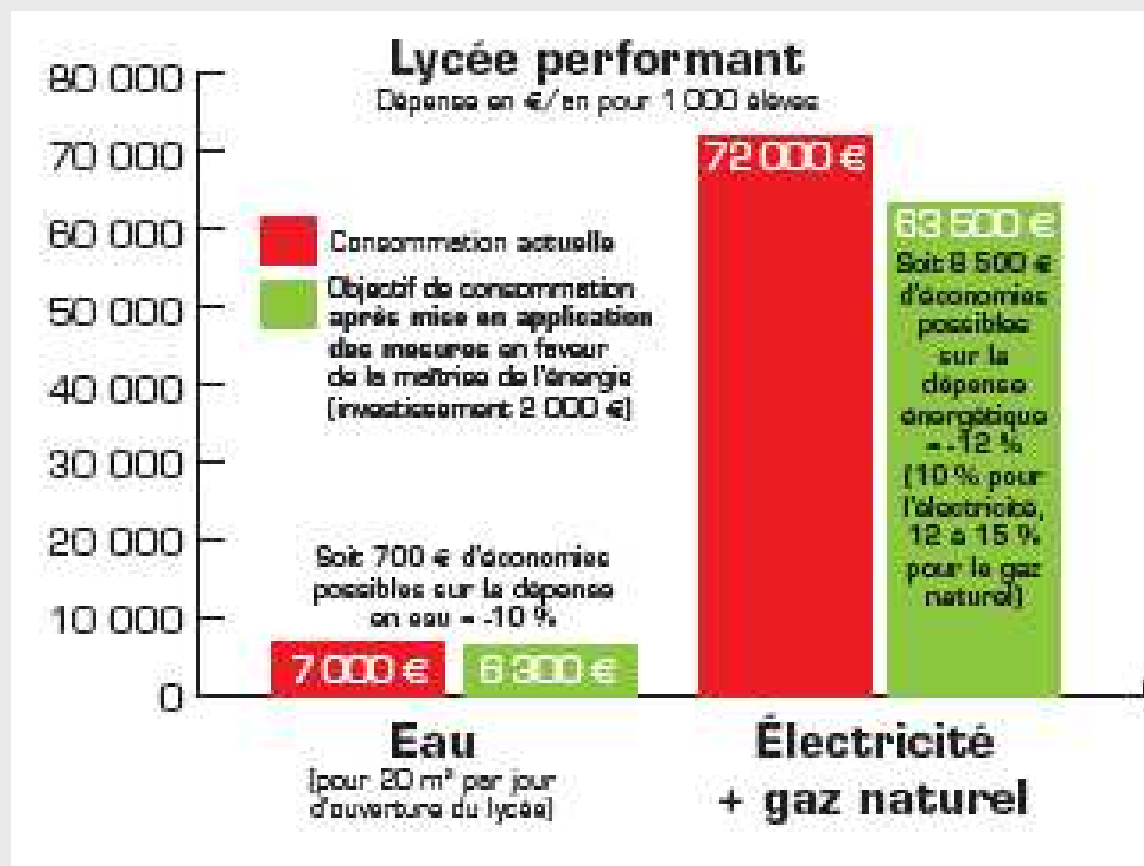
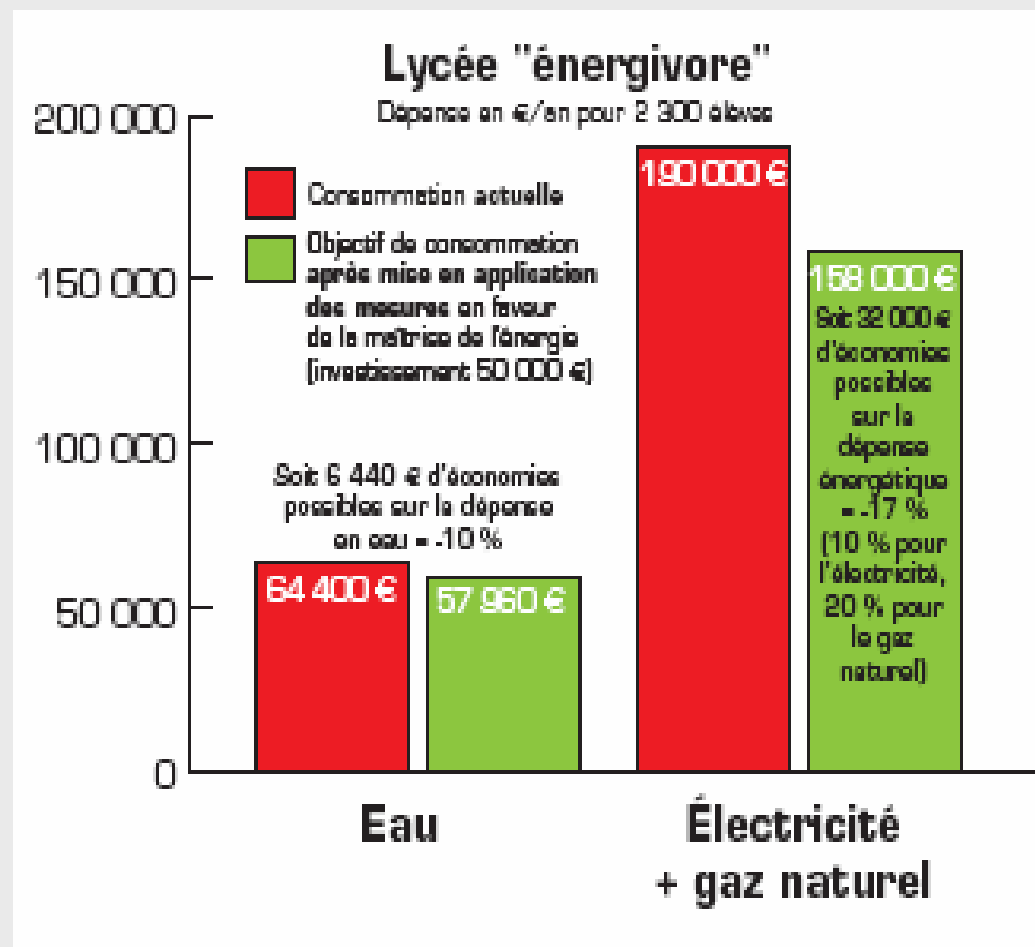


L'énergie dans les établissements scolaires

- Des marges de progrès réelles pour les lycées



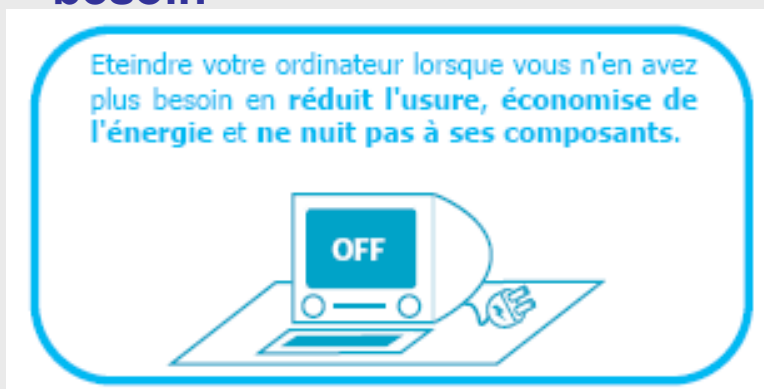
L'énergie dans les établissements scolaires



L'énergie dans les établissements scolaires



- **Éteignez votre ordinateur dès que vous n'en avez plus besoin**



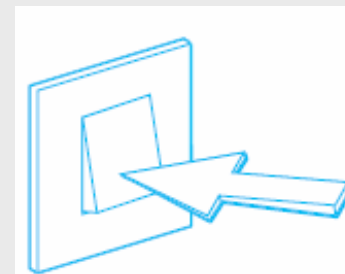
18 000 €/an.

- Quant à l'imprimante, elle consomme, en veille, assez pour dépenser 35 €/an, soit, pour un lycée comptant 50 imprimantes:

1 750 €/an...

Pensez aussi à l'éteindre !

Éteignez les lumières en sortant



Une salle de classe restée éclairée alors qu'elle n'est pas occupée représente 40 % de consommation d'électricité inutile : 30 €/an pendant les récréations et de l'ordre de 45 € le soir, avant que le gardien ne fasse

une tournée générale pour tout éteindre !

Pour un lycée « moyen » de 40 classes, ce sont donc encore

3 000 €

d'économies possibles sur une année...

L'énergie dans les établissements scolaires



- **Fermez les fenêtres en partant...**

Dix minutes suffisent pour aérer une salle de classe, pendant, ou juste avant la fin du cours. Et pourtant, que de fenêtres restées ouvertes l'hiver tandis que les salles ne sont plus occupées...

Vigilance = aujourd'hui environ 45 € de gaz naturel par an et par salle :

pour un lycée de 40 classes, on peut ainsi économiser

1 800 €.

L'énergie dans les établissements scolaires

LA DEMARCHE TECHNIQUE : EXEMPLE



- ***LYCEE JEAN PERRIN***
- ***Saint Ouen l'Aumône (95)***

- ***PREDIAGNOSTIC ENERGETIQUE***

Description, analyse et recommandations

L'énergie dans les établissements scolaires

LA DEMARCHE TECHNIQUE : EXEMPLE



• CARACTERISTIQUES GENERALES DU SITE

- L'emprise au sol des sept bâtiments est de 10 921 m² avec une surface chauffée totale de 14 564 m².
- Treize logements de fonction sont implantés sur trois étages du bâtiment administratif.
- Ces logements ont leur propre système de chauffage et compteurs d'électricité.
- La consommation énergétique des logements n'est donc pas prise en compte dans l'étude.
- Deux énergies sont utilisées sur le site :
 - - Le gaz naturel pour les besoins thermiques (chauffage, eau chaude sanitaire et cuisson)
 - - L'électricité pour ses usages spécifiques (force motrice, éclairage, bureautique, électroménager...). Il n'y a pas d'usage thermique de l'électricité

L'énergie dans les établissements scolaires

LA DEMARCHE TECHNIQUE : EXEMPLE



- **CARACTERISTIQUES GENERALES DU SITE**
- la composition de la communauté du lycée est la suivante :
- - Elèves 1 017 (2004/2005)
- - Professeurs 119
- - Surveillants 10
- - Agents de laboratoire 7
- - Personnels périscolaires 5
- - Agents d'entretien et ouvriers 19
- - Agents de cuisine 5
- - Administratifs 12

L'énergie dans les établissements scolaires



LA DEMARCHE TECHNIQUE : EXEMPLE

- **CARACTERISTIQUES GENERALES DU SITE**
- la composition de la communauté du lycée est la suivante :
- -L'ensemble de cette communauté de 1 194 personnes est présent sur le site pendant les périodes scolaires.
- La vie quotidienne du lycée commence à 6 heures 30 avec le début du
- travail des personnels de nettoyage pour se terminer vers 21 heures par ce même personnel.
- Les personnels d'entretien technique, périscolaire, administratif, enseignant et les élèves occupent le site de 8 h 30 à 18 h 30 en moyenne.
- Dans la suite de l'étude les différents ratios de consommation et dépense sont calculés sur la base d'une surface de 14 564 m² et
- de 1 017 élèves.
- Soit une surface disponible par élève de :
 - 14,3 m²/élève

L'énergie dans les établissements scolaires

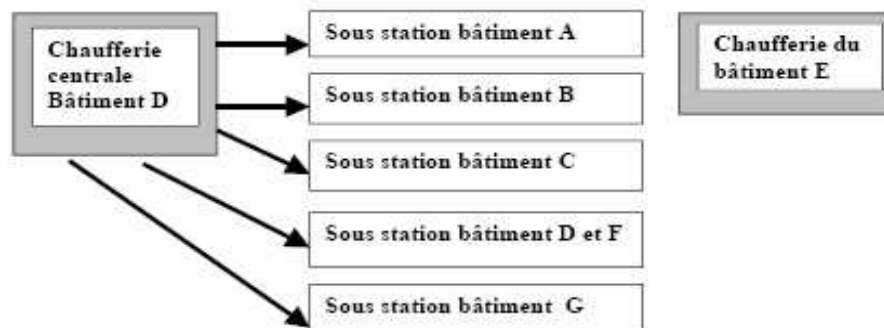
LA DEMARCHE TECHNIQUE : EXEMPLE



DESCRIPTION DES INSTALLATIONS THERMIQUES ET DES USAGES DE L'ELECTRICITE

Le chauffage du lycée (hormis le bâtiment E) est assuré par une chaufferie centrale située en sous sol du bâtiment D et distribue la chaleur par un réseau alimentant cinq sous stations.

Le synoptique de l'installation est le suivant :



Chaufferie Centrale

La chaufferie centrale, qui assure aussi la production d'eau chaude sanitaire, est équipée de deux chaudières, non mises en cascade, de 1 350 kW et 1 120 kW. En règle générale une seule chaudière est en fonctionnement pour satisfaire les besoins de chauffage, l'autre est isolée manuellement.

L'énergie dans les établissements scolaires

LA DEMARCHE TECHNIQUE : EXEMPLE



DESCRIPTION DES INSTALLATIONS THERMIQUES ET DES USAGES DE L'ELECTRICITE



Sous station des bâtiments D et F

L'ensemble des installations thermiques est dans un état de maintenance et d'entretien n'appelant aucune remarque, d'autant plus que les équipements de base ont maintenant quinze ans de vie et que les systèmes de régulation et de commande datent des années 1980.

Les caractéristiques de puissance (pompes et moteurs) de l'ensemble des appareillages électriques, équipant la chaufferie centrale, la chaufferie du bâtiment E et les sous stations ont été relevées sur les plaques signalétiques des équipements ou estimées en l'absence de ces plaques. Sur ces bases de connaissance, la puissance installée de ces équipements a été estimée à 42 kW.¹.

Le lycée ne possède pas d'espaces chauffés électriquement.

L'énergie dans les établissements scolaires



LA DEMARCHE TECHNIQUE : EXEMPLE

DESCRIPTION DES INSTALLATIONS THERMIQUES ET DES USAGES DE L'ELECTRICITE

Eau chaude sanitaire (ECS) et gaz de cuisine

L'eau chaude sanitaire (ECS), principalement pour la cuisine est produite par la chaufferie centrale avec un ballon tampon d'un volume de 3 000 litres.

Afin de déterminer les consommations de chauffage un compteur volumétrique divisionnaire à été installé, Il est relevé par l'exploitant chaque semaine.

Les besoins en ECS pour les autres espaces du lycée (locaux des agents d'entretien uniquement) sont assurés par un cumulus électrique.

Un local est généralement situé au niveau de chaque étage de bâtiment et est équipé d'un cumulus de 50 litres qui fonctionne en heures pleines et creuses et reste alimenté pendant les périodes de vacances scolaires.

L'énergie dans les établissements scolaires



LA DEMARCHE TECHNIQUE : EXEMPLE

DESCRIPTION DES INSTALLATIONS THERMIQUES ET DES USAGES DE L'ELECTRICITE

Usages spécifiques et thermiques de l'électricité

On appelle usages spécifiques de l'électricité tous les usages qui ne peuvent pas rationnellement être satisfait par une autre source d'énergie que l'électricité. Il s'agit par exemple de l'éclairage, de la force motrice, de la réfrigération des aliments, etc.

Pour le lycée, la famille des usages spécifiques ont été répertorié en neuf besoins qui sont :

- Eclairage
- Production de froid alimentaire
- Electroménager et cuisson
- Force motrice
- Bureautique, informatique et appareils de mesures
- Ventilation

L'énergie dans les établissements scolaires

LA DEMARCHE TECHNIQUE : EXEMPLE



DESCRIPTION DES INSTALLATIONS THERMIQUES ET DES USAGES DE L'ELECTRICITE

Usages spécifiques et thermiques de l'électricité

Lycée Jean Perrin	Bât A et G		
	Pu _{normal}	Pu _{veille}	Nb.
ECLAIRAGE	99376 W	0 W	1077
incandescent préau	45 W		12
fluo circulations	92 W		78
fluo salles de cours	92 W		348
fluo espace atelier	92 W		154
fluo dessin ind.	92 W		24
fluo salle de manip.	92 W		108
allogène hall	100 W		28
allogène circulations	100 W		70
fluo salles	92 W		246
allogène salles annexes	100 W		9
EAU CHAUDE	Pu _{normal}	Pu _{veille}	Nb.
	5400 W	0 W	9
Cumulus 50 litres	600 W		9

Lycée Jean Perrin	Bât B CDI médiapole		
	Pu _{normal}	Pu _{veille}	Nb.
ECLAIRAGE	10212 W	0 W	123
fluo circulation	92 W		6
fluo salle média	92 W		37
fluo salle info	92 W		18
fluo bureau	92 W		3
fluo CDI	92 W		26
fluo salles	92 W		17
LBC circulation	23 W		16
EAU CHAUDE	Pu _{normal}	Pu _{veille}	Nb.
	1200 W	0 W	2
Cumulus 50 litres	600 W		2

L'énergie dans les établissements scolaires

LA DEMARCHE TECHNIQUE : EXEMPLE



DESCRIPTION DES INSTALLATIONS THERMIQUES ET DES USAGES DE L'ELECTRICITE

Usages spécifiques et thermiques de l'électricité

Lycée Jean Perrin	Bât C Adm. + ecl.Ext.		
	Pu normal	Pu veille	Nb.
ECLAIRAGE	14908 W	0 W	122
fluo circulation	92 W		20
fluo accueil	92 W		3
fluo salle de réunion	92 W		4
fluo sale de repro	92 W		2
fluo bureau	92 W		13
fluo dir.	92 W		12
allogène BT hall	50 W		20
Bornes piétonnes	160 W		24
projecteur allogène	250 W		15
Projecteur fluo	150 W		9
	Pu normal	Pu veille	Nb.
EAU CHAUDE	600 W	0 W	1
cumulus	600 W		1

Lycée Jean Perrin	Bât D restauration		
	Pu normal	Pu veille	Nb.
ECLAIRAGE	15574 W	0 W	203
Fluo patio	92 W		15
LBC patio	23 W		22
allogène patio	150 W		4
fluo circulation	92 W		12
fluo cuisine	92 W		13
Fluo restaurant	92 W		48
LBC restaurant	23 W		16
fluo restaurant prof	92 W		16
fluo foyer	92 W		17
allogène foyer	50 W		6
fluo salles	92 W		24
fluo atelier	46 W		10

L'énergie dans les établissements scolaires

LA DEMARCHE TECHNIQUE : EXEMPLE



DESCRIPTION DES INSTALLATIONS THERMIQUES ET DES USAGES DE L'ELECTRICITE

Usages spécifiques et thermiques de l'électricité

ELECTROMENAGERS	Pu_{normal}	Pu_{valle}	Nb.
	125800 W	0 W	16
Chauffe assiettes	1500 W		1
Appareils électro	800 W		6
Friteuse	5000 W		4
Lave vaisselle	25000 W		1
Lave plateau	2500 W		1
Fours	24000 W		3
FROID	Pu_{normal}	Pu_{valle}	Nb.
	13420 W	0 W	13
table froide	2000 W		4
armoire +	85 W		2
armoire -	1200 W		4
congélateur	150 W		3

L'énergie dans les établissements scolaires

LA DEMARCHE TECHNIQUE : EXEMPLE



DESCRIPTION DES INSTALLATIONS THERMIQUES ET DES USAGES DE L'ELECTRICITE

Usages spécifiques et thermiques de l'électricité

Lycée Jean Perrin	Bât E électronique		
	Pu _{normal}	Pu _{veille}	Nb.
ECLAIRAGE	11707 W	0 W	155
LBC hall	23 W		37
fluo salles manip.	92 W		108
fluo labo. Ateliers	92 W		10
EAU CHAUDE	Pu _{normal}	Pu _{veille}	Nb.
	1200 W	0 W	2
cumulus	600 W		2
BUREAUTIQUE	Pu _{normal}	Pu _{veille}	Nb.
	28350 W	0 W	378
appareilles de mesures	75 W		378

Lycée Jean Perrin	Bât F enseignement		
	Pu _{normal}	Pu _{veille}	Nb.
ECLAIRAGE	25576 W	0 W	287
LBC hall	23 W		12
fluo circulation rdc	92 W		32
fluo salles rdc	92 W		36
fluo entre sol	92 W		55
fluo circulation étage	92 W		26
fluo salles étage	92 W		126
EAU CHAUDE	Pu _{normal}	Pu _{veille}	Nb.
	1800 W	0 W	3
cumulus	600 W		3
FORCE MOTRICE	Pu _{normal}	Pu _{veille}	Nb.
	3000 W	0 W	6
Bancs moteurs	500 W		6

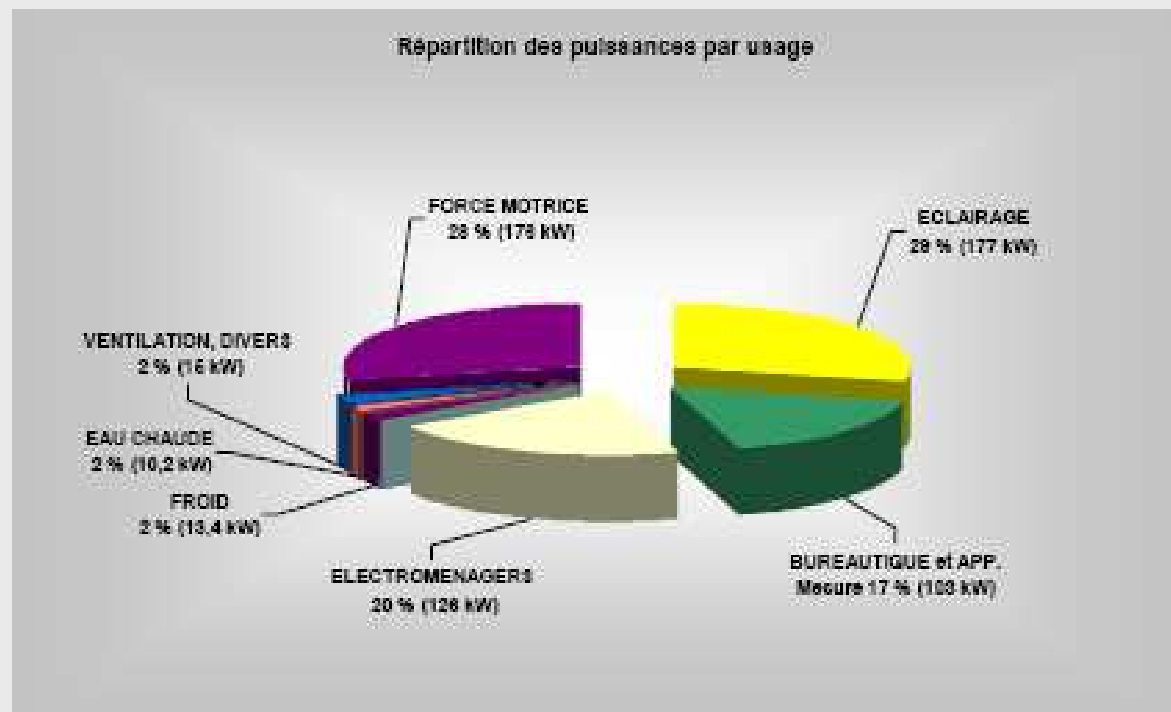
L'énergie dans les établissements scolaires



LA DEMARCHE TECHNIQUE : EXEMPLE

DESCRIPTION DES INSTALLATIONS THERMIQUES ET DES USAGES DE L'ELECTRICITE

La répartition des puissances installées par usage spécifique et l'usage thermique pour la production d'ECS est présentée dans le graphe suivant.



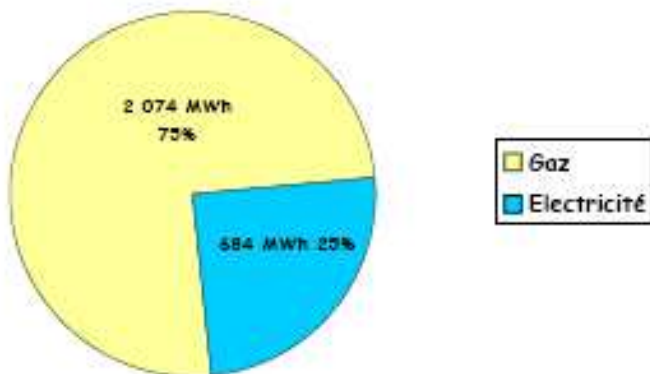
L'énergie dans les établissements scolaires

LA DEMARCHE TECHNIQUE : EXEMPLE



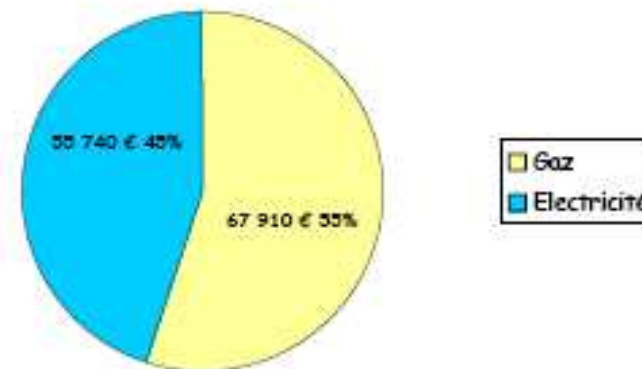
BILAN ET ANALYSE DES CONSOMMATIONS ET DES DEPENSES D'ENERGIE

Consommation moyenne annuelle par énergie



Total : 2 758 MWh

Dépense moyenne annuelle par énergie



Total : 125 645 €

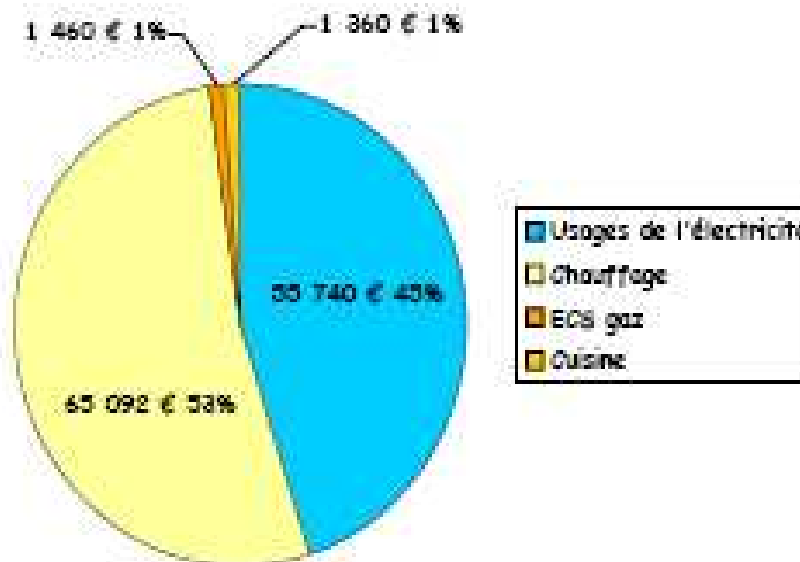
L'énergie dans les établissements scolaires

LA DEMARCHE TECHNIQUE : EXEMPLE



BILAN ET ANALYSE DES CONSOMMATIONS ET DES DEPENSES D'ENERGIE

Dépense moyenne annuelle par famille d'usage



L'énergie dans les établissements scolaires

LA DEMARCHE TECHNIQUE : EXEMPLE



DESCRIPTION DES INSTALLATIONS THERMIQUES ET DES USAGES DE L'ELECTRICITE

A partir de ce premier bilan général les principaux ratios financier et énergétique, toutes énergies confondues, sont les suivants :

Consommation annuelle = 189 kWh/m²

Consommation annuelle = 2 712 kWh/élève

Dépense annuelle = 8,6 €/m²

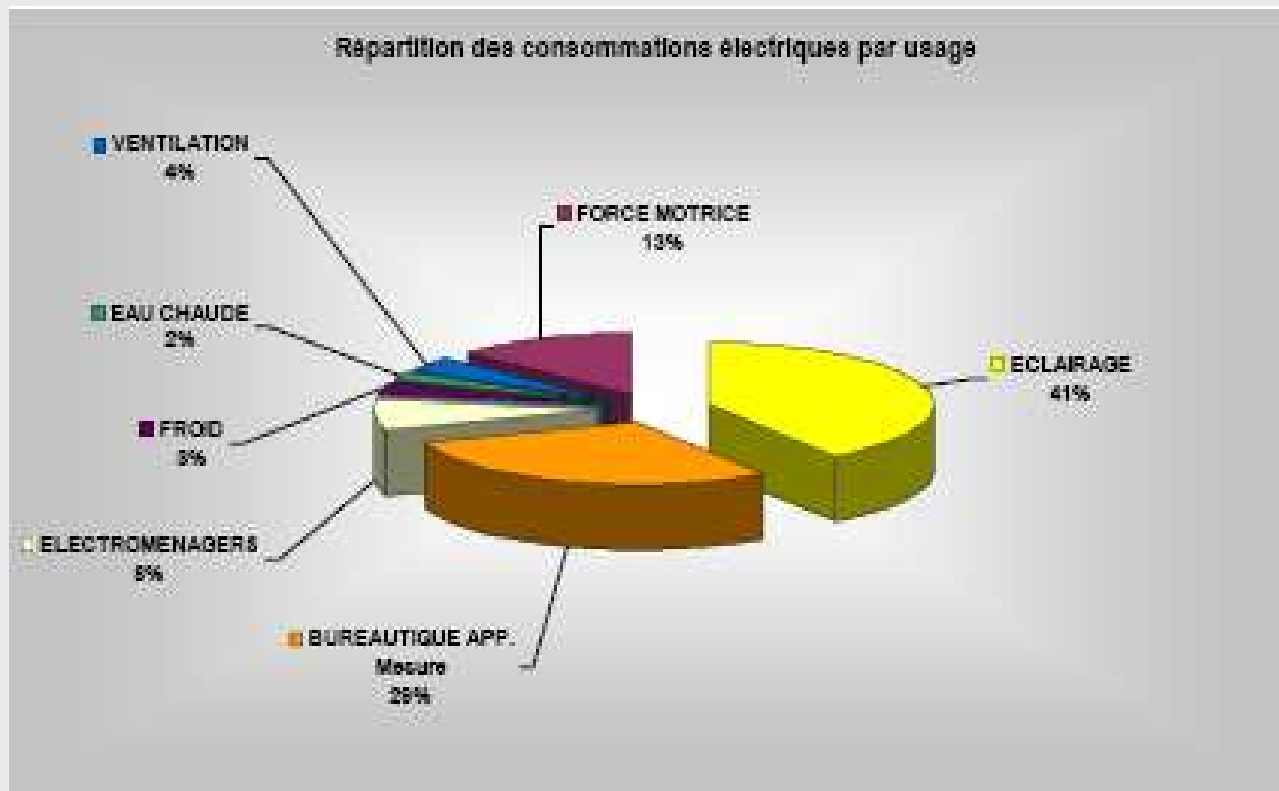
Dépense annuelle = 124 €/élève

Coût du gaz = 3,28 ct TTC/kWh

Coût de l'électricité = 8,15 ct TTC/kWh

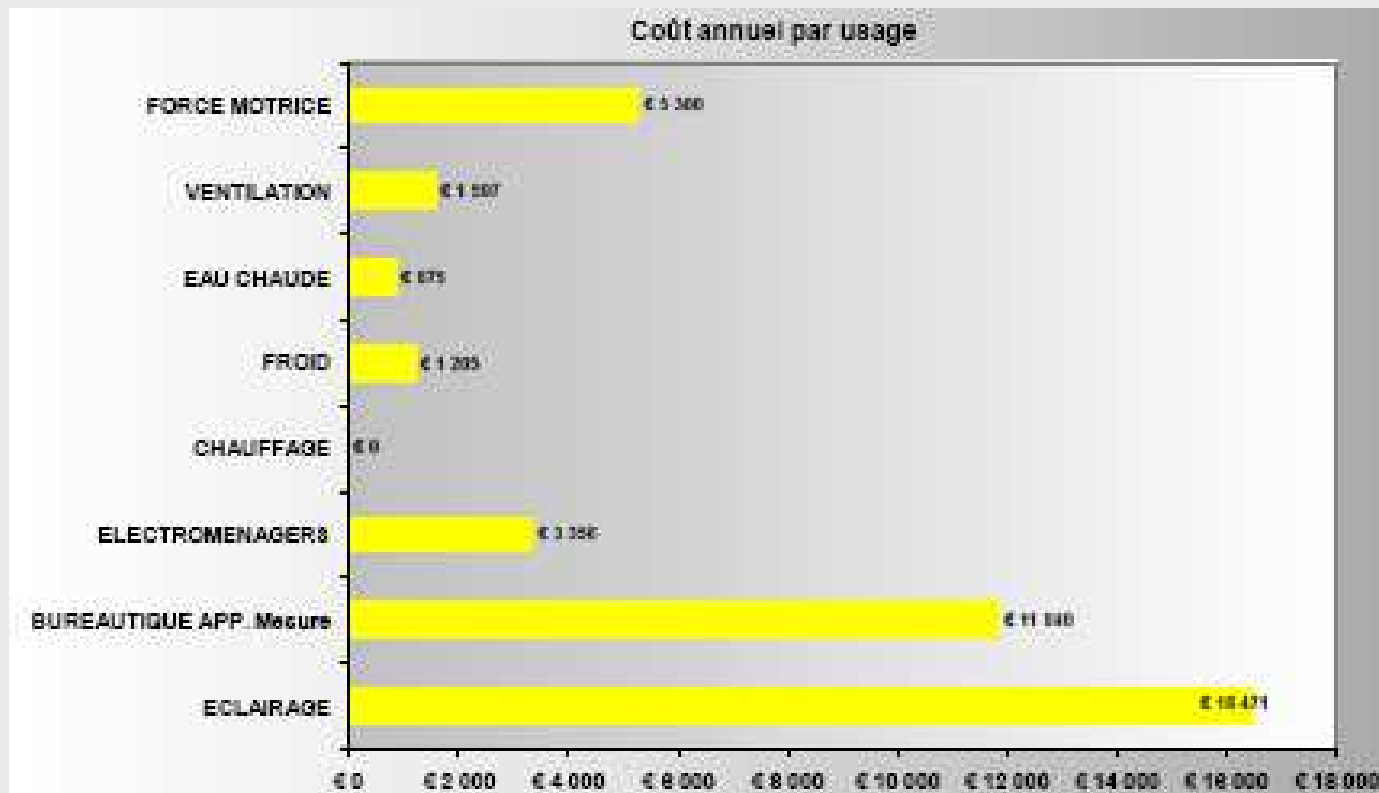
L'énergie dans les établissements scolaires

LA DEMARCHE TECHNIQUE : EXEMPLE



L'énergie dans les établissements scolaires

LA DEMARCHE TECHNIQUE : EXEMPLE



L'énergie dans les établissements scolaires

LA DEMARCHE TECHNIQUE : EXEMPLE



BILAN ENVIRONNEMENTAL

Le bilan environnemental présenté dans ce chapitre concerne les émissions annuelles de gaz à effet de serre liées à la consommation de gaz naturel en chaufferie, plus les gaz à effet de serre induits par les centrales thermiques à flamme pour la consommation d'électricité et la production de déchets radioactifs produits dans les centrales nucléaires par la consommation d'électricité du lycée.

Les calculs ont été faits sur les consommations moyennes annuelles à partir des ratios d'émissions en tonnes équivalent CO₂ donnés par l'ADEME et EDF.

- **Gaz à effet de serre**

- o Gaz naturel 623 teCO₂

- o Electricité

- Eclairage bâtiment 14,2 teCO₂
- Eclairage extérieur 2,2 teCO₂
- Equipements en chaufferie 4,8 teCO₂
- Autres usages 27,6 teCO₂
- Total électricité 48,8 teCO₂

Total lycée = 662 teCO₂

- **Déchets radioactifs**

- o Faiblement radioactifs 34 kg

- o Hautement radioactifs à vie longue 3,4 kg