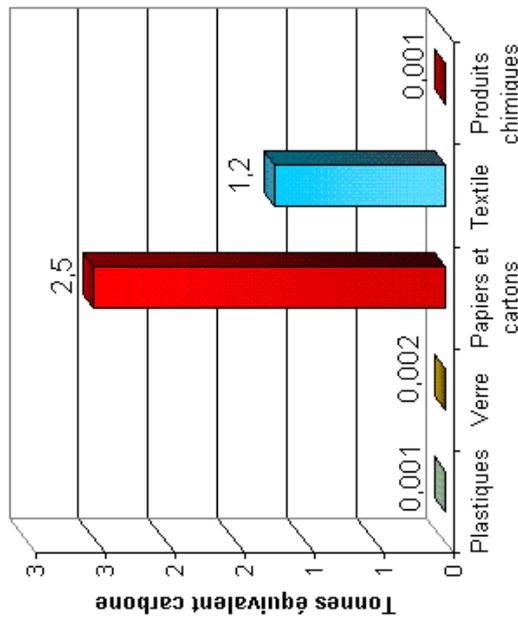
- Acide sulfurique : **5**- Textile : **2 000**- Papier (non imprimé) : **4 600**
  - Verre technique : **2,2**- Alcool : **2**- Acide chlorhydrique : **0,01**
  - Soude 50 % : **0,01**
  - Méthanol : **0,001**- Nombre de Tonner : **150**
- Émission : 3,7 Tonnes équ.C.**

*Pistes d'amélioration*

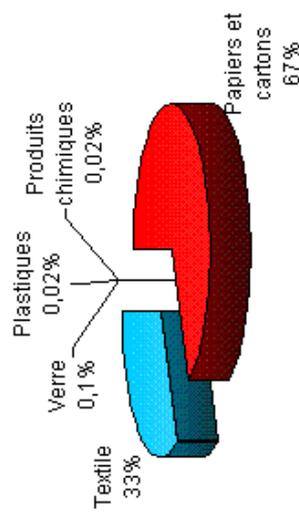
- 1) sensibiliser les professeurs et le personnel du service reprographie à l'impact de la fabrication / consommation de papier sur l'environnement.
- 2) configurer toutes les imprimantes en recto verso.
- 3) fabrication de blocs de papier brouillon à partir des papiers déjà imprimés sur une face.
- 4) formation (professeurs et service reprographie) à la modification informatique des documents (fonction modification, suivi des modifications, commentaires sur les logiciels de traitement de texte...).
- 5) création d'une procédure permettant de déterminer le nombre d'exemplaire à faire imprimer.
- 6) imprimer 2/3 ou 1/3 des documents en deux pages par feuille. En imaginant que cela soit possible pour le tiers des impressions, cette mesure générerait une économie de 1 500 € et une baisse des émissions de 0,45 Tonnes équivalent carbone par an !
- 7) discuter avec les fournisseurs actuels et l'entreprise chargée de l'entretien des imprimantes sur la possibilité d'utiliser du papier recyclé et /ou non blanchi.

*Graphiques*

**Émissions liées aux matériaux entrants**



**Répartition des émissions liées aux matériaux entrants**



**Indicateurs : émissions de GES/tonne pour chaque type de matériaux utilisés**

**Déchets directs 1/1**

*Etats des lieux*

**Matériaux mis en décharge**  
99,8 %

Tonnage des déchets :

- OM : 7
- carton : 10,6
- déchets alimentaires : 27,6
- Emissions : 11 t équ.C

**Matériaux recyclés**  
0,2 %

Tonnage des déchets :

- Acier, fer blanc : 4,8
- plastique : 0,03
- verre : 0,45- papier : 0,9

Emissions : 0.03 t équ.C

*Pistes d'amélioration*

- 1) améliorer le tri en s'assurant avec l'entreprise qui collecte que tout ce qui peut être trié l'est.

NB : en terme de sensibilisation, il pourrait se révéler intéressant de permettre aux élèves de trier le papier dans les classes de cours en mettant à leur disposition des boîtes à collecter le papier (fabriquées en carton recyclé bien évidemment). En effet, recycler le papier permet, en amont, de réelles économies d'énergie et de matières premières lors de sa production ce qui réduit sensiblement l'impact de l'industrie du papier sur l'environnement.

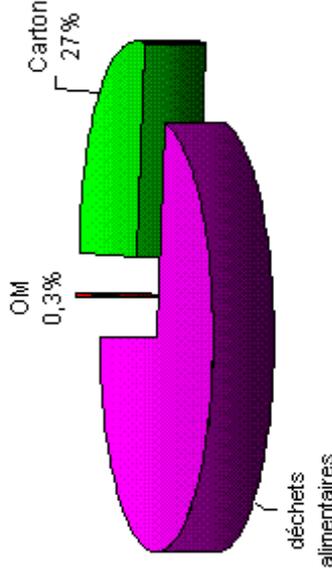
- 2) analyser le contenu de la benne destinée à la mise en décharge. Ceci pourrait permettre d'améliorer le tri en séparant certains éléments comme les matières plastiques par exemple.

- 3) mettre en place le tri sélectif sur l'ensemble du site du lycée (poubelle 3 bac : papier / métaux / OM).

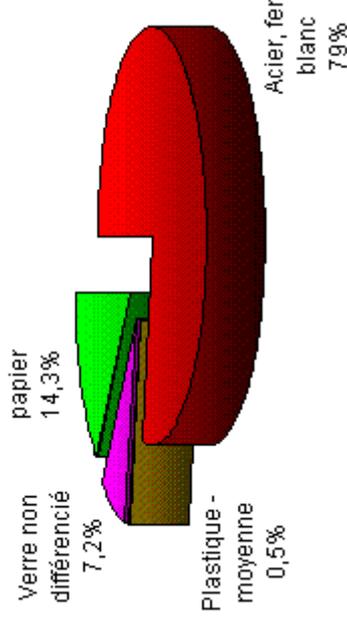
- 4) 27% des émissions liées aux déchets mis en décharge proviennent des cartons d'emballage du restaurant (260 kg / semaine), qui actuellement sont broyés et mis dans les conteneurs OM. Si ces cartons étaient emmenés à la déchetterie, cela permettrait une économie de 3 teq.C (10,8 teq.CO<sub>2</sub>).

*Graphiques*

**Répartition des émissions des déchets traités en décharge**



**Répartition des émissions des déchets recyclés**



**Indicateurs : émissions de GES/tonnes de déchets collectés, émissions de GES/tonne de déchets collectée et par type de traitement**



## Amortissements 1/1

Amortissements 1/1		Graphiques
<p><b>Etats des lieux</b></p> <p><b>Bâtiments et extérieurs</b> 96%</p> <p>Logements : 2 644 m<sup>2</sup> Enseignement : 8 365 m<sup>2</sup> Garage : 420 m<sup>2</sup> Durée d'amortissement : 20 ans Cour en bitume : 11 000 m<sup>2</sup> Durée d'amortissement : 30 ans</p> <p>Emissions : ~75 t équ.C/an</p>	<p><b>Pistes d'amélioration</b></p> <p>1) en cas de remplacement du matériel informatique, il faudrait privilégier le matériel informatique évolutif qui permettrait de limiter les déchets électroniques, en conservant les éléments « non périssables »</p> <p>2) préférer l'achat d'écrans plats moins consommateurs d'énergie.</p> <p>3) étudier l'économie engendrée en termes de GES et de finances par le remplacement des imprimantes jet d'encre par une imprimante laser couleur.</p> <p>4) lors de l'achat du mobilier de bureau, il faudrait privilégier le mobilier en bois</p> <p>5) mise en place d'une démarche Qualité Environnementale : 89% des émissions liées aux amortissements sont dus aux bâtiments avec plus de 70 tonnes éq.C. Dans un objectif de réduction de vos émissions de GES, il serait intéressant lors de prochaines constructions, extensions ou rénovations de mettre en place une démarche QE. La région et l'ADEME peuvent vous accompagner dans cette démarche.</p>	<p><b>Émissions liées aux amortissements</b></p> <p><b>Répartition des émissions liées aux amortissements</b></p>
<p><b>Mobilier et véhicules</b> 1%</p> <p>Poids des véhicules : 2,4 tonnes Poids du mobilier : 2,3 tonnes Poids des machines : 0,2 tonne Durée d'amortissement : 5 ans</p> <p>Emissions : ~1 t équ.C/an</p>		
<p><b>Informatique</b> 3%</p> <p>Nombre d'ordinateurs : 52 Nombre d'imprimantes : 57 Durée d'amortissement : 5 ans</p> <p>Emissions : 2,2 t équ.C/an</p>		
<p><b>Indicateurs</b> : émissions de GES/type de produits pris en compte (voiture, mobilier, ordinateur...)</p>		

**Services 1/2**

*Etats des lieux*

**Services  
2%**

Millions d'Euro dépensés :  
**0,07 M€**

Services pris en compte :

- assurances : 1445 €
- contrats de maintenance : 37000 €
- contrats de locations de matériel : 28600 €
- abonnements : 3500 €

Emissions : **2,1 t équ.C/an**

*Pistes d'amélioration*

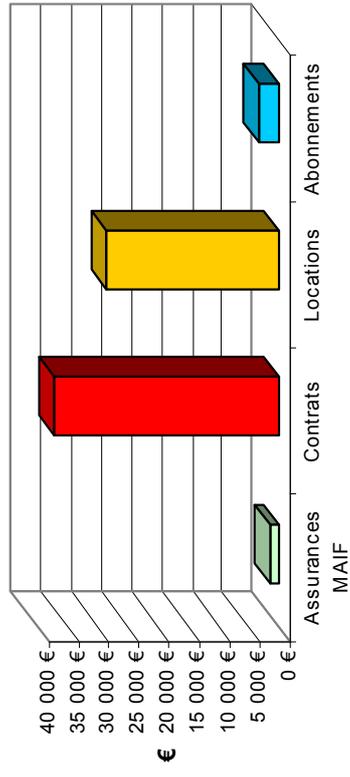
Le mode de calcul des émissions liées aux services étant basé sur le coût de ces derniers, l'étude des potentiels de réduction d'émission ne sera pas aisée.

Sauf à supposer que l'on réduise le nombre de photocopieuse, et les abonnements, il semble plus que difficile d'agir sur ce poste. Toutefois, un certain nombre **d'actions préventives** peuvent permettre de réelles économies  
Exemple :

Un travail de sensibilisation et de responsabilisation du personnel du lycée et des élèves vis-à-vis des outils de travail permettrait de réelles économies en diminuant par exemple les frais de ménage, d'entretien des véhicules/locaux/matériels informatiques, etc.

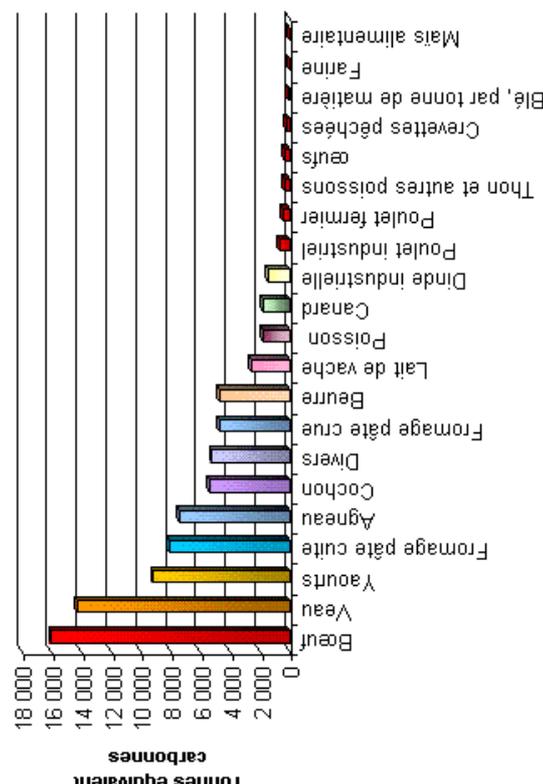
*Graphiques*

**Répartition des montants dépensés pour les prestations de service**



**Indicateurs** : émissions de GES/euro dépensé (ou centaine d'euro, millier, etc...),  
émissions de GES/type de service (répartir les émissions par type de service)

**Services 2/2**

<i>Etats des lieux</i>	<i>Pistes d'amélioration</i>	<i>Graphiques</i>																																												
<p><b>Restaurant du lycée</b> 98%</p> <p><b>Tonnages des aliments pris en compte :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Fromage pâte cuite : <b>2,5</b></li> <li>- Bœuf : <b>4,1</b></li> <li>- Veau : <b>1,3</b></li> <li>- Beurre : <b>1,3</b></li> <li>- Lait de vache : <b>8,8</b></li> <li>- Cochon : <b>4,8</b></li> <li>- Poisson (moyenne) : <b>3,6</b></li> <li>- Cochon &amp; divers : <b>4,6</b></li> <li>- Thon, crevettes : <b>0,3</b></li> <li>- Dinde industrielle : <b>3,8</b> Canard : <b>2,9</b></li> <li>- Poulet fermier : <b>0,7</b></li> <li>- Yaourts : <b>18,3</b></li> <li>- Poulet industriel : <b>2</b></li> <li>- Crevette : <b>0,1</b></li> <li>- Semoule :</li> <li>- œufs : <b>1,3</b></li> <li>- Blé : <b>1,3</b></li> <li>- Maïs alimentaire : <b>0,04</b></li> <li>- Farine : <b>01</b></li> <li>- ...</li> </ul> <p><b>Emissions : 84 t équ.C/an</b></p>	<p>1) utiliser une certaine part d'aliments issus de l'agriculture biologique (les aliments issus de l'agriculture biologique ont un contenu en carbone beaucoup moins élevé de part la non utilisation d'engrais azoté et la moindre consommation de carburant utilisé pour la culture).</p> <p>2) mettre en place des "filères courtes" (limitation des transports).</p>	<p><b>Détail des émissions liées aux produits consommés au restaurant du lycée</b></p>  <table border="1"> <caption>Data for the bar chart: Détail des émissions liées aux produits consommés au restaurant du lycée</caption> <thead> <tr> <th>Produit</th> <th>Émissions (Tonnes équivalent)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>Bœuf</td><td>18,3</td></tr> <tr><td>Veau</td><td>1,3</td></tr> <tr><td>Yaourts</td><td>18,3</td></tr> <tr><td>Fromage pâte cuite</td><td>2,5</td></tr> <tr><td>Agneau</td><td></td></tr> <tr><td>Divers</td><td></td></tr> <tr><td>Cochon</td><td>4,6</td></tr> <tr><td>Fromage pâte crue</td><td></td></tr> <tr><td>Beurre</td><td>1,3</td></tr> <tr><td>Lait de vache</td><td>8,8</td></tr> <tr><td>Poisson</td><td>3,6</td></tr> <tr><td>Canard</td><td>2,9</td></tr> <tr><td>Dinde industrielle</td><td>3,8</td></tr> <tr><td>Poulet industriel</td><td>2</td></tr> <tr><td>Poulet fermier</td><td>0,7</td></tr> <tr><td>Thon et autres poissons</td><td></td></tr> <tr><td>œufs</td><td>1,3</td></tr> <tr><td>Crevettes pêchées</td><td></td></tr> <tr><td>Blé, par tonne de matière</td><td>1,3</td></tr> <tr><td>Farine</td><td>0,04</td></tr> <tr><td>Maïs alimentaire</td><td>0,04</td></tr> </tbody> </table>	Produit	Émissions (Tonnes équivalent)	Bœuf	18,3	Veau	1,3	Yaourts	18,3	Fromage pâte cuite	2,5	Agneau		Divers		Cochon	4,6	Fromage pâte crue		Beurre	1,3	Lait de vache	8,8	Poisson	3,6	Canard	2,9	Dinde industrielle	3,8	Poulet industriel	2	Poulet fermier	0,7	Thon et autres poissons		œufs	1,3	Crevettes pêchées		Blé, par tonne de matière	1,3	Farine	0,04	Maïs alimentaire	0,04
Produit	Émissions (Tonnes équivalent)																																													
Bœuf	18,3																																													
Veau	1,3																																													
Yaourts	18,3																																													
Fromage pâte cuite	2,5																																													
Agneau																																														
Divers																																														
Cochon	4,6																																													
Fromage pâte crue																																														
Beurre	1,3																																													
Lait de vache	8,8																																													
Poisson	3,6																																													
Canard	2,9																																													
Dinde industrielle	3,8																																													
Poulet industriel	2																																													
Poulet fermier	0,7																																													
Thon et autres poissons																																														
œufs	1,3																																													
Crevettes pêchées																																														
Blé, par tonne de matière	1,3																																													
Farine	0,04																																													
Maïs alimentaire	0,04																																													
<p><b>Indicateurs</b> : émissions de GES/tonnes d'aliments consommées, émissions de GES/repas servi ...</p>																																														

## 4. Synthèse des résultats du Bilan Carbone™

### 4.1. Résultats globaux

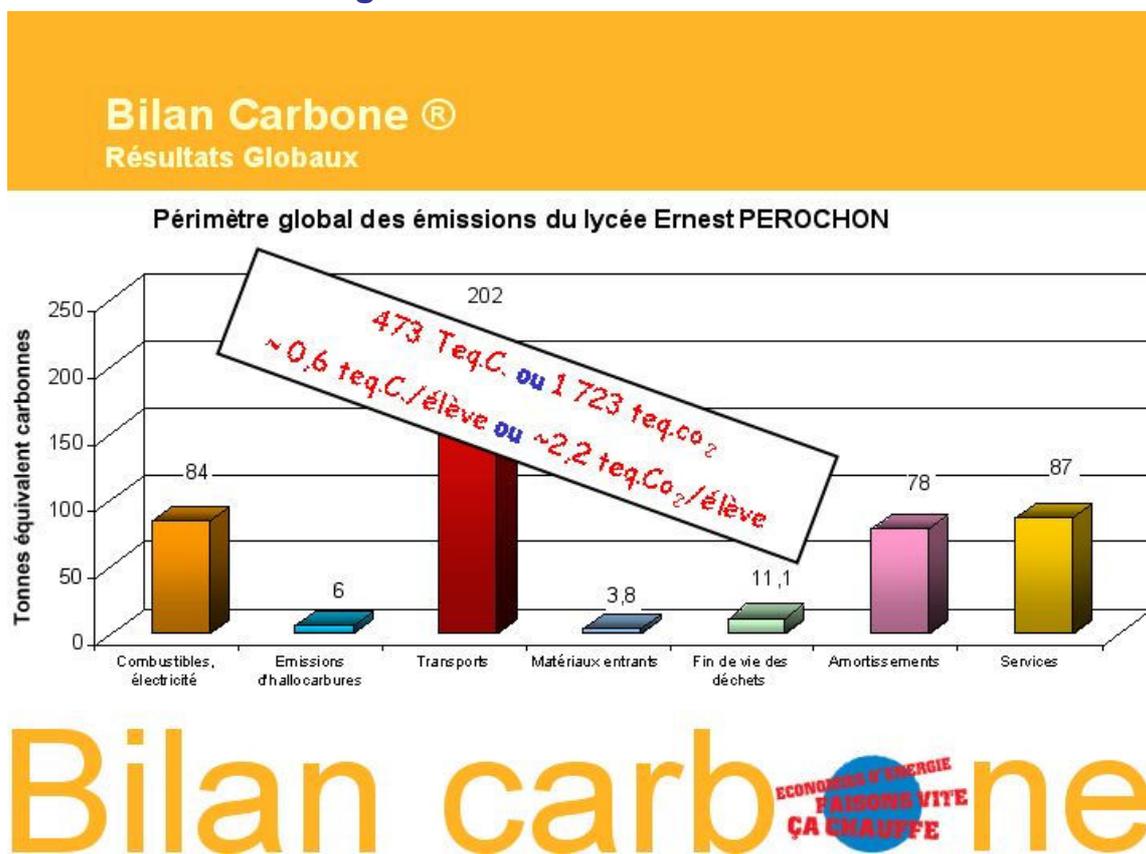


Figure 2 – Périmètre global des émissions du lycée E. PEROCHON

Le graphique ci-dessus permet d'avoir une vision globale des principaux postes d'émissions du lycée Ernest PEROCHON. Le total des émissions s'élève à 473 teq.C. (1723 teq.CO<sub>2</sub>) soit environ 0,6 teq.C. (2,2 teq.CO<sub>2</sub>) par élève.

*NB : attention, les émissions présentées dans la première partie du document (enquête sur les consommations d'énergie des lycées charentais), sont exprimées en tonnes équivalent CO<sub>2</sub>, et prennent en compte uniquement les émissions liées aux consommations d'énergie.*

Voici comment les émissions du lycée E. PEROCHON se répartissent :

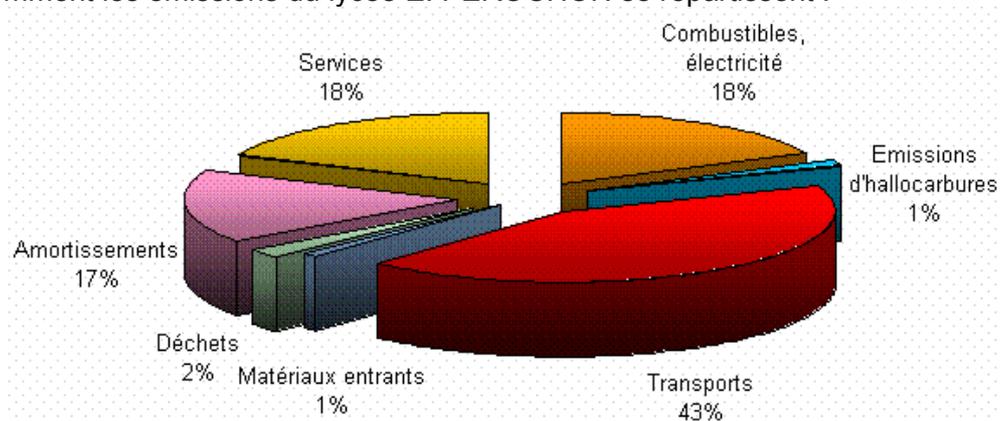


Figure 3 – Répartition des émissions globales du lycée E. PEROCHON

## 4.2. Résultats par poste d'agrégation

Vous trouverez dans cette partie les graphiques détaillés des émissions de chaque poste d'agrégation, suivis des quelques pistes d'action (préconisations de réduction) qui ont été évoquées au cours de la réunion de restitution du 2 mai 2005.

### 4.2.1. Transports

Ce poste est, dans le cas du lycée Jean Moulin, le plus important en terme d'émissions de GES. C'est pourquoi, une attention particulière sera portée à ce thème, aussi bien du côté de la quantification des émissions que des préconisations.

Tous les besoins de transport directement liés à l'activité du lycée Ernest PEROCHON ont été pris en compte, à savoir :

- les déplacements professionnels des salariés (voiture – train - avion),
- les déplacements domicile – travail des salariés,
- les déplacements domicile – lycée des élèves,
- le fret routier des fournisseurs (lycée et cuisine),
- les déplacements scolaires,
- les livraisons des repas de la cuisine centrale.

L'ensemble du poste transport totalise 202 teq.C. (740 t eq.CO<sub>2</sub>), soit les émissions annuelles de 82 français.

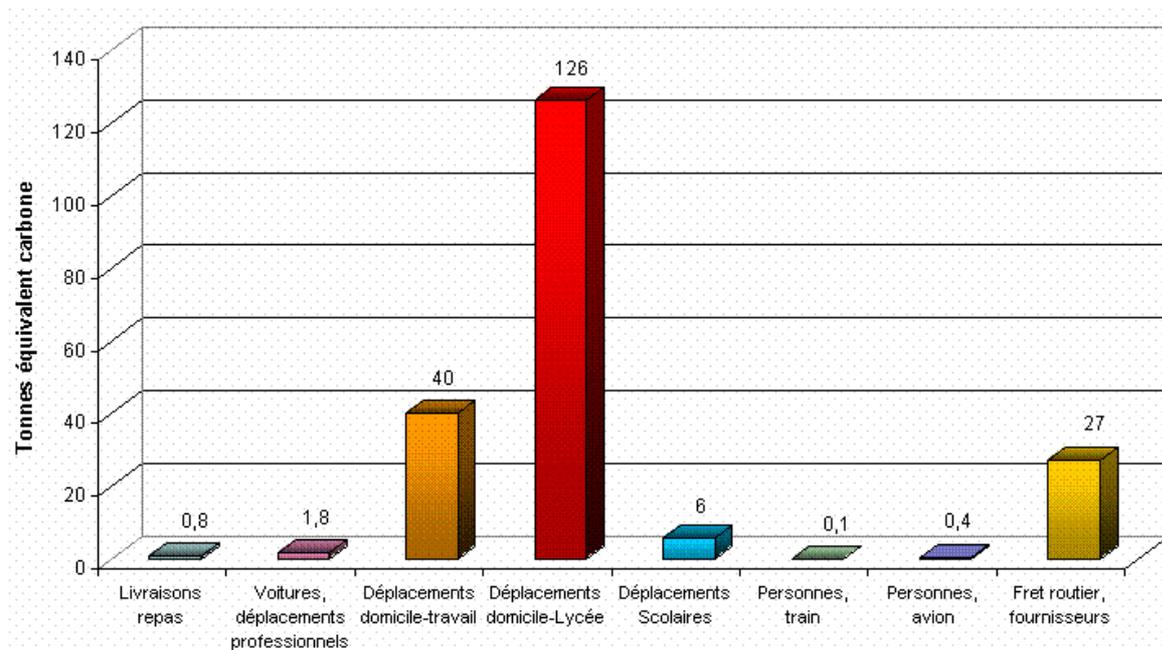


Figure 4 – Émissions de l'intégralité du poste Transport

Voilà comment cela se répartit :

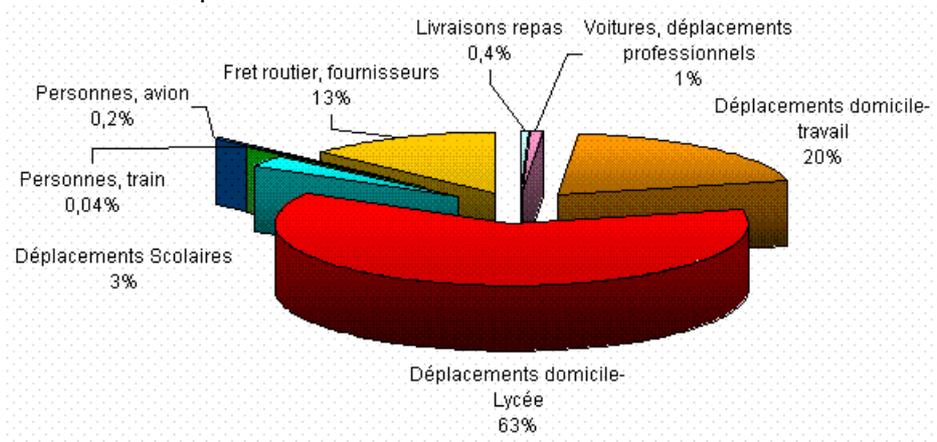


Figure 5 – Répartition des émissions du poste Transport

### A. Déplacements domicile – travail

Suite à un sondage interne réalisé auprès des élèves, du personnel du lycée sur l'année scolaire 2004 - 2005, nous avons pu ventiler les émissions par mode de transports et par personne à l'initiative du déplacement.

Ainsi, nous distinguerons :

- les déplacements domicile-travail, des élèves et des personnels, en modes de transports doux (à pied ou à vélo),
- les déplacements domicile-travail, des élèves et des personnels, effectués en transport en commun (bus et car)
- les déplacements domicile-travail, des élèves et des personnels, effectués en voitures particulières (que se soit la leur ou celle de leur parent).
- les déplacements sur les lieux de stage pour les élèves de BTS (≈29 000 km)

Afin d'approcher au mieux les émissions de GES des voitures particulières, nous avons, grâce aux questionnaires, fait des distinctions selon le type de motorisation (essence ou diesel), le type de parcours (urbain, mixte ou extra-urbain) et la puissance fiscale des véhicules.

**NB1 : Dans la méthode Bilan Carbone®, les piétons et les cyclistes ne sont pas pris en compte, car ils n'émettent pas de GES.**

**NB2 : Les motos sont comptabilisées comme de petites voitures essence de 3 CV**

**NB3 : les calculs ont été effectués sur une base de 36 semaines travaillées pour les élèves, 37 semaines pour les professeurs, et 44 semaines pour les autres personnels.**

Taux de réponse au sondage :

- pour les élèves : 80% de réponse (624 réponses sur les 786 élèves que compte le lycée pour l'année scolaire 2004 – 2005)
- pour les personnels : 68% de réponse (90 réponses sur les 131 salariés que compte le lycée pour l'année scolaire 2004 – 2005).

Voilà comment cela se répartit avec un effectif de 131 salariés et 786 élèves:

<b>Salariés</b>		A pied	Vélo	Car	Scooter	Voiture Essence	Diesel
Nbre de personne		17	0	1	0	39	76
Répartition		19%	0%	2%	0%	30%	58%
Km / An		-	-	0	-	193312	529014
Répartition						27%	73%
<b>Effectif total</b>		<b>131</b>					

<b>ÉLÈVES</b>		A pied	Vélo	Car	Scooter	Voiture Essence	Diesel
Nbre de personne		152	14	256	71	149	299
Répartition		19%	2%	33%	9%	19%	38%
Km / An		-	-	1389089	-	485363	1012670
Répartition						32%	68%
<b>Effectif total</b>		<b>786</b>					

**Tableau 2 – Répartition des modes de transport des salariés et des élèves**

Une extrapolation permet d'estimer les émissions liées au transport Domicile-Travail et Domicile-Lycée de l'ensemble des salariés et des élèves. Ce sont ces valeurs qui seront retenues dans l'interprétation et les préconisations tirées de cette étude.

Les tableaux suivants mettent en évidence les résultats issus du sondage et ceux issus de l'extrapolation.

**SONDAGE**

**EXTRAPOLATION**

Personnels		A pied	Vélo	Car	Moto	Voiture Essence	Diesel
Nbre de personne	12	0	0	1	0	0	0
Répartition	13%	0%	1%	1%	0%	0%	0%
Km / An	-	-	4070	-	-	132810	363445
Répartition	-	-	-	-	-	27%	73%
<b>Effectif total</b>	<b>90</b>						

Personnels		A pied	Vélo	Car	Moto	Voiture Essence	Diesel
Nbre de personne	17	0	0	1	0	0	0
Répartition	13%	0%	1%	0%	0%	0%	0%
Km / An	-	-	-	5924	-	193312	529014
Répartition	-	-	-	-	-	27%	73%
<b>Effectif total</b>	<b>131</b>						

Répartition  
68,70%

3 - voiture, domicile - lycée : calcul à partir des puissances administratives pour les VP **essence**

Puissance fiscale (CV)	véhicule.km	type de parcours	kg équivalent carbone par extra-urbain	parcours mixte	cycle urbain	kg équ. carbone
3	740	E	0,048	0,054	0,063	36
4	5820	E	0,054	0,062	0,075	313
5	27644	E	0,058	0,068	0,086	1590
6	35446	E	0,058	0,069	0,088	0
7	54360	E	0,061	0,073	0,095	3292
8	8800	0	0,063	0,078	0,104	0
9	0	0	0,066	0,108	0,108	0
10	0	0	0,070	0,087	0,115	0
11 et plus	0	0	0,071	0,090	0,123	0
<b>Total détaillé par puissance administrative</b>						<b>5230</b>

3 - voiture, domicile - lycée : calcul à partir des puissances administratives pour les VP **essence**

Puissance fiscale (CV)	véhicule.km	type de parcours	kg équivalent carbone par extra-urbain	parcours mixte	cycle urbain	kg équ. carbone
3	1077	E	0,048	0,054	0,063	52
4	8471	E	0,054	0,062	0,075	456
5	40237	E	0,058	0,068	0,086	2314
6	51594	E	0,058	0,069	0,088	0
7	79124	E	0,061	0,073	0,095	4791
8	12809	0	0,063	0,078	0,104	0
9	0	0	0,066	0,082	0,108	0
10	0	0	0,070	0,087	0,115	0
11 et plus	0	0	0,071	0,090	0,123	0
<b>Total détaillé par puissance administrative</b>						<b>7613</b>

3bis - voiture, domicile - lycée : calcul à partir des puissances administratives pour les VP **diesel**

Puissance fiscale (CV)	véhicule.km	type de parcours	kg équivalent carbone par extra-urbain	parcours mixte	cycle urbain	kg équ. carbone
3	0		0,039	0,042	0,046	0
4	23112	M	0,049	0,057	0,070	1311
5	100599	M	0,055	0,064	0,081	6460
6	175342	E	0,056	0,066	0,082	9859
7	50332	M	0,059	0,070	0,088	3511
8	13320	M	0,066	0,078	0,100	1044
9	0	0	0,074	0,088	0,111	0
10	0	0	0,077	0,091	0,115	0
11 et plus	740	U	0,083	0,099	0,128	95
<b>Total détaillé par puissance administrative</b>						<b>22281</b>

3bis - voiture, domicile - lycée : calcul à partir des puissances administratives pour les VP **diesel**

Puissance fiscale (CV)	véhicule.km	type de parcours	kg équivalent carbone par extra-urbain	parcours mixte	cycle urbain	kg équ. carbone
3	0		0,039	0,042	0,046	0
4	33641	M	0,049	0,057	0,070	1909
5	146427	M	0,055	0,064	0,081	9403
6	255220	E	0,056	0,066	0,082	14351
7	73260	M	0,059	0,070	0,088	5111
8	19388	M	0,066	0,078	0,100	1520
9	0	0	0,074	0,088	0,111	0
10	0	0	0,077	0,091	0,115	0
11 et plus	1077	U	0,083	0,099	0,128	138
<b>Total détaillé par puissance administrative</b>						<b>32431</b>

Car, domicile-lycée : calcul approché à partir du nombre d'utilisateurs

Car	Nombre d'utilisateur	1	kg qu. C pers et par an	59,4	kg équ. carbone	59
<b>Total bus urbain</b>						<b>59</b>

Car, domicile-lycée : calcul approché à partir du nombre d'utilisateurs

Car	Nombre d'utilisateur	1	kg qu. C pers et par an	59,4	kg équ. carbone	86
<b>Total bus urbain</b>						<b>86</b>

**TOTAL en teqC** 28

**TOTAL en teqC** 40

**Tableau 3 – Emissions liées aux déplacements Domicile-Travail issues du sondage et extrapolées**

**SONDAGE**

ÉLÈVES		A pied	Vélo	Car	Scooter	Voiture Essence	Diesel
Nbre de personne	121	11	203	56	118	237	
Répartition	19%	2%	33%	9%	19%	38%	
Km / An	-	-	1102788	-	385326	803952	
Répartition	-	-	-	-	32%	68%	
<b>Effectif total</b>	<b>624</b>						

**EXTRAPOLATION**

ÉLÈVES		A pied	Vélo	Car	Scooter	Voiture Essence	Diesel
Nbre de personne	152	14	266	71	149	299	
Répartition	19%	2%	33%	9%	19%	38%	
Km / An	-	-	1389089	-	485363	1012670	
Répartition	-	-	-	-	32%	68%	
<b>Effectif total</b>	<b>786</b>						

**3 - voiture, domicile - lycée : calcul à partir des puissances administratives pour les VP essence**

Puissance fiscale (CV)	véhicule.km	type de parcours	kg équivalent carbone par véhicule.km extra-urbain	parcours mixte	cycle urbain	kg équ. carbone
3	1080	E	0,048	0,054	0,063	52
4	116982	E	0,054	0,062	0,075	6 290
5	95994	E	0,058	0,068	0,086	5 520
6	62946	E	0,058	0,069	0,088	3 639
7	92412	E	0,061	0,073	0,095	5 896
8	1080	E	0,063	0,078	0,104	68
9	4320	M	0,066	0,082	0,108	353
10	3780	M	0,070	0,087	0,115	328
11 et plus	1872	M	0,071	0,090	0,123	0
<b>Total détaillé par puissance administrative</b>						<b>21 847</b>

**3 - voiture, domicile - lycée : calcul à partir des puissances administratives pour les VP essence**

Puissance fiscale (CV)	véhicule.km	type de parcours	kg équivalent carbone par véhicule.km extra-urbain	parcours mixte	cycle urbain	kg équ. carbone
3	1360	E	0,048	0,054	0,063	65
4	147352	E	0,054	0,062	0,075	7 923
5	120916	E	0,058	0,068	0,086	6 953
6	79288	E	0,058	0,069	0,088	4 584
7	116404	E	0,061	0,073	0,095	7 049
8	1360	E	0,063	0,078	0,104	86
9	5442	M	0,066	0,082	0,108	445
10	4761	M	0,070	0,087	0,115	413
11 et plus	2358	M	0,071	0,090	0,123	0
<b>Total détaillé par puissance administrative</b>						<b>27 518</b>

**3bis - voiture, domicile - lycée : calcul à partir des puissances administratives pour les VP diesel**

Puissance fiscale (CV)	véhicule.km	type de parcours	kg équivalent carbone par véhicule.km extra-urbain	parcours mixte	cycle urbain	kg équ. carbone
3	0		0,039	0,042	0,046	0
4	11 340	M	0,049	0,057	0,070	643
5	194 202	M	0,055	0,064	0,081	12 471
6	357 606	M	0,056	0,066	0,082	23 476
7	201 780	M	0,059	0,070	0,088	14 077
8	12 024	U	0,066	0,078	0,100	1 198
9	25 200	M	0,074	0,088	0,111	2 207
10	1 800	M	0,077	0,091	0,115	164
11 et plus	0		0,083	0,099	0,128	0
<b>Total détaillé par puissance administrative</b>						<b>54 237</b>

**3bis - voiture, domicile - lycée : calcul à partir des puissances administratives pour les VP diesel**

Puissance fiscale (CV)	véhicule.km	type de parcours	kg équivalent carbone par véhicule.km extra-urbain	parcours mixte	cycle urbain	kg équ. carbone
3	0		0,039	0,042	0,046	0
4	14 284	M	0,049	0,057	0,070	811
5	244 620	M	0,055	0,064	0,081	15 709
6	450 446	M	0,056	0,066	0,082	29 570
7	254 165	M	0,059	0,070	0,088	17 731
8	15 146	U	0,066	0,078	0,100	1 510
9	31 742	M	0,074	0,088	0,111	2 780
10	2 267	M	0,077	0,091	0,115	207
11 et plus	0		0,083	0,099	0,128	0
<b>Total détaillé par puissance administrative</b>						<b>68 318</b>

**Car, domicile-lycée : calcul approché à partir du nombre de passager.km**

Car	Passager.km	kg "qu. C passager.km	kg équ. carbone
	203	0,011	2
<b>Total bus urbain</b>			<b>2</b>
<b>TOTAL en teqC</b>			<b>76</b>

**Car, domicile-lycée : calcul approché à partir du nombre de passager.km**

Car	Nombre d'utilisateur	kg "qu. C passager.km	kg équ. carbone
	256	0,011	3
<b>Total bus urbain</b>			<b>3</b>
<b>TOTAL en teqC</b>			<b>96</b>

**Tableau 4 – Emissions liées aux déplacements Domicile-Lycée issues du sondage et extrapolées**

Selon les résultats de l'extrapolation, l'utilisation de la voiture et du car pour le poste déplacements domicile–lycée représente au total **166 teq.C par an**.

→ **40 teq.C proviennent des déplacements motorisés des professeurs (soit 24% des émissions liées aux déplacements domicile-travail)**

→ **126 teq.C proviennent des déplacements motorisés des élèves (soit 76% des émissions liées aux déplacements domicile-lycée)**

**Pour information, nous soulignerons que ces mêmes déplacements conduiront les enseignants, les OP, les administratifs et les élèves à parcourir 2 870 000 kilomètres en voiture au cours de l'année scolaire 2003 – 2004, soit l'équivalent de 72 fois le tour de la terre !**

Préconisations :

- 1) avant toute chose, il faut informer et sensibiliser les personnes sur l'impact de la voiture sur l'environnement. Pour cela il peut être envisagé une présentation rapide (30 min), une campagne d'affichage, ou des notes d'information bâties à l'occasion de projets pédagogiques, menés par les élèves, autour des déplacements.

*NB : cartographier les lieux d'habitation des élèves et des personnels peut s'avérer intéressant pour argumenter*

- 2) favoriser le covoiturage pour le personnel administratif et les enseignants. Cela pourrait être facilité par la mise en place d'un panneau d'affichage « covoiturage » prenant la forme d'un panneau de réservation et incluant des informations sur les destinations, les horaires, les quartiers d'habitation...).
- 3) promouvoir les déplacements en bus chez les élèves en améliorant, en concertation avec le département et les transporteurs, les services rendus aux élèves.
- 4) compte tenu de la localisation de l'établissement (centre-ville) et de la masse de déplacements qu'il génère (72 fois le tour de la terre), il pourrait être intéressant d'étudier la possibilité de bâtir un Plan Déplacement Entreprise (PDE) qui après une analyse fine des déplacements générés par l'établissement proposerait des solutions soit pour réduire les déplacements, soit pour réduire la part des modes de transport les plus polluants.

## B. Déplacements des fournisseurs

Le poste « Fret Fournisseur » est, du fait des livraisons quotidiennes pour le restaurant du lycée, un poste important. Pour obtenir les estimations d'émissions les plus proches possible de la réalité, nous avons calculé le nombre de kilomètres effectués pour livrer le lycée à partir de la liste des fournisseurs, de leurs coordonnées et des fréquences de livraison.

Les fournisseurs ne se déplacent pas uniquement pour le lycée mais effectuent une tournée. Il est donc très difficile de connaître le kilométrage exact engendré par une commande. Néanmoins, pour éviter de gonfler artificiellement le poids de la rubrique « déplacement fournisseurs » nous affecterons au lycée uniquement l'allé fournisseur-lycée et supposerons, que le retour sert à boucler la tournée de livraison.

Toutes les distances utilisées ici ont été calculées à l'aide du site mappy ([www.mappy.fr](http://www.mappy.fr)).

Au final, nous avons obtenu un total d'environ 167 000 kilomètres pour le fret routier (~124 600 kilomètres (74%) pour le fret lié au fonctionnement du restaurant). En considérant que l'ensemble des livraisons a été effectué avec des véhicules ayant un PTAC de 3,5 t, les livraisons des fournisseurs génèrent 27 tonnes d'équivalent carbone.

*NB : les calculs pourraient être affinés en connaissant le type de véhicule utilisé par chaque fournisseur.*

Les émissions liées aux livraisons des fournisseurs représentent 13% des émissions totales du poste transport et 11 fois les émissions annuelles moyennes d'un français (1,8 tonne de carbone par an).

### Préconisations :

- 1) étudier la possibilité de faire des groupements de commande.
- 2) étudier la possibilité de mettre en place des cycles court avec les producteurs locaux.
- 3) analyser la consommation des matières premières dans le but de calculer les stocks et volumes de commande optimum en fonction de la localisation des fournisseurs.

### **C. Déplacements professionnels et scolaires**

Pour les déplacements professionnels, le lycée possède deux véhicules, un Renault Express diesel (390 l de gasoil) et un Peugeot Partner électrique (1600 km/an).

A cela viennent s'ajouter les émissions des déplacements professionnels effectués avec les voitures personnelles des salariés (19 000 km), les déplacements en train (32 000 km), en avion (5 200 km), ainsi que les déplacements scolaires en car (1 133 personnes transportées et environ 16 000 km) pour l'année 2003/2004.

**Les émissions des déplacements professionnels des salariés représentent environ 2,2 teq.C et les déplacements scolaires 5,8 teq.C (ce qui représente au total  $\approx$  4% du poste transport).**

Voilà comment cela se répartit :

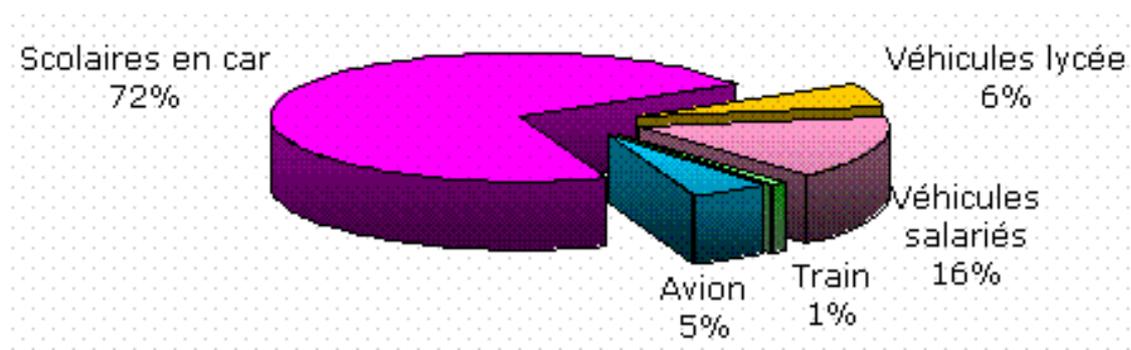


Figure 6 – Répartition des émissions liées aux déplacements professionnels et scolaires

Préconisations :

- 1) sensibiliser le personnel à l'impact de la voiture sur l'environnement.
- 2) veillez au bon entretien des véhicules du lycée (contrôle annuel anti-pollution, pression des pneus, nettoyage des filtres à air...)

*NB : des pneus sous gonflés augmentent la résistance au roulement, ce qui réduit la durée de la bande de roulement, augmente la consommation de carburant et démultiplie les risques d'explosion. Un seul pneu sous gonflé de 0,56 bar accroît la consommation de carburant de 4 % et réduit sa durée de vie de 15 000 kilomètres (la durée de vie d'un pneu dans des conditions standard d'utilisation est de 50 000 kilomètres).*

*NB : un filtre à air encrassé peut accroître la consommation de carburant de 3% à 5%.*

- 3) Lors du remplacement de véhicules, nous vous préconisons en premier choix, l'achat de véhicules hybrides (moteur : essence + électricité = totalement autonome) qui consomment environ 3 l au 100 km et émettent environ 104 g de CO<sub>2</sub>/km. **En résumé cela permettrait de diviser par 2 les consommations de carburant et les émissions de CO<sub>2</sub> à distance parcourue inchangée.**
- 4) Si vous ne souhaitez pas acheter de véhicule hybride, nous vous recommandons dans ce cas de bien vous renseigner sur les émissions de CO<sub>2</sub> des différents véhicules disponibles sur le marché. Nous soulignerons que certains véhicules diesel n'émettent pas plus de 80gCO<sub>2</sub>/km contre plus de 180 pour d'autres !

*NB : Pour plus d'informations sur les émissions de CO<sub>2</sub> des différents véhicules disponibles sur le marché français, se référer au guide que l'on vous a remis, sur les consommations*

*conventionnelles de carburant et les émissions de gaz carbonique. Ce guide, édité par l'ADEME, recense ces informations pour l'ensemble des marques automobiles présentent sur le marché français.*

- 5) Privilégier l'usage du train à celui de l'avion lorsque cela est possible (pour le cas français, **l'avion émet 35 fois plus de GES que le train !**)

### 4.2.2. Services

Pour ce poste nous prenons en compte les quantités d'aliments utilisés pour la préparation des repas servis au restaurant du lycée, ainsi que le montant, en milliers d'euros, dépensé pour l'ensemble des prestations de service achetées par le lycée.

Voici ce que cela représente en termes d'émissions de GES :

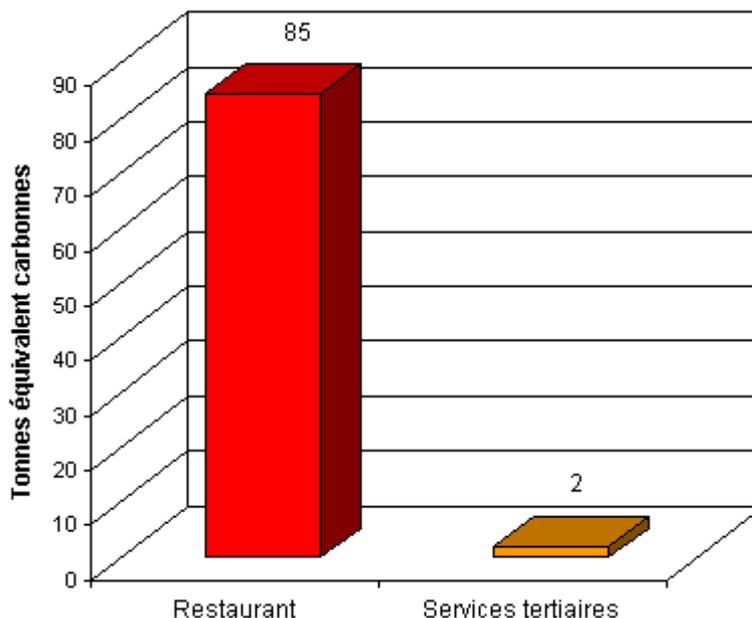


Figure 7 – Émissions liées aux services

#### Zoom sur les émissions du restaurant :

Le tableau ci-dessous présente les tonnages d'aliments consommés et les émissions de GES associées.

NB1 : les aliments sont classés par ordre décroissant d'émissions.

NB2 : la colonne du milieu indique le contenu en carbone de chaque type d'aliment par tonne consommée avec une incertitude sur les calculs de l'ordre de 30%.

## Bilan Carbone® 2004 du lycée Ernest PEROCHON

	Tonnes utilisées	kg équ. C par tonne	kg équ. carbone
Bœuf	4,1	3 900	16 019
Veau	1,3	10 740	14 273
Yaourts	18,3	500	9 165
Fromage pâte cuite	2,5	3 270	8 139
Agneau	3,2	2 310	7 465
Cochon	4,8	1 130	5 450
Divers	4,6	1 130	5 238
Fromage pâte crue	3,1	1 500	4 686
Beurre	1,7	2 700	4 685
Lait de vache	8,8	290	2 551
Poisson	3,6	500	1 820
Canard	2,9	610	1 789
Dinde industrielle	3,8	390	1 472
Poulet industriel	2,0	350	684
Poulet fermier	0,7	600	422
Thon et autres poissons tropicaux	0,3	1 000	321
œufs	1,3	250	320
Crevettes pêchées	0,1	1 500	203
Blé, par tonne de matière sèche	1,3	82	107
Farine	0,1	105	6
Maïs alimentaire	0,04	100	4
		Total	<b>84 816</b>

**Tableau 5 – Émissions liées aux aliments**

### Préconisations :

- Sur la partie services :

Le mode de calcul des émissions liées aux services étant basé sur le coût (70 000€) de ces derniers, l'étude des potentiels de réduction d'émissions ne sera pas aisée.

*NB : vous trouverez la liste des services pris en compte en **annexe 2***

Sauf à supposer que l'on réduise le nombre de photocopieuses, et les abonnements, il semble plus que difficile d'agir sur ce poste. Toutefois, un certain nombre **d'actions préventives** peuvent permettre de réelles économies.

### Exemple :

Un travail de sensibilisation et de responsabilisation du personnel du lycée et des élèves vis-à-vis des outils de travail permettrait de réelles économies en diminuant par exemple les frais de ménage, d'entretien des véhicules/locaux/matériels informatiques, etc.

- Sur la partie restaurant du lycée :

### Détail des émissions engendrées par les produits consommés au restaurant du lycée

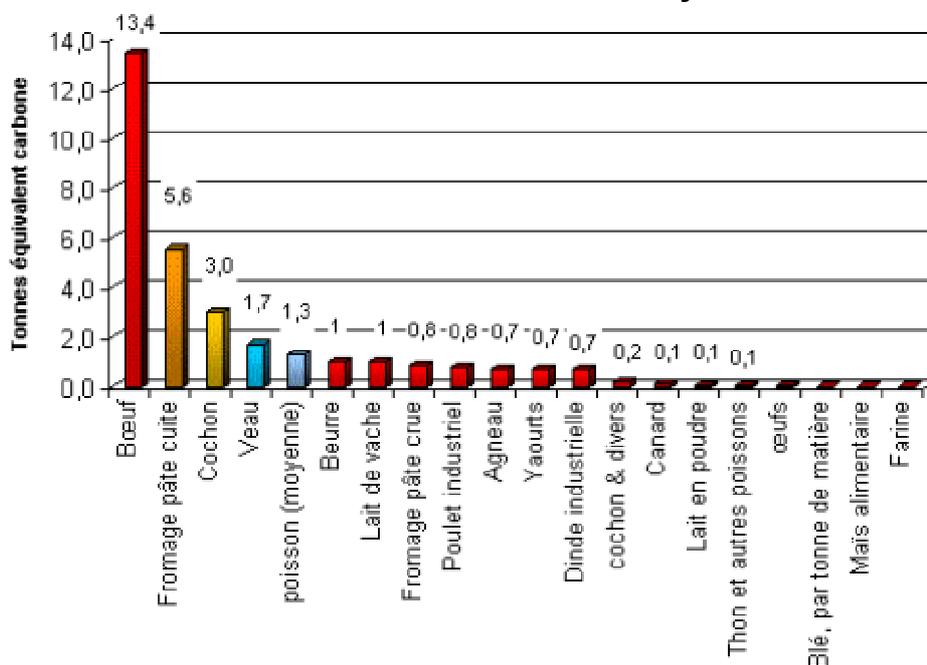


Figure 8 – Détail des émissions liées aux aliments

Lorsque l'on parle d'émissions de gaz à effet de serre liées aux aliments, il faut prendre en compte le mode de production de ces aliments et leur provenance. En effet, les émissions de GES affectées aux différents aliments dépendent des quantités d'engrais, de combustible, d'énergie,... utilisées pour obtenir 1 tonne d'aliments.

Afin de réduire ces émissions, il pourrait être envisagé différentes alternatives, par exemple :

- 1) utiliser une certaine part d'aliments issus de l'agriculture biologique (les aliments issus de l'agriculture biologique ont un contenu en carbone beaucoup moins élevé de part la non utilisation d'engrais azoté et la moindre consommation de carburant utilisé pour la culture).
- 2) mettre en place des "filières courtes" (limitation des transports).

### 4.2.3. Usage de l'énergie

Les émissions de ce poste prennent en compte :

- la consommation de gaz : 1 220 600 kWh soit la consommation annuelle d'environ 66 ménage français<sup>21</sup>,
- la consommation d'électricité : 395 000 kWh soit la consommation annuelle d'environ 88 ménage français<sup>22</sup>

Voilà ce que cela représente en termes d'émissions de GES :

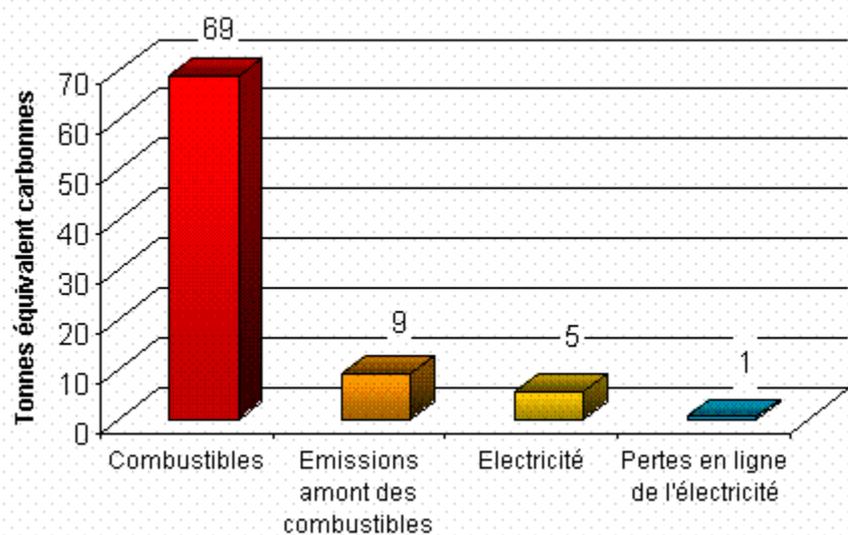


Figure 9 – Émissions liées aux usages de l'énergie

**Répartition :**

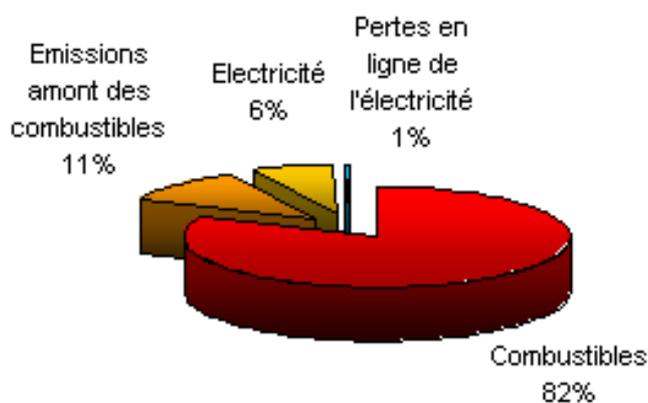


Figure 10 – Répartition des émissions liées aux usages de l'énergie

<sup>21</sup> Ce calcul est basé sur la consommation moyenne de gaz d'un ménage de 2,1 personnes habitant dans une maison individuelle soit 18 500 kWh/an (hors cuisson)

<sup>22</sup> Ce calcul est basé sur la consommation moyenne d'électricité d'un ménage de 2,1 personnes habitant dans une maison individuelle soit 4 500 kWh/an (hors chauffage électrique)

*NB : Depuis peu, l'ouverture du marché de l'énergie permet aux clients éligibles de se fournir en électricité chez nos voisins européens. Vous trouverez en **annexe 3** un graphique de simulation d'émissions de GES en fonction du pays producteur d'électricité. Les disparités entre les différents pays proviennent des modes de production utilisés par chacun d'eux.*

*En France 85% de l'électricité est issue de la production nucléaire et hydraulique, deux modes de production d'électricité qui n'émettent pas de GES.*

#### Préconisations :

*Remarque 1 : tout ce qui peut être fait pour réduire les émissions de GES (et donc les dépenses en énergie), doit faire l'objet d'une large communication afin de sensibiliser/ responsabiliser l'ensemble des acteurs (personnels, élèves, parents d'élèves).*

*Remarque 2 : le lycée étant dépendant du Conseil Régional, la plus part des investissements ne peuvent être envisagé sans son aval. Cependant vous pouvez tout de même suggérer certaines actions (investissements) auprès du service lycée du Conseil Régional.*

#### Actions dépendantes du lycée :

- 1) sensibiliser aux économies d'énergie, cela peut se faire par exemple grâce à une campagne d'affichage (vous trouverez en **annexe 4 et 5**, deux exemples d'affiches sur lesquelles travaillent déjà le lycée Louis Armand, le lycée Jean Moulin et le collège de La Couronne).
- 2) mettre en place un suivi des consommations d'énergie. A ce sujet vous pouvez vous servir du tableur « suivi conso NRJ » remis avec les résultats de l'étude. Ceci est une première étape relativement simple à mettre en place. Dans un second temps il pourrait être envisagé un suivi un peu plus poussé des consommations d'énergie en comparant les consommations avec les DJU (Degrés Jour Unifiés). Ceci mettrait en évidence la corrélation entre les consommations et le climat locale (température extérieure).
- 3) si l'entretien des chaudières est assuré en interne, veiller au bon fonctionnement, à l'entretien et aux réglages des brûleurs, des chaudières, et des conduits. Si le lycée a souscrit un contrat de maintenance avec un prestataire extérieur, s'assurer du bon entretien en regardant régulièrement le cahier de suivi de la chaufferie.
- 4) en cas de remplacement des systèmes d'éclairage, privilégier l'installation de système

économe, et lorsque cela est possible, autonome (éclairage extérieur à autonomie solaire). Par exemple, lors du remplacement des ampoules à incandescence, l'installation d'ampoules basse consommation permet une division par 5 des consommations à confort d'utilisation inchangé. NB : basse tension ne veut pas dire basse consommation.

- 5) se renseigner auprès d'EDF ou d'un autre fournisseur d'électricité, pour étudier les possibilités de contrat garantissant une alimentation partielle ou totale en électricité produite à partir d'énergies renouvelables.
- 6) l'installation de multiprises avec interrupteurs au niveau de chaque poste informatique du personnel du lycée permettrait d'éteindre l'ensemble du matériel (écran, imprimante, unité centrale, baffle) et donc d'éviter les gaspillages d'électricité générés par des appareils restant trop souvent en veille. Dans le même objectif, la réalisation, par un groupe d'élève, d'affiches de sensibilisation à destination du personnel et des salles informatiques pourrait être un projet interne intéressant.

*Remarque : la consommation des appareils en veille dans les pays de l'Union Européenne représente environ 10% de la production française d'électricité.*

#### **Actions dépendantes du Conseil Régional :**

- 7) en cas de remplacement du matériel de chauffage, privilégier l'achat de matériel performant garantissant un bon rendement de combustion et donc de moindre consommation,
- 8) le lycée dispose d'un système de chauffage relativement récent, cependant dans le cadre d'une future restructuration, il serait intéressant d'étudier la possibilité et la rentabilité de l'installation d'une chaudière au bois.
- 9) lors de rénovation ou de construction, améliorer l'efficacité énergétique des bâtiments,
- 10) bien que le lycée ne fonctionne pas durant les mois de juillet et août (mois les plus productifs en énergie solaire), il pourrait être intéressant d'étudier l'installation d'une centrale de chauffe-eau solaire, du fait que le restaurant et l'internat consomment d'importants volumes d'eau chaude sanitaire.

*NB : Attention, l'enjeu de ce type de projet est avant tout l'adaptation aux besoins pour le dimensionnement de l'installation.*

- 11) lors du remplacement du matériel informatique, il est intéressant de préférer l'achat de

matériel évolutif ; ce qui permet de limiter les déchets électroniques et également de diminuer la consommation d'électricité. Par exemple, l'utilisation d'écrans plats permet une baisse de consommation de 30% à 50% selon leur taille.

- 12) dans une démarche pilote, il pourrait être envisagé l'installation d'une centrale photovoltaïque. Ceci pourrait servir de vitrine pour le Département en permettant de communiquer sur les énergies renouvelables auprès des élèves, des parents d'élèves et d'une manière générale auprès de la population de Parthenay et de ses environs.

#### 4.2.4. Amortissements

Ce poste vise à répartir sur plusieurs années les émissions qui correspondent aux achats de biens durables nécessaires à l'entreprise :

- bâtiments,
- parking,
- matériels informatiques,
- mobiliers,
- véhicules ...etc.

En effet, fabriquer des véhicules ou construire des bâtiments engendre des émissions de GES qui sont réparties **conventionnellement** sur la durée d'amortissement comptable des immobilisations.

Soit, pour le lycée Ernest PEROCHON :

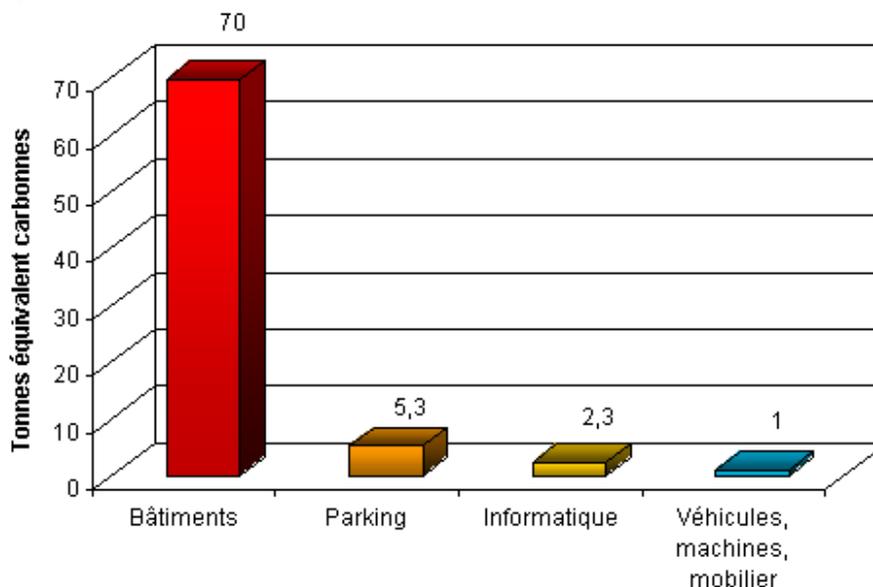


Figure 11 – Émissions liées aux amortissements

**Répartition :**

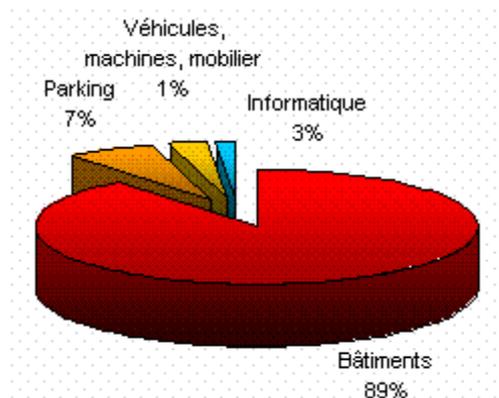


Figure 12 – Répartition des émissions liées aux amortissements

**NB : l'incertitude sur le poste bâtiment a été fixée à 30% pour la partie logement (car l'internat a été réhabilité).**

Préconisations :

- 1) en cas de remplacement du matériel informatique, privilégier le matériel évolutif qui permettrait de limiter les déchets électroniques, en conservant les éléments « non périssables ».
- 2) préférer l'achat d'écrans plats moins consommateurs d'énergie.
- 3) étudier l'économie engendrée en termes de GES et de finances par le remplacement des imprimantes jet d'encre par une imprimante laser (couleur si l'utilisation le justifie).
- 4) lors de l'achat du mobilier de bureau, privilégier le mobilier en bois d'œuvre (à condition d'avoir une garantie sur l'origine du bois utilisé).

*NB : dans la méthode Bilan Carbone™ chaque tonne de bois utilisée offre un crédit carbone de 500 kg eq.C (émissions négatives) à condition qu'il s'agisse de bois provenant de forêts durablement gérées<sup>23</sup>. En effet par le phénomène de photosynthèse, les plantes durant leur croissance, captent du carbone. En utilisant ce bois en bois d'œuvre, on stock le carbone.*

- 5) mise en place d'une démarche de **Qualité Environnementale**<sup>24</sup> du bâtiment : 89% des émissions liées aux amortissements sont dues aux bâtiments avec plus de 70 teq.C. Dans un objectif de réduction de vos émissions de GES, il serait intéressant lors de prochaines constructions, extensions ou rénovations de mettre en place une démarche **QE**.
- 6) préférer l'achat de véhicules dont la puissance est adaptée à l'usage qui en est fait.

---

<sup>23</sup> Une forêt durablement gérée, est une forêt où les arbres coupés sont remplacés de manière à assurer la survie et la bonne santé de la forêt.

<sup>24</sup> La Qualité Environnementale dans les bâtiments est une démarche visant à maîtriser les impacts des bâtiments sur l'environnement extérieur et à créer un environnement intérieur sain et confortable. Il s'agit d'une réponse opérationnelle à la nécessité d'intégrer les critères du développement durable dans l'activité du bâtiment.



#### 4.2.5. Déchets directs

Le poste "déchets directs" désigne les émissions qui correspondent au traitement de fin de vie (mise en décharge, recyclage, etc.) des déchets que l'on trouve directement dans les conteneurs du lycée Ernest PEROCHON.

*Remarque : à part pour le papier, dont le tonnage a été estimé en extrapolant les relevés mensuels d'une classe de terminale, la majeure partie des émissions a été calculée à partir des estimations du contenu des conteneurs du lycée.*

*Une démarche de suivi des tonnages de déchets produits, permettrait d'affiner la part d'émissions liées au traitement des déchets dans le Bilan Carbone™ du lycée.*

*NB : la collecte des déchets par la collectivité concerne uniquement les déchets mis en décharge et l'acier (boîtes de conserves). Le reste des déchets voués au recyclage est stocké, puis emmené à la déchetterie par un véhicule appartenant au lycée. Le bilan environnemental de ce fonctionnement, montre que cette solution est préférable à celle qui consisterait à faire collecter les déchets à recyclés par la collectivité. Le papier collecté par la collectivité est transporté à plus de 60km de Parthenay pour entrer dans le circuit de recyclage. La déchetterie se situant à 3 km du lycée, la solution adoptée par le lycée E. PEROCHON s'avère être la mieux adaptée pour limiter l'impact environnemental du traitement des déchets.*

Ci-dessous, les émissions de GES associées, ainsi que les répartitions par mode de traitement :

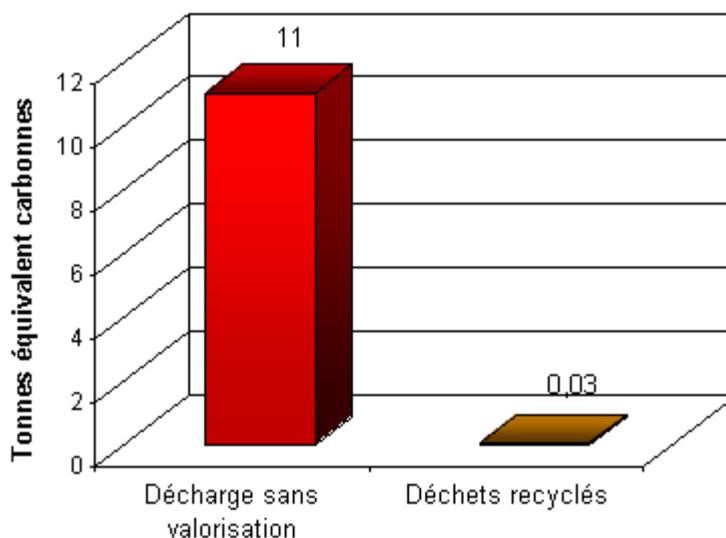
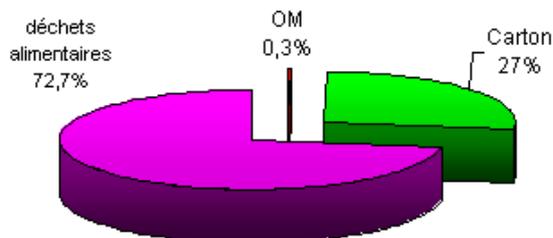
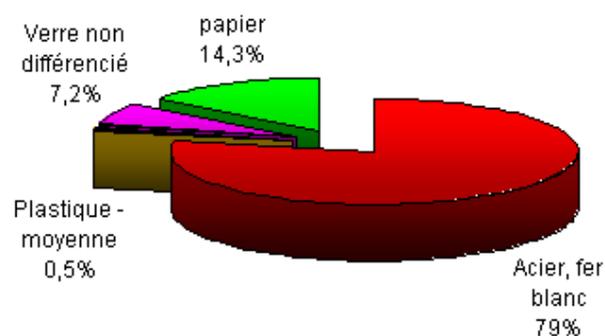


Figure 13 – Émissions liées aux traitements des déchets

**Répartition des émissions des déchets traités en décharge**



**Répartition des émissions des déchets recyclés**



Préconisations :

- 1) en terme de sensibilisation, il pourrait se révéler intéressant de permettre aux élèves de trier le papier dans les salles de cours en mettant à leur disposition des boîtes à collecter le papier (fabriquées en carton recyclé bien évidemment).  
(action mise en place récemment au lycée).

*NB : recycler le papier permet, en amont, de réelles économies d'énergie et de matières premières lors de sa production ; ce qui réduit sensiblement l'impact de l'industrie du papier sur l'environnement.*

- 2) mettre en place le tri sélectif sur l'ensemble du site du lycée (poubelle 3 bacs : papier / métaux / OM)
- 3) 27% des émissions liées aux déchets mis en décharge proviennent des cartons d'emballage du restaurant (260 kg / semaine), qui actuellement sont broyés et mis dans les conteneurs OM. Si ces cartons étaient emmenés à la déchetterie, cela permettrait une économie de 3 teq.C (10,8 teq.CO<sub>2</sub>)
- 4) améliorer la collecte en s'assurant que tout ce qui peut être trier l'est.
- 5) analyser le contenu de la benne destinée à la mise en décharge, pourrait permettre

d'améliorer le tri au sein de l'établissement en séparant certains éléments comme les matières plastiques par exemple. Dans une démarche d'optimisation ou de validation de la collecte déjà en place, vous pourrez vous référer au « Guide des déchets industriels » que nous vous avons remis. N'hésitez pas à contacter l'ADEME pour répondre à vos questions, vous orienter ou vous conseiller dans ce domaine.

#### 4.2.6. Émissions d'halocarbure

Le lycée n'étant pas climatisé, les seules émissions non énergétiques sont les émissions de gaz frigorigène émanant des installations frigorifiques de la cuisine centrale et des quelques réfrigérateurs présents sur le site.

L'ensemble des installations de la cuisine (sauf les deux cellules de congélation) ayant été mis en fonctionnement cette année, nous avons fait une estimation par les puissances installées. Pour la cuisine, celle-ci s'élève à 44 kW et 2,7 kWh pour le lycée.

**NB : les gaz frigorigènes sont de 1 000 à 22 000 fois plus puissants que le Co<sub>2</sub>.**

**NB : les fuites des réfrigérateurs ménagers sont estimées à 10% par an.**

Ci-dessous, les émissions de GES associées :

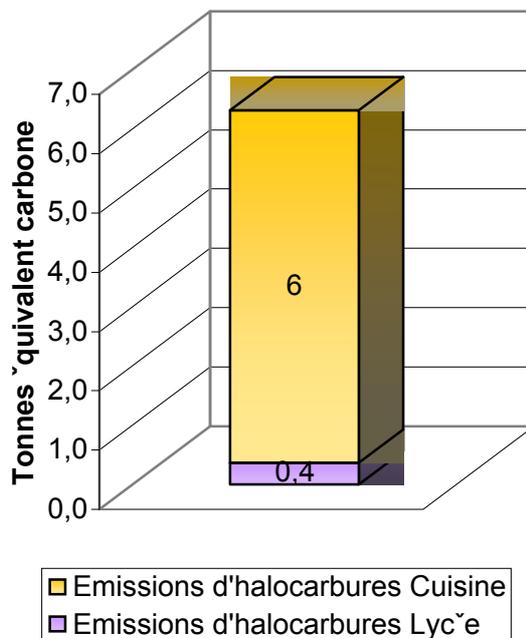


Figure 14 – Émissions liées aux fuites de liquide frigorigène

#### Préconisations :

- 1) veiller au bon entretien des circuits
- 2) en cas de remplacement d'appareils ménagers, privilégier l'achat d'appareils de taille adaptée à l'utilisation et choisir des appareils de classe énergétique A ou A+ (moins consommateurs d'électricité et mieux isolés)
- 3) en cas de problème thermique dans les bâtiments, étudier la possibilité de mise en place de systèmes de "climatisation naturelle". Exemple : les puits canadien, arbres à feuilles caduques devant les ouvertures vitrées, ...

#### 4.2.7. Matériaux entrants

Ce poste recouvre les matériaux utilisés par le lycée pour son fonctionnement. Compte tenu du type d'activité exercée dans un lycée, seules les consommations de papier (4,6 t) et de quelques produits chimiques ont été prises en compte.

*NB : le coefficient utilisé pour calculer les émissions liées à l'utilisation de textile, à été pris arbitrairement égal à 500 kgeq.C par tonne utilisée. Par conséquent un travail de recherche et de mise à jour devra être effectué lorsque nous disposerons d'un coefficient plus précis.*

En termes d'émissions de GES :

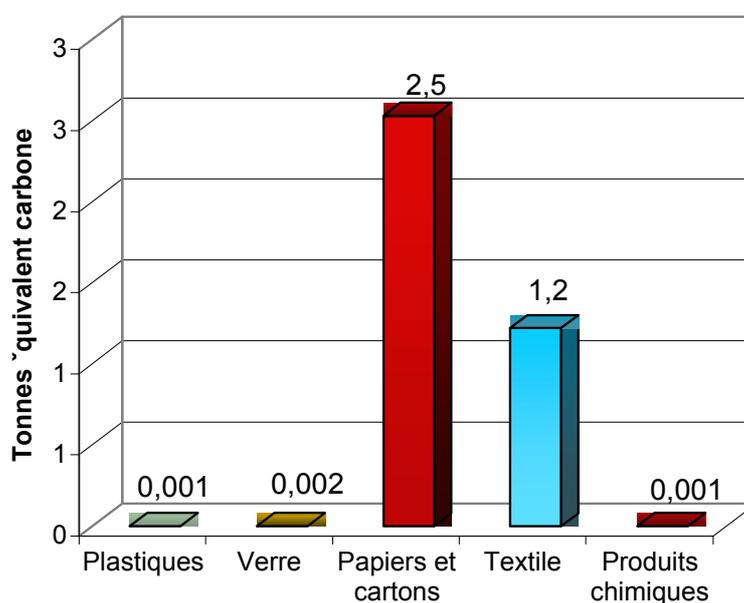


Figure 15 – Émissions liées aux matériaux entrants

Répartition :

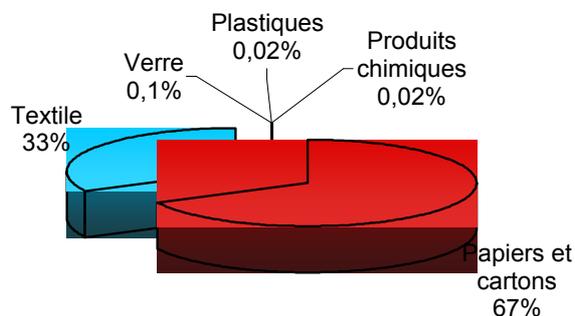


Figure 16 – Répartition des émissions liées aux matériaux entrants

Préconisations :

- 1) sensibiliser les professeurs et le personnel du service reprographie à l'impact de la fabrication / consommation de papier sur l'environnement. Ici aussi il pourrait être proposé la création d'un groupe d'élèves chargé de réaliser des campagnes d'affichage, des notes, des expositions sur le thème du papier et les méfaits d'une consommation excessive. Il pourrait aussi être imaginé la construction d'un compteur en temps réel du nombre de feuilles de papier utilisé depuis la rentrée.
- 2) configurer toutes les imprimantes pour qu'elles fassent systématiquement du recto-verso
- 3) fabrication de blocs de papier brouillon à partir des papiers déjà imprimés sur une face.
- 4) formation (professeurs et service reprographie) à la modification informatique des documents (fonction modification, suivi des modifications, commentaires sur les logiciels de traitement de texte)
- 5) création d'une procédure permettant de déterminer le nombre d'exemplaires à faire imprimer reprenant les points suivants :
  - mise à jour continue des effectifs afin de limiter le nombre d'exemplaires excédentaires
  - mettre en place une validation commune pour déterminer le nombre d'exemplaires à faire imprimer de manière à éviter les surplus.
- 6) imprimer 2/3 ou 1/3 des documents en deux pages par feuille. En imaginant que cela soit possible pour le tiers des impressions, cette mesure générerait une économie de 1 500 € (300 ramettes).

*Malgré l'impact limité d'une telle mesure sur les émissions, ne pas oublier l'intérêt de la prévention en termes de réduction des prélèvements sur les différentes ressources, de coûts évités par le lycée...*

- 7) discuter avec les fournisseurs actuels et l'entreprise chargée de l'entretien des imprimantes sur la possibilité d'utiliser du papier recyclé et/ou non blanchi. Ceci permettrait de réduire sensiblement (sur la filière amont) l'impact environnemental de la consommation de papier du lycée.



## 5. Synthèse des émissions suivant les périmètres<sup>25</sup>

### 5.1. Périmètre interne

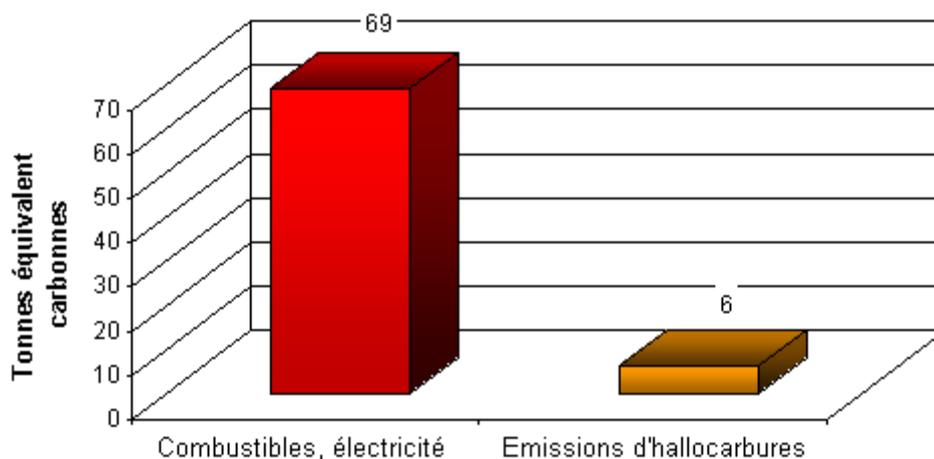


Figure 17 - Émissions du périmètre interne

### 5.2. Périmètre intermédiaire

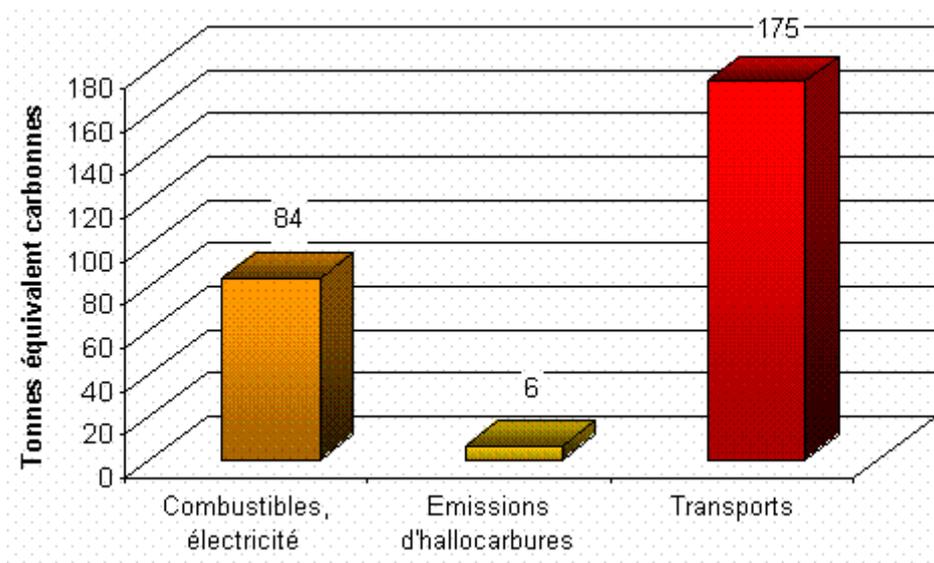


Figure 18 - Émissions du périmètre intermédiaires

<sup>25</sup> Cf. 2.2.1 pour la définition des périmètres.

### 5.3. Périmètre global

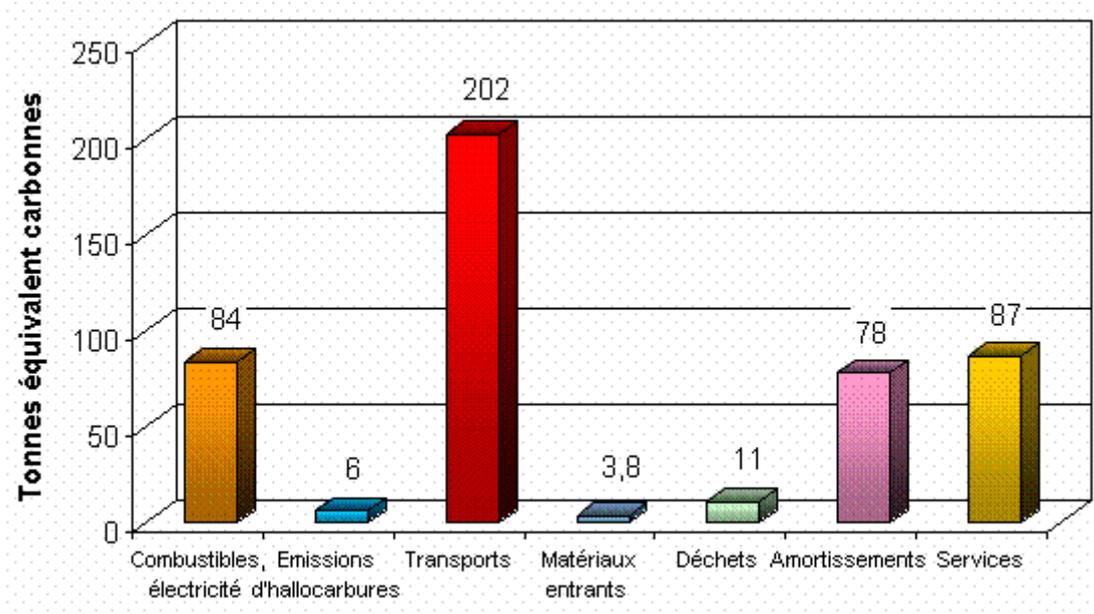


Figure 19 - Émissions du périmètre global

### 5.4. Émissions par poste suivant le périmètre

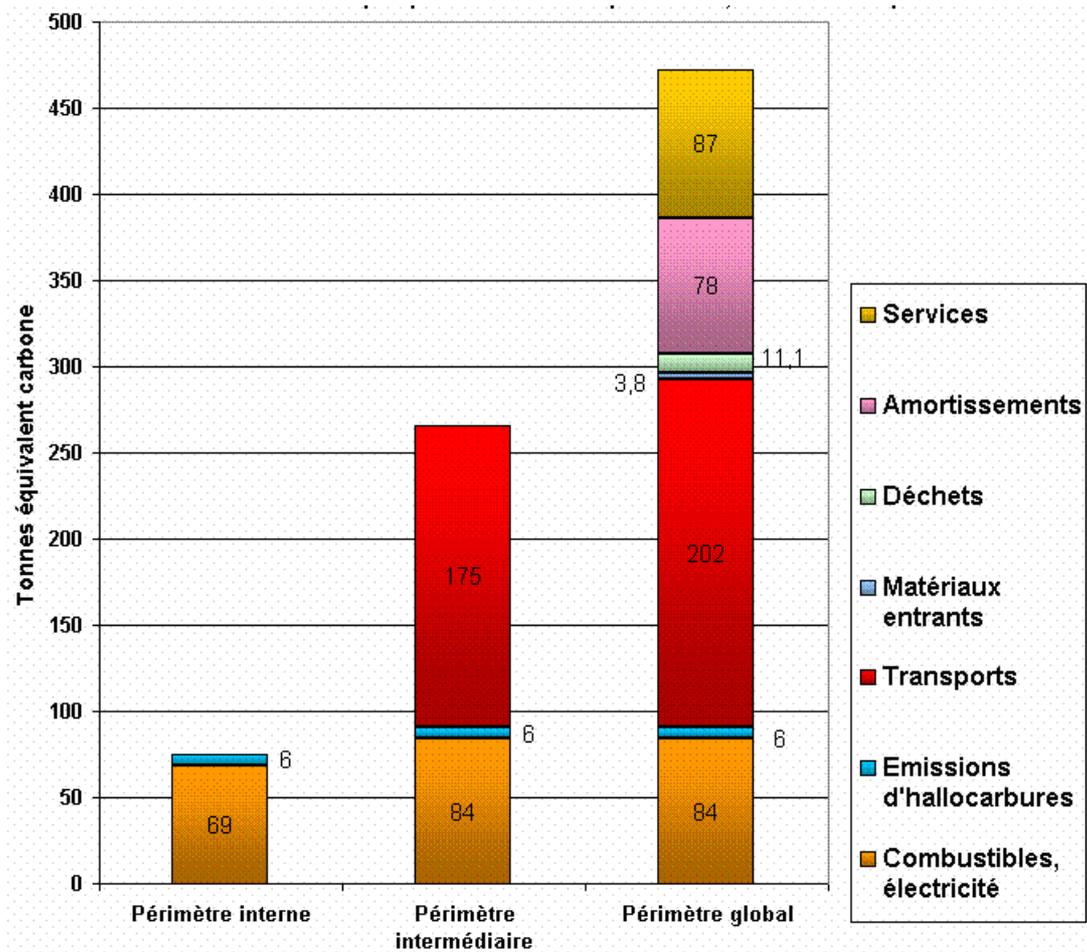


Figure 20 - Comparaison des trois périmètres

### 5.5. Marges d'erreur

La méthode employée pour estimer les émissions est très largement basée sur des usages de valeurs moyennes, dont certaines sont par la force des choses, éloignées des valeurs qu'il faudrait retenir pour le cas présent.

De ce fait, à chaque valeur dans le tableur est associée un coefficient d'incertitude sur la valeur elle-même et un coefficient d'incertitude sur le coefficient de conversion utilisé. Ces deux coefficients sont eux-mêmes... entachés d'incertitude ! Toutefois ils permettent de se faire une idée de la manière dont les grands postes sont susceptibles de varier.

Le graphique ci-dessous représente la barre d'erreur (en marron) pour chaque poste, les échelles verticales étant graduées en tonnes équivalent carbone.

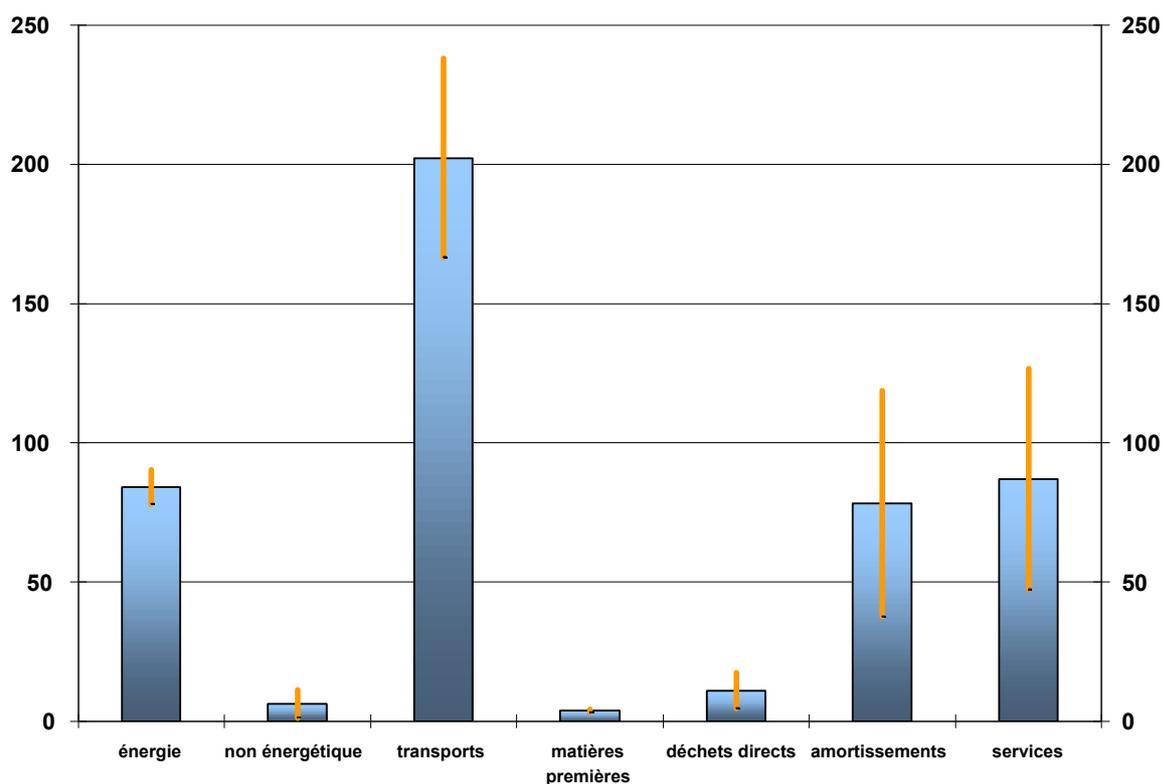


Figure 21 – Marges d'erreurs

# Sommaire des tableaux

Tableau 1 - Personnes ressource .....	33
Tableau 2 – Repartition des modes de transport des salariés et des élèves.....	50
Tableau 3 – Emissions liées aux déplacements Domicile-Travail issues du sondage et extrapolées.....	51
Tableau 4 – Emissions liées aux déplacements Domicile-Lycée issues du sondage et extrapolées.....	52
Tableau 5 – Émissions liées aux aliments.....	59

# Sommaire des illustrations

Figure 1 - Schéma récapitulatif des trois périmètres .....	31
Figure 2 – Périmètre global des émissions du lycée E. PEROCHON.....	47
Figure 3 – Répartition des émissions globales du lycée E. PEROCHON .....	47
Figure 4 – Émissions de l'intégralité du poste Transport.....	48
Figure 5 – Répartition des émissions du poste Transport.....	49
Figure 6 – Répartition des émissions liées aux déplacements professionnels et scolaires .....	56
Figure 7 – Émissions liées aux services.....	58
Figure 8 – Détail des émissions liées aux aliments.....	60
Figure 9 – Émissions liées aux usages de l'énergie.....	61
Figure 10 – Répartition des émissions liées aux usages de l'énergie.....	61
Figure 11 – Émissions liées aux amortissements .....	65
Figure 12 – Répartition des émissions liées aux amortissements.....	65
Figure 13 – Émissions liées aux traitement des déchets.....	68
Figure 14 – Émissions liées aux fuites de liquide frigorigène.....	71
Figure 15 – Émissions liées aux matériaux entrants.....	72
Figure 16 – Répartition des émissions liées aux matériaux entrants .....	72
Figure 17 – Émissions du périmètre interne .....	75
Figure 18 – Émissions du périmètre intermédiaires.....	75

<b>Figure 19 - Émissions du périmètre global.....</b>	<b>76</b>
<b>Figure 20 - Comparaison des trois périmètres.....</b>	<b>77</b>
<b>Figure 21 – Marges d’erreurs .....</b>	<b>78</b>

## Sommaire des annexes

<b>Annexe 1 : Programme de la journée de sensibilisation au changement climatique du lycée Jean Moulin.....</b>	<b>81</b>
<b>Annexe 2 : Liste des service pris en compte.....</b>	<b>87</b>
<b>Annexe 3 : Simulation des émissions en fonction du pays fournisseur d’électricité.....</b>	<b>88</b>
<b>Annexe 4 : Affiches de sensibilisation aux économies d’énergie liées à l’éclairage.....</b>	<b>89</b>
<b>Annexe 5 : Affiches de sensibilisation aux économies d’énergie liées au chauffage .....</b>	<b>90</b>
<b>Annexe 6 : Résultats de l’enquête lycée (hors lycées agricoles).....</b>	<b>917</b>
<b>Annexe 7 : Ratio de consommation d’énergie par m<sup>2</sup> par établissement .....</b>	<b>928</b>

## Annexe 1 : Programme de la journée de sensibilisation au changement climatique du lycée Jean Moulin

Lieu : Lycée professionnel Jean Moulin de Thouars

Date de la manifestation : 14 décembre 2004

Durée : 8h30 – 17h00

### Personnes engagées dans le projet

➤ Personnes à l'initiative du projet

Institution	Nom	Fonction
LP Jean Moulin	M. Philippe MICHEL-COURTY	Professeur de lettres-histoire
ADEME/APCEDE	M. Vincent MARIEL	Chargé de mission « bilan carbone »
ADEME/APCEDE	M. Michel GIORIA	Chargé de mission « énergie – effet de serre »

➤ Personnes participant à la journée d'animation

Institution	Nom	Fonction
LP Jean Moulin	M. Claude VOLLAUD	Professeur de lettres-histoire
LP Jean Moulin	Mme Claudine SERVIERE	Professeur de lettres-histoire
LP Jean Moulin	M Christophe AUBINEAU	Professeur de lettres-histoire
LP Jean Moulin	M. Benoît TRAINÉAU	Professeur de lettres-histoire
ADEME/APCEDE	M. Vincent MARIEL	Chargé de mission « bilan carbone »
ADEME/APCEDE	M. Sylvestre BARRANGER ?	Chargé de mission « animation »
ADEME/APCEDE	M. Samuel ARDON	Chargé de mission « efficacité énergétique »
ADEME/APCEDE	M. Michel GIORIA	Chargé de mission « énergie – effet de serre »

### Contexte

Lors de la présentation de la démarche bilan carbone® pendant la réunion de pré-rentree du personnel, en septembre 2004, des idées d'integration d'un volet changement climatique

dans l'enseignement « éducation civique, juridique et sociale » sont apparues au sein de l'équipe enseignante. Une demie matinée de travail entre l'ADEME et M. MICHEL-COURTY a été organisée pour réfléchir au lancement d'une première phase du projet. Ce document présente les résultats de nos premières réflexions sur le projet.

## **Cible**

75 élèves de seconde professionnelle et de 1<sup>ère</sup> bac.pro (16 à 18 ans) du lycée Jean Moulin qui, à terme, pourront devenir une « task-force » chargée de diffuser l'information sur le changement climatique à l'ensemble de l'établissement (personnel enseignant, administratifs, autres élèves).

## **Objectifs de la journée**

- Obtenir à la fin de la journée un document de sensibilisation sur le changement climatique à destination des autres élèves de l'établissement. Ce document pourra, le cas échéant, avoir une diffusion géographique plus large (ex : ensemble des lycées du Poitou-Charentes...)
- Aboutir à un système « auto-entretenu » dans lequel les élèves actuellement formés prennent en charge la formation de leurs successeurs.
- Construire une journée de sensibilisation au changement climatique permettant aux élèves de mettre en pratique les savoirs transmis par l'école (capacité de synthèse, utilisation d'un tableur, calcul mathématique, expression orale ...).
- Entamer une démarche commune avec l'équipe pédagogique du lycée et éventuellement d'autres organismes spécialisés (GRAINE, IFREE) pour travailler sur la réalisation d'un module formation/animation sur le thème du changement climatique dans les lycées régionaux.
- Réfléchir à l'intérêt et à l'efficacité de la reproductibilité d'une telle initiative à l'ensemble des lycées demandeurs du Poitou-Charentes (réflexion à mener avec le Conseil Régional et le Rectorat)

## **Préalable à la journée**

- Mise à disposition de supports de sensibilisation

L'ADEME mettra à disposition de l'équipe pédagogique du lycée Jean Moulin :

- une exposition sur les énergies renouvelables,
- une exposition sur le changement climatique,
- deux cassettes vidéo sur les énergies renouvelables et le développement durable.

Ces supports permettront à l'équipe pédagogique d'introduire la journée et de faire remonter à l'ADEME les questions les plus fréquemment posées afin d'y répondre au mieux pendant la journée.

- Organisation d'un jeu concours

Parallèlement un questionnaire basé sur les panneaux d'exposition, mis à disposition du lycée, sera distribué aux élèves participants à la journée du 14 décembre. Chacun aura la possibilité d'y répondre, et devra déposer son bulletin au plus tard le 13 décembre. Les 10 bonnes réponses tirées au sort gagneront un tee-shirt de la campagne nationale « faisons vite ça chauffe ! ».

## Programme de la journée

**8h30 – 9h00** : introduction de la journée

- rapide exposé des enjeux liés au changement climatique,
- présentation de la démarche bilan carbone menée dans leur établissement,
- explication des objectifs de la journée,
- formation des groupes.

**9h00** : départ en groupe de 20 à 25 personnes vers les 4 ateliers. La durée des ateliers est fixée à 45 minutes.

- **Atelier 1 : citoyenneté mondiale et changement climatique**

Un article sur le changement climatique et la citoyenneté, publié récemment dans un journal national, sera distribué aux élèves qui auront 10 minutes pour le lire. A la fin de la lecture, une discussion autour du contenu et du rôle de chacun dans la lutte contre le changement climatique sera engagé avec le groupe.

- **Atelier 2 : énergies renouvelables et efficacité énergétique**

Des mesures de consommation d'énergie d'appareils électriques utilisés quotidiennement (lampe, cafetière, réfrigérateur...) sont réalisés devant et par les élèves. Des calculs (toutes les données de base seront fournies par l'animateur) sont réalisés par les élèves pour estimer la consommation annuelle d'énergie des différents appareils. Des informations seront fournies aux élèves afin qu'ils puissent extrapoler ses résultats aux échelles régionale, nationale, européenne et mondiale.

Pour chaque grande famille d'appareil utilisé l'animateur présente les pistes à suivre au moment de l'achat ou de l'utilisation pour réduire les consommations sans modifier le niveau

de satisfaction des besoins.

➤ **Atelier 3 : transports**

A partir d'une description sommaire de ses comportements de mobilité (domicile/lycée, loisirs, vacances, week-end), chaque élève calcule les émissions de gaz à effet de serre générées par leurs besoins de mobilité. Il leur sera demandé de synthétiser leurs résultats par une ou deux représentations graphiques.

➤ **Atelier 4 : test climax**

Regroupés dans une salle informatique du lycée, les 20 membres de chaque atelier effectuent par groupe de deux le test climax disponible sur le site de l'ADEME. Chaque groupe d'élève pourra :

- quantifier l'impact de ses comportements quotidiens sur les changements climatiques,
- visualiser les comportements ou les habitudes de vie les plus « climatogène »,
- identifier, grâce à une discussion avec l'animateur de l'atelier, les pistes d'amélioration

**14h45** : fin des ateliers

**15h00 à 16h15** : réalisation d'un support de communication sur le changement climatique à destination des autres élèves de l'établissement

Un membre de chaque groupe tire au sort un des ateliers organisé pendant la journée. Chaque groupe s'isole avec deux animateurs pour faire le bilan de l'atelier tiré au sort par un membre du groupe.

Après la désignation d'un secrétaire et d'un organisateur du débat parmi les élèves, le groupe devra avec l'aide des animateurs :

- faire la synthèse des informations emmagasinées pendant l'atelier,
- exposer les points litigieux auxquels les animateurs seront chargés de répondre,
- produire un document de synthèse comprenant : les 4 informations à retenir sur chaque thème, les questions litigieuses et les réponses des animateurs.

**16h15 – 16h30** : conclusion de la journée et remise des lots

Les animateurs et un groupe d'élèves pilote (ex : l'équipe du journal du lycée) seront chargés

de rassembler les contributions des différents groupes et de les éditer sous une forme conviviale pour le reste du lycée.

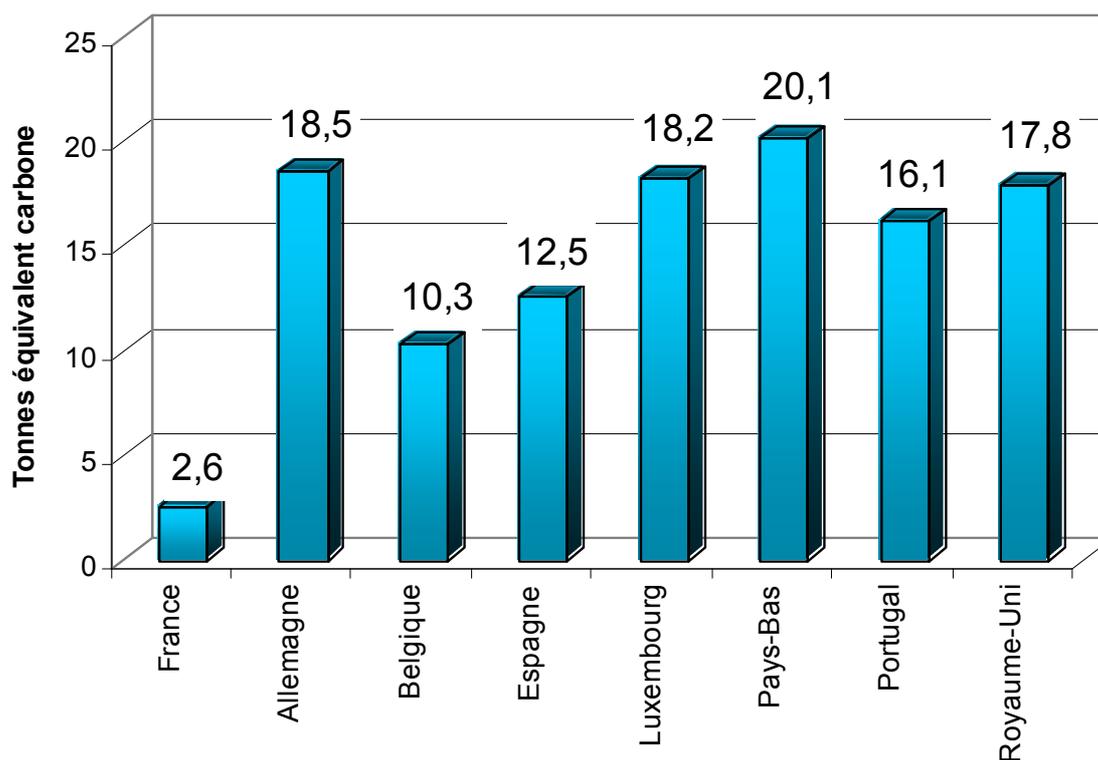
## Annexe 2 : liste des services pris en comptes

Assurances MAIF Véhicule lycée	1 005 €	Abonnements Le monde	34 €
RAQUAM	440 €	Science et vie	50 €
<b>sous total</b>	<b>1 446 €</b>	Doc Photographie	86 €
Contrats		L'histoire	51 €
Télésurveillance	827 €	La lettre de l'éducation	70 €
OTIS	2 803 €	Speack easy	20 €
Batteries veh élec	1 601 €	Science et vie micro	30 €
Alarme + incendie	8 373 €	Le monde dossier et docum	32 €
Maintenance chauffage - ventilation	15 806 €	Le monde diplomatique	35 €
Portail sport	252 €	Notre terre	12 €
Extincteurs	1 780 €	To Day	43 €
Installation électrique	3 391 €	Alternatives internationales	47 €
Syst sécu incendie	953 €	Actualité	22 €
compresseur atelier	239 €	AC Tice	21 €
installation gaz	1 000 €	Management	25 €
<b>sous total</b>	<b>37 027 €</b>	Magazine littéraire	51 €
Locations		Alternatives économiques	45 €
imprimante laser	1 079 €	Le monde quotidien	180 €
iuprimante gestet	1 518 €	L'expansion	15 €
Photocopieur adm	1 200 €	Ecole des lettres	80 €
Micros	9 703 €	BO	157 €
Bornes interactives	3 687 €	PEMF	61 €
Photocop 7155	3 562 €	BUP	108 €
Duplicopieur	2 955 €	Technologies et informations	60 €
Cartadis	1 713 €	Phosphore	54 €
Photocop 7045	2 985 €	Memodoc et memofiche	169 €
Imprimante Ricoh	176 €	Tertiaire	34 €
<b>sous total</b>	<b>28 578 €</b>	Science humaine	55 €
		EPS	40 €
		Cahiers du cinéma	53 €
		Cahiers pédagogiques	56 €
		LSA	114 €
		La particulier	49 €
		Business Week	122 €
		Journal des telecom	64 €
		NR	151 €
		Courrier de l'ouest	97 €
		Emploi du temps	281 €
		Bareme traitements	46 €
		Administration et éducation	40 €
		Système D	38 €
		Infirmière magazine	69 €
		Revue de l'infirmière	100 €
		RLR	482 €
		<b>sous total</b>	<b>3 448 €</b>
		<b>Total</b>	<b>70 499 €</b>

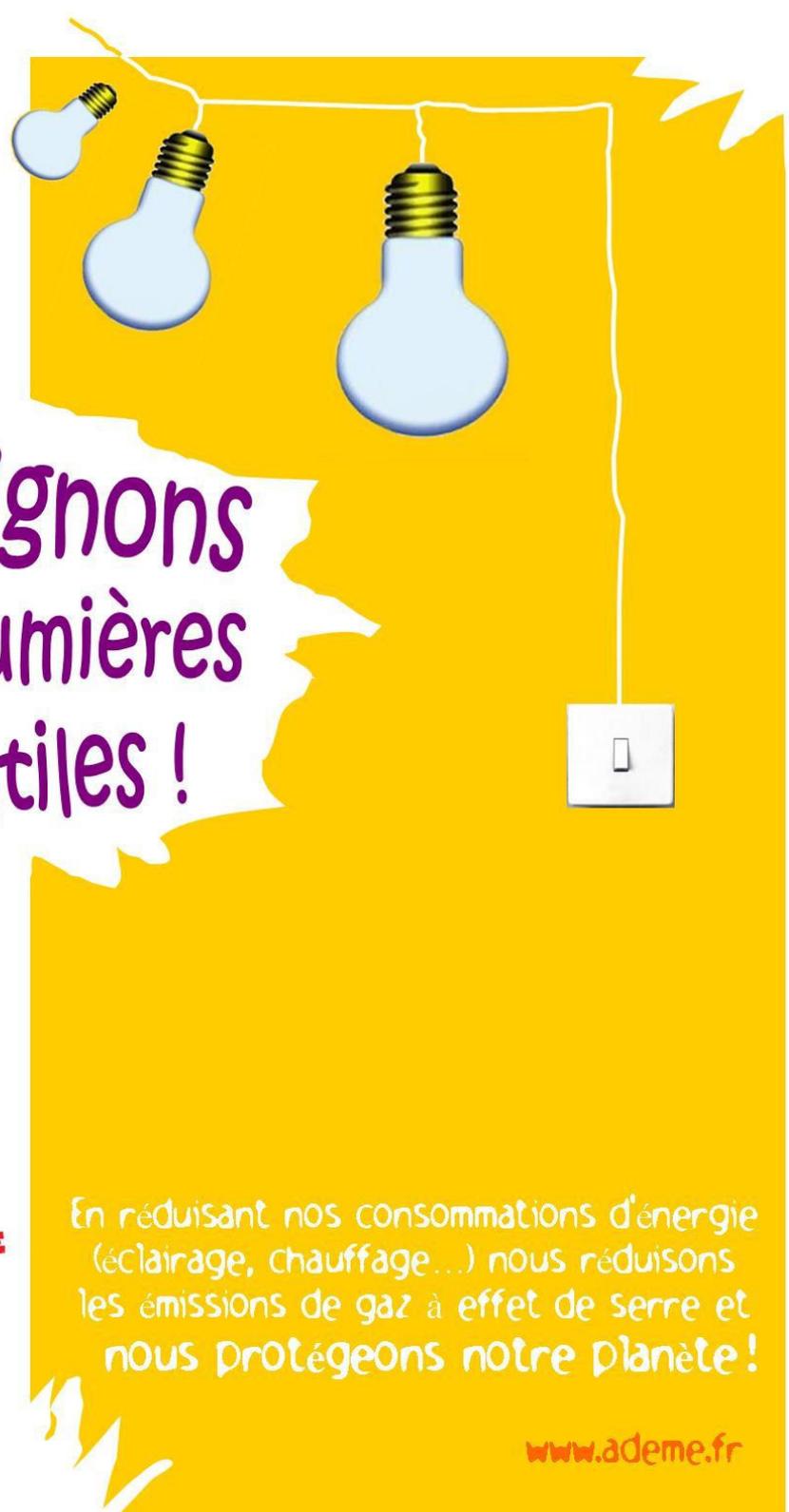
### Annexe 3 : simulation des émissions en fonction du pays fournisseur d'électricité

	Consommation 2004	Facteurs d'émissions	kg eq.C.	Teq.C.	Teqc c arrangées
France	<b>102642</b>	0,023	2361	2,4	2,6
Allemagne	102642	0,164	16833	16,8	18,5
Belgique	102642	0,091	9340	9,3	10,3
Espagne	102642	0,111	11393	11,4	12,5
Luxembourg	102642	0,161	16525	16,5	18,2
Pays-Bas	102642	0,178	18270	18,3	20,1
Portugal	102642	0,143	14678	14,7	16,1
Royaume-Uni	102642	0,158	16217	16,2	17,8

**Simulation des émissions de GES en fonction du pays fournisseur d'électricité (consommation 2004)**



Annexe 4: Affiches de sensibilisation aux économies d'énergie liées à l'éclairage



**Eteignons  
les lumières  
inutiles !**

**ECONOMIES D'ENERGIE  
FAISONS VITE  
ÇA CHAUFFE**

**ADEME**



Agence de l'Environnement  
et de la Maîtrise de l'Énergie

En réduisant nos consommations d'énergie  
(éclairage, chauffage...) nous réduisons  
les émissions de gaz à effet de serre et  
nous protégeons notre planète!

[www.ademe.fr](http://www.ademe.fr)

Annexe 5 : Affiches de sensibilisation aux économies d'énergie liées au chauffage

Fermons  
bien les  
portes et  
les fenêtres !



ECONOMIES D'ENERGIE  
FAISONS VITE  
ÇA CHAUFFE

ADEME



Agence de l'Environnement  
et de la Maîtrise de l'Energie

En réduisant nos consommations d'énergie  
(éclairage, chauffage...) nous réduisons  
les émissions de gaz à effet de serre et  
nous protégeons notre planète !

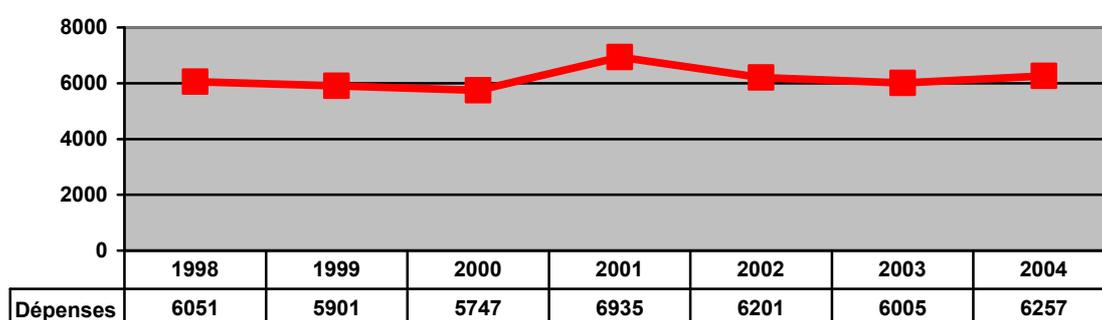
[www.ademe.fr](http://www.ademe.fr)

## Annexe 6 : résultats de l'enquête lycée (hors lycées agricoles)

### ➤ Les dépenses d'énergie :

Entre 1998 et 2004, les dépenses d'énergie sont passées de 6 051 à 6 257 milliers d'euros, soit une hausse annuelle moyenne de **0,5% par an**. Avec une dépense annuelle moyenne de 6 156 milliers d'euros, la Région Poitou-Charentes a consacré en moyenne **81 000 euros** par établissement pour satisfaire leurs besoins énergétiques.

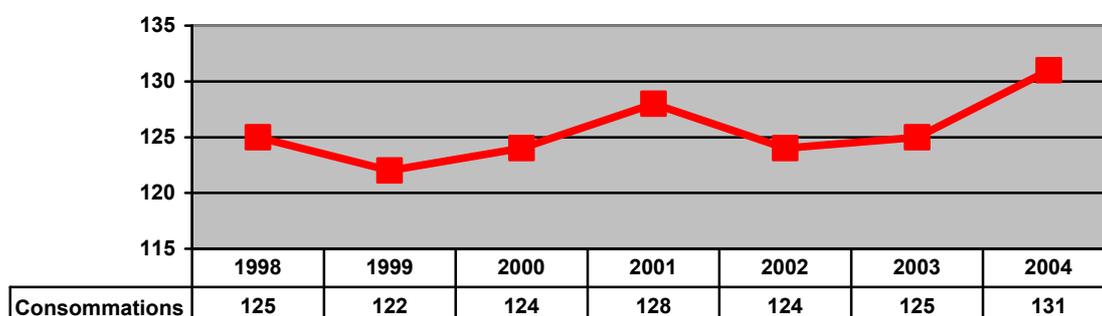
**Evolution des dépenses d'énergie (hors lycées agricoles) sur la période 1998 – 2004**  
(unité : milliers d'euro)



### ➤ Les consommations d'énergie :

Entre 1998 et 2004, les consommations d'énergie sont passées de 125 à 131 millions de kWh, soit une hausse annuelle moyenne de **0,7% par an**. En moyenne, les lycées du Poitou-Charentes (hors lycées agricoles) ont consommé 125,5 millions de kWh pour satisfaire les besoins énergétiques liés à leur fonctionnement.

**Evolution des consommations d'énergie (hors lycées agricoles)**  
sur la période 1998 – 2004 (unité : millions de kWh)



## Annexe 7 : Ratio de consommation d'énergie par m<sup>2</sup> par établissement

Type	Nom de l'établissement	Surfaces numérisation 2004	Conso élec par m <sup>2</sup> 2002 (kWh)	Conso élec par m <sup>2</sup> 2003 (kWh)	Conso usages thermiques par m <sup>2</sup> 2002 (kWh)	Conso usages thermiques par m <sup>2</sup> 2003 (kWh)	Conso total par m <sup>2</sup> (2002/2003)	Conso total par m <sup>2</sup> (2003/2004)
ERA	ERA "DES BOIFFIERS"	9880	43	34	160	166	203	200
ERA	ERA FRANCOISE DOLTO	6525	31	30	108	146	139	176
ERA	ERA ANNE FRANCK	7974	30	28	118	124	148	152
LA	LPA FELIX GAILLARD	5488	40	38	81	92	121	129
LA	LEGAT DE L'OISELLERIE	16603	31	31	93	93	124	124
LA	LPA " le petit chadignac"	13602	21	24	52	78	73	102
LA	LPA GEORGES DESCLAUDE	16021	32	33	95	103	127	136
LA	LPA LE RENAUDIN	6016	29	30	49	49	78	79
LA	LPA DE NIORT	5679	24	27	114	129	138	155
LA	LA DES SICAUDIÈRES	11985	47	55	84	91	131	147
LA	LEGTA JACQUES BUJAUULT	10696	45	45	144	146	189	191
LA	LPA DE GRAND PONT	9627	17	17	80	89	97	106
LA	LPA JEAN-MARIE BOULOUX	7404	52	54	109	99	161	153
LA	LA VENOURS "XAVIER BERNARD"	24127	25	25	98	100	124	126
LEG/LEGT	ENILIA	8520	80	80	228	228	308	308
LEG/LEGT	LYCÉE ALIENOR D'AQUITAINE	19742	34	35	4	5	38	39
LEG/LEGT	LYCÉE ANDRE THEURIET	6602	22	23	88	97	110	120
LEG/LEGT	LYCÉE BELLEVUE	13498	20	22	77	82	97	104
LEG/LEGT	LYCÉE CAMILLE GUERIN	22705	51	52	123	123	174	175

Type	Nom de l'établissement	Surfaces numérisation 2004	Conso élec par m <sup>2</sup> 2002 (kWh)	Conso élec par m <sup>2</sup> 2003 (kWh)	Conso usages thermiques par m <sup>2</sup> 2002 (kWh)	Conso usages thermiques par m <sup>2</sup> 2003 (kWh)	Conso total par m <sup>2</sup> (2002/2003)	Conso total par m <sup>2</sup> (2003/2004)
LEG/LEGT	LYCÉE CORDOUAN	14572	355	331	86	102	442	433
LEG/LEGT	LYCÉE DU BOIS D'AMOUR	15478	30	32	63	63	93	95
LEG/LEGT	LYCÉE ELIE VINET	12213	25	25	113	132	138	156
LEG/LEGT	LYCÉE ERNEST PEROCHON	13093	29	29	81	82	111	111
LEG/LEGT	LYCÉE GUEZ DE BALZAC	14298	29	31	121	125	150	156
LEG/LEGT	LYCÉE GUY CHAUVET	8459	19	18	53	65	71	83
LEG/LEGT	LYCÉE JEAN DAUTET	27500	23	24	58	67	81	91
LEG/LEGT	LYCÉE JEAN MACE	11773	30	31	49	57	79	88
LEG/LEGT	LYCÉE JEAN MOULIN	14961	21	22	81	92	102	114
LEG/LEGT	LYCÉE JOSEPH DESFONTAINES	17539	16	18	78	93	94	111
LEG/LEGT	LYCÉE MARCELIN BERTHELOT	14095	19	20	117	121	136	141
LEG/LEGT	LYCÉE MARGUERITE DE VALOIS	40817	28	31	63	79	90	110
LEG/LEGT	LYCEE MARITIME ET AQUACOLE	6844	40	40	66	66	106	106
LEG/LEGT	LYCÉE MAURICE GENEVOIX (idem Simone Signoret)	22932	24	24	90	94	114	118
LEG/LEGT	LYCÉE PILOTE INNOVANT LE FUTUROSCOPE	19000	44	43	70	57	114	100
LEG/LEGT	LYCÉE RENE JOSUE VALIN	18177	37	38	12	15	50	53
LEG/LEGT	LYCÉE SAINT EXUPERY	11515	21	21	86	94	107	115
LEG/LEGT	LYCÉE VENISE VERTE	18767	28	28	65	73	93	101
LEG/LEGT	LYCÉE VICTOR HUGO	12473	31	41	121	161	152	202
LEGT/IP	LYCÉE BERNARD PALISSY	34305	22	22	66	82	88	104

Type	Nom de l'établissement	Surfaces numérisation 2004	Conso élec par m <sup>2</sup> 2002 (kWh)	Conso élec par m <sup>2</sup> 2003 (kWh)	Conso usages thermiques par m <sup>2</sup> 2002 (kWh)	Conso usages thermiques par m <sup>2</sup> 2003 (kWh)	Conso total par m <sup>2</sup> (2002/2003)	Conso total par m <sup>2</sup> (2003/2004)
LEGT/LP	LYCÉE EDOUARD BRANLY	32551	18	19	7	7	25	26
LEGT/LP	LYCÉE EMILE COMBES	28309	27	27	108	86	135	113
LEGT/LP	LYCÉE JEAN MOULIN (cité scolaire)	40340	15	17	82	93	97	110
LEGT/LP	LYCÉE LEONCE VIELJEUX	28334	24	24	67	76	91	100
LEGT/LP	LYCÉE LOUIS ARMAND	30027	27	29	95	87	121	116
LEGT/LP	LYCÉE LOUIS AUDOUIN DUBREUIL	16053	28	27	77	78	105	105
LEGT/LP	LYCÉE PAUL GUERIN	32428	24	25	76	78	100	103
LP	LYCÉE BLAISE PASCAL	19079	18	18	91	91	110	109
LP	LYCÉE CARROSSERIE G BARRE	14068	24	23	107	113	131	136
LP	LYCÉE CHARLES A COULOMB	30056	26	25	130	114	155	138
LP	LYCÉE DU BATIMENT AUGUSTE PERRET	16896	27	33	55	59	82	92
LP	LYCÉE DU HAUT VAL DE SEVRE	18012	21	25	100	104	121	128
LP	LYCÉE EMILE ROUX	10700	26	27	120	115	147	142
LP	LYCÉE GILLES JAMAIN	6632	31	40	85	86	116	126
LP	LYCÉE JEAN ALBERT GREGOIRE	19743	26	25	4	6	31	31
LP	LYCÉE JEAN CAILLAUD (voir Collège)	10609	15	15	87	96	101	111
LP	LYCÉE JEAN HYPOLITE	16894	22	24	4	9	26	33
LP	LYCÉE JEAN MONNET	17790	19	19	70	75	89	94
LP	LYCÉE JEAN-FRANCOIS CAIL	9551	20	19	52	59	72	79
LP	LYCÉE LE DOLMEN	11419	20	18	48	62	67	80
LP	LYCÉE LE VERGER	9154	14	13	65	74	79	87

Type	Nom de l'établissement	Surfaces numérisation 2004	Conso élec par m <sup>2</sup> 2002 (kWh)	Conso élec par m <sup>2</sup> 2003 (kWh)	Conso usages thermiques par m <sup>2</sup> 2002 (kWh)	Conso usages thermiques par m <sup>2</sup> 2003 (kWh)	Conso total par m <sup>2</sup> (2002/2003)	Conso total par m <sup>2</sup> (2003/2004)
LP	LYCÉE LEONARD DE VINCI	10088	32	27	51	87	83	115
LP	LYCÉE LES GRIPPEAUX	14077	24	26	110	121	135	147
LP	LYCÉE LES TERRES ROUGES	10681	26	27	107	123	133	149
LP	LYCÉE LOUIS DELAGE (CLG Félix GAILLAIRD)	13230	23	25			23	25
LP	LYCÉE LOUISE MICHEL	10016	14	14	91	91	105	105
LP	LYCÉE MARC GODRIE	17554	29	27	125	124	154	151
LP	LYCÉE MARCEL DASSAULT	17181	43	44	60	67	103	111
LP	LYCÉE MAURICE MERLEAU PONTY	16248	23	23	53	53	75	75
LP	LYCÉE PIERRE ANDRE CHABANNE	16140	24	25	106	100	130	124
LP	LYCÉE PIERRE DORIOLE	10626	19	20	134	134	153	154
LP	LYCÉE PIERRE ET MARIE CURIE	8310	26	26	144	144	171	171
LP	LYCÉE PROFESSIONNEL DE SURGERES	16415	21	22	96	86	117	108
LP	LYCÉE PROFESSIONNEL DU BATIMENT (SILLAC)	20577	7	6	65	70	71	77
LP	LYCÉE PROFESSIONNEL IMAGE ET SON	19618	35	34	63	63	98	97
LP	LYCÉE RAOUL MORTIER	14404	22	23	64	71	86	93
LP	LYCÉE REAUMUR	11739	12	12	146	146	158	158
LP	LYCÉE ROMPSAY	19813	21	21	48	48	69	69
LP	LYCÉE SAMUEL DE CHAMPLAIN	19250	22	22	57	59	79	81
LP	LYCÉE THOMAS JEAN MAIN	11697	28	26	48	62	76	88

N'hésitez pas à me contacter pour tous renseignements concernant les données ou les résultats de l'étude.

## CONTACT

**Vincent MARIEL**

6 rue de l'Ancienne Comédie  
BP 452 – 86011 Poitiers CEDEX

Tel : 05.49.50.20.39

Port : 06.83.33.89.22

Email : [vincent.mariel@laposte.net](mailto:vincent.mariel@laposte.net)