

Département Energies & Climat

BATIMENT CITE ADMINISTRATIVE DODE

CODE CHORUS : 110343

1, RUE JOSEPH CHANRION

38022 GRENOBLE CEDEX

DIAGNOSTIC ENERGIE ET GROS ENTRETIEN DU
BATIMENT DDT N°11A1



Rapport Final

Conducteur d'opération : DDT Isère

Mai 2011

SOMMAIRE

PREAMBULE	4
1- CONTEXTE	4
2- OBJET DE L'ETUDE.....	4
BILAN DE L'AUDIT.....	5
1- DOCUMENTS COLLECTES.....	5
2- CONSOMMATIONS MOYENNES SUR 3 ANS.....	5
3- POTENTIEL D'AMELIORATION	5
4- ETIQUETTE ENERGIE ET CLIMAT	6
DIAGNOSTIC ENERGIE ET GROS ENTRETIEN.....	9
1- PRESENTATION	9
1.1- DONNEES GENERALES	9
1.2- DESCRIPTION	10
2- ETAT DES LIEUX GROS ENTRETIEN	12
2.1- SYNTHESE COTATION.....	12
2.2- ETAT DES LIEUX DETAILLE	13
3- CONFORMITE REGLEMENTAIRE.....	26
4- ETAT DES LIEUX ENERGETIQUE.....	27
4.1- DESCRIPTION DES CARACTERISTIQUES DU BATI.....	27
4.2- LES INSTALLATIONS CLIMATIQUES	27
4.2.1- Production de chaleur.....	28
4.2.2- Les réseaux de distribution de chaleur	28
4.2.3- Production de froid.....	29
4.2.4- Les extractions	29
4.2.5- La production d'eau chaude sanitaire (ECS).....	30
4.2.6- Récapitulatif : performances énergétique des équipements climatiques.....	30
4.3- LES USAGES SPECIFIQUES DE L'ELECTRICITE	30
4.3.1- L'éclairage.....	30
4.3.2- Informatique-bureautique.....	31
4.3.3- Appareils divers : Restauration	31
4.4- LES USAGES DE L'EAU.....	31
4.5- CONFORT THERMIQUE ET USAGE	32
4.6- GESTION ET SUIVI ENERGETIQUE	32
4.7- APPROVISIONNEMENT EN ENERGIE.....	33
5- ANALYSE ENERGETIQUE	34

5.1- BILAN DES CONSOMMATIONS (2008).....	34
5.1.1- <i>Electricité</i>	34
5.1.2- <i>Gaz naturel</i>	35
5.1.3- <i>Réseau urbain</i>	37
5.1.4- <i>Eau</i>	38
5.2- ANALYSE DES CONSOMMATIONS DE RESEAU DE CHALEUR	38
5.2.1- <i>Analyse des déperditions thermiques et des besoins de chauffage</i>	38
5.2.2- <i>Autres consommations que le chauffage</i>	42
5.2.3- <i>Besoins théoriques du réseau de chaleur</i>	43
5.3- ANALYSE DES CONSOMMATIONS ELECTRIQUES	43
5.4- ETIQUETTE ENERGIE ET CLIMAT	44
6- PRECONISATIONS.....	46
6.1- METHODOLOGIE	46
6.1.1- <i>Le chiffrage des préconisations</i>	46
6.1.2- <i>Les niveaux de performances pour le bâti</i>	46
6.2- SYNTHESES DES PRECONISATIONS	47
6.3- SCENARIO.....	49
6.4- DETAIL DES PRECONISATIONS	50
ANNEXE 1 : PUISSANCES DES EQUIPEMENTS	64
ANNEXE 2 : TEMPS DE FONCTIONNEMENT.....	65
ANNEXE 3 : DETAIL DU CALCUL « BESOINS DE CHAUFFAGE »	66
ANNEXE 4 : BASE DE PRIX	81
ANNEXE 5 : FICHE BATIMENT	84

PREAMBULE

1- CONTEXTE

Dans le cadre de la modernisation de la gestion immobilière de l'État et de la mise en œuvre du Grenelle de l'Environnement, la Préfecture de la Région Rhône Alpes conduit un projet sur le patrimoine immobilier appartenant à l'État ou pour lesquels il assume les obligations de propriétaire.

Ce projet a pour objectifs :

- la pérennité du patrimoine,
- sa rénovation énergétique,
- sa mise en accessibilité aux personnes handicapées (qui ne fait pas partie de la présente étude).

Le maître d'ouvrage souhaite mettre en place une stratégie immobilière pour :

- maintenir ou remettre à niveau son patrimoine immobilier, afin qu'il soit dans un état de bon fonctionnement,
- mettre en conformité son patrimoine aux règles et normes en vigueur,
- réduire au maximum les émissions de gaz à effet de serre (GES) liées à l'utilisation de son patrimoine immobilier et a minima de 75% à échéance 2050 avec une étape intermédiaire de réduction de 50% à échéance 2020,
- réduire les consommations énergétiques liées à l'utilisation de son patrimoine immobilier et a minima de 40% à échéance 2020.

2- OBJET DE L'ETUDE

Dans ce contexte, la Préfecture de la Région Rhône Alpes et la DDT de l'Isère ont décidé de confier la mission d'audit énergétique et gros entretien au bureau d'études INDDIGO.

La présente étude doit permettre de fournir des éléments d'aide à la décision pour l'élaboration de cette stratégie immobilière.

L'étude comporte 2 missions.

- Mission 1 : l'audit énergie et gros entretien qui porte sur chaque site décrit au cahier des charges ;
- Mission 2 : la synthèse patrimoniale qui porte sur le parc constitué de l'ensemble de ces sites.

Ainsi, pour chaque site il sera réalisé un état des lieux de l'existant et la détermination des actions à mener.

Sur la base de ces études par site, il sera établi un programme global pour atteindre les objectifs à échéance 2020 et 2050 sur le parc diagnostiqué dans sa globalité. Ce programme décrira site par site les actions d'amélioration à mettre en œuvre. Cette étude permettra au maître d'ouvrage de disposer d'une stratégie d'actions à échéance 2050 et de décider des suites à donner.

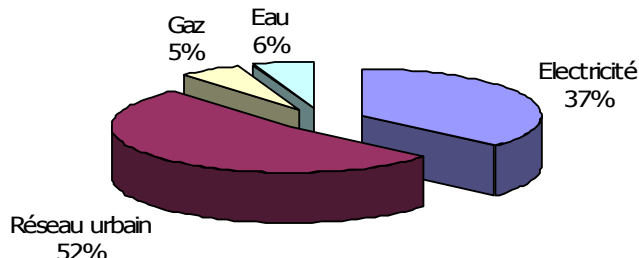
BILAN DE L'AUDIT

1- DOCUMENTS COLLECTES

Fluides 2006-2007-2008	Réseau de chaleur	Oui
	Electricité	Oui
	Eau	Oui
Plans	Masse et niveaux	
Installations techniques	Plans	
Rapports de contrôle	Electricité, sécurité, amiante	
Contrat de maintenance	Chauffage, ascenseurs	
Autres	DPE	

2- CONSOMMATIONS MOYENNES SUR 3 ANS

Energie ou fluide	Consommation (kWh ou m³)	Coût du kWh ou du m³ (€ H.T.)	Coût annuel (€ H.T.)
Electricité	526 347 kWh	0,0722 €/kWh	37 977
Réseau urbain	1 000 667 kWh	0,0535 €/kWh	53 564
Gaz	130 241 kWh	0,0434 €/kWh	5 651
Eau	2 887 m³	1,98 €/m³	5 720
Total			102 912



3- POTENTIEL D'AMELIORATION

Commentaires points forts / points faibles identifiés.

Bâti :

Les façades ainsi que le plancher bas ne répondent pas à la RT existante. Cependant, grâce aux rénovations sur le bâtiment, les ouvrants sont maintenant conformes aux normes.

CVC :

Les têtes thermostatées des radiateurs sont bloquées de manière à éviter les surconsommations. Le bâtiment n'est pas climatisé.

Les installations d'extraction d'air pourraient être équipées d'horloges.

Electricité :

Les équipements d'éclairage constituent le principal poste d'économie (T5, minuterie, détecteurs, ...).

Confort thermique et usage :

Des problèmes au niveau des jointures des menuiseries avaient été signalées (infiltration d'air), mais ils ont été corrigés lors de la phase de réception des travaux.

Bonne sensibilisation des occupants à l'extinction des ordinateurs et des éclairages.

Gestion et suivi énergétique :

Un outil de suivi énergétique a été acquis en 2009. Il doit permettre à la trésorerie générale d'assurer un suivi des consommations.

Contrats d'approvisionnement en énergie :

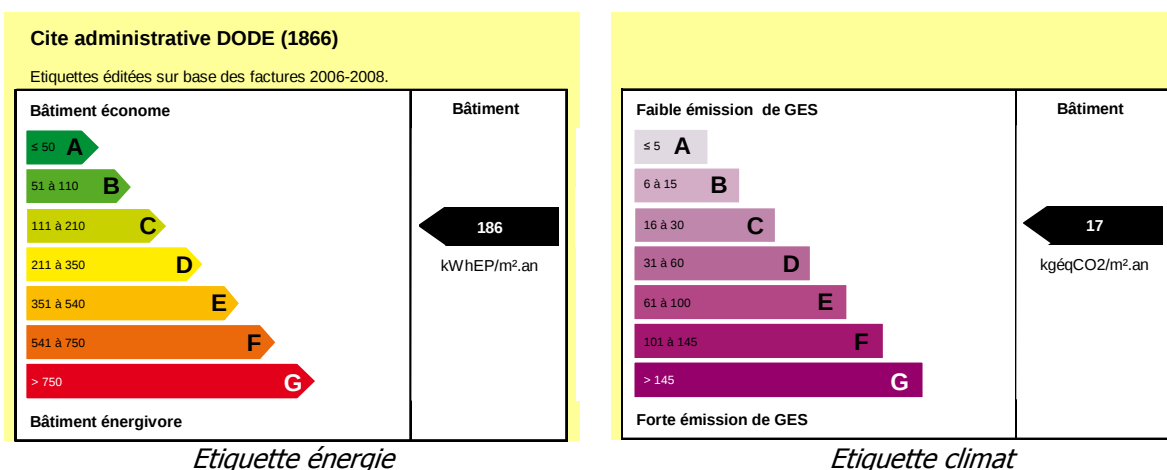
Le contrat actuel d'électricité pourrait être optimisé (puissance souscrite trop importante).

EnR :

La mise en place d'une installation solaire photovoltaïque pourrait être envisagée en toiture.

4- ETIQUETTE ENERGIE ET CLIMAT

Etiquette Energie et Climat avant préconisations



Commentaires

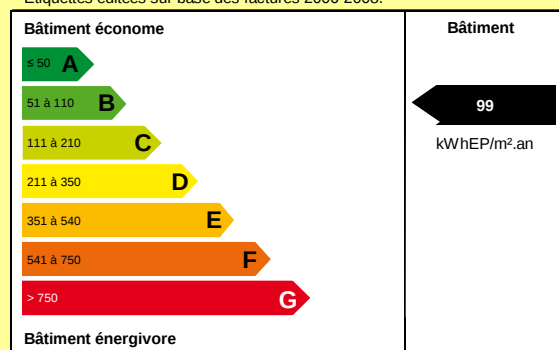
La restauration du bâtiment a considérablement amélioré la performance énergétique ainsi que la performance climat du bâtiment.

NB : L'étiquette climat tient compte du mix énergétique du chauffage urbain de Grenoble (38% charbon, 31% fuel, 22% UIOM, 2% gaz naturel, 7% bois), soit un ratio de 161 g de CO₂/kWh

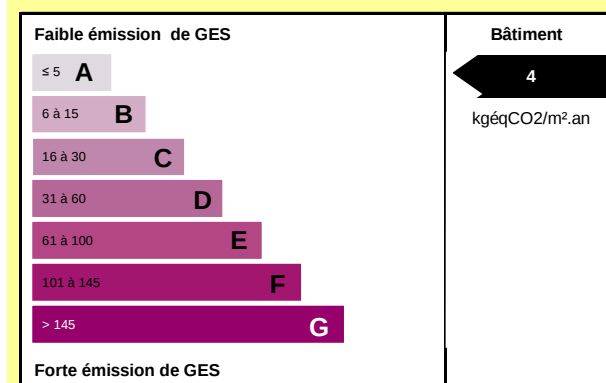
Etiquette Energie et Climat après préconisations

Cite administrative DODE (1866)

Etiquettes éditées sur base des factures 2006-2008.



Etiquette énergie



Etiquette climat

ABREVIATIONS

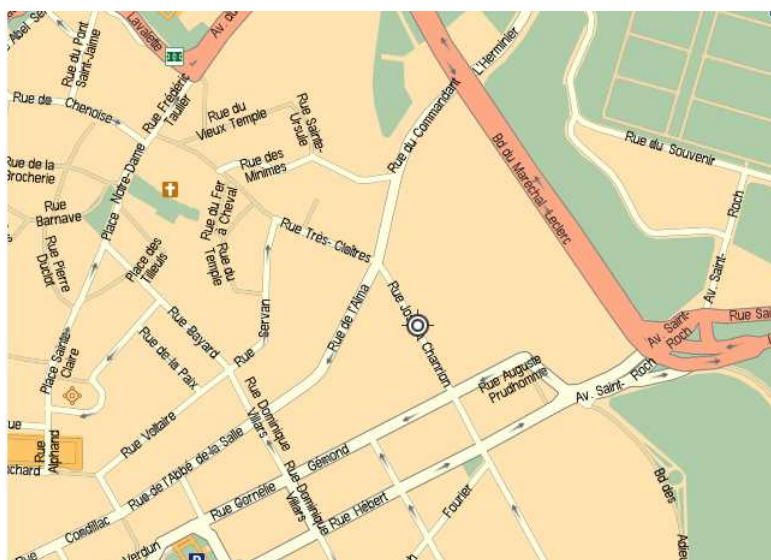
BAES	Bloc Autonome d'Eclairage de Sécurité
C2E ou CEE	Certificats d'Economies d'Energie
CSPE	Charge de Service Public de l'Electricité
CTA	Centrale de Traitement d'Air
CVC	Chauffage Climatisation Ventilation
DJU	Degré Jour Unifié
DTA	Diagnostic Technique Amiante
DV	Double Vitrage
ECS	Eau Chaude Sanitaire
EF	Eau Froide
EnR	Energie(s) Renouvelable(s)
GTC - GTB	Gestion Technique Centralisée – Gestion Technique du Bâtiment
KWh EF	KWh d'énergie finale
kWh EP	kWh d'énergie primaire
P1, P2, P3	Options des contrats d'exploitation des équipements climatiques ; P1 : fourniture du combustible, P2 : entretien courant (type de contrat le plus répandu), P3 : gros entretien comprenant le remplacement des équipements
PCI	Pouvoir Calorifique Inférieur
PCS	Pouvoir Calorifique Supérieur
RIA	Robinet Incendie Armé
RSI	Retour Sur Investissement ²
RT	Réglementation thermique
SV	Simple Vitrage
T5	Type de luminaire : tube fluorescent haut rendement associé à un ballast électronique
T8	Type de luminaire : tube fluorescent associé à un ballast ferromagnétique
U	Coefficient de déperditions surfacique en W/m ² .K
V3V	Vanne 3 voies
VDI	Voix Données Image
VEV	Variation électronique de vitesse
VS	Vide Sanitaire

DIAGNOSTIC ENERGIE ET GROS ENTRETIEN

1- PRESENTATION

1.1- Données générales

Adresse du site
1 Rue Joseph Chanrion 38026 GENOBLE CEDEX
Audit� le : 25 Mai 2010



Localisation générale du bâtiment

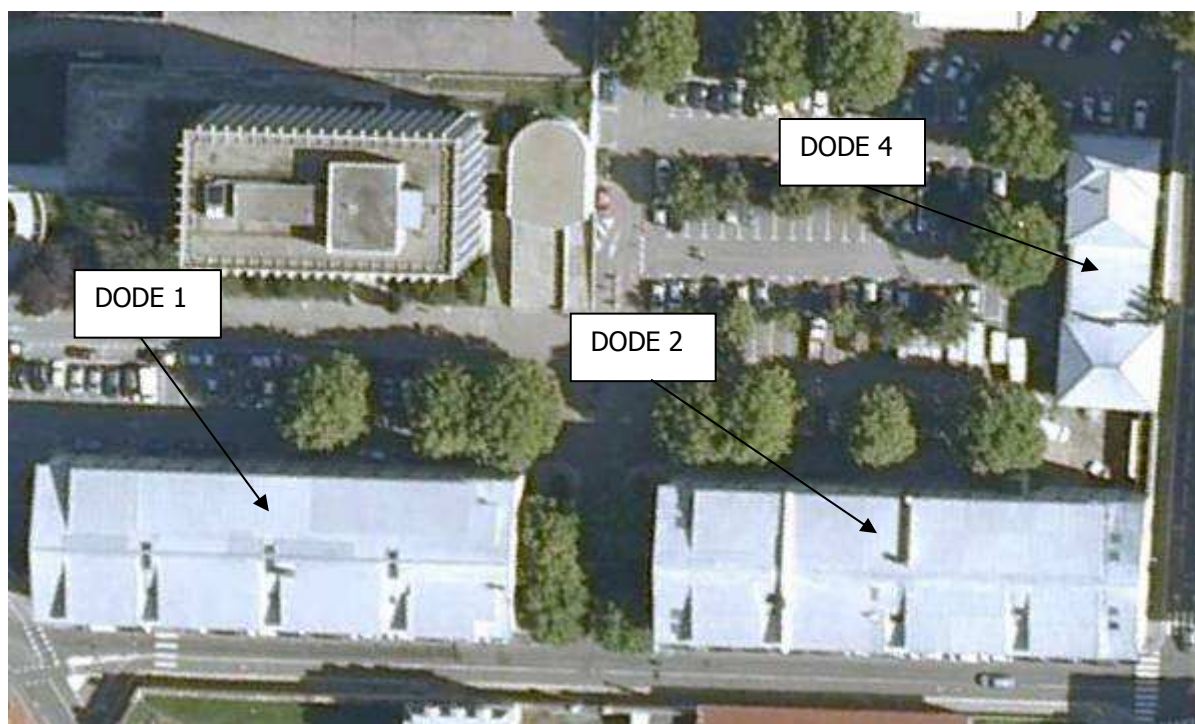
Liste des intervenants		Nom	Tél	Mail
Maître d'ouvrage	DDT Isère	M Garcia		sylvain.garcia@dgfp.finances.gouv.fr
	DDT Isère	M Moulin		norbert.moulin@isere.gouv.fr
Auditeur	INDDIGO	David Grillon	05 61 43 20 82	d.grillon@inddigo.com
	INDDIGO	Loïc Sarret	05 61 43 20 84	f.hurault@inddigo.com
	EA2C	Aurélien Ney	04 76 51 66 06	Aurelien.ney@teypaz.com

Données du patrimoine	
Nombre de bâtiments	3
Nombre de niveaux	5 (bâtiment 1 et 2) ; 2 (bâtiment 4)
Année de construction	1866
SHON (m�)	13348
Surface chauff�e (m�)	11322

Type d'énergie	
Chauffage	Gaz naturel et Réseau urbain
Climatisation	Quelques climatiseurs
ECS	Gaz naturel et électricité
Fonctionnement	
Effectif	350
Horaires	5j/7j 8h-18h
Nombre de semaines d'ouverture/an	52

1.2- Description

Bâtiment	1	2	4
Façades	Pierre – épaisseur : 50 à 65cm		
Toit	Bac acier / 15 - 20 cm laine de verre (détériorée par endroit)		
Plancher bas	Dalle béton sur terre plein		
Menuiseries	Bois double vitrage (4/12/4 et 4/16/4)		



Vue du ciel



Bâtiment 2 : façade ouest



Bâtiment 2 : Façade Nord



Bâtiment 4 : façade est

Niveau	Bâtiment 1	Bâtiment 2	Bâtiment 4
RDC	Bureaux, sanitaires, locaux techniques et logement gardien	Bureaux, sanitaires et locaux techniques	Bureaux sanitaires, imprimerie
R+1	Bureaux et sanitaires	Sanitaires, bureaux et restauration	Bureaux
R+2		Bureaux et sanitaires	
R+3			
R+4			
R+5			

2- ETAT DES LIEUX GROS ENTRETIEN

2.1- Synthèse cotation

Chaque élément fait l'objet d'une note fonction de son état de vétusté et du niveau d'urgence à réaliser des travaux, des coefficients de pondération sont ensuite affectés aux différents constituants (Méthode CERTU - la pondération est fixée et identique pour tous les bâtiments) :

Cotations entretien et sécurité	0	Très satisfaisant : fonction parfaitement remplie, composant ne nécessite pas une intervention avant 10 ans
	1	Satisfaisant : état moyen - fonction remplie, composant nécessitera une intervention entre 5 et 10 ans
	2	Peu satisfaisant : état médiocre - dégradation partielle - fonction mal remplie - composant nécessite une intervention entre 2 et 5 ans
	3	Mauvais : non conformité, danger immédiat, limite d'usage, fonction non remplie - nécessite une intervention urgente dans l'année qui suit

	Ouvrage	Cotation	Poids relatif	Note pondérée
1	Clos-couvert-structure		60%	0,391
1.1	Structure	0,670	23%	0,154
1.2	couvertures	0,670	12%	0,080
1.3	Façades	0,000	15%	0,000
1.4	Menuiseries extérieures	0,000	10%	0,000
2	Aménagements intérieurs		20%	0,382
2.1	Cloison / Faux-plafond	0,096	7%	0,007
2.2	Revêtements	0,482	8%	0,039
2.3	Menuiseries intérieures	0,621	5%	0,031
3	Equipements techniques		20%	0,246
3.1	Plomberie sanitaire	0,200	2%	0,004
3.2	CVC	0,182	8%	0,015
3.3	Electricité courants forts	0,143	4%	0,006
3.4	Courants faibles	0,250	2%	0,005
3.5	Equipements de sécurité	1,000	2%	0,020
3.6	Appareils élévateurs	0,000	2%	0,000
	Etat moyen bâtiment		100%	0,360

2.2- Etat des lieux détaillé

Ouvrages	Reportage photographique	Description (identification et localisation précise, composant concerné...)	Durée de vie conventionnelle	Ancienneté (ans)	Cotation	Observations particulières	Etat de vétusté constaté	N° Action
Gros-œuvre								
Structure bâtiment 1,2 et 4	Photo 1	Structure en pierres et maçonnerie.	Supérieure à 100 ans	150 ans	1		Fissure dans le local technique du rez de chaussée du bâtiment 4.	
Structure bâtiment 1,2 et 4		Plancher bois.	Supérieure à 100 ans	150 ans	1			
Charpente								
Bâtiment 1, 2 et 4		Charpente en bois.	Supérieure à 60 ans	Non déterminé	Non côté	Non accessible.		
Bâtiment 1, 2 et 4		Passées de toiture en lambris bois avec peinture.	15 ans pour la peinture	Moins de 1 an pour la peinture	0			
Toiture - étanchéité								
couverture, membrane d'étanchéité					0			
gouttières, chéneaux, descente					0			
Couverture Bâtiment 1, 2 et 4								
Couverture	Photo 2	Couverture en bacs acier sur les bâtiments 1, 2 et 4. (ZINC?)	30 ans	15 ans environ	1		Infiltrations très ponctuelles à traiter rapidement. Pas de dégradations visibles en toiture.	
Verrières / éclairement en toiture	Photo 3	Fenêtres de toit avec double vitrage sur les bâtiments 1 et 2 (14 pour chaque bâtiment).	20 ans	Moins de 1 an	0	Changement de la quasi totalité des fenêtres de toit en 2009-2010 (quelques éclairagements n'ont pas été changés).		
Cheminée		Cheminée en briques et maçonnerie.	Supérieure à 50 ans	Non déterminé	0			
Sécurité bâtiment 2		Système d'attache sur les couvertures	Supérieure à 20 ans	Non déterminé	0			
Sécurité bâtiment 1		Aucun système d'attache	Supérieure à 20 ans	Non déterminé	2			
Sécurité bâtiment 4		Absence de protection collective.			3	Accessibilité difficile à la couverture du bâtiment 4.	Mise à niveau de la sécurité et de l'accessibilité pour le bâtiment 4.	
Gouttières, chéneaux, descente		Descentes EP métalliques. Gouttières et chéneaux métalliques.	20 ans	Non déterminé	1	Descentes neuves		
Ouvertures extérieures								
Menuiseries extérieures, vitrages								
Menuiseries extérieures en bois (sanitaires et restaurant)		Menuiseries extérieures en bois peint double vitrage (4/12/4). Remplissage Argon et faible émissivité.	Supérieure à 30 ans	Moins de 1 an	0	Changement des menuiseries extérieures en 2009-2010. Ponctuellement sur les bâtiments en particulier au niveau des WC et locaux non administratif.		5

Ouvrages	Reportage photographique	Description (identification et localisation précise, composant concerné...)	Durée de vie conventionnelle	Ancienneté (ans)	Cotation	Observations particulières	Etat de vétusté constaté	N° Action
Menuiseries extérieures en bois (autres locaux)	Photo 4	Menuiseries extérieures en bois peint double vitrage (4/16/4). Remplissage argon et faible émissivité.	Supérieure à 30 ans	Moins de 1 an	0	Changement des menuiseries extérieures en 2009-2010. Menuiseries extérieures avec lame d'air de 16mm sur l'ensemble des bureaux.		
Fermetures (volets, stores, occultations)								
Stores toiles extérieurs		Stores toiles extérieurs à commande manuelle.	15 ans	Moins de 3 ans	0	2007-2008 : Restaurant 2009-2010 : Bureaux		
Barreaudage		Barreaudage métallique sur la quasi totalité des menuiseries du Rez-de-chaussée.	Supérieure à 30 ans	Non déterminé	0	Reprise peinture en 2009-2010.		
Portes extérieures								
Portes en bois		Porte en bois accès locaux administratifs.	Supérieure à 30 ans	1 an	0			
Portes métalliques		Portes métalliques accès locaux techniques.	Supérieure à 20 ans		0			
Revêtement de façade								
Enduit bâtiment 1, 2 et 4	Photo 5	Enduit avec traitement anti-graffiti et pierres apparentes.	Supérieure à 20 ans	Moins de 1 an	0	Restauration et reprise enduit en 2009-2010. En cours d'achèvement lors de la visite.		
Isolation								
Doublage intérieur		Absence de doublage intérieur.			3	Déperditions thermiques.		2-4
Isolation des combles	Photo 6	Isolation en laine minérale (environ 15cm d'épaisseur) du plancher bas des combles.	30 ans	Non déterminé	2		Laine minérale et marin en partie détériorée.	
Flocage		Flocage (5cm d'épaisseur) d'une partie des locaux sous les escaliers principaux des bâtiments 1 et 2.	20 ans	Non déterminé	0	Vide sanitaire ponctuel au niveau de l'escalier A du bâtiment 1. Propriété coupe feu		
VRD								
Revêtements voirie et parking		Enrobé pour le parking. Revêtement dalle (périphérie des bâtiments et autour des abris deux roues) et béton désactivé (entrée principale).	30 à 50 ans	50 ans et moins	1		Revêtement dalle au droit des abris deux roues en partie détérioré	
Espaces verts		Espaces verts au niveau des entrées.	Sans limitation	1 an	0			
Rampes / Passerelles		Rampes maçonnées accès ouest du bâtiment 1, accès imprimerie du bâtiment 4 et accès UNSS du bâtiment 4.	Supérieure à 30 ans	Non déterminé	1			
Constructions extérieures	Photo 7	4 abris deux roues maçonnés avec descentes EP métallique.	Supérieure à 30 ans	1 an	1		Descentes EP en partie oxydés.	
Constructions extérieures		Eléments décoratif et de signalétique métallique entrée principale.	Supérieure à 20 ans	Non déterminé	0	Ouvrages vraisemblablement récents.		
Réseaux, regards, tampons					1	Pas de dysfonctionnement apparent. Reprise probable des câbles et canalisations électriques/gaz en façade par des réseaux enterrés.		

Ouvrages	Reportage photographique	Description (identification et localisation précise, composant concerné...)	Durée de vie conventionnelle	Ancienneté (ans)	Cotation	Observations particulières	Etat de vétusté constaté	N° Action
Clôture et portail	Photo 8	Portail métallique à commande manuelle 2 vantaux au niveau de l'entrée principale. 3 barrières automatiques accès parking. Mur maçonné et clôture métallique en périphérie des bâtiments.	20 ans	1 an	0	Reprise peinture récente.		
					0			
Locaux intérieurs								
Bâtiment 1								
Circulation - RDC								
Revêtements de sols		Carrelage	35 ans	< 5 ans	0			
Revêtements de murs		Toile fibrée	30 ans	< 5 ans	0			
Cloisons		Maçonnerie	30 ans	> 40 ans	0			
Faux-plafond		Lame métallique	20 ans	< 5 ans	0			
Courrier - RDC								
Revêtements de sols		Linoléum	20 ans	< 10 ans	0			
Revêtements de murs		Toile fibrée	30 ans	< 10 ans	0			
		Plâtre peint	25 ans	< 10 ans	0			
Cloisons		Maçonnerie	30 ans	> 40 ans	0			
Faux-plafond		Plâtre	25 ans	< 10 ans	0			
Portes		Bois	20 ans	< 10 ans	0			
Salle de réunion - RDC								
Revêtements de sols		Linoléum	20 ans	< 10 ans	0			
Revêtements de murs		Toile fibrée	30 ans	< 10 ans	1	Quelques dégradations		
Cloisons		Maçonnerie	30 ans	> 40 ans	0			
Faux-plafond		Plâtre	25 ans	< 10 ans	0			
Portes		Bois	20 ans	< 10 ans	0			
Bureaux - RDC								
Revêtements de sols		Linoléum	20 ans	< 10 ans	0			
Revêtements de murs		Toile fibrée	30 ans	< 10 ans	1	Quelques dégradations		
Cloisons		Maçonnerie	30 ans	> 40 ans	0			
Faux-plafond		Dalle placoplâtre	20 ans	< 10 ans	0			
Portes		Bois	20 ans	< 10 ans	1		Neuf à usé	
Cuisine - RDC et R+1								
Revêtements de sols		Carrelage	35 ans	3 ans	0			
Revêtements de murs		Carrelage	35 ans	3 ans	0			
Cloisons		Maçonnerie	30 ans	> 40 ans	0			
Faux-plafond		Dalle minérale	20 ans	3 ans	0			
Restauration - R+1								
Revêtements de sols		Linoléum	20 ans	3 ans	0			
Revêtements de murs		Toile fibrée	30 ans	3 ans	0			
		Placoplâtre peint	25 ans	3 ans	0			
Cloisons		Maçonnerie	30 ans	> 40 ans	0			
Faux-plafond		Dalle placoplâtre	20 ans	3 ans	0	Traitement acoustique		
		Lame métallique	20 ans	3 ans	0			
Circulation/Bureaux - R+1								
Revêtements de sols		Dallage PVC	20 ans	< 10 ans	2		Très usé	6
Revêtements de murs		Toile fibrée	30 ans	< 10 ans	1	Quelques éraflures		
		Tapisserie	20 ans	< 10 ans	1			
Cloisons		Maçonnerie	30 ans	> 40 ans	0			

Ouvrages	Reportage photographique	Description (identification et localisation précise, composant concerné...)	Durée de vie conventionnelle	Ancienneté (ans)	Cotation	Observations particulières	Etat de vétusté constaté	N° Action
<i>Faux-plafond</i>		<i>Dalle placoplâtre</i>	<i>20 ans</i>	<i>< 10 ans</i>	1			
<i>Portes</i>		<i>Bois</i>	<i>20 ans</i>	<i>< 10 ans</i>	1		<i>Ancienne</i>	
Circulation - R+2								
<i>Revêtements de sols</i>		<i>Linoléum</i>	<i>20 ans</i>	<i>< 10 ans</i>	0			
<i>Revêtements de murs</i>		<i>Toile fibrée</i>	<i>30 ans</i>	<i>< 10 ans</i>	0			
		<i>Plâtre peint</i>	<i>25 ans</i>	<i>< 10 ans</i>	0			
<i>Cloisons</i>		<i>Maçonnerie</i>	<i>30 ans</i>	<i>> 40 ans</i>	0			
<i>Faux-plafond</i>		<i>Dalle minérale</i>	<i>20 ans</i>	<i>< 10 ans</i>	0			
<i>Portes</i>		<i>Bois</i>	<i>20 ans</i>	<i>< 10 ans</i>	0			
Bureaux - R+2								
<i>Revêtements de sols</i>		<i>Linoléum</i>	<i>20 ans</i>	<i>< 10 ans</i>	0			
<i>Revêtements de murs</i>		<i>Toile fibrée</i>	<i>30 ans</i>	<i>< 10 ans</i>	0			
		<i>Crépi</i>	<i>25 ans</i>	<i>< 10 ans</i>	0			
<i>Cloisons</i>		<i>Maçonnerie</i>	<i>30 ans</i>	<i>> 40 ans</i>	0			
<i>Faux-plafond</i>		<i>Dalle minérale</i>	<i>20 ans</i>	<i>< 5 ans</i>	0			
<i>Portes</i>		<i>Bois</i>			0		<i>Neuve</i>	
Circulation - R+3								
<i>Revêtements de sols</i>		<i>Linoléum</i>	<i>20 ans</i>	<i>< 10 ans</i>	0			
<i>Revêtements de murs</i>		<i>Toile fibrée</i>	<i>30 ans</i>	<i>< 10 ans</i>	0			
		<i>Crépi</i>	<i>25 ans</i>	<i>< 10 ans</i>	0			
<i>Cloisons</i>		<i>Maçonnerie</i>	<i>30 ans</i>	<i>> 40 ans</i>	0			
<i>Faux-plafond</i>		<i>Dalle minérale</i>	<i>20 ans</i>	<i>< 10 ans</i>	0			
Bureaux - R+3								
<i>Revêtements de sols</i>		<i>Linoléum</i>	<i>20 ans</i>	<i>< 10 ans</i>	0			
<i>Revêtements de murs</i>		<i>Toile fibrée</i>	<i>30 ans</i>	<i>< 10 ans</i>	0			
		<i>Crépi</i>	<i>25 ans</i>	<i>< 10 ans</i>	0			
<i>Cloisons</i>		<i>Maçonnerie</i>	<i>30 ans</i>	<i>> 40 ans</i>	0			
<i>Faux-plafond</i>		<i>Dalle minérale</i>	<i>20 ans</i>	<i>< 10 ans</i>	0			
<i>Portes</i>		<i>Bois</i>	<i>20 ans</i>	<i>< 10 ans</i>	1		<i>Neuve ou ancienne</i>	
Circulation - R+4								
<i>Revêtements de sols</i>		<i>Linoléum</i>	<i>20 ans</i>	<i>< 10 ans</i>	0			
<i>Revêtements de murs</i>		<i>Toile fibrée</i>	<i>30 ans</i>	<i>< 10 ans</i>	0			
		<i>Plâtre peint</i>	<i>25 ans</i>	<i>< 10 ans</i>	0			
		<i>Crépi</i>	<i>25 ans</i>	<i>< 10 ans</i>	0			
<i>Cloisons</i>		<i>Maçonnerie</i>	<i>30 ans</i>	<i>> 40 ans</i>	0			
<i>Faux-plafond</i>		<i>Dalle minérale</i>	<i>20 ans</i>	<i>< 10 ans</i>	0			
Bureaux - R+4								
<i>Revêtements de sols</i>		<i>Linoléum</i>	<i>20 ans</i>	<i>< 10 ans</i>	0			
<i>Revêtements de murs</i>		<i>Crépi</i>	<i>25 ans</i>	<i>< 10 ans</i>	0			
<i>Cloisons</i>		<i>Maçonnerie</i>	<i>25 ans</i>	<i>< 10 ans</i>	0			
<i>Faux-plafond</i>		<i>Dalle minérale</i>	<i>20 ans</i>	<i>< 10 ans</i>	0			
<i>Portes</i>		<i>Bois</i>	<i>20 ans</i>	<i>< 10 ans</i>	1		<i>Ancienne</i>	
Escalier (tous)								
<i>Revêtements de sols</i>		<i>Linoléum</i>	<i>20 ans</i>	<i>< 10 ans</i>	0			
<i>Revêtements de murs</i>		<i>Toile fibrée</i>	<i>30 ans</i>	<i>< 10 ans</i>	0			
<i>Faux-plafond</i>		<i>Lame métallique</i>	<i>20 ans</i>	<i>< 10 ans</i>	2		<i>Usé</i>	9
<i>Cloisons</i>		<i>Maçonnerie</i>	<i>30 ans</i>	<i>> 40 ans</i>	0			
<i>Rambarde</i>		<i>Métallique et bois</i>			0			
Sanitaires (tous)								
<i>Revêtements de sols</i>		<i>Carrelage</i>	<i>35 ans</i>	<i>< 5 ans</i>	0		<i>Neuf</i>	

Ouvrages	Reportage photographique	Description (identification et localisation précise, composant concerné...)	Durée de vie conventionnelle	Ancienneté (ans)	Cotation	Observations particulières	Etat de vétusté constaté	N° Action
Revêtements de murs		Carrelage	35 ans	< 5 ans	0		Neuf	
		Crépi	25 ans	< 5 ans	0		Neuf	
Cloisons		Maçonnerie	30 ans	> 40 ans	0		Neuf	
Faux-plafond		Dalle minérale	20 ans	< 5 ans	0		Neuf	
Portes		Bois	20 ans	< 5 ans	0		Neuf	
Bâtiment 2								
Circulation - RDC								
Revêtements de sols		Carrelage	35 ans	< 10 ans	0			
Revêtements de murs		Toile fibrée	30 ans	< 10 ans	1	Quelques éraflures		
Cloisons		Maçonnerie	30 ans	> 40 ans	0			
Faux-plafond		Dalle minérale	20 ans	< 5 ans	0			
Portes		Bois	20 ans	< 5 ans	0		Neuve	
Bureaux - RDC								
Revêtements de sols		Linoléum	20 ans	< 10 ans	0		Usé	
		Dallage PVC	20 ans	< 10 ans	2		Usé	6
Revêtements de murs		Toile fibrée	30 ans	< 10 ans	1			
Cloisons		Maçonnerie	30 ans	< 10 ans	0			
Faux-plafond		Dalle minérale	20 ans	< 10 ans	0			
Portes		Bois	20 ans	< 10 ans	1		Neuve ou ancienne	
Circulation - R+1								
Revêtements de sols		Linoléum	20 ans	< 10 ans	0			
Revêtements de murs		Toile fibrée	30 ans	< 10 ans	1			
		Plâtre peint	25 ans	< 10 ans	1	Quelques éraflures		
Cloisons		Maçonnerie	30 ans	> 40 ans	0			
Faux-plafond		Dalle minérale	20 ans	< 10 ans	0			
Portes		Bois	20 ans	< 5 ans	0		Neuve	
Bureaux - R+1								
Revêtements de sols		Linoléum	20 ans	< 10 ans	0			
Revêtements de murs		Plâtre peint	25 ans	< 10 ans	0			
Cloisons		Maçonnerie	30 ans	> 40 ans	0			
Faux-plafond		Dalle placoplâtre	20 ans	< 10 ans	0			
Portes		Bois	20 ans	< 10 ans	1		Neuve ou ancienne	
Circulation - R+2								
Revêtements de sols		Linoléum	20 ans	< 10 ans	0			
Revêtements de murs		Toile fibrée	30 ans	< 10 ans	0			
		Tapisserie	20 ans	< 10 ans	0			
		Plâtre peint	25 ans	< 10 ans	0			
Cloisons		Maçonnerie	30 ans	> 40 ans	0			
Faux-plafond		Dalle minérale	20 ans	< 10 ans	0			
		Plâtre	25 ans	< 10 ans	1			
Portes		Bois	20 ans	< 10 ans	1		Neuve ou ancienne	
Bureaux - R+2								
Revêtements de sols		Linoléum	20 ans	< 10 ans	2	Colle amiante sur ancien dallage du sol		8
Revêtements de murs		Tapisserie	20 ans	< 10 ans	1	Quelques décollements		
Cloisons		Maçonnerie	30 ans	> 40 ans	0			
Faux-plafond		Dalle placoplâtre ou minérale	20 ans	< 10 ans	0			
Portes		Bois	20 ans	< 10 ans	1		Neuve ou ancienne	

Ouvrages	Reportage photographique	Description (identification et localisation précise, composant concerné...)	Durée de vie conventionnelle	Ancienneté (ans)	Cotation	Observations particulières	Etat de vétusté constaté	N° Action
Cafétéria - R+2								
Revêtements de sols	Photo	Linoléum	20 ans	< 10 ans	0	Quelques dégradations		
Revêtements de murs		Tapisserie	20 ans	< 10 ans	1			
		Plâtre peint	25 ans	< 10 ans	1			
Cloisons		Maçonnée	30 ans	> 40 ans	0			
Faux-plafond		Dalle placoplâtre	20 ans	< 10 ans	0			
Portes		Bois	20 ans	< 10 ans	1		Neuve ou ancienne	
Accueil/Bibliothèque - R+2								
Revêtements de sols		Moquette	20 ans	< 10 ans	0			
Revêtements de murs		Tapisserie	20 ans	< 10 ans	0			
Cloisons		Maçonnée	30 ans	> 40 ans	0			
Faux-plafond		Dalle minérale	20 ans	< 10 ans	0			
Portes		Bois	20 ans	< 10 ans	1		Neuve ou ancienne	
Salle de réunion - R+2								
Revêtements de sols		Linoléum	20 ans	< 10 ans	0			
Revêtements de murs		Toile fibrée	30 ans	< 10 ans	0			
Cloisons		Maçonnée	30 ans	> 40 ans	0			
Faux-plafond		Dalle minérale	20 ans	< 10 ans	0			
Portes		Bois	20 ans	< 10 ans	0			
Circulation - R+3								
Revêtements de sols		Linoléum	20 ans	< 10 ans	1		Neuf à usé	
Revêtements de murs		Toile fibrée	30 ans	< 10 ans	0			
		Tapisserie	20 ans	< 10 ans	2		Usé	10
Cloisons		Maçonnée	30 ans	< 10 ans	0			
Faux-plafond		Dalle minérale	20 ans	< 10 ans	0			
Portes		Bois	20 ans	< 10 ans	1		Ancienne	
Bureaux - R+3								
Revêtements de sols		Linoléum	20 ans	< 10 ans	0			
Revêtements de murs		Tapisserie	20 ans	< 10 ans	2		Usé	10
Cloisons		Maçonnée	30 ans	> 40 ans	0			
Faux-plafond		Dalle minérale	20 ans	< 10 ans	0			
Portes		Bois ou bois/vitre	20 ans	< 10 ans	1			
Circulation - R+4								
Revêtements de sols		Linoléum	20 ans	< 10 ans	0			
Revêtements de murs		Toile fibrée	30 ans	< 10 ans	0			
		Plâtre peint	25 ans	< 10 ans	0			
		Tapisserie	20 ans	< 10 ans	0			
Cloisons		Maçonnée	30 ans	< 10 ans	0			
Faux-plafond		Dalle minérale	20 ans	< 10 ans	0			
		Lame métallique	20 ans	< 10 ans	0			
Bureaux - R+4								
Revêtements de sols		Linoléum	20 ans	< 10 ans	0			
Revêtements de murs		Tapisserie	20 ans	< 10 ans	0		Usé	
Cloisons		Maçonnée	30 ans	> 40 ans	0			
Faux-plafond		Dalle minérale	20 ans	< 10 ans	1	Traces d'humidités au plafond		
		Toile fibrée	30 ans	< 10 ans	1			
Portes		Bois		< 10 ans	1			
Bureaux (vieux) - R+4								
Revêtements de sols		Linoléum	20 ans	< 10 ans	0			
Revêtements de murs		Toile de jute	30 ans	< 10 ans	2		Usé	11
		Crépi	25 ans	< 10 ans	0			

Ouvrages	Reportage photographique	Description (identification et localisation précise, composant concerné...)	Durée de vie conventionnelle	Ancienneté (ans)	Cotation	Observations particulières	Etat de vétusté constaté	N° Action
<i>Cloisons</i>		<i>Maçonnerie</i>	<i>30 ans</i>	<i>> 40 ans</i>	0			
<i>Faux-plafond</i>		<i>Lame métallique</i>	<i>20 ans</i>	<i>< 10 ans</i>	1			
<i>Portes</i>		<i>Bois</i>	<i>20 ans</i>	<i>< 10 ans</i>	0			
Escalier (tous)								
<i>Revêtements de sols</i>		<i>Linoléum</i>	<i>20 ans</i>	<i>< 10 ans</i>	0			
<i>Revêtements de murs</i>		<i>Toile fibrée</i>	<i>30 ans</i>	<i>< 10 ans</i>	0			
<i>Faux-plafond</i>		<i>Lame métallique</i>	<i>20 ans</i>	<i>< 10 ans</i>	2		<i>Usé</i>	
<i>Cloisons</i>		<i>Maçonnerie</i>	<i>30 ans</i>	<i>< 10 ans</i>	0			
<i>Rambarde</i>		<i>Métallique et bois</i>			0			
Sanitaires (tous)								
<i>Revêtements de sols</i>		<i>Carrelage</i>	<i>35 ans</i>	<i>< 5 ans</i>	0		<i>Neuf</i>	
<i>Revêtements de murs</i>		<i>Carrelage</i>	<i>35 ans</i>	<i>< 5 ans</i>	0		<i>Neuf</i>	
		<i>Toile fibrée</i>	<i>30 ans</i>	<i>< 5 ans</i>	0		<i>Neuf</i>	
<i>Cloisons</i>		<i>Maçonnerie</i>	<i>30 ans</i>	<i>> 40 ans</i>	0		<i>Neuf</i>	
<i>Faux-plafond</i>		<i>Dalle minérale</i>	<i>20 ans</i>	<i>< 5 ans</i>	0		<i>Neuf</i>	
<i>Portes</i>		<i>Bois</i>	<i>20 ans</i>	<i>< 5 ans</i>	0		<i>Neuf</i>	
Bâtiment 4								
Circulation - RDC								
<i>Revêtements de sols</i>		<i>Carrelage</i>	<i>35 ans</i>	<i>< 10 ans</i>	2		<i>Usé</i>	<i>7</i>
<i>Revêtements de murs</i>		<i>Toile fibrée</i>	<i>30 ans</i>	<i>< 10 ans</i>	1	<i>Quelques éraflures</i>		
<i>Cloisons</i>		<i>Maçonnerie</i>	<i>30 ans</i>	<i>> 40 ans</i>	0			
<i>Faux-plafond</i>		<i>Dalle placoplâtre</i>	<i>20 ans</i>	<i>< 10 ans</i>	0			
Bureaux - RDC								
<i>Revêtements de sols</i>		<i>Carrelage</i>	<i>35 ans</i>	<i>< 10 ans</i>	2		<i>Usé</i>	<i>7</i>
		<i>Dallage PVC</i>	<i>20 ans</i>	<i>< 10 ans</i>	2		<i>Usé</i>	<i>6</i>
<i>Revêtements de murs</i>		<i>Toile fibrée</i>	<i>30 ans</i>	<i>< 10 ans</i>	1	<i>Quelques éraflures</i>		
<i>Cloisons</i>		<i>Maçonnerie</i>	<i>30 ans</i>	<i>> 40 ans</i>	0			
<i>Faux-plafond</i>		<i>Dalle placoplâtre</i>	<i>20 ans</i>	<i>< 10 ans</i>	0			
<i>Portes</i>		<i>Bois</i>	<i>20 ans</i>	<i>< 10 ans</i>	1			
Sanitaires - RDC								
<i>Revêtements de sols</i>		<i>Carrelage</i>	<i>35 ans</i>	<i>< 10 ans</i>	1	<i>Une partie ancienne et neuve</i>	<i>Usé</i>	
<i>Revêtements de murs</i>		<i>Carrelage</i>	<i>35 ans</i>	<i>< 10 ans</i>	0			
		<i>Toile fibrée</i>	<i>30 ans</i>	<i>< 10 ans</i>	1	<i>Quelques éraflures</i>		
<i>Cloisons</i>		<i>Maçonnerie</i>	<i>30 ans</i>	<i>> 40 ans</i>	0			
<i>Faux-plafond</i>		<i>Dalle placoplâtre</i>	<i>20 ans</i>	<i>< 10 ans</i>	0			
<i>Portes</i>		<i>Bois</i>	<i>20 ans</i>	<i>< 10 ans</i>	1			
Débarras - RDC								
<i>Revêtements de sols</i>		<i>Béton brut</i>		<i>> 40 ans</i>	2		<i>Abîmé</i>	
<i>Revêtement de murs</i>		<i>Toile fibrée</i>	<i>30 ans</i>	<i>< 10 ans</i>	1	<i>Quelques éraflures</i>		
<i>Cloisons</i>		<i>Maçonnerie</i>	<i>30 ans</i>	<i>> 40 ans</i>	0			
<i>Faux-plafond</i>		<i>Dalle placoplâtre</i>	<i>20 ans</i>	<i>< 10 ans</i>	0			
<i>Portes</i>		<i>Bois</i>	<i>20 ans</i>	<i>< 10 ans</i>	1			
Circulation - R+1								
<i>Revêtements de sols</i>		<i>Carrelage</i>	<i>35 ans</i>	<i>< 10 ans</i>	2		<i>Usé</i>	<i>7</i>
		<i>Dallage PVC</i>	<i>20 ans</i>	<i>< 10 ans</i>	2		<i>Usé</i>	<i>6</i>
<i>Revêtements de murs</i>		<i>Toile fibrée</i>	<i>30 ans</i>	<i>< 10 ans</i>	1	<i>Quelques éraflures</i>		
<i>Cloisons</i>		<i>Maçonnerie</i>	<i>30 ans</i>	<i>< 10 ans</i>	0			
<i>Faux-plafond</i>		<i>Dalle placoplâtre</i>	<i>20 ans</i>	<i>< 10 ans</i>	0			

Ouvrages	Reportage photographique	Description (identification et localisation précise, composant concerné...)	Durée de vie conventionnelle	Ancienneté (ans)	Cotation	Observations particulières	Etat de vétusté constaté	N° Action
Bureaux - R+1								
Revêtements de sols		Plancher bois			1	Défaut à la jointure avec la circulation		
		Dallage PVC	20 ans	< 10 ans	2		Usé	10
Revêtements de murs		Toile fibrée	30 ans	< 10 ans	1	Quelques éraflures		
Cloisons		Maçonnée	30 ans	> 40 ans	0			
Faux-plafond		Dalle placoplâtre	20 ans	< 10 ans	0			
Portes		Bois ou bois/vitrage	20 ans	< 10 ans	1	Quelques éraflures		
Escalier								
Revêtements de sols		Béton			1			
Revêtements de murs		Toile fibrée	30 ans	< 10 ans	1	Quelques éraflures		
Cloisons		Maçonnée	30 ans	< 10 ans	0			
Rambarde		Métallique			1	Repeinte, mais quelques dégradations		
Imprimerie								
Revêtements de sols		Dallage PVC	20 ans	< 10 ans	1		Usé	
Revêtements de murs		Toile fibrée	30 ans	< 10 ans	1	Quelques éraflures		
Cloisons		Maçonnée	30 ans	> 40 ans	0			
Faux-plafond		Dalle placoplâtre	20 ans	< 10 ans	0			
Imprimerie - bureaux								
Revêtements de sols		Dallage PVC	20 ans	< 10 ans	1		Usé	
Revêtements de murs		Toile fibrée	30 ans	< 10 ans	1	Quelques éraflures		
Cloisons		Maçonnée	30 ans	> 40 ans	0			
Faux-plafond		Dalle placoplâtre	20 ans	< 10 ans	0			
Portes		Bois	20 ans	< 10 ans	1		Usé	
Imprimerie - Sanitaires								
Revêtements de sols		Carrelage	35 ans	< 5 ans	0		Neuf	
Revêtements de murs		Carrelage	35 ans	< 5 ans	0		Neuf	
		Toile fibrée	30 ans	< 5 ans	0		Neuf	
Cloisons		Maçonnée	30 ans	> 40 ans	0			
Faux-plafond		Dalle minérale	20 ans	< 5 ans	0		Neuf	
Portes		Bois	20 ans	< 5 ans	0		Neuf	
Imprimerie - Circulation								
Revêtements de sols		Carrelage	35 ans	< 10 ans	2		Usé	7
Revêtements de murs		Plâtre peint	25 ans	< 10 ans	1			
Cloisons		Maçonnée	30 ans	> 40 ans	0			
Faux-plafond		Dalle minérale	20 ans	< 10 ans	1			
Electricité-Courants Forts								
Poste d'arrivée EDF + comptage		Local entre les bâtiments 1 et 4	40 ans	> 25 ans	0			
Tableau général basse tension		Bât 1et 2 : dans les circulations du RDC	40 ans	< 10 ans	0			
Canalisation					0			
Réseau de terre				NC	0			
Réseau protection contre la foudre: paratonnerre, parafoudre			20 ans	NC	0			
Tableaux divisionnaires		Tableaux divisionnaires par étage, et locaux spécifiques (restauration ...)	15 ans	< 10 ans	0	Armoires refaites il y a moins de 10 ans		
Eclairage extérieur		Spot sodium en façades 2 mâts sur parking	15 ans	1 an 10 ans	2	Lumandar + Horloge 5h-8h et 17h-21h		
Appareillage (PC, inter...)		PC : Encastrées ou en saillies	40 ans	> 5 ans	1	Certaines sont abîmées		

Ouvrages	Reportage photographique	Description (identification et localisation précise, composant concerné...)	Durée de vie conventionnelle	Ancienneté (ans)	Cotation	Observations particulières	Etat de vétusté constaté	N° Action
Eclairage intérieur					0			
Bureaux		T8 : 4x18 W ; 2x36 W ; 2x58 W	15 ans	< 10 ans	0			14
Circulations		T8 : 4x18 W ; 2x58 W ; LFC : 2x18 W	15 ans	< 10 ans	1	Présence de quelques détecteurs de présence		
Sanitaires		LFC : 2x18 W	15 ans	< 10 ans	0	Avec détecteurs de présence		15
Imprimerie		T8 : 4x18 W	15 ans	< 10 ans	0			
Escaliers		T8 : 4x18 W	15 ans	< 10 ans	0			
Electricité-Courants Faibles								
Sécurité incendie		Centrale incendie connecté sur les détecteurs	15 ans	< 5 ans	0			
BAES		Dans les circulations	15 ans	< 5 ans	1	Certains sont hors service (remplacement en 2010 prévu)		
Réseau VDI		Circulations : En faux plafonds	15 ans	< 15 ans	0			
		Bureaux : Plinthes/gaines techniques	15 ans	< 15 ans	1	Certaines sont abîmées		
GTC - GTB		Non						
Autocom								
Protection incendie								
Désenfumage	Photo	Bât 1/2 : dans les cages d'escaliers	15 ans	< 5 ans	2			
		Bât 2 : Locaux refuge « ascenseur »	15 ans	> 15 ans	0			
		Bât 4 : Aucun système	15 ans		0	Pas nécessaire (rapport sécurité)		
Extincteurs		Dans les circulations et les zones techniques	15 ans	< 5 ans	0			
Portes et clapets coupe-feu		Installés lors des rénovations	15 ans	< 5 ans	1	Certaines doivent être remplacées		
Détections		Dans tous les locaux à risque	15 ans	< 5 ans	0			
RIA								
Plomberie sanitaire								
Alimentation EF/ECS		Cuivre	30 à 50 ans	< 30 ans	0			
Evacuation EP/EU/EV		PVC	40 ans	> 40 ans	0			
		Fonte (EP)	40 ans	< 20 ans	1	Quelques traces de rouilles		
Robinetterie		Mélangeurs ou robinets manuels	15 ans	< 20 ans	0			
Appareils sanitaires		WC avec double commande	40 ans	< 20 ans	0			
Traitement d'eau		NC						
Compteur, disconnecteur, filtres		NC						
Chauffage								
Sous station réseau urbain								
Distribution, calorifuge		Echangeur à plaque (≈ 1000 kW) Coque aluminium + Laine de verre (chaufferie)	15 ans	> 15 ans	1	Certaines sections sans calorifugeage		
Sous station Bâtiment 1								
Génération		Bouteille casse pression						
Distribution, calorifuge		Distribution par façade + logement de fonction Coque souple + Laine de verre ou armaflex	20 ans	1 an	0	Refait en 2009		
Emission		Radiateur fonte ou acier + tête thermostatiques	25 ans	> 40 ans	0	Radiateurs : bloqués sur 21°C		
Régulation		Electromécanique (Landys et Gyr RVL46)	15 ans	< 10 ans	0			

Ouvrages	Reportage photographique	Description (identification et localisation précise, composant concerné...)	Durée de vie conventionnelle	Ancienneté (ans)	Cotation	Observations particulières	Etat de vétusté constaté	N° Action
Sous station Bâtiment 2								
<i>Génération</i>		<i>Bouteille casse pression</i>						
<i>Distribution, calorifuge</i>		<i>Distribution par façade Coque souple + Laine de verre ou armaflex</i>	<i>20 ans</i>	<i>1 an</i>	0	<i>Refait en 2009</i>		
<i>Emission</i>		<i>Radiateur fonte + tête thermostatiques</i>	<i>25 ans</i>	<i>> 40 ans</i>	0	<i>Radiateurs : bloqués sur 21°C</i>		
<i>Régulation</i>		<i>Electromécanique (Landys et Gyr RVL46)</i>	<i>15 ans</i>	<i>< 10 ans</i>	0			
Sous station Restauration								
<i>Génération</i>		<i>Bouteille casse pression</i>						
<i>Distribution, calorifuge</i>		<i>Coque Aluminium + Laine de verre</i>	<i>20 ans</i>	<i>3 ans</i>	0			
<i>Emission</i>		<i>CTA batterie chaude de 85 et 90 kW (Self et Compensation cuisine) Radiateurs acier + tête thermostatique</i>	<i>16 ans 25 ans</i>	<i>3 ans</i>	0	<i>Soufflage pour 19°C Radiateurs : bloqués sur 21°C</i>		
<i>Régulation</i>		<i>Electronique (Tac)</i>	<i>15 ans</i>	<i>3 ans</i>	0			
Bâtiment 4								
<i>Génération</i>		<i>Chaudière gaz (De Dietrich ≈ 130 kW)</i>	<i>21 ans</i>	<i>17 ans</i>	2			12
<i>Distribution, calorifuge</i>		<i>Un départ Coque souple + Laine de verre</i>	<i>20 ans</i>	<i>1 an</i>	0			
<i>Emission</i>		<i>Radiateur fonte + tête thermostatiques</i>	<i>25 ans</i>	<i>> 40 ans</i>	0	<i>Radiateurs : bloqués sur 21°C</i>		
<i>Régulation</i>		<i>Electromécanique (Landys et Gyr RVP200)</i>	<i>15 ans</i>	<i>< 10 ans</i>	0			
Eau chaude sanitaire								
<i>Production ECS</i>		<i>Bât 2 : Ballon de stockage 1000 L ; Echangeur de chaleur Autres : Divers préparateurs ECS électriques 50 à 100 L</i>	<i>20 ans</i>	<i>3 ans</i>	0	<i>Ballon de 1000 litres sert pour la restauration</i>		
<i>Distribution, calorifuge</i>		<i>Restauration : Coque souple + Laine de verre Autres : A proximité des points de distribution</i>	<i>20 ans</i>	<i>3 ans</i>	0			
Climatisation								
<i>Génération</i>		<i>Splits / Multisplits</i>	<i>9 ans</i>		0	<i>Dans quelques bureaux et locaux techniques (informatique ...)</i>		
<i>Distribution, calorifuge</i>		<i>RAS</i>	<i>20 ans</i>		0			
<i>Emission</i>		<i>Air rafraîchi</i>						
<i>Régulation</i>		<i>Boîtier de commande individuel</i>	<i>15 ans</i>		0			
Ventilation et traitement d'air								
<i>CTA, moteur, caisson, échangeur</i>		<i>Cuisine : Petite et grande vitesse Sanitaires : en continu</i>	<i>16 ans</i>	<i>3 ans</i>	0			
<i>Réseau de distribution, d'extraction</i>		<i>Gaines en acier galvanisé</i>	<i>25 ans</i>	<i>3 ans</i>	0			
<i>Terminaux de soufflage</i>		<i>Bouches hygroréglables</i>	<i>16 ans</i>	<i>3 ans</i>	1	<i>Nettoyage à effectuer</i>		13
Ascenseurs								
<i>monte-charge et ascenseurs</i>		<i>2 ascenseurs (630 kg - Bâtiment 1 et 2) et 1 monte charge (1000 kg - Bâtiment 2)</i>	<i>30 ans</i>	<i>< 10 ans</i>	0			

Ouvrages	Reportage photographique	Description (identification et localisation précise, composant concerné...)	Durée de vie conventionnelle	Ancienneté (ans)	Cotation	Observations particulières	Etat de vétusté constaté	N° Action
Autres équipements								
Equipements informatiques		Exclusivement des écrans plats ; Imprimantes lasers; photocopieurs			0			
Equipements cuisine		Nombreux équipements de préparation et nettoyage			0	Equipements récents		

Reportage photographique Clos et Couvert

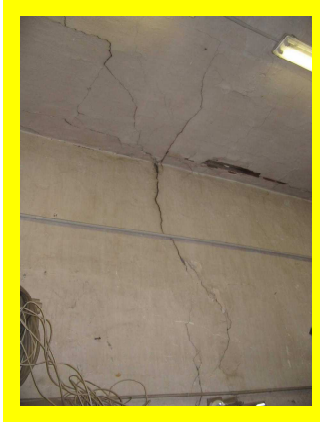


Photo 1 : fissure dans le local technique du bâtiment 4

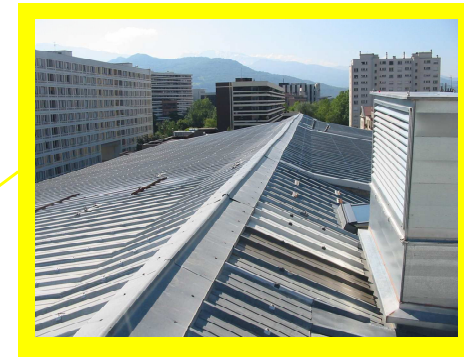


Photo 2 : couverture en bacs acier



Photo 3 : fenêtres de toit neuve et ancienne



Photo 4 : menuiseries extérieures en bois double vitrage isolant

Reportage photographique Clos et Couvert



Photo 5 : enduit et pierres apparentes



Photo 6 : isolation en laine minérale dans les combles



Photo 7 : abris deux roues



Photo 8 : portail d'entrée

3- CONFORMITE REGLEMENTAIRE

Réglementation	Date dernier rapport émis	Observations particulières
1. Amiante	DTA de Décembre 2006	Dalles de sols et colle (Bon Etat); Descente Eaux Usées
2. Sécurité incendie	Novembre 2008 : avis favorable commission pour le restaurant, mais défavorable pour les bâtiments 1 et 2 (non-conformité non levée depuis 2005) Contrôle périodique pour les extincteurs (Mars 2009) et le désenfumage (Août 2009)	Pose de portes coupe feu dans les circulations et les installations climatiques Isolation des poteaux en fonte
3. Ascenseurs	Contrat de maintenance OTIS (Avril 2007-Ascenseur), Isère ascenseurs (Janvier 2009-Ascenseur) et Thyssen (monte charge)	
4. Installations électriques	Février 2010 (SOCOTEC)	Quelques défauts sur les BAES et raccordement à la terre
5. Locaux à risque	Pose de portes coupe feu entre 2005 et 2010 (programme mise en sécurité bâtiments 1 et 2)	Travaux de mise en sécurité en cours de finalisation (2010-2011)
6. Prévention des risques sanitaires		Pas de canalisation en plomb pour l'alimentation en eau froide

Commentaires

Les vieux dallages d'amiante ont été retirés dans certaines parties des bâtiments. La présence d'amiante ne semble pas problématique pour le moment, mais ce point sera à prendre en compte, lors de travaux de rénovation intérieure.

De gros travaux sont entrepris sur la mise en sécurité des locaux, et ce, afin que la non-conformité soit levée lors du prochain passage de la commission.

4- ETAT DES LIEUX ENERGETIQUE

4.1- Description des caractéristiques du bâti

	Identification	Performance (R en m ² .K/W)	Exigence minimale en cas de travaux*	Conformité	Ecart en %	Commentaires
Parois opaques	Toiture 1	5,00	2,5	OUI	-100%	15 cm de laine de verre
	Façades 1	0,36	2,3	NON	84%	murs en pierre
	plancher bas sur terre plein	0,12	2	NON	96%	dalle béton
	Identification	Performance (U en W/m ² .K)	Valeurs Umax*	Conformité	Ecart en %	Commentaires
Parois vitrées	Parois vitrées 1 =	2,20	2,3	OUI	-4%	DV 4-16-4 Bois (autres locaux)
	Parois vitrées 2 =	2,76	2,3	NON	20%	DV 4-12-4 Bois (restaurant et sanitaires bâtiment 2)

* : correspond à l'arrêté du 3 mai 2007 fixant les exigences de la réglementation thermique dite « élément par élément »

Commentaires

Globalement, les performances sont moyennes :

- Certains locaux disposent de faux plafonds sur lesquels une couche complémentaire d'isolant a été posée (localisation hétérogène).
- Les parois verticales ainsi que le plancher bas ont une performance faible ne répondant pas à la RT existante,
- Les ouvrants, refaits récemment, ont une performance satisfaisante.

Pistes d'améliorations

- Renforcement de l'isolation par l'intérieur (murs verticaux) et en toiture lors de leur réfection.
- Remplacement et renforcement de l'isolation en toiture.

4.2- Les installations climatiques

Le réseau urbain (réseau primaire) échange son énergie au réseau secondaire (réseau des bâtiments 1 et 2) via un échangeur. Ce réseau va alimenter les circuits :

- Est, Ouest et conciergerie pour le bâtiment 1,
- Est, Ouest et CTA (restaurant) pour le bâtiment 2.

Pour les bâtiments 1 et 2, la sous-station qui est munie d'une pompe « secours » connectée aux deux circuits est et ouest par l'intermédiaire d'une vanne 2 voies, permet d'alimenter le réseau en cas de panne d'une des pompes.

Le bâtiment 4 est muni d'une chaudière gaz.

4.2.1- Production de chaleur

Bâtiments 1 et 2

Equipement	Nature	Caractéristiques	Puissance	Commentaire
Sous station	Echangeur	Réseau urbain	NC	Réfection de l'isolation cette année
	Pompes	Double : Wilo top SD 80/10	1,5 kWe	



Echangeur chauffage urbain



Pompe double réseau secondaire

Bâtiment 4

Equipement	Nature	Caractéristiques	Puissance	Commentaire
Chaufferie bâtiment 4	Chaudière gaz	De Dietrich CF310-316	88-110 kW	Installation en 1993
	Pompes	Double : Grundfos UP 40 75F	110 W	

Commentaires

Calorifugeage de la sous-station du réseau urbain refait récemment. Un comptage calorie est effectué afin de connaître la consommation du site.

Pistes d'améliorations

- La chaudière du bâtiment 4 est assez vieille (17 ans) et pourrait être changée.

4.2.2- Les réseaux de distribution de chaleur

Circuit		Caractéristiques	Commentaire
Bâtiment 1 et 2	Programmation	Radiateurs - Horaires (LV) : 5h30-18h sauf dimanche soir avec lancement à minuit Températures : ~22°C - Réduit programmé : ~17°C CTA restauration – Horaires (LV) : 7h00-15h00	
	Régulation	Présence de V3V et d'une sonde de T°ext Loi d'eau pour définir les températures de départs dans les circuits	
	Emetteur	Radiateurs acier à têtes thermostatées (restaurant) et fonte (autres locaux)	
	Circulateurs bat 1 est	Simple : Wilo DOP S40/7 - 0,4 kWe	
	Circulateurs bat 1 ouest	Simple : Wilo DOP S40/7 - 0,4 kWe	
	Circulateurs bat 1 conciergerie	Double : Wilo Top S/SD/SV30/7 - 0.2 kWe	
	Circulateurs bat2 est	Simple : Top S 40/7 - 0,4 kWe	
	Circulateurs bat 2 ouest	Simple : Top S 40/7 - 0,35 kWe	
	Circulateurs bat 2 CTA restaurant	Double : Wilo TOP-SD 80/20 - 1,5 kWe	

Bâtiment 4	Programmation	Horaires (LV) : 5h30-18h sauf dimanche soir avec lancement à minuit Températures : ~22°C - Réduit programmé 18°C	
	Régulation	Présence de V3V et d'une sonde de T°ext Loi d'eau pour définir les températures de départs dans les circuits	
	Emetteur	Radiateurs fonte à tête thermostatée	
	Circulateurs	Simple: Grundfos UP4075F - 0.11kWe	



Radiateur dans le bâtiment 4



CTA dans le restaurant

Commentaires

Le désembouage des réseaux de chauffage 1 et 2 a été fait récemment. Cela a généré quelques fuites sur le réseau mais globalement les usagers ont senti une amélioration des conditions de confort (excepté aux derniers étages).

Les températures de chauffe et de réduits sont hautes car les murs ne sont pas isolés. Par ailleurs, l'inertie de la pierre ne permet pas de réduire ces températures dans la mesure où il serait difficile (dans le cas contraire) d'atteindre des températures de confort satisfaisantes.

4.2.3- Production de froid

Les bâtiments ne sont pas munis de groupe froid. Quelques climatiseurs sont installés dans les bureaux et locaux techniques (informatique ...).

4.2.4- Les extractions

Localisation	Débit* (m³/h)	Puissance* (kW)	Commentaires
Restauration	4500/9000	1,3/1,9	2 vitesses
Sanitaires (bât 1 et 2)	1200	0,35	
Vestiaire RIA	60	0,015	
Sanitaires (bât 4)	30	0,015	

* : Estimation

Commentaires

Une VMC est installée dans chaque colonne de sanitaires. Elles sont en bon état.

Pistes d'améliorations

- Mise en place d'une horloge.

4.2.5- La production d'eau chaude sanitaire (ECS)

Équipement	Localisation	Puissance	Capacité	Commentaire
Echangeur à plaque	Sous station restaurant	NC		Production pour la restauration
Ballon de stockage			1000 litres	
Ballon électrique	Sanitaires	1200 W	100 litres	Dans le bâtiment 4
Ballon électrique	Sanitaires	1200 W	50 litres	10 dans les bâtiments 1 et 2

Commentaires

Installation limitant les pertes par distribution, car les systèmes sont proches des points de puisage. L'ECS pour la restauration est uniquement produite via le réseau de chaleur urbain.

Pistes d'améliorations

- Pas de préconisations particulières.

4.2.6- Récapitulatif : performances énergétique des équipements climatiques

Identification	Performance	Exigence minimale en cas de travaux*	Conformité	Commentaires
Echangeur	Rdt ~	NC	NC	
Réseau de distribution	Isolation classe 2	Classe 2	Oui	Réseau désemboué l'année dernière
Circulateurs « chaud »	Sans dispositif d'arrêt	Avec dispositif d'arrêt	Oui	Vieilles pompes
Circulateurs « froid »	Avec dispositif d'arrêt	Avec dispositif d'arrêt	Oui	Pas de groupe froid
Emetteurs	Avec vanne thermostatique	Avec vanne thermostatique	Oui	

* : correspond à l'arrêté du 3 mai 2007 fixant les exigences de la réglementation thermique dite « élément par élément »

4.3- Les usages spécifiques de l'électricité

4.3.1- L'éclairage

	Type ballast (T8 et T5)	T8 4x18W	T8 2x36W	T8 1x58W	T8 2x58W	Halogène BT 50W	Remarques
Bâtiment 1							
Bureaux	Ferro	478		6	62	9	Interrupteur
Circulations	Ferro		162				Minuteur
Sanitaires	Ferro		80				Détecteur
Bâtiment 2 et 4							
Bureaux	Ferro	532	182	22		8	Interrupteur
circulations	Ferro		105			56	Minuteur
sanitaires	Ferro		92				Détecteur
restaurant	Ferro		124				Interrupteur



Eclairage de bureaux



Eclairage de circulation

Commentaires

L'éclairage présent représente une puissance installée de 207 kW, la quasi-totalité étant représentée par les tubes fluorescents T8.

Pistes d'améliorations

- Remplacement des T8 par des tubes T5 équipés de ballasts électroniques, plus performants.

4.3.2- Informatique-bureautique

Nombre Unité Centrale	Ecrans		Imprimante	Photocopieur	Télécopieur	Autre
	Cathodiques	Plats				
424		424	72	25	NC	NC

Commentaires

De part l'activité du site, de nombreux équipements de bureautique et d'impression sont installés, en particulier pour l'imprimerie.

4.3.3- Appareils divers : Restauration

En complément des équipements recensés, il existe de nombreux appareils diffus qui peuvent représenter une part non négligeable des consommations électriques.

- 1 Four électrique,
- 1 réfrigérateur à boissons,
- 2 micro ondes,
- Lave vaisselle,
- Plaque de maintien en température,
- Chambre froide,
- Etc.

4.4- Les usages de l'eau

↳ Eau chaude

Cf. titre 4.2.5. « Eau chaude sanitaire ».

Eau froide

Les équipements d'eau							
WC		Lavabo		Urinoir		Douche	
72	bouton poussoir		mélangeur	88	bouton poussoir	2	mélangeur
2	simple réservoir		bouton poussoir				mitigeur
	double réservoir		mitigeur				bouton poussoir
		29	double robinets				
		6	simple robinet EF				
74		35		88		2	

4.5- Confort thermique et usage

	Commentaires
Confort thermique d'été	Confort satisfaisant, excepté aux derniers étages des bâtiments 1 et 2.
Confort thermique d'hiver	Pour le bâtiment 1 : infiltrations d'air au niveau des menuiseries. Ce problème a été réglé à l'été 2010.
Comportement des occupants	Bonne sensibilisation des occupants l'extinction des ordinateurs et des éclairages

4.6- Gestion et suivi énergétique

Descriptif technique	
Organisation interne	Un concierge éteint les lumières le soir ;
Points de comptage	Réseau de chaleur : 1 compteurs calorie ; facturation mensuelle Electricité : un compteur électronique ; facturation mensuelle Eau : un compteur instrumenté ; factures 4 fois/an
Suivi et gestion énergétique	Un outil de suivi énergétique a été acquis en 2009. Il doit permettre à la trésorerie générale d'assurer un suivi des consommations.

4.7- Approvisionnement en énergie

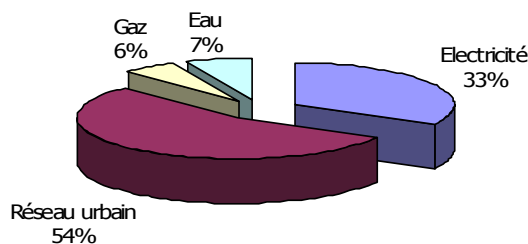
Etude d'approvisionnement en énergie suivant l'arrêté du 18 décembre 2007.

Système d'approvisionnement en énergie	Potentiel	Action proposée
Solaire thermique	Besoins d'ECS non constants	Solution non étudiée
Solaire photovoltaïque	Bâtiment disposant de pentes bien inclinées et peu de masques solaires.	Solution étudiée
Chaufferie bois	Bâtiment raccordé au réseau urbain de la ville de Grenoble.	Solution non étudiée
Systèmes éoliens	Bâtiment situé en milieu urbain dense. Site peu adapté.	
Raccordement réseaux de chauffage ou de refroidissement collectif ou urbain	Bâtiments 1 et 2 raccordés au réseau urbain de la ville de Grenoble.	
Pompe à chaleur sur eau de nappe		
Pompe à chaleur sur air		
Chaudière à condensation	Bâtiment 4 non raccordé au réseau urbain de la ville de Grenoble.	Solution étudiée

5- ANALYSE ENERGETIQUE

5.1- Bilan des consommations (2008)

Energie ou fluide	Consommation (kWh ou m³)	Coût du kWh ou du m³ (€ H.T.)	Coût annuel (€ H.T.)
Electricité	541 873 kWh	0,0714 €/kWh	38 670
Réseau urbain	1 065 000 kWh	0,0599 €/kWh	63 821
Gaz	140 603 kWh	0,0462 €/kWh	6 492
Eau	3 895 m³	2,00 €/m³	7 805
Total			116 787



5.1.1- Electricité

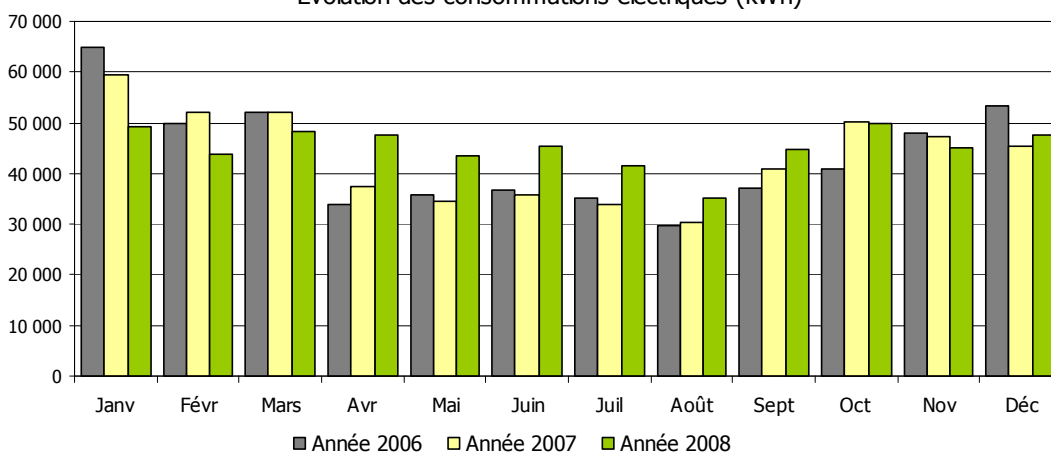
Le profil des consommations électriques est établi sur la base des factures 2006 à 2008

Contrat actuel : Vert A5 Base
Version : Moyenne utilisation
Puissance souscrite : 240 kVA

Energie	Consommation (kWh)	Coût annuel (€ HT)	Coût du kWh (€ HT)
Electricité	526 347	37 977	0,0722

	Consommations (kWh)	Evolution	Coût du kWh (€ H.T.)	Evolution
2006	517 844		0,0724	
2007	519 325	0,3%	0,0727	0,3%
2008	541 873	4,3%	0,0714	-1,8%

Evolution des consommations électriques (kWh)



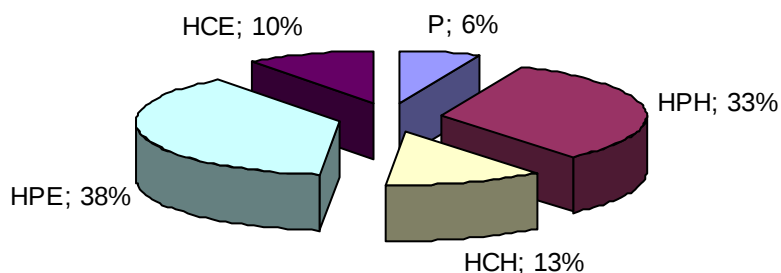
Commentaires

Les consommations électriques ont augmenté de près de 5% entre 2006 et 2008.

Le coût du kWh électrique a baissé de 1,5% entre 2006 et 2008.

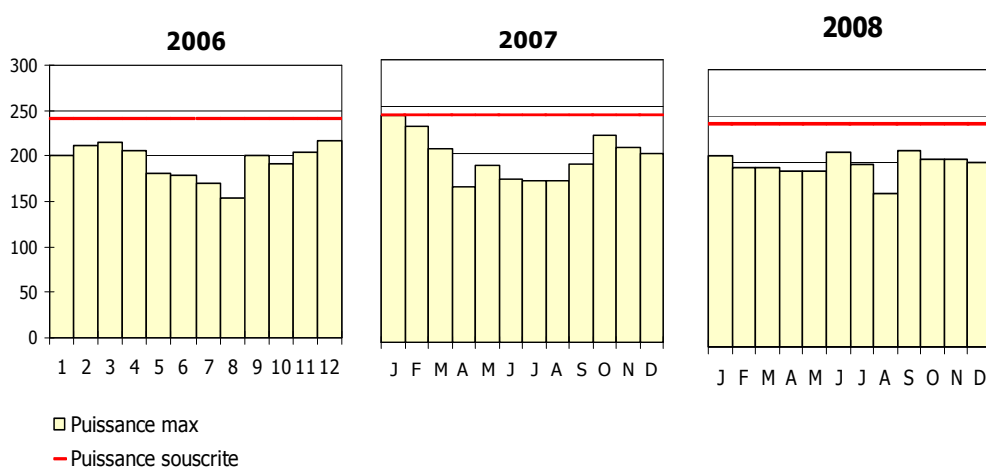
Le coût unitaire retenu pour les calculs est de 7,22 c€HT/kWh, soit 8,60 c€TTC/kWh.

Répartition des consommations en fonction des tranches de tarifications sur les derniers 12 mois



La période d'été dure 7 mois (du 15 avril au 15 novembre) et la période d'hiver dure 5 mois (de mi-novembre à mi-avril).

Puissances atteintes



Des dépassements inférieurs à 3% de la facture totale sont généralement admis et ne représentent pas une mauvaise optimisation du contrat.

Piste d'amélioration :

La puissance souscrite pourrait, peut être, être adaptée.

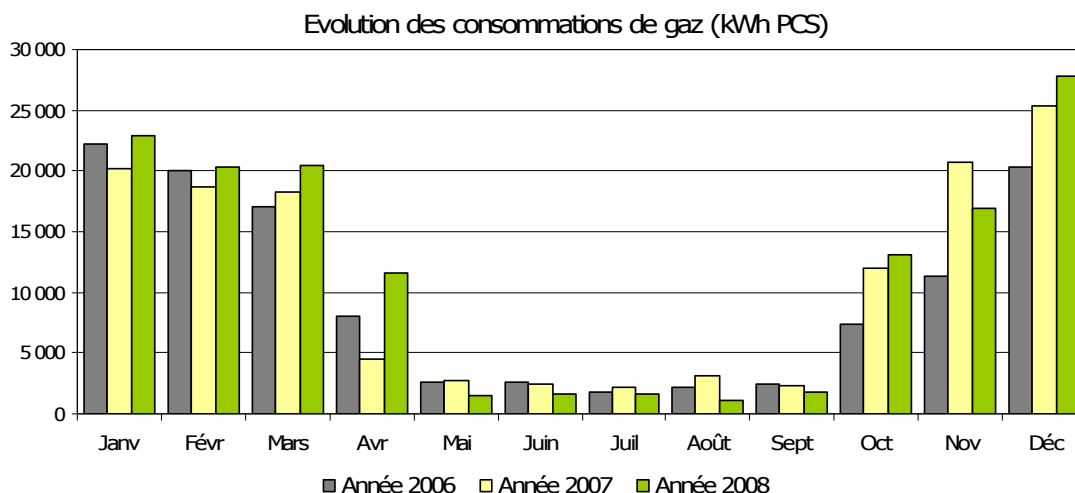
5.1.2- Gaz naturel

Le profil de consommations gaz naturel est établi sur la base des factures 2006 et 2008 (estimation pour novembre et décembre 2008).

Fournisseur : Gaz électricité de Grenoble
Abonnement : B2S >10m3 Pro

Energie	Consommation (kWhPCS)	Coût annuel (€ HT)	Coût du kWh (€ HT)
Gaz	130 241	5 651	0,0434

	kWh consommés PCS	Evolution annuelle	Coût du kWh (€ HT)	Evolution annuelle
2006	117 918	-	0,0410	-
2007	132 202	12,1%	0,0426	3,9%
2008	140 603	6,4%	0,0462	8,4%



Consommations corrigées selon les DJU

Remarque : La part du gaz servant pour la préparation des repas est estimée à 27000 kWhPCS (cf. §5.2.2).

Les consommations sont corrigées en tenant compte de la rigueur climatique de l'année considérée par rapport aux valeurs trentenaires.

Les données sont issues de la station météo de Grenoble Le Versoud. Les DJU représentent l'écart entre la température moyenne extérieure journalière et la température de chauffe du bâtiment.

	kWh consommés PCS	Evolution annuelle
2006	89 307	-
2007	112 047	25,5%
2008	114 386	1,8%

DJU 18	2006	2007	2008	Référence
Janvier	522,3	412,2	421,7	482,2
Février	412,4	330,4	353,0	379,1
Mars	335,9	298,2	335,7	307,8
Avril	190,2	117,2	210,0	206,9
Mai	190,2	93,1	67,1	85,7
Juin	45,4	35,0	44,3	30,1
Juillet	5,4	33,3	27,4	7,1
Août	50,6	37,0	27,2	8,5
Septembre	34,0	100,2	102,6	48,5
Octobre	101,1	196,0	173,8	173,7
Novembre	270,7	369,9	334,6	345,2
Décembre	425,1	483,4	505,8	455,8
Total annuel	2393,1	2207,1	2334,6	2350,7

Commentaires

Les consommations de chauffage corrigées ont augmenté de près de 28% entre 2006 et 2008. Toutefois, nous ne disposons pas d'éléments pour expliquer cette hausse

Le coût unitaire retenu pour les calculs est de 4,34 c€HT/kWh, soit 5,17 c€TTC/kWh.

5.1.3- Réseau urbain

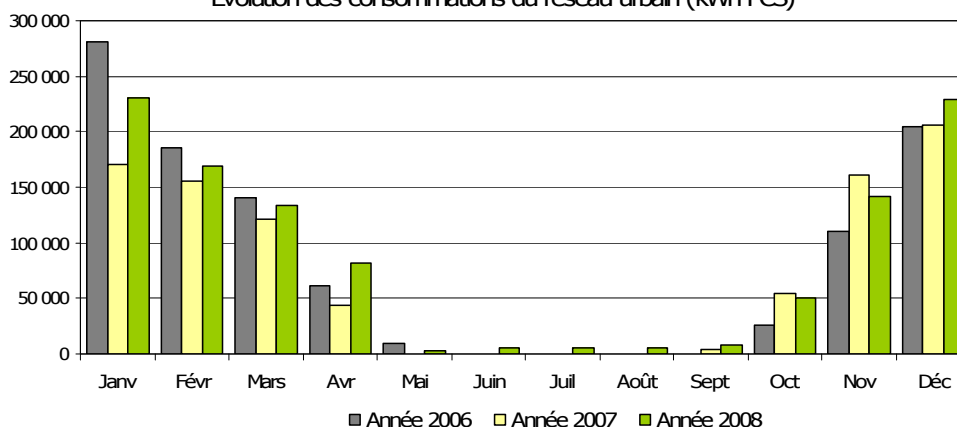
Le profil de consommations du réseau urbain est établi sur la base des factures 2006 et 2008 (estimation pour novembre et décembre 2008).

Fournisseur : Compagnie de chauffage
Abonnement : 880 kW

Energie	Consommation (kWh PCS)	Coût annuel (€ HT)	Coût du kWh (€ HT)
Réseau urbain	1 000 667	53 564	0,0550

	kWh consommés PCS	Evolution annuelle	Coût du kWh (€ HT)	Evolution annuelle
2006	1 020 000	-	0,0492	
2007	917 000	-10,1%	0,0509	3,5%
2008	1 065 000	16,1%	0,0648	27,2%

Evolution des consommations du réseau urbain (kWh PCS)



Consommations corrigées selon les DJU

Remarque : La part du réseau urbain servant pour la préparation de l'ECS est estimée à 75000 kWhPCS (cf. §5.2.2).

Les consommations sont corrigées en tenant compte de la rigueur climatique de l'année considérée par rapport aux valeurs trentenaires.

Les données sont issues de la station météo de Grenoble Le Versoud. Les DJU représentent l'écart entre la température moyenne extérieure journalière et la température de chauffe du bâtiment.

	kWh consommés PCS	Evolution annuelle
2006	928 257	-
2007	896 783	-3,4%
2008	1 007 268	12,3%

DJU 18	2006	2007	2008	Référence
Total annuel	2393,1	2207,1	2334,4	2350,7

Commentaires

Le remplacement des menuiseries de la restauration n'a pas empêché l'augmentation des consommations (+8,5% entre 2006 et 2008).

Les variations de consommations peuvent venir de : En 2006, les 3/4 du 2^{ème} étage (restaurant) était en hors gel et qu'en 2007, cet espace était en travaux (pas de chauffage). De ce fait, 2008 est une année « normale », à la différence des 2 années précédentes.

Le coût du kWh a augmenté de 31% entre 2006 et 2008.

Le coût unitaire retenu pour les calculs pour le chauffage (urbain et au gaz) est de 55,2 €/MWh, soit 66 €/TTC/MWh.

5.1.4- Eau

Le profil de consommation d'eau est établi sur la base des factures 2006 à 2008.

Fluide	Consommation (m ³)	Coût annuel (€ HT)	Coût du m ³ (€ HT)
Eau	2 887	5 720	1,98

	m ³ consommés	Evolution annuelle	Coût du m ³ (€ HT)	Evolution annuelle
2006	1 934	-	1,95	-
2007	2 832	46,4%	1,97	1,2%
2008	3895	37,5%	2,00	1,6%

Commentaires

Les consommations ont doublé entre 2006 et 2008. En effet, une fuite a été détectée dans le réseau enterré fin 2008.

Le coût unitaire retenu pour les calculs est de 1,98 €/HT/m³ soit 2,36 €/TTC/m³.

5.2-Analyse des consommations de réseau de chaleur

5.2.1- Analyse des déperditions thermiques et des besoins de chauffage

Les besoins d'énergie pour le chauffage vont être plus ou moins importants selon :

- La température extérieure,
- La température souhaitée dans les bureaux,
- Le type de bâtiment (isolation, etc.),
- L'orientation du bâtiment et des fenêtres (une partie du bâtiment peut être chauffée par le soleil)*,
- Le nombre de personnes présentes et les équipements informatiques et de bureautique en fonctionnement*,
- L'éclairage (qui peut réchauffer la pièce)*,
- La quantité d'air renouvelé par ventilation (l'air froid introduit en hiver devra être chauffé, par exemple).

** Les apports solaires, les apports des personnes présentes (personnel et visiteurs), des équipements informatiques et de bureautiques, et de l'éclairage sont appelés « apports gratuits ».*

Le calcul des déperditions thermiques, détaillé ci-dessous, permet d'estimer les postes les plus déperditifs, afin de distinguer les meilleures opportunités de réduction des consommations d'énergie.

5.2.1.1- Hypothèses

Les données météo utilisées sont celles de Grenoble VRD...

Station météo de Grenoble VRD		
Durée saison de chauffe	10/10	20/4
Nombre de jours	193	j.
DJU saison de chauffe (18)	1981	
Text de base	-11	°C

5.2.1.2- Répartition des déperditions

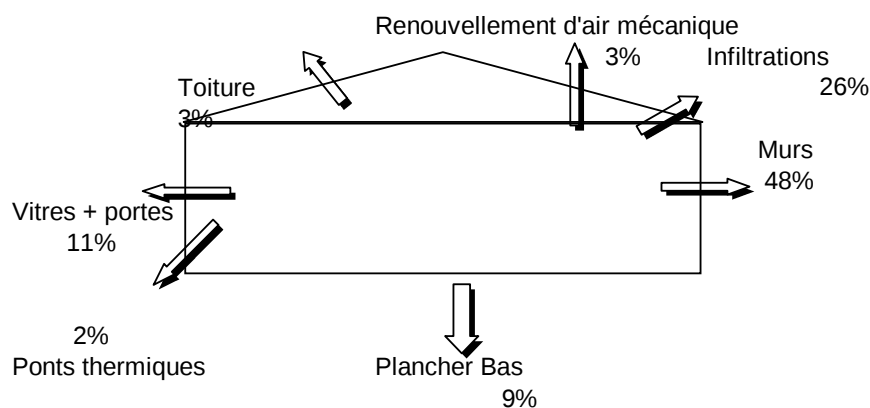
Le calcul des besoins d'énergie pour le chauffage des locaux a été réalisé suivant la norme NF EN ISO 13790.

Les déperditions thermiques se répartissent comme suit :

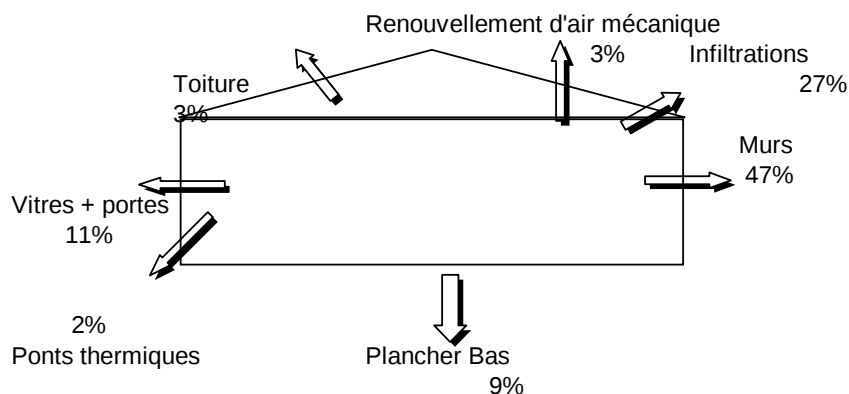
- Les déperditions statiques qui représentent les pertes par les parois,
- Les déperditions par renouvellement d'air liées à la ventilation mécanique du bâtiment,
- Les déperditions liées aux infiltrations d'air,
- Les déperditions par ponts thermiques liés à une discontinuité de l'isolant (dalle, mur de refend...).

Les graphiques ci-dessous représentent la répartition des déperditions :

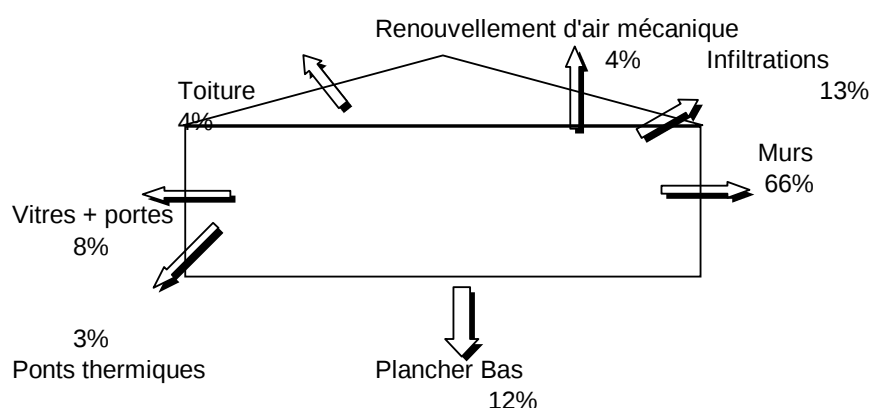
➤ Bâtiment 1



➤ Bâtiment 2



➤ Bâtiment 4



Commentaires

Bâtiment 1/2 : Ces 2 bâtiments étant très proches (architecture, niveau isolation et occupation), il est logique de trouver des répartitions de déperditions similaires. Les murs représentent près de la moitié des déperditions, suivi des infiltrations (directement corrélé au manque d'isolation des parois).

Bâtiment 4 : ce bâtiment a une répartition similaire aux bâtiments 1-2, mais les déperditions par les parois sont encore plus importantes.

5.2.1.3- Synthèse des résultats

➤ Bâtiment 1

Etat projet

Ubât	1,37	W/m².°C
Ubât max RT Th CE-ex	0,96	W/m².°C
Déperditions statiques	7 591	W/°C
Déperditions par infiltrations	2 794	W/°C
Déperditions par renouvellement d'air	337	W/°C
Total déperditions	10 721	W/°C
Besoins chauffage hors apports gratuits	563 118	kWh/an
Apports gratuits valorisables	100 484	kWh/an
Besoins chauffage	462 634	kWh/an
Consommations en énergie finale	485 803	kWhPCI/an
Consommations en énergie primaire	485 803	kWh _{ep} /an
Consommation au m² SHON	36	kWhPCI/m²
Consommation au m² SHON	36	kWh _{ep} /m²
Consommation par unité d'analyse	3 084	KWh/occup.
Puissance chaud nécessaire	412	kW

➤ Bâtiment 2

Etat projet

Ubât	1,36	W/m².°C
Ubât max RT Th CE-ex	0,95	W/m².°C
Déperditions statiques	7 624	W/°C
Déperditions par infiltrations	2 908	W/°C
Déperditions par renouvellement d'air	337	W/°C
Total déperditions	10 869	W/°C
Besoins chauffage hors apports gratuits	529 835	kWh/an
Apports gratuits valorisables	99 709	kWh/an
Besoins chauffage	430 127	kWh/an
Consommations en énergie finale	437 337	kWhPCI/an
Consommations en énergie primaire	437 337	kWhEP/an
Consommation au m² SHON	33	kWhPCI/m²
Consommation au m² SHON	33	kWhEP/m²
Consommation par unité d'analyse	2 777	kWh/occup.
Puissance chaud nécessaire	404	kW

➤ Bâtiment 4

Etat projet

Ubât	1,18	W/m².°C
Ubât max RT Th CE-ex	0,80	W/m².°C
Déperditions statiques	1 460	W/°C
Déperditions par infiltrations	221	W/°C
Déperditions par renouvellement d'air	75	W/°C
Total déperditions	1 757	W/°C
Besoins chauffage hors apports gratuits	101 917	kWh/an
Apports gratuits valorisables	18 100	kWh/an
Besoins chauffage	83 817	kWh/an
Consommations en énergie finale	93 426	kWhPCI/an
Consommations en énergie primaire	93 426	kWhEP/an
Consommation au m² SHON	7	kWhPCI/m²
Consommation au m² SHON	7	kWhEP/m²
Consommation par unité d'analyse	2 669	kWh/occup.
Puissance chaud nécessaire	70	kW

5.2.1.4- Puissance de chauffage

➤ Bâtiment 1

T _{ext} de base	-11 °C
--------------------------	--------

DODE	Déperditions statiques (W/°C)	Déperditions RA (W/°C)	T° de consigne	Déperditions (W)
Cité DODE	7 591	3 131	21	343 084

Total Déperditions
Puissance nécessaire

343 kW
412 kW

➤ Bâtiment 2

T _{ext} de base	-11 °C
--------------------------	--------

DODE	Deperditions statiques (W/°C)	Deperditions RA (W/°C)	T° de consigne	Deperditions (W)
Cité DODE	7 624	3 245	20	336 949

Total Déperditions 337 kW
Puissance nécessaire 404 kW

➤ Bâtiment 4

T _{ext} de base	-11 °C
--------------------------	--------

DODE	Deperditions statiques (W/°C)	Deperditions RA (W/°C)	T° de consigne	Deperditions (W)
Cité DODE	1 460	296	22	57 967

Total Déperditions 58 kW
Puissance nécessaire 70 kW

Commentaires

Bâtiment 1/2 : Ces bâtiments nécessitent une puissance de chauffage de 816 kW. On constate donc un écart de 7% avec la puissance souscrite au réseau urbain (880 kW). Le dimensionnement a été correctement fait, d'autant plus que le réseau urbain sert pour la production d'ECS.

Bâtiment 4 : Ce bâtiment nécessite une puissance de chauffage de 70 kW. On constate donc un écart de 30% avec la puissance de la chaudière (≈ 99 kW). Le générateur de chaleur a été surdimensionné. Lors de son remplacement, il faudrait choisir un générateur de 80 kW au maximum.

5.2.2- Autres consommations que le chauffage

Le réseau urbain et le gaz naturel servent respectivement pour la production d'ECS et la préparation des repas. Les hypothèses de calcul sont les suivantes :

Repas/jour	Jours/semaine	Semaines/an	Repas/an
400	4,5	50	90 000

Litres ECS/repas	Rendement échangeur	kWh ECS (PCS)/m3	kWh ECS (PCS)/an
7,5	0,90	100	75 000

kWh Gaz (PCS)/repas	kWh Gaz (PCS)/an
0,3	27 000

5.2.3- Besoins théoriques du réseau de chaleur

Ce bilan concerne les bâtiments de la cité administrative DODE.

Bâtiment	Conso. théoriques (MWh PCI)			Conso. réelles (MWh PCI)	Ecart théorique/réel
	De chauffage	ECS + prépa des repas	Totale		
1	485,80	67,57 (ECS)	990,71	1000,67	1%
2	437,33				
4	93,43	23,32 (Repas)	116,75	118,40	2%

Commentaire

L'écart entre notre modélisation et les consommations réelles est de l'ordre de 3%. L'écart est lié aux inconnus subsistants dans les calculs et qui font l'objet d'hypothèses : rendement des équipements (production, distribution, ...), taux d'infiltration d'air dans les bâtiments, ...

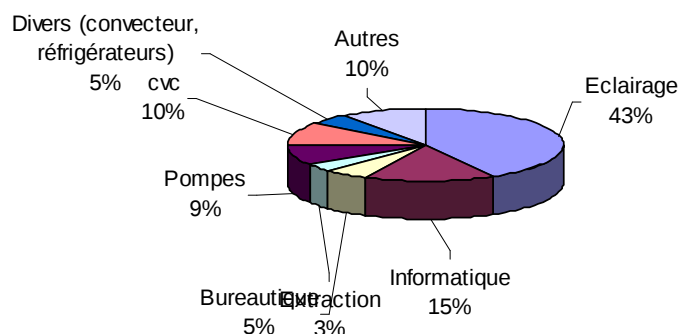
Cependant cet écart reste faible et est tout à fait acceptable pour la modélisation des préconisations.

5.3-Analyse des consommations électriques

Afin de connaître la part de chaque usage, nous avons procédé à une répartition des consommations électriques, basée en partie sur des relevés sur site et des estimations. La répartition des consommations par usage est illustrée dans le tableau ci-dessous :

	Puissance (kW)	Consommation (kWh/an)	Part
Eclairage	142,1	210 529	42%
Informatique	53,0	76 641	15%
Bureautique	49,0	25 480	5%
Extraction	1,9	16 644	3%
Pompes	11,8	44 528	9%
cvc	11,9	52 600,0	10%
Divers (convecteur, réfrigérateurs)	1,5	25 000	5%
Autres	-	49 657	10%
TOTAL	271,2	501 079	100%

Bilan estimatif des consommations électriques



Consommations en énergie finale	501 079	kWh/an
Consommation au m ² utile	44	kWh/m ²
Consommation par unité d'analyse	2,04	kWh/occ

Consommations en énergie primaire	1 292 785	kWh _{ep} /an
Consommation par m ² utile	114	kWh _{ep} /m ²
Consommation par unité d'analyse	5,26	kWh _{ep} /occ

Quantités de CO ₂ émises	42 091	kgCO ₂ /an
Quantités de CO ₂ émises par m ² utile	4	kgCO ₂ /m ²
Quantités de CO ₂ émises par unité d'analyse	0,17	kgCO ₂ /occ

Consommation (kWh)		Ecart réelle/théorique
Théorique	Réelle	
501 079	526 000	5%

Notre modèle permet d'atteindre des consommations théoriques assez proches des consommations moyennes réelles.

Commentaires

Les consommations d'électricité sont liées principalement à la gestion des équipements d'éclairage (43%). Viens ensuite les équipements informatiques avec 15%.

5.4- Etiquette énergie et climat

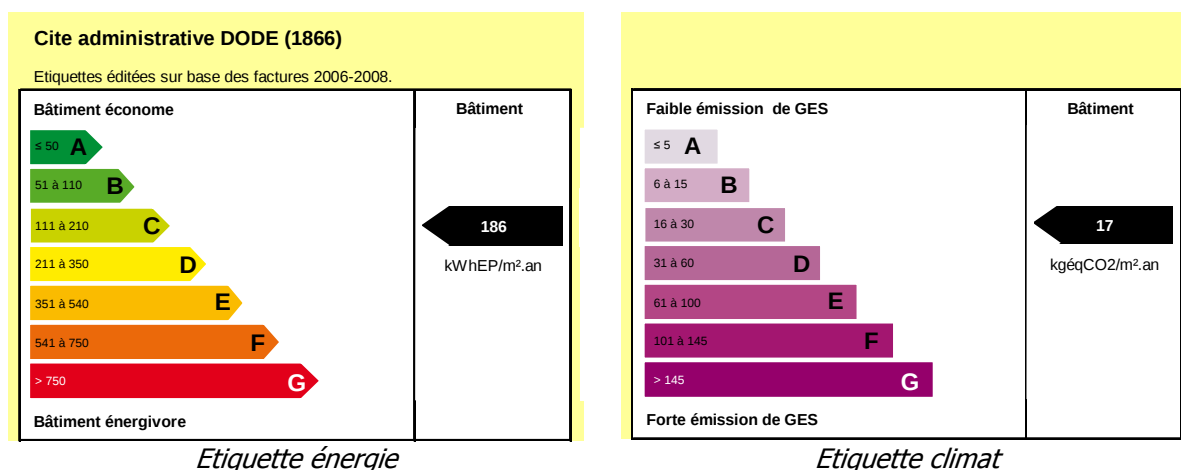
Surface chauffée	13 348 m ²	Année de mise en service	1866
Effectifs	350	Années de référence	2006-2008
Consommations et coûts			
Gaz	130 241 kWh _{EF}	5 651 €TTC	43,4 €TTC/MWh _{EF}
Electricité	526 347 kWh _{EF}	37 977 €TTC	72,2 €TTC/MWh _{EF}
Réseau urbain	1 000 667 kWh _{EF}	53 564 €TTC	53,5 €TTC/MWh _{EF}
Eau	2 887 kWh _{EF}	5 720 €TTC	1981,3 €TTC/MWh _{EF}

		par m ²	par usager
Thermique	Consommation (kWh _{EF})	84	3194
	Coûts (€HT avec abon.)	4	169
	GES (kg _{eq} CO ₂)	14	539
Electricité	Consommation (kWh _{EF})	39	1504
	Coûts (€HT avec abon.)	3	109
	GES (kg _{eq} CO ₂)	3,3	126
Energie	Consommation (kWh _{EF})	123	4698
	Coûts (€HT avec abon.)	7	278
	GES (kg _{eq} CO ₂)	17	665
Eau	Consommation (m ³)	0,22	8
	Coûts (€HT avec abon.)	0,43	16

Les « étiquettes énergie et climat » présentées ci-dessous ont été établies suivant l'arrêté du 7 décembre 2007 relatif au Diagnostic de Performance Energétique pour les bâtiments publics de plus de 1000 m². Les facteurs de conversion utilisés sont présentés ci-dessous :

Facteurs de conversion	Energie primaire	Gaz à Effet de Serre (CO ₂)
Gaz	1 kWh _{EF} -> 1 kWh _{EP}	1 kWh _{EF} -> 0,234 kgCO ₂
Réseau de chaleur*	1 kWh _{EF} -> 1 kWh _{EP}	1 kWh _{EF} -> 0,161 kgCO ₂
Electricité	1 kWh _{EF} -> 2,58 kWh _{EP}	1 kWh _{EF} -> 0,084 kgCO ₂
Fuel	1 kWh _{EF} -> 1 kWh _{EP}	1 kWh _{EF} -> 0,300 kgCO ₂

* : cette valeur varie suivant les réseaux de chaleur et le mix énergétique utilisé.



6- PRECONISATIONS

6.1-Méthodologie

6.1.1- Le chiffrage des préconisations

Les tableaux suivants présentent l'impact énergétique, environnemental et financier des propositions d'actions qu'il est possible de mettre en œuvre sur le bâtiment. Les chiffrages des solutions sont présentés sous la forme suivante :

- **L'investissement initial** qui représente le coût réel de la solution,
- **Le surcoût** qui représente la différence entre la solution préconisée à haute performance énergétique et une solution plus classique correspondant au niveau mini réglementaire. Le surcoût est calculé au prorata de la durée de vie conventionnelle de l'équipement et de son taux de vétusté.

Exemple :

Situation actuelle : chaudière classique datant de 1990 (âge ~ 19 ans) P = 100 kW

Durée de vie conventionnelle d'une chaudière = 21 ans

Taux de vétusté estimé = $19/21 = 90\%$

Solution préconisée : Remplacement par une chaudière à condensation P = 100 kW

Gains = 500 €/an

Investissement solution préconisée = 11 000 € HT

Investissement solution de référence (chaudière classique) = 5 760 € HT

Surcoût = (Sol préconisée – référence) + valeur résiduelle situation actuelle = $(11\,000 - 5\,760) + (1-90\%)*5\,760 = 5\,816\,€$

6.1.2- Les niveaux de performances pour le bâti

La réglementation thermique « élément par élément » s'applique aux bâtiments existants depuis le 1^{er} novembre 2007 dans les cas suivants :

- SHON < 1000 m² quelque soit l'importance des travaux thermique entrepris ;
- SHON > 1000 m² si le coût des travaux de rénovation thermique est inférieure à 275 €/HT/m² (année 2008) ;
- Pour tous les bâtiments construits avant 1948.

Dans une logique de performance à long terme, nos préconisations se basent sur des niveaux de performances supérieures à la réglementation thermique « élément par élément ». Les valeurs à atteindre pour les différentes parois sont les suivantes :

Types de parois	Niveau de performance préconisé		Niveau de référence (RT « élément par élément »)	
	R (m².K/W)	U (W/ m².K)	R (m².K/W)	U (W/ m².K)
Murs	5	0,20	2,3	0,4
Sols ou planchers bas	4,5	0,22	2	0,5
Planchers hauts / Toiture	6	0,17	4,5	0,22
Toiture terrasse	5	0,2	2,5	0,4
Fenêtres ou portes fenêtres PVC		1,5		2,3
Fenêtres ou portes fenêtres bois		1,5		2,3
Fenêtres ou portes fenêtres métallique		1,7		2,3
Coffres de volets roulants		2		

6.2-Synthèses des préconisations

Nos préconisations sont établies selon la classification suivante :

- GE : travaux gros entretien ne générant pas d'économie d'énergie
- GEE : travaux de gros entretien générant des économies d'énergie
- E : travaux d'économie d'énergie sans lien avec les travaux de gros entretien
- ENR : travaux relatifs à une installation énergie renouvelable
- CONTRAT : optimisation contrats et abonnements fluides
- USAGE : campagne de mobilisation des usagers dans le bâtiment

Site ou bâtiment						SHON	13348,00	valeur vénale	14682800	CONS energie (kWhep/an)	2 490 166	Emission CO2 (kgCO2/an)	235 839	Coût fonctionnement (€TTC/an)	118 233				
N°	DGRILLON: Numérotation automatique	ns	Priorité	Cotation	type travaux GE,GEE,E	Coût HT	dont surcoût énergie / GEE	Coût HT/m²	Economies d'énergie kWhep/an/m²	Economies d'énergie %	Economies GES kgeqCO2/m².an	Réduction d'émission GES %	Economie annuelle fonctionnement € TTC	nombre de kWh EP/an économisés avec un € d'investissement	nombre de Kg CO2/an économisés avec un € d'investissement	Durée des travaux	Sc 1	Sc 2	Sc 3
Travaux sur structures/clos/couvert																			
Planchers																			
1	Isolation des planchers bas sur terre plein par 15 cm de polys	3	2	GEE	trop complexe en rénovation pour ce type de bâtiments.														
Isolation																			
2	Isolation par l'intérieur avec 15cm de laine minérale + création d'une lame d'air ventilée pour le bâtiment 1.	3	3	GEE	291 280 €	101 948 €	21,82	22,22	12%	3,58	20%	19 578 €	1,02	0,16	9 mois	x			
3	Isolation par l'intérieur avec 15cm de laine minérale + création d'une lame d'air ventilée pour le bâtiment 2.	3	3	GEE	291 170 €	101 910 €	21,81	21,81	12%	3,18	18%	19 217 €	1,00	0,15	9 mois	x			
4	Isolation par l'intérieur avec 15cm de laine minérale + création d'une lame d'air ventilée pour le bâtiment 4.	3	3	GEE	58 190 €	20 367 €	4,36	5,17	3%	1,21	7%	4 557 €	1,19	0,28	2 mois	x	x		
Menuiseries extérieures																			
5	Remplacement des menuiseries par du DV 4/16/4 argon	3	1	GEE	446 800 €	55 850 €	33,47	4,06	2%	0,77	4%	3 580 €	0,12	0,02		x			
Locaux intérieurs																			
6	Sol : remplacement des revêtements (dallage PVC)	1	2	GE	53 200 €		3,99									4 semaines	x	x	x
7	Sol : remplacement des revêtements (carrelage)	1	2	GE	8 000 €		0,60									4 semaines	x	x	x
8	Sol : remplacement des revêtement de sols compris retrait des colles amiantées	1	2	GE	45 936 €		3,44									4 semaines	x	x	x
9	Changement des dalles métalliques en faux plafond (escaliers)	1	2	GE	7 900 €		0,59									4 semaines	x	x	x
10	Murs : dépose des revêtements vétustes + travaux de réfection (peinture)	1	2	GE	64 156 €		4,81									4 semaines	x	x	x
11	Murs : dépose des revêtements vétustes (toile de jute)	1	2	GE	3 440 €		0,26									4 semaines	x	x	x
Travaux Chauffage/ventilation/Plomberie																			
12	Mise en place horloge VMC	3	0	E	500 €		0,97	0,97	1%	0,13	1%	2 335 €	25,88	0,13	1 jour	x	x		
13	Raccordement reseau urbain batiment 4	3	2	GEE	17 700 €	10 990 €	1,33	8,47	5%	3,36	19%	9 757 €	6,39	2,54	2 semaines	x			
13bis	Mise en place chaudière condensation en remplacement	3	2	GEE	12 200 €	5 490 €	0,91	4,24	2%	1,68	10%	4 879 €	4,63	1,84	2 jours		x		
Travaux électricité courant fort																			
14	Remplacement des tubes T8 par T5	3	0	E	137 654 €		10,31	17,92	10%	0,58	3%	20 639 €	1,74	0,06	3 jours	x	x		
15	Remplacement des halogenes par des fluocompactes	3	0	E	913 €		0,07	0,31	0%	0,02	0%	357 €	4,54	0,28	3 jours	x	x		
16	Remplacement des pompes	3	1	E	7 970 €		0,60	1,26	1%	0,04	0%	1 456 €	2,12	0,07	1 jour	x			
Installation ENR																			
17	Mise en place d'une installation solaire photovoltaïque	3	2	ENR	450 182		33,73	7,21	4%	0,23	1%	5 000 €	0,21	0,01		x			
Optimisation des contrats et abonnements																			
18	Baisse de la puissance souscrite	1	0	CONTRATS	0 €		0,00	0,00	0%	0,00	0%	982 €			3 jours	x	x	x	

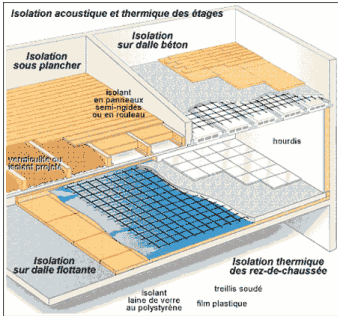
6.3-Scénario

Conformément aux objectifs du Grenelle de l'environnement, nous avons établi les scénarios suivants :

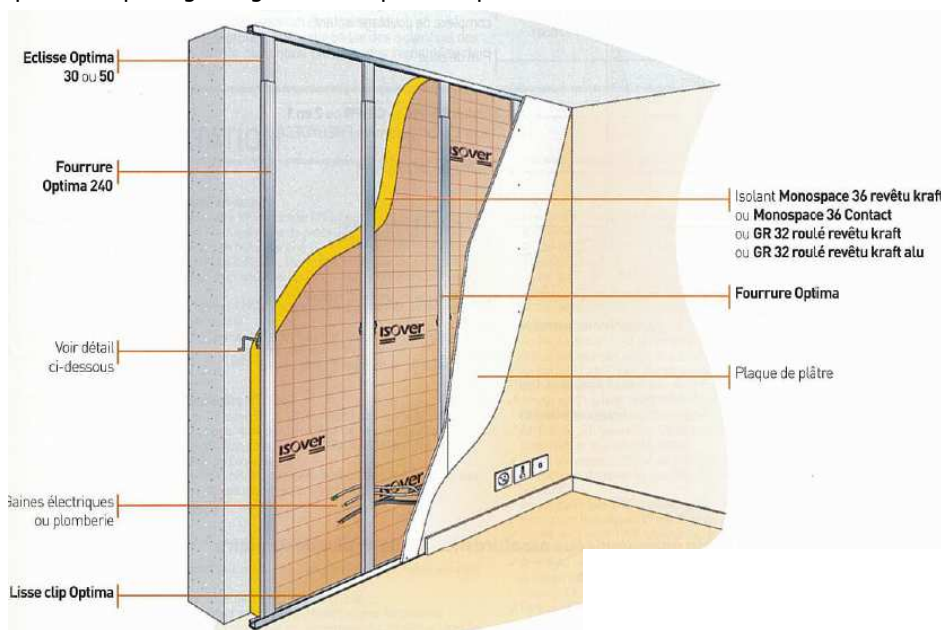
- ✓ Scénario 1 : ce scénario doit permettre d'atteindre l'objectif du Facteur, soit une diminution de 75% des émissions de GES d'ici 2050
- ✓ Scénario 2 : ce scénario doit permettre d'atteindre les objectifs 2020, soit une diminution de 40% des consommations et de 50% des émissions de GES
- ✓ Scénario 3 : scénario concernant toutes les actions GE et les actions les simples et les moins onéreuses à mettre à œuvre au niveau énergétique.

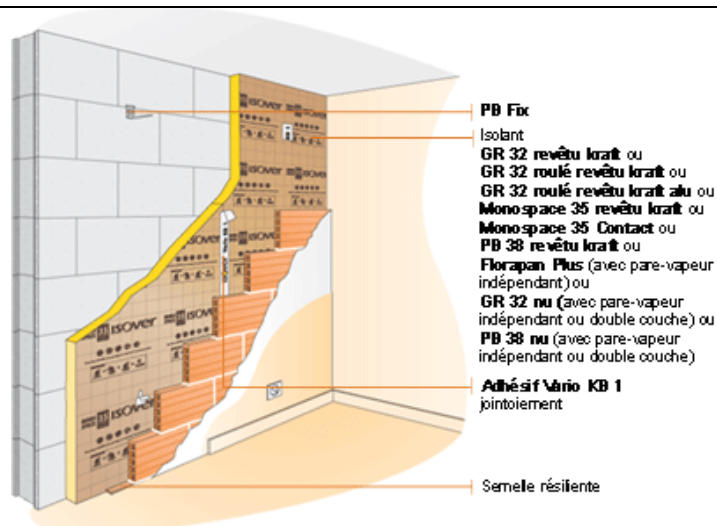
	<i>Commentaires</i>	Investissement			Économie identifiée					kWhep économisé/€ investit	kgCO2 évité/€ investit
		Total	Surcoût		Economies d'énergie		Economies GES		Economie coût de fonctionnement		
		€HT	€HT	€/m²	kWhep/m².an	%	kgCO2/m².an	%	€/TTC/an		
Scénario 1 - Facteur 4 - 75% sur GES		1 884 991	291 064	142	83,4	44,7%	10,2	57,5%	87 461	1	0,1
Scénario 2 - Horizon 2020 - 50% sur GES et - 40% sur Conso		391 589	25 857	29	28,1	15,0%	2,6	14,5%	31 415	1	0,1
Scénario 3 -	Action GE + actions énergie les + simples	182 632	0	14	0,0	0,0%	0,0	0,0%	982	0	0,0

6.4-Détail des préconisations

Action n°1	Parois : Isolation des planchers bas	
Avantages		Inconvénients
• Diminution des consommations énergétiques • Amélioration du confort thermique hiver et été • Pas de réduction du volume habitable • Valorisation du patrimoine sur le long terme et amélioration du cadre de vie		• Travaux lourds et de mise en œuvre longue
Description		
Afin de limiter les déperditions liées au bâti, une isolation des parois horizontales peut s'avérer pertinente. L'isolation des plancher bas sur terre plein nécessite de gros travaux préparatoire et de modification des portes.		
Dans le cadre de la Cité DODE, la mise en œuvre d'une telle solution est très complexe. Nous préconisons la mise en place de plaques de polystyrène expansé sur le plancher bas des 3 bâtiments d'une épaisseur de 15 cm ($R=4.3 \text{ m}^2.K/W$). Hypothèses : ▪ Cette solution trop complexe n'est pas envisageable dans le cas de ces bâtiments ; ▪ Surfaces à traiter : 2721 m²		
Conseils de mise en œuvre		
Ce type d'intervention est possible seulement dans les cas où de gros travaux de rénovation du plancher bas est entrepris. De même, les câblages électriques ou les évacuations d'eau peuvent générer des coûts supplémentaires pour leurs contournements.		

Action n°2-3-4	Parois : isolation par l'intérieur des parois extérieures	
Avantages		Inconvénients
• Diminution des consommations énergétiques et des rejets de gaz à effet de serre • Amélioration du confort thermique • Adaptée aux bâtiments à forte intermittence • Valorisation du patrimoine sur le long terme et du cadre de vie		• Implique des travaux annexes (déplacement de prise, radiateurs, ...) • Traitement des ponts thermiques à réaliser soigneusement • Implique que les champs d'intervention soient inoccupés • Perte de surface habitable
Description		
Afin de limiter les déperditions du bâtiment, il est conseillé de procéder à une isolation des parois verticales. Le choix d'une isolation intérieure est généralement lié à un investissement moins élevé qu'une isolation extérieure. Par contre, dans certains cas, le choix d'une isolation intérieure s'impose logiquement lorsque la façade extérieure ne peut être modifiée (protégée par les ABF).		
Plusieurs solutions sont envisageables pour de l'isolation par l'intérieur des parois dont voici les plus courantes :		
• Isolation des murs extérieurs sous ossature métallique et plaque de plâtre : solution adaptée en rénovation comme en construction neuve, sur supports réguliers ou irréguliers. Cette solution permet le passage de gaines sans perte de performance et de continuité de l'isolant.		
• Isolation des murs extérieurs derrière une contre-cloison maçonnerie : solution adaptée en rénovation comme en construction neuve. Selon le but recherché, le choix de l'isolant (qui devra être rigide ou semi-rigide) diffèrera : panneaux rigides en polystyrène extrudé pour de l'isolation thermique ou panneaux de laine de verre ou laine de chanvre pour de l'isolation thermo-acoustique. Cette solution permet d'obtenir une contre-cloison rigide. A noter que des épaisseurs minimales des contre-cloisons sont à respecter (35 mm de briques plâtrières, 7 cm de blocs de béton cellulaire, 5 cm de carreaux de plâtre). Le plancher devra pouvoir supporter le poids de la contre-cloison.		





Nous préconisons l'isolation des murs avec 20cm de polystyrène expansé sous étanchéité ($R = 5 \text{ m}^2\text{K/}$).

- Surface à traitée : 5824 m²
- Coût au m² : 110 €/m² (pose et travaux d'étanchéité compris)

Conseils de mise en oeuvre

Il convient de vérifier si le renouvellement d'air neuf à apporter aux occupants est suffisant, dans le cas contraire il faudrait éventuellement prévoir une VMC. Celle-ci pourra avantageusement être pilotée par une horloge hebdomadaire, permettant de ventiler uniquement en période d'occupation. L'ajout de ce type de ventilation sera à étudier également si une isolation intérieure est réalisée puisqu'à rendre le bâtiment « trop étanche » à l'air, on favorise les risques de problèmes d'humidité (moisissures, ...).

Lorsque le mur support est humide, il est nécessaire de supprimer les causes de cette humidité avant de poser l'isolant. Dans les pièces humides, la partie basse des isolants et des parements devra être protégée avec des profilés en U ou des remontées de polyane ou de feutre bituminé. La protection en pied de mur est assurée par un feutre bitumé ou un polyane de 100 microns, de largeur suffisante pour dépasser le niveau de sol fini d'au moins 2 cm après relevé.

Le mur sur lequel sera posé l'isolant doit être sain.

Action n°5	Ouvrants : remplacement des fenêtres par des fenêtres double vitrage performants	
Avantages		Inconvénients
• Diminution des consommations énergétiques • Amélioration du confort thermique • Diminution des infiltrations d'air • Valorisation du patrimoine sur le long terme		• Implique que les champs d'intervention soient inoccupés • Implique des travaux de retouche au niveau de l'aménagement intérieur (peinture, plâtre, ...)
Description		
A l'inverse des murs, la surface d'ouvrants dans un bâtiment est souvent plus faible. Cependant, la part de déperditions dues aux ouvrants peut être très importante dans un bâtiment équipé de fenêtres simple vitrage du fait de leur faible résistance thermique (simple vitrage environ trois fois plus conducteur de chaleur que le béton). Les gains énergétiques du remplacement de menuiseries simple vitrage aluminium par du double vitrage à lame d'argon peu émissif peuvent aller jusqu'à 65 % en moins sur les déperditions du poste. La température de confort d'une pièce perçue par un individu est la température opérative. Celle-ci dépend de la température de l'air et des températures de surface de chaque paroi. Ainsi, les fenêtres jouent un rôle important dans cette dernière composante, puisqu'un simple vitrage est beaucoup plus froid qu'un double vitrage. La sensation de froid des occupants aux abords des fenêtres sera donc diminuée.		
Les menuiseries actuelles sont de types double vitrage 4/12/4 et 4/16/4 bois. Nous préconisons leur remplacement par des menuiseries doubles vitrages 4/16/4 à lame d'argon. ▪ Surface traitée = 1117 m² ▪ Coût moyen = 400 €HT/m²		
Mise en œuvre		
Préférer des ouvrants PVC, bois ou aluminium à rupture des ponts thermiques. Les nouvelles huisseries permettent une meilleure étanchéité à l'air donc les infiltrations sont limitées. Cependant, dans des bâtiments anciens et dont le système de ventilation des locaux est naturel, il est possible que la mise en place de fenêtres déséquilibre les mouvements de renouvellement d'air au sein du bâtiment. Dans ce cas, la ventilation est à revoir ; à noter qu'une solution serait la mise en place de VMC dans les pièces humides.		

Action n°6	Sol : remplacement des revêtements (dallage PVC)
Les revêtements de sol (dallage PVC) des bureaux et/ou des circulations du bâtiment 1, 2 et 4 sont usés et nécessiteraient d'être remplacés. Hypothèses : • Surface traitée : 1190 m² (R+1/circulations/bureaux/bâtiment 1) + 220 m² (RDC/bureaux/bâtiment 2) + 13 m² (R+1/circulation/bâtiment 4) + 97 m² (R+1/bureaux/bâtiment 4) • Prix du m² : 35 € HT/m²	

Action n°7	Sol : remplacement des revêtements (carrelage)
Les revêtements de sol de l'imprimerie (carrelage) du bâtiment 4, ainsi que la circulation/bureaux du RDC sont usés et nécessiteraient d'être remplacés. Hypothèses : • Surface traitée : 72 m² (RDC/imprimerie) + 88 m² (RDC/R+1/circulations/bureaux) • Prix du m² : 50 € HT/m²	

Action n°8	Sol : Remplacement des revêtements de sol compris retrait des colles amiantées
Le revêtement de sol des bureaux (bâtiment 2/R+2) sont pourvus de linoléum dont la colle contient de l'amiante. Il est nécessaire de faire appel à une entreprise spécialisée pour déposer les colles amiantées des dalles de sol. ✓ Surface traitée = 792 m². ✓ Coût moyen = 58 € HT/m²	

Action n°9	Changement des dalles métalliques en faux plafond (escaliers)
Les dalles de faux plafonds des escaliers (métallique) ont relativement mal vieilli. Leur remplacement dans les bâtiments 1 et 2 est préconisé. A noter que cette rénovation nécessitera une nacelle car la hauteur est trop importante pour le faire avec une échelle. Hypothèses : • Surface traitée : 76 m² (bâtiment 1) + 82 m² (bâtiment 2). • Prix du m² : 50 € HT/m²	

Action n°10	Murs : Dépose des revêtements vétustes + travaux de réfection (peinture)
Les revêtements (tapisserie) des circulations du R+3 du bâtiment 2 sont en mauvais état et devraient être remplacés. Privilégier un revêtement de couleur claire pour bénéficier d'un meilleur confort visuel et permettant de réduire la durée d'allumage de l'éclairage artificiel. Hypothèses : ✓ Surface traitée = 1492 m² ✓ Coût moyen = 43 € HT/m² travaux préparatoires et de finition (ponçage, brossage, époussetage, enduit, couches de finition)	

Action n°11	Murs : Dépose des revêtements vétustes (toile de jute)
Les revêtements (toile de jute) d'un bureau au R+4 du bâtiment 1 sont en très mauvais état et devraient être remplacées. Privilégier un revêtement de couleur claire pour bénéficier d'un meilleur confort visuel et permettant de réduire la durée d'allumage de l'éclairage artificiel. Hypothèses : ✓ Surface traitée : 80 m² ✓ Coût moyen = 43 € HT/m² travaux préparatoires et de finition (ponçage, brossage, époussetage, enduit, couches de finition) NB : les travaux sont prévus en octobre 2010	

Action n°12	Ventilation : Installation d'une horloge sur les équipements de VMC
Avantages	Inconvénients
• Diminution des consommations d'électricité (arrêt du moteur de la VMC) et des consommations thermiques (diminution du débit d'air neuf à réchauffer) • Augmentation de la durée de vie des équipements • Facilité de mise en œuvre	• Peut nécessiter une modification du câblage électrique • Peut dans certains cas nécessiter la mise en place d'une dérogation
Description	
Certains équipements de ventilation fonctionnent en continu sans tenir compte du taux d'occupation réel du bâtiment. A titre d'exemple, un ventilateur d'une puissance d'un 1 kW fonctionnant en continu consomme 8 760 kWh/an soit une dépense de plus de 500 € HT/an selon les tarifs d'électricité. Si le bâtiment est vide de 20h à 6h toutes les nuits, ventiler les locaux en continu est inutile et représente un gaspillage d'énergie (d'autant plus si l'air neuf froid introduit dans la nuit est préchauffé par le système de chauffage). L'horloge peut démarrer la ventilation le matin une heure avant le début de l'occupation afin d'assurer un air neuf aux occupants dès le début de la journée. L'horloge peut aussi redémarrer la VMC en dehors des heures normales d'occupation si elle est connectée à des détecteurs de présence ou au système d'alarme qui lui signalent que les locaux sont occupés. La VMC marche en permanence dans les 3 bâtiments de la cité DODE. L'installation d'horloges stoppant la VMC aux heures d'inoccupation permettrait de faire des économies. ▪ Puissance VMC : 730 W ; ▪ Nombre d'heures d'arrêt des VMC : 8 ; ▪ Coût de l'investissement : 600 € ; ▪ Nombre de VMC : 4.	
Conseil de mise en œuvre	
Il est conseillé de mettre une horloge annuelle, en prévoyant un ajustement manuel des jours fériés ou vacances scolaires une fois par an. Vérifier par la même occasion l'heure de l'horloge (et la programmation des dates de changement d'heure) et la commutation entre les différents modes.	

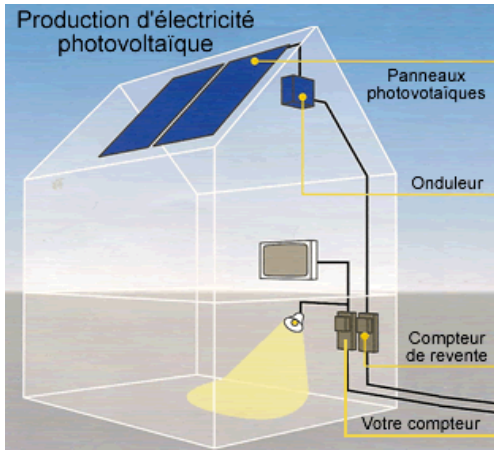
Action n°13	Chaufferie : Raccordement au réseau urbain (bâtiment 4)	
Avantages		Inconvénient
• Réduction des consommations de chauffage par amélioration du rendement de production • Réduction des émissions de gaz à effet de serre • Brûlant modulant intégré • Permet de réadapter la puissance du générateur en fonction des changements opérés sur l'enveloppe.		• Travaux lourds et souvent onéreux
Description		
Le raccordement à un réseau de chaleur permet de profiter d'installation collective pour chauffer un bâtiment et produire de l'ECS. Pour ce faire, il sera nécessaire de tirer un réseau depuis le réseau urbain jusqu'au bâtiment à alimenter. La chaudière actuelle du bâtiment 4 est ancienne et doit être remplacée prochainement. Le raccordement au réseau urbain pourrait donc être envisagé. Il faudra tirer un réseau depuis la sous station principale jusqu'à la chaufferie du bâtiment 4 (environ 50 m). ▪ Investissement : 17 700 € HT NB : en raison de l'utilisation du gaz en restauration, le passage au réseau urbain n'entraînera pas une suppression des consommations de gaz.		
Conseils de mise en œuvre		
Du fait de l'importance des travaux à engager, un devis précis devrait être réalisé, afin d'évaluer la possibilité d'implantation des chaudières, les raccordements au réseau actuel et la connexion à la régulation.		

Action n°13 bis	Chaufferie : Remplacement de la chaudière par une chaudière à condensation	
Avantages		Inconvénient
• Réduction des consommations de chauffage par amélioration du rendement de production • Réduction des émissions de gaz à effet de serre • Brûlant modulant intégré • Permet de réadapter la puissance du générateur en fonction des changements opérés sur l'enveloppe.		• Travaux lourds et souvent onéreux
Description		
Le remplacement d'un générateur ancien permet de bénéficier de technologies récentes ou les rendements de fonctionnement sont fixés par une réglementation. Les chaudières à condensation permettent d'obtenir des rendements de 109% (PCI) et une réduction de 20 à 25% des consommations par rapport à une chaudière traditionnelle (données constructeur). De par sa conception, ces chaudières peuvent intégrer un brûleur modulant.		
La chaudière actuelle du bâtiment 4 est ancienne et doit être remplacée prochainement, le choix d'une chaudière gaz à condensation n'engendre pas de difficultés particulières de raccordement et permet d'importantes économies. Nous préconisons le remplacement à l'identique des générateurs de chaleur par une chaudière gaz à condensation. Suivant les préconisations d'isolation retenues ci-dessus, la puissance pourra être réduite. ▪ Investissement : 12 200€		
Conseils de mise en œuvre		
Du fait de l'importance des travaux à engager, un devis précis devrait être réalisé, afin d'évaluer la possibilité d'implantation des chaudières, les raccordements au réseau actuel et la connexion à la régulation.		

Action n°14	Eclairage : remplacement de l'éclairage fluorescent par un éclairage plus performant en cas de relampage	
Avantages		Inconvénient
• Diminution des consommations d'électricité • Diminution de la puissance installée • Diminue l'effet de clignotement (confort visuel) • Augmentation de la durée de vie des équipements et diminution du coût de maintenance • Réduction des émissions de chaleur • Amélioration du Cos ϕ		• Investissement élevé (peut être inclus dans un programme de rénovation globale de l'aménagement intérieur) 
Description		
L'éclairage fluorescent nouvelle génération permet de réduire considérablement les consommations d'énergie : les ballasts électroniques remplacent les ballasts ferromagnétiques et les tubes fluorescents haut rendement (type T5) remplacent les tubes traditionnels (type T8). Cette préconisation permet de constater l'économie engendrée par la mise en place d'un éclairage performant. Dans le cas du remplacement de l'éclairage, des mesures de luminosité et des simulations d'éclairement devront être réalisées afin d'ajuster ces préconisations : le nombre, l'agencement et la puissance des luminaires devront être recalculés. La solution préconisée dans ce rapport consiste à remplacer les luminaires fluorescents T8 actuels par le même nombre de luminaires fluorescents T5 assurant un niveau d'éclairement identique.		
Nous préconisons le remplacement des tubes T8 situés dans les bureaux des bâtiments 1,2 et 4. L'économie financière calculée prend en compte les gains d'électricité, de matériel et maintenance et de puissance souscrite. A noter qu'un électricien professionnel devra obligatoirement faire les travaux (recalcul des sections de câbles nécessaire). ▪ Coût moyen : 70€HT/luminaire (comprenant luminaire, tubes T5, ballasts électronique) ; ▪ Bureaux : 1028 (4x18 W) + 206 (2x36 W) + 72 (2x58 W).		
Conseils de mise en œuvre		
Bien séparer les zones d'éclairage côté paroi vitrée / côté mur borgne. Penser à une commande automatique lorsqu'il s'agit de lieux de passage, de sondes d'éclairement lorsqu'il s'agit de lieux naturellement éclairés. La solution préconisée est le remplacement des luminaires T8 : 1 et 2*58W par des luminaires T5 : 1 et 2*35W avec ballasts électroniques, des luminaires T8 : 1 et 2*36W par des luminaires T5 : 1 et 2*28W avec ballasts électroniques, et le remplacement des luminaires T8 : 4*18W par des luminaires T5 : 4*14W avec ballasts électroniques ; le tout assurant un niveau d'éclairement identique.		

Action n°15	Eclairage : remplacement des halogènes par des ampoules basse consommation	
Avantages		Inconvénients
• Diminution des consommations électriques • Augmentation de la durée de vie des lampes • Gain de temps de maintenance • Baisse de la puissance installée		• Investissement plus élevé 
Description		
Certains points lumineux sont équipés d'ampoules énergivores, c'est-à-dire à incandescence ou halogène. Celles-ci génèrent des consommations électriques importantes, alors qu'elles peuvent être remplacées par des ampoules économes (fluocompactes ou LED). L'intensité lumineuse produite par une lampe fluocompacte de 15W équivaut à celle provenant d'une ampoule « classique » de 60W. De plus, ces lampes économes ont une durée de vie jusqu'à 12 fois supérieures par rapport aux lampes incandescentes et halogènes (et jusqu'à 100 fois supérieure pour les LED).		
Certains bureaux et circulations sont équipés d'ampoules halogènes 50 W : ▪ Nombre de luminaires concernés : 62 (circulations Bâtiment 2) + 9 (bureaux bâtiment 1) + 12 (bureaux bâtiment 2) ; ▪ Prix unitaire lampe fluocompacte classique (matériel + pose) : 11 €HT.		
Conseils de mise en œuvre		
Le remplacement des ampoules énergivores est soit réalisé en remplaçant l'ampoule, soit en remplaçant l'ampoule et son support. Ce travail pourra être réalisé par un agent du site. A noter qu'il est possible d'associer des ampoules fluocompactes avec un détecteur de présence ou une minuterie à condition que les ampoules soient des ampoules fluocompactes renforcées. Cette dernière génération d'ampoule basse consommation supporte les allumages et extinctions fréquents inhérents aux minuteriers et détecteurs de présence.		

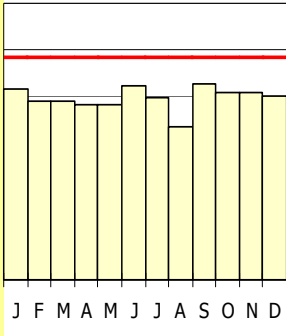
Action n°16	Pompes : remplacement par un circulateur à haut rendement, vitesse variable et à gestion automatique des réduits											
Avantages		Inconvénient										
• Diminution des consommations d'électricité • Augmentation de la durée de vie des équipements • Retour financier immédiat		• Engendre souvent des modifications de tuyauterie (différence de diamètre de conduite)										
Description												
Lorsque les réseaux de distribution sont sujets à des variations fréquentes de pertes de charge dues aux organes de régulation terminaux (vannes thermostatiques, vannes 3 voies, ...), la variation de vitesse (VEV) est tout à fait appropriée au niveau des circulateurs. Le variateur adaptera alors le débit de la pompe en fonction des besoins du réseau. On travaillera donc à pression constante pour les installations à faibles pertes de charge (<5m Hm) et à pression variable pour des installations à plus fortes pertes de charge. De plus, la plupart des circulateurs à commande numérique permettent également de réduire le débit pendant les périodes de réduit, permettant ainsi des économies supplémentaires. Autre source d'économie, le rendement des moteurs qui a été considérablement amélioré (moteur synchrone). Ainsi, l'ensemble de ces progrès techniques permet désormais de réaliser des économies de l'ordre de 80% au niveau des circulateurs (données constructeur). Enfin, concernant les circulateurs doubles il est conseillé de faire fonctionner les pompes en alternance hors période secours afin de partager le degré d'usure et ainsi prolonger la durée de vie des équipements.												
Nous préconisons le remplacement des circulateurs de tous les circuits des bâtiments 1, 2 et 4 :												
▪ Nombre de circulateurs concernés : 9												
<table><tr><td>Pompes concernées</td></tr><tr><td>Est extension bat 1</td></tr><tr><td>Est bat 1</td></tr><tr><td>Secours bat 1</td></tr><tr><td>Ouest bat 1</td></tr><tr><td>extension ouest bat 1</td></tr><tr><td>Concierge bat 1</td></tr><tr><td>Ouest bat 2</td></tr><tr><td>secours bat 2</td></tr><tr><td>est bat 2</td></tr></table>			Pompes concernées	Est extension bat 1	Est bat 1	Secours bat 1	Ouest bat 1	extension ouest bat 1	Concierge bat 1	Ouest bat 2	secours bat 2	est bat 2
Pompes concernées												
Est extension bat 1												
Est bat 1												
Secours bat 1												
Ouest bat 1												
extension ouest bat 1												
Concierge bat 1												
Ouest bat 2												
secours bat 2												
est bat 2												
Conseil de mise en œuvre												
Lors d'un remplacement de pompe, il conviendra de ne pas remplacer à l'identique. En effet les pertes de charge dans le réseau ont pu changer au cours du temps à cause de problème d'encrassement ou de modification de réseau (ajout ou suppression de radiateurs, ...). Ainsi, il est préférable de choisir le circulateur le plus adapté avant de rester sur une courbe de fonctionnement optimale. Idéalement lors d'un remplacement de pompe, il conviendrait idéalement de procéder de la manière suivante : • mesurer la hauteur manométrique du réseau, vannes terminales ouverte, • désembouer l'installation si nécessaire puis mesurer la nouvelle hauteur manométrique, • choisir le matériel adapté puis rééquilibrer l'installation si nécessaire. Pour un point de fonctionnement donné, le remplacement par une pompe VAV pourra nécessiter une modification de la tuyauterie puisque ces pompes étant plus petites. Il sera alors conseillé de procéder à cette modification plutôt que de choisir un circulateur plus gros et donc plus cher et plus consommateur.												

Action n°17	Mise en place de panneaux photovoltaïque raccordés au réseau	
Avantages		Inconvénient
• Vente de la production d'électricité • Réduction des émissions de gaz à effet de serre • Solution « EnR »		• Investissement important
Description		
Les panneaux photovoltaïques (PV) permettent de produire de l'électricité à partir du rayonnement solaire. En raccordant ces panneaux sur le réseau, il est possible de vendre cette énergie produite gratuitement. Dans le cadre d'une rénovation de toiture ou de façade, l'intégration de panneaux PV permet de bénéficier d'un tarif préférentiel d'achat. De plus, ceci permettrait de développer les EnR, de participer activement à la réduction des gaz à effet de serre et de montrer l'exemple auprès du grand public. Préférentiellement, ces capteurs sont orientés plein Sud, avec une inclinaison de 45°.		
Concernant le bâtiment de la cité administrative DODE, la toiture des bâtiments 1 et 2 sont exploitables. Nous préconisons la pose de panneaux solaires en silicium multicristallin sur ces toitures. Données Clés du projet : • Implantation : 45° Sud et inclinaison de 15° ; • Surface : 810 m2 ; • Puissance : 93 kWc ; • Production : 96 173 kWh/an ; • Coût moyen : 4,72 €HT/Wc.		
Conseils de mise en œuvre		
La mise en place de panneaux photovoltaïque nécessitera des études complémentaires, afin d'affiner la surface des capteurs, les réseaux et les infrastructures à prévoir, en particulier pour supporter le poids des panneaux.		

Résultats de l'étude solaire sur PV SYST		
Surface active	810	m²
Technologie des modules	Multicristallin	
Mise en œuvre	Intégration	
Puissance crête installée	92,20	KWc
Station météo	Grenoble	
Inclinaison	15°	
Orientation	SUD-OUEST	
Production annuelle	96173	Kwh/an
Productivité annuelle	1035	Kwh/KWc
Equivalent foyers hors chauffage (4000kWh/an/foyer)	24	

ANALYSE ECONOMIQUE		
Tarif de vente	0,42	€/KWh
Recette annuelle	40393	€HT
Durée d'observation	20	ans
Dépose toiture	12150	€HT
Support d'intégration	55 320	€HT
Modules	282 132	€HT
Finition toiture		€HT
Onduleurs	36 880	€HT
Câblage, cheminement DC	23 050	€HT
Armoire électrique	6 454	€HT
Protection contre la foudre et mise à la terre	3 227	€HT
Cablage cheminement AC	1 000	€HT
Liaison cable et tranchée vers limite de propriété	1 000	€HT
Renforcement structure		€HT
Etude structure	0	€HT
panneau d'affichage	2 500	€HT
système de suivi et alarme	3 000	€HT
Estimation du cout du raccordement au réseau	0	€HT
Maitrise d'œuvre, SPS, Bureau de contrôle	23 469	€HT
Assurance RC	6 753	€HT
Investissement total	450 182	€HT
Cout système solaire au Wc	4,88	€HT/Wc
Temps de retour brut	11,1	ans

ENTRETIEN MAINTENANCE		
Dépense annuelle pour la location des compteurs (TURP)	576	€HT/an
Dépenses entretien annuel (P2)	960	€HT/an
Provisions pour remplacement des onduleurs (P3)	692	€HT/an
Assurances d'exploitation	1 383	€HT/an
Total charges	3 611	€HT/an
Temps de retour avec entretien/maintenance	12,2	ans

Action n°18	Gestion : adaptation de la puissance souscrite																											
Avantages		Inconvénients																										
Gains sur le montant de la facture																												
Description																												
La prime fixe se calcule à partir du type de contrat, de la puissance souscrite et de la durée d'utilisation du contrat. Si la puissance souscrite est trop élevée, l'abonné paye un montant d'abonnement élevé qui ne correspond pas à ses besoins réels. Si la puissance souscrite est trop faible, l'abonné paye des pénalités de dépassement qui peuvent occasionner un surcoût important sur sa facture. Sur certains contrats, il est possible de moduler la puissance souscrite suivants les saisons (besoins importants en hiver et faible en été par exemple).																												
Sur les 3 années d'analyse, la puissance maximale a presque toujours été inférieure à la puissance souscrite. Si l'on se réfère à l'année 2008, cette puissance a été de 213 kVA, alors que la puissance souscrite est de 240 KVA. Il est donc envisageable de baisser la puissance souscrite de 24 kVA. Hypothèse : Prime fixe : 40,92 € HT/kVA		2008  <table border="1"><caption>Estimated monthly power consumption in 2008 (kVA)</caption><thead><tr><th>Month</th><th>Power (kVA)</th></tr></thead><tbody><tr><td>J</td><td>210</td></tr><tr><td>F</td><td>205</td></tr><tr><td>M</td><td>200</td></tr><tr><td>A</td><td>205</td></tr><tr><td>M</td><td>210</td></tr><tr><td>J</td><td>215</td></tr><tr><td>J</td><td>210</td></tr><tr><td>A</td><td>200</td></tr><tr><td>S</td><td>210</td></tr><tr><td>O</td><td>205</td></tr><tr><td>N</td><td>205</td></tr><tr><td>D</td><td>205</td></tr></tbody></table>	Month	Power (kVA)	J	210	F	205	M	200	A	205	M	210	J	215	J	210	A	200	S	210	O	205	N	205	D	205
Month	Power (kVA)																											
J	210																											
F	205																											
M	200																											
A	205																											
M	210																											
J	215																											
J	210																											
A	200																											
S	210																											
O	205																											
N	205																											
D	205																											
Conseil de mise en œuvre																												
Pour valider la modification de la prime fixe, il sera nécessaire de contacter l'interlocuteur Gaz/Electricité de Grenoble. La modification ne pourra être effectuée qu'à la date anniversaire du contrat.																												

ANNEXE 1 :

PUISSANCES DES EQUIPEMENTS

Informatique (bureaux) - Hors serveurs					
Type de matériel	Mode actif	Puissance (W)			
		attente	arrêt	off	
Unité Centrale (UC)		110	10	5	0
Ecran cathodique 17" (17" CRT)		88	5	3	0
Ecran plat 17" (17" LCD)		22	5	5	0
Serveur		198	15	8	0
Bureautique					
Type de matériel	Mode actif	Puissance (W)			
		attente	arrêt	off	
Imprimante		50	10		0
Télécopie		40	10		0
Photocopieur		1 500	10		0
Ordinateur portable		100	10		0
Traitement de l'air					
Type de matériel	Puissance				
Extracteur	Dépend de l'équipement (0,25 à 2kW) - à voir sur place				
CTA	Dépend de l'équipement (1 à 4kW) - à voir sur place				
Cuisine collective / Bar					
Type de matériel	Puissance (W)				
Armoire chaude	4 000				
Armoire froide	1 000				
Bain marie	Dépend de l'équipement (2, 4kW) - à voir sur place				
Banque froide					
Chambre froide négative					
Chambre froide positive					
Chauffe assiette	2 000				
Chariot chauffant	3 000				
Colonnnette boisson	1 000				
Congélateur	140				
Compresseur bière	500				
Convoyeur	3 000				
Cuisine SAM prestige	27 000				
Distributeur boissons	2 000				
Distributeur eau	Dépend de l'équipement (1, 2kW) - à voir sur place				
Distributeur petit déjeuner	7 000				
Destructeur d'insectes	30				
Élément réfrigéré	1 000				
Four	Dépend de l'équipement (12, 16, 18kW) - à voir sur place				
Friteuse	Dépend de l'équipement (15, 22kW) - à voir sur place				
Grill	Dépend de l'équipement (4, 14, 15kW) - à voir sur place				
Hotte	Dépend de l'équipement (30W) - à voir sur place				
Machine à café	3 000				
Machine à glaçons	500				
Marmite					
Micro-ondes	1 000				
Plaque	4 000				
Plaque induction	7 000				
Plonge	Dépend de l'équipement (33, 41, 53, 59kW) - à voir sur place				
Réfrigérateur familial (grand)	200				
Réfrigérateur familial (petit)	100				
Table chaude	Dépend de l'équipement (4, 5.6kW) - à voir sur place				
Vitrine froide	500				
ECS					
Type de matériel	Puissance				
Cumulus électrique	Dépend de l'équipement - à voir sur place				
Circulateur ECS	Dépend de l'équipement (100 à 2000W) - à voir sur place				
Chauffage / climatisation					
Type de matériel	Puissance				
clim mobile	Dépend de l'équipement (900 à 1200W) - à voir sur place				
split	Dépend de l'équipement (1 à 5kW) - à voir sur place				
Convecteur électrique	1 000				
Pompes de chauffage	Dépend de l'équipement (100 à 2000W) - à voir sur place				
Salle de repos					
Type de matériel	Puissance				
Fontaine à eau	400				
Cafetière	800				
Distributeurs de boissons fraîches	400				
Distributeurs de boissons chaudes	1800				
Laverie					
Lave-linge familial	2000				
Sèche-linge familial	2350				
Machine à repasser collective	Dépend de l'équipement (16kW) - à voir sur place				
Lave-linge collectif	Dépend de l'équipement (10.5kW) - à voir sur place				
Sèche-linge collectif	Dépend de l'équipement (12, 19.5kW) - à voir sur place				

ANNEXE 2 :

TEMPS DE FONCTIONNEMENT

Luminaires				
	Zone	Temps	Heure / jour	Jour / an
Cuisine		5h/j 7j/semaine	5	365
Salle de restauration		4h/j 7j/semaine	4	365
Ateliers		5h/j 5j/semaine	5	260
Bureaux		4h/j 5j/semaine	4	260
Chambres		4h/j 7j/semaine	4	365
Circulations dans les bâtiments de bureaux/ateliers avec minuterie		1h/j 5j/semaine	1	260
Circulations dans les bâtiments de bureaux/ateliers sans minuterie		3h/j 5j/semaine	3	260
Circulations dans les bâtiments d'hébergement		2h/j 7j/semaine	2	365
Extérieur		4h/j 7j/semaine	4	365
Parking		2h/j 7j/semaine	2	365
Salle de cours		Dépend du bâtiment (à voir sur place)		
Salle de repos, kitchenette		1h/j 5j/semaine	1	260
Sanitaires dans les bâtiments de bureaux/ateliers		2h/j 5j/semaine	2	260
Sanitaires dans les bâtiments d'hébergement		2h/j 7j/semaine	2	365
Stockage/Locaux techniques		1h/j 1j/semaine	1	52
Tubes fluorescents 10 W dans sanitaires			0	0
Autres		1h/j 2j/semaine	1	104

Informatique (bureaux) - Hors serveurs								
	Type de matériel	Temps	Heure / jour	Jour / an	Veille (h/j)	Jour / an	Arrêt (h/j)	jour/an
Ecrans			4	260	5	260	15	365
Unités centrales			4	260	6	260	14	365
Serveur	24h/24		24	365	0	0	0	0
Portable			4	260	6	260	14	365

Bureautique								
	Type de matériel	Temps (actif)	Heure / jour	Jour / an	Temps (veille)	Heure / jour	Jour / an	Nbre h éteint
Imprimante		2h/j 5j/semaine	2	260	8h/j 5j/semaine	8	260	6160
Télécopie		2h/j 5j/semaine	2	260	8h/j 5j/semaine	8	260	6160
Photocopieur		2h/j 5j/semaine	2	260	8h/j 5j/semaine	8	260	6160

Traitement de l'air				
	Type de matériel	Temps	Heure / jour	Jour / an
VMC : Extraction sanitaires		24h/j 7j/semaine	24	365
VMC : Extraction salle de réunion, de cours, informatique		24h/j 7j/semaine	24	365
CTA		Dépend du bâtiment (à voir sur place)		

Cuisine				
	Type de matériel	Temps	Heure / jour	Jour / an
Armoire chauffante		en moyenne 1h/j		
Bain marie		en moyenne 1h/j		
Banque froide		en moyenne 1h/j		
Chambre froide négative		en moyenne 1h/j		
Chambre froide positive		en moyenne 1h/j		
Congélateur		en moyenne 1h/j		
Divers		en moyenne 1h/j		
Four		en moyenne 1h/j		
Friteuse		en moyenne 1h/j		
Hotte		en moyenne 1h/j		
Machine à café		en moyenne 1h/j		
Marmite		en moyenne 1h/j		
Micro-ondes		en moyenne 1h/j		
Plaques		en moyenne 1h/j		
Plonge		en moyenne 1h/j		
Réfrigérateur (grand)				
Réfrigérateur (petit)				

ECS				
	Type de matériel	Temps	Heure / jour	Jour / an
Cumulus électrique		3h/j 7j/semaine	3	365
Circulateur de bouclage ECS		24h/j 7j/semaine	24	365
Circulateur ECS dans les bâtiments de bureaux		8h/j 5j/semaine	8	260
Circulateur ECS dans les bâtiments d'hébergement		8h/j 7j/semaine	8	365

Chauffage / climatisation				
	Type de matériel	Temps	Heure / jour	Jour / an
Split / clim mobile		Dépend du bâtiment (à voir sur place)		
Convecteur électrique		Dépend du bâtiment (à voir sur place)		
Pompes de chauffage		24h/j 7j/semaine 26semaines/an	24	182

Divers				
	Type de matériel	Temps	Heure / jour	Jour / an
Réfrigérateur		5h/j 7j/semaine	5	365
Fontaine à eau		5h/j 7j/semaine	5	365
Distributeurs de boissons				
Lave-linge et sèche-linge		Dépend du bâtiment (à voir sur place)		
Equipements spécifiques (machine, four, ...)		Dépend du bâtiment (à voir sur place)		

ANNEXE 3 :

DETAIL DU CALCUL « BESOINS DE CHAUFFAGE »

▪ Bâtiment 1

Batiment 1	Orientation paroi	Surfaces vitrées		Surfaces opaques façade		Surface Porte	Surface Totale	Surface plancher bas	Surface Toiture		surface chauffée	Volume chauffée
		Type 1	Type 2	Type 1	Type 2				Type 1	Type 2		
Cité DODE	Nord-ouest	4,40	39,60	372,40		8,60	425,00					
	Sud-ouest	21,48	193,50	950,02		16,00	1181,00					
	Sud-est	4,80	43,20	362,50		12,50	423,00					
	Nord-est	22,38	201,60	963,62		17,40	1205,00					
		53,05	477,90	2648,55		54,50	3234,00	1174,00	1174,00		5870,00	16436

Zone	surface utile	Volume
Bât 1	5870	16 436
TOTAL	5 870	16 436

Apports solaires

Zone climatique	H1
E	410 kWh/m²
Double vitrage	
Facteur solaire	0,5
Fts	0,425
Fe1	0,9
Fe2	0,7

<http://www.industrie.gouv.fr/energie/developp/econo/cee/zones-climatiques.htm>

Ensoleillement vertical sud pendant la période de chauffage

facteur dû aux obstacles liés au bâtiment
facteur liés à l'environnement

BATIMENTS	Orientation parois	Surface Vitrée en m²	C1	Sse (m²)	As (kWh/an)
Cité DODE	Nord-ouest	44,00	0,30	3,53	1 449
	Sud-ouest	214,98	0,85	48,93	20 060
	Sud-est	48,00	0,85	10,92	4 478
	Nord-est	223,98	0,30	17,99	7 376
		530,95		81,37	33 364

Total apports solaires **33 364 kWh/an**

Apports internes

Occupants

Type d'occupation	Nbre occupants	Puissance	unité	Occupation (h/saison de chauffe)	Apports (kWh/an)
Bât1	158	80	W/occ.	1 307	16 470
Bât2		80	W/occ.	1 307	0
Bât4		80	W/occ.	1 307	0
Total occupants					16 470 kWh/an

Electricité

Type	Consommation pendant la saison de chauffe	Taux de dissipation	Apports (kWh/an)
Lumières	55016	70%	38511
Informatique	20 032	70%	14022
Autres		70%	
Total électricité			52 533 kWh/an

Total apports internes **69 003 kWh/an**

Total apports gratuits **102 367 kWh/an**

Part d'apports gratuits **18%**

Inertie du bâtiment **Forte**
Constante de temps 100 heures
A = 2,23

Rendement de récupération des apports gratuits **0,98** (cette valeur suppose une régulation parfaite du système de chauffage)

Total apports gratuits récupérés **100 484 kWh/an**

Ratio apports gratuits 17 kWh/m²

Calcul Ubât

plancher bas combles	e (m)	λ (W/m.K)	R (m².K/W)
Laine minérale	0,15	0,04	3,75
		#N/A	
		#N/A	
			3,75

Façades	e (m)	λ (W/m.K)	R (m².K/W)
Calcaire	0,65	1,80	0,36
		#N/A	
		#N/A	
			0,36

Plancher bas isolé (escaliers)	e (m)	λ (W/m.K)	R (m².K/W)
Béton lourd armé	0,2	1,70	0,12
Laine minérale	0,02	0,04	0,50
			0,62

Plancher bas sur terre plein	e (m)	λ (W/m.K)	R (m².K/W)
Béton lourd armé	0,2	1,70	0,12
Laine minérale		0,04	0,00
			0,12

Vitrages		U (W/m².K)	
DV 4-16-4 Bois		2,20	
DV 4-12-4 Bois		2,76	

	Surface en m²	U en W/m².°C	Coeff de réduc Tau	Déperditions statiques W/°C
plancher bas combles	1 174	0,25	0,9	269
Façades	2 649	1,88	1	4 987
Plancher bas sur terre plein	1012	2,96	0,3	899
Plancher bas isolé (escaliers)	162	1,19	0,3	58
DV 4-16-4 Bois	478	2,20	1	1 051
DV 4-12-4 Bois	53	2,76	1	146
	5 528			7 411

ThCE ex
0,3
0,45
0,36
0,36
2,6
2,6

Linéaire pont thermiques	200	ml
Ponts thermiques traités	Non	
$\psi =$	0,9	W/m.°C
Estimation des ponts thermiques	180	W/°C
Déperditions statiques	7 591	W/°C

0,9

Ubât	1,37	W/m².°C
Ubât base	0,64	W/m².°C

Ubât max	0,96	W/m².°C
-----------------	-------------	----------------

Conformité Ubât

NON

valable uniquement pour les bâtiments hors habitation

Besoins de chauffage

Nb d'unités d'analyse	158 occupants	Saison chauffe	212
SU (m²)	5 870	Nb jours vacances	0
Volume chauffé (m³)	16 436	Nb sem. Occup.	30
T° de confort	21 DJU confort	2 548	
T° de réduit 1	17 DJU réduit 1	1 802	
T° de réduit 2	DJU réduit 2		
T° de hors-gel	12 DJU hors gel	969	
		Intermittence moy.	83%
		DP (W/°K)	7 591

Nom Circuit	Surface	Deperditions	T° confort	DJU confort	Régime confort		T° réduit 1	DJU réduit 1	Régime réduit 1		T° réduit 2	DJU réduit 2	Régime réduit 2	
	m²	W/K	°C		h/jr	jr/semaine	°C		h/jr	jr/semaine	°C		h/jr	jr/semaine
Bât 1	5870	7591	21	2 548	14	5	17	1 802	10	5	17	1 826	24	2
0	0	0	20	2 357	14	5	17	1 802	10	5	17	1826	24	2
0	0	0	22	2 740	14	5	18	1983	10	5	18	2015	24	2
0	0	0												

Total Besoins statiques	384 424 KWh/an
--------------------------------	-----------------------

Renouvellement d'air											
Type de locaux	Débit extrait		Volume	Température	DJU	durée de fonctionnement		Echangeur		Intermittence	Besoins RA
	m³/h	vol/h	m3	°C		h/jr	jr/semaine	Type	Efficacité		KWh/an
VMC Bât1	990			21	969	24	7		0,0%	1	7 828
VMC Bât2				21	969		7		0,0%	0	0
VMC Bât4				21	969		7		0,0%	0	0
											0
											0
											0
											0
											0
											0
											0
R.A (mécanique)	990		m3/h								
Exposition au vent	Site très abrité										
Etanchéité	Forte										
Perméabilité à l'air (vol/h)	0,5		8 218								170 866
Total R.A.	9 208		m3/h							178 694	KWh/an

TOTAL Besoins Bruts = Deperditions statiques + Déperditions renouvellement d'air	563 118 KWh/an
---	-----------------------

Besoins au m² SU	95,9	KWh/m² _{SU} .an
Besoins par unité d'analyse	3575,4	KWh/occup.

TOTAL Besoins avec apports gratuits	462 634 KWh/an
--	-----------------------

Besoins au m² SU	78,8	KWh/m² _{SU} .an
Besoins par unité d'analyse	2937,4	KWh/occup.

Consommations de chauffage

Radiateurs	
Rend. Régulation	0,92
Rend. Génération	0,8
Rend. Distribution	0,95
Rend. Emission	0,95
Rend.t global	0,66

Rend. Régulation	
Rend. Génération	
Rend. Distribution	
Rend. Emission	
Rend.t global	0,85

Rend. Régulation	
Rend. Génération	
Rend. Distribution	
Rend. Emission	
Rend.t global	0,85

*Vannes manuelles
Chaufferie : rend
Réseau de chaleur
Radiateurs hydraul*

	Surface	Besoins	Apports gratuits	Rendement	Consommation	Energie	Coeff conversion	Consommation
	m²	kWh/an	kWh/an		kWhPCI/an			kWhEP/an
Bât 1	5870	464 837	100 484	0,75	485 803	Gaz	1	485 803
	0	0	0	0,75	0	Gaz	1	0
	0	0	0	0,75	0	Gaz	1	0
						Gaz	1	0
						Gaz	1	0
						Gaz	1	0

Consommations chauffage en énergie finale	485 803	kWhPCI/an
Consommations chauffage en énergie primaire	485 803	kWhPCI/an

Consommations au m² SU	82,8	KWh/m² _{SU} .an
Consommations par unité d'analyse	3084,5	KWh/occup.

Consommations au m² SU	82,8	KWh _{ep} /m² _{SU} .an
Consommations par unité d'analyse	3084,5	KWh/occup.

▪ Bâtiment 2

Batiment 2	Orientation paroi	Surfaces vitrées		Surfaces opaques façade		Surface Porte	Surface Totale	Surface plancher bas	Surface Toiture		surface chauffée	Volume chauffée
		Type 2	Type 1	Type 1	Type 2				Type 1	Type 2		
Cité DODE	Nord-ouest	4,40	39,60	364,40		8,60	417,00					
	Sud-ouest	21,68	195,30	951,02		16,00	1184,00					
	Sud-est	4,10	36,90	358,50		12,50	412,00					
	Nord-est	22,08	198,90	973,62		17,40	1212,00					
		52,25	470,70	2647,55		54,50	3225,00	1222,00	1222,00		6110,00	17108

Zone	surface utile	Volume
Bât 1		
Bât 2	6 110	17 108
Bât 4		
TOTAL	6 110	17 108

Apports solaires

Zone climatique	H1
E	410 kWh/m²
Double vitrage	
Facteur solaire	0,5
Fts	0,425
Fe1	0,9
Fe2	0,7

<http://www.industrie.gouv.fr/energie/developp/econo/cee/zones-climatiques.htm>
Ensoleillement vertical sud pendant la période de chauffage

facteur dû aux obstacles liés au bâtiment
facteur liés à l'environnement

BATIMENTS	Orientation parois	Surface Vitrée en m²	C1	Sse (m²)	As (kWh/an)
Cité DODE	Nord-ouest	44,00	0,30	3,53	1 449
	Sud-ouest	216,98	0,85	49,38	20 246
	Sud-est	41,00	0,85	9,33	3 825
	Nord-est	220,98	0,30	17,75	7 278
		522,95		80,00	32 798

Total apports solaires		32 798	KWh/an
-------------------------------	--	---------------	---------------

Apports internes

Occupants

Occupants						
Type d'occupation	Nbre occupants	Puissance	unité	Occupation (h/saison de chauffe)	Apports (kWh/an)	
Bât1	158	80	W/occ.	1 307	0	
Bât2		80	W/occ.	1 307	16 470	
Bât4		80	W/occ.	1 307	0	
Total occupants					16 470	KWh/an

Electricité

Type	Consommation pendant la saison de chauffe	Taux de dissipation	Apports (kWh/an)
Lumières	55016	70%	38511
Informatique	20 032	70%	14022
Autres		70%	
Total électricité			52 533 KWh/an

Total apports internes		69 003	KWh/an
-------------------------------	--	---------------	---------------

Total apports gratuits		101 801	KWh/an
-------------------------------	--	----------------	---------------

Part d'apports gratuits		19%	
--------------------------------	--	------------	--

Inertie du bâtiment **Forte**
Constante de temps 100 heures
A = 2,23

Rendement de récupération des apports gratuits **0,98** (cette valeur suppose une régulation parfaite du système de chauffage)

Total apports gratuits récupérés		99 709	KWh/an
---	--	---------------	---------------

Ratio apports gratuits 16 kWh/m²

Calcul Ubât

plancher bas combles	e (m)	λ (W/m.K)	R (m².K/W)
Laine minérale	0,15	0,04	3,75
		#N/A	
		#N/A	
			3,75

Façades	e (m)	λ (W/m.K)	R (m².K/W)
Calcaire	0,65	1,80	0,36
Laine minérale		0,04	0,00
Lame d'air		0,07	0,00
			0,36

Plancher bas isolé (escaliers)	e (m)	λ (W/m.K)	R (m².K/W)
Béton lourd armé	0,2	1,70	0,12
Laine minérale	0,02	0,04	0,50
			0,62

Plancher bas sur terre plein	e (m)	λ (W/m.K)	R (m².K/W)
Béton lourd armé	0,2	1,70	0,12
Laine minérale		0,04	0,00
			0,12

Vitrages		U (W/m².K)	
DV 4-16-4 Bois		2,20	
DV 4-12-4 Bois		2,76	

	Surface en m²	U en W/m².°C	Coeff de réduc Tau	Déperditions statiques W/°C
plancher bas combles	1 222	0,25	0,9	280
Façades	2 648	1,88	1	4 985
Plancher bas sur terre plein	1060	2,96	0,3	942
Plancher bas isolé (escaliers)	162	1,19	0,3	58
DV 4-16-4 Bois	471	2,20	1	1 036
DV 4-12-4 Bois	52	2,76	1	144
	5 615			7 444

ThCE ex
0,3
0,45
0,36
0,36
2,6
2,6

Linéaire pont thermiques	200	ml
Ponts thermiques traités	Non	
$\psi =$	0,9	W/m.°C
Estimation des ponts thermiques	180	W/°C
Déperditions statiques	7 624	W/°C

0,9

Ubât	1,36	W/m².°C
Ubât base	0,63	W/m².°C

Ubât max	0,95	W/m².°C
-----------------	-------------	----------------

Conformité Ubât

NON

valable uniquement pour les bâtiments hors habitation

Besoins de chauffage

Nb d'unités d'analyse	158 occupants	Saison chauffe	212	
SU (m²)	6 110	Nb jours vacances	0	
Volume chauffé (m³)	17 108	Nb sem. Occup.	30	
T° de confort	21 DJU confort	2 548	Intermittence moy.	80%
T° de réduit 1	17 DJU réduit 1	1 802	DP (W/°K)	7 624
T° de réduit 2	DJU réduit 2			
T° de hors-gel	12 DJU hors gel	969		

Nom Circuit	Surface	Deperditions	T° confort	DJU confort	Régime confort		T° réduit 1	DJU réduit 1	Régime réduit 1		T° réduit 2	DJU réduit 2	Régime réduit 2	
	m²	W/K	°C		h/jr	jr/semaine	°C		h/jr	jr/semaine	°C		h/jr	jr/semaine
Bât 1	0	0	21	2 548	14	5	17	1 802	10	5	17	1 826	24	2
Bât 2	6110	7624	20	2 357	14	5	17	1 802	10	5	17	1826	24	2
Bât 4	0	0	22	2 740	14	5	18	1983	10	5	18	2015	24	2
0	0	0												

Total Besoins statiques **344 155 KWh/an**

Renouvellement d'air											
Type de locaux	Débit extrait		Volume	Température	DJU	durée de fonctionnement		Echangeur		Intermittence	Besoins RA
	m³/h	vol/h	m3	°C		h/jr	jr/semaine	Type	Efficacité		KWh/an
VMC Bât1				21	969	24	7		0,0%	1	0
VMC Bât2	990			21	969		7		0,0%	1	7 828
VMC Bât4				21	969		7		0,0%	1	0
											0
											0
											0
											0
											0
											0
											0
R.A (mécanique)	990	m3/h									
Exposition au vent	Site très abrité										
Etanchéité	Forte										
Perméabilité à l'air (vol/h)	0,5		8 554								177 852
Total R.A.	9 544	m3/h								185 680	KWh/an

TOTAL Besoins Bruts = Deperditions statiques + Déperditions renouvellement d'air **529 835 KWh/an**

Besoins au m² SU	86,7	KWh/m² _{SU} .an
Besoins par unité d'analyse	3364,0	KWh/occup.

TOTAL Besoins avec apports gratuits **430 127 KWh/an**

Besoins au m² SU	70,4	KWh/m² _{SU} .an
Besoins par unité d'analyse	2731,0	KWh/occup.

Consommations de chauffage

Radiateurs	
Rend. Régulation	0,92
Rend. Génération	0,8
Rend. Distribution	0,95
Rend. Emission	0,95
Rend.t global	0,66

Rend. Régulation	
Rend. Génération	
Rend. Distribution	
Rend. Emission	
Rend.t global	0,85

Rend. Régulation	Vannes manuelles
Rend. Génération	Chaudière : rendt
Rend. Distribution	Réseau de chaleur
Rend. Emission	Radiateurs hydrauliques
Rend.t global	0,85

	Surface m²	Besoins kWh/an	Apports gratuits kWh/an	Rendement	Consommation kWhPCI/an	Energie	Coeff conversion	Consommation kWhEP/an
Bât 1	0	83 556	0	0,75		Gaz		0
Bât 2	6110	427 711	99 709	0,75	437 337	Gaz	1	437 337
Bât 4	0	18 568	0	0,75		Gaz		0
						Gaz	1	0
						Gaz	1	0
						Gaz	1	0

Consommations chauffage en énergie finale	437 337	kWhPCI/an
Consommations chauffage en énergie primaire	437 337	kWhPCI/an

Consommations au m² SU	71,6	KWh/m² _{SU} .an
Consommations par unité d'analyse	2776,7	KWh/occup.

Consommations au m² SU	71,6	KWh _{EP} /m² _{SU} .an
Consommations par unité d'analyse	2776,7	KWh/occup.

▪ Bâtiment 4

Batiment 4	Orientation paroi	Surfaces vitrées		Surfaces opaques façade		Surface Porte	Surface Totale	Surface plancher bas	Surface Toiture		surface chauffée	Volume chauffée
		Type 2	Type 1	Type 1	Type 2				Type 1	Type 2		
Cité DODE	Nord-ouest	2,90	26,10	198,00			227,00					
	Sud-ouest	0,80	7,20	68,00			76,00					
	Sud-est	0,90	8,10	199,00			208,00					
	Nord-est	1,70	15,30	64,00			81,00					
		6,30	56,70	529,00		0,00	592,00	325,00	325,00		465,00	1302

Zone	surface utile	Volume
Bât 1		
Bât 2		
Bât 4	465,00	1 302
TOTAL	465	1 302

Apports solaires

Zone climatique	H1
E	410 kWh/m²
Double vitrage	
Facteur solaire	0,5
Fts	0,425
Fe1	0,9
Fe2	0,7

<http://www.industrie.gouv.fr/energie/developp/econo/cee/zones-climatiques.htm>

Ensoleillement vertical sud pendant la période de chauffage

facteur dû aux obstacles liés au bâtiment
facteur liés à l'environnement

BATIMENTS	Orientation parois	Surface Vitrée en m²	C1	Sse (m²)	As (kWh/an)
Cité DODE	Nord-ouest	29,00	0,30	2,33	955
	Sud-ouest	8,00	0,85	1,82	746
	Sud-est	9,00	0,85	2,05	840
	Nord-est	17,00	0,30	1,37	560
		63,00		7,56	3 101

Total apports solaires		3 101	KWh/an
-------------------------------	--	--------------	---------------

Apports internes

Occupants

Type d'occupation	Nbre occupants	Puissance	unité	Occupation (h/saison de chauffe)	Apports (kWh/an)
Bât1		80	W/occ.	1 307	0
Bât2		80	W/occ.	1 307	0
Bât4	35	80	W/occ.	1 307	3 660
Total occupants					3 660 kWh/an

Electricité

Type	Consommation pendant la saison de chauffe	Taux de dissipation	Apports (kWh/an)
Lumières	12226	70%	8558
Informatique	4 452	70%	3116
Autres		70%	
Total électricité			11 674 kWh/an

Total apports internes		15 334	KWh/an
-------------------------------	--	---------------	---------------

Total apports gratuits		18 435	KWh/an
-------------------------------	--	---------------	---------------

Part d'apports gratuits		18%	
--------------------------------	--	------------	--

Inertie du bâtiment **Forte**
 Constante de temps 100 heures
 A = 2,23

Rendement de récupération des apports gratuits **0,98** (cette valeur suppose une régulation parfaite du système de chauffage)

Total apports gratuits récupérés		18 100	KWh/an
---	--	---------------	---------------

Ratio apports gratuits 39 kWh/m²

Calcul Ubât

combles	e (m)	λ (W/m.K)	R (m².K/W)
Laine minérale	0,15	0,04	3,75
		#N/A	
		#N/A	
			3,75

Façades	e (m)	λ (W/m.K)	R (m².K/W)
Calcaire	0,65	1,80	0,36
Laine minérale		0,04	0,00
Lame d'air		0,07	0,00
			0,36

Plancher bas isolé (escaliers)	e (m)	λ (W/m.K)	R (m².K/W)
Béton lourd armé	0,2	1,70	0,12
Laine minérale	0,02	0,04	0,50
			0,62

Plancher bas sur terre plein	e (m)	λ (W/m.K)	R (m².K/W)
Béton lourd armé	0,2	1,70	0,12
Laine minérale	0	0,04	0,00
			0,12

Vitrages		U (W/m².K)	
DV 4-16-4 Bois		2,20	
DV 4-12-4 Bois		2,76	

	Surface en m²	U en W/m².°C	Coeff de réduc Tau	Déperditions statiques W/°C
combles	325	0,25	0,9	74
Façades	529	1,88	1	996
Plancher bas sur terre plein	163	2,96	0,3	145
Plancher bas isolé (escaliers)	162	1,19	0,3	58
DV 4-16-4 Bois	57	2,20	1	125
DV 4-12-4 Bois	6	2,76	1	17
	1 242			1 415

ThCE ex
0,3
0,45
0,36
0,36
2,6
2,6

Linéaire pont thermiques	50	ml
Ponts thermiques traités	Non	
$\psi =$	0,9	W/m.°C
Estimation des ponts thermiques	45	W/°C
Déperditions statiques	1 460	W/°C

0,9

Ubât	1,18	W/m².°C
Ubât base	0,53	W/m².°C

Ubât max	0,80	W/m².°C
-----------------	-------------	----------------

Conformité Ubât

NON

valable uniquement pour les bâtiments hors habitation

Besoins de chauffage

Nb d'unités d'analyse	35	occupants
SU (m²)	465	
Volume chauffé (m³)	1 302	
T° de confort	21	DJU confort 2 548
T° de réduit 1	17	DJU réduit 1 1 802
T° de réduit 2		DJU réduit 2
T° de hors-gel	12	DJU hors gel 969

Saison chauffe	212
Nb jours vacances	0
Nb sem. Occup.	30
Intermittence moy.	90%
DP (W/°K)	1 460

Nom Circuit	Surface m²	Deperditions W/K	T° confort °C	DJU confort	Régime confort		T° réduit 1 °C	DJU réduit 1	Régime réduit 1		T° réduit 2 °C	DJU réduit 2	Régime réduit 2	
					h/jr	jr/semaine			h/jr	jr/semaine			h/jr	jr/semaine
Bât 1	0	0	21	2 548	14	5	17	1 802	10	5	17	1 826	24	2
Bât 2	0	0	20	2 357	14	5	17	1 802	10	5	17	1826	24	2
Bât 4	465	1460	22	2 740	14	5	18	1983	10	5	18	2015	24	2
0	0	0												

Total Besoins statiques

86 642 KWh/an

Renouvellement d'air											
Type de locaux	Débit extrait		Volume	Température	DJU	durée de fonctionnement		Echangeur		Intermittence	Besoins RA
	m³/h	vol/h	m3	°C		h/jr	jr/semaine	Type	Efficacité		KWh/an
VMC Bât1				21	969	24	7		0,0%	1	0
VMC Bât2				21	969	24	7		0,0%	1	0
VMC Bât4	220			21	969	24	7		0,0%	1	1 740
											0
											0
											0
											0
											0
											0
											0
R.A (mécanique)	220		m3/h								
Exposition au vent	Site très abrité										
Etanchéité	Forte										
Perméabilité à l'air (vol/h)	0,5		651								13 535
Total R.A.	871		m3/h							15 275	KWh/an

TOTAL Besoins Bruts = Deperditions statiques + Déperditions renouvellement d'air

101 917 KWh/an

Besoins au m² SU	219,2	KWh/m² _{SU} .an
Besoins par unité d'analyse	2911,9	KWh/occup.

Consommations de chauffage

Radiateurs	
Rend. Régulation	0,92
Rend. Génération	0,9
Rend. Distribution	0,95
Rend. Emission	0,95
Rend.t global	0,75

Rend. Régulation	
Rend. Génération	
Rend. Distribution	
Rend. Emission	
Rend.t global	0,85

Rend. Régulation	Vannes manuelles
Rend. Génération	Chaudière : rende
Rend. Distribution	Réseau de chaleu
Rend. Emission	Radiateurs hydrau
Rend.t global	0,85

	Surface m²	Besoins kWh/an	Apports gratuits kWh/an	Rendement	Consommation kWhPCI/an	Energie	Coeff conversion	Consommation kWhEP/an
Bât 1	0	6 874		0,75		Gaz		0
Bât 2	0	6 874		0,75		Gaz		0
Bât 4	465	88 169	18 100	0,75	93 426	Gaz	1	93 426
						Gaz	1	0
						Gaz	1	0
						Gaz	1	0

Consommations chauffage en énergie finale	93 426	kWhPCI/an
Consommations chauffage en énergie primaire	93 426	kWhPCI/an

Consommations au m² SU	200,9	KWh/m² _{SU} .an
Consommations par unité d'analyse	2669,3	KWh/occup.

Consommations au m² SU	200,9	KWh _{ep} /m² _{SU} .an
Consommations par unité d'analyse	2669,3	KWh/occup.

ANNEXE 4 : BASE DE PRIX

Tous les prix ci-dessous comprennent la fourniture et la pose du matériel, ils sont donnés en €HT

Actions sur le bâti			
Intitulé	Prix	Unité	Prestations prévues
Isolation intérieure des parois verticales	80	€/m² d'isolant	panneau plaque de plâtre+20 cm de polystyrène, sur ossature - R = 5 m²K/W
Isolation intérieure des parois verticales - niveau RT "élément par élément"	65	€/m² d'isolant	panneau plaque de plâtre+8 cm de polystyrène, sur ossature - R = 2,3 m²K/W
Isolation extérieure des parois verticales	130	€/m² d'isolant	panneau polystyrène expansé 20 cm + enduit hydraulique projeté (échafaudage non compris) - R = 5 m²K/W
Isolation intérieure des parois verticales - niveau RT "élément par élément"	115	€/m² d'isolant	panneau plaque de plâtre+8 cm de polystyrène, sur ossature - R = 2,3 m²K/W
Isolation des toitures Terrasse	40	€/m² d'isolant	panneau de polystyrène expansé de 20 cm d'épaisseur posé sous étanchéité - pose comprise mais hors travaux d'étanchéité - R = 5 m²K/W
Isolation des toitures Terrasse - niveau RT "élément par élément"	30	€/m² d'isolant	panneau de polystyrène expansé de 10 cm d'épaisseur posé sous étanchéité - pose comprise mais hors travaux d'étanchéité - R = 2,5 m²K/W
Isolation des toitures Terrasse + étanchéité	110	€/m² d'isolant	panneau de polystyrène expansé de 20 cm d'épaisseur posé sous étanchéité - pose et travaux d'étanchéité compris - R = 5 m²K/W
Isolation des combles	20	€/m² d'isolant	laine de verre revêtue kraft 1 face, ép. 24 cm, déroulé sur solives - R = 6 m²K/W
Isolation des combles niveau RT "élément par élément"	15	€/m² d'isolant	laine de verre revêtue kraft 1 face, ép. 18 cm, déroulé sur solives - R = 4,5 m²K/W
Isolation sous-rampant	50	€/m² d'isolant	laine minérale rigide, ép. 24 cm - R = 6 m²K/W
Isolation sous-rampant niveau RT "élément par élément"	40	€/m² d'isolant	laine minérale rigide, ép. 16 cm - R = 4 m²K/W
Isolation d'une sous-face de plancher	40	€/m² d'isolant	panneau de fibrostyle de 15 cm d'épaisseur collé ou sur ossature métallique - R = 4,5 m²K/W
Isolation d'une sous-face de plancher niveau RT "élément par élément"	35	€/m² d'isolant	Flocage cellulose 10 cm R = 2 m²K/W
Faux plafond	60	€/m²	Dalle de laine de roche 60cmx60cm + pose 10cm LdV (structure et pose comprises)
Double vitrage PVC classique			
niveau RT "élément par élément"	300	€/m² de vitrage	Uw = 2,3 W/m².K, pose d'une nouvelle fenêtre (ouvrant + dormant)
Double vitrage PVC 4-16-4 + argon	350	€/m² de vitrage	Uw = 1,5 W/m².K, pose d'une nouvelle fenêtre (ouvrant + dormant)
Double vitrage Bois ou Alu classique			
niveau RT "élément par élément"	350	€/m² de vitrage	Uw = 2,3 W/m².K, pose d'une nouvelle fenêtre (ouvrant + dormant)
Double vitrage Bois 4-16-4 + argon	400	€/m² de vitrage	Uw = 1,5 W/m².K, pose d'une nouvelle fenêtre (ouvrant + dormant)
Double vitrage Bois/Alu 4-16-4 + argon	450	€/m² de vitrage	Uw = 1,5 W/m².K, pose d'une nouvelle fenêtre (ouvrant + dormant)
Double vitrage Alu 4-16-4 argon + RPT	400	€/m² de vitrage	Uw = 1,7 W/m².K, pose d'une nouvelle fenêtre (ouvrant + dormant)
Double vitrage Bois 4-16-4 + argon	250	€/m² de vitrage	Uw = 1,5 W/m².K, conservation du dormant
stores extérieurs vénitien	300	€/m² de vitrage	stores extérieurs à lames orientable relevables motorisés
stores screens extérieurs	200	€/m² de vitrage	
Volets bois	300	€/m² de vitrage	
Film sur vitrages	50	€/m² de vitrage	Fourniture, pose de film adhésif réfléchissant argent, protection solaire. Application par l'extérieur sur produit verrier lisse, en place, non compris échafaudages.

Actions sur le chauffage			
Intitulé	Prix	Unité	Prestations prévues
Chaudière à condensation			chaudière, brûleur, tableau de régulation, mise en service rdt = 105%
P = 100 kW	11 000	€/unité	
P = 200 kW	15 000	€/unité	
P = 300 kW	20 000	€/unité	
P = 400 kW	24 000	€/unité	
P = 500 kW	30 000	€/unité	
P = 600 kW	33 000	€/unité	
P = 750 kW	38 000	€/unité	
P = 1000 kW	45 000	€/unité	
Chaudière à haut rendement			chaudière triple parcours + brûleur modulant rdt = 95%
P = 100 kW	7 800	€/unité	
P = 200 kW	11 400	€/unité	
P = 300 kW	16 200	€/unité	
P = 400 kW	18 600	€/unité	
P = 500 kW	18 460	€/unité	
P = 600 kW	20 260	€/unité	
P = 750 kW	23 250	€/unité	
P = 1000 kW	28 400	€/unité	
Chaudière classique			chaudière double parcours + brûleur 2 allures rdt = 85%
P = 100 kW	5 760	€/unité	
P = 200 kW	7 440	€/unité	
P = 300 kW	9 000	€/unité	
P = 400 kW	10 200	€/unité	
P = 500 kW	12 000	€/unité	
P = 600 kW	13 200	€/unité	
P = 750 kW	14 400	€/unité	
P = 1000 kW	16 800	€/unité	
Brûleur modulant ou AGP			
P = 100 kW	4 500	€/unité	
P = 200 kW	5 500	€/unité	
P = 300 kW	6 000	€/unité	
P = 400 kW	6 500	€/unité	
P = 500 kW	7 500	€/unité	
P = 600 kW	8 000	€/unité	
P = 750 kW	9 000	€/unité	
P = 1000 kW	10 500	€/unité	
Récupérateur sur les fumées			
P = 150 à 260 kW	5 600	€/unité	

P = 230 à 400 kW	6 930	€/unité	
P = 350 à 620 kW	7 910	€/unité	
P = 540 à 940 kW	10 220	€/unité	
P = 815 à 1430 kW	13 580	€/unité	
Calorifuge réseau de chauffage	50	€/ml	coquille laine minérale ep 30 mm
Horloge digitale hebdomadaire	150	€/unité	
Optimiseur de relance + programmeur	3000	€/unité	compris servomoteur, V3V, sonde T° pour la régulation d'une zone
Robinet thermostatique	50	€/unité	
Circulateurs VEV et à haut rendement			
Sirius D 40-60	2098	€/unité	
Sirius D 40-60	2098	€/unité	
Sirius D 40-80	2448	€/unité	
Sirius D 65-90	3773	€/unité	
Sirius D 65-90	3773	€/unité	
Sirius D 50-80	3419	€/unité	
Sirius D 65-90	3773	€/unité	
Sirius D 80-90	5430	€/unité	
Sirius D 80-90	5430	€/unité	
Sirius D 80-90	5430	€/unité	
Moteur à haut rendement (Eff1)			
Puissance 1,1 kW	121	€/unité	
Puissance 1,5 kW	141	€/unité	
Puissance 2,2 kW	175	€/unité	
Puissance 3 kW	205	€/unité	
Puissance 4 kW	262	€/unité	
Puissance 5,5 kW	350	€/unité	
Puissance 7,5 kW	450	€/unité	
Puissance 9,2 kW	500	€/unité	
Puissance 11 kW	650	€/unité	
Puissance 15 kW	800	€/unité	
Puissance 18,5 kW	1000	€/unité	
Puissance 22 kW	1200	€/unité	
Puissance 30 kW	1500	€/unité	
Puissance 37 kW	2000	€/unité	
V3V motorisé DN 50	500	€/unité	
Actions sur l'ECS			
Calorifuge ballon ECS	500	€/jaquette	50 mm, ballon de 500 litres
Calorifuge réseau ECS	15	€/ml	Mousse de caoutchouc de synthèse 13 mm
Ballon 500 litres	1500	€/unité	
Ballon 1000 litres	2000	€/unité	
Préparateur gaz 200 L 18 kW	3500	€/unité	
Préparateur gaz 350 L 40 kW	5000	€/unité	
Actions sur la ventilation			
Intitulé	Prix	Unité	Prestations prévues
CTA double flux avec échangeur	A chiffrer au cas par cas		
Ajout d'un échangeur sur CTA DF	A chiffrer au cas par cas		
Détection de présence sur VMC	200	€/unité	
Horloge sur VMC	50	€/unité	
Moteur à haut rendement (Eff1)	Voir chauffage		
Actions sur la climatisation			
Intitulé	Prix	Unité	Prestations prévues
Circulateurs à haut rendement (Eff1)	Voir chauffage		
Groupe froid à condensation par air			
Puissance frigo = 55 kW	20 000	€/unité	
Régulation sur batterie eau glacée	2000	€/unité	régulation en cascade ambiance soufflage avec limitation mini du soufflage et compensation avec action sur batterie eau glacée, y compris réglage de mise en service des points de consigne.
Actions sur l'éclairage			
Intitulé	Prix	Unité	Prestations prévues
Tubes T5 + ballast 4*14W + luminaire	114	€/unité	
Tubes T5 + ballast 2*28W + luminaire	73	€/unité	
Tubes T5 + ballast 2*35W + luminaire	73	€/unité	
Détecteur de présence	30	€/unité	
Minuterie	20	€/unité	
Ampoule fluocompact 11W à ballast électronique	7	€/unité	
Actions sur l'informatique-bureautique			
Intitulé	Prix	Unité	Prestations prévues
Ecran plat	140	€HT/unité	17" LCD
Actions sur l'eau			
Intitulé	Prix	Unité	Prestations prévues
Ecoplaquette pour 1 WC	15	€/unité	
Mise en place d'un réservoir d'eau pour WC + 4	100	€/unité	
Mitigeur pour remplacement d'un mélangeur	70	€/unité	
Douchette économique 8 litres/min	65	€/unité	
Aérateur pour point de puisage	10	€/unité	

Réducteur de pression (DN15 à 32mm)	300	€/unité	
Actions sur la gestion énergétique			
Intitulé	Prix	Unité	Prestations prévues
Compteur Eau DN 15	130	€/unité	
Compteur Eau DN 20	250	€/unité	
Compteur Eau DN 25	500	€/unité	
Compteur Eau DN 32	700	€/unité	
Compteur Eau DN 40	900	€/unité	
Compteur Eau DN 50	1000	€/unité	
Compteur Eau DN 65	1100	€/unité	
Compteur Eau DN 80	1200	€/unité	
Compteur Eau DN 90	1300	€/unité	
Compteur Eau DN 100	1400	€/unité	
Compteur d'énergie avec intégrateur DN 15	500	€/unité	
Compteur d'énergie avec intégrateur DN 20	600	€/unité	
Compteur d'énergie avec intégrateur DN 25	1141	€/unité	
Compteur d'énergie avec intégrateur DN 32	1141	€/unité	
Compteur d'énergie avec intégrateur DN 40	1400	€/unité	
Compteur d'énergie avec intégrateur DN 50	1923	€/unité	
Compteur d'énergie avec intégrateur DN 65	2000	€/unité	
Compteur d'énergie avec intégrateur DN 80	2250	€/unité	
Compteur électrique monophasé jusqu'à 90 A	300	€/unité	avec émetteur d'implusion
Compteur électrique triphasé jusqu'à 400 A	500	€/unité	avec émetteur d'implusion

ANNEXE 5 :

FICHE BATIMENT

1 Rue Joseph Chanrion 38026 GENOBLE CEDEX Code Chorus: Code audit:					Ministère occupant		Etat
SHON (m²)	13348	Date construction	1866	Valeur conventionnelle	14682800	nombre occupants	350

ETAT DU BATIMENT			
Gros entretien - énergie			
commentaires généraux	cotation gros entretien	classe DPE énergie	classe DPE GES
	0,36	D	C
Etat technique SPSI			
Energies renouvelables			
		type	kWhep/an
Utilisation actuelle			
Production actuelle			
Potentiel d'approvisionnement (art R.111--1)			
Accessibilité			
Commentaires généraux		cotation	
			NA
Dysfonctionnements importants			
Sécurité			
Commentaires généraux		cotation	
De gros travaux sont entrepris afin que la non-conformité de la commission de sécurité soit levée			2

PROPOSITION ACTIONS AVEC ECHEANCIER PRECONISE PAR AUDIT

(1) échéancier issu de la stratégie immobilière et des possibilités budgétaires

Description sommaire	type	montant € HT	gains kWh ep/m²/an	gain € TTC/an	Priorité 1 (0-2 ans)	Priorité 2 (3-5 ans)	Priorité 3 (6-10 ans)
Isolation des planchers bas par 15 cm de polystyrène	GEE	108840	118 888	7 847			
Isolation des toitures des bâtiment 1, 2 et 4	GEE	272100	# 14 777	194			
Isolation par l'intérieur avec 15cm de laine minérale + création d'une lame d'air ventilée pour le bâtiment 1.	GEE	291280	# 296 639	19 578			
Isolation par l'intérieur avec 15cm de laine minérale + création d'une lame d'air ventilée pour le bâtiment 2.	GEE	291170	# 291 170	19 217			
Isolation par l'intérieur avec 15cm de laine minérale + création d'une lame d'air ventilée pour le bâtiment 4.	GEE	58190	69 052	4 557			
Remplacement des menuiseries par du DV 4/16/4 argon	GEE	446800	54 246	3 580			
Sol : remplacement des revêtements (dallage PVC)	GE	53200	-	-			
Sol : remplacement des revêtements (carrelage)	GE	8000	-	-			
Sol : remplacement des revêtement de sols compris retrait des colles amiantées	GE	45936	-	-			
Changement des dalles métalliques en faux plafond (escaliers)	GE	7900	-	-			
Murs : dépose des revêtements vétustes + travaux de réfection (peinture)	GE	64156	-	-			
Murs : dépose des revêtements vétustes (toile de jute)	GE	3440	-	-			
Raccordement du bâtiment 4 au réseau urbain	GEE	17700	55 556	8 945			
Mise en place horloge VMC	E	600	13 144	906			
Remplacement des tubes T8 par T5	E	137654	239 218	20 639			
Remplacement des halogenes par des fluocompactes	E	913	4 142	357			
Remplacement des pompes	E	7970	16 881	1 456			
Mise en place d'une installation solaire photovoltaïque	ENR	450182	96 173	1 035			
Baisse de la puissance souscrite	CONTRATS	0	-	982			

Consommations énergétiques (en énergie primaire) pour le chauffage, la production d'eau chaude sanitaire, le refroidissement, l'éclairage et les auxiliaires, déduction faite de la production d'électricité à demeure		Emissions de gaz à effet de serre (GES) pour le chauffage, la production d'eau chaude sanitaire, le refroidissement, l'éclairage et les auxiliaires		Autres observations	
Bâtiment économe < 50 A 51 à 110 B 111 à 210 C 211 à 350 D 351 à 540 E 541 à 750 F > 750 G Bâtiment énergivore	Bâtiment 186 kWhEP/m².an	Faible émission de GES économe ≤ 5 A 6 à 15 B 16 à 30 C 31 à 60 D 61 à 100 E 101 à 145 F > 145 G Forte émission de GES	Bâtiment 17 kgéqCO2/m².a		
Cotations entretien et sécurité	0	Très satisfaisant : fonction parfaitement remplie, composant ne nécessite pas une intervention avant 10 ans			
	1	Satisfaisant : état moyen - fonction remplie, composant nécessitera une intervention entre 6 et 10 ans			
	2	Peu satisfaisant : état médiocre - dégradation partielle - fonction mal remplie - composant nécessite une intervention entre 3 et 5 ans			
	3	Mauvais : non conformité, danger immédiat, limite d'usage, fonction non remplie -nécessite une intervention urgente dans l'année qui suit			
Cotations accessibilité	R.F	Les exigences sont respectées sur le plan réglementaire et les dispositions offrent un confort d'usage			
	R.NF	Les dispositions réglementaires sont respectées mais elles ne sont pas confortables à l'usage			
	NR.F	Les dispositions présentent quelques non conformités mais l'usage est possible			
	NA	Les dispositions ne sont pas réglementaires et ne permettent pas l'usage par des personnes handicapées			
ACTIONS	GE : gros entretien ne générant pas d'économies d'énergie; GEE : travaux d'entretien avec ou sans travaux d'économies d'énergie générant des économies d'énergies; E : travaux d'économies d'énergie; ENR : installation d'équipements de production d'énergie renouvelable CONTRATS : optimisation contrats et abonnements fluides; USAGE : campagne de mobilisation des usagers sur l'efficacité DD dans le bâtiment				