

# Conseil en Energie Partagé

## Bilan Energétique Global

ANNÉES 2006 - 2007 - 2008



Service Energie

Nathalie DUCHET

Tél: 02.48.50.85.31

E-mail : n.duchet@sde18.com



## Sommaire

---

<b>INTRODUCTION</b> .....	<b>3</b>
<b>1. ÉTUDE DES DONNÉES ÉNERGÉTIQUES</b> .....	<b>4</b>
<b>1-1. CARACTERISTIQUES DE LA COMMUNE DE _____</b> .....	<b>4</b>
<b>1-2. DONNEES ENERGETIQUES GENERALES</b> .....	<b>4</b>
<b>1-3. BILAN ENERGETIQUE PAR ENERGIE ET PAR TYPE D'UTILISATION</b> .....	<b>8</b>
<i>1-3-1. Par type d'énergie</i> .....	<b>8</b>
<i>1-3-2. Par type d'utilisation</i> .....	<b>12</b>
<i>1-3-3. Maintenance des chaudières</i> .....	<b>14</b>
<b>1-4. BILAN ENVIRONNEMENTAL</b> .....	<b>15</b>
<b>1-5. TABLEAU DES INDICATEURS ENERGETIQUES COMMUNAUX</b> .....	<b>18</b>
<b>2. ANALYSE DU PATRIMOINE</b> .....	<b>19</b>
<b>2-1. BATIMENTS COMMUNAUX</b> .....	<b>19</b>
<i>2-1-1. Les écoles</i> .....	<b>21</b>
<b>2-2. L'ECLAIRAGE PUBLIC</b> .....	<b>31</b>
<i>2-2-1. Situation actuelle</i> .....	<b>31</b>
<i>2-2-2. Puissance souscrite à réajuster</i> .....	<b>31</b>
<b>CONCLUSION</b> .....	<b>33</b>
<b>PLAN D'ACTION</b> .....	<b>35</b>
<b>ANNEXE 1 : TABLEAU DES PRECONISATIONS GENERALES</b> .....	<b>37</b>
<b>ANNEXE 2 : TABLEAU DES EQUIPEMENTS D'ECLAIRAGE INTERIEUR</b> .....	<b>40</b>
<b>ANNEXE 3 : AVANTAGES FINANCIERS DES ECLAIRAGES ECONOMES</b> .....	<b>42</b>
<b>ANNEXE 4 : EXEMPLE D'AFFICHE DISPLAY</b> .....	<b>43</b>

## Introduction

---

La commune de \_\_\_\_\_ a souhaité bénéficier des services du SDE 18 en matière d'énergie dans le cadre du Conseil en Energie Partagé. Elle dispose ainsi d'un accompagnement dans sa politique énergétique en particulier par rapport à la maîtrise de ses consommations d'énergie et d'eau.

Le bilan énergétique global est la première étape de cette démarche. Il permet d'étudier les consommations et les coûts énergétiques de la commune durant les trois dernières années. Ainsi, le patrimoine énergétique est parfaitement connu et permet de cibler les gisements potentiels d'économie d'énergie. Des pistes d'économies sont présentées à la fin du rapport par bâtiment communal et pour l'éclairage public.

Un suivi des consommations d'énergie et d'eau pourra également être réalisé sur plusieurs années et s'appuiera sur les données et les actions qui sont mises en évidence dans cette étude.

Les résultats présentés dans ce document sont issus de l'analyse des factures énergétiques fournies par la commune de \_\_\_\_\_ et d'une visite de chaque site.

## 1. ÉTUDE DES DONNÉES ÉNERGÉTIQUES

### 1-1. Caractéristiques de la commune de \_\_\_\_\_

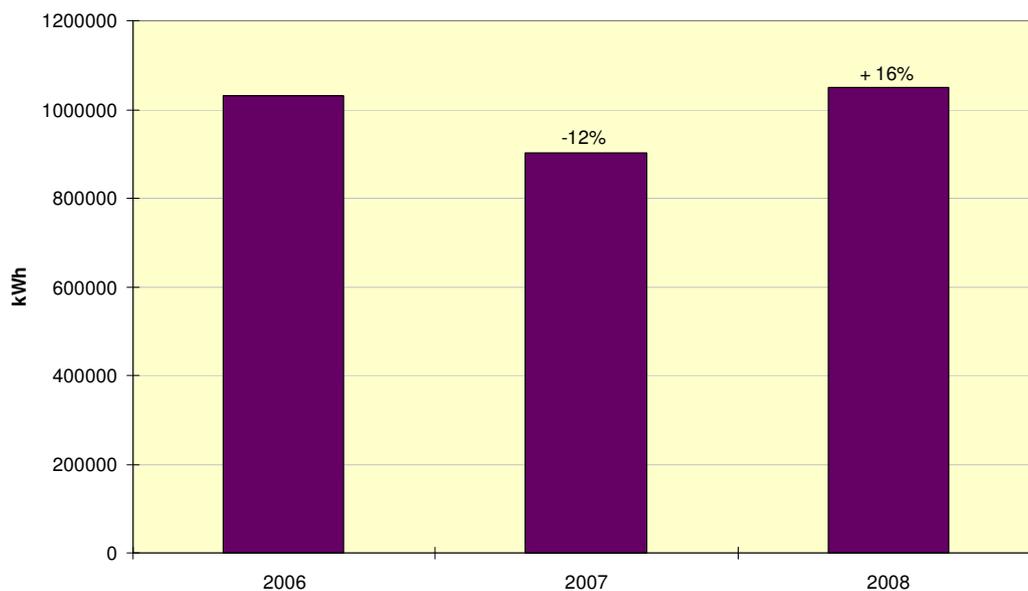
<b>Nombre d'habitants</b>	<b>2 000</b>
<b>Nombres de sites étudiés</b>	<b>10</b>
Ecoles	3
Bâtiment socioculturel	2
Bâtiment administratif	1
Bâtiment sportif	3
Atelier	1
<b>Nombres de commandes d'éclairage public</b>	<b>20</b>

### 1-2. Données énergétiques générales

	<b>2006</b>	<b>2007</b>	<b>2008</b>	<b>Moyenne sur les 3 années</b>
Consommation d'énergie globale en kWh	<b>1 030 000</b>	<b>902 000</b>	<b>1 050 000</b>	<b>994 000</b>
Rigueur climatique: DJU <sup>1</sup>	2 569,80	2 486,40	2 674,20	<b>2 577</b>
Coût énergétique global en €	86 700,00 €	79 000,00 €	97 400,00 €	<b>87 700 €</b>
Consommation par habitant en kWh/hab	515	451	525	<b>497</b>
Coût par habitant en €/hab	43,35 €	39,50 €	48,70 €	<b>44 €</b>
Consommation d'eau globale en m <sup>3</sup>	10 600	6 900	9 400	<b>8 967</b>
Coût d'eau global en €	15 100,00 €	10 000,00 €	12 800,00 €	<b>12 633 €</b>
Budget de fonctionnement	930 000 €	935 000 €	1 120 000 €	<b>995 000 €</b>
Part de l'énergie dans le budget	9,32%	8,45%	8,70%	<b>9%</b>
Part de l'eau dans le budget	1,62%	1,07%	1,14%	<b>1%</b>

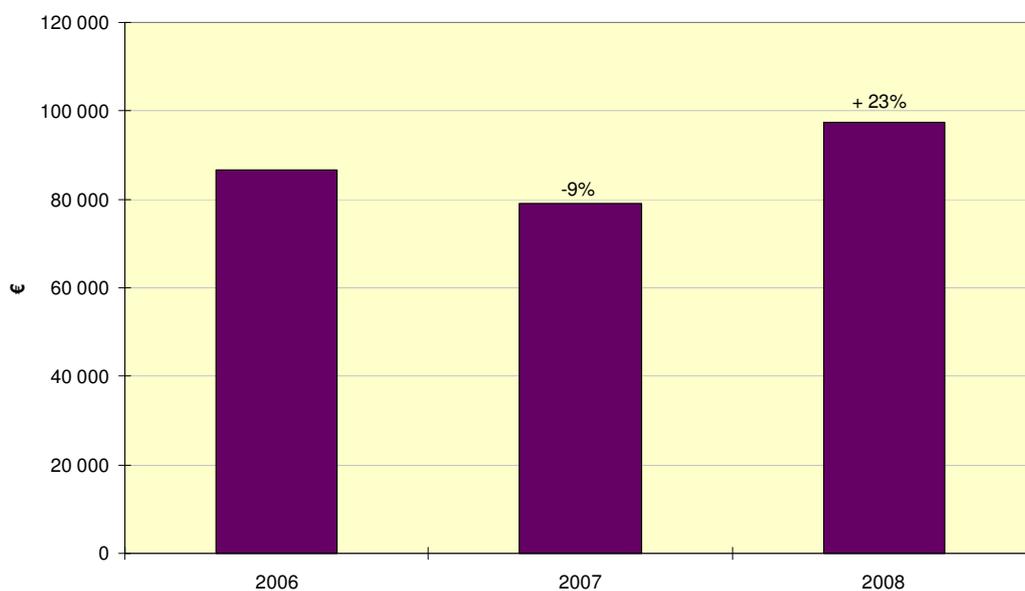
<sup>1</sup> DJU : Degré Jours Unifiés qui représentent le cumul de la différence entre la température extérieure moyenne mesurée chaque journée et une température de consigne intérieure qui est 18 °C en général. Plus le nombre de DJU est important, plus il a fait froid dans l'année.

### Evolution des consommations d'énergie



- Les consommations globales d'énergie de la commune sont irrégulières et augmentent de 2% entre 2006 et 2008

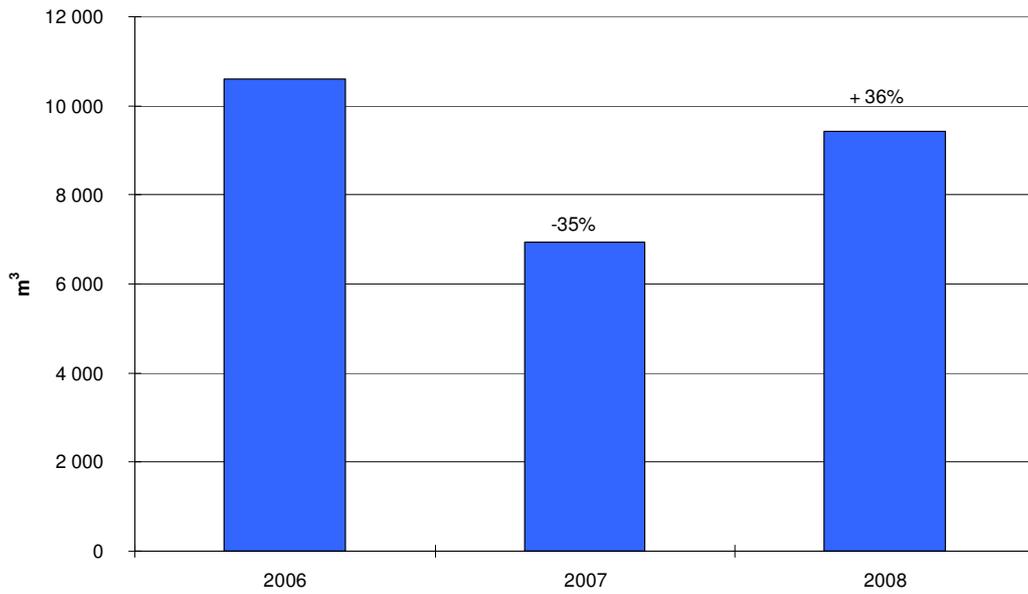
### Evolution des coûts d'énergie



- De même que les consommations, les coûts énergétiques sont irréguliers et augmentent de 12 %.

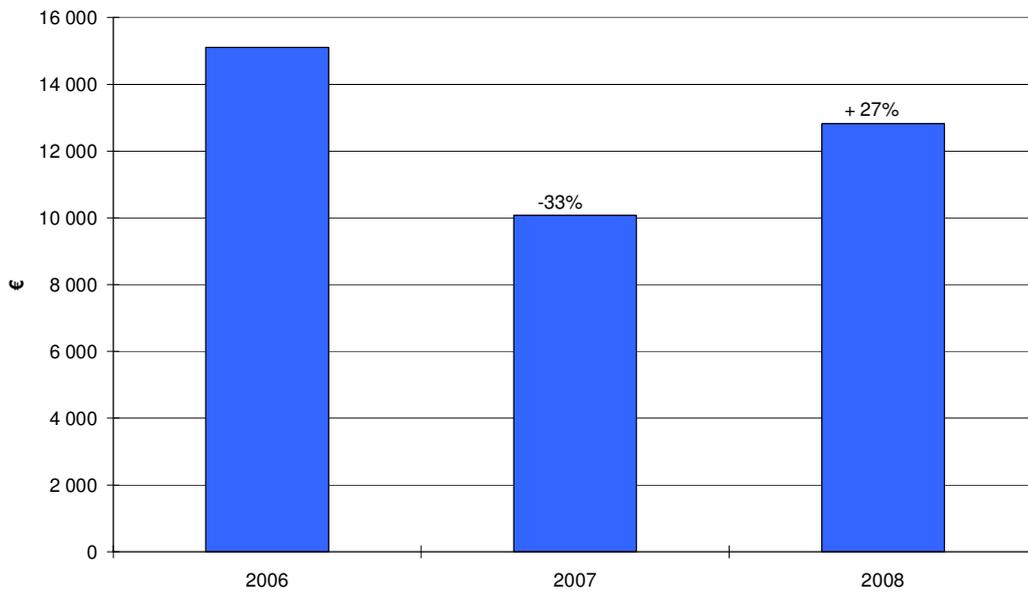
↳ Nous pouvons constater dans un premier temps que l'augmentation de la facture énergétique a été plus marquée que celle des consommations. Nous étudierons dans les chapitres suivants les causes de cette augmentation.

Evolution des consommations d'eau



- Les consommations d'eau sont irrégulières et diminuent de 11% sur la période étudiée.

Evolution des coûts d'eau



- De même que les consommations, les coûts sont irréguliers et baissent de 15 % entre 2006 et 2008.

- Pour les consommations d'eau, il n'existe pas de ratio par habitant comme pour l'énergie. Nous étudierons donc la consommation par m<sup>2</sup> pour chaque bâtiment et nous la comparerons avec les indices de la campagne Display.
  - La campagne Display a été conçue par des spécialistes de l'énergie de 20 villes européennes, elle est destinée à encourager toute autorité locale à afficher volontairement les performances énergétiques et environnementales de ses bâtiments publics, en utilisant le modèle de l'étiquette des appareils électroménagers. Le but : engager et responsabiliser chaque citoyen sur ses consommations énergétiques pour les réduire, diminuer les émissions de gaz à effet de serre et réaliser des économies financières.

**Des moyennes nationales existent :**

	<b>Moyenne sur les 3 années</b>	<b>Moyenne nationale</b>
Consommation par habitant	<b>497 kWh/hab</b>	537 kWh/hab
Coût par habitant	<b>43,8 €/hab</b>	37,2 €/hab
Part de l'énergie dans le budget	<b>8,8%</b>	4,8%
Part de l'eau dans le budget	<b>1,3%</b>	0,6%

- Nous pouvons remarquer sur le tableau précédent que la consommation par habitant est inférieure à la moyenne nationale. Par contre, les autres ratios sont supérieurs aux indicateurs nationaux.
  - Ce tableau montre que, malgré une consommation apparemment raisonnable, les factures d'énergie et d'eau de la commune sont élevées. Il sera indispensable de faire baisser les consommations afin de faire diminuer la facture globale.

**Remarques :**

- Il est important de noter que dans la suite du document les références nationales présentées sont données à titre indicatif.
- Les coûts d'énergie présentés sont des coûts TTC dans l'ensemble de l'étude.
- Les consommations et les coûts ont été corrigés du climat et ramenés sur 365 jours par an.

### 1-3. Bilan énergétique par énergie et par type d'utilisation

#### 1-3-1. Par type d'énergie

Les quatre types d'énergie utilisés sur la commune de \_\_\_\_\_ sont :

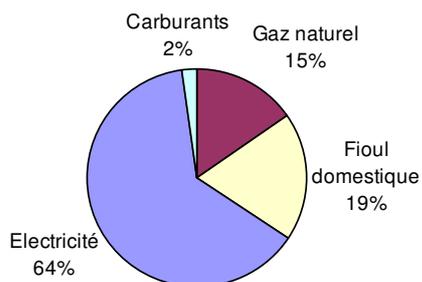
		Consommations en kWh	Coûts en €	Coût du kWh	Référence nationale
Gaz naturel	2006	156 000	7 600 €		
	2007	138 000	7 200 €		
	2008	160 000	8 400 €		
Fioul domestique	2006	221 000	13 400 €		
	2007	198 000	11 800 €		
	2008	176 000	13 600 €		
Electricité	2006	630 000	62 600 €		
	2007	543 000	56 900 €		
	2008	701 000	72 700 €		
Carburants	2006	24 000	3 000 €		
	2007	23 000	3 000 €		
	2008	19 000	2 600 €		
<b>Gaz naturel</b>	<b>Moyenne</b>	<b>151 333</b>	<b>7 733,33 €</b>	<b>0,0511 €</b>	<b>0,0437 €</b>
<b>Fioul domestique</b>	<b>Moyenne</b>	<b>198 333</b>	<b>12 933,33 €</b>	<b>0,0652 €</b>	<b>0,0729 €</b>
<b>Electricité</b>	<b>Moyenne</b>	<b>624 667</b>	<b>64 066,67 €</b>	<b>0,1025 €</b>	<b>0,1083 €</b>
<b>Carburants</b>	<b>Moyenne</b>	<b>22 000</b>	<b>2 866,67 €</b>	<b>0,1303 €</b>	/

Source données : Ministère de l'Economie, des Finances et de l'Industrie

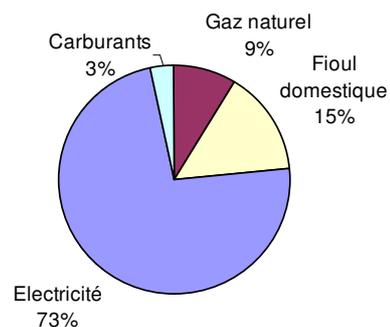
- Le prix du gaz naturel est supérieur à la moyenne nationale. Il n'y a que 3 sites qui sont raccordés, dont un qui utilise le gaz naturel uniquement pour la cuisson (le centre culturel).
- Il est important de noter que le prix du kWh de gaz naturel, lorsque l'abonnement est souscrit pour un usage de cuisine, est plus cher par rapport à un usage de chauffage.
- De plus, le prix varie suivant la zone tarifaire concernée. En effet, les communes de zone 1 (grandes communes de France avec une forte densité de population) bénéficient d'un prix de d'acheminement moins élevé qu'une commune de zone 5 (\_\_\_\_\_).
- Concernant le fioul, le prix pratiqué sur la commune de \_\_\_\_\_ est inférieur à la moyenne nationale. Nous pouvons penser que le fournisseur pratique un prix avantageux.

- Concernant le prix de l'électricité, il est inférieur à la moyenne nationale ce qui laisse à penser que les tarifs sont adaptés à l'usage. Cependant, nous étudierons plus précisément chaque tarif dans les chapitres dédiés aux bâtiments.
- Concernant le prix des carburants, un chapitre plus détaillé y est consacré plus loin dans le rapport.

Répartition des consommations par type d'énergie

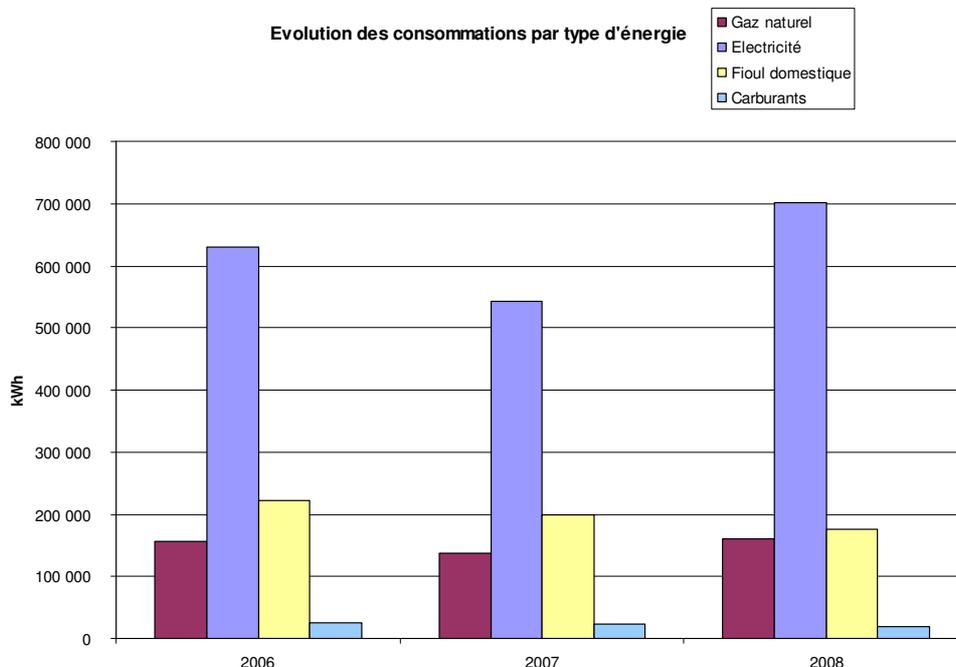


Répartition des coûts par type d'énergie



- Concernant la répartition des consommations, l'électricité tient une place prépondérante. En effet, l'électricité est utilisée pour un usage standard (éclairage, appareils électroménagers...) mais aussi en tant qu'énergie de chauffage, ce qui entraîne des consommations élevées.
- Concernant la répartition des coûts, l'électricité représente presque les  $\frac{3}{4}$  de la facture énergétique. En effet, comme nous avons pu le constater dans le tableau précédent, l'électricité est l'énergie la plus chère (hors carburants).

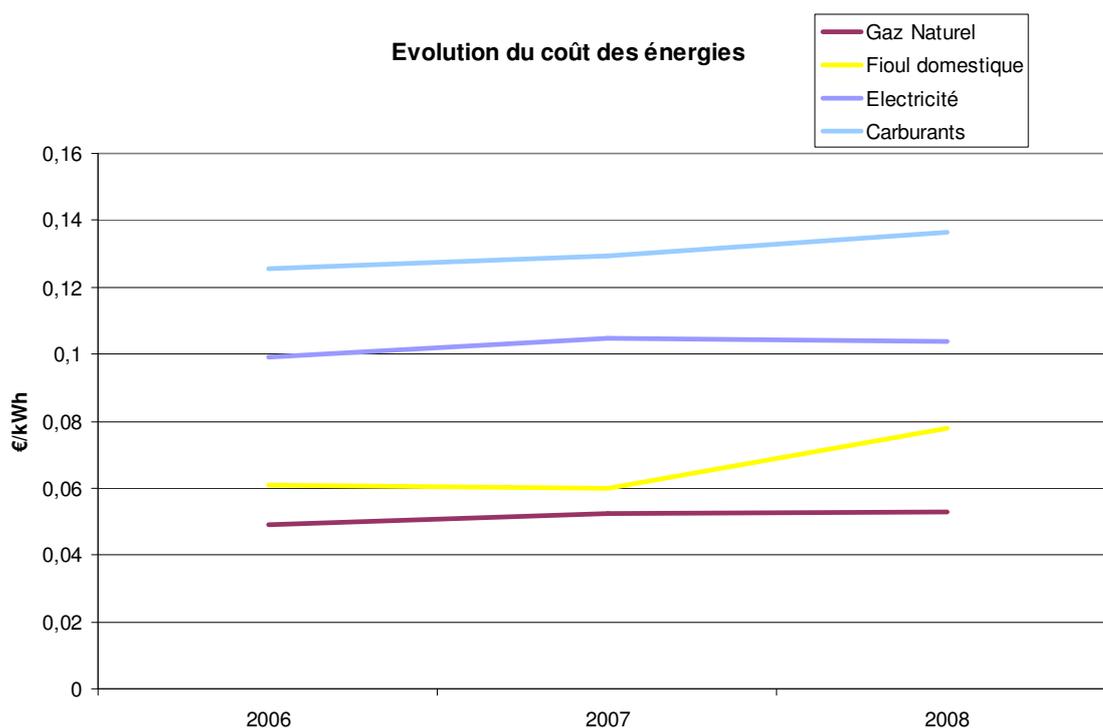
Evolution des consommations par type d'énergie



- Si nous étudions l'évolution des consommations suivant le type d'énergie utilisée, nous remarquons que l'électricité, l'énergie la plus consommée, évolue de façon irrégulière et augmente de 11% sur la période étudiée.
- Les consommations de gaz naturel augmentent globalement de 3% alors que les consommations de fioul et de carburants diminuent respectivement de 20% et de 21%.

↳ Les consommations d'électricité influence fortement l'évolution globale. La diminution des consommations de fioul a permis d'amortir l'augmentation des consommations d'électricité, en particulier en 2008.

### Evolution du coût des énergies



- Si nous étudions l'évolution du prix des énergies, nous constatons qu'elles sont toutes en augmentation :
  - Gaz naturel : + 8%
  - Electricité : + 4%
  - Fioul domestique : + 28%
  - Carburants : + 8%
- L'ensemble de ces augmentations expliquent la forte augmentation de la facture énergétique globale qui a été constatée au début du rapport.

↳ Ces augmentations montrent l'importance pour la commune de mener des actions d'économies afin de maîtriser au mieux son budget énergie.

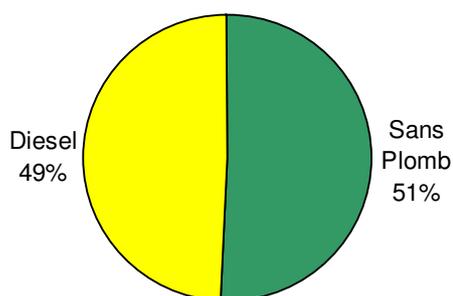
**Répartition suivant le carburant :**

		Consommation en litre	Coûts en €	Référence nationale en €/l
Sans Plomb	2006	1 400	1 800 €	1,27 €
	2007	1 480	1 900 €	1,31 €
	2008	570	830 €	1,46 €
Diesel	2006	1 080	1 160 €	1,08 €
	2007	1 020	1 110 €	1,09 €
	2008	1 300	1 700 €	1,32 €
<b>Sans Plomb</b>	<b>Moyenne</b>	<b>1 150</b>	<b>1 510 €</b>	<b>1,35 €</b>
<b>Diesel</b>	<b>Moyenne</b>	<b>1 133</b>	<b>1 323 €</b>	<b>1,16 €</b>

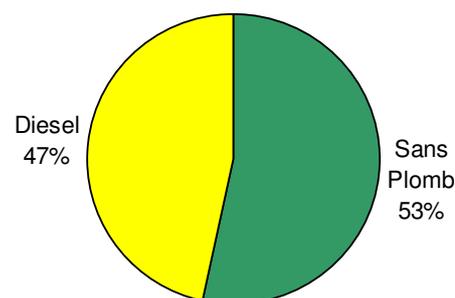
Source données : Ministère de l'Economie, des Finances et de l'Industrie

- Les factures de carburant sont détaillées (véhicules, quantité...) jusqu'en septembre 2006. Par la suite, la seule indication disponible est le prix global du carburant utilisé. Il n'a donc pas été possible d'effectuer une étude détaillée des prix pratiqués et de la consommation de chaque véhicule.
- La consommation en litres a été estimée en fonction de la moyenne nationale du prix de chaque carburant.

**Répartition des consommations par type de carburant**



**Répartition des coûts par type de carburant**



- Nous pouvons constater que la consommation de carburant est répartie de façon quasi-équivalente entre le sans plomb et le diesel.
- Concernant la répartition dans la facture, le sans plomb tient une place un peu plus importante étant donné que son prix est plus élevé que celui du diesel.

Le parc des véhicules est le suivant :

Type de véhicule	Immatriculation	Carburant
Trafic		Sans plomb
C 15		Diesel
AX		Diesel
Bidon	/	Sans plomb

- Il y a aussi deux autres véhicules ainsi que celui du garde champêtre.
- 1 véhicule a environ 5 ans, 2 véhicules ont été remplacés en 2009 et un véhicule sera remplacé en 2010. L'état des autres véhicules n'est pas connu.

☞ *Afin de gérer au mieux les véhicules (maintenance, remplacement...), il serait intéressant de mettre en place un suivi de chaque véhicule en intégrant la quantité de carburant utilisé, le nombre de kilomètres parcourus ainsi que le kilométrage du véhicule. Cette action ne servirait pas à surveiller les agents mais elle permettrait de déterminer le ou les véhicules à remplacer.*

☞ *De plus, il est important de rappeler qu'un entretien régulier des véhicules augmente leur durée de vie ainsi que la sécurité des utilisateurs.*

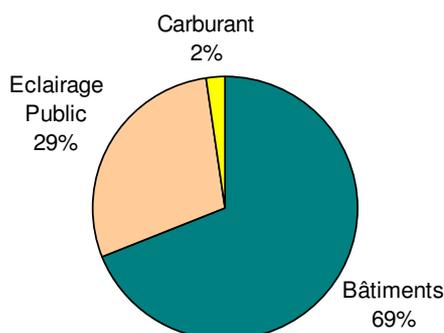
### 1-3-2. Par type d'utilisation

		Consommations en kWh	Coûts en €	Coût du kWh
Bâtiments	2006	485 000	47 800 €	
	2007	390 000	41 700 €	
	2008	589 000	59 800 €	
Eclairage Public	2006	300 000	22 400 €	
	2007	290 000	22 400 €	
	2008	272 000	21 300 €	
Carburant	2006	24 000	3 000 €	
	2007	23 000	3 000 €	
	2008	19 000	2 600 €	
<b>Bâtiments</b>	<b>Moyenne</b>	<b>488 000</b>	<b>49 766,67 €</b>	<b>0,1020 €</b>
<b>Eclairage Public</b>	<b>Moyenne</b>	<b>287 333</b>	<b>22 033,33 €</b>	<b>0,0767 €</b>
<b>Carburant</b>	<b>Moyenne</b>	<b>22 000</b>	<b>2 866,67 €</b>	<b>0,1303 €</b>

Source données : Ministère de l'Economie, des Finances et de l'Industrie

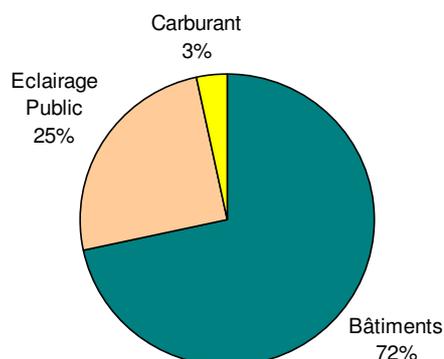
- Nous remarquons sur le tableau ci-dessus que les consommations des bâtiments ont augmenté de 8% entre 2006 et 2008.
- Les consommations consacrées à l'éclairage public et aux carburants diminuent respectivement de 9% et 21%.
- Concernant le coût de l'énergie, la moyenne nationale pour l'éclairage public pour les communes ayant plus de 2 000 habitants est de 0,074 €/kWh. La commune de \_\_\_\_\_ a un coût d'éclairage public légèrement supérieur à la moyenne. Un chapitre y est consacré à la fin de ce rapport.
- Concernant les bâtiments, il n'existe pas de moyenne nationale du prix du kWh. Cependant, suite aux différents bilans énergétiques qui ont été effectués par le service Energie du SDE 18, nous avons pu obtenir une moyenne qui est de 7,2 c€/kWh. Nous pouvons constater que le prix du kWh des bâtiments de la commune est supérieur à cette moyenne. L'étude des bâtiments permettra d'analyser plus précisément les coûts énergétiques et, ainsi, de pouvoir agir sur la facture.

**Répartition des consommations par type d'utilisation**



Moyenne nationale des consommations	
Bâtiments	74%
Eclairage public	20%
Carburants	6%

**Répartition des coûts par type d'utilisation**



Moyenne nationale des coûts	
Bâtiments	68 %
Eclairage public	22 %
Carburants	10 %

- Concernant la répartition des consommations, nous pouvons constater que les bâtiments et les carburants ont une proportion inférieure à la moyenne nationale alors que la proportion de consommation d'éclairage public est supérieure à la moyenne

- Concernant la répartition des coûts, les parts consacrés aux bâtiments et à l'éclairage public sont supérieures à la moyenne nationale. La part des carburants reste faible.

↵ Ces deux graphiques montrent qu'il est important de mener des actions d'économies d'énergie dans l'éclairage public et les bâtiments (les proportions les plus élevées).

↵ Pour les bâtiments, la réduction des consommations de chauffage (part la plus importante dans la facture) permettrait de faire des économies non négligeables.

### 1-3-3. Maintenance des chaudières

La commune de \_\_\_\_\_ a un contrat de surveillance des installations avec la société \_\_\_\_\_, le personnel technique de la commune fait l'entretien courant.

Bâtiment	Energie	Puissance	Date de pose
Ecole 1	Gaz naturel	96 kW	2006
Ecole 2	Fioul	~ 40 kW	1994
Sportif	Gaz naturel	120 kW	2006
Culturel	Fioul	~ 100 kW	2005

- Les chaudières installées dans les bâtiments communaux sont récentes. La plus ancienne est celle de l'école 2 qui a 15 ans.
- La durée de vie d'une chaudière est d'environ 20 ans, au-delà son rendement baisse et ses consommations augmentent.
- La mise en place d'un programme de remplacement des chaudières permettrait à la commune de budgétiser ces investissements importants et d'éviter les imprévus (pannes, remplacement dans l'urgence...).

La souscription d'un contrat de maintenance complet avec une entreprise spécialisée permettrait :

- Une diminution des consommations grâce au réglage des équipements.
- Une réduction du risque de panne par l'entretien préventif.
- Un allongement de la durée de vie des équipements.
- Une amélioration du confort grâce aux réglages inter saisonniers.
- Un historique du suivi des installations grâce au livret de chaufferie.

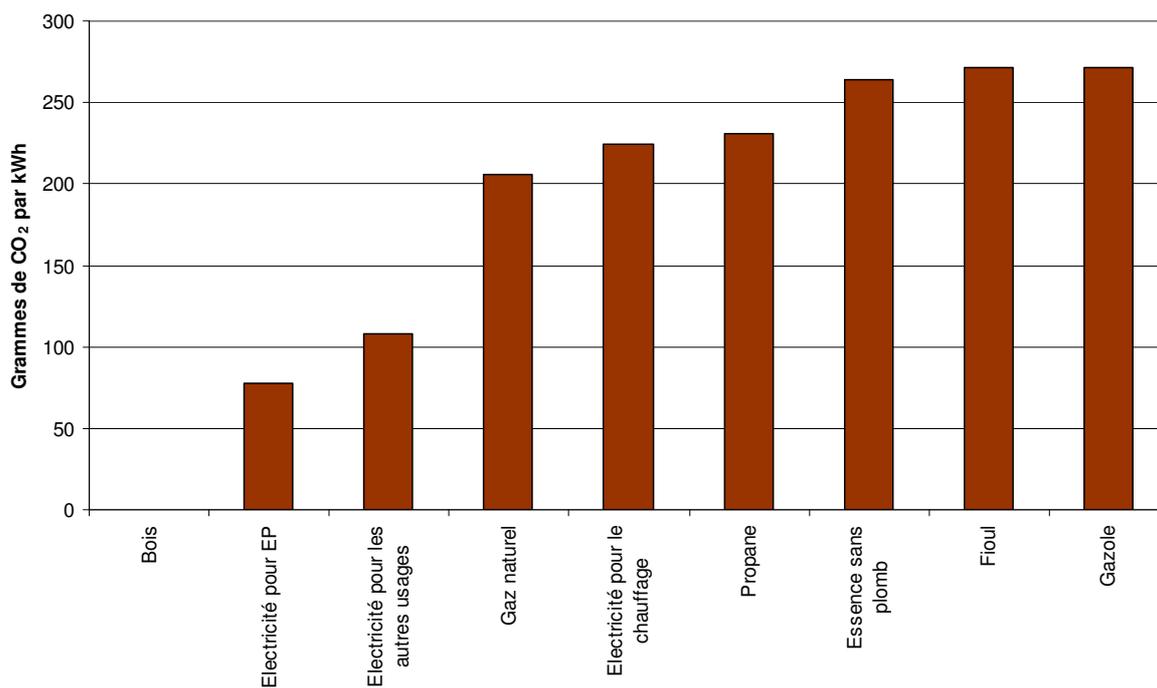
### 1-4. Bilan environnemental

Chaque kWh consommé est la cause d'un dégagement de CO<sub>2</sub> dû à sa production (nucléaire ou thermique). Il est par conséquent intéressant d'évaluer la quantité de CO<sub>2</sub> dégagée due à la consommation énergétique de la commune de \_\_\_\_\_. Pour cela, il existe des ratios fournis par l'ADEME<sup>2</sup> :

Energie	Quantité g CO2/kWh
Gaz naturel	206
Fioul	271
Propane	231
Electricité pour le chauffage	224
Electricité pour les autres usages	108
Electricité pour EP	78
Essence sans plomb	264
Diesel	271
Bois	0

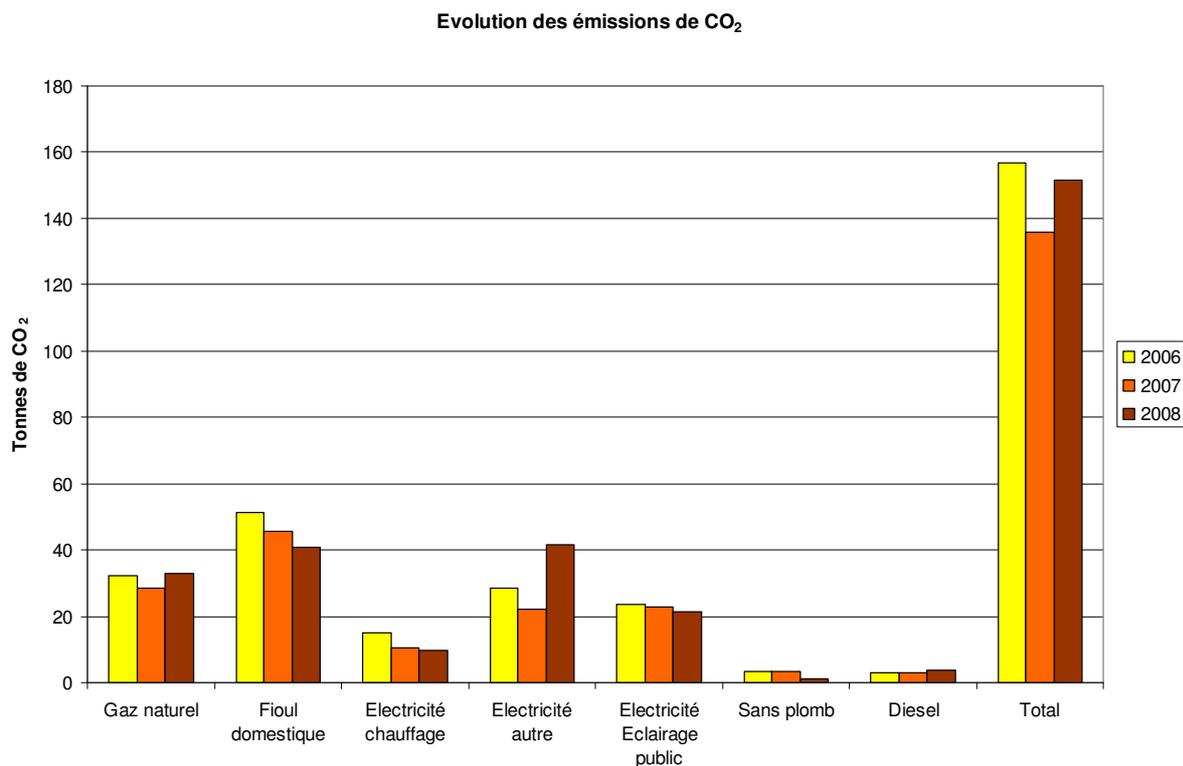
Source : ADEME

Quantité d'émission de CO<sub>2</sub> par kWh



<sup>2</sup> ADEME : Agence De l'Environnement et de la Maîtrise de l'Energie

Ces ratios nous permettent de calculer l'évolution des émissions de CO<sub>2</sub> en tonnes:



- Sur le graphique de l'évolution des consommations nous avons pu constater que la consommation d'électricité était la plus élevée, les consommations de gaz naturel et de fioul étant moins importantes.
- Si nous étudions les émissions de CO<sub>2</sub> des différentes énergies, nous pouvons remarquer que les émissions de l'électricité sont moins élevées que celle du gaz naturel et du fioul. En effet, les énergies fossiles, telles que le fioul, dégagent une quantité plus importante de CO<sub>2</sub> que l'électricité dont la majorité est produite par les centrales nucléaires.

**Remarques :**

- Le calcul précédent tient compte du fait que le kWh électrique consommé n'émet pas la même quantité de CO<sub>2</sub> s'il est utilisé pour le chauffage (hiver) ou pour des usages quotidiens. En effet, la production électrique supplémentaire nécessaire pour le chauffage électrique en hiver oblige EDF à mettre en route ses centrales thermiques lors des pointes d'utilisation. Or, ces centrales transforment de la chaleur (origine fioul, gaz) en électricité avec un rendement très faible.
- La part de chauffage électrique a été calculée suivant les estimations de consommations du rapport SOFRES 2005.

Ce bilan des consommations énergétiques sur la commune de \_\_\_\_\_ nous permet de constater que :

- Les consommations et les coûts d'énergie sont irréguliers et augmentent sur la période étudiée.
- La consommation par habitant est inférieure à la moyenne nationale mais le coût par habitant et la part d'énergie et d'eau dans le budget sont supérieurs aux indicateurs nationaux.
- Nous avons pu constater que l'électricité était une énergie largement utilisée.

↪ *Ces remarques nous montrent qu'il est nécessaire de mettre en place des actions de maîtrise de la demande d'énergie afin de réduire les consommations et donc la facture globale.*

↪ *La suite du rapport fera l'analyse par type de bâtiment, ce qui permettra de mettre en place un plan d'actions.*

### 1-5. Tableau des indicateurs énergétiques communaux

				Références nationales		
<b>Généralités</b>						
Nombre d'habitants	2000					
Budget énergie	87 700					
Budget eau	12 633					
<b>Energie</b>						
Consommation / hab.	497 kWh/hab			537 kWh/hab		
Coût / hab.	43,8 €/hab			37,2 €/hab		
Part du budget énergie dans le budget de fonctionnement	8,8%			4,80%		
Part du budget eau dans le budget de fonctionnement	1,3%			0,60%		
<b>Répartition par usage</b>						
	Consommation d'énergie %	Coût énergie %	Coût du kWh	Consommation d'énergie %	Coût énergie %	
Bâtiments	69%	72%	0,1020 €	74%	68%	
EP	29%	25%	0,0767 €	20%	22%	
Carburant	2%	3%	0,1303 €	6%	10%	
<b>Répartition par énergie</b>						
	Consommation d'énergie %	Coût énergie %	Coût du kWh	Consommation d'énergie %	Coût énergie %	Coût du kWh
Gaz naturel	15%	9%	0,0511 €	40%	23%	0,0437 €
Fioul domestique	19%	15%	0,0652 €	9%	7%	0,0729 €
Electricité	64%	73%	0,1025 €	40%	56%	0,1083 €
Carburant	2%	3%	0,1303 €	7%	11%	/

Source données : Ministère de l'économie, des finances et de l'industrie et ADEME

## 2. ANALYSE DU PATRIMOINE

### 2-1. Bâtiments communaux

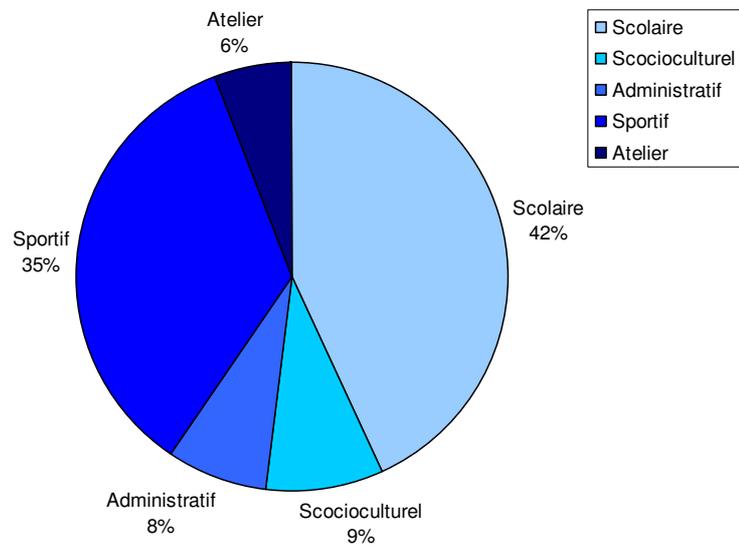
Notre étude porte sur les bâtiments communaux tels que les écoles, les équipements sportifs, les bâtiments administratifs, etc. Ces sites sont présentés dans le tableau ci-dessous avec des ratios de consommations d'énergie, de coût et une comparaison avec des données nationales.

	Sites	Consommation moyenne d'énergie (kWh)	Coût moyen d'énergie (€)	Consommation par m <sup>2</sup> (kWh/m <sup>2</sup> )	Référence nationale (kWh/m <sup>2</sup> )	Coût par m <sup>2</sup> (€/m <sup>2</sup> )	Référence nationale (€/m <sup>2</sup> )	Evolution des kWh/m <sup>2</sup>
Scolaire	<b>Ecole 1</b>	128 000	8 400	<b>201</b>	153	<b>13,2</b>	8,6	↘
	<b>Ecole 2</b>	46 000	5 800	131	165	<b>16,4</b>	10,6	↘
	<b>Ecole 3</b>	152 000	10 400	<b>181</b>	153	<b>12,5</b>	8,6	↘
Bâtiments socioculturels	Culturel 1	60 000	4 700	59	134	4,7	9,9	↘
	<b>Culturel 2</b>	7 000	760	118	146	<b>12,7</b>	9,7	↗
Administratif	<b>Mairie</b>	57 000	4 500	<b>265</b>	156	<b>11,8</b>	10,2	↗
Equipement sportif	<b>Sportif 1</b>	164 000	18 300	99	141	<b>11,0</b>	8,9	↗
	Sportif 2	24 100	3 100	97	397	12,6	23,0	↘
	<b>Sportif 3</b>	75 000	5 400	138	141	<b>10,5</b>	8,9	↘
Atelier	<b>Atelier</b>	43 200	4 100	118	133	<b>11,3</b>	8,7	↘

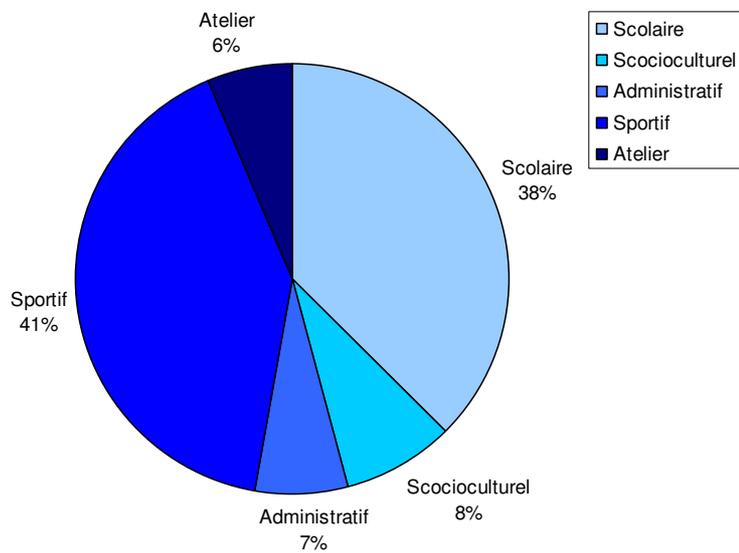
Source : Rapport SOFRES : Etude Energie et patrimoine communal

**Les données qui sont notées en rouge dans le tableau sont supérieures aux valeurs nationales.**

Répartition des consommations par type de site



Répartition des coûts par type de site



**2-1-1. Les écoles**

La commune de \_\_\_\_\_ compte 3 écoles :

Nom de l'école	Surface
Ecole 1	640 m <sup>2</sup>
Ecole 2	354 m <sup>2</sup>
Ecole 3	840 m <sup>2</sup>

**2-1-1-a. Isolation des bâtiments**

	<b>Vitrage</b>	<b>Isolation</b>
Ecole 1	Double vitrage dans le bâtiment principal Simple vitrage pour le préfabriqué	Aucune sauf dans les archives (isolation sous rampants)
Ecole 2	Simple vitrage principalement Quelques doubles vitrages	Aucune sauf dans le préau couvert
Ecole 3	Double vitrage	Isolation en plafond Aucune au niveau des murs

- Concernant l'école 1, elle est constituée de trois bâtiments distincts :
  - Le bâtiment principal dont le rez-de-chaussée qui est utilisé pour l'école et pour les cérémonies (ancien palais de justice) et l'étage qui est utilisé pour des bureaux. Les hauteurs sous plafond sont importantes (supérieure à 3 mètres), ce qui entraîne un volume important à chauffer. Les fenêtres, dont la hauteur est importante, sont en double vitrage avec huisserie PVC. Elles sont équipées de stores extérieurs (coté rue). De l'isolation a été installée sous rampants au niveau du local archives, il n'y a aucune autre isolation au niveau des murs et des plafonds sur le reste du bâtiment.
  - Les sanitaires en face du bâtiment principal qui sont destinés aux élèves de l'école. Ce bâtiment n'a aucune isolation et est équipé de petits vitrages doubles avec huisserie PVC.
  - Le préfabriqué qui est destiné aux activités des enfants. Ce bâtiment n'est pas isolé et est équipé de simples vitrages. La structure du bâtiment (faible épaisseur des murs, simples vitrages...) entraîne une très faible inertie donc une déperdition de chaleur importante.
- Concernant l'école 2, ce bâtiment est du début du 20<sup>ème</sup> siècle (type Jules Ferry). Les hauteurs sous plafond sont importantes (environ 3m), ce qui oblige à chauffer un grand volume d'air. En complément du bâtiment, un préfabriqué a été mis en place. Sur l'ensemble du site, seul le préau est isolé par 20 cm de laine de verre en plafond, complété par 3 cm de laine de roche. Les seules pièces équipées de doubles vitrages avec huisserie PVC sont une partie du préfabriqué et la partie la plus ancienne du bâtiment.
- Concernant l'école 3, les fenêtres sont en double vitrage de faible épaisseur avec une huisserie bois. Il n'y a aucune isolation au niveau des murs sauf pour le débarras (extension la

plus récente) où il y a 10 cm de polystyrène. Au niveau des plafonds, les hauteurs se situent entre 2,40 m et 3,70 m. Il y a environ 10 cm de laine de verre dans certaines parties et deux salles de classe vont être isolées en 2010. Le logement au-dessus de l'école maternelle est isolé, ce qui permet de limiter les déperditions au niveau de la toiture.

↳ Dans un premier temps nous pouvons constater que ces trois bâtiments ont des structures très différentes et qu'il y a principalement un manque d'isolation. Des actions ont été menées au coup par coup (remplacement de vitrages, pose d'isolation) mais il n'y a eu aucune réflexion d'ensemble. La suite de ce chapitre permettra d'élaborer un plan d'actions afin d'éviter la dispersion des investissements de la commune.

L'exemple suivant montre les pertes de chaleur dans un bâtiment. Il est important de constater que les déperditions de chaleur les plus importantes se font par la toiture et les murs.

Exemple : Pertes de chaleur d'une maison individuelle non isolée

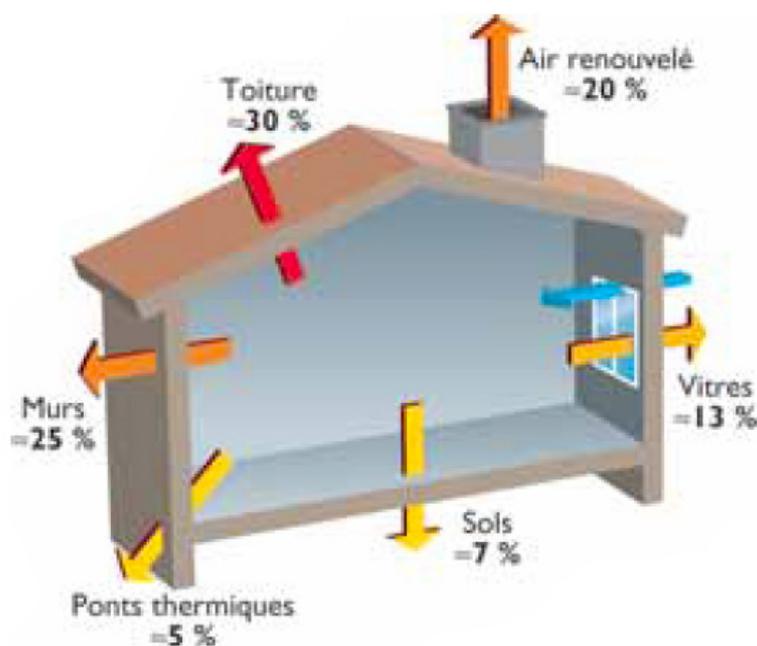


Image : Guide de l'Isolation thermique (Ademe)

### 2-1-1-b. Description des installations énergétiques

#### 2-1-1-b-i. Eclairage intérieur

L'éclairage intérieur des écoles représente, hors production de chaleur, une source de consommation énergétique non négligeable.

- Les 3 bâtiments sont équipés de quelques tubes fluorescents performants, cependant, tous ne sont pas équipés de ballasts électroniques. Il y a quelques lampes basse consommation à l'école 1.
- Le reste des sources lumineuses sont des tubes fluorescents standards et des lampes à incandescence.

↳ Le remplacement des lampes à incandescence par des lampes basse consommation permettra de faire des économies d'énergie. Une lampe à incandescence de 70 W peut être remplacée par une lampe basse consommation de 15 W (annexe 3 : simulation graphique pour les écoles).

- ↵ *Les lampes basse consommation sont plus chères à l'achat que les lampes à incandescence mais elles consomment moins d'énergie et ont une durée de vie plus longue (8 000 h pour une lampe basse consommation et 1 000 h pour une lampe à incandescence)*
- ↵ *Concernant les tubes fluorescents, les équipements électroniques qui alimentent la majorité des tubes sont des ballasts ferromagnétiques, équipements classiques et moins performants que les ballasts électroniques. Le changement d'un ballast ferromagnétique par un ballast électronique permet de faire 5% d'économie sur l'ensemble du tube (ballast + tube) et augmente la durée de vie (voir en Annexe 2 le tableau bilan des équipements d'éclairage intérieur et en Annexe 3 la simulation graphique pour les écoles).*
- ↵ *Il est important de noter que les lampes à incandescence et les tubes fluorescents standards sont destinées à disparaître d'ici 2012 au profit des lampes basse consommation et des tubes haut rendement.*

### 2-1-1-b-ii. Production de chaleur et autres installations

#### Chauffage

	<b>Chaudière</b>		
<b>Ecoles</b>	<b>Energie</b>	<b>Puissance</b>	<b>Date de pose</b>
Ecole 1	Gaz naturel	96 kW	2006
Ecole 2	Fioul	~ 40 kW	1994

- Le bâtiment principal de l'école 1 est équipé de radiateurs à eau chaude avec robinet thermostatique. Il y a un thermostat d'ambiance dans la salle de réunion. Lors de la visite effectuée le 14 octobre, il a été constaté que certains radiateurs étaient en fonctionnement, en particulier dans la partie école et dans l'ancien palais de justice, alors que la température extérieure ne nécessitait pas de mise en route du chauffage.
  - Les sanitaires et le préfabriqué sont chauffés à l'aide de convecteurs électriques. Les appareils installés dans les sanitaires sont relativement récents. Par contre, les convecteurs du préfabriqué sont très anciens, ils ont un faible rendement. De plus, il semblerait que les utilisateurs de cette salle ne soient pas attentifs à la gestion de l'énergie.
- ↵ *La très faible inertie du préfabriqué et la vétusté des appareils entraînent de fortes pertes d'énergie, il sera nécessaire de s'interroger sur l'opportunité d'utiliser cette salle, en hiver en particulier.*
- L'école 2 est équipée de radiateurs à eau chaude avec robinet thermostatique. Cependant, ces modèles sont anciens et la précision n'est pas de bonne qualité. Quelques convecteurs sont installés dans le bâtiment. Il a été constaté que certains étaient utilisés comme appoint au chauffage existant, l'absence de régulation performante entraîne une adaptation des utilisateurs et une augmentation des consommations de chauffage.
  - L'école 3 est chauffée par des convecteurs électriques. Une partie est de type rayonnant. Ce système permet d'obtenir une bonne répartition de la chaleur même si le temps de consommation est élevé (environ 16h sur 24h). Les autres convecteurs sont de type classique, ils ne permettent pas de répartir la chaleur uniformément et ont un temps de chauffage très élevé (environ 18h sur 24h). Même si le bâtiment est bien géré d'un point de vue utilisation, l'emploi de l'électricité comme énergie de chauffage entraîne une facture d'énergie importante.

**Eau Chaude Sanitaire :**

<i>Ecoles</i>	<i>Energie</i>	<i>Energie</i>	<i>Puissance totale</i>
Ecole 1	Electricité	150 l	1 800 W
Ecole 1	Electricité	15 l	1 600 W
Ecole 2	Electricité	50 l	900 W
Ecole 2	Electricité	50 l	1 500 W
Ecole 3	Electricité	50 l	1 200 W

**Autres équipements**

- Les trois bâtiments possèdent des appareils de bureautique tels que des ordinateurs, des photocopieuses...

*Exemple :*

Un ordinateur de bureau consomme :

- 10 W à l'arrêt
- 20 W en attente ou veille
- 100 W en activité

Il est donc important de bien gérer l'utilisation afin que la facture d'électricité ne soit pas trop importante. De plus, un ordinateur portable consommera moins qu'un ordinateur de bureau (35 W en activité).

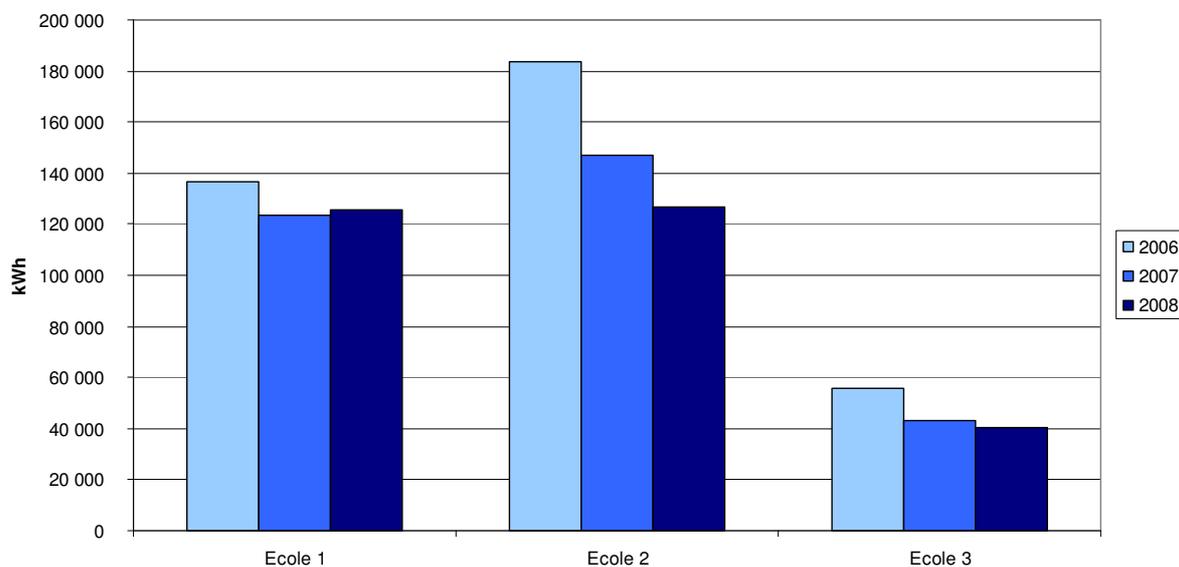
- Il y a quelques appareils électroménagers dans les bâtiments (réfrigérateurs, fours micro-onde...). L'investissement dans des appareils performants permet de faire des économies d'énergie importantes.

*Exemple :*

Un réfrigérateur de 200 l environ :

- Consommation pour un classe G : 840 kWh/an
- Consommation pour un A : 330 kWh/an
- Consommation pour un A++ : 180 kWh /an

- Il faut rappeler qu'afin de conserver une bonne performance des appareils, un réfrigérateur doit être dégivré au moins tous les 3 mois.

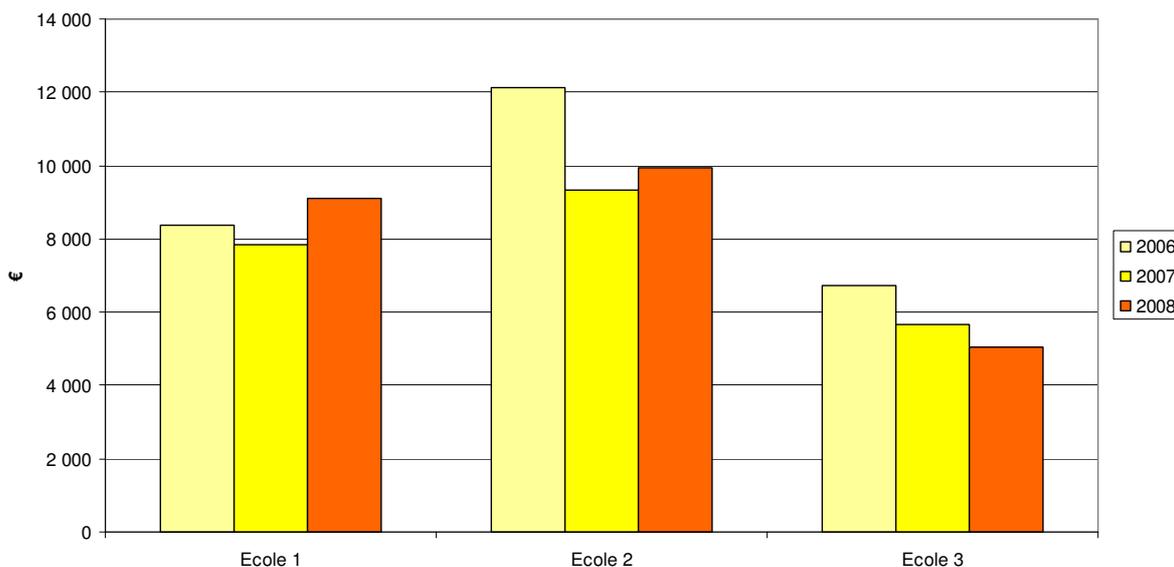
**2-1-1-c. Données énergétiques****Evolution de la consommation énergétique totale**

- Les consommations globales des bâtiments baissent sur la période étudiée :
  - Ecole 1 : - 8%
  - Ecole 2 : - 31%
  - Ecole 3 : - 28%

	Evolution 2006/2008					
	Gaz naturel		Fioul		Electricité	
	en kWh	en %	en kWh	en %	en kWh	en %
<b>Ecole 1</b>	-24 500	-23%			+13 500	+48%
<b>Ecole 2</b>			-40 100	-24%	-6 500	-39%
<b>Ecole 3</b>					-15 600	-28%

- Si nous étudions plus précisément l'évolution des consommations par type d'énergie, nous pouvons remarquer que les consommations destinées au chauffage (gaz naturel et fioul) baissent notablement pour l'école 1 et l'école 2.
- Concernant l'électricité, nous constatons que les consommations de l'école 1 ont fortement augmenté.
- L'école 2 et l'école 3 ont une baisse importante de leur consommation d'électricité.

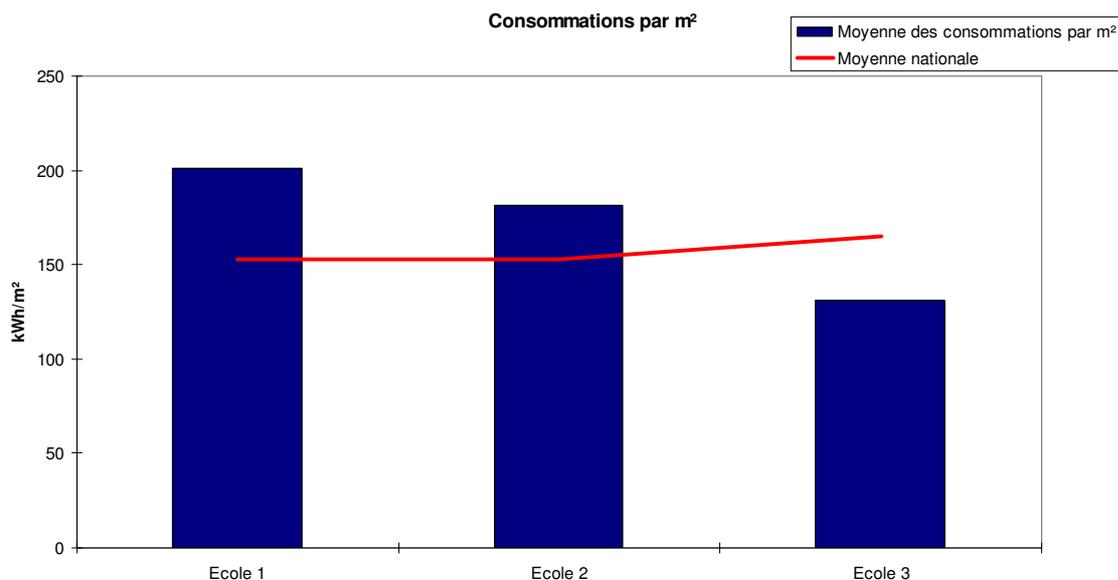
Evolution du coût énergétique total



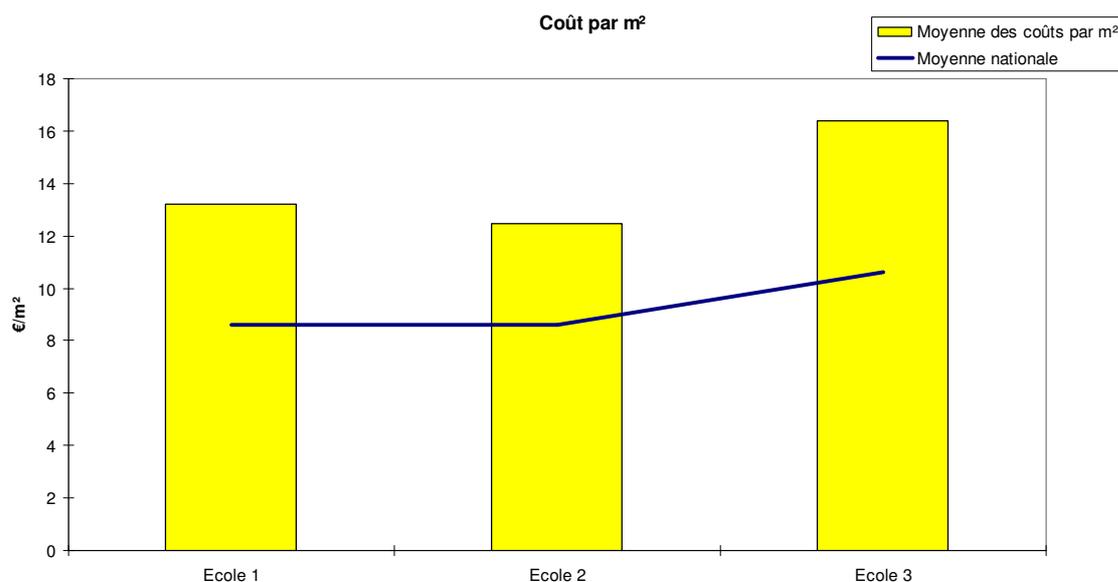
- Malgré la baisse des consommations, la facture de l'école 1 augmente sur les trois années. Les coûts énergétiques de l'école 2 et de l'école 3 diminuent sur la période étudiée.
  - Ecole 1 : + 9%
  - Ecole 2 : - 18%
  - Ecole 3 : - 25%

	Evolution 2006/2008					
	Gaz naturel		Fioul		Electricité	
	en €	en %	en €	en %	en €	en %
<b>Ecole 1</b>	-700 €	-14%			+1 400 €	+44%
<b>Ecole 2</b>			-170 €	-2%	-650 €	-32%
<b>Ecole 3</b>					-1 600 €	-25%

- Si nous étudions l'évolution de la facture en fonction de l'énergie utilisée, nous constatons à l'école 1 que la baisse des consommations de gaz naturel n'a pas été suffisante pour enrayer la hausse de la facture d'électricité et la hausse des prix de l'énergie.
- Concernant l'école 2, nous pouvons remarquer que la baisse de la facture de fioul est moins marquée que celle des consommations. En effet, le prix du kWh de fioul a augmenté sur les 3 ans.



- Les consommations par m<sup>2</sup> de l'école 1 et de l'école 2 sont supérieures à la moyenne nationale. La consommation par m<sup>2</sup> de l'école 3 est inférieure à la moyenne.



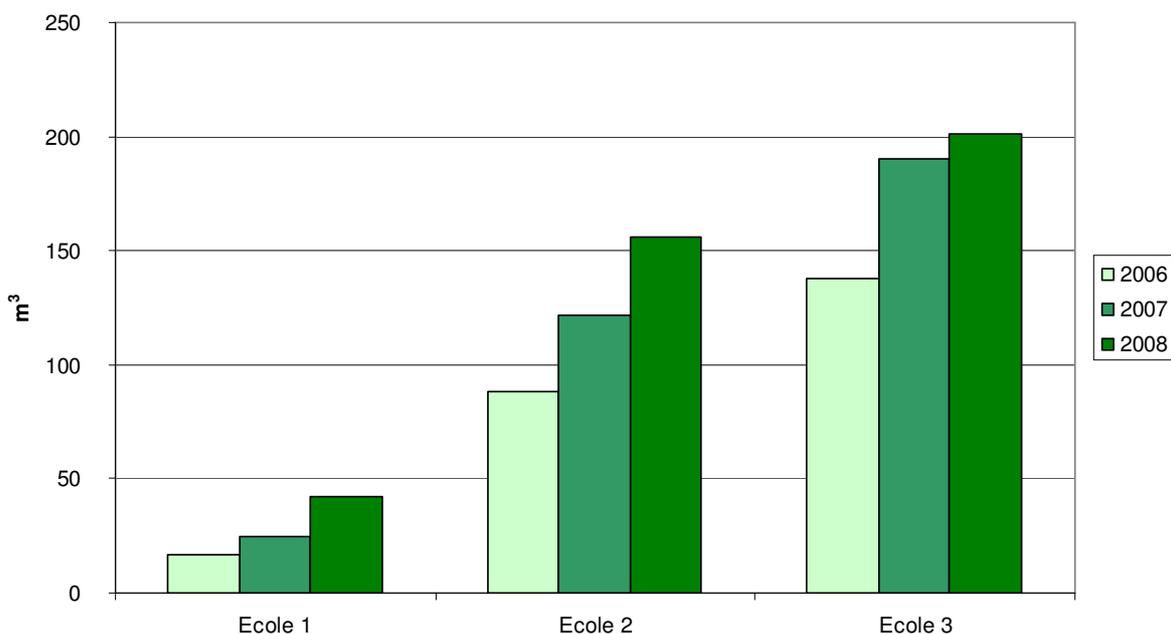
- Tous les coûts par m<sup>2</sup> sont supérieurs à la moyenne nationale. L'utilisation de l'électricité comme énergie de chauffage pour tout ou partie des bâtiments entraîne une facture élevée, le coût du kWh électrique étant plus élevé que celui des énergies fossiles.

**Remarque :**

- Nous avons pu constater que les consommations des trois bâtiments étaient en baisse. Cependant, lorsque nous étudions les ratios surfaciques, nous pouvons remarquer que les indicateurs sont supérieurs aux moyennes.

☞ *Il est donc indispensable d'agir afin de faire baisser les ratios et qu'ils atteignent à minima la moyenne.*

## Evolution de la consommation d'eau



- L'ensemble des consommations d'eau augmentent sur la période étudiée :
  - Ecole 1 : + 147%
  - Ecole 2 : + 77%
  - Ecole 3 : + 46%
- Le tableau ci-dessous montre les consommations d'eau par m<sup>2</sup> ainsi que le classement du bâtiment par rapport à la campagne Display.

Ecoles	2006	2007	2008	Moyenne sur les 3 années
<b>Ecole 1</b>	27 l/m <sup>2</sup>	38 l/m <sup>2</sup>	66 l/m <sup>2</sup>	44 l/m <sup>2</sup>
Classement Display	A	A	A	A
<b>Ecole 2</b>	105 l/m <sup>2</sup>	144 l/m <sup>2</sup>	186 l/m <sup>2</sup>	145 l/m <sup>2</sup>
Classement Display	B	B	B	B
<b>Ecole 3</b>	390 l/m <sup>2</sup>	537 l/m <sup>2</sup>	568 l/m <sup>2</sup>	498 l/m <sup>2</sup>
Classement Display	D	E	E	E

**Remarques :**

- Malgré une très forte augmentation, nous pouvons constater que l'école 1 et l'école 2 ont une consommation raisonnable (classée respectivement A et B).
- Par contre, l'école 3 a une consommation très importante qui a fortement augmenté pendant entre 2006 et 2008.

☞ *Il sera nécessaire d'agir sur l'école 3 afin de faire baisser les consommations d'eau et d'atteindre une classe plus raisonnable.*

**2-1-1-d. Données tarifaires**

<b>Ecoles</b>	<b>Tarif électrique</b>	<b>Puissance souscrite</b>
Ecole 1	Bleu Tempo	30 kVA
Ecole 2	Bleu Tempo	36 kVA
Ecole 3	Bleu Tempo	18 kVA

	Coût par kWh			Coût par m <sup>3</sup>
	Gaz naturel	Fioul	Electricité	Eau
Ecole 1	0,0497 €		0,1147 €	5,13 €
Ecole 2		0,0658 €	0,1253 €	1,51 €
Ecole 3			0,1260 €	1,65 €
<i>Moyenne nationale</i>	<i>0,0437 €</i>	<i>0,0729 €</i>	<i>0,1083 €</i>	<i>2,90 €</i>

- Le prix du **gaz naturel** est légèrement supérieur à la moyenne nationale. Le prix pratiqué pour la commune de \_\_\_\_\_ est celui d'une commune de zone 5. La moyenne nationale prend en compte les prix des communes de zone 1 à 5 ainsi que tous les consommateurs (gros comme petits).
- Le prix du **fioul** est inférieur à la moyenne nationale, le fournisseur pratique un prix intéressant. Il sera tout de même nécessaire de surveiller l'évolution étant donné que le prix pratiqué dépend beaucoup du prix du pétrole.
- Le prix du kWh **électrique** est supérieur à la moyenne nationale. Ces trois compteurs sont en tarif tempo et il a été constaté que des consommations étaient effectuées lors des jours rouges. Pendant ces périodes (22 jours dans l'année et toujours un jour ouvré), le prix du kWh est d'environ 36 c€/kWh alors qu'en jour bleu, le prix est d'environ 8 c€/kWh.

✂ *Après étude tarifaire, le tarif tempo reste avantageux pour ces bâtiments. Cependant, afin de faire des économies sur la facture, il sera nécessaire de réduire au maximum les consommations pendant les jours rouges.*

- Les prix du m<sup>3</sup> d'**eau** pour l'école 2 et l'école 3 sont inférieurs à la moyenne du Bassin Allier Loire Amont. Celui de l'école 1 est nettement supérieur. Ceci s'explique par la part de l'abonnement dans la facture d'eau. En effet, le montant de l'abonnement est le même quelque soit la consommation donc pour l'école 1, qui a une consommation peu élevée, la part de l'abonnement est importante (environ 40% de la facture globale) alors que pour l'école 2, l'abonnement représente environ 25% de la facture totale.

**2-1-1-e. Préconisations**

Voir en Annexe 1 les tableaux de préconisations générales communes à l'ensemble des sites de \_\_\_\_\_. Les actions seront à prioriser sur l'école 1 et l'école 2.

- ➔ **Rappel** : dans une école, les températures idéales sont les suivantes :
  - Entre 19 et 20 °C pour une classe occupée
  - Entre 15 et 16 °C la nuit
  - Entre 8 et 10 °C pour les vacances (position Hors Gel)

**Investissements nuls ou faibles**

- ➔ Afficher la performance énergétique des écoles grâce aux affiches Display (Annexe 4).
- ➔ Sensibiliser les utilisateurs afin qu'ils éteignent les équipements informatiques et vidéos, en particulier à l'école 1.
- ➔ Débrancher tous les appareils électriques pendant les vacances scolaires.
- ➔ A la cantine, dans la mesure du possible, arrêter le maximum de réfrigérateurs en regroupant les aliments.
- ➔ Remplacer, au fur et à mesure, les lampes à incandescence et les tubes fluorescents standards par des lampes basse consommation et des tubes fluorescents performants équipés de ballasts électroniques.
- ➔ Pour les toilettes, poser des minuteurs ou des détecteurs de présence afin d'éviter les oublis.
- ➔ Faire un suivi des consommations d'eau et vérifier régulièrement l'état des joints et réparer les fuites d'eau le plus tôt possible.
- ➔ Installer des chasses d'eau à double débit dans les sanitaires.
- ➔ Installer des économiseurs d'eau (aérateurs) sur les robinets.

**Investissements moyens**

- ➔ Privilégier l'achat de matériels peu énergivores (classe A ou supérieure).
- ➔ Asservir les ballons d'eau chaude aux heures creuses si leur capacité le permet.
- ➔ A l'école 2, isoler la toiture du bâtiment en posant de l'isolant sur le plancher du grenier non utilisé.
- ➔ Changer les robinets thermostatiques très anciens et peu performants par des appareils plus précis.
- ➔ Dans tous les bâtiments, mettre en place une régulation centrale permettant de gérer au mieux les utilisations des différentes zones.

**Investissements importants**

- ➔ Dans tous les bâtiments, isoler les murs et la toiture.
- ➔ A l'école 2, remplacer les fenêtres existantes par du double vitrage.
- ➔ Remplacer les convecteurs de l'école maternelle par des appareils plus performants (convecteurs à inertie par exemple).
- ➔ Dans les prochaines années (entre 5 et 10 ans), prévoir le renouvellement de la chaudière de l'école 2 : anticiper la solution pour éviter de faire des choix dans l'urgence :
  - Privilégier l'achat d'une chaudière à condensation plutôt qu'une chaudière classique.
  - L'énergie : pourquoi ne pas remplacer le combustible gaz par du bois?
  - L'équipement de production de chaleur : la chaudière peut être remplacée par une chaudière bois granulés par exemple, tout à fait adaptée à l'usage de l'école.

## **2-2. L'éclairage public**

### **2-2-1. Situation actuelle**

La commune de \_\_\_\_\_ compte 20 compteurs EDF d'éclairage public.

### **2-2-2. Puissance souscrite à réajuster**

Les puissances souscrites sur les comptages Eclairage Public sont définies à partir de la puissance installée lors de l'ouverture sur compteur. Cependant, les nombreuses modifications dont font l'objet les équipements d'éclairage public conduisent généralement à une hausse de la puissance installée et plus rarement à une baisse. Les communes devraient informer EDF régulièrement des modifications afin de mettre à jour les puissances souscrites des comptages EP.

La commune de \_\_\_\_\_ possède 510 points lumineux.

Nous avons estimé la puissance du comptage en prenant en compte le nombre de points lumineux par armoire et la puissance des lampes.

Suite à l'évaluation de la puissance de chaque commande, nous constatons que :

- 9 tarifs ont une puissance actuelle trop importante
- 6 tarifs ont une puissance actuelle trop faible

Le tableau ci-dessous récapitule les différents comptages éclairage public.

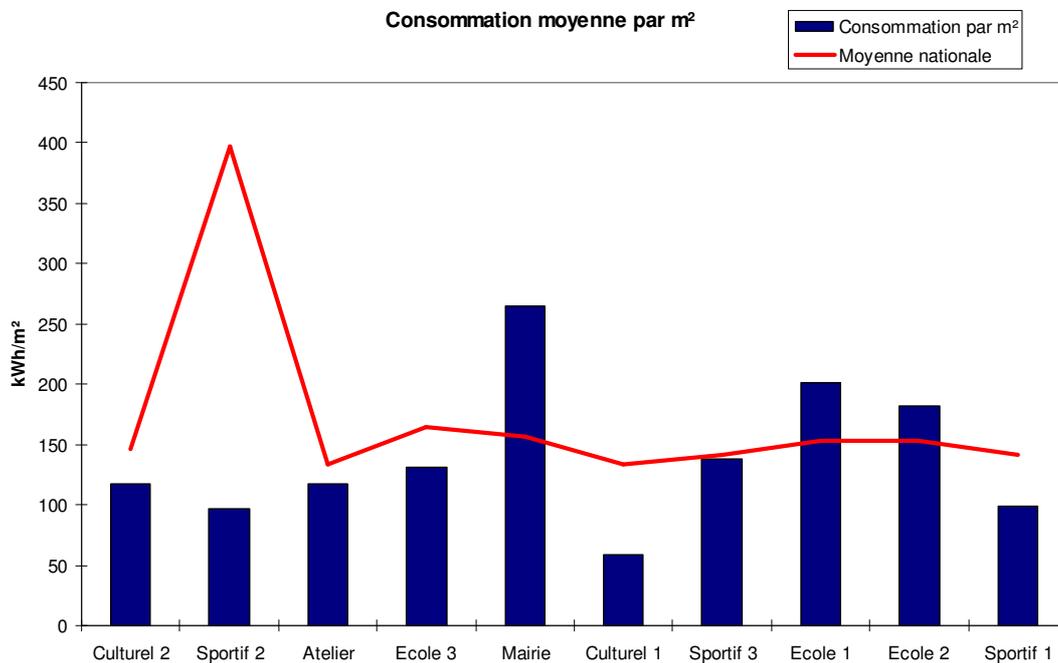
En rouge, apparaissent les compteurs dont la puissance souscrite est insuffisante.

En vert, apparaissent les compteurs dont la puissance souscrite est trop élevée.

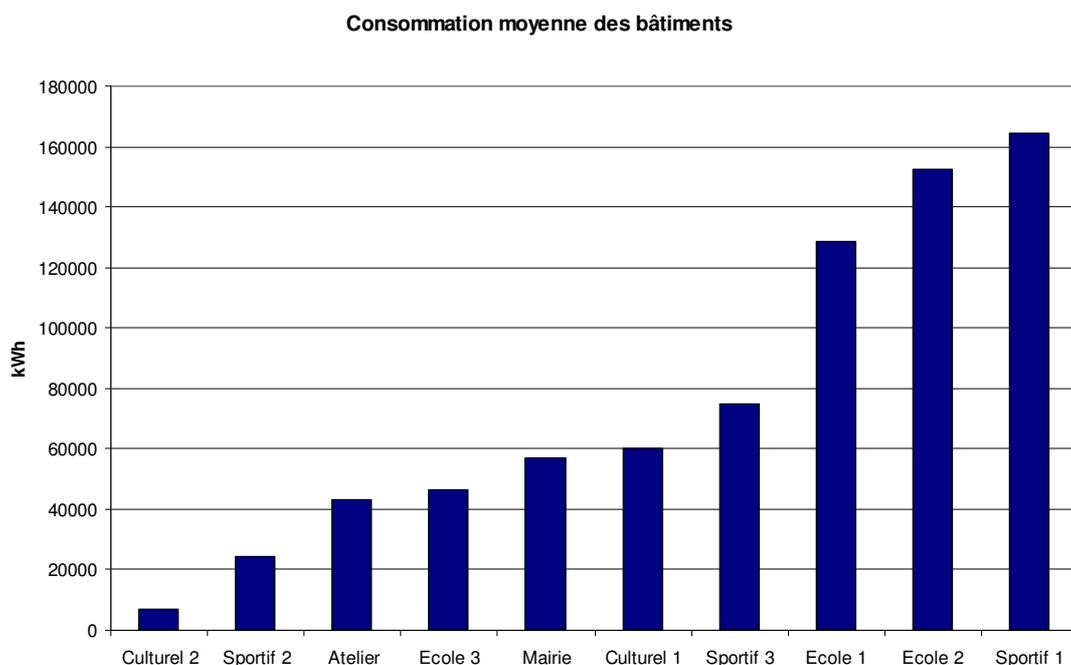


Conclusion

➔ Sur quels bâtiments agir en priorité ?



- Sur ce premier graphique, nous constatons que 3 bâtiments sont au-dessus de la moyenne nationale :
  - La mairie
  - L'école 1
  - L'école 2



- Sur ce graphique, nous constatons que l'école 1 et l'école 2, ayant une consommation par m<sup>2</sup> supérieure à la moyenne, sont aussi parmi les plus consommateurs.

- ↪ *Le sportif 1 a la consommation brute la plus élevée parmi les bâtiments. Cependant, si nous étudions sa consommation par m<sup>2</sup>, nous pouvons constater qu'elle est très raisonnable. Ce bâtiment ne sera donc pas prioritaire dans le plan d'actions.*
- ↪ *Les consommations et les ratios de l'école 1 et de l'école 2 nous montrent qu'il est nécessaire d'agir en priorité sur ces bâtiments.*

## Plan d'Action

### ➔ Actions à mener sur l'école 1 et l'école 2 en 2010

#### Investissements nuls ou faibles

- **Afficher la performance énergétique des bâtiments** : cet affichage, accompagné d'une explication aux usagers, permet de rappeler à tous l'importance d'une bonne gestion énergétique ainsi que les petits gestes simples que chacun peut faire.
- **Arrêter le maximum d'appareils ménagers pendant les périodes de vacances scolaires** : il est intéressant de pouvoir rassembler les aliments dans le même frigo. Rappel : il est indispensable de les dégivrer au moins tous les 3 mois.
- **Arrêter les appareils électriques pendant les périodes d'inoccupation** : afin d'éviter toutes pertes d'énergie, il est conseillé de débrancher les appareils (ordinateur, TV...). De plus, cette action permet de protéger les appareils lors des intempéries (orages). La sensibilisation des usagers par le biais de messages clairs évitera les dérives.
- **Mettre en place des économiseurs d'eau sur les robinets** : ce matériel a un coût très faible et permet de faire entre 30 % et 50 % d'économie d'eau.
- **Mettre en place des chasses d'eau à double débit ou des système « stop eau »** : ce matériel a un coût faible, l'économie d'eau peut être de 30 % à 50 %.
- **Remplacer, au fur et à mesure, les lampes à incandescences par des lampes basse consommation** : la durée de vie d'une lampe basse consommation est d'environ 8 000 heures. De plus, sa puissance est inférieure à une lampe à incandescence pour un éclairage identique voir meilleur (voir Annexe 2).
- **Remplacer, au fur et à mesure, les tubes fluorescents standards par des tubes performants équipés de ballasts électroniques** : Le changement d'un ballast ferromagnétique par un ballast électronique permet de faire 5% d'économie sur l'ensemble du tube (ballast + tube) et augmente la durée de vie.
- **Pour les couloirs et les sanitaires, mettre en place des détecteurs de présence** : la mise en place de tels appareils évitera que les enfants oublient d'éteindre les lumières des sanitaires et que les lumières des couloirs restent allumées tout au long de la journée.
- **Faire un suivi des consommations d'eau** et vérifier régulièrement l'état des joints et réparer les fuites d'eau le plus tôt possible. Un relevé du compteur peut être fait le soir à la fermeture de l'école et le matin avant l'ouverture : cela permettrait de vérifier qu'il n'y a pas de fuites importantes lorsque le bâtiment n'est pas utilisé.
- **Insérer des articles sur les actions menées par la commune et sur les économies d'énergie dans le bulletin municipal et sur le site internet.**

#### Investissements moyens

- **Asservir les ballons d'eau chaude sur les heures creuses** : cette action devra être menée avec un chauffagiste qui vérifiera si la capacité des ballons d'eau chaude est suffisante. Le coût du kWh en heures creuses est inférieur à celui des heures pleines. Cette action permettra d'alléger la facture et de limiter les appels de puissance trop importants.
- **A l'école 2, isoler la toiture du bâtiment en posant de l'isolant sur le plancher du grenier non utilisé** : Les combles ne sont pas utilisables, la mise en place d'isolation permettra de faire des économies d'énergie pour une dépense raisonnable.
- **Remplacer les robinets thermostatiques existants par des appareils plus performants** : les robinets qui sont en place actuellement sont très anciens, les robinets thermostatiques qui peuvent être installés à l'heure actuelle ont une performance plus élevée. De plus, il existe des appareils permettant de coupler une programmation qui pourrait gérer au mieux les utilisations.

### ➔ **Actions à mener sur ces bâtiments en fonction des disponibilités financières de la Commune**

#### **Investissements moyens**

- **Lors du renouvellement de l'électroménager, privilégier les appareils classés A au moins** : un appareil classé A consomme jusqu'à trois fois moins d'énergie qu'un appareil de classe C.
- **Mettre en place une régulation centralisée** : un thermostat central permet de gérer au mieux les utilisations des différentes zones. Attention : ce type d'appareil doit être accessible uniquement à un ou deux personnes au maximum. Ceci évite les dérèglements qui peuvent être fait par des personnes extérieures.

#### **Investissements importants**

- **Isoler les murs et la toiture des bâtiments** : la mise en place d'isolation limiterait les déperditions. Cet investissement est important mais c'est le plus sûr pour la commune d'un point de vue économie d'énergie.
- **A l'école 2, remplacer les simples vitrages par des doubles vitrages** : le remplacement des fenêtres améliore de façon significative le confort pour les utilisateurs, limite les déperditions de chaleur et diminue les consommations d'énergie.
- **Dans les prochaines années, prévoir le remplacement de la chaudière de l'école 2** : la mise en place d'une chaudière à condensation (récupération de la chaleur dégagée par le corps de chauffe grâce à la condensation) permettrait de faire des économies d'énergie. Il serait intéressant de réfléchir aussi à d'autres solutions telles que le bois.

### ➔ **Pour aller plus loin**

Des audits énergétiques, réalisés par un prestataire extérieur, permettraient d'aller plus loin dans la démarche d'audits énergétiques et de bénéficier d'une estimation financière avec hiérarchisation des actions suivant :

- l'investissement
- l'économie générée
- le temps de retour
- l'amélioration du confort
- l'impact sur l'environnement

Cette prestation est de l'ordre de 3 000 € et bénéficie d'une subvention de 70 % de la part de l'ADEME et de la Région Centre.

### ➔ **La comptabilité énergétique**

La commune de \_\_\_\_\_ a souhaité s'engager dans la démarche sur 2 années soit jusqu'au mois de mars 2011. Le Syndicat peut proposer à la commune, si elle le souhaite, de réaliser un suivi des consommations d'énergie sur une période plus longue dans le but de :

- constater les effets des actions menées par la commune à la suite de cette étude sur les consommations et les dépenses,
- détecter les dérives de consommations et les anomalies de fonctionnement afin d'agir au plus vite,
- mesurer l'effet des améliorations apportées : rénovation du bâti, changement de matériel...
- établir un «budget énergie » prévisionnel et maîtriser son évolution.

**Eclairage intérieur**

Type de locaux	Investissement faible	Investissement moyen	Investissement important
Locaux à occupation prolongée (> 3h par jour)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Optimiser l'éclairage naturel</li> <li>- Sensibiliser les occupants aux économies d'énergies en :               <ul style="list-style-type: none"> <li>▲ mettant des petites affiches sur les interrupteurs ou derrière les portes pour que les lumières soient éteintes,</li> <li>▲ affichant les consommations d'énergie et leur évolution dans les classes ou dans la salle de réunion pour les enseignants.</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Remplacer les lampes à incandescence par des lampes fluocompactes de substitution (même culot) dans l'attente d'une rénovation complète : le renouvellement des lampes est l'occasion d'ajuster les éclairagements souvent inadaptés aux besoins</li> <li>- Remplacer les tubes anciens par des tubes à haut rendement</li> </ul>	-Cas d'une réhabilitation : installer des lampes fluocompactes d'intégration ou fluorescentes à haut rendement.
Locaux à forte intermittence (couloirs, sanitaires)		-Installer des minuteries.	-Installer des détecteurs de présence.
Tout le bâtiment		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mettre en place une horloge journalière : commande l'extinction à certaines heures des circuits d'éclairage.</li> <li>- Réaliser une extinction automatique du système d'éclairage aux heures d'inoccupation avec possibilité d'effectuer une relance manuelle.</li> </ul>	

## Production et distribution de chaleur

Equipements	Investissement faible	Investissement moyen	Investissement important
Sanitaires	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Sensibiliser les occupants aux économies d'eau (affiches)</li> <li>- Contrôler régulièrement les fuites d'eau éventuelle et les réparer le plus rapidement possible :</li> </ul> <p>1 kWh consommé par m3 d'eau traitée</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Remplacer les points de puisage eau classiques par des équipements économes : chasses double débit, robinets à fermeture temporisée, aérateurs, mitigeurs thermostatiques :</li> </ul> <p><i>50% d'économie d'eau avec ces systèmes et autant d'économie d'énergie pour chauffer cette eau.</i></p>	
Ballon d'Eau Chaude Sanitaire électrique	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Arrêter la production d'ECS pendant les périodes d'inoccupation (vacances, fermeture prolongée,...)</li> <li>- Asservir le fonctionnement des ballons aux heures creuses</li> <li>- Vérifier le bon niveau d'isolation des ballons</li> <li>- Régler la température de stockage à 60°C maximum.</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Envisager l'utilisation de panneaux solaires thermiques pour la production ECS, accompagné d'une sensibilisation pédagogiques des occupants (panneaux explicatifs du fonctionnement, maquette, visite de l'installation par les écoles, etc.)</li> </ul>
Chaudière de plus de 20 ans			<ul style="list-style-type: none"> <li>- Envisager leur renouvellement par des chaudières à condensation (meilleur rendement) gaz / énergies renouvelables.</li> </ul>
Régulation chauffage gaz	<ul style="list-style-type: none"> <li>- S'assurer d'une température réglementaire dans chaque local suivant l'activité exercée dans celui-ci :</li> </ul> <p><i>Abaisser la température de 1°C dans une pièce permet de faire une économie de 7%</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Installer un thermostat d'ambiance à l'abri du soleil et des courants d'air permet de régler la température et d'économiser jusqu'à 10%.</li> <li>- Installer un robinet thermostatique sur chaque radiateur afin de régler la température pièce par pièce</li> <li>- Installer une horloge de programmation qui permet d'économiser jusqu'à 15% d'énergie</li> </ul>	
Convecteurs électriques à changer		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Préférer des convecteurs à sortie frontale et thermostats électroniques pour un meilleur confort</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Remplacer les convecteurs électriques par un chauffage central</li> </ul>

**Isolation bâtiments**

Equipements	Investissement faible	Investissement moyen	Investissement important
Vitrages et fenêtres	<p>Mettre en place des joints étanches sur le dormant des ouvrants :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- dans les locaux où la ventilation est naturelle, réaliser l'étanchéité au droit des appuis de fenêtre</li> <li>- dans les locaux avec ventilation mécanique, réaliser une étanchéité complète des dormants.</li> </ul>		<p>Changer les fenêtres existantes par des fenêtres doubles vitrages :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-choisir des doubles vitrages avec lame d'air de 6 mm minimum</li> <li>-choisir des doubles vitrages peu émissifs de préférence (plus efficace que les doubles vitrages classiques)</li> <li>-éviter les menuiseries métalliques</li> </ul>
Isolation des combles : à prioriser car première source de déperditions de chaleur	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Faire un contrôle de l'isolation des combles et des faux plafonds, afin de vérifier leur présence et leur état (correctement répartie, humidité, etc.)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Combles non utilisés : l'isolant doit être placé sur le plancher</li> <li>- Combles utilisés comme débarras: l'isolation doit se faire sous la toiture</li> <li>- L'isolation doit être efficace : porter une attention toute particulière au choix du matériau et à son épaisseur (15 à 25 cm)</li> </ul>	
Isolation des façades verticales		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Isolation intérieur: dans les bâtiments où il n'y a aucune isolation verticale, mettre en place une isolation efficace en priorisant les pignons nord</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Isoler par l'extérieur (à envisager dans le cas d'un ravalement de façade): technique plus efficace thermiquement que l'isolation par l'intérieur car élimine les ponts thermiques</li> </ul>

## Données techniques

Lampes	Puissance (W)	Efficacité lumineuse (lm/W)	Indice de rendu de couleur	Température de couleur (K)	Durée de vie (h)
<b>Incandescentes</b>					
Standard	40 à 200	10 à 15	100	2 700	1 000
Halogène basse tension	100 à 1 000	16 à 19	100	3 000	2 000
Halogène très basse tension	5 à 100	16 à 22	100	3 000	2 000 à 4 000
<b>Fluorescentes</b>					
Bas de gamme	18 à 58	64 à 80	50 à 76	2 900 à 6 500	8 000
Haut rendement	18 à 58	80 à 93	85 à 95	2 700 à 6 500	8 000
Compacte de substitution	5 à 23	44 à 65	85	2 700	10 000
Compacte d'intégration	5 à 55	50 à 87	85	2 700 à 4 000	10 000
<b>Autres lampes à décharge</b>					
Vapeur de mercure haute pression	35 à 2 000	62 à 100	70 à 93	3 000 à 6 000	6 000
Vapeur de sodium haute pression	35 à 1 000	37 à 138	20 à 80	1 700 à 2 500	8 000
Iodures métalliques	35 à 1 000	70 à 90	80 à 90	3 200 à 4 500	6 000
Induction	55 à 85	65 à 70	> 80	3 000 à 4 000	60 000

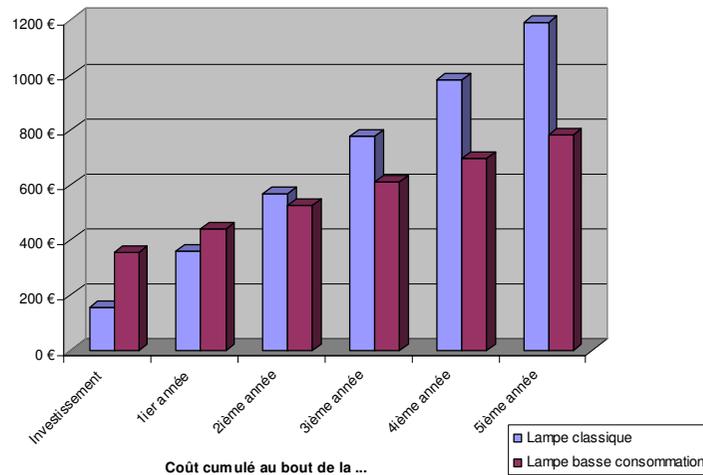
## Equivalence lampes à incandescence – lampes économiques pour une même intensité lumineuse

<b>Puissances des ampoules incandescentes (W)</b>	<25	30	40	60	75	100	125	150	300	500
<b>Puissances des Lampes Basses Consommations (W)</b>	7	7	11	15	20	23	27	2*20	3*23	5*23

## Données qualitatives

Lampes	Avantages	Inconvénients	Conseils d'utilisation
<b>Incandescentes</b>			
Standard	Investissement faible – Bon rendu des couleurs	Dégagement de chaleur important – Faible efficacité lumineuse – Coût de fonctionnement élevé – Courte durée de vie	Convient pour un éclairage localisé ou fonctionnant peu
Halogène basse tension	Flux lumineux quasi constant pendant la durée de vie - Bon rendu des couleurs	Dégagement de chaleur important – Faible efficacité lumineuse – Coût de fonctionnement élevé – Courte durée de vie	Réservé à l'éclairage décoratif - Attention à la puissance installée
Halogène très basse tension	Flux lumineux quasi constant pendant la durée de vie - Bon rendu des couleurs	Dégagement de chaleur important – Faible efficacité lumineuse – Coût de fonctionnement élevé –Durée de vie courte à moyenne	Adapté à l'éclairage décoratif – Attention à la puissance installée
<b>Fluorescentes</b>			
Bas de gamme	Durée de vie importante – Coût de fonctionnement moyen – Investissement faible	Confort moyen – Usure lors d'allumages répétés	Adapté à l'éclairage fonctionnant peu, dans des locaux ne nécessitant pas un bon confort visuel – Dans une optique de MDE, préférer les tubes à haut rendement
Haut rendement	Allumage instantané – Durée de vie importante – Coût de fonctionnement faible		Adapté à la plupart des locaux tertiaires
Compacte de substitution	Durée de vie importante - Coût de fonctionnement faible (3 à 4 fois moins élevé qu'une lampe à incandescence)	Allumage non instantané pour certains types – Rendu des couleurs moyen – Energie réactive non négligeable	Remplace facilement et avantageusement une lampe à incandescence lorsque le confort n'est pas la priorité
Compacte d'intégration	Durée de vie importante – Allumage instantané – Coût de fonctionnement faible	Investissement élevé – Nécessite un luminaire adapté	Remplace avantageusement l'incandescence lors d'une réhabilitation
<b>Autres lampes à décharge</b>			
Vapeur de mercure haute pression	Durée de vie importante – Coût de fonctionnement très faible	Allumage non instantané rendu des couleurs moyen – Investissement élevé	Adapté à l'éclairage des stades et des locaux de grand volume
Vapeur de sodium haute pression	Durée de vie importante – Coût de fonctionnement très faible	Allumage non instantané - Rendu des couleurs moyen – Investissement élevé	Adapté à l'éclairage des stades et des locaux de grand volume
Iodures métalliques	Coût de fonctionnement faible – Durée de vie importante – Bon rendu des couleurs	Allumage non instantané - Investissement élevé	Adapté aux ensembles sportifs, grands espaces intérieurs et extérieurs
Induction	Allumage instantané – Durée de vie très longue	Investissement très élevé	Réservé pour des éclairages difficiles d'accès

Evolution sur 5 ans des coûts pour l'éclairage de l'école 1

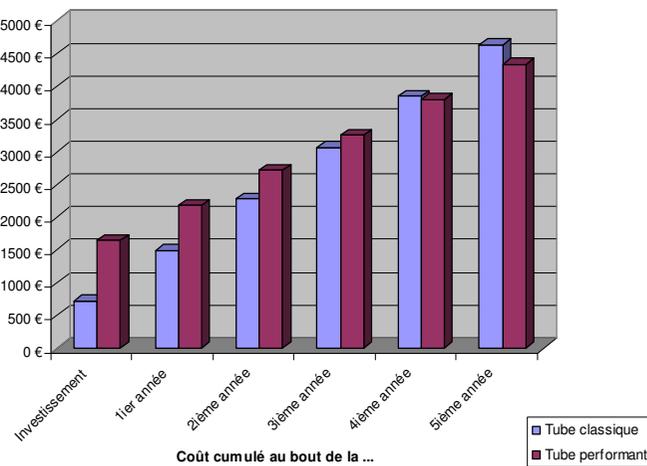


A l'école 1 :

Le remplacement des lampes à incandescence actuelles par des lampes basse consommation permettrait de faire environ 400 € d'économie au bout de 5 ans.

De plus, il est important de noter, qu'en 2012, les lampes à incandescence seront toutes remplacées par les lampes basse consommation.

Evolution sur 5 ans des coûts pour l'éclairage de l'école 2



A l'école 2 :

Le remplacement des tubes standards actuels par des tubes performants équipés de ballast électronique permettrait de faire environ 300 € d'économie au bout de 5 ans.

**ATTENTION :**

les consommations par m<sup>2</sup> indiquées sur les affiches suivantes  
sont en énergie primaire.

L'**énergie primaire** est la somme des valeurs suivantes :

- La consommation finale
- Les pertes
- Les consommations des producteurs
- La transformation de l'énergie

Par convention, il est établi des facteurs de conversion suivants :

Gaz naturel : 1 kWh final équivaut à 1,17 kWh primaire

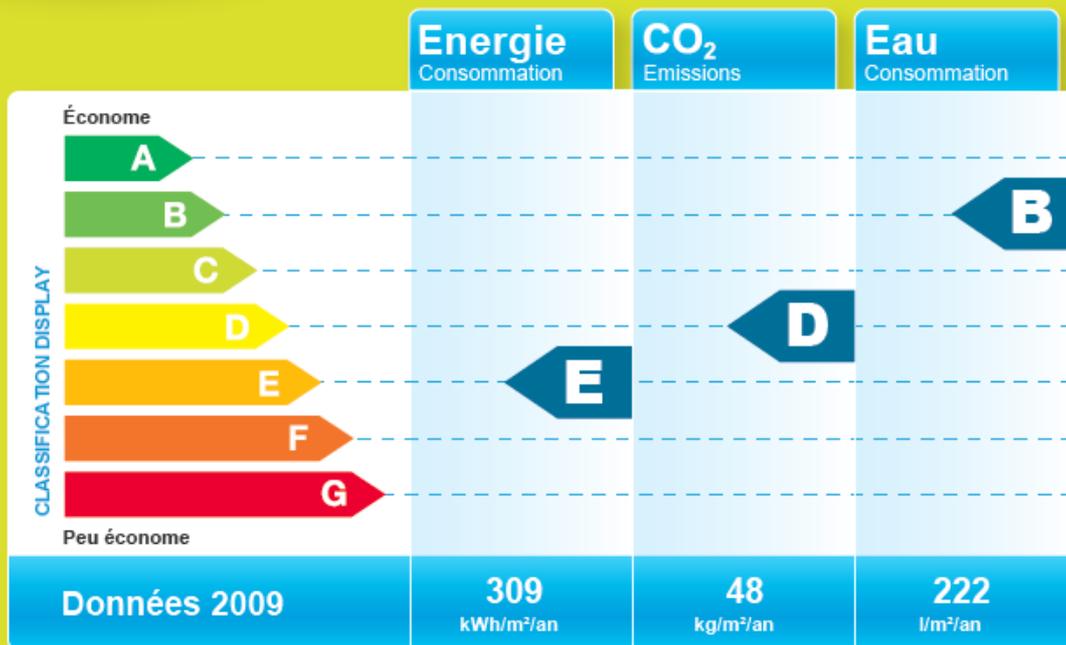
Fioul : 1 kWh final équivaut à 1,19 kWh primaire

Electricité : 1 kWh final équivaut à 3,35 kWh primaire



# Exemple Ecole Maternelle

## Ce bâtiment est-il performant ?



### Faire progresser ce bâtiment vers la classe A

#### ► Des gestes simples

VOUS pouvez dès aujourd'hui aider à réduire de 10% et plus la consommation d'énergie et d'eau de ce bâtiment !  
Utilisez l'énergie de façon rationnelle

- Fermez les portes et fenêtres !
- Eteignez toujours la lumière en quittant une pièce !
- Avertir la maintenance quant aux fuites de robinet !



### Energies utilisées



**Syndicat Départemental d'Énergie du Cher**

Service Énergie  
Nathalie Duchet  
Tél. +33 02 48 50 85 31  
energie@sde18.com



[www.display-campaign.org](http://www.display-campaign.org)