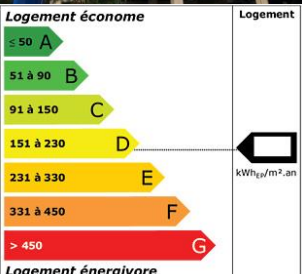


# Audit énergétique des bâtiments départementaux et collèges

## Principaux résultats

AUEG - 2 juin 2015

## Tous les bâtiments propriétés du Département



### **Collèges**

Périmètre :

- **97 collèges**

Audités :

- **Rapports pour 92 collèges**
- **651 919 m<sup>2</sup> SHON**
- **543 513 m<sup>2</sup> de surface chauffé**



### **Bâtiments départementaux**

Périmètre :

- **113 bâtiments départementaux**

Audités :

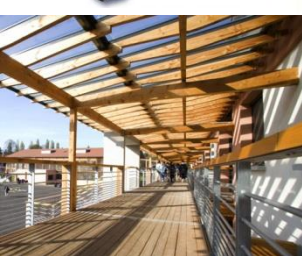
- **Rapports pour 113 bâtiments**
- **201 516 m<sup>2</sup> de SHON**
- **134 108 m<sup>2</sup> de surface chauffé**



# CARACTERISTIQUES GENERALES



Logement économique	Logement
≤ 50 A	
51 à 90 B	
91 à 150 C	
151 à 230 D	
231 à 330 E	
331 à 450 F	
> 450 G	
Logement économe	
Logement énergivore	

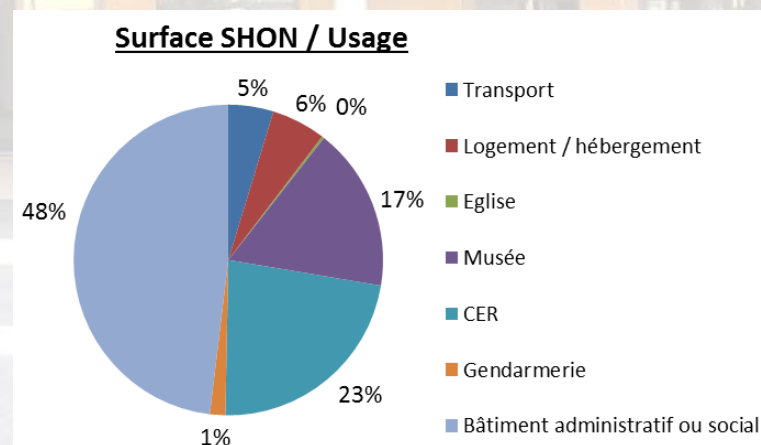


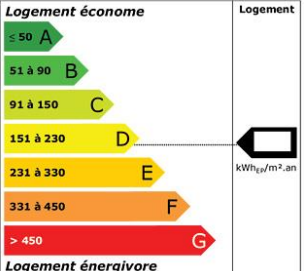
Tailles	Surfaces moyennes m <sup>2</sup> SHON	Surfaces max m <sup>2</sup> SHON	Surfaces min m <sup>2</sup> SHON
Collèges	7 086	19 937	2 622
Bâtiments départementaux	1 783	18 626 (HDD)	109 (villa aéroport)

## Bâtiments avant la 1<sup>ère</sup> réglementation thermique (1976) :

- Collèges : 36 %
- Bâtiments départementaux : 44 %

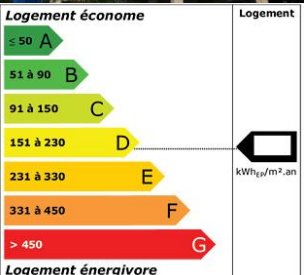
## Usages des bâtiments départementaux :

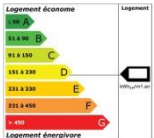
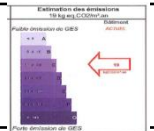




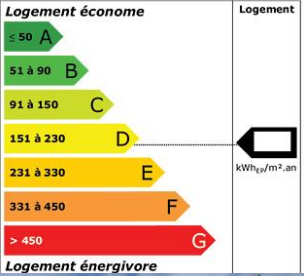
# Le bilan énergétique global

# BILAN DES CONSOMMATIONS ET EMISSIONS

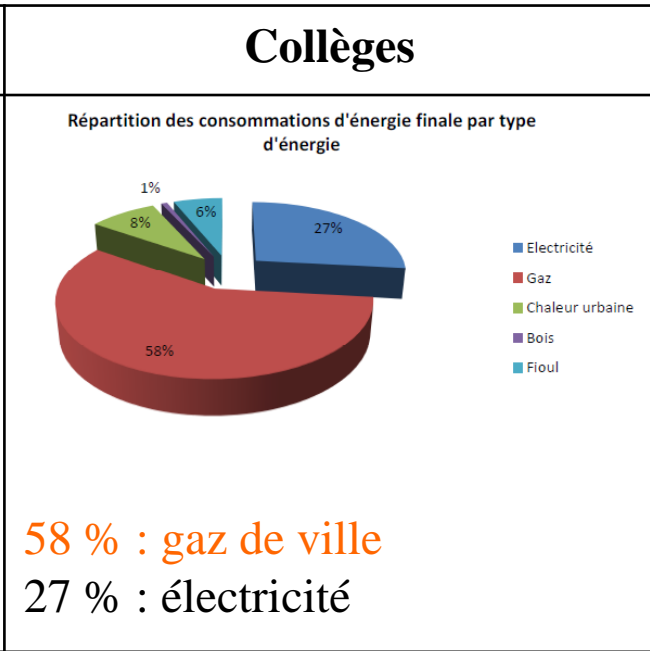


	Collèges	Bâtiments départementaux
Références	Moyenne sur 2008/2009,/2010 pour <b>84 collèges audités</b>	Moyenne sur 2007 / 2008 / 2009 pour <b>97 bâtiments départementaux audités</b>
<b>Energie primaire:</b>	<b>152 kWh<sub>EP</sub>/m<sup>2</sup>SHON/an</b>	<b>202 kWh<sub>EP</sub>/m<sup>2</sup>SHON/an</b>
Consommation / m <sup>2</sup> / /jour ouvré	0,85 kWh/m <sup>2</sup> /jours 180 jours (212 kWh <sub>EP</sub> /m <sup>2</sup> SHON/an si 250 jours)	0,81 kWh/m <sup>2</sup> /jours 250 jours
	<b>C</b> (milieu de la classe)	<b>C</b> (haut de la classe : D = 210)
Consommation d'énergie primaire PCI	91 219 MWh <sub>EP</sub> (72 %)	36 142 MWh <sub>EP</sub> (28 %)
Dépenses énergétiques :	<b>4 326 000 € TTC/an</b> (74 %)	<b>1 513 000 € TTC / an</b> (26 %)
Ratio moyen des coûts d'énergie :	7,25 € TTC/m <sup>2</sup> SHON/an	8,5 € TTC/m <sup>2</sup> SHON/an
	20 kg CO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> SHON/an Classe C	18,6 kg CO <sub>2</sub> / m <sup>2</sup> SHON / an Classe C
Dégagement de GES :	12 143 t CO <sub>2</sub>	3 326 t CO <sub>2</sub>

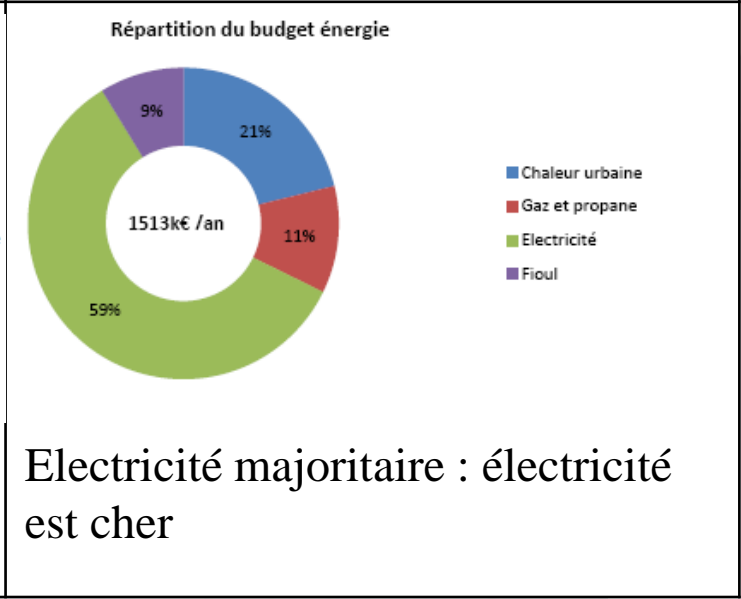
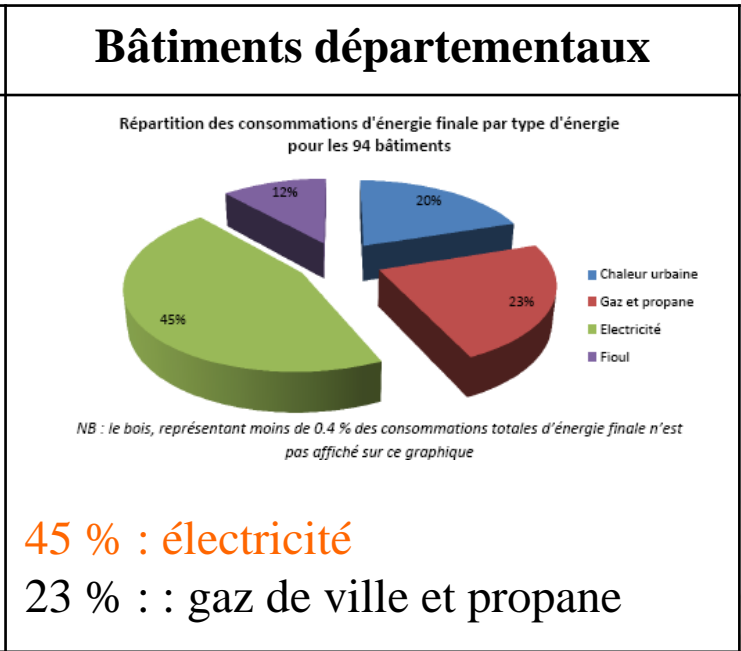
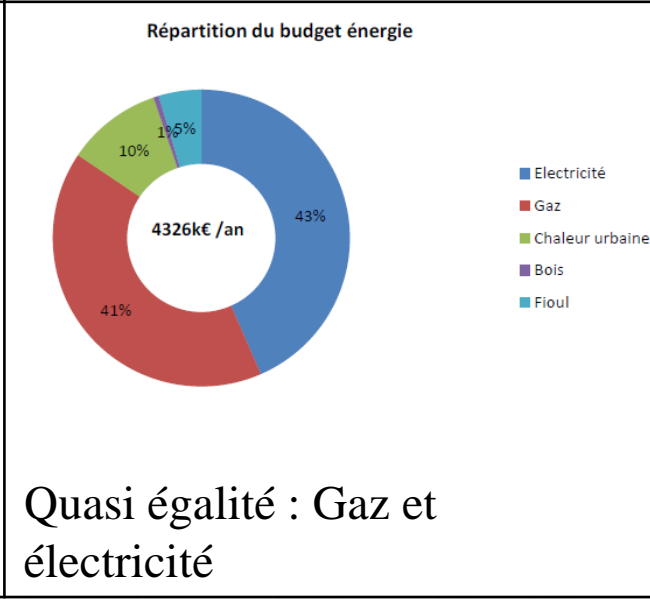
# ANALYSE PAR TYPE D'ENERGIE CONSOMMEE

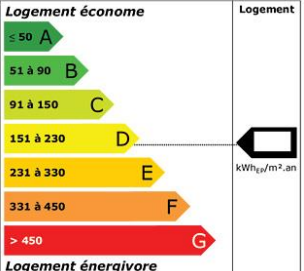


**Consommations d'énergie finale en kWh**



**Dépenses € TTC**

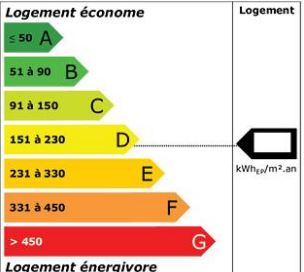




# Enjeux, objectifs et pistes d'amélioration



## Plan climat énergie départemental : Délibération du 12 décembre 2013



D'ici 2020 :

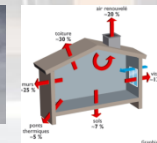
- Restructuration de 19 collèges avec un objectif théorique de consommation de 93 kWhep/m<sup>2</sup>/an et construction d'un collège neuf en RT 2012
- Rénovation énergétiquement performante des centres d'entretien routiers, construction (applications de prescriptions de l'audit énergétique) et construction réhabilitation des maisons du Conseil général selon la RT 2012
- Améliorer les processus de gestion et d'utilisation de l'énergie dans les bâtiments départementaux et les collèges



### Objectif final UE : 3 x 20 en 2020



-20 % GES



+20 %  
d'efficacité  
énergétique



+23 %  
d'énergies  
renouvelables



# LES CATEGORIES D'INTERVENTION POSSIBLES

## 1. Les actions d'amélioration de l'utilisation et de l'exploitation

Exemples :

- Baisse de la T°C de consigne de chauffage,
- Arrêt des ventilations en période d'inoccupation,
- la renégociation de contrats de fourniture,
- Extinction automatique des postes informatiques,
- Opérations d'accompagnement d'usage,
- ...

## 2. les « petits travaux » d'amélioration énergétique

Travaux dont le montant d'investissement moyen est inférieur à 15 000 €

Exemples : Mise en œuvre

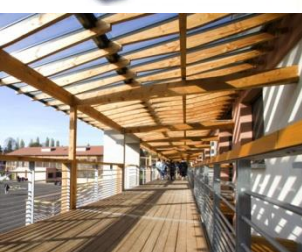
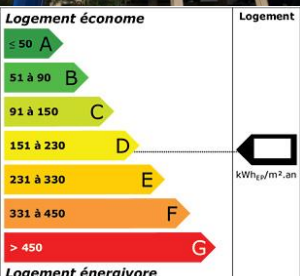
- d'horloges de régulation,
- de robinets thermostatiques,
- de préparateur d'ECS gaz,
- de désemboueurs magnétiques,
- ...

## 3. Les travaux « lourds » d'amélioration énergétique

Travaux dont le montant d'investissement fort

Exemples :

- Isolation
- Changement de chaudière
- Renouvellement des menuiseries
- ...



# LES GAINS EN FONCTION DES DIFFERENTES CATEGORIES

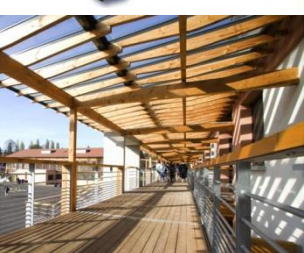


Logement économe	Logement
≤ 50 A	
51 à 90 B	
91 à 150 C	
151 à 230 D	
231 à 330 E	
331 à 450 F	
> 450 G	

Logement économe

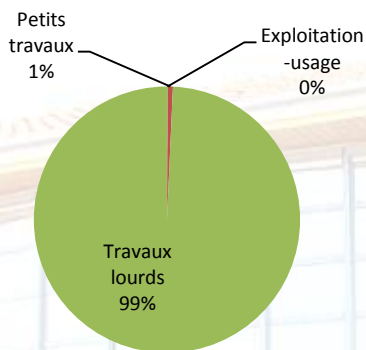
Logement énergivore

kWh/m<sup>2</sup>.an

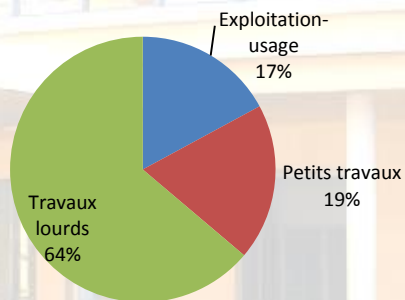


## Collèges

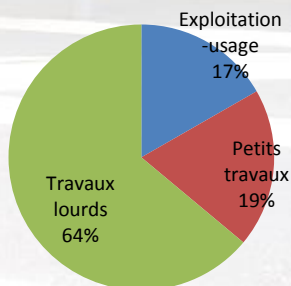
Couts d'investissement en € HT



Gains énergétiques en (MWhep/an)

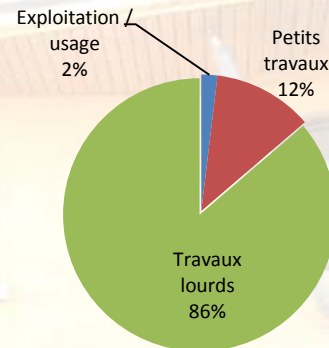


Gains économiques (€/an)

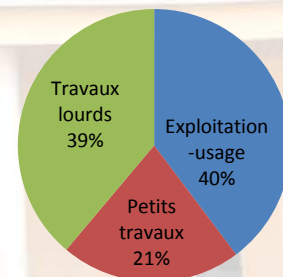


## Bâtiments départementaux

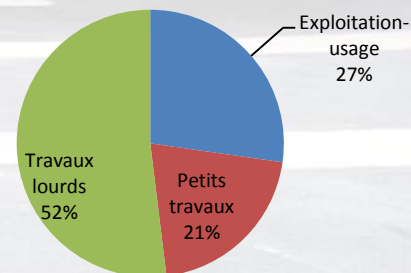
Couts d'investissement en € HT

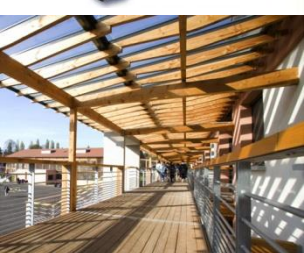
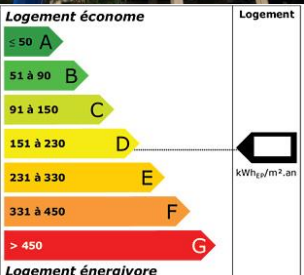


Gains énergétiques (MWhep / an)



Gains économiques (€ / an)





## STRATEGIE TRAVAUX :

### 1) Pour le neuf, les extensions, les restructuration lourdes (PPMC- PPI Bâtiments départementaux) :

- Priorisation ver les cibles énergétiques, confort thermique, qualité de l'air intérieure du référentiel « HQE » (Référentiel collèges 2012 à réviser et adapter)
  - Neuf et extensions : RT 2012, voir plus.
  - Restructurations lourdes : 93 kWh<sub>ep</sub>/m<sup>2</sup>/an

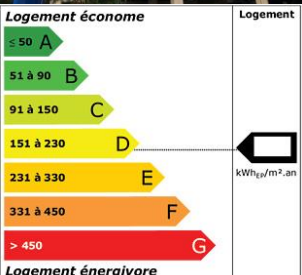
#### Recherche de qualité :

- Objectifs et test de perméabilité à l'air
- Travail sur les procédures de commissionnement des installations CVC
- Accompagnement des usagers

### 2) Pour les travaux de réhabilitation poste par poste (PPMA) :

- Intégration à minima des critères de performance « poste par poste » du référentiel départemental sur la performance énergétique.
- Approche en cout global (investissement+ fonctionnement)

# LES STRATEGIES D'AMELIORATION ENERGETIQUE A L'ETUDE



## Critère réhabilitation Niveaux de performance par poste

Postes	Exigences minimales	Equivalents techniques
Toiture en pente (isolation des rampants, des combles et/ou en sur-toiture)	R isolant $\geq 7,5 \text{ m}^2 \cdot \text{°K/W}$	30 cm de laine minérale
Toiture terrasse	R isolant $\geq 5 \text{ m}^2 \cdot \text{°K/W}$	20 cm de laine minérale
Murs en façade ou en pignon	R isolant $\geq 4 \text{ m}^2 \cdot \text{°K/W}$	16 cm de laine minérale
Planchers bas / porche ou local non chauffé	R isolant $\geq 4 \text{ m}^2 \cdot \text{°K/W}$	16 cm de laine minérale
Planchers bas / sur vide sanitaire	R isolant $\geq 2,8 \text{ m}^2 \cdot \text{°K/W}$	11 cm de laine minérale
Fenêtres, porte-fenêtres	Ujn (menuiseries + vitrages) $\leq 1,5 \text{ W/m}^2 \cdot \text{°K}$	double vitrage du 4/16/4 PE Argon et châssis avec rupteur de ponts thermiques
Calorifugeage, isolation tuyaux	Mise en place systématique	/
Systèmes de régulation, Thermostats, sonde, programmeur, robinets thermostatiques,	Mise en place systématique	/
Pompes et ventilateurs	Circulateurs et ventilateurs à débit variable	/
Ventilation	Double flux ou hygroréglable B	/

Postes	Exigences minimales
Pompe à chaleur (air/eau, sol/eau, sol/sol, eau/eau)	COP > 3,5
Mode de production de chaleur (chaudière ou poêle)	Si chaudière gaz ou fioul : chaudière à condensation Si chaudière bois : rendement supérieur à 70 %
Remplacement du système de chauffage	Faire une étude de choix énergétique intégrant les énergies renouvelables*



## STRATEGIE EXPLOITATION ET USAGES

### Optimisation des contrats de fourniture

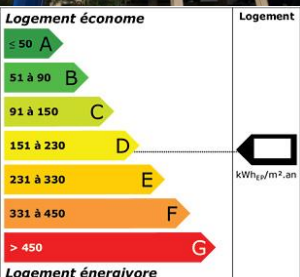
- Optimisation des abonnements
- Process d'achat d'énergie

### Optimisation du pilotage des installations énergétiques et de leur maintenance :

- Reprise en main des dispositifs de pilotage peu exploités (qui fait quoi, qui programme quoi ?)
- Harmonisation et simplification des dispositifs de pilotage des équipements (Référentiel GTC),
- Remise à plats des contrats d'exploitation et de maintenance pour augmentation de la qualité des prestations fournies (incitation aux économies d'énergie).
- Développement du suivi énergétique

### Démarche association et mobilisation des usagers

- Collège à énergie positive
- Accompagnement d'usages énergétiques



## PROBLEMATIQUES POSEES

### **La qualité dans l'exploitation des installations techniques :**

- Programmation et exploitation de GTC complexes
- La communication entre les acteurs (entreprises de travaux, exploitants interne et externe)
- Formation des agents (internes et externes) aux problématiques d'exploitation

### **La qualité des travaux livrés :**

- La bonne mise en œuvre des matériaux et matériels :
- qualité de pose des isolants et menuiseries / traitement de l'étanchéité à l'air
- Installations CVC : Respect des schémas techniques, mise en services, réglages, mise en main. Accompagnement rapproché dans les 1ère années

### **La qualité des calculs économiques fournies par l'ingénierie :**

- Peu d'approche en cout globale (investissement + fonctionnement)
- Des solutions techniques préconisées : « standards » car connues et peu de réflexion sur leurs adéquations avec les usages,

