



Liberté • Égalité • Fraternité

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

Département du Loiret

Cité de Coligny – Bâtiment K

131 rue du faubourg Bannier – 45042 Orléans Cedex 1

Septembre 2010

Audit énergétique et gros entretien

SOMMAIRE

PREAMBULE	2
I. DESCRIPTION DES IMPLANTATIONS	3
II. PREMIERES IMPRESSIONS	5
CHAPITRE I. VOLET ENERGIE	7
I. SYNTHESE DE L'ETAT EXISTANT	7
II. PRECONISATIONS	15
CHAPITRE II. VOLET GROS ENTRETIEN	18
I. SYNTHESE DE L'ETAT EXISTANT	19
II. PRECONISATIONS	24
CHAPITRE III. STRATEGIE DE REHABILITATION PAR BATIMENT	27
I. RESULTATS : PRIX DES ENERGIES STABLE	29
II. RESULTATS : INFLATION DU PRIX DES ENERGIES : 5% 34	
CONCLUSIONS	39
ANNEXES	41

PREAMBULE

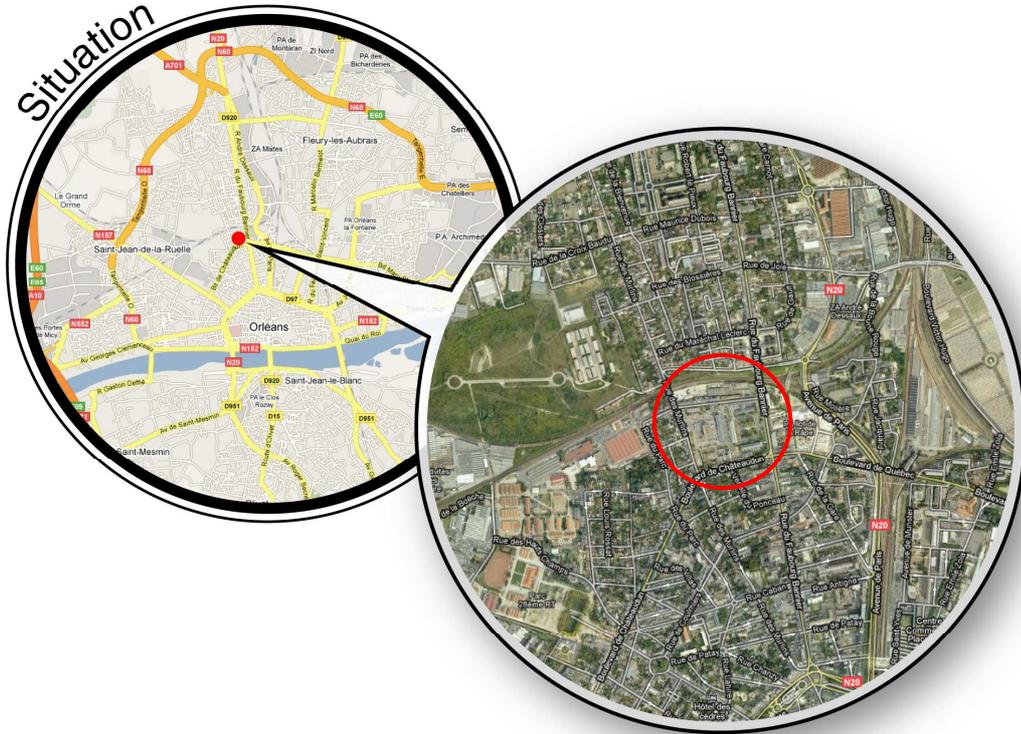
I. DESCRIPTION DES IMPLANTATIONS

Le bâtiment K de la cité Coligny est situé au Nord du centre ville d'Orléans. Le bâtiment date de 1876 et compte 3 niveaux du sous sol au R+1.

Il est occupé par le régisseur de la cité et son équipe au rez-de-chaussée. L'étage accueil deux logements de fonction type F4 et F5. Seul ce dernier est occupé. Tout le bâtiment est chauffé sauf le sous sol qui accueille la chaufferie.

Ce bâtiment a une surface hors œuvre nette de 431 m².

Situation



II. PREMIERES IMPRESSIONS

La visite s'est déroulée le 24 février 2010.

Globalement, il se dégage les remarques suivantes :

- Absence d'isolant au niveau des murs mais isolation des combles;
- Menuiseries PVC double vitrage 4/12/4 sur l'ensemble du bâtiment ;
- Les menuiseries sont équipées de protections solaires extérieures type persiennes et volets roulants PVC ;
- Chauffage assuré par une vieille chaudière fioul ;
- La ventilation est naturelle;



DONNEES GENERALES SUR LE BATIMENT



Référent - Gestionnaire

NOM	Mr Dupont
Adresse électronique	jean-jacques.dupont@dglfp.finances.gouv.fr
Numéro de téléphone	02-38-53-77-13

Identification du bâtiment

Nom du site	Cité de Coligny		
Nom du bâtiment	Bâtiment K		
Adresse	131 rue Faubourg Bannier		
Code postal	45000	Ville	ORLÉANS

Code TGPE	NC
Code Bâtiment (SPSI)	NC
Code Gestionnaire	
Code Audit (défini dans le cadre du présent marché)	

Occupants / effectifs

Administration occupante	Régisseur cité
Effectifs physiques	7 personnes
Dont personnels	4 personnes
Dont public	3 personnes

Usage du bâtiment

Usage principal du bâtiment	Bureau et logement
-----------------------------	--------------------

Description

Année de construction	1876
Année de dernière réhabilitation	NC
Classement incendie	
Catégorie ERP	N/A
Type d'ERP	N/A

Surfaces (en m²) et volumes (en m)

SHON	431 m²
Surface chauffée	env. 265 m²

Volume chauffé	761 m³
Volume non chauffé	476 m³
Hauteur moyenne sous plafond (en m)	2,87 m

Urbanisme

Protection du bâtiment	Non
Bâtiment à proximité d'un site classé	Non

Données économiques

Valeur conventionnelle du bâtiment (€ HT)	519 913
Valeur foncière estimée du bâtiment (€ HT)	
Date valeur des travaux proposés par le prestataire (mm/aaaa)	12/05/2010

IMPLANTATION ET ENVIRONNEMENT

	Très satisfaisant	Satisfaisant	Peu satisfaisant	Pas du tout satisfaisant
Desserte transports collectifs	Très satisfaisant			
Desserte routière	Très satisfaisant			
Accès piétons / cyclistes	Très satisfaisant			
Accessibilité PMR			Peu satisfaisant	
Nature du contexte adapté		Satisfaisant		
Protection face aux risques			Peu satisfaisant	
Cohérence bâtiment / usage		Satisfaisant		
Sécurité globale des installations			Peu satisfaisant	
Evolutivité du site		Satisfaisant		
Evolutivité du bâtiment	Très satisfaisant			

CHAPITRE I. VOLET ENERGIE

I. SYNTHESE DE L'ETAT EXISTANT

Site : Cité de Coligny
Bâtiment : Bâtiment K

ETAT DES LIEUX ENERGIE



Auditeur(s): Julien HERGAULT / Sébastien THEAU		date de visite : 24/02/2010		date d'émission : 12/05/2010	
nb. occupants	SHON	Surf chauffée	Vol chauffé	Vol non chauffé	Année de construction :
7	env 431 m ²	env 265 m ²	761 m ³	476 m ³	1876
Température ambiante :	20 °C	Température ext base :		Altitude 1000 m	
Temp. réduite nocturne :	16 °C	Température réduite week-end :		Zone thermique H1b	

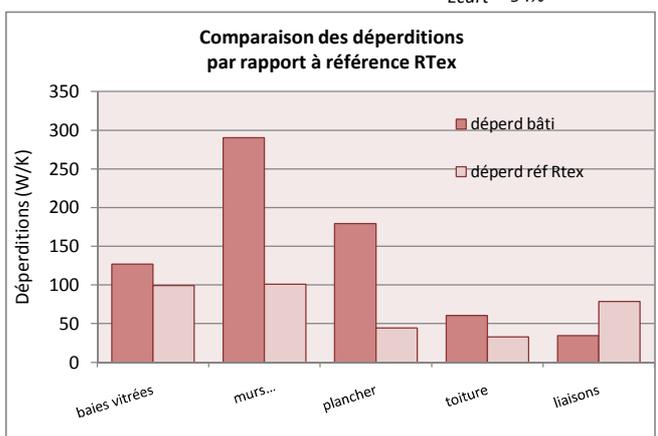
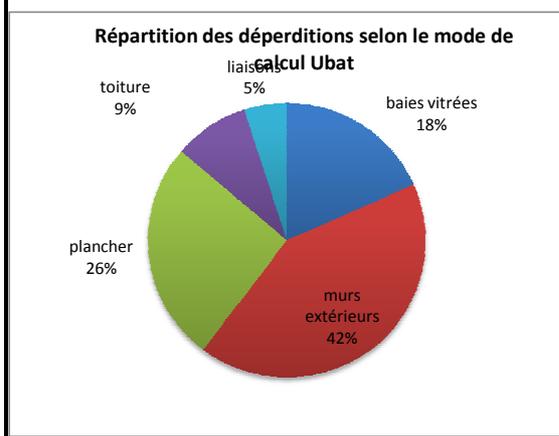


BATI				
Menuiseries extérieures :	Types d'ouvertures	Etat du composant	U _{moy} estimé	%
Menuiseries 1	Menuiseries Double Vitrage 4/12/4 PVC	Bon	2,42	83%
Menuiseries 2	Porte vitrée Double Vitrage 4/12/4 PVC	Moyen	3,96	17%
Parois :	Composition de paroi	Etat du composant	U _{moy} estimé	%
murs extérieurs	Murs en pierre épaisseur 70cm	Bon	1,26	100%
plancher	Terre cuite, épaisseur 30cm	Bon	3,20	100%
toiture ancienne	plancher en bois + 10cm de laine de verre	Bon	2,57	100%

Synthèse Le bâtiment K de la cité de Coligny date de 1876. Il est constitué d'un plancher en terre cuite et de murs épais en pierre qui soutiennent une charpente en bois recouverte de tuile.
Depuis sa création peu de travaux ont été réalisés si ce n'est la pose de 10cm d'isolant dans les combles et le remplacement des menuiseries et des portes d'origine.

Élément en contact avec l'extérieur ou avec un local non chauffé	surf ou liné m ² ou ml	perf. élément W/m ² K ou W/mlk	déperd bâti W/K	part %	déperd réf Rtex W/K	W/m ² .K
baies vitrées	47	2,68	127	18%	99	2,10
murs extérieurs	280	1,04	290	42%	101	0,36
plancher	164	1,09	179	26%	44	0,27
toiture	164	0,37	61	9%	33	0,20
liaisons	103	0,34	35	5%	79	0,77
Total			692	100%	356	

Dépense totale par les parois : **13 832 W** Ubat équivalent: **1,05 W/m².K** UbatRef : **0,54 W/m².K**
Ecart -94%



ASPECTS BIOCLIMATIQUES	
Orientation des baies vitrées :	Satisfaisant
Accès général à l'éclairage naturel	Satisfaisant
Présence d'espaces tampons	Peu satisfaisant
Compacité	Satisfaisant
Qualité des protections solaires	Satisfaisant

Synthèse Le bâtiment possède une surface vitrée importante et avec une majorité d'ouverture sur les façades Est et Ouest. Il possède des protections solaires extérieures (volet roulant et persiennes). L'accès général à l'éclairage naturel est satisfaisant. Les seuls espaces non chauffés se trouvent au sous sol.

Synthèse : bioclimatique Satisfaisant

SYNTHESE GENERALE BATI
Synthèse : Qualité du bâti Satisfaisant

VENTILATION

Description : **Ventilation naturelle**

Débit théorique (Qth) : 570 m³/h
 Débit constaté : < Qth ≈ Qth > Qth
 Age de l'installation : ans
 Puissance ventilateur(s) : kW

Ventilation naturelle : **oui** non Part : 100% Type : Grille entrée/sortie d'air
 Ventilation mécanique : **oui** non Part : Type :

Extraction d'air vicié : *mécanique*
 Aménée d'air neuf : *mécanique* préchauffage de l'air humidification de l'air
 Gestion des intermittences : *suffisante* insuffisante **Pas d'intermittences**
 Perméabilité des menuiseries : **satisfaisante** excessive
 Zonage de la ventilation : **adapté** inadapté

Taux de renouvellement moyen : 0,80
 Déperditions globales par renouvellement d'air : 4,1 kW Consommation annuelle globale kWh EF/an

Commentaires de synthèse

Dans le bâtiment K, la ventilation est naturelle. Des grilles d'entrée/sortie d'air sont présentes dans les sanitaires, douches et cuisines. Les menuiseries des bureaux et des chambres sont équipées de prises d'air. Le renouvellement d'air n'est donc pas maîtrisé dans le bâtiment ce qui peut provoquer inconfort et risque de condensation. De plus, les déperditions thermiques ne sont pas maîtrisées.

Synthèse : **Qualité ventilation**

Peu satisfaisant



Grilles d'entrée/sortie d'air



Prise d'air sur menuiserie



Grilles d'entrée/sortie d'air en façade

ECS

Description : **Chauffe-eau électrique**

Production : Centralisée
 Système prod : inst/semi-inst
 Performance syst prod : suffisante
 Décentralisée accu/semi-accu insuffisante
 Age de l'installation : ans
 Puissance installée : 6,4 kW
 Eau stockée : **régulation température** traitement d'eau traitement légionellose
calorifugée bonnes perf. non calorifugée ou perf. insuffisante
 Distribution : **calorifugée bonnes perf.** non calorifugée ou perf. insuffisante
réseau bouclé réseau tracé mitigeage eau chaude / eau froide
 Utilisateur : **satisfait** non satisfait
 Consommations volumiques annuelles estimées à* : 48 m³/an
 Besoins annuels calculés* : 4356 kWh/an
 T° eau froide moyenne : 10,5 °C T° ECS prod. : 65 °C
 Energie 1 pour l'ECS : Electricité Part en énergie 1 : 100% Rend. global : 70%
 Energie 2 pour l'ECS : Part en énergie 2 : Rend. global :

Commentaires de synthèse

La production d'ECS du bâtiment est assurée par l'intermédiaire de quatre ballons électriques d'époques différentes et placés dans chaque sanitaire. Le volume totale d'ECS stockée est de 550L. La capacité des ballons est supérieur aux besoins journaliers moyen donnée par le guide COSTIC pour du logement et des bureaux (F5 :180L/j; F4: 150L/j; bureau: 4,7 L/j/pers)

Synthèse : **Qualité ECS**

Satisfaisant

*estimations basées sur les méthodes de calcul CPC de l'AICVF et coind'tabl ADEME



Ballon DE DIETRICH



Ballon 150L THERMOR

CHAUFFAGE

Description : **Chaufferie fioul avec bruleur UNIJET**

Production assurée par : <i>sous-station</i>		chaufferie		Puissance installée : 35 kW	
<i>Pompe à chaleur</i>		<i>production-émission</i>		Age de l'installation : >40 ans	
Energie 1 pour le chauffage : Fioul		% puissance système 1 : 100%		Rendement global* syst énergie 1 : 48%	
Energie 2 pour le chauffage :		% puissance système 2 :		Rendement global* syst énergie 2 :	
Performance syst. 1 prod : <i>suffisante</i>		<i>insuffisante</i>		<i>* Suivant données guide AICVF</i>	
Performance syst. 2 prod : <i>suffisante</i>		<i>insuffisante</i>			
Distribution : <i>aéraulique totale</i>		hydraulique totale		<i>dispositif d'équilibrage</i>	
<i>aéraulique partielle</i>		<i>hydraulique partielle</i>			
Calorifugeage : <i>total</i>		partiel		<i>bonne performance</i>	
Zonage : <i>bien adapté</i>		mal adapté		<i>performance insuffisante</i>	
Emission : <i>adaptée bonne perf</i>		adaptée mais régulation terminale insuffisante		<i>inadaptée ou perf insuffisante</i>	
Régulation : <i>adaptée ou bonne perf</i>		inexistante ou pas adaptée ou performance insuffisante			
<i>bien subdivisée</i>		<i>mal subdivisée</i>			
Analyse du contrat d'exploitation/maintenance		Type de contrat :	Adaptation du contrat :		Coût annuel (€ HT) NC
		Commentaires/ améliorations		Aucun contrat de maintenance constaté lors de la visite.	
Commentaires de synthèse		<p>Le chauffage est assuré par une chaudière fioul située au sous-sol et qui alimente un réseau de radiateurs en fonte non équipés de vannes thermostatiques. Il n'y a pas de régulateur et les utilisateurs règlent de façon empirique la température aller d'eau de chauffage. La chaudière est vétuste et le réseau de distribution mal calorifugé au niveau du sous-sol. Le changement de la chaudière ainsi que l'installation d'un régulateur semblent être à envisager.</p> <p>(Rémission : 0,95 ; Rrégulation : 0,85 ; Rdistribution : 0,8 ; Rrégénération : 0,75)</p>			
Synthèse : Qualité chauffage		Peu satisfaisant			



Chaudière fioul



Réseau mal calorifugé



Radiateur en fonte sans vanne thermostatique

REFROIDISSEMENT

Description : **Aucun système de refroidissement constaté.**

ECLAIRAGE***Description : **Eclairage général intérieur**

	Puissance totale	Temps h/an	Consommations kWhEF/an
Bureaux	928 W	1640	1 186
Logement	500 W	2720	1 360
Sanitaires	180 W	1500	270
Couloirs	464 W	4289	696
Total	2 072 W		3 512

Surface totale éclairée : 265 m²
 Puissance surfacique : 15,6 W/m²
 Les niveaux d'éclairage sont : **adaptés**
excessifs
 Gestion de l'interruption : *suffisante*
insuffisante
 Potentiel d'utilisation de l'éclairage naturel : *faible*
moyen

Synthèse : L'éclairage des bureaux est assuré par des néons type T8. Les couloirs sont éclairés également par des néons ainsi que par des lampes incandescentes.
 Les sanitaires utilisent des lampes à incandescence. Les appartements sont quant à eux éclairés par des lampes incandescentes et des lampes fluo compactes.
 L'ensemble de l'éclairage est commandé par interrupteur.
 Globalement la puissance surfacique est supérieur aux puissances recommandées par la RT 2005 (12W/m²).
 Il serait judicieux de revoir les puissances des néons, de retirer les lampes incandescentes et de mettre en place une gestion autonome pour les bureaux.

Synthèse : Qualité éclairage**Peu satisfaisant**

***estimations basées sur la méthode RT-00 et RT_Ex

BUREAUTIQUEDescription : **Bureautique générale**

Equipement	Qté	P. nominale W	TMJ f (h)	P. en veille (W)	TMJ v (h)	Consommation moy. (W)	BILAN (kWhEF/an)
PC + écran plat	6	120	6	10	10	34	1082
Serveur		150	24	15		150	
Photocopieur laser	1	1800	1	150	13	170	1020
Imprimante laser		250	1	20	23	32	
Imprimante matricielle		60	1	10	23	12	
Total						398	2102

Synthèse : Le parc informatique est récent.

Synthèse : Qualité bureautique**Satisfaisant****AUTRES**Description : **Aucun appareil constaté**

Equipement	Qté	P. nominale W	TMJ f (h)	P. en veille (W)	TMJ v (h)	Consommation moy. (W)	BILAN (kWhEF/an)
Ascenseur							
Ventilo-convecteur							
Ventilateur							
Convecteur électrique d'appoint							
Total							

Synthèse :

Synthèse : Qualité élec autre**GESTION GLOBALE DES EQUIPEMENTS****Synthèse : Qualité gestion****Pas du tout satisfaisant**

Justification : La gestion du bâtiment est à la charge de ses occupants. Le chauffage est actuellement régler manuellement. Concernant l'éclairage et le parc informatique, il n'y a pas de système centralisé de gestion. Enfin la ventilation naturelle ne peut être régulée de façon précise et autonome. L'optimisation des performances énergétiques du bâtiment implique la mise en place d'une gestion centralisée pour ces différents postes.

CONDITIONS GENERALES D'UTILISATION (impact comportement des utilisateurs)**Synthèse : utilisation****Satisfaisant**

Justification : Une démarche de sensibilisation et d'implication des utilisateurs permettrait de réduire les consommations énergétiques du bâtiment. Par exemple, sensibiliser sur l'intérêt de la veille des postes informatiques durant la pause méridienne, l'impact d'une non-extinction des luminaires en période d'inoccupation.

CONFORT THERMIQUE

Confort d'hiver

Degré de satisfaction :

Très satisfaisant

Satisfaisant

Peu satisfaisant

Pas du tout satisfaisant

Commentaires / Justifications : Les murs en pierre ne sont pas isolés et la ventilation non contrôlée induisent des sensations de parois froides et de courant d'air.

Confort d'été

Recours à la surventilation nocturne : *oui non* Type :

Protections solaires	Oui/Non	Type (volet, store, casquette)	Intérieur/Extérieur
façade nord	Oui	Persiennes et volet roulant PVC	Extérieur
façade sud	Oui	Persiennes au RDC et à l'étage	Extérieur
façade est	Oui	Persiennes au RDC et à l'étage	Extérieur
façade ouest	Oui	Volet roulant à l'étage	Extérieur

Inertie du bâtiment : *Faible Moyenne Lourde Très lourde*

Degré de satisfaction :

Très satisfaisant

Satisfaisant

Peu satisfaisant

Pas du tout satisfaisant

Commentaires / Justifications : Le bâtiment possède des murs épais en pierre lui conférant une très bonne inertie. Les menuiseries sont également performantes et sont équipées de protection solaire (persiennes pour le rez-de-chaussée, persiennes et volets roulants extérieurs pour l'étage). Le confort thermique d'été au sein du bâtiment est donc bon à l'étage. Les persiennes du rez-de-chaussée ne sont pas fréquemment utilisées. Le confort d'été au rez-de-chaussée peut être amélioré par le remplacement ou par l'installation de protections solaires supplémentaires.

CONFORT VISUEL

Degré de satisfaction :

Très satisfaisant

Satisfaisant

Peu satisfaisant

Pas du tout satisfaisant

Commentaires / Justifications : Bureaux à proximité des parois vitrées. Des blocs de tubes fluorescents viennent donner l'appoint lorsque l'éclairage naturel ne suffit plus (le matin en hiver, en soirée, ...).

CONFORT ACOUSTIQUE

Degré de satisfaction :

Satisfaisant

Commentaires / Justifications : Environnement calme et bâtiment équipé de double vitrage.

QUALITE D'AIR INTERIEUR

Degré de satisfaction :

Très satisfaisant

Satisfaisant

Peu satisfaisant

Pas du tout satisfaisant

Commentaires / Justifications : Les débits d'air au sein du bâtiment ne sont pas contrôlés ce qui ne permet pas de garantir une qualité de l'air correcte en permanence.

Site : Cité de Coligny
Bâtiment : Bâtiment K

ETAT DES LIEUX ENERGIE



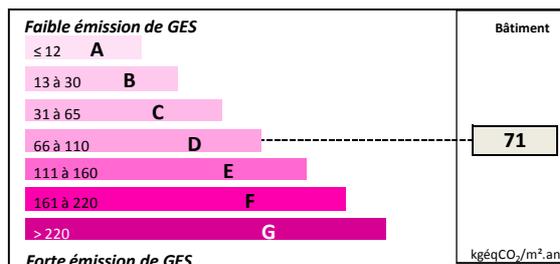
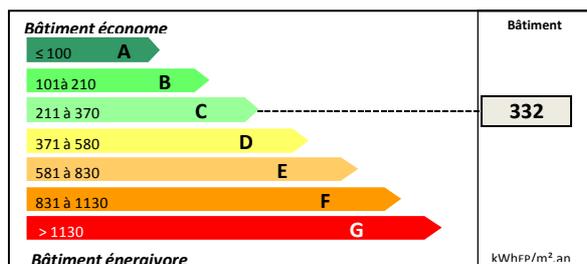
Synthèse Energie

CONSOMMATIONS TOTALES DU BATIMENT

Poste	Calculées	Mesurées		Coûts annuels € TTC	Emiss CO2 kgCO2	Décomposition par type d'énergie		
	kWhEF/an	kWh EF/an	kWh EP/an			Electricité kWhEP/an	Gaz kWhEP/an	Fioul kWhEP/an
Chauffage*	61 400	59 572	59 572	3 595 €	17 872	0	0	59 572
Ventilation	0		0	- €	0	0	0	0
ECS	4 356		11 240	52 €	366	11 240	0	0
Eclairage	3 512		9 061	42 €	295	9 061	0	0
Bureautique	2 102		5 424	25 €	177	5 424	0	0
Elec Autre	997		2 572	- €	0	0	0	0
Refroidissement	0		0	- €	0	0	0	0
Total	72 368		87 869	3 715 €	18 709 kg	25 725 kWh	0 kWh	59 572 kWh
Performance énergétique ** : 332 kWhEP/m².an		C	Coûts par énergie :		120 €	- €	3 595 €	
Emission de CO2 : 71 kgCO2/m².an		D	Emission par énergie :		838 kg	0 kg	17 872 kg	
* Outil de calcul des consommations de chauffage : Pléiades-Comfie				Coûts au kWhEF (abo inclus) :		0,012 €/kWhEF	0,000 €/kWhEF	0,060 €/kWhEF
** Surface utilisée pour les calculs d'étiquette : Surface chauffée				Emission de CO2 /kWhEF :		0,084 kgCO2/kWh	0,234 kgCO2/kWh	0,300 kgCO2/kWh

Commentaires : Les consommations électriques du bâtiment K n'ont pu être séparées des consommations du site. Les valeurs utilisées pour le calcul des consommations d'électricité sont donc basées sur des estimations calculées avec le guide CPC de l'AICVF.
Les consommations de chauffage sont proches des consommations mesurées ce qui valide les hypothèses de calculs.
N'ayant pas de régulation différentes pour les bureaux et les appartements, les échelles des étiquettes énergie et climat sont celles d'un bâtiment à occupation continue.

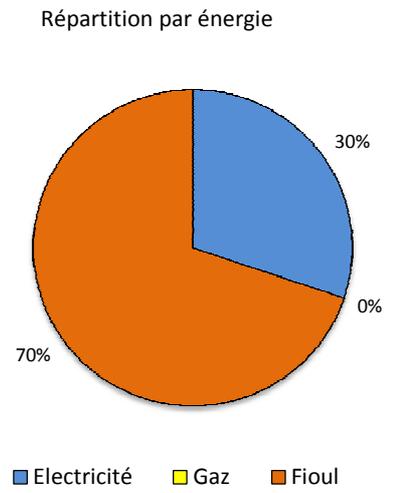
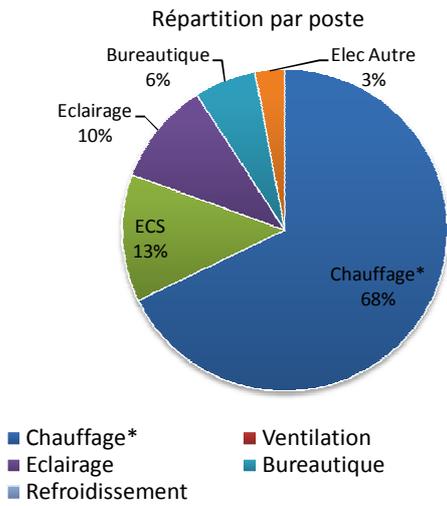
ETIQUETTES ENERGIE & CLIMAT Bâtiment à occupation continue



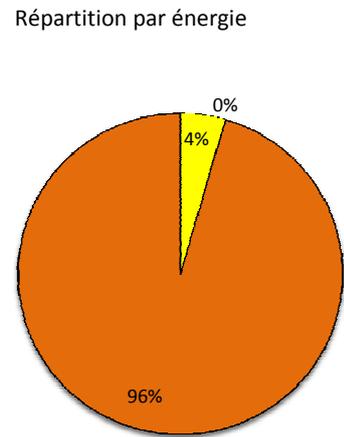
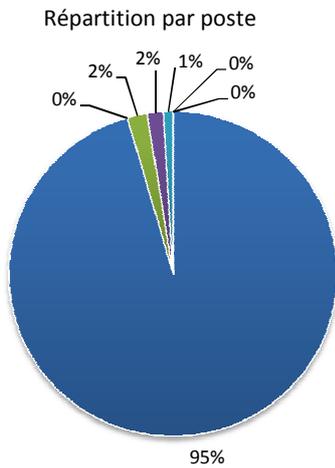
MARGES DE PROGRES	Limitées	Moyennes	Importantes	Principales pistes d'actions proposées :
Sur le bâti			X	Niveau 1 : isolation du plancher bas en contact avec la cave isolation des murs par l'intérieur Niveau 2 : isolation des murs par l'extérieur remplacement des fenêtres par du PVC 4/16/4 + triple vitrage au Nord
Sur les équipements			X	Niveau 1 : remplacement de la chaudière fioul par une gaz condensation isolation du réseau de distribution de chauffage Niveau 2 : connexion du circuit de chauffage du bâtiment au réseau de chauffage de la cité (en cas d'installation d'une chaufferie biomasse pour la cité)
Sur la gestion du bâtiment			X	Niveau 1 : installation d'une régulation pour le système de chauffage Niveau 2 :
Sur le comportement des utilisateurs	X			Niveau 1 : Niveau 2 :

Niveau 1 : Pistes pouvant dégager des économies à court terme avec de faibles investissements.
Niveau 2 : Autres pistes importantes mais nécessitant des investissements plus élevés.

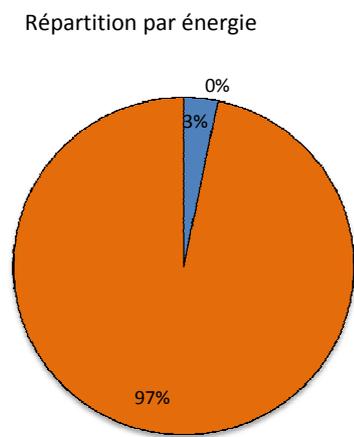
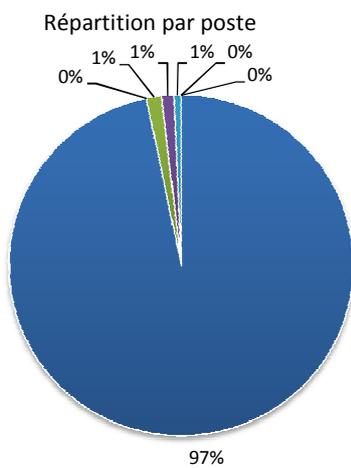
ENERGIE PRIMAIRE



EMISSION DE CO2



COÛTS ANNUELS



II. PRECONISATIONS

Dans cette partie sont listées l'ensemble des préconisations réalisables sur ce bâtiment. Le principal objectif est la réduction maximale de la consommation d'énergie et des émissions de gaz à effet de serre. Ainsi, les solutions proposées n'ont pas été limitées par leur coût, c'est la raison pour laquelle certaines affichent des temps de retour très élevés.

Les travaux proposés incluent les coûts de matériaux et de main d'œuvre, avec notamment la prise en compte du surcoût lié à la dépose de l'ancien. Cependant ces coûts peuvent varier en fonction de la difficulté de mise en œuvre et les différentes contraintes (déplacement des occupants, ...), ainsi que les surcoûts liés aux études complémentaires.

Sauf mention contraire, les travaux proposés incluent la solution la plus courante. Par exemple, un remplacement d'une ouverture par un double vitrage 4/16/4 PVC de performance $U_w=1.4 \text{ m}^2.\text{K}/\text{W}$, correspond à un système à lame d'argon et couche de faible émissivité (la performance ne pouvant être atteinte que par ce type de matériaux). Ils ne seront cependant pas « acoustiques » ou « solar control ».

Site : Cité de Coligny
Bâtiment : Bâtiment K

PROPOSITION DE TRAVAUX ENERGIE



Surf chauffée : env. 265 m²
SHON : 431 m²

Réf. Txv	Amélioration proposée	Coûts d'investissements estimés			Gains énergétiques annuels		Gains GES annuels		Gains économiques annuels		Temps de retour brut (années)	Domaine affecté	Nature de l'amélioration	Remarques / justifications		
		Quantité	Unités	Unitaires (€ TTC)	Total (€ TTC)	kWhEP /m ² .an	%	kg.eq CO ₂ /m ² .an	%	€ TTC					%	
Bâti	BA1	Pose d'une isolation extérieure de résistance thermique R=6 m ² .K/W (environ 20 cm de laine de verre)	300	m ²	250	75 000	88,3	26,6%	26,5	37,3%	1549,6	41,7%	48,4	Façades/Murs/Structure	Investissement - Bâti	
	BA2	Pose d'une isolation intérieure de résistance thermique R=3 m ² .K/W (environ 10 cm de laine de verre)	280	m ²	120	33 600	61,4	18,5%	18,42	25,9%	1077,0	29,0%	31,2	Façades/Murs/Structure	Investissement - Bâti	Surface utile perdue: env. 10m ²
	BA3	Isolation du plancher bas : Pose d'un complexe isolant au niveau du sous sol, en sous face de rez de chaussée, de résistance thermique R= 3,7 m ² .K/W (10cm de polystyrène)	50	m ²	60	3 000	8,4	2,5%	2,5	3,5%	146,8	4,0%	20,4	Plancher	Investissement - Bâti	
	BA4	Renforcement de l'isolation en toiture: pose d'un complexe isolant au sol dans les combles (R= 7,5 m ² .K/W, ajout de 20cm de laine de verre)	170	m ²	50	8 500	12,4	3,7%	3,73	5,2%	217,9	5,9%	39,0	Toiture	Investissement - Bâti	
	BA5	Remplacement des menuiseries par des menuiseries performantes PVC 4/16/4 à lame d'argon et à faible émissivité (U=1,35 W/m ² .K)	40	m ²	550	22 000	9,6	2,9%	2,87	4,0%	167,9	4,5%	131,0	Menuiseries ext.	Investissement - Bâti	
	BA6	Remplacement des menuiseries par des menuiseries double vitrage PVC 4/16/4 argon (U=1,35W/m ² .K) et du triple vitrage sur la façade Nord (U= 0,87 W/m ² .K)	40	m ²	715	28 600	17,3	5,2%	5,19	7,3%	303,4	8,2%	94,3	Menuiseries ext.	Investissement - Bâti	
Ventil	V1	Installation d'une ventilation modulée tertiaire simple flux à extraction, avec bloc d'extraction basse consommation type MicroWatt d'Aldes.	265	m ²	40	10 600								Ventilation	Investissement - Bâti	60€ HT/m ² pour les bureaux (source ALDES) 680 € TTC/logement type T4/T5 (source bâti prix)
Chauffage	C1	Remplacement des radiateurs actuels par des radiateurs basse-température.	28	u	550	15 400	4,6	1,4%	1,08	1,5%	64,2	1,7%	239,7	Chauffage	Investissement - Equipements	Ce remplacement permet d'obtenir de meilleurs rendements d'émission, notamment si une chaudière à condensation est installée, mais de plus le confort des occupants est amélioré.
	C2	Mise en place d'une chaudière gaz à condensation de 35 kW. Réfection du circuit de chauffage : circuit calorifugé + régulation indépendante pour le logement et la partie bureau. A mettre en place avec C1	1	u	11000	11 000	83,7	25,2%	34,41	48,5%	1987,1	53,5%	5,5	Chauffage	Investissement - Equipements	Chaudière VIESSMANN: VITODENS 200: 4200€
	C3	Remplacement des robinets actuels sur les radiateurs par des thermostatiques débrayables.	28	u	70	2 000	4,5	1,4%	1,35	1,9%	78,9	2,1%	25,4	Chauffage	Investissement - Equipements	

	Réf. Tvx	Amélioration proposée	Coûts d'investissements estimés				Gains énergétiques annuels		Gains GES annuels		Gains économiques annuels		Temps de retour brut (années)	Domaine affecté	Nature de l'amélioration	Remarques / justifications
			Quantité	Unités	Unitaires (€ TTC)	Total (€ TTC)	kWh/EP /m².an	%	kg.eq CO2/m².an	%	€ TTC	%				
Electricité	EI1	Remplacement de l'ensemble du système d'éclairage, avec une installation en faux plafond de blocs 2X49W de tubes fluorescents type T5 associés à un ballast électronique dimmable et un capteur de luminosité dans chaque bureau.	16	u	220	3 500	6,7	2,0%	0,22	0,3%	54,9	1,5%	63,7	Electricité/éclairage	Investissement - Equipements	Prix applique et néons 2X49: 140 € HT (source PHILIPS)
	EI2	Installation de détecteurs de présence, couplés à un remplacement des luminaires actuels par des ampoules fluocompactes, dans les couloirs et les sanitaires.	14	u	180	2 500	2,7	0,8%	0,09	0,1%	22,3	0,6%	112,3	Electricité/éclairage	Investissement - Equipements	Prix détecteur: 120€ HT (source PHILIPS)
Bureautique	BU1	Achat de blocs prises avec interrupteurs, permettant la coupure d'électricité des postes informatiques, par les usagers, en période d'inoccupation.	6	u	5	30	0,6	0,2%	0,02	0,0%	5,3	0,1%	5,7	Bureautique	Gestion	Permet de sensibiliser les utilisateurs.
	BU2	Installation de contacteurs programmables sur les photocopieurs, en les programmant pour s'arrêter la nuit (10h) et le WE	1	u	20	20	2,2	0,7%	0,07	0,1%	10,6	0,3%	1,9	Bureautique	Gestion	
	BU3	Installation de logiciels permettant la gestion de l'énergie sur les postes informatiques (Type PowerOut). Ce logiciel permet la programmation de veilles sur les PC d'un réseau (pour les pauses, les absences, ...).	6	u	10	60	3,1	0,9%	0,10	0,1%	25,4	0,7%	2,4	Bureautique	Gestion	
ENR	ENR1	Raccordement à la chaufferie biomasse préconisée pour les études des autres bâtiments de la cité Coligny.	1	u	20000	20 000	96	29,0%	56,6	79,8%	2 156	58,0%	9,3	Chauffage	Investissement - Equipements	Le coût est élevé en raison de la tranchée à réaliser pour relier le bâtiment K à la chaufferie: 250 € /ml. Le passage à une chaufferie biomasse étant probablement prévu à la fin de la vie des chaudières gaz actuellement présente dans la chaufferie, il faudra donc envisager d'installer dans un premier temps une chaudière gaz condensation (2011) et de supprimer celle-ci à l'horizon 2028 lorsque la chaufferie biomasse sera fonctionnelle pour les autres bâtiment.
	ENR2	Installation d'un Chauffe Eau Solaire avec une surface de 6m² de panneaux solaire thermique orienté Est et un ballon avec appoint électrique de 300L.	6	m²	500	6 000	23	6,9%	0,75	1,1%	111	3,0%	53,8	Plomberie/sanit/ECS	Investissement - Bâti	Prix moyen d'une installation solaire pour une famille de 4 pers avant aide régionale et subvention.

CHAPITRE II. VOLET GROS ENTRETIEN

I. SYNTHESE DE L'ETAT EXISTANT

Appréciation bâtiment : SATISFAISANT	Date de visite :	01/01/2010	Date d'émission :	12/05/2010
	SHON (m ²) :	431	Année de construction :	1876

Etats santé :	Proposition d'évaluation des non-conformités	Evaluation de la durée de vie résiduelle	Critères de décision
0	SI - RAS	0	1 : Sécurité et hygiène 2 : Sécurité 3 : Continuité fonctionnement vital 4 : Adaptation à l'usage
1	PI	1	5 : Pérennité des ouvrages
2	G	2	6 : Energie
3	TG	3	7 : Accessibilité

Familles	Constituants	Sous-constituants	Description succincte et observations de l'état apparent	Etats de conservation des ouvrages	Etats de santé	Poids relatifs en %	Non conformités	Durée de vie résiduelle	Etats moyens de santé	Critère décisionnel	Référence des actions
----------	--------------	-------------------	--	------------------------------------	----------------	---------------------	-----------------	-------------------------	-----------------------	---------------------	-----------------------

Structure - Clos-couvert				0,8	61,0%								
Structure - Clos-couvert	Structure(s)	Façade Nord	Le bâtiment ne souffre d'aucun désordre ou pathologie majeur en structure.	1	0,5	25,0%	SI - RAS						
		Façade Sud		1			SI - RAS						
		Façade Est		1			SI - RAS						
		Façade Ouest		1			SI - RAS						
		Refend(s)/ Poteaux/poutre(s)		0			SI - RAS						
		Plancher bas		0			SI - RAS						
		Plancher(s) intermédiaire(s)		0			SI - RAS						
		Plancher haut		0			SI - RAS						
		Escalier(s) / passerelle(s)		0			SI - RAS						
		Conduit(s) maçonné(s) associé(s) au gros œuvre		1			SI - RAS						
	Autres ...		SI - RAS										
	Charpente(s)	Ossature principale (fermes, pannes, etc...)	Corrosion très ponctuelle des extérieurs de pannes métalliques de type IPN	1	0,7	5,0%	SI - RAS	2					
		Ossature secondaire (chevrons, liteaux, etc...)		1			SI - RAS						
		Ancrages		0			SI - RAS						
		Autre ...					SI - RAS						
Toiture(s)	Couverture(s) traditionnelle(s)	Salissures et micro-organismes sur couverture en tuiles.	1	1,3	10,0%	SI - RAS	2						
	Evacuation(s) eaux pluviales	Etat général correct	1			SI - RAS							
	Débord(s) de toit	Dégradations ponctuelles en pignon.	2			SI - RAS							
	Conduit(s) non maçonné(s)	Etat général correct	1			SI - RAS							
	Autre					SI - RAS							
Façade(s)	Ravalement(s)	Etat général satisfaisant. On notera toutefois la présence de salissures et micro-organismes sur les façade de l'appentis	1	1,0	10,0%	SI - RAS	2						
	Autre ...					SI - RAS							
Menuiserie(s) extérieure(s) et fermeture(s)	Paroi(s) vitrée(s) : Fenêtre(s), porte(s)-fenêtre(s), fenêtre(s) de toit, porte(s) vitrée(s)	Cf. aux conclusions du volet énergie.	1	1,0	11,0%	SI - RAS	2						
	Paroi(s) opaque(s) : Porte(s) y compris accès chaufferie et CF	Corrosion et dégradation de la peinture sur la porte de l'appentis. Autres parois opaques, cf. aux conclusion du volet énergie	2			SI - RAS							
	Store(s) occultant(s), volets, etc...	Etat général correct	0			SI - RAS							
	Autre ...					SI - RAS							

Appréciation bâtiment : SATISFAISANT	Date de visite :	01/01/2010	Date d'émission :	12/05/2010
	SHON (m²) :	431	Année de construction :	1876

Etats santé :	Proposition d'évaluation des non-conformités	Evaluation de la durée de vie résiduelle	Critères de décision
0	Très satisfaisant: fonction parfaitement remplie([0; 0,5[)	SI - RAS	Non conform. sans incidence - RAS
1	Satisfaisant: Etat moyen, fonction remplie ([0,5 ; 1[)	PI	Non conform. avec peu d'incidence
2	Peu satisfaisant: Etat médiocre, dégradation partielle, fonction mal rempli ([1;2[)	G	Non conformité grave
3	Pas du tout satisfaisant: limite d'usage, danger immédiat, fonction non remplie ([2 ; 3[)	TG	Non conformité très grave

Familles	Constituants	Sous-constituants	Description succincte et observations de l'état apparent	Etats de conservation des ouvrages	Etats de santé	Poids relatifs en %	Non conformités	Durée de vie résiduelle	Etats moyens de santé	Critère décisionnel	Référence des actions
----------	--------------	-------------------	--	------------------------------------	----------------	---------------------	-----------------	-------------------------	-----------------------	---------------------	-----------------------

		Equipements techniques		1,4	21,0%								
		1,5	4,0%	SI - RAS	3	1	GE6						
Equipements techniques	Plomberie et sanitaires	Réseaux d'alimentation en eau chaude, eau froide et d'évacuation	Etat de conservation et de fonctionnement normal	1	1,5	4,0%	SI - RAS						
		Equipement(s) sanitaire(s)	Réservoir de chasse d'eau vétuste	2			PI	3					
		Autre ...					SI - RAS						
	Chauffage et refroidissement	Production de chauffage			2	1,7	5,0%	PI	2				
		Les émissions, robinets thermostatiques			Cf. aux conclusions du volet énergie			2	PI				2
		Climatisation						1	PI				2
		Autre ...							SI - RAS				
	Ventilation	Ventilation(s): naturelle(s), mécanique(s)	Cf. aux conclusions du volet énergie		2	2,0	3,0%	PI	2				
		Autre ...			SI - RAS								
	Electricité, courants faibles (téléphonie, informatique, ...)	Production électrique: transformateur HT / BT, groupe(s) électrogène(s), onduleur(s), tableaux TGBT			1	1,0	8,0%	SI - RAS					
		Distribution / Prises / Interrupteurs			Installations et équipements en état de fonctionnement satisfaisant			1	SI - RAS				
		Répartiteur(s) / Autocommutateur(s)						1	SI - RAS				
		Luminaires (tubes fluo, halogènes, ...)	Cf. aux conclusions du volet énergie	1	PI			2					
		Autre ...			SI - RAS								
	Equipements de sécurité incendies	Système d'alarme: centrale(s) , détecteur(s)			1	1,0	1,0%	SI - RAS					
Système de désenfumage (déclenchement manuel, automatique, trappe(s), skydôme(s)		Certains extincteurs ne sont pas fixés au mur			1			SI - RAS					
B.A.E.S., Extincteur(s), Plan(s) d'évacuation et consigne(s)					1			PI	3				
Autre ...								SI - RAS					

PEU SATISFAISANT

Appréciation bâtiment : SATISFAISANT	Date de visite :	01/01/2010	Date d'émission :	12/05/2010
	SHON (m²) :	431	Année de construction :	1876

Etats santé :	Proposition d'évaluation des non-conformités	Evaluation de la durée de vie résiduelle	Critères de décision
0	SI - RAS	0	1 : Sécurité et hygiène 5 : Pérennité des ouvrages
1	PI	1	2 : Sûreté
2	G	2	3 : Continuité fonctionnement vital 6 : Energie
3	TG	3	4 : Adaptation à l'usage 7 : Accessibilité

Familles	Constituants	Sous-constituants	Description succincte et observations de l'état apparent	Etats de conservation des ouvrages	Etats de santé	Poids relatifs en %	Non conformités	Durée de vie résiduelle	Etats moyens de santé	Critère décisionnel	Référence des actions
----------	--------------	-------------------	--	------------------------------------	----------------	---------------------	-----------------	-------------------------	-----------------------	---------------------	-----------------------

Aménagements intérieurs															
					1,0	11,0%									
Aménagements intérieurs	Agencement (cloisons, portes, faux-plafonds)	Porte(s) intérieure(s) y compris CF	Bon état général des revêtements intérieurs	1	1,0	5,0%	SI - RAS		SATISFAISANT						
		Cloison(s) courante(s) y compris CF		1			SI - RAS								
		Faux -Plafond(s)		1			SI - RAS								
	Revêtements intérieurs	Sols		1	1,0	5,0%	SI - RAS								
		Murs, Contre-cloison(s)		1			SI - RAS								
		Plafonds		1			SI - RAS	2							
		Autre ...					SI - RAS								
	Isolation	Comble(s)		1	1,0	1,0%	PI	3							
		Murs		1			PI	3							
		Plancher(s)		1			PI	3							
Autre ...			SI - RAS												

Aménagements extérieurs – VRD												
					0,4	7,0%						
Aménagements extérieurs – VRD	Voirie et Réseaux Divers	Chaussée(s), trottoir(s)	V.R.D. en bon état général	1	1,0	3,0%	SI - RAS		TRES SATISFAISANT			
		Réseaux divers		1			SI - RAS					
		Autre ...					SI - RAS					
	Espaces verts	Surface(s) engazonnée(s)		0	0,0	4,0%	SI - RAS					
		Plantation(s), haie(s) , arbre(s)		0			SI - RAS					
	Autre ...		SI - RAS									

NOTE MOY. BATIMENT	0,9	100,0%	SATISFAISANT
	SANTE (0 à 3)	Poids	

Site : Orléans
Bâtiment : K

CONFORMITE REGLEMENTAIRE



Classement ERP du bâtiment :

Type ERP :	W	Catégorie ERP :	5
Effectif physique total :	7	Dont effectif personnel :	4
		Dont effectif public :	3

Equipements techniques	Conformité Oui / Non / Doc non constaté	Contrôleur agréé Personnel qualifié	Date de vérification	Durée de validité	Coût (€uros)	Suite à donner / observations
Installation(s) électrique(s)	Doc non constaté			1 an		
Equipement d'alarme	Doc non constaté			1 an		
Système sécurité incendie	Doc non constaté			SSI: 3 ans + contrat obligatoire		
Eclairage de sécurité	Doc non constaté			1 Semestre		
Installation(s) thermique(s)	Doc non constaté			1 an		
Climatiseur(s)	Doc non constaté			1 an		
Appareil(s) à pression de gaz	Doc non constaté			Autoclave /18 mois - Cuve de gaz et compresseur /3 ans		
Appareil(s) à pression de vapeur	NA					
Installation(s) de gaz	Doc non constaté			1 an		
Amiante	Doc non constaté			Avant mise en service des bâtiments / validité illimitée		
Accessibilité plomb	Doc non constaté			1 an		
Etat parasite	Doc non constaté			1 semestre/ termites		
Aération locaux travail	Doc non constaté			Ventilation mécanique: 1 an		
Bruit locaux travail	Doc non constaté					
Porte(s) et/ou portail(s) automatique(s)	NA			1 an		
Machine(s) (Compacteur à déchets, presse, massicot...)	NA			trimestriel		
Protection(s) contre la foudre	Doc non constaté			5 ans		
Ascenseur(s)	NA			Câbles chaînes /1 an - Sécurité et nettoyage /18mois		
Monte-charge(s)	NA			Câbles chaînes /1 an - Parachute/18mois		

II. PRECONISATIONS

Les travaux proposés incluent les coûts de matériaux et de main d'œuvre, avec notamment la prise en compte du surcoût lié à la dépose de l'ancien. Cependant ces coûts peuvent varier en fonction de la difficulté de mise en œuvre et les différentes contraintes (déplacement des occupants, ...), ainsi que les surcoûts liés aux études complémentaires.

Adresse : 131, rue Faubourg Bannier, 45 000 Orléans	Date de visite : 01/01/2010	Date d'émission : 12/05/2010
	SHON : 431	Année de construction : 1876

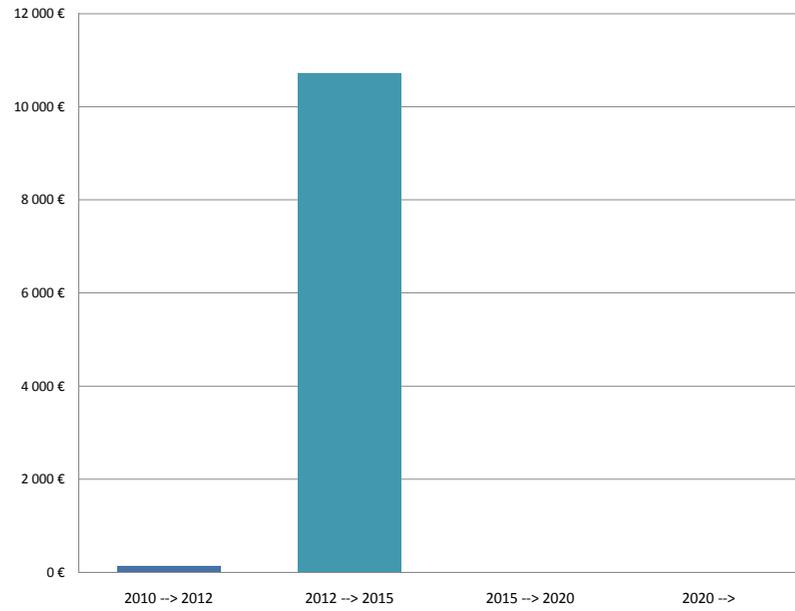
Critères de décision:	
1 : Sécurité et hygiène	5 : Pérennité des ouvrages
2 : Sûreté	6 : Energie
3 : Continuité fonctionnement	7 : Accessibilité
4 : Adaptation à l'usage	

Références des actions	Critère de décision	Délai d'intervention	Domaine	Opérations à réaliser Travaux, études, contrôles	Unités	Quantités	Prix unitaires (€uros)	Montants globaux (€uros)	Programmation des travaux (€uros)			
									Sous 2 ans	De 2 à 5 ans	De 5 à 10 ans	Plus de 10 ans
									2010 --> 2012	2012 --> 2015	2015 --> 2020	2020 -->
GE1	5	De 2 à 5 ans	Toiture	Travaux d'entretien des pannes (éléments extérieurs) métalliques, comprenant: Décapage, brossage, couche anticorrosion et 2 couches de peinture	ML	20	200	4 000	0	4 000	0	0
GE2	5	De 2 à 5 ans	Toiture	Traitement antimousse de la couverture, comprenant le brossage, le nettoyage à l'aide d'un appareil de lavage sous pression hydraulique et la pulvérisation du produit anticryptogamique.	M²	275	15	4 125	0	4 125	0	0
GE3	5	De 2 à 5 ans	Toiture	Dépose et repose du voligeage dégradé (pignon), y compris échafaudage	F	1	300	300	0	300	0	0
GE4	5	De 2 à 5 ans	çades/Murs/Structu	Travaux de nettoyage, traitement antimousse et d'imperméabilisation des façades de l'appentis comprenant: Nettoyage haute pression, pulvérisation du produit anticryptogamique, impression et revêtement acrylique en finition compris	M²	28	46	1 288	0	1 288	0	0
GE5	5	De 2 à 5 ans	Menuiseries ext.	Travaux de remise en peinture sur 2 faces de la porte métallique d'accès à la chaufferie (appentis), comprenant: décapage, brossage, couche anticorrosion et 2 couches de peinture.	U	1	178	178	0	178	0	0
GE6	1	Sous 2 ans	Plomberie/sanit/ECS	Travaux de remplacement du réservoir de chasse d'eau	U	1	134	134	134	0	0	0
GE7	5	Sous 2 ans	Equip de sécurité	Fixation au mur des extincteurs (coût non estimé)	F	1	0	0	0	0	0	0
GE8	5	De 2 à 5 ans	Aménag. intérieur	Travaux de reprise en revêtement toile de verre, comprenant : détappissage, grattage, ponçage, impression, fourniture et pose toile de verre, compris 2 couches de peinture en finition. Travaux à réaliser en cohérence avec les travaux préconiser par le volet énergie	M²	20	41	820	0	820	0	0
GE9	5	De 2 à 5 ans	Menuiseries ext.	Cf. aux préconisations travaux du volet énergie, réf. BA5 et BA6	F	1	0	0	0	0	0	0
GE10	5	Plus de 10 ans	Menuiseries ext.	Cf. aux préconisations travaux du volet énergie, réf. BA7	F	1	0	0	0	0	0	0
GE11	6	Sous 2 ans	Autres	Cf. aux préconisations travaux du volet énergie, réf. BA4	F	1	0	0	0	0	0	0
GE12	6	Sous 2 ans	Autres	Cf. aux préconisations travaux du volet énergie, réf. BA1 ou BA2	F	1	0	0	0	0	0	0
GE13	6	Sous 2 ans	Autres	Cf. aux préconisations travaux du volet énergie, réf. BA3	F	1	0	0	0	0	0	0

Valeurs d'entrée :
Estimation de la valeur financière du bâtiment à neuf : 1 200 €TTC/m² SHON
SHON (m²) : 431 m²
Date de début de programmation : 2010
Valeurs de sortie :
Coût global des travaux / SHON : 25 €TTC/m² SHON
Ratio : coût des travaux de réhab. / coût à neuf (en %) : 2%
Estimation du coût du bâtiment à neuf : 517 200 €

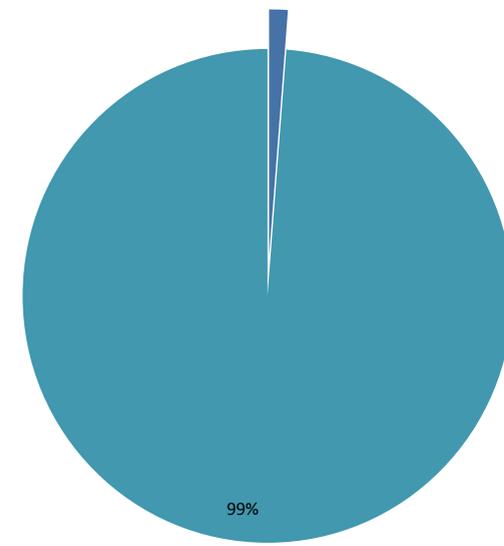
Totaux:	10 845 €	134 €	10 711 €	- €	- €	10 845 €
Proportions (%) :	100%	1%	99%	0%	0%	
Critères de décision:	Ratio (%) :	Répartition par critère de décision (€uros):				Totaux
Sécurité et hygiène : 1	1%	134	0	0	0	134 €
Sûreté : 2	0%	0	0	0	0	0 €
Continuité de fonctionnement : 3	0%	0	0	0	0	0 €
Adaptation à l'usage : 4	0%	0	0	0	0	0 €
Pérennité des ouvrages : 5	99%	0	10 711	0	0	10 711 €
Energie : 6	0%	0	0	0	0	0 €
Accessibilité : 7	0%	0	0	0	0	0 €

Evolution des investissements en fonction des critères et des périodes



■ Sécurité et hygiène : 1 ■ Sûreté : 2 ■ Continuité de fonctionnement : 3

Répartition des investissements en fonction des critères de décision



■ Adaptation à l'usage : 4 ■ Pérennité des ouvrages : 5 ■ Energie : 6 ■ Accessibilité : 7

CHAPITRE III. STRATEGIE DE REHABILITATION PAR BATIMENT

Les trois scénarios de proposition d'actions sont les suivants:

- Scénario 1 : investissement initial limité.
- Scénario 2 : optimisation du temps de retour sur investissement (TRI)
- Scénario 3 : satisfaction stricte des objectifs de réduction de 40% des consommations énergétiques et de 50% des émissions de gaz à effet de serre (GES) à l'horizon 2020. Satisfaction stricte des objectifs du Grenelle de l'environnement visant la réduction de 75% des émissions de GES à l'horizon 2050

Ces scénarios sont fixés par le bureau d'études, cependant l'outil fourni permet de modifier à souhait un ensemble de paramètres, et notamment la date de réalisation de chacune des optimisations proposées. Il est ainsi aisé de programmer les travaux que l'on souhaite, en adaptant leurs années de réalisation au plus proche de ses possibilités (de sa trésorerie par exemple).

Se rendre à l'annexe dédiée à l'explication complète de l'outil et de ses possibilités.

I. RESULTATS : PRIX DES ENERGIES STABLE

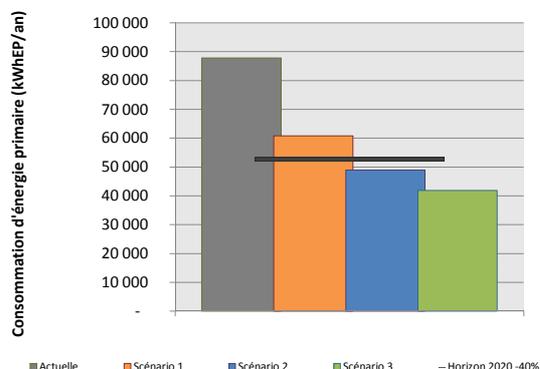
BILAN GLOBAL APRES REALISATION DES TRAVAUX

Cité de Coligny - Bâtiment K

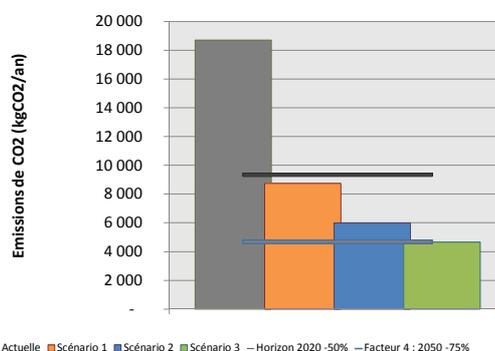
Toutes les informations renseignées dans les tableaux ci-dessous sont valables en fin d'exercice, c'est-à-dire l'année de réalisation du dernier travaux (sauf mention contraire). Bien entendu, les données énergétiques / environnementales ne sont affectées que par des travaux "énergie".

	Actuel	Scénario 1	Scénario 2	Scénario 3
BILAN ECONOMIQUE				
Investissements totaux (€TTC) :	Non Applicable	33 000 €	101 000 €	152 000 €
investissements par m ² (€TTC/m ²) :	Non Applicable	77 €	234 €	353 €
Coût du neuf par m ² (€/m ² SHON) :	1200	1 200 €	1 200 €	1 200 €
Ratio réhab / neuf :	Non Applicable	6%	20%	29%
Temps de retour actualisé (années) :	Non Applicable	17 ans	39 ans	> 42 ans
Gains financiers maximum :	Non Applicable	53350€ d'ici 2052	6853€ d'ici 2052	0€ d'ici 2010
Pertes financières maximum :	Non Applicable	-29000€ d'ici 2014	-75000€ d'ici 2014	-115000€ d'ici 2025
Réduction du coût de fonctionnement :	Non Applicable	59%	74%	82%
BILAN ENVIRONNEMENTAL				
Nouvelle consommation énergétique (kWhEP/an) :	87 869	60 808	49 016	41 834
Nouvelle émission de CO2 (kgCO2/an) :	18 709	8 749	5 990	4 663
Nouvelle consommation énergétique par m ² (kWhEP/m ² .an) :	332	229	185	158
Nouvelle émission de CO2 par m ² (kgCO2/m ² .an) :	71	33	23	18
Réduction max de la consommation énergétique :	Non Applicable	31% de réduc : 2014	44% de réduc : 2025	52% de réduc : 2025
Réduction max des émissions de CO2 :	Non Applicable	53% de réduc : 2014	68% de réduc : 2025	75% de réduc : 2025
Nouvelle étiquette énergie :	C	D	C	C
Nouvelle étiquette climat :	D	D	C	C
(Horizon 2020) Div/2 les émissions de CO2 :	Non Applicable	OUI	OUI	OUI
(Horizon 2020) 40% d'économies d'énergies :	Non Applicable	NON	OUI	OUI
(Facteur 4 : 2050) Div / 4 émissions CO2 :	Non Applicable	NON	NON	OUI
BILAN ENR				
Production d'électricité ENR (kWhEP) :	Non Applicable	-	152 250	152 250
CO2 évité ENR (kgCO2) :	Non Applicable	-	5 000	5 000
Gains financiers totaux ENR (€TTC) :	Non Applicable	- €	2 750 €	2 750 €
Investissement ENR (€ TTC) :	Non Applicable	- €	6 000 €	6 000 €
Temps de retour brut (années) :	Non Applicable	#DIV/0!	55	55

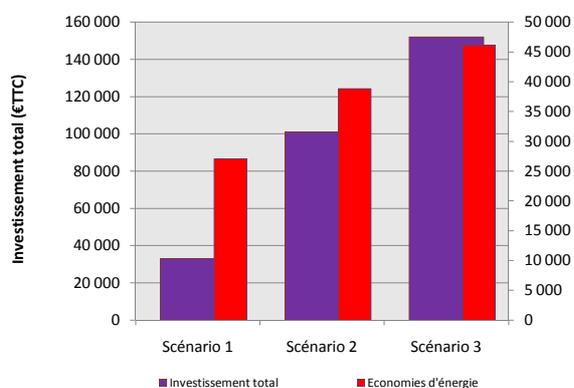
Comparaison des consommations entre différents scénarios et objectifs



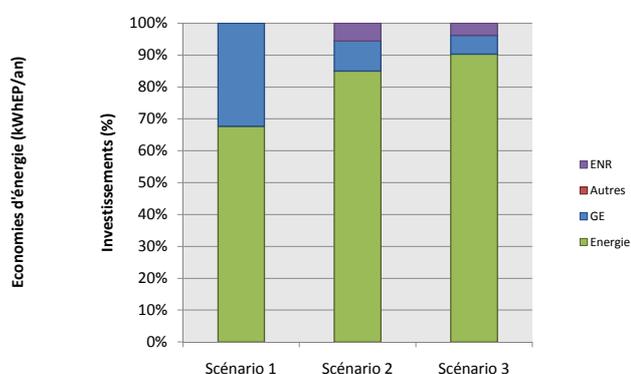
Comparaison des émissions de CO2 entre différents scénarios et objectifs



Comparaison des investissements et économies d'énergies en fonction du scénario



Répartition des investissements par type de travaux, en fonction des scénarios



II. RESULTATS : INFLATION DU PRIX DES
ENERGIES : 5%

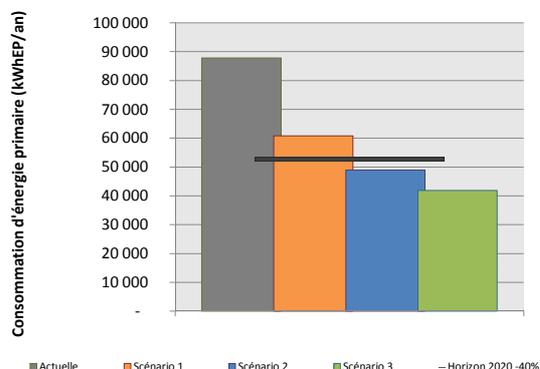
BILAN GLOBAL APRES REALISATION DES TRAVAUX

Cité de Coligny - Bâtiment K

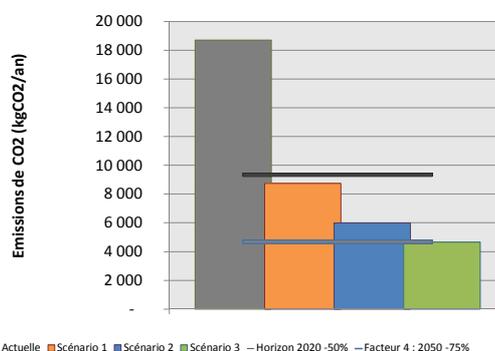
Toutes les informations renseignées dans les tableaux ci-dessous sont valables en fin d'exercice, c'est-à-dire l'année de réalisation du dernier travaux (sauf mention contraire). Bien entendu, les données énergétiques / environnementales ne sont affectées que par des travaux "énergie".

	Actuel	Scénario 1	Scénario 2	Scénario 3
BILAN ECONOMIQUE				
Investissements totaux (€TTC) :	Non Applicable	33 000 €	101 000 €	152 000 €
investissements par m ² (€TTC/m ²) :	Non Applicable	77 €	234 €	353 €
Coût du neuf par m ² (€/m ² SHON) :	1200	1 200 €	1 200 €	1 200 €
Ratio réhab / neuf :	Non Applicable	6%	20%	29%
Temps de retour actualisé (années) :	Non Applicable	12 ans	22 ans	26 ans
Gains financiers maximum :	Non Applicable	260785€ d'ici 2052	269060€ d'ici 2052	259103€ d'ici 2052
Pertes financières maximum :	Non Applicable	-29000€ d'ici 2014	-74000€ d'ici 2014	-114000€ d'ici 2014
Réduction du coût de fonctionnement :	Non Applicable	57%	72%	80%
BILAN ENVIRONNEMENTAL				
Nouvelle consommation énergétique (kWhEP/an) :	87 869	60 808	49 016	41 834
Nouvelle émission de CO2 (kgCO2/an) :	18 709	8 749	5 990	4 663
Nouvelle consommation énergétique par m ² (kWhEP/m ² .an) :	332	229	185	158
Nouvelle émission de CO2 par m ² (kgCO2/m ² .an) :	71	33	23	18
Réduction max de la consommation énergétique :	Non Applicable	31% de réduc : 2014	44% de réduc : 2025	52% de réduc : 2025
Réduction max des émissions de CO2 :	Non Applicable	53% de réduc : 2014	68% de réduc : 2025	75% de réduc : 2025
Nouvelle étiquette énergie :	C	D	C	C
Nouvelle étiquette climat :	D	D	C	C
(Horizon 2020) Div/2 les émissions de CO2 :	Non Applicable	OUI	OUI	OUI
(Horizon 2020) 40% d'économies d'énergies :	Non Applicable	NON	OUI	OUI
(Facteur 4 : 2050) Div / 4 émissions CO2 :	Non Applicable	NON	NON	OUI
BILAN ENR				
Production d'électricité ENR (kWhEP) :	Non Applicable	-	152 250	152 250
CO2 évité ENR (kgCO2) :	Non Applicable	-	5 000	5 000
Gains financiers totaux ENR (€TTC) :	Non Applicable	- €	2 750 €	2 750 €
Investissement ENR (€ TTC) :	Non Applicable	- €	6 000 €	6 000 €
Temps de retour brut (années) :	Non Applicable	#DIV/0!	55	55

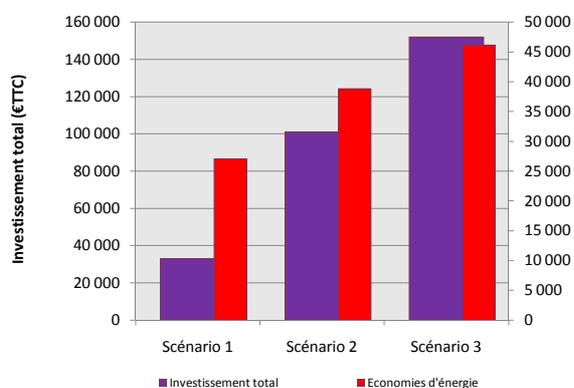
Comparaison des consommations entre différents scénarios et objectifs



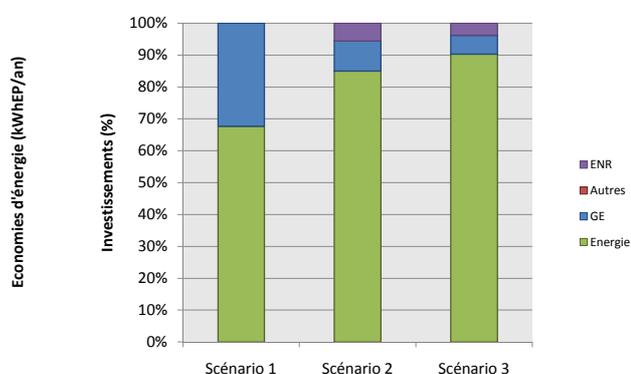
Comparaison des émissions de CO2 entre différents scénarios et objectifs



Comparaison des investissements et économies d'énergies en fonction du scénario



Répartition des investissements par type de travaux, en fonction des scénarios



CONCLUSIONS

DERNIERES IMPRESSIONS

	Très satisfaisant	Satisfaisant	Peu satisfaisant	Pas du tout satisfaisant
Implantation et environnement <small>Prise en compte des critères définis en début d'audit.</small>				
Qualité d'usage <small>Définit le confort des occupants : thermique, visuel, acoustique et sur le plan de la qualité de l'air</small>				
Aspects bioclimatiques <small>Prise en compte de nombreux paramètres : orientation, compacité, accès éclairage naturel, protections solaires, ...</small>				
Performance énergétique <small>Prise en compte de l'étiquette énergie, climat, ainsi qu'une appréciation plus générale sur l'aspect énergétique du site.</small>				
Etat général <small>Correspond à la note de gros entretien.</small>				
Adaptabilité <small>Potentiel d'évolution de l'usage du bâtiment et du site.</small>				
Valeur foncière <small>Valeur estimative du bâtiment à la vue de son état général, de sa situation géographique, du potentiel foncier du site, ...</small>				

Conclusion de l'équipe d'auditeurs

Le bâtiment présente un état général satisfaisant. Ses performances énergétiques sont en revanche moins bonnes mais cela est essentiellement dû à un système de chauffage vétuste, mal calorifugé et mal régulé. Les performances du bâtiment auraient pu être beaucoup plus mauvaises mais ce dernier présente une bonne orientation, des murs non isolés mais avec une bonne inertie et une température de chauffage pas trop élevée.

Afin de réduire les consommations d'énergie et d'atteindre les objectifs du Grenelle de l'environnement, un effort important sur la réduction des consommations liées au chauffage est nécessaire. En effet ce poste représente près des trois quarts des consommations d'énergies primaires du bâtiment.

L'action la plus importante à mettre en place et donc le remplacement du système de chauffage actuel. Les deux possibilités sont soit un remplacement du système par une chaudière gaz condensation et une réfection du circuit de chauffage, soit le raccordement à la chaufferie de la cité de Coligny dans le cas où celle-ci devienne une chaufferie biomasse.

Des modifications devront être apportées au niveau du bâti. Par ordre de priorité : isolation du plancher bas en contact avec le sous-sol, amélioration de l'isolation des combles et enfin isolation des murs.

Ces actions permettront d'atteindre sans difficulté les objectifs 2020 et 2050 du Grenelle de l'environnement.

Note générale

Satisfaisant

ANNEXES

ANNEXE 1

*Méthode de calcul des performances du
bâtiment et estimation des consommations
énergétiques*

BATI	<p><u>Descriptif des composants du Bâti:</u></p> <p>Menuiseries: Baies vitrées (fenêtres, portes vitrées) et baies opaques (portes pleines,...)</p> <p>Parois: Murs, toitures, sols</p> <p>Types d'ouvertures Description de la menuiserie, du type de vitrage, de l'épaisseur vitrage et lame d'air</p> <p>Composition de paroi Description de la nature et des épaisseurs des composants de la paroi. Lorsque ces données ne sont pas communiquées, des hypothèses sur la composition des parois sont retenues, en fonction de l'âge du bâtiment et des informations recueillies lors de la visite.</p> <p>Etat du composant Description de l'état du composant observé lors de la visite des locaux (bon, médiocre, mauvais, très mauvais)</p> <p>Umoy estimé (W/m².K) Coefficient de transmission surfacique propre à l'élément, n'incluant ni la résistance superficielle de l'élément, ni son environnement direct. Cette donnée reflète ainsi la performance thermique de l'élément, en fonction de la somme des résistances thermiques de chacun de ses constituants.</p> <p>% par élément Ce pourcentage permet de déterminer la part que représente chaque composant de l'enveloppe par rapport à la famille d'élément à laquelle il appartient. Exemple : les fenêtres PVC simple vitrage représentent 70% et les fenêtres Alu double vitrage 30% de l'ensemble des baies vitrées du bâtiment, en contact avec l'extérieur ou un local non chauffé.</p> <p><u>Descriptif des déperditions thermiques par l'enveloppe:</u></p> <p>Surfaces (ou linéaires dans le cas des liaisons) de parois déperditives (liaisons = ponts thermiques)</p> <p>Performances de l'élément Coefficient de transmission surfacique propre à l'élément, incluant la résistance superficielle de l'élément et son environnement direct. Deux méthodes sont utilisées pour déterminer cette valeur: 1- Suite à une simulation thermique dynamique sous pléiades-comfie: Les U repris sont ceux communiqués par le logiciel dans sa synthèse. 2- Par le calcul du Ubât équivalent suivant la formule présente: $U = \frac{TAU}{(R_{elt} + R_{sup})}$ Relt: Résistance thermique de la paroi (en m².K/W) avec: = 1/Umoy estimé Rsup: Somme des résistances superficielles intérieures et extérieures (m².K/W), Attention, pour le calcul des déperditions par les liaisons, le calcul Rt ex</p>
-------------	--

	<p>ne prend en compte que les linéiques des planchers bas, hauts et intermédiaires.</p> <p>Déperditions du bâti Déperditions thermiques par l'enveloppe</p> <p>Part % Répartition des déperditions thermiques par i</p> <p>Déperd réf Rtex Déperditions thermiques de références (garde fous) de la RT pour bâtiments existants.</p> <p>Ubât equiv Coefficient moyen caractérisant les déperditions thermiques réelles du bâtiment par transmission à travers les parois et les baies</p> <p>Ubât réf Coefficient caractérisant les déperditions thermiques d'un bâtiment ayant les caractéristiques thermiques de référence de la RT-ex (RT s'appliquant aux bâtiments existants).</p>
ECS	Méthode de calcul pour l'estimation des consommations détaillée dans le guide CPC (Calcul prévisionnel des consommations d'énergie) de l'AICVF (chapitre 4)
ECLAIRAGE	Méthode de calcul détaillée dans le guide CPC de l'AICVF (paragraphe 3.3)
BUREAUTIQUE	Méthode de calcul pour l'estimation des consommations détaillée dans le guide CPC de l'AICVF (chapitre 4)
AUTRE	Méthode de calcul pour l'estimation des consommations détaillée dans le guide CPC de l'AICVF (chapitre 3.4)
SYNTHESE ENERGIE	<p>Consommations chauffage "calculées" et consommations refroidissement "calculées" obtenues par simulation thermique dynamique (logiciel Pléiades + Comfie).</p> <p>Consommations "mesurées" basées sur les factures des consommations des trois dernières années (électricité, gaz, fioul, etc.). La répartition entre les différents postes (ventilation, éclairage, bureautique, etc.) se base sur le ratio établis dans les « consommations calculées ».</p> <p>Etiquette énergie : calculée en se basant sur les factures de chauffage et d'électricité des 3 dernières années. La surface utilisée est la surface chauffée qui, dans la plupart des cas, est prise égale à la SHON (sauf si un espace important n'est pas chauffé mais dans ce cas l'information est précisée).</p>

ANNEXE 2

Glossaire

ADEME: Agence de l'environnement et de la maîtrise de l'énergie

AICVF : Association des ingénieurs en climatique, ventilation et froid.

Air neuf : air extérieur introduit à l'intérieur des logements par des dispositifs adaptés (fenêtres, entrées d'air,...)

Air vicié : air pollué extrait du logement par des dispositifs adaptés (fenêtres, bouches d'extraction,...)

BBC : Bâtiment Basse Consommation. Un bâtiment BBC consomme 50% d'énergie de moins qu'un bâtiment respectant la réglementation thermique actuelle : la RT2005 . Pour les logements, la consommation est limitée à 50 kWh/m².an, cette consommation étant pondérée par la situation géographique et l'altitude du bâtiment. Un bâtiment BBC est aujourd'hui un bâtiment très performant au niveau énergétique mais devrait devenir la norme début 2011 pour les bâtiments publics et tertiaires. Effinergie est l'association à l'origine du label "BBC-Effinergie".

Besoins thermiques (kWh) d'un bâtiment : correspondent à l'apport de chaleur nécessaire pour maintenir le bâtiment à une température donnée dite « température de consigne ». Les besoins correspondent à la différence entre les déperditions par le bâti et les apports gratuits amenés par le soleil et les apports internes (occupants, équipements dont l'éclairage et l'informatique).

Bioclimatisme : Démarche visant à la création d'un habitat bioclimatique, à savoir un bâtiment dans lequel le chauffage et la climatisation sont assurés en tirant le meilleur parti du rayonnement solaire, de l'inertie thermique des matériaux et du sol et de la circulation naturelle de l'air. Cela passe par une meilleure mise en adéquation de l'habitat, avec le comportement de ses occupants et le climat, pour réduire au maximum les besoins de chauffer ou de climatiser

Consommation thermique (kWh) : Correspond à l'énergie nécessaire pour répondre aux besoins thermiques en incluant les pertes de chaleur au niveau : de la production de chaleur, de la régulation, de la distribution de chaleur et de l'émission de chaleur.

COSTIC : Centre d'étude et de formation pour le génie climatique et l'équipement technique du bâtiment. Plus d'information sur www.costic.com.

CSTB : Centre scientifique et technique du bâtiment. Plus d'information sur www.cstb.fr

Déperditions thermiques (kWh) : Elles correspondent aux pertes de chaleur d'un bâtiment. On en distingue 3 types :

- Déperditions statiques, dues à une mauvaise isolation thermique des parois (opaques et vitrées),
- Déperditions par renouvellement d'air, lors de la ventilation des locaux
- Déperditions par infiltrations d'air, dues à la perméabilité à l'air du bâti (éléments constructifs non jointifs ou sont poreux.)

DJU : Degrés jour unifiés. Ils permettent de réaliser des estimations de consommations d'énergie thermique en proportion de la rigueur de l'hiver. Ils offrent une estimation de la différence entre la température intérieure de référence - hors apports naturels et domestiques - et la température extérieure médiane de la journée. Les DJU intégrés aux calculs sont établis par la méthode Costic.

Effet paroi froide : Pour une température d'air ambiant donnée, la température résultante sèche peut fortement s'abaisser au voisinage d'une paroi froide, telle qu'une baie vitrée. Cet effet est atténué lorsque les baies vitrées sont équipées de double-vitrage et/ou lorsque les parois opaques sont isolées.

Efficacité Energétique : L'efficacité énergétique est une démarche visant à réduire en priorité les consommations d'énergies lors de l'exploitation d'un système.

Energie Grise : L'énergie grise est la quantité d'énergie nécessaire à la production et à la fabrication des matériaux ou des produits industriels. Par exemple, le temps de remboursement de l'énergie grise d'un panneau solaire photovoltaïque est compris en 1 et 3 ans (pour une durée de vie d'environ 20 ans).

Energie primaire : Première forme de l'énergie directement disponible dans la nature : bois, charbon, gaz naturel, pétrole, vent, rayonnement solaire, énergie hydraulique, géothermique, etc.

ERP : Etablissement recevant du public

GES : Gaz à Effet de Serre. Ces gaz sont responsables de l'augmentation de l'effet de Serre subit par la terre et donc du réchauffement climatique. Les principaux GES sont : le dioxyde carbone (CO₂), le méthane (CH₄), le protoxyde d'azote (N₂O) et les gaz fluorés. Chaque gaz, à quantité équivalente, contribue de manière plus ou moins forte à l'effet de Serre : c'est le Pouvoir de Réchauffement Global (PRG), le PRG du CO₂ servant de référence.

Facteur de conversion "climat" pour le cas où les consommations sont des relevés de factures ou mesures (source : arrêté du 15 septembre 2006) – en kg CO₂/kWh PCI d'énergie finale	
Bois biomasse	0,013 kg CO ₂ /kWh PCI d'énergie finale
Gaz naturel	0,234 kg CO ₂ /kWh PCI d'énergie finale
Fioul domestique	0,300 kg CO ₂ /kWh PCI d'énergie finale
Charbon	0,384 kg CO ₂ /kWh PCI d'énergie finale
Gaz propane ou butane	0,274 kg CO ₂ /kWh PCI d'énergie finale
Autres combustibles fossiles	0,320 kg CO ₂ /kWh PCI d'énergie finale
Electricité d'origine renouvelable	0,000 kg CO ₂ /kWh PCI d'énergie finale
Electricité d'origine non renouvelable	0,084 kg CO ₂ /kWh PCI d'énergie finale
Réseau de chaleur CPCU	0,195 kg CO ₂ /kWh PCI d'énergie finale
Réseau de chaleur Sedan	0,16 kg CO ₂ /kWh PCI d'énergie finale

kWh EP/ kWh EF : kWh énergie primaire / énergie finale : On distingue la production d'énergie primaire, de son stockage et son transport sous la forme d'énergie secondaire, et de la consommation d'énergie finale. La réglementation définit pour chaque source énergétique un coefficient de conversion énergie primaire/ énergie finale, lequel a pour but de rendre compte de la quantité d'énergie primaire utilisée en amont pour produire et transporter sur le lieu de consommation 1 kWh d'énergie finale, consommée directement par l'utilisateur.

Facteur de conversion de l'énergie finale (exprimée en kWh PCI) en énergie primaire (source : arrêté du 15 septembre 2006)	
Bois	0.6
Electricité	2.58
Autres	1

PAC : Pompe à chaleur: Une pompe à chaleur peut faire du chaud et/ou du froid. En chaud : Système qui prélève, par l'intermédiaire d'un fluide, la chaleur dans un milieu extérieur au local (air extérieur, eau de forage, sol,...) et qui les restitue dans le local à chauffer. Ce principe permet d'obtenir une quantité de chaleur supérieure à l'énergie électrique consommée : environ 1 à 4 kWh thermique pour 1kWh électrique consommé. En froid : principe identique avec prélèvement de chaleur dans le local à refroidir et restitution de la chaleur à l'extérieur.

PCI: Pouvoir calorifique inférieur

PCS : Pouvoir calorifique supérieur

Performance d'un bâtiment : Elle se caractérise par la qualité de son enveloppe thermique face aux conditions climatiques extérieures. On exprime la performance de l'enveloppe au travers du coefficient U_{bât} équiv (W/m².K), qui représente la déperdition d'énergie moyenne d'un bâtiment par m².

Perméabilité à l'air : Capacité d'un bâtiment à limiter les échanges d'air entre l'intérieur et l'extérieur. Cette caractéristique est essentielle dans la démarche de réduction des consommations de chauffage d'un bâtiment. Cette démarche passe par un choix de produits et de méthodes constructives judicieuses et une attention particulière lors des phases chantier

Pont thermique : Transmission thermique par conduction créant une rupture de continuité dans l'isolation thermique d'un ouvrage. Ce pont thermique peut entraîner de la condensation.

RT2005 : La réglementation thermique RT2005 est la réglementation française concernant la consommation énergétique et le confort hygrothermique des bâtiments. Elle concerne les bâtiments neufs ainsi que les bâtiments rénovés de plus de 1000m². Cette réglementation est conforme aux directives européennes et aux engagements de Kyoto pris par la France. La première réglementation thermique date de 1975. La prochaine évolution de la réglementation surviendra courant 2010, pour devenir la RT2012, et prendra effet dès le 1^{er} janvier 2011.

Sobriété Energétique : Démarche de réduction des consommations énergétiques par le changement de comportement des utilisateurs.

Tep : tonne équivalent pétrole: unité de mesure de l'énergie. Elle correspond à l'énergie produite par la combustion d'une tonne de pétrole moyen (11 600 kWh)

1 tep = environ 1000 m³ de gaz

1 tep = 1,5 tonne de charbon

La consommation mondiale d'énergie est aujourd'hui de 11.5 Gtep.

TRA : Temps de retour actualisé

TRB : Temps de retour brut

Vitrage peu émissif : Vitrage comportant une fine couche d'argent ou d'oxydes métalliques déposée sur l'une des faces intérieures du double vitrage. Cette couche faiblement émissive s'oppose au rayonnement infrarouge et forme une barrière thermique, en retenant à l'intérieur du logement la chaleur (essentiellement celle émanant des appareils de chauffage).

VMC : Ventilation mécanique contrôlée

Ventilation mécanique contrôlée (V.M.C.) : Système d'aération Générale et permanent consistant à extraire mécaniquement par un ventilateur l'air vicié par les pièces humides et à laisser l'air neuf s'introduire dans les pièces principales par des entrées d'air autoréglable (débit fixé).

SHON : Surface hors œuvre nette. Ensemble des surfaces construites y compris l'emprise des murs et cloisons et déduction faite des surfaces extérieures et des surfaces non aménageables.

Surface chauffée : Elle peut correspondre à la SHON, dans le cas où le bâtiment est intégralement chauffé. Dans le cas où certains locaux ne sont pas chauffés (locaux techniques, stockage,...), leur surface est déduite à la SHON pour réaliser le chiffrage des performances énergétique du bâtiment (kWh/m².an).

ANNEXE 3

Aide de l'outil de Programmation travaux

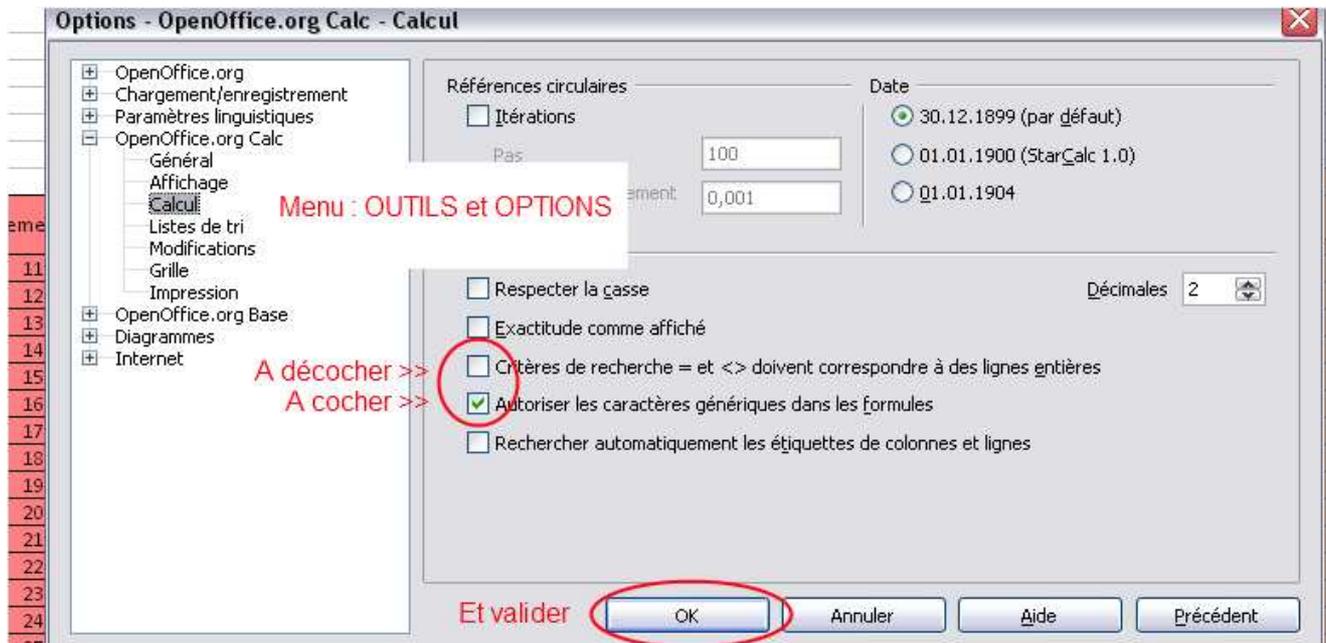
Mode d'emploi de la feuille de calcul programmation travaux.

Impératif de configuration :

Afin de faire fonctionner les calculs sous OpenOffice Calc, il faut paramétrer dans le menu Outils - Options - OpenOffice.org Calc - Calcul

-- Décocher : Critères de recherche = et <> doivent correspondre à des lignes entières

-- Cocher : Autoriser les caractères génériques dans les formules



Note : l'outil est validé sur la version 3,1 d'OpenOffice.Org Calc

Description de l'outil :

Cet outil permet l'intégration des différents coûts énergétiques et de l'impact environnemental d'un ou plusieurs bâtiments, en fonction de la programmation des différents travaux effectués.

Il donne diverses informations concernant les nouvelles étiquettes énergie / climat, ainsi que la réussite ou non aux objectifs grenelle 2020 et facteur 4 d'ici 2050. Les suivis d'indicateurs financiers sont aussi

L'outil est livré par défaut avec 3 scénarios de programmation, ceux définis dans le CCTP.

Prise en main rapide :

Les cellules modifiables sont celles formatées en jaune, écriture rouge.

Il est possible d'agir :

- sur les taux d'augmentation des coûts énergétiques et de la vie
- sur le scénario en cours de calcul
- sur les années de programmation pour l'ensemble des actions préconisées dans l'audit énergétique et gros entretien
- sur le tableau "autres" permettant d'intégrer d'autres actions / travaux / aléas non mentionnées

Ainsi pour créer un scénario personnalisé, il suffit de se mettre en mode "Scénario 4 : PERSONNALISATION MAITRE D'OUVRAGE" (cellule au dessus des colonnes "Référence travaux" et "désignation") et de renseigner les dates de réalisation des travaux dans la colonne "SCEN. PERSO"

Puis se rendre en bas de page pour constater les résultats, ainsi que sur la page "Graphiques"

Il est facile de comparer des scénarios entres eux : Les résultats des scénarios 1,2,3 sont renseignés dans les 3 colonnes (orange / bleu / vert)

Description des zones : Données de départ

Ce sont les différentes données de consommation, de coûts énergétiques et de d'émissions de CO₂, qui sont calculés dans l'audit énergétique (état4 du fichier AUDIT_NRJ_[Bâtiment]_client.xls).

Les informations de surface sont aussi listées : SHON et Surface chauffée.

L'année de départ doit correspondre avec l'année de l'audit énergétique. Si ce n'est pas le cas, par exemple pour une utilisation ultérieure, les données de consommations, de coûts énergétiques et d'émissions de CO₂ doivent être mis à jour.

Le type de bâtiment concerné est aussi renseigné (type bureaux/enseignement ; type hôpitaux/police ; type gymnases / théâtres ; type logements ...)

Les données d'hypothèses d'augmentation annuelle du coût énergétique (chauffage et électricité) et du coût de la vie. Ces données sont modifiables, en fonction du type de scénario désiré.

Hypothèse de base de calcul : Augmentation du coût de la vie (Valeur moyenne sur les 20 dernières années : 2%)

Hypothèse dans les calculs : L'augmentation du coût de l'énergie prend en compte le taux d'actualisation, il faut donc l'inclure dans l'augmentation de ce coût. Un pourcentage d'augmentation du coût de l'énergie inférieur à au taux d'augmentation du coût de la vie serait incohérent.

Hypothèses de base de calcul : augmentation annuel du coût de l'énergie (électricité +4%, gaz +6%, fioul +7%, biomasse +3%). L'évolution du coût de l'énergie est basée sur des approximations optimistes. La demande énergétique globale et les ressources naturelles s'amenuisant, il n'est pas à exclure une très forte augmentation du coût de l'énergie, dépassant nettement ces hypothèses.

Description des zones : Tableau principal de travail

C'est ce tableau qui va permettre la programmation des travaux, selon chaque scénario.

On trouve 19+1 colonne masquée :

Site & bâtiment : Nom du site et du bâtiment concerné par les optimisations. Il peut y avoir plusieurs sites/bâtiments sur une même feuille de calcul.

Année de réalisation des travaux : 4 colonnes : **Scénario 1, scénario 2, scénario 3 et scénario PERSO.**

Les trois premiers scénarios correspondent aux années de réalisation des travaux proposées par le bureau d'études, afin de remplir les objectifs de chaque scénario. Il ne faut pas les modifier, sinon les valeurs calculées dans les colonnes de résultats / scénarios seront faussées.

La colonne de calcul du **scénario PERSO** est la zone principale de cet outil : c'est celle-ci qui permet de faire sa propre programmation. Il faut renseigner l'année de fin des travaux, permettant de faire des économies d'énergie ou de gros entretien.

ATTENTION : Ne pas faire finir des travaux durant l'année de départ, les calculs seraient faussés (en cas de nécessité, faire débiter l'année de départ 1 an avant).

Scénario : (calculé par l'outil) : C'est cette colonne qui affiche les années prises en compte pour le calcul en cours de l'outil. Ce sont les années de travaux qui sont indiquées dans cette colonne qui correspondront aux différents graphiques, ainsi qu'à l'ensemble des résultats.

En effet, l'outil ne calcule qu'un scénario à la fois. Pour 'switcher' entre les différents scénarios, utiliser la commande située au dessus des colonnes "références travaux" et "désignation". Le choix dans cette cellule insèrera automatiquement les années correspondant à la colonne du scénario choisi.

C'est par cette commande rapide que l'on peut aisément comparer les différents scénarios.

Référence travaux : C'est la référence de l'optimisation, qui est retrouvée dans l'audit énergétique et la liste des travaux.

Désignation : Nom complet de l'optimisation. Cette colonne n'intervient dans aucuns calculs.

Type de travaux : Cette colonne permet de choisir entre des travaux liés au "chauffage", à "l'électricité", au "gros entretien" ou à "autres". Seuls les 2 premiers types sont intégrés pour les calculs des économies d'énergies de CO2 et les économies financières. Les 4 types sont cependant intégrés pour les investissements.

Domaine/critère : Permet l'affichage sur les graphiques de la répartition des investissements par domaine.

Investissement : Coût total des travaux engagés. Cette colonne peut être incrémentée si les travaux ont eu un coût différent de celui annoncé. A noter qu'un coefficient d'augmentation du coût de la vie (donnée de départ) est appliqué sur les investissements, en fonction de l'année de leur réalisation. Par exemple, un investissement de 100€ en 2010, avec un taux d'actualisation de 2% coûtera 135€ s'il est réalisé en 2025.

TR Brut : Temps de retour brut, sans prise en compte du coût de la vie et des énergies (investissement/économies financières annuelles actuelles). Cette colonne permet cependant de comparer les travaux entres eux. Cette colonne n'intervient dans aucuns calculs.

Priorité : Vide pour la partie énergie, elle reprend cependant les valeurs pour la partie gros entretien. Cette colonne n'intervient dans aucuns calculs.

Gains annuels chauffage / électricité : Les 3x2 colonnes ont les mêmes caractéristiques. Sont séparés, les travaux relatifs au chauffage et à l'électricité, notamment pour mieux cibler les valeurs d'augmentation des coûts énergétiques ainsi que pour l'interdépendance (expliquée dans la partie 'calculs').

- **Energie primaire :** Economies annuelles en énergie primaire

- **CO2 :** Economies annuelles en émissions de CO2

- **Financier :** Economies annuelles financières

Limite actuelle de l'outil : 30 travaux maximums sont programmables / pour une année. Si 31 travaux se terminent en 2015 par exemple, les résultats de calculs seront faussés.

Description des zones : ZONE "autres"

Cette zone permet d'ajouter des travaux non listés, par exemple devant intervenir après l'audit énergétique, ou extérieur au bâtiment concerné.

Par exemple un bâtiment raccordé à un réseau de chaleur passant du 100% gaz à + de 80% biomasse à N+3 bénéficie d'une TVA à 5.5% :

Année : "2013", type : "chauffage", invest : "0", NRJ primaire : "0,8*0,4*conso primaire actuelle", CO2 : "0,8*(RatioCO2 gaz-RatioCO2 bois)*conso finale actuelle"; éco financières : "cout chauff act-(cout chauff act*(1-0,196)/(1-0,055))"

Cette zone peut aussi servir dans le cas d'un emprunt, où le montant des intérêts pourrait aussi être renseigné, dans la colonne "investissement".

Description des zones : Les différents scénarios

Cette zone permet de modifier les noms des différents scénarios, selon la programmation / objectifs qu'il est souhaité

Description des zones : BILAN sous 2 ans - sous 5 ans - sous 10 ans

Chaque tableau "BILAN", quelque soit l'intervalle d'années (sous 2ans, sous 5 ans et sous 10 ans), donne les résultats du scénario en cours de calcul ("Projet en cours") et des copier-coller en valeurs des scénarios définis par le bureau d'études.

Les résultats sont calculés pour l'ensemble des investissements effectués dans l'intervalle (année de départ --> année de départ +2, ou +5 ou +10) c'est-à-dire que les investissements et les économies calculées sous 2 ans se retrouvent forcément sous 5 ans et sous 10ans. Seuls les graphiques à secteurs et barres du haut de la feuille "Graphiques" n'incluent que les investissements spécifique aux intervalles : N>N+2; N+3>N+5; N+6>N+10 et N+11>>.

Investissement total : Somme des investissements des différents travaux

Coût investissement/m² : Somme des investissements des différents travaux ramenés au m² de SHON.

Coût du neuf : estimation de la valeur du bâtiment (généralement 1200€/m²) permettant de comparer cette valeur aux investissements totaux.

Ratio rebab / neuf : Permet de situer le niveau d'investissement.

Coûts énergétiques sous 2 ans, sans travaux : Donne la facture annuelle énergétique à la fin de l'intervalle (N+2 ou N+5 ou N+10), comme si la situation restait telle que, avec prise en compte de l'augmentation du coût de l'énergie.

Coûts énergétiques sous 2 ans, avec travaux : Donne la facture annuelle énergétique à la fin de l'intervalle (N+2 ou N+5 ou N+10), avec l'impact des optimisations réalisées entre N et N+2 ou N+5 ou N+10, avec prise en compte de l'augmentation du coût de l'énergie.

Economies sur les coûts énergétiques / actuels : C'est la différence entre les 2 cellules ci-dessus.

Temps de retour brut : C'est le temps de retour brut calculé avec les données "moyennées" sur l'intervalle. C'est-à-dire qu'il considère que l'énergie n'augmente plus, cependant il utilise les économies réalisées sur la dernière année en divisant la somme des investissements réalisés dans l'intervalle.

Economies d'énergie primaire / CO2 : Economies par rapport à l'actuel de la consommation totale d'énergie primaire / du CO2 émis (chauffage + électricité)

Nouvelle consommation d'énergie primaire (ou CO2) /m² : Nouvelle consommation d'énergie primaire (nouvelle émission CO2) divisée par la surface chauffée

Nouvelle étiquette énergétique (climat) : Lettre correspondant à la classe énergétique (climat) du bâtiment, à la fin de l'intervalle donné. Note : L'étiquette dépend du type de bâtiment (Bureaux / police / logements ...).

Objectif 2020 réduction de 40% (50% pour le CO2) : "Oui" si la consommation d'énergie primaire a été diminué de 40%. (de CO2 a été diminué de 50%)

Objectif 2050 réduction de 75% pour le CO2 : "Oui" si la consommation de CO2 a été divisé par 4 : objectif Facteur 4.

Description des zones : BILAN GENERAL ET OBJECTIFS SUR 40 ans

Cette zone donne un bilan des résultats sur l'ensemble de la période calculée par l'outil à savoir sur 40ans. (il est facile techniquement d'aller plus loin). Cette limite a été indiquée afin de calculer les objectifs du facteur 4. Il est en effet illusoire de programmer des travaux aussi loin, bien que cela soit faisable.

TR actualisé : c'est le Temps de Retour actualisé, prenant en compte l'évolution du coût de la vie et de l'énergie. Il calcule l'année où le bilan devient positif. Les économies d'énergies après travaux ont permis de financer l'ensemble des investissements. Si la valeur est >42 ans, cela signifie que le projet n'est pas rentable dans la période de calcul de l'outil.

Investissement total : Somme des investissements des différents travaux sur l'ensemble de la période. Cette valeur peut être supérieure à la somme "manuelle" des coûts des travaux, car en fonction de la date de réalisation de ces derniers, le coût de la vie influence l'investissement.

Coût d'investissement / m² SHON : Somme des investissements des différents travaux ramenés au m² de SHON.

Coût du neuf / m² SHON : estimation de la valeur du bâtiment (généralement 1200€/m²) permettant de comparer cette valeur aux investissements totaux.

Ratio rebab / neuf : Permet de situer le niveau d'investissement.

Gains financiers sous 10-20-30-40 ans : Somme de l'ensemble des économies annuelles d'énergies par rapport à une situation sans travaux, déduite des investissements dans l'intervalle indiqué.

Gains financiers maximum : Correspond au pic maximum de trésorerie. Ce n'est pas forcément la dernière année de calcul (année de départ + 42ans) car il peut y avoir des investissements, notamment de gros entretien, réalisés en fin de période.

Pertes financières maximum : C'est le niveau de trésorerie le plus bas atteint dans la période de calcul. Typiquement cela pourrait correspondre au montant d'emprunt nécessaire pour financer l'ensemble des travaux.

Réduction max de la conso. Énergétique / des émissions de CO2 : indique le pourcentage maximal de réduction de la consommation / des émissions de CO2 avec l'année à laquelle cette baisse intervient. A noter qu'elle correspond généralement à l'année de la dernière optimisation énergétique.

A noter qu'un pourcentage supérieur à 100% peut être visualisé si le bâtiment devient à énergie positive. Par défaut, l'outil inclut les gains issus des énergies renouvelables à celle du bâtiment. Si cela n'est pas désiré, il suffit de supprimer l'année de réalisation des travaux liés à la production d'électricité (panneaux photovoltaïques / éolien).

Nouvelle consommation d'énergie primaire (ou CO2) / m² : Nouvelle consommation d'énergie primaire (nouvelle émission CO2) divisée par la surface chauffée

Nouvelle étiquette énergétique (climat) : Lettre correspondant à la classe énergétique (climat) du bâtiment, à la fin de l'intervalle donné. Note : L'étiquette dépend du type de bâtiment (Bureaux / police / logements ...).

Objectif 2020 réduction de 40% (50% pour le CO2) : "Oui" si la consommation d'énergie primaire a été diminué de 40%. (de CO2 a été diminué de 50%) : en 2020 inclut.

Objectif 2050 réduction de 75% pour le CO2 : "Oui" si la consommation de CO2 a été divisé par 4 : objectif Facteur 4 : en 2050 inclut.

Description de la feuille "Graphiques"

les 4x2 graphiques à secteurs et histogrammes représente les répartitions des investissements par critères / domaines. Les intervalles utilisées sont les suivantes : N>N+2; N+3>N+5; N+6>N+10 et N+11>>. Les secteurs représentent la répartition en pourcentages, tandis que les histogrammes les valeurs des investissements.

Zone EVOLUTION FINANCIERE : Evolution de la trésorerie. C'est la représentation du niveau de trésorerie par rapport à l'état actuel, si aucun travaux ne sont faits. Concrètement le scénario est rentable dès que les histogrammes passent en valeur positives. Les données annuelles sont calculées de la sorte : [trésorerie N-1] + [Economies entre après travaux / sans travaux (avec hypo augmentation coût NRJ et de la vie)] - [investissements (avec hypo augm. coût de la vie)].

Zone EVOLUTION FINANCIERE : Evolution de l'ensemble des dépenses cumulées annuelles. La courbe bleue représente les coûts énergétiques annuels ap travaux cumulés + investissement. Elle représente donc en une année Nn l'ensemble des dépenses affectées à un bâtiment pour un scénario donné. La courbe rouge représente seulement le cumul des coûts énergétiques après travaux. Elle est à comparer avec la courbe verte : le cumul des dépenses énergétiques avant travaux. Le point intéressant est le croisement entre les courbes verte et bleue : l'année de rentabilité du projet (par rapport à une situation de non-évolution).

Zone EVOLUTION FINANCIERE : Evolution des investissements et des économies d'énergies : Les histogrammes bleus représentent les économies d'énergies annuelles, les rouges les investissements. La courbe verte donne la différence des 2.

Zone EVOLUTION ENERGETIQUE et ECOLOGIQUE : Evolution des économies d'énergies et d'émissions de CO2. La courbe bleue représente les gains énergétiques en % par rapport à l'actuel. La courbe rouge représente les économies de CO2. La ligne verte donne l'objectif du facteur 4.

Zone EVOLUTION ENERGETIQUE et ECOLOGIQUE : Evolution des valeurs des étiquettes énergétiques et climat. Les valeurs indiquées sont calculées sur la base de la conso primaire ou totale des émissions de CO2 divisé par la surface chauffée (qui peut être égale à la SHON).

Zone EVOLUTION ENERGETIQUE et ECOLOGIQUE : Graphiques à secteurs, Economies d'énergie primaire et comparaison au meilleur scénario. Le secteur intérieur représente 2 zones : la zone des économies d'énergie (de CO2) du scénario en cours de calcul et sa consommation (émission de CO2) finale après travaux. Le secteur extérieur indique le potentiel maximum du bâtiment, c'est à dire le scénario 3. Ce graphique permet surtout la comparaison de la "marge" entre le scénario en cours et le meilleur scénario.

Zone EVOLUTION ENERGETIQUE et ECOLOGIQUE : Histogrammes de comparaison entre différents modèles/objectifs. Ces graphiques permettent de situer la performance du scénario en cours par rapport à différents objectifs comme l'objectif 2020, mais aussi en comparant avec la RT en cours. Les valeurs sont données à titre informatives. Par exemple, l'objectif 2050 cible uniquement la réduction des émissions de CO2, hors le graphique affiche aussi une barre. Il est considéré dans ce cas, qu'en conservant le ratio conso d'énergie / émission de CO2 actuel, la consommation devrait être réduite de 75% d'ici à 2050.

Calculs et hypothèses

Chaque optimisation en énergie intervient sur le calcul des nouvelles consommations / émissions de CO2 / gains financiers. Afin d'intervenir sur ces calculs, les travaux sont distingués en 2 catégories : Chauffage et électricité. En plus, chaque optimisation peut être considérée comme interdépendante ou non. L'interdépendance traduit le fait qu'une optimisation n'aura pas les mêmes gains énergétiques/CO2/financiers si d'autres optimisations sont déjà intervenues sur la consommation initiale. Par exemple, une optimisation va être chiffrée dans l'audit énergétique comme faisant 10 000kWh d'économies d'énergie primaire par rapport à l'actuel. Si cette optimisation est considérée comme interdépendante, elle appliquera le ratio d'économie à la consommation N-1 (si la conso initiale est de 100 000kWh, l'économie sera de 10%, appliquée à la nouvelle conso N-1). Si elle n'est pas considérée comme interdépendante, elle retranchera 10 000kWh à la consommation de l'année N-1.

L'outil prend en charge la somme d'optimisations interdépendantes sur une même année, cependant, le maximum autorisé est de 30 optimisations interdépendantes / ans.

Erreurs de calculs : La comparaison a été faite entre cet outil et Pléiades-Comfie, concernant une "somme" de travaux évidemment calculables par pléiades seulement (bâti, ventilation, consignes de température). Pour un total de 14 travaux simulables par simulation thermique dynamique, l'erreur est de 4% (les économies calculées avec pléiades sont de 42% et celles de l'outil 38%). A noter que tous les travaux étaient interdépendants (pour la majorité des travaux sur le bâti).

Cela s'explique par le fait que les travaux imbriqués entre eux font toujours légèrement plus d'économies que si ils sont réalisés seuls et que la base de calculs des économies se fait optimisation par optimisation.

L'outil indique donc plutôt un très léger défaut d'économies, donc les temps de retours sont donc plutôt à voir à la baisse.

ANNEXE 4

Fiche de synthèse bâtiment

FICHE DE SYNTHESE BATIMENT

N° Batiment	Nom et adresse du bâtiment Cité de Coligny - Bâtiment K - 131 rue Faubourg Banner - 45000 - ORLEANS	Service(s) occupant(s)
Nom du contact sur site : Mr Dupont		Nombre d'occupants 7
Coordonnées téléphoniques : 02-38-53-77-13		
SHON : 431 m ²	SU : 265 m ²	Année de construction 1876
		Type d'utilisation Bureau et logement

ETAT du BATIMENT

Cotation	Justification de la cotation	
Etat Général S	Se reporter aux conclusions du chapitre II.	
Sécurité S	Se reporter aux conclusions du chapitre II.	
Hygiène Santé S	Se reporter aux conclusions du chapitre II.	
Classe DPE Energie C	Se reporter aux conclusions du chapitre II.	Conso réelle (Kwhep/an) : 87868,85
Classe DPE GES D	Se reporter aux conclusions du chapitre II.	Emission (KgCO2/an) : 18709,14

PROPOSITION d'ACTIONS

Scénario retenu : Scénario 2		
Bilan environnemental	Objectifs Grenelle	Bilan financier
Réduction max de la conso. énergétique : 44%	Objectifs 2020 : -50% CO2 : OUI	Investissement total (€ TTC) : 101 000 €
Réduction max des émissions de CO2 : 68%	Objectifs 2020 : -40% Energie : OUI	
	Objectifs 2050 : -75% CO2 : NON	

Description sommaire des actions	Montant et échéancier			Type de travaux	Domaine affecté	Economie Energie Kwhep/an	Economie CO2 (kg/an)	Gain annuel (€)	Temps de retour (année)
	0-2 ans	2- 5 ans	5-10 ans						
Isolation intérieure	0	33600	0	Energie	Façades/Murs/Structure	16270	4880	1080	31,2
Isolation plancher bas	3000	0	0	Energie	Plancher	2220	670	150	20,4
Renforcement isolation toiture	8500	0	0	Energie	Toiture	3290	990	220	39,0
Menuiseries PVC 4/16/4	0	0	22000	Energie	Menuiseries ext.	2540	760	170	131,0
VMC simple flux	0	10600	0	Energie	Ventilation	0	0	0	0,0
Chaudière gaz condensation	0	11000	0	Energie	Chauffage	22170	9120	1990	5,5
Robinetts thermostatiques débrayables	0	2000	0	Energie	Chauffage	1190	360	80	25,4
Blocs prises PC	0	0	0	Energie	Bureautique	170	10	10	5,7
Contacteurs programmables PC	0	0	0	Energie	Bureautique	580	20	10	1,9
Mise en veille réseau des PC	100	0	0	Energie	Bureautique	820	30	30	2,4
Entretien des pannes	0	4000	0	GE	Toiture	0	0	0	0,0
Traitement antimousse (couverture)	0	4100	0	GE	Toiture	0	0	0	0,0
Entretien voligeage	300	0	0	GE	Toiture	0	0	0	0,0
Traitement des façades	0	1300	0	GE	Façades/Murs/Structure	0	0	0	0,0
Peinture porte métallique chaufferie	0	0	200	GE	Menuiseries ext.	0	0	0	0,0
Remplacement réservoir WC	100	0	0	GE	Plomberie/sanité/EC	0	0	0	0,0
Fixation extincteurs	0	0	0	GE	Equip de sécurité	0	0	0	0,0
Travaux liés aux Energies Renouvelables									
Chauffe-eau solaire	0	6000	0	ENR	Plomberie/sanité/EC	6090	200	110	53,8
TOTALUX	12 000 €	72 600 €	22 200 €					2 755 €	

ETAT du BATIMENT APRES TRAVAUX

Cotation	Justification de la cotation	
Etat Général TS		
Sécurité S		
Hygiène Santé S		
Classe DPE Energie C		Conso attendue (Kwhep/an) : 49016
Classe DPE GES C		Emission attendue (KgCO2/an) : 5990

Date d'élaboration de la fiche : 24/09/2010

ANNEXE 5

DPE

Diagnostic de performance énergétique

Une information au service de la lutte contre l'effet de serre

(6.1.public) Bureaux, services administratifs, enseignement

N° : 234
Valable jusqu'au : 24/09/2020
Nature de l'ERP : W5
Année de construction : 1876

Date : 24/09/2010
Diagnostiqueur : Malika Pachéco
SCE - 5 avenue Augustin-Louis Cauchy
BP 10703 - 44307 NANTES Cedex 3
Tél : 02.40.68.51.55
Signature :




Adresse : **Cité Coligny - Bâtiment K** - 131 rue du faubourg Bannier - 45000 ORLEANS

SHON : 431 m²

Propriétaire :
Bâtiment de l'Etat

Gestionnaire (s'il y a lieu) :

Nom :
Adresse :

Consommations annuelles d'énergie

Période de relevés de consommations considérée : 2007-2009

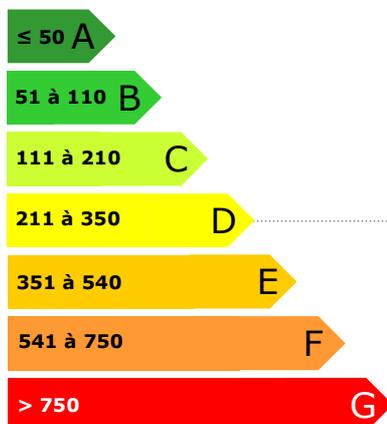
	Consommations en énergies finales	Consommations en énergie primaire	Frais annuels d'énergie
	détail par énergie en kWh _{EF}	détail par énergie en kWh _{EP}	y compris abonnements
Bois, biomasse	0 kWh _{EF}	0 kWh _{EP}	0 € TTC
Electricité	9 971 kWh _{EF}	25 725 kWh _{EP}	120€ TTC
Gaz	kWh _{EF}	kWh _{EP}	€ TTC
Autres énergies	0 kWh _{EF}	0 kWh _{EP}	0 € TTC
Production d'électricité à demeure	0 kWh _{EF}	0 kWh _{EP}	0 € TTC
TOTAL		85 297 kWh _{EP}	3 715€ TTC

Consommations énergétiques

(en énergie primaire)
pour le chauffage, la production d'eau chaude sanitaire, le refroidissement, l'éclairage et les autres usages, déduction faite de la production d'électricité à demeure.

Estimation des consommations : 322 kWh_{EP}/m².an

Bâtiment économe



Bâtiment

322
kWh_{EP}/m².an

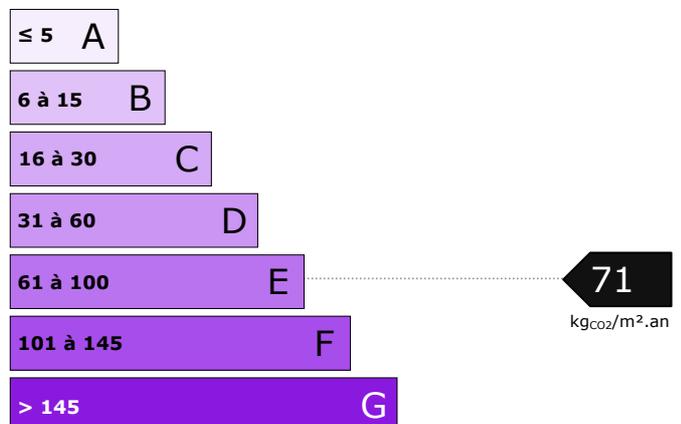
Bâtiment énergivore

Émissions de gaz à effet de serre (GES)

pour le chauffage, la production d'eau chaude sanitaire, le refroidissement, l'éclairage et les autres usages.

Estimation des émissions : 71 kg_{CO2}/m².an

Faible émission de GES



Bâtiment

71
kg_{CO2}/m².an

Forte émission de GES