



**BUREAU
VERITAS**

Midi Pyrénées
Service PATRIMOINE
12, Rue Miche Labrousse
31047 Toulouse Cedex 1

Tél. : 05.61.31.59.00
Fax : 05.61.31.57.14

DDEA du TARN
**Service Ingénierie et Coordination des Unités
Territoriales**
19, Rue de Ciron
81013 ALBI Cedex9

N°affaire : 2130803/2
N°rapport : 810-00901/ 0
Etablissement : ERP
Catégorie ERP :5 ème catégorie

**Pôle : Performances énergétiques et
environnementales**

Ministère : MEEDDM

Rapport établi le 02/07/2010

A l'attention de Mr COQUAND



DIAGNOSTIC ENERGETIQUE DREAL

CITE ADMINISTRATIVE

Code bât : 810-00901
Chorus : 118201/223117

Intervention du : 10/02/2010

Lieu d'intervention :
Avenue du Maréchal JOFFRE

81000 ALBI



Révision	0		
Date	02/07/2010		
Rédacteurs	P PECASTAING		
Vérificateur	F .BALTEAU		
Diag. DPE	B.BOSSUET		

Ce rapport comporte 39 pages dont 1 page de garde



Sommaire

1. CONTEXTE DE LA MISSION	3
1.1 BUT DU DIAGNOSTIC ENERGETIQUE.....	3
1.2 MISSION DU BUREAU VERITAS.....	3
1.3 REFERENTIEL	4
1.4 ABREVIATIONS UTILISEES DANS LE RAPPORT	4
2. INFORMATIONS SUR LE SITE	5
2.1 INFORMATIONS PRINCIPALES SUR LE BATIMENT	5
2.2 LISTE DOCUMENTAIRE.....	6
2.3 DIFFICULTES RENCONTREES LORS DE LA VISITE ET INFORMATIONS MANQUANTES.....	8
3. ETUDE	8
3.1 PRESENTATION DU SITE ETUDIE.....	8
3.2 RESUME DES CONSOMMATIONS D'ENERGIE ET COUTS.....	10
3.3 GRAPHIQUES DE REPARTITION	11
3.4 DESCRIPTION SOMMAIRE DES BATIMENTS	12
3.5 DESCRIPTION SOMMAIRE DES INSTALLATIONS DE CHAUFFAGE, ECS, VENTILATION, CLIMATISATION.....	13
4. BILAN THERMIQUE DES BATIMENTS	14
4.1 DONNEES UTILISEES ET HYPOTHESES RETENUES POUR L'ANALYSE.....	14
4.1.1 Production de chaleur - régulation – distribution	14
4.1.2 Données de base	15
4.1.3 Etat des principaux équipements	16
4.1.4 Ventilation	16
4.1.5 Parois et pont thermiques	17
4.1.6 Electricité	19
4.2 CALCUL DES DEPERDITIONS ET BILAN DE CHAUFFAGE	20
4.2.1 Répartition des consommations de chauffage	20
5. ANALYSE DES CONSOMMATIONS	21
5.1 ELECTRICITE	21
5.2 ANALYSE DES CONSOMMATIONS D'EAU	22
5.3 ANALYSE DES CONSOMMATIONS DE GAZ NATUREL (kWh PCS)	23
6. POTENTIELS D'AMELIORATION	24
6.1 PARAMETRES RETENUS POUR L'ANALYSE.....	24
6.2 GESTION ENERGETIQUE DU BATIMENT	24
6.3 PRATIQUES D'UTILISATION DU BATIMENT	24
6.4 TABLEAU POTENTIEL D'ECONOMIES ET PLAN D'ACTION	25
6.5 POTENTIELS D'ENERGIES RENOUVELABLES	26
7. RESUME ET CONCLUSIONS	30
7.1 PLAN D'ACTION	30
7.2 SCENARI D'EXECUTION.....	31
7.3 TABLEAU RECAPITULATIF DES ECONOMIES D'ENERGIE	35
7.4 COMPTABILITE ET SUIVI ENERGETIQUE.....	37
7.5 PERFORMANCE ENERGETIQUE DU BATIMENT	38



1. Contexte de la mission

1.1 But du diagnostic énergétique

Dans le cadre de la maîtrise des consommations, des coûts énergétiques et d'amélioration du développement durable, l'état s'est engagé dans la réalisation d'un audit énergétique de « CITE ADMINISTRATIVE ».

L'objectif de cet audit est de fournir à l'état une vision précise de la répartition des consommations et des coûts énergétiques ainsi que d'apporter des voies d'améliorations chiffrées afin d'aboutir à une diminution de :

- 75% des émissions de CO2 dans un délai de 40 ans avec une étape intermédiaire de réduction de 50% dans un délai de 10 ans.
- 40% des consommations d'énergie primaire dans un délai de 10 ans.

1.2 Mission du Bureau Veritas

Notre mission consiste en une évaluation des dépenses énergétiques des bâtiments par type d'énergie consommée :

- Gaz
- Fioul
- Électricité
- Bois
- Biomasse (autre que bois)

et par usage du bâtiment concerné :

- Chauffage
- Eau Chaude Sanitaire
- Refroidissement
- Éclairage
- Bureautique
- Ascenseur
- Autres usages

Notre mission comprend :

- Examen des documents mis à disposition par le client (factures énergétiques et eau, plans, rapports d'organismes agréés, et tout document descriptif détaillant des installations en place)
- Visite de l'ensemble des installations et équipements concernés par le diagnostic.
- Analyse de leurs caractéristiques et de leur utilisation en fonction des réponses apportées (documents, questionnaire des occupants) et des constatations effectuées sur place par le chargé de mission.
- Proposition de solutions techniques pour diminuer les consommations.
- Estimation financière des solutions techniques proposées.

Ce diagnostic est basé sur une visite du site ; lors de cette visite, notre analyse est limitée à un examen visuel des éléments accessibles concernés, sans démontage, sondage destructif ou radiographie.



L'objectif de ce rapport est de fournir les grandes lignes du schéma directeur pour l'amélioration de l'efficacité énergétique du bâtiment.

L'estimation financière des solutions techniques réalisée à la demande du client correspond à un simple estimatif des coûts découlant des propositions de Bureau Veritas en la matière. Cette estimation ne s'apparente ni à un chiffrage, ni à un devis d'entreprise – seuls documents en mesure de déterminer le chiffrage précis des travaux découlant de ces solutions techniques. Les montants estimés sont hors taxes et hors honoraires de maîtrise d'œuvre.

Cette étude présente principalement 2 points :

- Description et qualification des bâtiments du point de vue de leur performance énergétique et environnementale,
- Programme global permettant d'atteindre les objectifs à 10 et 40 ans en décrivant les actions d'amélioration à mener bâtiment par bâtiment.

1.3 Référentiel

- Arrêté du 15 septembre 2006 relatif au diagnostic de performance énergétique pour les bâtiments existants proposés à la vente en France métropolitaine ;
- Arrêté du 7 décembre 2007 relatif à l'affichage du DPE dans les bâtiments publics;
- Arrêté du 3 mai 2007 relatif aux caractéristiques thermiques et à la performance énergétique des bâtiments existants

1.4 Abréviations utilisées dans le rapport

[V] : Vue sur site ; constatée sur site par l'intervenant Bureau Veritas

[D] : Constaté ou mesuré sur document par l'intervenant Bureau Veritas

[E] : Valeur probable et estimé par Bureau Veritas avec une valeur précise car habituelle pour un type d'ouvrage ou d'équipements ou estimé par Bureau Veritas avec une valeur défavorable ou exigeante car obligatoire à la bonne poursuite de l'audit

[O] : Déclaré oralement par les exploitants, les gestionnaires, les équipes d'entretien, etc.



2. Informations sur le site

2.1 Informations principales sur le bâtiment

SHON du bâtiment : 2442 m²

Occupation : occupé la journée en semaine du lundi au vendredi. Les horaires d'ouverture sont 9h00 à 18h00

La surface chauffée calculée et prise en compte dans l'étude est de 2430 m².

DESCRIPTION DES DIFFERENTES FONCTIONS DE L'ETABLISSEMENT

Le bâtiment les services de la DT PJJ (départements 81 et 12) au RDC, DDJS au R+1, DGCCRF au R+2, et DIR SO au R+3.

EFFECTIFS MAXIMAUX DU PUBLIC ADMIS ET DU PERSONNEL

60 personnes : agents, stagiaires ; public : 20 personnes environ, le taux d'occupation retenu est de 50%.

ORGANISATION THEORIQUE POUR L'ACCUEIL

Public reçu par la secrétaire d'accueil

PROJETS DE SERVICE SPECIFIQUE A L'ETABLISSEMENT

A terme, les services de la DDCSPP occuperont l'immeuble.

NOTES DIVERSES

Rapports réalisés pour l'ascenseur, les installations électriques : voir la liste documentaire

2.2 Liste documentaire

DOCUMENTS	RECU par Bureau Veritas	Commentaires
QUESTIONNAIRE PREALABLE (cf. pages 4 à 8 du présent document)	Transmis par courrier	
Plans architecte ou géomètre avec métrage (informatiques si existants) et Plan de Masse	Transmis par courrier	
Procès verbaux des commissions de sécurité et d'accessibilité		Pas de visite de commission de sécurité
Electricité :		
- contrat et avenant,		
- factures sur les 36 derniers mois	Transmis par courrier	
- historiques des compteurs divis. existants relevés,		Sans objet
- Schéma de distribution unifilaire,		NON
- feuillets de gestion des 3 dernières années		NON
Combustibles :		
- contrat et avenant,	Transmis par courrier	
- factures sur les 36 derniers mois	Transmis par courrier	
- historiques des compteurs divis. existants relevés		Sans objet
Eau :		
- factures sur les 36 derniers mois	Transmis par courrier	
- historiques des compteurs divis. existants relevés,		Sans objet
Les dossiers de diagnostics techniques		
- Amiante,	Transmis par courrier	
- Plomb,		NON
- Radon,		NON
- prévention des risques sanitaires (termites...),		NON
- mesures de la qualité de l'air (polluants, débits de ventilation),		NON
- Habitudes des occupants		Pas d'habitude particulière
- Ascenseur SAE	Transmis par courrier	
- DPE		NON



- Diagnostic Handicapé		Prévu par Bureau Veritas
Plans de masse et d'élévation du site	Transmis par courrier	
Plans des réseaux		NON
Les Dossier d'Intervention Ulérieure sur Ouvrages des opérations récentes & Dossiers d'aménagement des projets en cours		NON
Rapports de vérifications réglementaires après travaux ; rapport de vérification périodique des installations		NON
Occupation :		
- Nombre d'occupants sur les 3 dernières années	60 personnels	
-Taux d'occupation moyen du bâtiment (personnel fixe ou itinérant, public, etc.)	85%	
Liste des principaux équipements bureautique et éclairage :		
- Bureautique : nombre de : postes (Unité Centrale, Moniteur, etc.), imprimantes, Serveur, multi copieur,...	Transmis par courrier	
- Eclairage : nombre, type et puissance des éclairages installés sur le site	Transmis par courrier	
- Informatique : nombre de : postes (Unité Centrale, Moniteur, etc.), imprimantes, Serveur, multi copieur	Transmis par courrier	
Equipements techniques :		
- Données techniques des équipements thermiques et aérauliques (chaudières, chauffe-eau, groupes froids, climatiseurs, centrales d'air, ...), caractéristiques, principes de régulation, mode de fonctionnement, temps et consignes de fonctionnement, puissances, débits, âge... .	Chaudière 1 : Guillot Condensa gaz de 1984 Type 100 - série B110 - Puissance 116 KW . Chaudière 2 : Guillot Potimagaz de 1999 Type B 22 - Puissance 115 KW	
- Contrats de maintenance et d'entretien des installations (chauffage' climatisation, ...) - Période de chauffe et type	Transmis par courrier	



Façade ouest

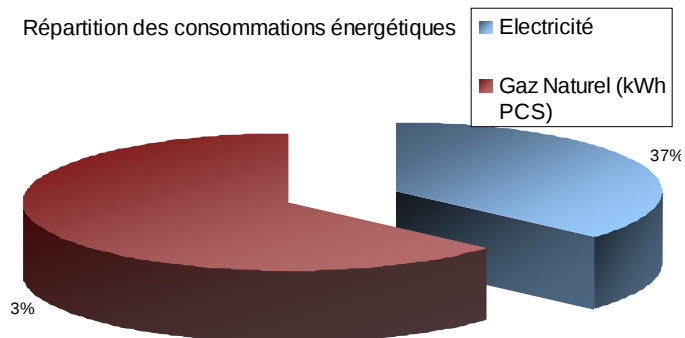


Façade sud

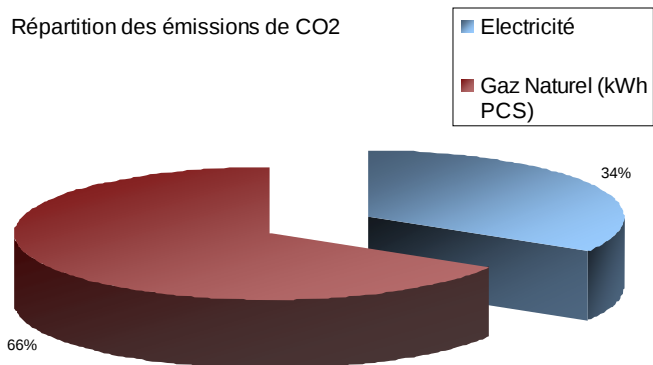
3.2 Résumé des consommations d'énergie et coûts

Consommations année 2009			Emission CO2		Coût € TTC	Coût
Nature	Consommation	Energie Primaire	g/kWh	Tonnes/an	euros / an	unitaire TTC
Electricité	127 196 kWh	328 166 kWhep	180	22,90	12 137	95,42 €/MWh
Gaz Naturel (kWh PCS)	219 738 kWh PCI	219 738 kWhep	206	45,27	11 932	54,30 €/MWh
Eau	282 m3				794	2,82 €/m3
TOTAL	346 934 kWhef	547 903 kWhep		68,16	24 863	

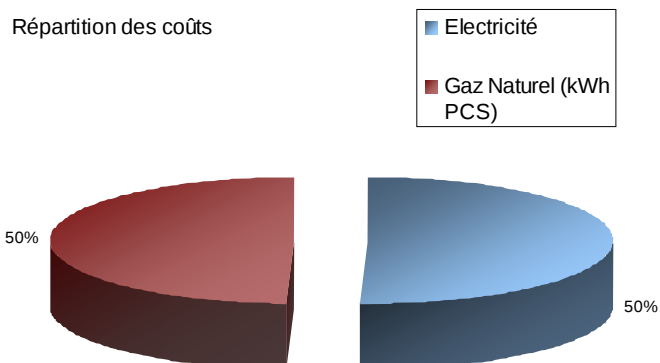
3.3 Graphiques de répartition



MWh



CO₂



€TTC



3.4 Description sommaire des bâtiments

Données estimées sur site (pas de documents disponibles)

Bâtiment	Date de construction	Nombre actuel d'occupants	Date de dernière rénovation	Nombre de niveaux	Surface chauffée	SHON	Murs principaux	Vitrages principaux	Plancher bas sur sous-sol	Toiture
CITE ADMINISTRATIVE	1984	60	Non transmis	4	2430	2442	Murs béton. L'isolation n'a pu être vérifiée : hypothèse plaque de plâtre + 4 cm polystyrène	Fenêtres double vitrage, châssis aluminium	Le plancher béton non isolé est en contact avec le sol. Les planchers sur vide sanitaire du RDC ont été considérés isolés par 4 cm de polystyrène.	Toiture terrasse. L'isolation n'étant pas visible, une hypothèse a été considérée : 6 cm de polyuréthane.
	[D]	[O]	[O]	[V]	[D]	[D]	[V]	[V]	[V]	[V]



3.5 Description sommaire des installations de chauffage, ECS, ventilation, climatisation

Bâtiment	Production de chaleur principale	Régulation et distribution	Emetteurs de chaleur	Renouvellement d'air	Production ECS	Climatisation
CITE ADMINISTRATIVE	2 chaudières assurent la production (GUILLLOT condensagaz (CH 01) et GUILLLOT optimagaz (CH 02)), dont une à condensation (condensation des fumées par l'air neuf). La ventilation est de type double flux à récupération d'énergie par échangeur rotatif.	Régulation par V3V en fonction de la température extérieure	radiateurs acier à robinets thermostatiques	VMC double flux à récupération	Production par ballons électriques	Cassettes de marque WESPER, Groupe de production TOSHIBA
	[M]	[M]	[M]	[M]	[M]	[M]

4. Bilan thermique des bâtiments

4.1 Données utilisées et hypothèses retenues pour l'analyse

4.1.1 Production de chaleur - régulation – distribution

Elément	Origine des données	Données	Données
Circuit	[M]	Réseau Nord	Réseau Sud
Régulation	[M]	TREND IQ220	TREND IQ220
Température de consigne jour	[M]	Non communiqué : base 19°C	Non communiqué : base 19°C
Température de consigne nuit	[M]	Réduction de 10°C sur la température de départ	Réduction de 10°C sur la température de départ
Horaires de chauffage	[M]	Lundi : 4h00 - 18h00 Mardi à vendredi 6h30 à 18h00	Lundi : 4h00 - 18h00 Mardi à vendredi 6h30 à 18h00
Pente de la régulation	[M]	20°C pour 20°C ext. 47°C pour 10°C ext. 70°C pour -10°C ext.	20°C pour 20°C ext. 44°C pour 10°C ext. 70°C pour -10°C ext.

Les installations de chauffage et ventilation sont performantes (VMC double flux à récupération + chaudière principale à condensation)

4.1.2 Données de base

Elément	Donnée	Origine de la donnée
Période étudiée	2009	Dernière année de facturation
Date d'arrêt du chauffage	30/04/2009	[E]
		(période de chauffe)
Date de remise en service du chauffage	01/10/2009	[E]
		(période de chauffe)
Température ambiante occupation	21	[E]
Température ambiante hors occupation	19	[E]
Horaires de chauffage	Lundi : 4h00 - 18h00 Mardi à vendredi 6h30 à 18h00	[M]
DJU base 18°C	1860	ALBI
DJU effectifs	2089	
(fonction des horaires de programmation de chauffage et de la consigne de température)		
Rendement global de la chaufferie	79,2%	[E]



4.1.3 Etat des principaux équipements

CITE ADMINISTRATIVE	NOMBRE	ANNEE DE MISE EN SERVICE	Origine de la donnée	DUREE DE VIE EN ANNEES			ANNEE DE RENOUVELLEMENT MOYENNE	ETAT ACTUEL APPARENT
Chaudière Chaufferie 1	1	1984	[V]	15 ans	à	20 ans	2002	Correct
Chaudière chaufferie 2	1	1999	[V]	15 ans	à	20 ans	2017	Correct
Production ECS électrique	4	Non connue	[E]	10 ans	à	15 ans	2015	Moyen
Groupe de production eau glacée	1	Non connue	[E]	10 ans	à	15 ans	2015	Correct

4.1.4 Ventilation

En l'absence des débits exacts de renouvellement d'air nous les avons estimés en fonction de l'occupation des locaux, sur la base d'un débit règlementaire de 18m3/h/personne.



4.1.5 Parois et pont thermiques

Toiture terrasse 1			Matériau 1	Mat. 2 intérieur
Toiture terrasse	1/he	Type	Béton armé	Polystyrène
2-Etat moyen	0,05	Lambda	1,75	0,037
Coef. U	1/hi	Epaisseur	20	4
0,75	0,09	E/L	0,11	1,08

Paroi extérieure 1			Matériau 1 extérieur	Mat. 2	Mat. 3 intérieur
Murs extérieurs	1/he	Type	Béton armé	Polystyrène	Placo
2-Etat moyen	0,06	Lambda	1,75	0,037	0,35
Coef. U	1/hi	Epaisseur	20	4	1
0,72	0,11	E/L	0,11	1,08	0,03

Plancher bas 1			Matériau 1 extérieur
Plancher sur terre plein	1/he	Type	Béton armé
2-Etat moyen	0,00	Lambda	1,75
Coef. U	1/hi	Epaisseur	20
3,52	0,17	E/L	0,11

Plancher bas 2			Matériau 1 extérieur	Mat. 2 intérieur
Plancher sur vide RDC	1/he	Type	Béton armé	Polystyrène
2-Etat moyen	0,06	Lambda	1,75	0,037
Coef. U	1/hi	Epaisseur	20	4
0,70	0,17	E/L	0,11	1,08



Fenêtre sur parois 1			
Type ouvrant	Huissieries métalliques sans rupture de PT - Double vitrage 4/12/4	Fenêtres extérieures	Surface (m²)
Coef. U	3,5		529,00

Pont Thermique 1				
Type de plancher	Coef. Psy	Position du plancher	Coef. B	Longueur (m)
kl plancher sur sol	1	Plancher sur sol	0,5	87

Pont Thermique 2				
Type de plancher	Coef. Psy	Position du plancher	Coef. B	Longueur (m)
kl plancher intermédiaire	0,95	Local ouvert sur l'extérieur	1	324

4.1.6 Electricité

Selon les relevés effectués sur place, le bâtiment est équipé des matériels suivants :

Principaux équipements électriques pris en compte dans l'audit	Total puissance installée [kW]
Eclairage intérieur	24,9
Bureautique	21,6
Ascenseur et portail	4
ECS	6
Production et distribution de chaleur	0,9
Ventilation	1
Divers	19,4
Rafraichissement	63

Eclairage

Zone éclairée	Type d'éclairage	Puissance total en kW
Eclairage intérieur hall, escaliers, circulations	Tubes fluorescents (ballasts standards)	21,9
Eclairage intérieur hall, escaliers, circulations	Incandescentes	2
Eclairage intérieur hall, escaliers, circulations	Halogènes	0,8

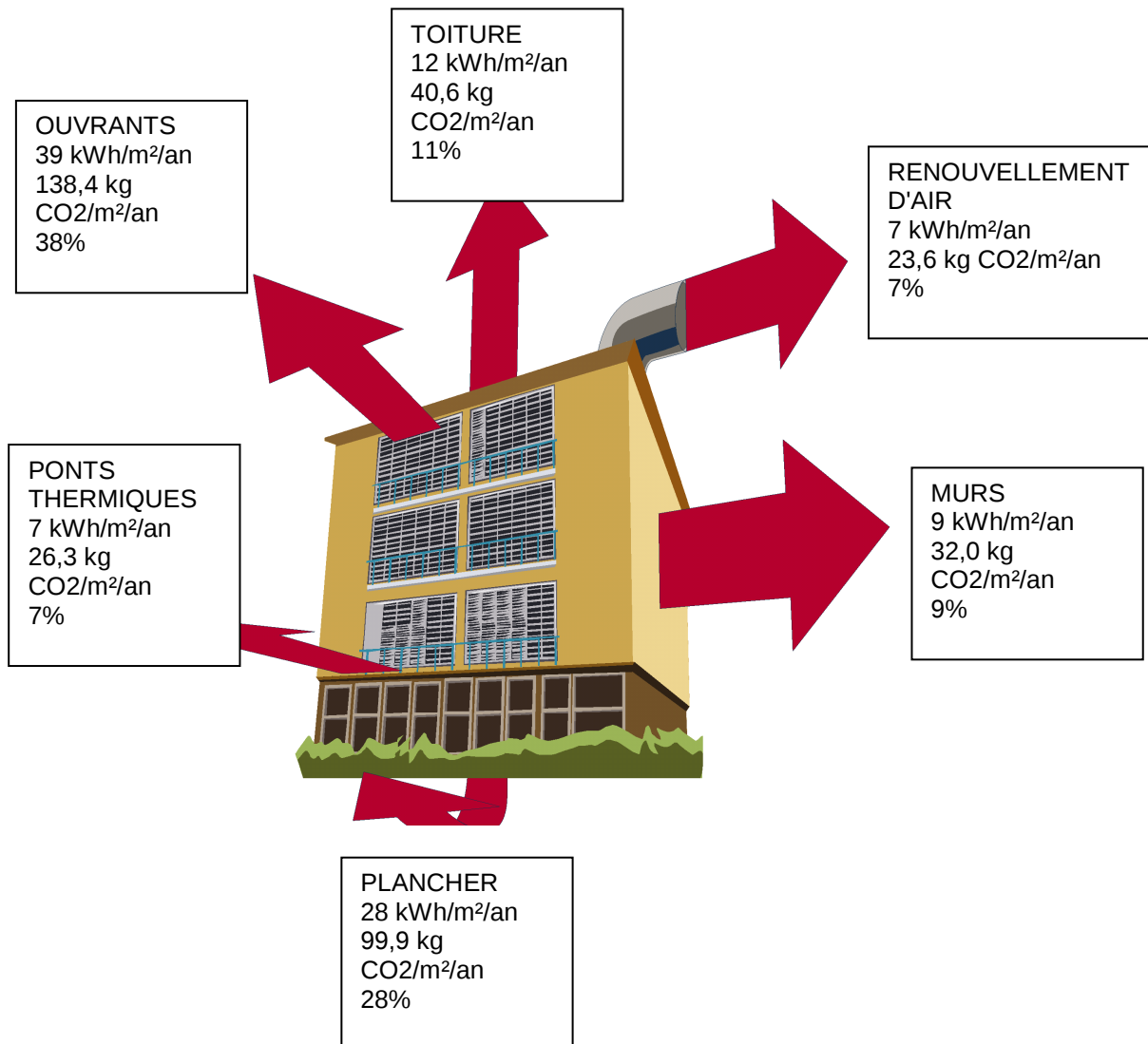
Bureautique

Type	Nombre	Puissance totale
Ecrans TFT	63	15,8 kW
Serveurs	2	0,3 kW

4.2 Calcul des déperditions et bilan de chauffage

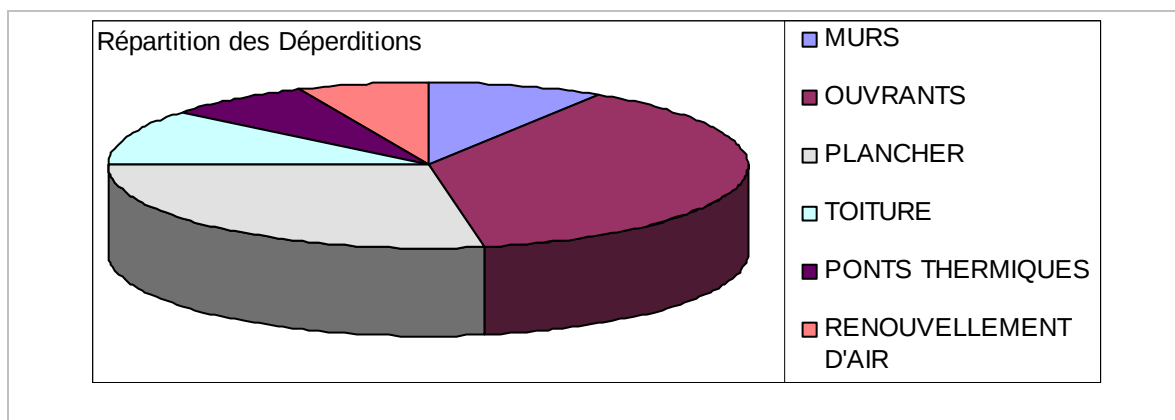
4.2.1 Répartition des consommations de chauffage

En fonction des éléments communiqués et relevés sur place, le calcul des déperditions du bâtiment s'élève à : **116 kW**



Les consommations ont été calculées en fonction des DJU pondérés sur l'année 2009 se basant sur les données climatiques de la station météorologique « ALBI », les apports internes (horaire d'ouverture des bureaux) et la régulation de températures du bâtiment (horaires et consignes de température) en fonction des déperditions de chacune des parois.

Les principaux postes de déperdition concernent :



Une attention particulière a donc été portée sur ces éléments dans le cadre des axes d'amélioration de la performance énergétique.

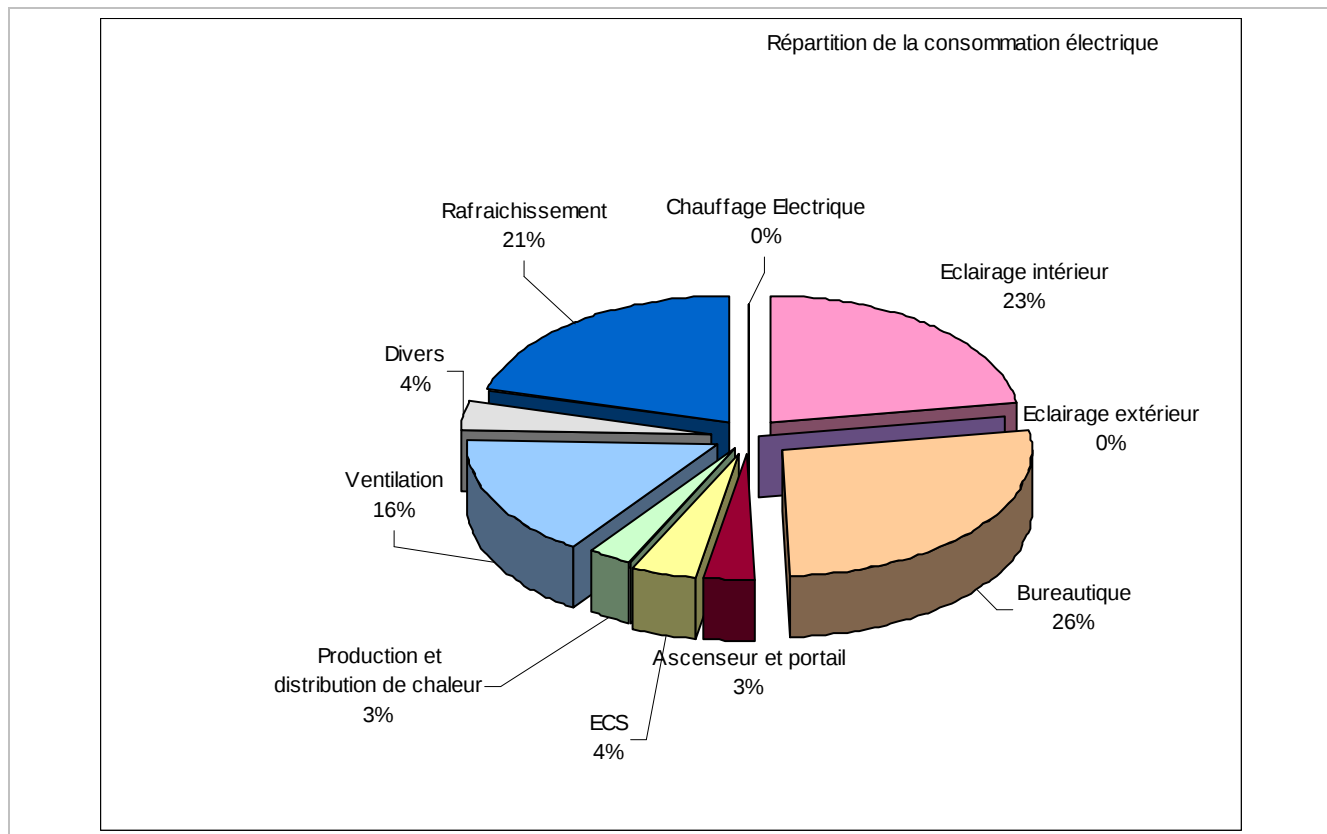
5. Analyse des consommations

5.1 Electricité

Seul un feuillet de gestion (mars 2007 à février 2007) a été fourni. La consommation a été prise comme référence pour 2009

Il est donc impossible d'analyser l'évolution des consommations.

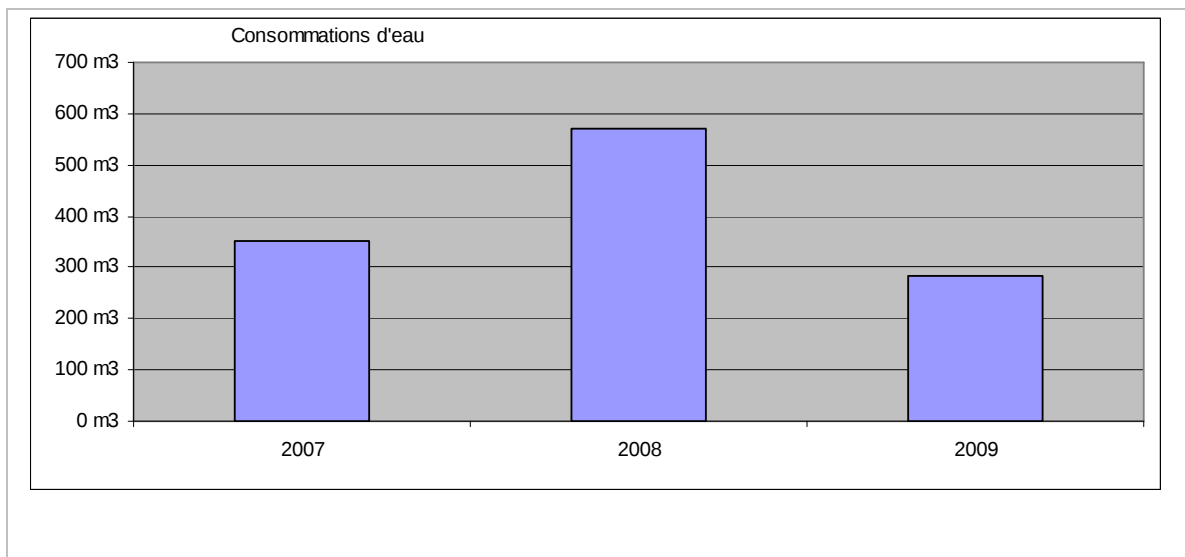
Les puissances électriques installées des équipements associées aux horaires de fonctionnement permettent d'établir la répartition des consommations d'énergie par usage.



5.2 Analyse des consommations d'eau

La consommation d'eau sur les 3 dernières années se répartit de la manière suivante :

Année	2007	2008	2009
Conso. eau	351 m3	572 m3	282 m3



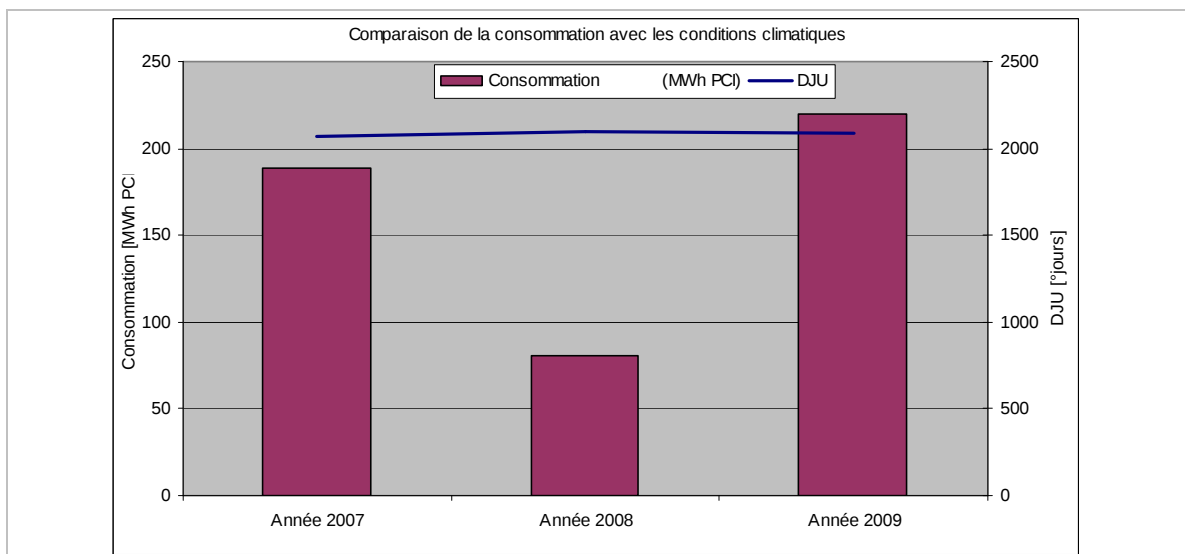
Les factures 2007 et 2009 n'étant pas complètes, l'analyse de l'évolution des consommations n'est pas possible.

5.3 Analyse des consommations de Gaz Naturel (kWh PCS)

Il est intéressant de comparer les consommations dues au chauffage aux conditions climatiques par l'intermédiaire des Degrés Jour Unifiés (DJU).

Les DJU sont déterminés à partir des données statistiques météo sur les mesures de température extérieure. Ils sont calculés pour une température de base (15 ou 18°C par exemple) et pour une période donnée (saison de chauffe, mois, semaine).

Définition DJU : Somme, sur la période de chauffage (Octobre à Avril), des écarts journaliers entre la température intérieure de consigne moyenne du bâtiment considéré et la température extérieure moyenne (unité °Cj).



Il manque une facture en 2008, l'analyse n'est donc pas possible. On peut tout de même remarquer l'augmentation de consommation entre 2007 et 2009.

6. Potentiels d'amélioration

6.1 Paramètres retenus pour l'analyse

Les économies d'énergie ont été estimées à partir des consommations de l'année 2009

Afin d'en évaluer le gain financier, nous avons utilisé les prix d'énergies et de l'eau suivants (coût des énergies 2009 sur le site):

Electricité	95,42 €/MWh
Gaz Naturel (kWh PCS)	54,30 €/MWh
Eau	2,82 €/m ³

6.2 Gestion énergétique du bâtiment

Pour ce bâtiment, les factures d'énergie et d'eau sont incomplètes sur les 3 années 2007, 2008 et 2009. Ainsi, l'analyse des contrats de fourniture d'énergie n'est pas possible.

6.3 Pratiques d'utilisation du bâtiment

Nous ne disposons pas d'informations concernant les pratiques d'utilisation des usagers de ce bâtiment. Ne sachant pas si une programmation horaire est prévue sur les réseaux ventilation, pour permettre des ralentis en période d'inoccupation, nous en préconisons l'installation.

De plus, afin de ne pas dépenser de l'énergie dans de l'éclairage inutile, il serait pertinent d'installer des détecteurs de présence dans les circulations et les sanitaires.



6.4 Tableau potentiel d'économies et plan d'action

Marge de progrès	Limitées	Moyennes	Importantes	Principales pistes d'actions proposées
Sur le bâti			X	Niveau2* : Isolation par l'extérieur, de la terrasse et remplacement des vitrages
Sur les équipements			X	Niveau1 : Remplacement des lampes à filament. Niveau2 : changement d'énergie de chauffage à terme : passage en pompe à chaleur réversible.
Sur la gestion du bâtiment		X		Niveau1 : Arrêt de la VMC double flux et du groupe frigorifique en dehors des périodes d'occupation.
Sur le comportement des utilisateurs		X		Niveau1 : abaissement de la consigne de température, et arrêt de l'informatique entre 12h00 et 14h00.

*Niveau1: Pistes pouvant dégager des économies à court terme avec de faibles investissements.

*Niveau2: Autres pistes importantes mais nécessitant des investissements plus levés.

Le potentiel d'économie d'énergie pour les bâtiments par rapport à la consommation de base (année 2009) :

Bâtiment	Délais de mise en œuvre	Consommation de base énergie finale [kWh]	Consommation de base énergie primaire [kWh]	Gain énergétique à échéance après travaux (EF) [kWh]	Gain énergétique à échéance après travaux (EP) [kWh]	% d'économie en énergie / base	Emission de CO2 de base	Economie CO2	% d'économie en CO2 / base
CITE ADMINISTRATIVE	Immédiat	346 934	547 903	36 964	48 498	10,65%	68,2 T CO2	7,4 T CO2	10,89%
	10 ans			132 477	137 059	38,19%		27,2 T CO2	39,93%
	40 ans			60 570	124 968	17,46%		19,2 T CO2	28,12%



6.5 Potentiels d'énergies renouvelables

Le potentiel des énergies renouvelables ainsi que le choix qui à été fait de les installer ou non se trouve dans le tableau suivant :

	Retenu	Non retenu
Solaire Photovoltaïque		Sur ce bâtiment, nous n'opterons pas pour la mise en œuvre d'une installation photovoltaïque. En effet, les objectifs cités dans les accords cadres étant atteints, il n'est pas utile d'investir dans une telle installation.
Solaire Thermique		L'installation solaire thermique n'est pas retenue compte tenu de la faible consommation d'eau chaude sanitaire.
Géothermie		Le site n'étant pas dans une zone où le terrassement périphérique et le forage sont possibles, il n'est pas envisageable de réaliser un système de géothermie (comme le puits canadien par exemple).
Eolien		La production d'énergie éolienne n'est pas envisageable ici, car les rendements sur des installations de petites tailles ne permettraient pas de produire assez d'énergie électrique pour couvrir les besoins du bâtiment.
Biomasse (bois, déchets)		Ce type d'installation est très intéressant pour un ensemble de bâtiment compte tenu de la taille de l'installation et du coût de sa mise en œuvre. Cependant, dans notre cas, il n'est pas pertinent de mettre en place un système de production d'énergie par biomasse (bois). Cela demanderait trop d'entretien et un coût d'exploitation important (approvisionnement en bois, maintenance permanente).



Les économies d'énergie réalisables sont listées dans les tableaux ci-après :

Les résistances thermiques et coefficients de transmission thermiques minimaux cités dans les tableaux sont ceux spécifiées dans l'arrêté du 3 Mai 2007

Elément Observé	Coefficient de transmission thermique actuel [W/m²K]	Coefficient de transmission thermique maximal [W/m²K]	Détail proposition d'action	Coefficient de transmission thermique après travaux [m².K/W]	U	Qté	Prix total	Immédiat	10 ans	40 ans	Source energie	Economie kWhEF/an	Economie kg CO2/an	Gain annuel en eau [m3]	Economie €/an	Temps de retour actuel (année)	Temps de retour avec hausse annuelle
Toiture terrasse	0,75	0,4	Lors de la réfection de l'étanchéité, renforcer l'isolation en toiture par 6 cm de polystyrène	0,34	m²	726	58080		X		Gaz Naturel (kWh PCS)	19415	3999,5		1054,3	55,1	27,1
Paroi extérieure	0,72	0,43	Isoler les murs extérieurs par 100 mm de polystyrène + crépi	0,24	m²	597	66864		X		Gaz Naturel (kWh PCS)	18400	3790,3		999,1	66,9	30,1
Plancher bas	0,7	0,43	Renforcer l'isolation par ajout de 10 cm de polystyrène en sous face des planchers sur vide RDC	0,24	m²	87	4785		X		Gaz Naturel (Nm3)	2542	523,7		138,1	34,7	20,6
Fenêtre sur parois extérieures	3,5	2,3	Remplacement des vitrages actuels par des vitrages sans rupture de pont thermique, 4-16-4, à faible émissivité.	1,41	m²	529	317400		X		Gaz Naturel (kWh PCS)	89220	18379,3		4844,7	65,5	29,8



Elément Observé	Coefficient de transmission thermique actuel [W/m²K]	Coefficient de transmission thermique maximal [W/m²K]	Détail proposition d'action	Coefficient de transmission thermique après travaux [m².K/W]	U	Qté	Prix total	Immédiat	10 ans	40 ans	Source energie	Economie kWhEF/an	Economie kg CO2/an	Gain annuel en eau [m3]	Economie €/an	Temps de retour actuel (année)	Temps de retour avec hausse annuelle
--------------------	---	--	-----------------------------------	--	---	-----	---------------	----------	--------	--------	----------------	----------------------	--------------------------	----------------------------------	------------------	--	---



Elément Observé	Coefficient de transmission thermique actuel [W/m²K]	Coefficient de transmission thermique maximal [W/m²K]	Détail proposition d'action	Coefficient de transmission thermique après travaux [m².K/W]	U	Qté	Prix total	Immédiat	10 ans	40 ans	Source energie	Economie kWhEF/an	Economie kg CO2/an	Gain annuel en eau [m3]	Economie €/an	Temps de retour actuel (année)	Temps de retour avec hausse annuelle
Eclairage intérieur			Remplacer les luminaires par des luminaires à ballasts électroniques et tubes de type T5		UN	320	57600			X	Electricité	6600	1188		629,8	91,5	35,2
ECS			Remplacer les chauffes eau à accumulation par des chauffes eau instantanés		UN	4	2400		X		Electricité	1500	270		143,1	16,8	12,5
Rafrachissement			Installer une programmation sur la production frigorifique pour la mettre à l'arrêt hors heures de bureau		UN	1	120	X			Electricité	3800	684		362,6	0,3	0,3

7. Résumé et conclusions

7.1 Plan d'action

Les économies sont réalisées en grande majorité sur la consommation de gaz :

- L'isolation de la toiture peut être améliorée.
- Le remplacement des fenêtres devenus obsolètes, peut être effectué au fur et à mesure, sur une durée de 40 ans.
- Les vieilles chaudières peuvent être remplacées par des pompes à chaleur afin d'améliorer le bilan en CO2.

Par ailleurs des économies peuvent être réalisées sur la consommation électrique :

- En installant des détecteurs de présence dans les circulations.
- En sensibilisant les occupants sur l'utilisation des différents consommateurs d'électricité : arrêter un appareil plutôt que de le mettre en veille, éteindre l'éclairage lorsque celui-ci n'est pas indispensable,
- En remplaçant les lampes les plus consommatrices : lampes à incandescence remplacées par des lampes fluocompactes, et abaissement de la puissance des lampes dichroïques.
- En mettant à l'arrêt la ventilation et le groupe frigorifique en dehors des heures de présence.

7.2 Scenarii d'exécution

7.2.1 Préconisations à mettre en œuvre immédiatement :

Les préconisations à mettre en place immédiatement sont les travaux ne nécessitant pas un investissement important, mais qui permettent une diminution non négligeable des consommations.

Comportement citoyen des utilisateurs associé à la:

- Mise en place d'une programmation horaire sur l'alimentation électrique de la vmc double flux

Cout de mise en œuvre :	120 €HT
Gain énergétique annuel :	23220 kWh EP
Gain économique annuel	859 €
Temps de retour sur investissement :	< 1 an

- Mise en place d'une programmation horaire sur le groupe frigorifique

Cout de mise en œuvre :	120 €HT
Gain énergétique annuel :	9804 kWh EP
Gain économique annuel	363 €
Temps de retour sur investissement :	0,3 ans

- Baisser de 1°C la consigne de température hiver

Cout de mise en œuvre :	0 €HT
Gain énergétique annuel :	29664 kWh EP
Gain économique annuel	1611 €
Temps de retour sur investissement :	Immédiat

- Mettre à l'arrêt les ordinateurs entre 12 et 14 heures

Cout de mise en œuvre :	0 €HT
Gain énergétique annuel :	6708 kWh EP
Gain économique annuel	248 €
Temps de retour sur investissement :	Immédiat

- Remplacer les lampes dichroïques 50W par des 35W

Cout de mise en œuvre :	240 €HT
Gain énergétique annuel :	2322 kWh EP
Gain économique annuel	86 €
Temps de retour sur investissement :	Immédiat

Cout total de mise en œuvre :	480 €HT
Gain économique annuel total :	3167€

Bonnes pratiques comportementales à mettre en place :

- o Eteindre la lumière en quittant une pièce.
- o Acheter des piles rechargeables.
- o Eteindre les écrans des PC fixes et les imprimantes individuelles lorsqu'ils ne servent pas (entre 12h et 14h ainsi que le soir).
- o Eteindre les lumières et la climatisation lorsque la météo le permet.

Ces bonnes pratiques ne pourront être adoptées que si une sensibilisation du personnel sur l'impact de son comportement est réalisée lors de réunions d'informations.

Lors de ces réunions, d'autres mesures comportementales ayant un impact sur l'environnement pourront être explicitées :

- Maîtrise de la consommation de papier en adoptant l'impression recto-verso, en privilégiant les mails...
- Mise en œuvre de mesures de recyclage : tri du papier et des cartons.
- Réceptacle de tri des piles sur site et remplacement par des piles rechargeables.
- Mesures d'économie d'eau.

7.2.2 Préconisations à mettre en œuvre dans la décennie :

Les optimisations à réaliser dans la décennie, sont des travaux nécessitant un investissement plus ou moins important. Elles sont sources de grandes économies et influent sur la conformité réglementaire du bâtiment.

- Mise en place de détecteurs de présence dans les circulations

Cout de mise en œuvre :	880 €HT
Gain énergétique annuel :	3612 kWh EP
Gain économique annuel	134 €
Temps de retour sur investissement :	7 ans

- Renforcement de l'isolation de la toiture terrasse.

Cout de mise en œuvre :	58080 €HT
Gain énergétique annuel :	19415 kWh EP
Gain économique annuel	1054 €
Temps de retour sur investissement :	> 40 ans

- Isolation des murs extérieurs du bâtiment par l'extérieur, avec un complexe enduit+isolant de 10 cm de polystyrène.

Cout de mise en œuvre :	66864 €HT
Gain énergétique annuel :	18400 kWh EP
Gain économique annuel	999 €
Temps de retour sur investissement :	> 40 ans

- Renforcement de l'isolation des planchers bas.

Cout de mise en œuvre :	4785 €HT
Gain énergétique annuel :	2542 kWh EP
Gain économique annuel	138 €
Temps de retour sur investissement :	35 ans

- Remplacement des vitrages extérieurs.

Cout de mise en œuvre :	317400 €HT
Gain énergétique annuel :	89220 kWh EP
Gain économique annuel	4844 €
Temps de retour sur investissement :	> 40 ans

- Remplacement des ballons ECS à accumulation.

Cout de mise en œuvre :	2400 €HT
Gain énergétique annuel :	3870 kWh EP
Gain économique annuel	143 €
Temps de retour sur investissement :	17 ans

Cout total de mise en œuvre :	450 409 €HT
Gain économique annuel total :	7312 €

7.2.3 Préconisations à mettre en œuvre dans les 40 ans à venir:

Les recommandations à mettre en œuvre dans les 40 ans, sont à réaliser à long terme. Ces dernières s'effectuent lors du remplacement habituel des équipements en fin de vie ou obsolètes.

- Remplacement des luminaires fluorescents existants par des luminaires fluorescents économes nouvelle génération avec lampes type T5

Cout de mise en œuvre :	57 600 €HT
Gain énergétique annuel :	17028 kWh EP
Gain économique annuel	630 €
Temps de retour sur investissement :	>40 ans



- Remplacement du groupe de production d'eau glacée par une pompe à chaleur réversible (bilan quasiment neutre en énergie primaire mais favorable aux émissions de CO2 et à l'économie financière)

Cout de mise en œuvre :	90000 €HT
Gain énergétique annuel :	-2878 kWh EP
Gain économique annuel	1451 €
Temps de retour sur investissement :	>40 ans

Cout total de mise en œuvre :	147600 €HT
Gain économique annuel total :	18479 €

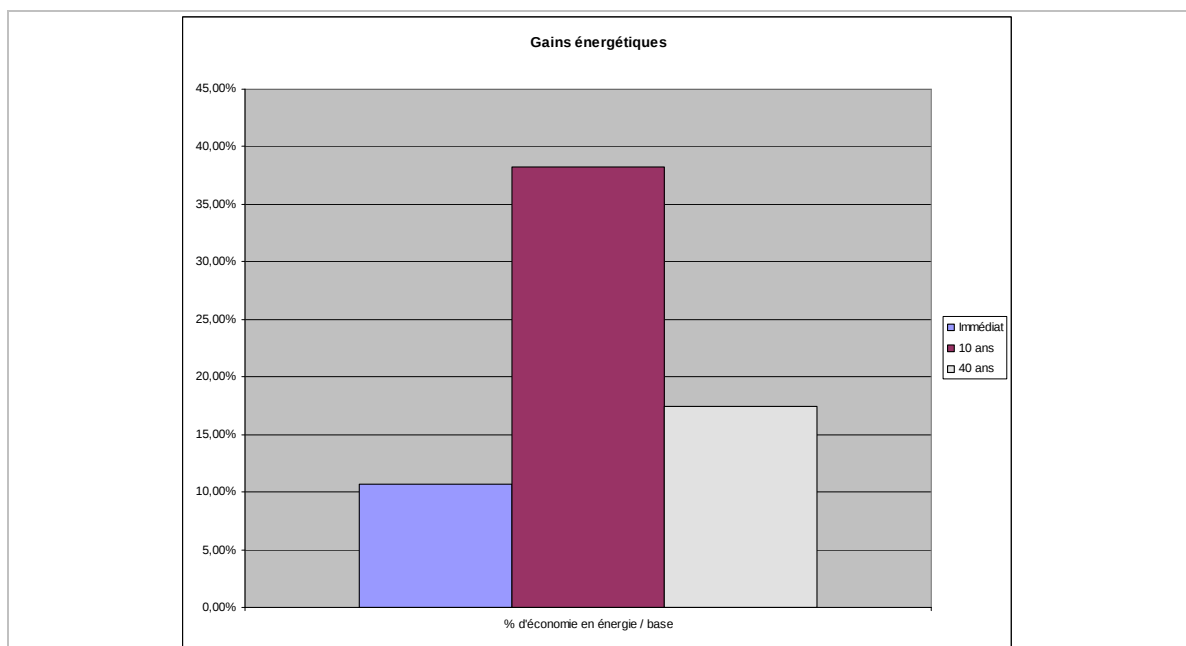
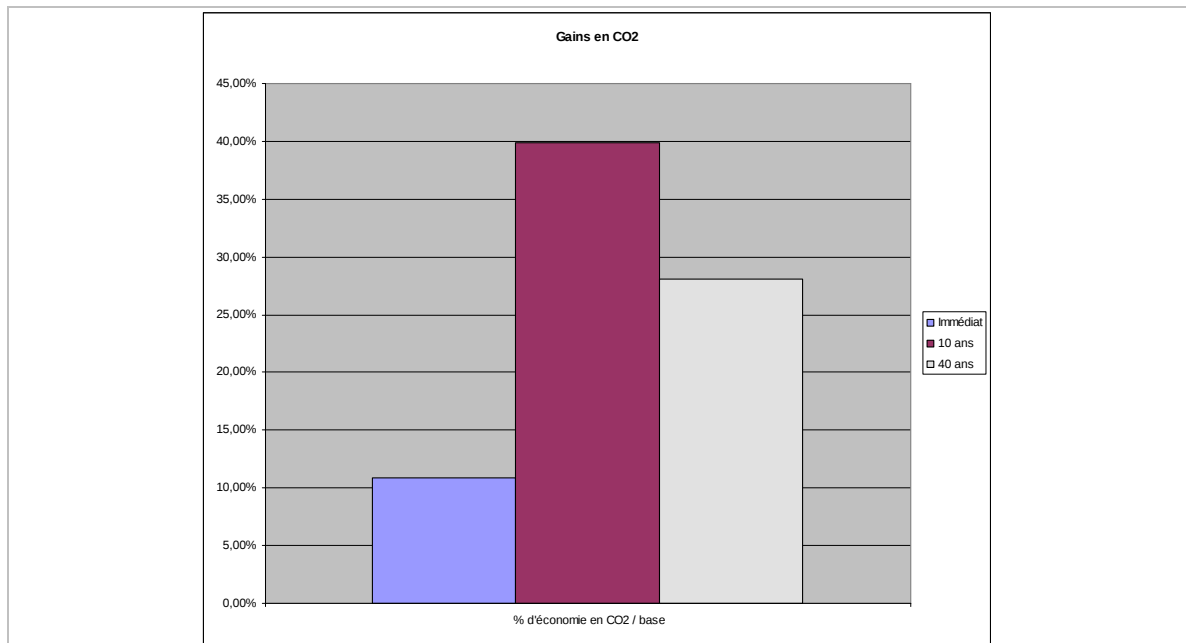


7.3 Tableau récapitulatif des économies d'énergie

Estimation du potentiel d'économie d'énergie pour le bâtiment par rapport à la consommation de base (année 2009).

Bâtiment	Délais de mise en œuvre	Consommation de base énergie finale [kWh]	Consommation de base énergie primaire [kWh]	Gain énergétique à échéance après travaux (EF) [kWh]	Gain énergétique à échéance après travaux (EP) [kWh]	% d'économie en énergie / base	Emission de CO2 de base	Economie CO2	% d'économie en CO2 / base
CITE ADMINISTRATIVE	Immédiat	346 934	547 903	36 964	48 498	10,65%	68,2 T CO2	7,4 T CO2	10,89%
	10 ans			132 477	137 059	38,19%		27,2 T CO2	39,93%
	40 ans			60 570	68 120	17,46%		19,2 T CO2	28,12%

Répartition des gains potentiels en CO2





7.4 Comptabilité et suivi énergétique

L'amélioration de l'efficacité énergétique passe par une comptabilité et un suivi énergétique régulier des postes de consommation. Nous conseillons donc d'établir un tableau de bord énergétique avec comme source les données de consommations électriques et de chaleur issues des factures et compteurs d'énergie.

L'exploitation des compteurs d'énergie en place sur l'installation est préférable, cela permettra de connaître l'évolution réelle de la consommation de chacune des parties de l'établissement en fonction de son utilisation.

La mise en place d'action d'économie électrique doit, dans la mesure du possible, être quantifiée par le relevé des index du compteur général afin de pouvoir établir un comparatif avant/après.

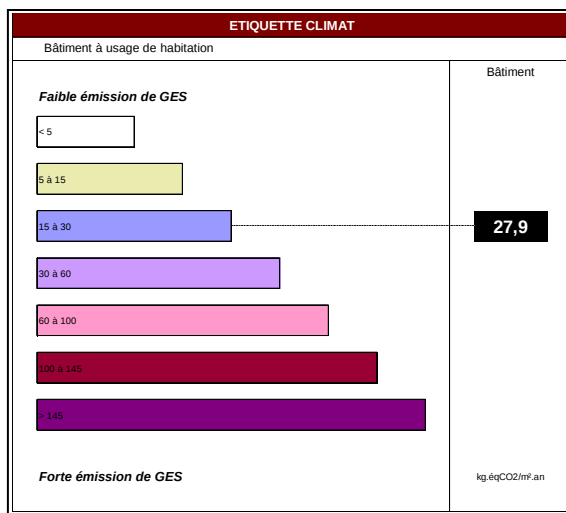
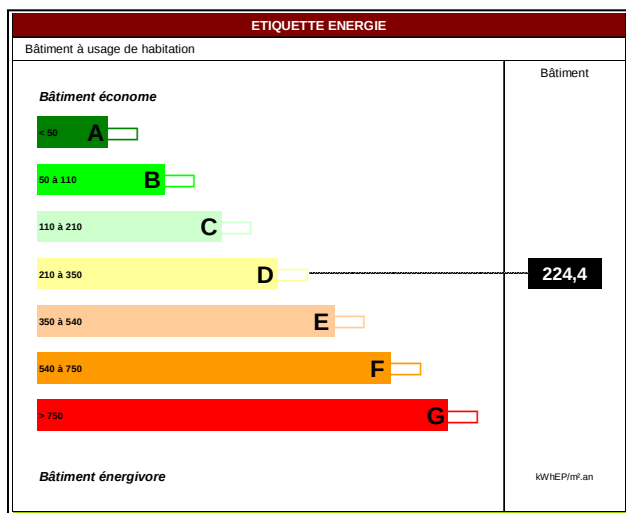
Nous préconisons également qu'un état des lieux des paramètres de régulation du chauffage soit établi lors de chaque visite annuelle afin de détecter les dérives éventuelles.

7.5 Performance énergétique du bâtiment

La performance actuelle est calculée sur la base des consommations gaz et électricité de l'année 2009, la performance future est basée sur la totalité des économies projetées.

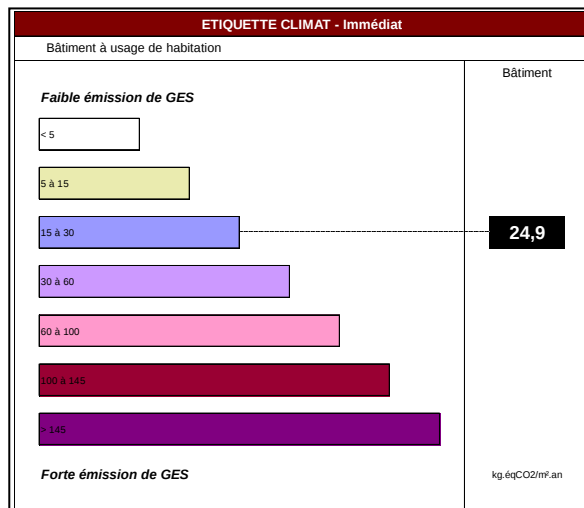
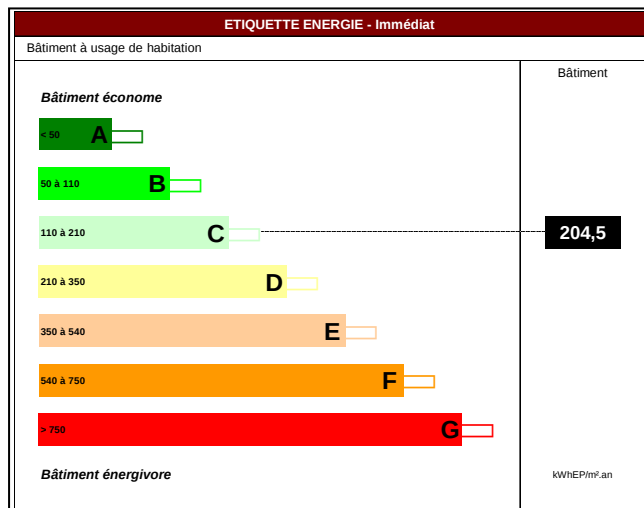
Les consommations sont respectivement ramenées en énergie primaire (ep) et en équivalent CO₂.
(les coefficients de conversion CO₂ et ep sont issus de l'arrêté du 15/09/2006 relatif au Diagnostic de Performance Energétique pour les bâtiments existants).

Performance actuelle du bâtiment :

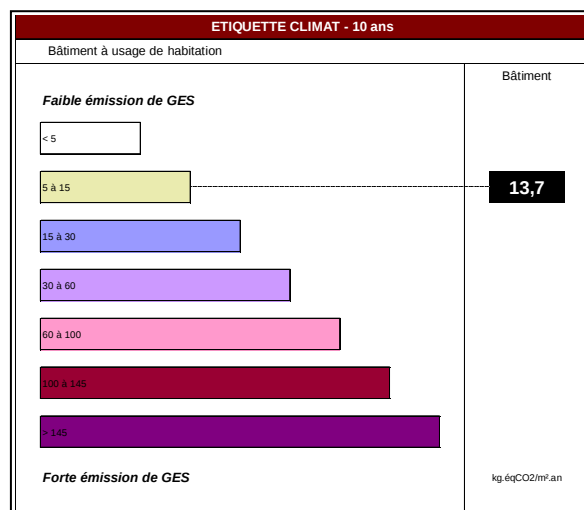
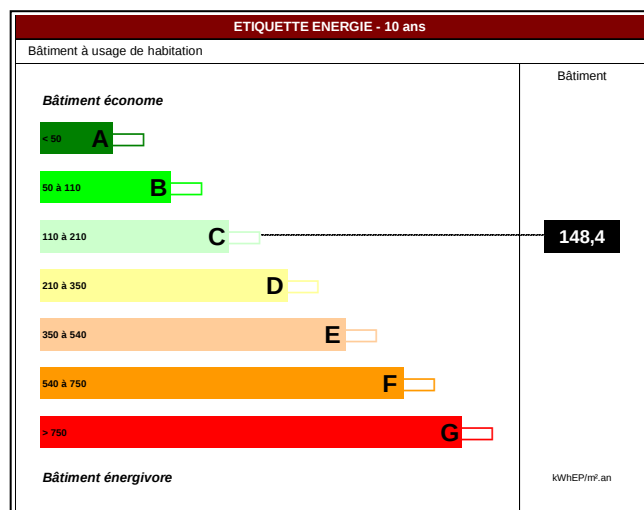


Performance atteinte après travaux :

Gain Immédiat



Gain à 10 ans



Gain à 40 ans

