



*Liberté • Égalité • Fraternité*

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

Département du Loiret

## Cité de Coligny – Bâtiment D

131 rue du faubourg Bannier – 45042 Orléans Cedex 1

Septembre 2010

## Audit énergétique et gros entretien

## **SOMMAIRE**

---

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

## **PREAMBULE**

---

## I. DESCRIPTION DES IMPLANTATIONS

---

Le bâtiment D de la cité de Coligny est situé au Nord du centre ville d'Orléans.

Ce bâtiment construit en 1951 est un ancien bâtiment militaire américain construit après la guerre qui a été reconverti en bureau.

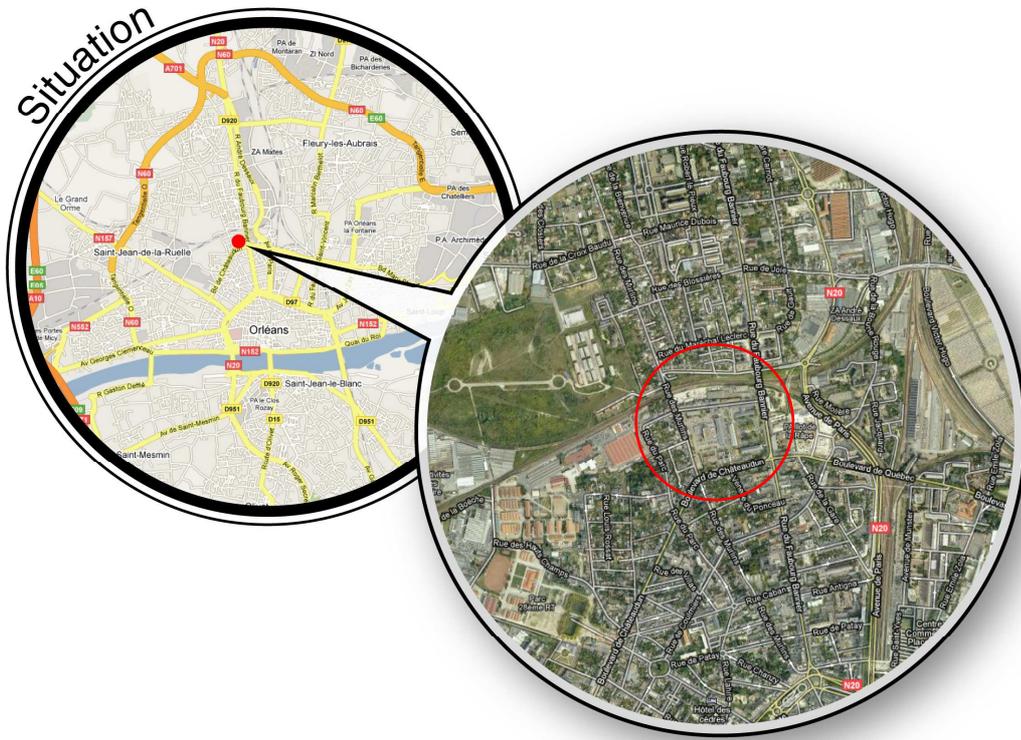
Il regroupe aujourd'hui plusieurs services :

- la DGFIP (D1) au Sud du bâtiment (surface : environ 1860m<sup>2</sup>)
- la DDE (D2) au centre du bâtiment (surface : environ 335m<sup>2</sup>)
- la DRAAF-DDAF (D3) au Nord du bâtiment (surface : environ 320m<sup>2</sup>)

Le bâtiment compte 2 niveaux : un rez-de-chaussée et un étage.

Une partie du bâtiment est occupé par des box de stockage de la DDE et des garages.

Situation



## II. PREMIERES IMPRESSIONS

---

La visite s'est déroulée le 22<sup>er</sup> février 2010.

Globalement, il se dégage les remarques suivantes :

- La partie D2 (DDE) vient d'être rénovée et la partie D3 n'est plus occupée actuellement ;
- Absence d'isolant au niveau des murs extérieurs sauf pour la partie D2 qui vient d'être rénovée ;
- Isolation au sol des combles : bon état au dessus de la partie D1 mais détériorée au dessus de la partie D3 ;
- Les menuiseries sont en majorité de type double vitrage PVC 4/8/8 et 4/12/4 ;
- Le chauffage est assuré par une chaufferie gaz commune à l'ensemble de la cité.

### Référent - Gestionnaire

NOM	Mr COURTILLE	Mr BILLARD	Mr BERGERON	
	DRAAF-DDAF	DGFIP	DDE	
Numéro de téléphone	02 38 77 40 09	02 38 42 56 72	02 38 52 47 54	

### Identification du bâtiment

Nom du site	Cité de Coligny		
Nom du bâtiment	Batiment D		
Adresse	131 rue Faubourg Bannier		
Code postal	45042	Ville	ORLEANS

Code TGPE	4500191222011
Code Bâtiment (SPSI)	

Coordonnées GPS	47°54'56" N	1°53'48" E
-----------------	-------------	------------

### Occupants / effectifs

Administrations occupantes	DRAAF-DDADF / DGFIP / DDE	
Effectifs physiques	95 personnes	
	Dont personnels	95 personnes
	Dont public	0 personnes

### Usage du bâtiment

Usage principal du bâtiment	Bureaux
-----------------------------	---------

### Description

Année de construction	1951
Année de dernière réhabilitation	NC
Classement incendie	
Catégorie ERP	5e
Type d'ERP	W

### Surfaces (en m²) et volumes (en m³)

SHON	3415 m²
Surface chauffée	env. 2 515 m²

Volume chauffé	8803 m³
Volume non chauffé	3150 m³
Hauteur moyenne sous plafond (en m)	3,5 m

### Urbanisme

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

### Données économiques

Valeur conventionnelle du bâtiment (€ HT)	4 119 500
Valeur foncière estimée du bâtiment (€ HT)	
Date valeur des travaux proposés par le prestataire (mm/aaaa)	18/05/2010

## IMPLANTATION ET ENVIRONNEMENT

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

## CHAPITRE I. VOLET ENERGIE

---

### I. SYNTHESE DE L'ETAT EXISTANT

---

Site : Cité de Coligny Bâtiment : Batiment D		<b>ETAT DES LIEUX ENERGIE</b>			 	
Auditeur(s) : Sébastien Morel / Sébastien Théau			date de visite : 22/03/2010		date d'émission : 18/05/2010	
nb. occupants	SHON	Surf chauffée	Vol chauffé	Vol non chauffé	Année de construction :	
95	env 3 415 m <sup>2</sup>	env 2 515 m <sup>2</sup>	8803 m <sup>3</sup>	3 150 m <sup>3</sup>	1951	
Température ambiante :	20 °C	Température ext base :		-7 °C	Altitude	120
Temp. réduite nocturne :	16 °C	Température réduite week-end :		16 °C	Zone thermique	H1b
						
Façades Nord et Ouest		Box		Combles isolés au sol (bâtiment D1 DGFI)		

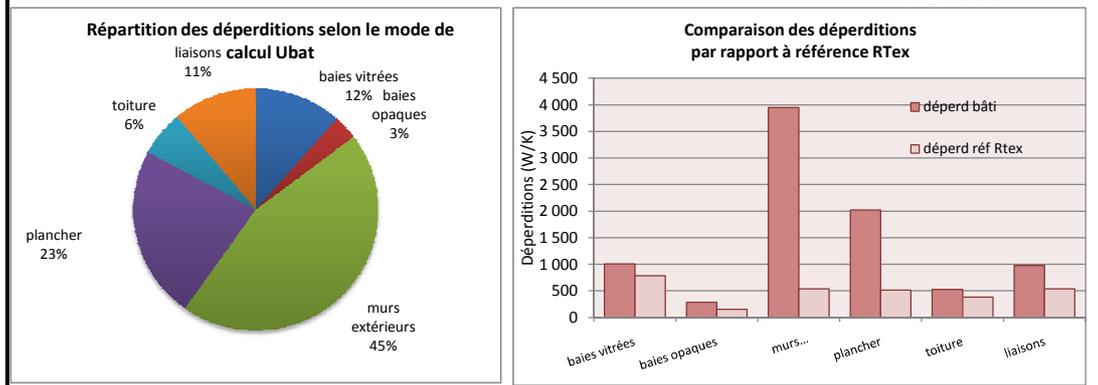
BATI				
Menuiseries extérieures :	Types d'ouvertures	Etat du composant	U <sub> moy estimé</sub>	%
Baies vitrées 1	Fenêtres PVC double vitrage 4/8/8 (bâtiment D1)	Moyen	2,61	77%
Baies vitrées 2	Fenêtres PVC double vitrage 4/12/4 (bâtiment D3)	Moyen	2,48	16%
Baies vitrées 3	Fenêtres aluminium double vitrage 4/16/4 (bâtiment D2)	Bon	3,14	5%
Baies vitrées 4	Porte fenêtres métal double vitrage	Moyen	5,22	3%
Baies opaques 1	Portes métalliques (garages, ateliers)	Moyen	4,66	35%
Baies opaques 2	Menuiseries PVC opaques	Moyen	1,81	65%
Parois :	Composition de paroi	Etat du composant	U <sub> moy estimé</sub>	%
murs extérieurs	béton banché non isolé de 30cm	Mauvais	5,83	91%
murs extérieurs (partie D2)	béton banché non isolé de 30cm + isolation R=1,9 m <sup>2</sup> K/W*	Moyen	0,45	9%
plancher bas	béton lourd 20cm sur terre plein	Moyen	3,20	100%
plancher haut D1	béton 20cm + 20cm de laine de verre	Bon	0,20	65%
plancher haut D3	béton 20cm + 8cm de laine de verre	Mauvais	0,48	35%

\* valeurs estimés

**Synthèse** Le bâtiment a été construit en 1951 et est intégralement en béton banché. Les murs extérieurs ne sont pas isolés à l'exception des murs de la partie D2 (DDE) qui vient d'être rénovée. Les combles sont isolés au sol avec de la laine de verre. L'état de l'isolant est bon pour la partie D1 mais mauvais pour la partie D3 (isolation dégradée et éparse) et devra donc être remplacée. La plupart des baies vitrées sont des doubles vitrages 4/8/8 ou 4/12/4 PVC et disposent d'une perméabilité à l'air convenable.

Élément en contact avec l'extérieur ou avec un local non chauffé	surf ou liné m <sup>2</sup> ou ml	perf. élément W/m <sup>2</sup> K ou W/mlk	déperd bâti W/K	part %	déperd réf Rtex W/K	W/m <sup>2</sup> .K
baies vitrées	373	2,70	1 005	11%	783	2,10
baies opaques	102	2,80	285	3%	153	1,50
murs extérieurs	1 497	2,64	3 950	45%	539	0,36
plancher	1 913	1,06	2 021	23%	517	0,27
toiture	1 913	0,28	527	6%	383	0,20
liaisons	704	1,38	974	11%	540	0,77
<b>Total</b>			<b>8 762</b>	<b>100%</b>	<b>2 914</b>	

Déperditions totales par les parois : **236 566** W Ubat équivalent: **1,51** W/m<sup>2</sup>.K UbatRef : **0,50** W/m<sup>2</sup>.K  
Ecart -201%



ASPECTS BIOCLIMATIQUES	
Orientation des baies vitrées :	Satisfaisant
Accès général à l'éclairage naturel	Très satisfaisant
Présence d'espaces tampons	Satisfaisant
Compacité	Peu satisfaisant
Qualité des protections solaires	Satisfaisant
<b>Synthèse</b>	Les façades principales du bâtiment sont orientées Est/Ouest. Les bâtiments C et E viennent faire de l'ombre tôt le matin (bâtiment E) et tard le soir (bâtiment C). La surface vitrée est importante sur ce bâtiment ce qui permet d'avoir un bon accès à l'éclairage naturel. L'orientation du bâtiment limite les possibilités de création d'espaces tampons. On trouve tout de même un garage et une zone de stockage au niveau de la façade Nord. La compacité du bâtiment est assez mauvaise avec une emprise au sol très importante et seulement deux niveaux (R+1). Le bâtiment est équipé de protections solaires convenables sur les façades Sud/Est/Ouest.
<b>Synthèse : bioclimatique</b>	Satisfaisant

SYNTHESE GENERALE BATI	
<b>Synthèse : Qualité du bâti</b>	Peu satisfaisant

**VENTILATION**

Description : **VMC simple (D1) et double flux (D2)**

Débit théorique (Qth) : 5600 m <sup>3</sup> /h Débit constaté : < Qth    ≈ Qth    > Qth	Age de l'installation : NC ans Puissance ventilateur(s) : 0,55 kW
Ventilation naturelle : oui    non Ventilation mécanique : oui    non	Part : 5%    Type : grille de sortie haute Part : 95%    Type : Simple et double flux
Extraction d'air vicié : <b>mécanique</b> Amenée d'air neuf : <b>mécanique</b> <i>préchauffage de l'air</i> <i>humidification de l'air</i> Gestion des intermittences : <i>suffisante</i> <b>insuffisante</b> <i>Pas d'intermittences</i> Perméabilité des menuiseries : <b>satisfaisante</b> <i>excessive</i> Zonage de la ventilation : <b>adapté</b> <i>inadapté</i> Taux de renouvellement moyen : 0,57 vol/h	
Déperditions globales par renouvellement d'air : 46,1 kW    Consommation annuelle globale : 4818 kWh EF/an	

**Commentaires de synthèse**

Les trois parties du bâtiment sont équipées de systèmes de ventilation différents:

- D1 dispose d'une ventilation simple flux au niveau des sanitaires (bouches autoréglables) et d'une bouche de ventilation naturelle;
- D2 est équipée d'une ventilation double flux neuve avec bouches d'aspiration autoréglables dans toutes les pièces;
- D3 n'est équipé d'aucun système de ventilation.

**Synthèse : Qualité ventilation** Pas du tout satisfaisant



Bouche d'extraction autoréglable (D1)



Bouche de ventilation naturelle (D1)



VMC double flux (D2)

**ECS**

Description : **Ballons électriques**

Production : Centralisée Système prod : inst/semi-inst Performance syst prod : suffisante	Décentralisée accu/semi-accu insuffisante	Age de l'installation : - de 15 ans Puissance installée : 3,2 kW
Eau stockée : régulation température calorifugée bonnes perf.	traitement d'eau non calorifugée ou perf. insuffisante	traitement légionellose
Distribution : calorifugée bonnes perf. réseau bouclé	non calorifugée ou perf. insuffisante réseau tracé	mitigeage eau chaude / eau froide
Utilisateur : satisfait	non satisfait	
Consommations volumiques annuelles estimées à* : 98 m <sup>3</sup> /an Besoins annuels calculés* : 8872 kWh/an T° eau froide moyenne : 10,5 °C    T° ECS prod. : 65 °C Energie 1 pour l'ECS : électrique    Part en énergie 1 : 100% Energie 2 pour l'ECS :    Part en énergie 2 :    Rend. global : 70%		Rend. global : 70%

**Commentaires de synthèse**

Les trois parties du bâtiment sont équipées de systèmes de production d'ECS différents:

- D1 dispose d'un ballon à accumulation de 75L de moins de 15 ans
- D2 est équipé d'un chauffe-eau sur évier de 15L
- D3 n'est équipé d'aucun système de production d'ECS

**Synthèse : Qualité ECS** Satisfaisant

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



Ballon 75L (D1)



Chauffe-eau sous évier (D2)



Point de puisage sans ECS (D3)

CHAUFFAGE			
<b>Description :</b> Chaufferie gaz assurant la desserte de toute la cité - 2 chaudières ATLANTIC GUILLOT LR 27			
<b>Production assurée par :</b> sous-station <i>Pompe à chaleur</i>	<i>chaufferie</i> <i>production-émission</i>	<b>Puissance installée :</b>	2300 kW
		<b>Age de l'installation :</b>	3 ans
Energie 1 pour le chauffage : gaz	% puissance système 1 : 100%	Rendement global* syst énergie 1 :	75%
Energie 2 pour le chauffage :	% puissance système 2 :	Rendement global* syst énergie 2 :	
Performance syst. 1 prod : <b>suffisante</b>	<i>insuffisante</i>	<i>* Suivant données guide AICVF</i>	
Performance syst. 2 prod : <i>suffisante</i>	<i>insuffisante</i>		
Distribution : <i>aéraulique totale</i>	<i>hydraulique totale</i>	<i>dispositif d'équilibrage</i>	
<b>aéraulique partielle</b>	<b>hydraulique partielle</b>		
Calorifugeage : <b>total</b>	<i>partiel</i>	<b>bonne performance</b>	<i>performance insuffisante</i>
Zonage : <i>bien adapté</i>	<b>mal adapté</b>		
Emission : <b>adaptée bonne perf</b>	<i>adaptée mais régulation terminale insuffisante</i>		<i>inadaptée ou perf insuffisante</i>
Régulation : <b>adaptée ou bonne perf</b>	<i>inexistante ou pas adaptée ou performance insuffisante</i>		
<i>bien subdivisée</i>	<b>mal subdivisée</b>		
<b>Analyse du contrat d'exploitation/maintenance</b>	Type de contrat : P2	Adaptation du contrat :	Coût annuel (€ HT) 9 500 €
	Commentaires/ améliorations	Contrat de type Prestation et Forfait (PF) assuré par HERVE THERMIQUE. Entretien courant mensuel de la chaudière (petit entretien) et des 7 sous stations de la cité. Contrat convenable car économique mais qui n'incite pas le titulaire aux économies d'énergies. Préférer un contrat à intéressement de type PFI.	
<b>Commentaires de synthèse</b>	<p>Le chauffage est assuré par une chaufferie principale qui dessert les bâtiments de la cité de Coligny. Une sous-station assure la fourniture du bâtiment D. La consigne de température moyenne pour ce bâtiment est de 20,5°C (20°C en temps normal et 21°C par grand froid) entre 5h30 et 18h (sauf le lundi de 5h à 18h). Le soir et le weekend, la consigne descend à 15,5°C (16°C ou 15°C par grand froid).</p> <p>Le bâtiment est chauffé par des radiateurs en fonte (D1 et D3) ou acier (D2) équipés de vanes thermostatiques. Les box sont équipés d'aérotherme mais sont faiblement chauffés (hors gel).</p> <p>L'installation de chauffage est récente et bien calorifugée au niveau de la chaufferie et de la sous-station mais pas au niveau du circuit des aérothermes.</p> <p>La distribution et la régulation sont divisées en deux parties: circuit radiateurs et circuit aérothermes. Les radiateurs sont disposés sous les fenêtres et leurs faces arrières ne sont pas isolées (sauf bâtiment D2).</p> <p>Rendements estimés : génération 0,92; distribution 0,95; régulation 0,9; émission 0,95.</p>		
<b>Synthèse : Qualité chauffage</b>		<b>Satisfaisant</b>	



Chaufferie de la Cité



radiateur acier (D2) + vanne thermostatique



aérothermes (D2)

REFROIDISSEMENT			
<b>Description :</b> Climatisation de l'accueil du 1er étage du bâtiment D1			
<b>Surface refroidie / rafraîchie :</b>	410 m <sup>2</sup>	<b>Puissance installée :</b>	8 kW
		<b>Age de l'installation :</b>	+ de 15 ans
Système détente directe : <b>oui</b>	<i>non</i>	Part syst 1 : 100%	Rendement estimé* syst 1 : 260%
Système eau glacée : <i>oui</i>	<i>non</i>	Part syst 2 :	Rendement estimé* syst 2 :
Performance syst. 1 prod : <b>suffisante</b>	<i>insuffisante</i>	<i>* Suivant données guide AICVF</i>	
Performance syst. 2 prod : <i>suffisante</i>	<i>insuffisante</i>		
Distribution : <b>aéraulique totale</b>	<i>hydraulique totale</i>	<i>dispositif d'équilibrage</i>	
<i>aéraulique partielle</i>	<i>hydraulique partielle</i>		
Calorifugeage : <b>total</b>	<i>partiel</i>	<b>bonne performance</b>	<i>performance insuffisante</i>
Zonage : <b>bien adapté</b>	<i>mal adapté</i>		
Emission : <b>adaptée bonne perf</b>	<i>adaptée mais régulation terminale insuffisante</i>		<i>inadaptée ou perf insuffisante</i>
Régulation : <b>adaptée ou bonne perf</b>	<i>inexistante ou pas adaptée ou performance insuffisante</i>		
<b>bien subdivisée</b>	<i>mal subdivisée</i>		
Consigne intérieure de T° :	24 °C		
<b>Commentaires de synthèse</b>	<p>La seule partie du bâtiment climatisée est l'accueil du 1er étage du bâtiment D1 car elle est exposée en plein Sud. Aucune température de consigne n'a pu être relevée sur les installations. Elle a donc été estimée à 24°C car d'après les occupants, leur utilisation reste occasionnelle (environ 30 jours/an).</p>		
<b>Synthèse : Qualité refroidissement</b>		<b>Satisfaisant</b>	



Modules extérieur DAIKIN



Module extérieur AIRWELL



Cassette intérieur

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

	Puissance totale	Temps h/an	Consommations kWhEF/an
Tubes fluorescents T8	43 766 W	1249	54 674
Tubes fluorescents T5			
Fuocompactes	900 W	1468	1 321
Incandescent	1 800 W	1000	1 800
Halogène			
<b>Total</b>	<b>46 466 W</b>		<b>57 795</b>

Surface totale éclairée : 2515 m<sup>2</sup>  
 Puissance surfacique : 18,5 W/m<sup>2</sup>  
 Les niveaux d'éclairage sont : *adaptés*  
**excessifs**  
 Gestion de l'interruption : *suffisante*  
**insuffisante**  
 Potentiel d'utilisation de l'éclairage naturel : *faible*  
**moyen**

Synthèse : Les bureaux du bâtiment sont intégralement éclairés par des tubes fluorescents de type T8 commandés par des interrupteurs manuels. Les équipements du D1 et D3 sont vétustes avec des réflecteurs peu performants et des ballasts énergivores. Les sanitaires du bâtiment sont éclairés par des lampes à incandescences alors que les couloirs sont éclairés avec des tubes fluorescents (D1 et D3) et des fuocompactes (D2). Il faudrait revoir intégralement les éclairage du D1 et D3 avec l'installation de tubes fluorescents de type T5 et l'installation dans tous les bâtiments de gestion automatique de l'éclairage (détecteurs de présence et capteurs de luminosité).

**Synthèse : Qualité éclairage****Peu satisfaisant**

\*\*\*estimations basées sur la méthode RT-00 et RT\_Ex

**BUREAUTIQUE**Description : **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	95	120	6	10	2	31	15466
Serveur	2	150	24	15		150	2628
Photocopieur laser	4	1800	1	150	13	170	4080
Imprimante laser		250	1	20	23	32	
Imprimante individuelle		60	1	10	23	12	
<b>Total</b>						<b>394</b>	<b>22174</b>

Synthèse : Globalement le parc informatique est récent avec des PC équipés d'écrans LCD. Cependant, une révision du système de gestion des veilles et des interruptions, notamment en sensibilisant les utilisateurs, permettrait de diminuer ce poste de consommation.

**Synthèse : Qualité bureautique****Satisfaisant****AUTRES**

Description :

Equipement	Qté	P. nominale W	TMJ f (h)	P. en veille (W)	TMJ v (h)	Consommation moy. (W)	BILAN (kWhEF/an)
Alarmes, équipements individuels, etc.							9400
<b>Total</b>							<b>9400</b>

Synthèse : On considère que les consommations électriques des éléments autres que la ventilation, l'ECS, l'éclairage, la climatisation et la bureautique représentent environ 10% des consommations totales d'électricité au niveau de la Cité. Cela correspond aux consommations des équipements tel que les systèmes d'alarmes, les équipements individuels (lampes de bureau, bouilloires, réfrigérateurs, etc.), les éclairages extérieurs, etc. Ces consommations étant difficilement estimables, elles sont donc calculées comme un pourcentage des consommations totales d'électricité au niveau de la cité (ici 10%).

**Synthèse : Qualité élec autre****GESTION GLOBALE DES EQUIPEMENTS****Synthèse : Qualité gestion****Peu satisfaisant**

Justification Il faudrait revoir la gestion de l'éclairage avec l'installation de détecteurs de présence au niveau des dégagements et des sanitaires et de capteurs photométriques au niveau des bureaux de manière à adapter la luminosité en fonction de l'éclairage naturel. Une optimisation pourrait aussi être effectuée sur le chauffage, avec la souscription à un contrat de maintenance de type PFI (Prestations Forfaitaires avec Intéressement).

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

Justification Données insuffisantes permettant de justifier une synthèse des conditions d'utilisation. Cependant, 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 et l'intérêt de l'usage des robinets thermostatiques pour les zones équipées.

Site : Cité de Coligny  
Bâtiment : Batiment D

## ETAT DES LIEUX ENERGIE



### CONFORT THERMIQUE

#### Confort d'hiver

##### Degré de satisfaction :

Très satisfaisant

**Satisfaisant**

Peu satisfaisant

Pas du tout satisfaisant

Commentaires / Justifications : Bien que le bâtiment ne soit pas isolé, il est équipé de fenêtres double vitrage dont l'étanchéité est convenable. La température de consigne de chauffage est comprise entre 20 et 21°C et les radiateurs sont équipés de vannes thermostatiques. Le confort d'hiver est donc satisfaisant.

#### Confort d'été

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

Protections solaires	Oui/Non	Type (volet, store, casquette)	Intérieur/Extérieur
façade nord	Non		
façade sud	Oui	stores tissu	extérieur
façade est	Oui	stores tissu	extérieur
façade ouest	Oui	stores tissu	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 est en béton banché et n'est pas isolé à l'exception de la partie D2. Il dispose donc d'une bonne inertie thermique. Le bâtiment dispose d'une importante surface vitrée et est équipé de protections solaires convenables. Les bureaux exposés au Sud sont partiellement climatisés pour éviter les surchauffes en période estival. Le confort d'été est donc satisfaisant.

### CONFORT VISUEL

##### Degré de satisfaction :

Très satisfaisant

**Satisfaisant**

Peu satisfaisant

Pas du tout satisfaisant

Commentaires / Justifications : La surface vitrée est importante sur ce bâtiment et l'accès à l'éclairage naturel est très bon. 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 :

Très satisfaisant

**Satisfaisant**

Peu satisfaisant

Pas du tout satisfaisant

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

### QUALITE D'AIR INTERIEUR

##### Degré de satisfaction :

Très satisfaisant

Satisfaisant

Peu satisfaisant

**Pas du tout satisfaisant**

Commentaires / Justifications : Les trois parties du bâtiment sont équipées de systèmes de ventilation différents et ne sont donc pas égales devant la qualité de l'air intérieur:  
- D1 dispose d'une ventilation simple flux seulement au niveau des sanitaires. Le renouvellement d'air est donc insuffisant  
- D2 est équipé d'une ventilation double flux neuve et bien dimensionnée. Le renouvellement est donc très satisfaisant.  
- D3 n'est équipé d'aucun système de ventilation et le renouvellement d'air est donc assuré par ouverture des fenêtres : la qualité de l'air n'est donc pas assurée et les déperditions thermiques non contrôlées

Site : Cité de Coligny  
Bâtiment : Batiment D

## 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	kWhEF/an	kWhEP/an			Electricité kWhEP/an	Gaz kWhEP/an	Fioul kWhEP/an
Chauffage*	335 832	333 025	333 025	19 864 €	77 928	0%	100%	0%
Ventilation	4 818			423 €	405	100%	0%	0%
ECS	8 872			780 €	745	100%	0%	0%
Eclairage	57 795			5 079 €	4 855	100%	0%	0%
Bureautique	22 174			1 949 €	1 863	100%	0%	0%
Elec Autre	9 400			826 €	790	100%	0%	0%
Refroidissement	1 981			174 €	166	100%	0%	0%
<b>Total</b>	<b>440 872</b>			<b>29 095 €</b>	<b>86 751 kg</b>	<b>271 002 kWh</b>	<b>333 025 kWh</b>	<b>0 kWh</b>
<b>Performance énergétique ** : 240 kWhEP/m².an D</b>				Coûts par énergie :		<b>9 231 €</b>	<b>19 864 €</b>	<b>- €</b>
<b>Emission de CO2 : 34 kgCO2/m².an D</b>				Emission par énergie :		<b>8 823 kg</b>	<b>77 928 kg</b>	<b>0 kg</b>
* Outil de calcul des consommations de chauffage : Pléiades-Comfie				Coûts au kWhEF (abo inclus) :		0,088 €/kWhEF	0,060 €/kWhEF	0,000 €/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 :  
(justifiez écarts /  
consommations  
mesurées)

Les consommations de chauffage et d'électricité réelles du site sont basées sur un système de quotes-parts : la cité de Coligny ne dispose que d'un compteur EDF et d'un compteur gaz pour tous ses bâtiments et la facturation se fait en fonction de la surface de chaque bâtiment, pondérée en fonction de l'occupation (archives, bureaux, salles de réunion, etc.).

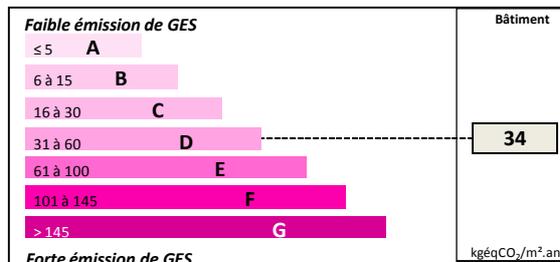
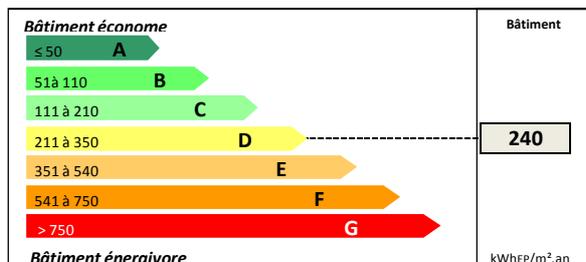
Les bâtiments chauffés par l'intermédiaire de la chaufferie gaz principale disposent de sous-station équipées de compteurs d'énergie. Bien qu'aucun suivi des consommations par bâtiment n'ai été réalisé, les compteurs ont permis d'obtenir les consommations totales des bâtiments depuis leur pose. La valeurs des consommations de chauffage fournis dans ce tableau prennent donc en compte les valeurs relevées au niveau des sous-stations et ont été divisées par les rendements de génération et de distribution (chaufferie + réseau de distribution) de manière à retrouver une consommation théorique proche des consommations de gaz réelles.

Pour ce qui est des consommations électriques, le système de quotes-parts ne permet pas d'avoir des consommations réalistes au niveau des différents bâtiments car les taux d'occupation varie et les systèmes consommateurs d'électricité sont très hétérogènes (éclairage, climatisation, chauffage électrique, etc.). Les valeurs utilisées pour le calcul des consommations d'électricité sont donc basées sur des estimations calculées avec le guide CPC de l'AICVF.

Pour traiter au mieux la problématique d'économie d'énergie au sein de la cité, il serait nécessaire de mettre en place un suivi des consommations avec des relevés annuels au niveau des compteurs des sous-stations de chauffage et la pose de compteurs électriques pour

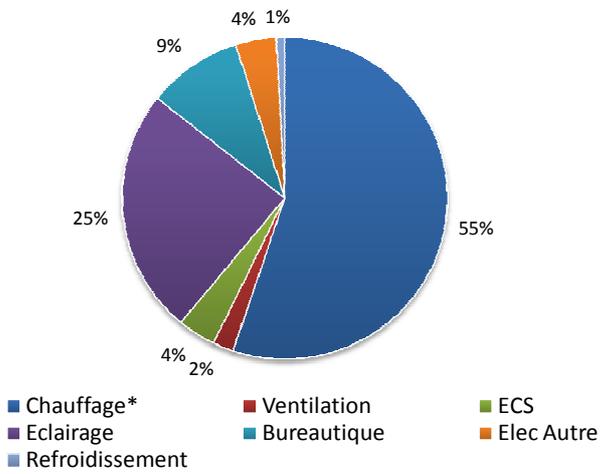
### ETIQUETTES ENERGIE & CLIMAT

Bâtiment à usage principal de bureau, d'administration ou d'enseignement

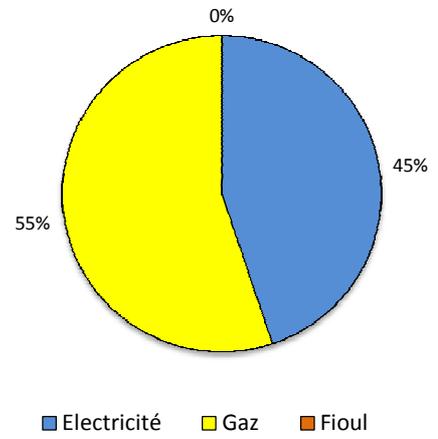


**ENERGIE PRIMAIRE**

Répartition par poste

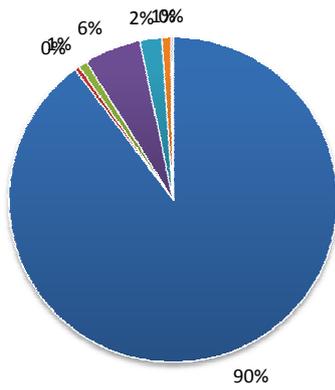


Répartition par énergie

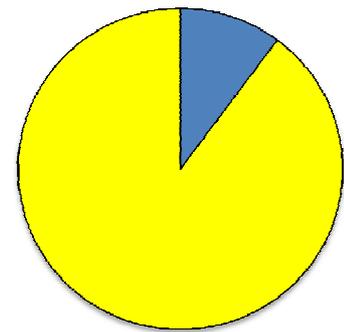


**EMISSION DE CO2**

Répartition par poste

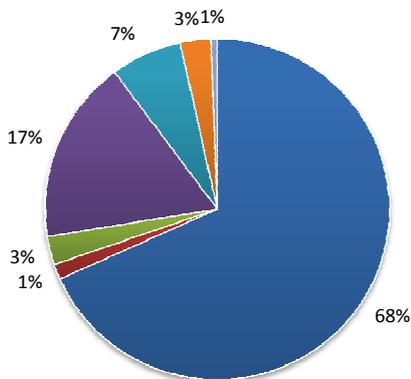


Répartition par énergie

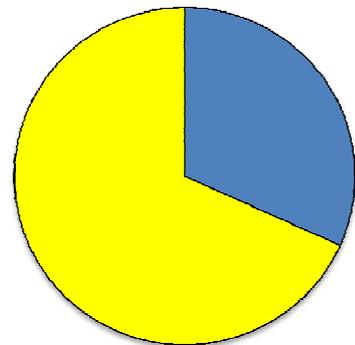


**COÛTS ANNUELS**

Répartition par poste



Répartition par énergie



## 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 : Batiment D

PROPOSITION DE TRAVAUX ENERGIE



Surf chauffée : env. 2 515 m<sup>2</sup>  
SHON : 3 415 m<sup>2</sup>

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)	kWhEP /m <sup>2</sup> .an	%	kg eq CO2/m <sup>2</sup> .an	%					€ TTC	%	
Bâti	BA1	Pose d'une isolation extérieure de résistance thermique R=4 m <sup>2</sup> .K/W (environ 15 cm de laine de verre)	1497	m <sup>2</sup>	190	284 400	60,5	25,2%	14,1	41,6%	9070	31,2%	31,4	Façades/Murs/Structure	Investissement - Bâti	
	BA2	Pose d'une isolation intérieure de résistance thermique R=4 m <sup>2</sup> .K/W (environ 15 cm de laine de verre)	1497	m <sup>2</sup>	170	254 400	44,0	18,3%	10,3	30,3%	6598	22,7%	38,6	Façades/Murs/Structure	Investissement - Bâti	Perte d'espace intérieur : environ 70m <sup>2</sup>
	BA3	Isolation du plancher par une pose d'une dalle flottante sur un isolant de résistance R=2,4m <sup>2</sup> .K/W)	1913	m <sup>2</sup>	180	344 400	4,0	1,7%	0,9	2,8%	600	2,1%	574,2	Plancher	Investissement - Bâti	Attention, travail coûteux et difficilement chiffrable car nécessite la réfection de tout les revêtements de sol, la modification des installations électriques et la surélévation des portes intérieures.
	BA4	Réfection de l'isolation des combles sur la partie Nord du bâtiment (au dessus de D3) : pose d'un complexe isolant au sol de résistance R= 7 m <sup>2</sup> .K/W soit environ 30cm de laine de verre.	673	m <sup>2</sup>	45	30 300	2,7	1,1%	0,6	1,9%	409	1,4%	74,0	Toiture	Investissement - Bâti	
	BA5	Renforcement de l'isolation des combles de la partie Sud du bâtiment (au dessus de D1) : ajout de 10cm de laine de verre en plus des 20cm déjà présents pour atteindre une résistance thermique de R= 7 m <sup>2</sup> .K/W.	1241	m <sup>2</sup>	35	43 400	1,3	0,5%	0,3	0,9%	198	0,7%	219,5	Toiture	Investissement - Bâti	
	BA6	Remplacement des menuiseries par des menuiseries performantes PVC 4/16/4 à lame d'argon et à faible émissivité (U=1,35 W/m <sup>2</sup> .K)	361	m <sup>2</sup>	550	198 400	9,9	4,1%	2,3	6,8%	1491	5,1%	133,0	Menuiseries ext.	Investissement - Bâti	Travaux à réaliser de préférence en même temps que la réfection de l'isolation des murs de manière à réduire les investissements.
	BA7	Remplacement des menuiseries par des menuiseries triple vitrage (U=0,87 W/m <sup>2</sup> .K)	361	m <sup>2</sup>	990	357 200	16,6	6,9%	3,9	11,4%	2490	8,6%	143,5	Menuiseries ext.	Investissement - Bâti	
	BA8	Isolation des murs de refends donnant sur des locaux peu chauffés ou non chauffés (ateliers, garages, etc.).	286	m <sup>2</sup>	95	27 200	3,9	1,6%	0,9	2,7%	591	2,0%	46,1	Façades/Murs/Structure	Investissement - Bâti	
Ventil	V1	Installation d'une ventilation modulée tertiaire simple flux à extraction, avec bloc d'extraction basse consommation type MicroWatt d'Aldes pour les bâtiments D1 et D3.	2562	m <sup>2</sup>	60	153 700								Ventilation	Investissement - Equipements	Permet d'adapter en fonction du taux d'occupation les débits de ventilation : économies électriques (par rapport à du conventionnel) et de chaleur.
	V2	Installation d'une ventilation modulée tertiaire double flux avec un échangeur haute efficacité (0,9), avec bloc d'extraction basse consommation type MicroWatt d'Aldes pour les bâtiments D1 et D3.	2562	m <sup>2</sup>	130	333 100								Ventilation	Investissement - Equipements	Permet d'adapter en fonction du taux d'occupation les débits de ventilation : économies électriques (par rapport à du conventionnel) et de chaleur. En plus, l'ajout d'un échangeur permet de récupérer une partie des calories sur l'air extrait.
Chauffage	C1	Imposer une température en période d'occupation de 19°C et une température nocturne / WE de 15°C.				-	15,9	6,6%	3,7	10,9%	2378	8,2%	0,0	Chauffage	Gestion	Possible avec la régulation actuelle donc ne nécessite pas d'investissement. A mettre en place lorsque des travaux d'isolation des murs auront été mis en place de manière à supprimer les sensations de parois froides.
	C2	Remplacement des radiateurs actuels par des radiateurs basse-température.	110		720	79 200	2,7	1,1%	0,6	1,9%	410	1,4%	193,4	Chauffage	Investissement - Equipements	Ce remplacement permet d'obtenir de meilleurs rendements d'émission et d'améliorer le confort des occupants.
Clim	R1	Augmentation de la température de consigne de climatisation à 27°C dans les bureaux du bâtiment D1.				-	1,6	0,7%	0,1	0,4%	134	0,5%	0,0	Refroidissement	Gestion	

	Réf. Tx	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 /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 55W de tubes fluorescents type T5 associés à un ballast électronique dimmable et un capteur de luminosité dans chaque bureau.	2083	m²	40	83 300	11,4	4,7%	0,4	1,1%	2514	8,6%	33,1	Electricité/éclairage	Investissement - Equipements	
	EI2	Installation de détecteurs de présence, couplés à un remplacement des luminaires actuels par des ampoules fluocompactes, dans les couloirs et les sanitaires.	814	m²	35	28 500	1,8	0,7%	0,1	0,2%	397	1,4%	71,9	Electricité/éclairage	Investissement - Equipements	
	EI3	Pose d'un sous-compteur électrique	1	u	800	800	0,0	0,0%	0,0	0,0%	0	0,0%		Autres	Investissement - Equipements	La mise en place de sous compteurs permet de discerner les consommations de chacun des bâtiments et permettrait, le cas échéant, de détecter des dysfonctionnement ou améliorations potentielles sur chacun des bâtiments.
Bureautique	BU1	Achat de blocs prises avec interrupteurs, permettant la coupure d'électricité des postes informatiques, par les usagers, en période d'inoccupation.	95	u	5	480	1,3	0,6%	0,0	0,1%	292	1,0%	1,6	Bureautique	Investissement - Equipements	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	4	u	20	80	0,4	0,1%	0,0	0,0%	79	0,3%	1,0	Bureautique	Investissement - Equipements	
	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, ...).	95	u	10	950	2,0	0,8%	0,1	0,2%	441	1,5%	2,2	Bureautique	Investissement - Equipements	
ENR	ENR1	Remplacement d'une des chaudières gaz de la chaufferie collective gaz par une chaudière biomasse de 1MW en priorité de la chaudière gaz.	1	u	134000	134 000	42,4	17,7%	23,4	68,9%	10291	35,4%	13,0	Chauffage	Investissement - Equipements	Estimation des consommations pour ce bâtiment : 95 tonnes de plaquettes forestières à 80€ la tonne et le reste en gaz (80% de la consommation en bois + 20% gaz). Attention au temps de retour brut qui n'inclus pas la différence entre l'évolution du prix du gaz face à celui des plaquettes.
	ENR2	Installation d'environ 200 m² de panneaux photovoltaïques multicristallins intégrés en toiture sur les pans Est et Ouest du bâtiment.	23	kWc	8000	184 000	15,1	6,3%	0,5	1,4%	7360	25,3%	25,0	Energies renouvelables	Investissement - Equipements	* Le calcul du gain est réalisé avec des tarifs de rachat classiques de l'électricité photovoltaïque. Ce calcul sert à témoigner la pertinence de la solution auprès d'une entreprise en cas de mise à disposition de la surface concernée (Autorisation d'Occupation Temporaire (AOT)). Ce type d'installation bénéficie du tarif de rachat intégré bâti (0,50€/kWh selon l'arrêté tarifaire du 12/01/2010). Pour le calcul des économies d'énergie et des réductions de GES, on prend en compte la production électrique annuelle de l'installation.

## CHAPITRE II. VOLET GROS ENTRETIEN

---

## I. SYNTHESE DE L'ETAT EXISTANT

---

Appréciation bâtiment : <b>PEU SATISFAISANT</b>	Date de visite : 01/01/2010	Date d'émission : 18/05/2010
	SHON (m²) : 3415	Année de construction : 1951

Etats santé :	Proposition d'évaluation des non-conformités	Evaluation de la durée de vie résiduelle	Critères de décision
<b>0</b> Très satisfaisant: fonction parfaitement remplie ([0; 0,5[ )	<b>SI - RAS</b> Non conform. sans incidence - RAS	<b>0</b> Intervention au delà 10 ans:	<b>1 : Sécurité et hygiène</b> <b>2 : Sûreté</b> <b>3 : Continuité fonctionnement vital</b> <b>4 : Adaptation à l'usage</b>
<b>1</b> Satisfaisant: Etat moyen, fonction remplie ( [0,5 ; 1 ] )	<b>PI</b> Non conform. avec peu d'incidence	<b>1</b> Intervention entre 5 et 10 ans:	
<b>2</b> Peu satisfaisant: Etat médiocre, dégradation partielle, fonction mal rempli ([1;2] )	<b>G</b> Non conformité grave	<b>2</b> Intervention entre 2 et 5 ans:	
<b>3</b> Pas du tout satisfaisant: limite d'usage, danger immédiat, fonction non remplie ( [ 2 ; 3 ] )	<b>TG</b> Non conformité très grave	<b>3</b> Intervention entre 0 et 2 ans:	

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													
Structure - Clos-couvert	Structure(s)	Façade Nord	Fissurations Dégradation par l'eau infiltrée par trop grande porosité Eclatement du béton	1	1,3	25,0%	SI - RAS	2	PEU SATISFAISANT	5	GE1		
		Façade Sud		1			SI - RAS	2					
		Façade Est		2			SI - RAS	2					
		Façade Ouest		2			SI - RAS	2					
		Refend(s)/ Poteaux/poutre(s)		1			SI - RAS						
		Plancher bas		0			SI - RAS						
		Plancher(s) intermédiaire(s)		3			G	3				5	GE2
		Plancher haut		0			SI - RAS						
		Autres ...					SI - RAS						
	Charpente(s)	Ossature principale (fermes, pannes, etc...)	Charpente métallique. Corrosion ponctuelle des pannes	2	1,3	5,0%	SI - RAS	2	5	GE3			
		Ossature secondaire (chevrons, liteaux, etc...)		1			SI - RAS						
		Ancrages		1			SI - RAS						
		Autre ...					SI - RAS						
	Toiture(s)	Couverture(s) traditionnelle(s)	Micro-organismes sur couvertures. Défauts d'étanchéité ?	2	1,8	10,0%	SI - RAS	3	5	GE4			
		Toiture-terrasse(s)		2			SI - RAS	3			5	GE5	
		Evacuation(s) eaux pluviales		1			SI - RAS						
		Débord(s) de toit		2			SI - RAS	2			5	GE3	
		Autre					SI - RAS						
	Façade(s)	Ravalement(s)	Manque de tenue et dégradation de la peinture Détachements de l'enduit Fissurations Dégradation par l'eau infiltrée par trop grande porosité Apparition de différences de teintes	2	2,0	11,0%	SI - RAS	2	5	GE1			
		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%	PI	2	6	GE9				
	Paroi(s) opaque(s) : Porte(s) y compris accès chaufferie et CF		1			SI - RAS							
	Store(s) occultant(s)		1			SI - RAS							
	Autre ...					SI - RAS							

Appréciation bâtiment : <b>PEU SATISFAISANT</b>	Date de visite : 01/01/2010	Date d'émission : 18/05/2010
	SHON (m²) : 3415	Année de construction : 1951

	Etats santé :	Proposition d'évaluation des non-conformités	Evaluation de la durée de vie résiduelle	Critères de décision
<b>0</b>	Très satisfaisant: fonction parfaitement remplie([0; 0,5[ )	<b>SI - RAS</b>	<b>0</b>	1 : Sécurité et hygiène
<b>1</b>	Satisfaisant: Etat moyen, fonction remplie ( [0,5 ; 1[ )	<b>PI</b>	<b>1</b>	2 : Sûreté
<b>2</b>	Peu satisfaisant: Etat médiocre, dégradation partielle, fonction mal rempli ([1;2[ )	<b>G</b>	<b>2</b>	3 : Continuité fonctionnement vital
<b>3</b>	Pas du tout satisfaisant: limite d'usage, danger immédiat, fonction non remplie ( [ 2 ; 3[ )	<b>TG</b>	<b>3</b>	4 : Adaptation à l'usage

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												
1,2 22,0%												
Equipements techniques	Plomberie et sanitaires	Réseaux d'alimentation en eau chaude, eau froide et d'évacuation	Equipements et alimentation en état de fonctionnement satisfaisant	1	1,0	4,0%	SI - RAS		PEU SATISFAISANT			
		Equipement(s) sanitaire(s)		1			SI - RAS					
		Autre ...					SI - RAS					
	Chauffage et refroidissement	Production de chauffage	Cf. aux conclusions du volet énergie	1	1,0	5,0%	PI		2	6	Cf. travaux énergie	
		Les émissions, robinets thermostatiques		1			PI		2	6		
		Climatisation		1			PI		2	6		
	Ventilation	Ventilation(s): naturelle(s), mécanique(s)		2	2,0	3,0%	PI		2	6		
		Autre ...					SI - RAS					
	Electricité, courants faibles (téléphonie, informatique, ...)	Production électrique: transformateur HT / BT, groupe(s) électrogène(s), onduleur(s), tableaux TGBT	Installation et équipements en état de fonctionnement satisfaisant mais pas nécessairement conformes aux normes de sécurité en vigueur à la date de passage sur site. Cf. aux recommandations émises par le contrôleur technique dans le cadre du rapport de vérification électrique	1	1,3	8,0%	PI		2	1	GE6	
		Distribution / Prises / Interrupteurs		1			PI		2	1	GE6	
		Répartiteur(s) / Autocommutateur(s)		1			PI		2	1	GE6	
		Luminaires (tubes fluo, halogènes, ...)		2			PI		2	6	Cf. travaux énergie	
		Autre ...		SI - RAS								
	Equipements de sécurité incendies	Système d'alarme: centrale(s) , détecteur(s)	Equipements en bon état apparent de fonctionnement	1	1,0	1,0%	SI - RAS					
		Système de désenfumage (déclenchement manuel, automatique, trappe(s), skydôme(s))		1			SI - RAS					
Equipements asservis (portes, clapets CF, ...)		1		SI - RAS								
B.A.E.S., Extincteur(s), Plan(s) d'évacuation et consigne(s)		1		SI - RAS								
Sûreté intrusions	Système d'alarme: Centrale(s), détecteur(s)		1	1,0	1,0%	SI - RAS						
	Autre ...					SI - RAS						

Appréciation bâtiment : <b>PEU SATISFAISANT</b>	Date de visite : 01/01/2010	Date d'émission : 18/05/2010
	SHON (m²) : 3415	Année de construction : 1951

	Etats santé :	Proposition d'évaluation des non-conformités	Evaluation de la durée de vie résiduelle	Critères de décision
<b>0</b>	Très satisfaisant: fonction parfaitement remplie([0; 0,5[ )	<b>SI - RAS</b>	<b>0</b>	1 : Sécurité et hygiène 5 : Pérennité des ouvrages
<b>1</b>	Satisfaisant: Etat moyen, fonction remplie ( [0,5 ; 1 ] )	<b>PI</b>	<b>1</b>	2 : Sûreté
<b>2</b>	Peu satisfaisant: Etat médiocre, dégradation partielle, fonction mal rempli ([1;2] )	<b>G</b>	<b>2</b>	3 : Continuité fonctionnement vital 6 : Energie
<b>3</b>	Pas du tout satisfaisant: limite d'usage, danger immédiat, fonction non remplie ( [ 2 ; 3 ] )	<b>TG</b>	<b>3</b>	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											
Aménagements intérieurs											
Aménagements intérieurs											
Aménagements intérieurs	Agencement (cloisons, portes, faux-plafonds)	Porte(s) intérieure(s) y compris CF	D1 et D2 :	1	1,0	5,0%	SI - RAS	0	PEU SATISFAISANT		
		Cloison(s) courante(s) y compris CF	Dégradations ponctuelles des revêtements	1			SI - RAS	0			
		Faux -Plafond(s)	D3 :	1			SI - RAS	2		5	GE7
	Revêtements intérieurs	Plafonds	Très bon état général	1	1,7	5,0%	SI - RAS	2		5	GE7
		Murs, Contre-cloison(s)		2			SI - RAS	2		5	GE7
		Sols		2			SI - RAS	2		5	GE8
		Autre ...					SI - RAS	0			
	Isolation	Toiture(s)	Cf. aux conclusions du volet énergie	1	1,3	2,0%	SI - RAS	2		6	GE10
		Murs		2			SI - RAS	2		6	GE11
		Plancher(s)		1			SI - RAS	2		6	GE12
		Autre ...					SI - RAS	0			

Aménagements extérieurs – VRD											
Aménagements extérieurs – VRD											
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	0	SATISFAISANT		
		Réseaux divers		1			SI - RAS	0			
		Autre ...					SI - RAS	0			
	Espaces verts	Surface(s) engazonnée(s)	Entretien satisfaisant	1	1,0	1,0%	SI - RAS	0			
		Plantation(s), haie(s) , arbre(s)		1			SI - RAS	0			
		Autre ...					SI - RAS	0			

NOTE MOY. BATIMENT	1,4	100,0%	PEU SATISFAISANT
	SANTÉ (0 à 3)	Poids	

Site : Orléans  
Bâtiment : D

## CONFORMITE REGLEMENTAIRE



### Classement ERP du bâtiment :

Type ERP :	W	Catégorie ERP :	5
Effectif physique total :	95	Dont effectif personnel :	95
		Dont effectif public :	0

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)	OUI	BUREAU VERITAS	21/10/2008	1 an		
Equipement d'alarme	OUI	CHUBB	10/01/2010	1 an		
Système sécurité incendie	OUI	TYPKO	09/02/2010	SSI: 3 ans + contrat obligatoire		
Eclairage de sécurité	OUI	BUREAU VERITAS	21/10/2008	1 Semestre		Dans le cadre du rapport de vérification des installations électriques
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	Doc non constaté					
Installation(s) de gaz	Doc non constaté			1 an		
Amiante	OUI	QUALICONSLT	08/11/2004	Avant mise en service des bâtiments / validité illimité		
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.

Site : Orléans Bâtiment : D	<b>PROPOSITION TRAVAUX GROS ENTRETIEN</b>					
Adresse : 131, rue Faubourg Banner, 45 000 Orléans		Date de visite :	01/01/2010	Date d'émission :	18/05/2010	
		SHON :	3415	Année de construction :	1951	

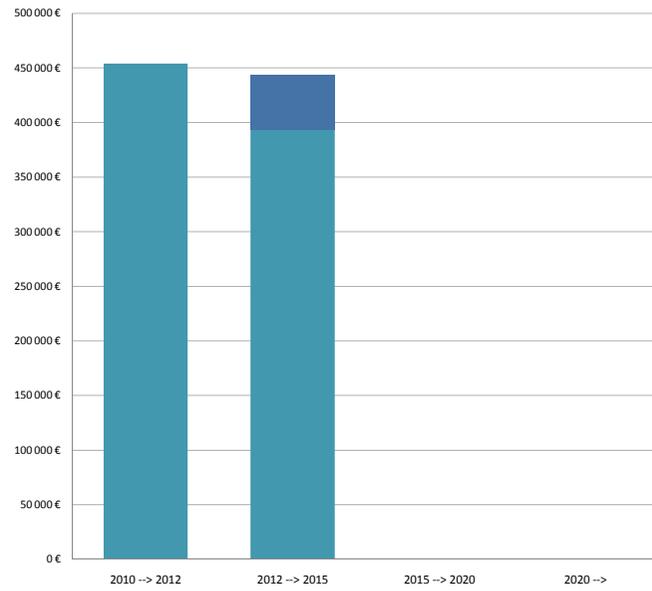
Critères de décision:	
1 : Sécurité et hygiène	5 : Pérennité des ouvrages
2 : Sécurité	6 : Energie
3 : Continuité fonctionnement	7 : Accessibilité
4 : Adaptation à l'usage	

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 2010 -> 2012	De 2 à 5 ans 2012 -> 2015	De 5 à 10 ans 2015 -> 2020	Plus de 10 ans 2020 ->
GE1	5	De 2 à 5 ans	Façades/Murs/Structures	Travaux d'imperméabilisation des façades comprenant: Nettoyage haute pression, traitement des fissures et dégradations (sous réserve d'avoir bien identifié leur cause et avoir éliminé son action) et reprise d'enduit (sous réserve d'avoir éliminé toutes les causes d'humidité), impression et revêtement acrylique en finition compris	M²	1 450	54	78 300	0	78 300	0	0
GE2	5	Sous 2 ans	Plancher	Travaux de réhabilitation du plancher haut RDC extrémité nord, comprenant : Démolition et évacuation en décharge de l'aménagement intérieur et du plancher existant. Vérification des porteurs verticaux et horizontaux. Renforcement de structure. Etalement avant bétonnage. Mise en place de bacs acier collaborant. Coulage d'une dalle béton armé avec finition fine de la surface. Réaménagement de l'étage en installation de type identique qu'avant travaux, y compris, installation électrique, télécom et sanitaire).	M²	320	1 150	368 000	368 000	0	0	0
GE3	5	De 2 à 5 ans	Toiture	Travaux d'entretien des éléments métalliques, comprenant : Vérification des éléments pour s'assurer de la bonne tenue des soudures, fixations et scellements, décapage, brossage, couche anticorrosion et 2 couches de peinture.	ML	800	200	160 000	0	160 000	0	0
GE4	5	Sous 2 ans	Toiture	Traitement antimousse de la couverture ardoises, comprenant le brossage, le nettoyage à l'aide d'un appareil de lavage sous pression hydraulique et la pulvérisation du produit anticryptogamique.	M²	2 280	15	34 200	34 200	0	0	0
GE5	5	Sous 2 ans	Toiture	Travaux de réfection d'étanchéité, comprenant : Dépose et stockage des dalles de protection si il y a lieu Arrachage de l'ancien complexe compris dépose d'isolant. Dépose des bandes de rives, des entrée E.P., des sorties de ventilation, des joints de dilatation et évacuation des gravois. Ecran pare-vapeur et isolation, étanchéité élastomère. Reprise et repose des dalles de protection si il y a lieu Relevés, entrée d'eau, raccordement ventilation, trop-plein cylindrique, joints de dilatation	M²	215	240	51 600	51 600	0	0	0
GE6	1	De 2 à 5 ans	Electricité/éclairage	Travaux de mise aux normes de l'installation et des équipements électriques selon les conclusions du dernier rapport de vérification électrique	F	1	50 000	50 000	0	50 000	0	0
GE7	5	De 2 à 5 ans	Aménag. intérieur	Travaux ponctuels de réfection des peintures et revêtements papiers du bâtiment (hors niveau R+1 extrémité Nord, Cf. réf travaux GE2), comprenant : travaux préparatoires, peinture sur murs, plafonds, portes courantes et radiateurs. La fourniture et pose d'un revêtement mural autre que peinture est à prendre en complément	F	1	90 000	90 000	0	90 000	0	0
GE8	5	De 2 à 5 ans	Aménag. intérieur	Travaux ponctuels de remplacement de revêtement de sols, comprenant dépose du revêtement existant (hors niveau R+1 extrémité Nord, Cf. réf travaux GE2), dépose des plinthes, application d'un primaire d'accrochage et ragréage du support, fourniture et pose de revêtement compris toutes sujétions de traçage, découpe, collage et arasement. Fourniture et pose de plinthes en bois. Nettoyage en fin de chantier	F	1	65 000	65 000	0	65 000	0	0
GE9	6	De 2 à 5 ans	Menuiseries ext.	Cf. aux préconisations travaux du volet énergie, réf. BA6 et BA7	F	1	0	0	0	0	0	0
GE10	6	De 2 à 5 ans	Autres	Cf. aux préconisations travaux du volet énergie, réf. BA4 et BA5	F	1	0	0	0	0	0	0
GE11	6	De 2 à 5 ans	Autres	Cf. aux préconisations travaux du volet énergie, réf. BA1, BA2 et BA8	F	1	0	0	0	0	0	0
GE12	6	De 2 à 5 ans	Autres	Cf. aux préconisations travaux du volet énergie, réf. BA3	F	1	0	0	0	0	0	0

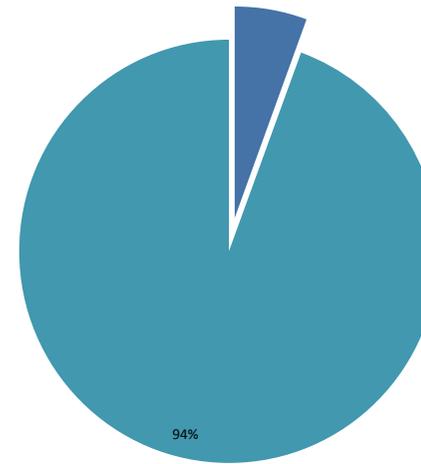
Valeurs d'entrée :	
Estimation de la valeur financière du bâtiment à neuf :	1 200 €TT€/m² SHON
SHON (m²) :	3 415 m²
Date de début de programmation :	2010
Valeurs de sortie :	
Coût global des travaux / SHON :	263 €TT€/m² SHON
Ratio : coût des travaux de réhab. / coût à neuf (en %) :	22%
Estimation du coût du bâtiment à neuf :	4 098 000 €

<b>Totaux:</b>	<b>897 100 €</b>	<b>453 800 €</b>	<b>443 300 €</b>	<b>- €</b>	<b>- €</b>	<b>897 100 €</b>
<b>Proportions (%) :</b>	<b>100%</b>	<b>51%</b>	<b>49%</b>	<b>0%</b>	<b>0%</b>	
<b>Critères de décision:</b>	<b>Ratio (%) :</b>	<b>Répartition par critère de décision (€uros):</b>				<b>Totaux</b>
Sécurité et hygiène : 1	6%	0	50 000	0	0	50 000 €
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	94%	453 800	393 300	0	0	847 100 €
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



Répartition des investissements en fonction des critères de décision



- Sécurité et hygiène : 1
- Sécurité : 2
- Continuité de fonctionnement : 3
- 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

---

## Scénario 1 : Investissement initial limité Cité de Coligny - Batiment D

<b>ETAT ACTUEL</b>	Coût de fonctionnement (€TTC) :	29 095	Augm. coût énergétique (chauffage) (%) :	0%
	Coût de fonctionnement par m <sup>2</sup> (€TTC/m <sup>2</sup> ):	9	Augm. coût énergétique (autres postes) (%) :	0%
	Consommation d'énergie primaire (kWhEP/an) :	604 027	Taux d'actualisation (%) :	0%
	Consommation d'énergie par m <sup>2</sup> (kWhEP/m <sup>2</sup> .an) :	240	SHON (m <sup>2</sup> ) :	3 415
	<b>Etiquette énergie :</b>	<b>D</b>	Surf. Chauffée (m <sup>2</sup> ) :	2 515
	Emissions de CO2 (kgCO2/an) :	86 751	Année de départ :	2 010
	Emissions de CO2 par m <sup>2</sup> (kgCO2/m <sup>2</sup> .an) :	34	Type de bâtiment :	(6.1.public) bureaux, services administratifs, enseignement
	<b>Etiquette climat :</b>	<b>D</b>		

### PROPOSITION D'ACTIONS - SCENARIO 1

ID txx	Année	Type de travaux	Description rapide de l'optimisation	investis-	Temps de	Economies	Economies	Economies
				sement	retour brut	financières	d'énergie	de CO2
				€ TTC	Années	€TTC	kWhEP/an	kgCO2/an
R1	2011	Energie	Température consigne clim : 27°C (D1)	-	-	130	3 940	330
BU2	2011	Energie	Contacteurs programmables : copieurs	100	1	80	900	30
BU1	2011	Energie	Blocs prises PC	500	2	290	3 330	110
EI3	2011	Energie	Pose d'un sous-compteur électrique	800	-	0	0	0
BU3	2011	Energie	Mise en veille réseau des PC	1 000	2	440	5 020	160
GE4	2012	GE	Traitement antimousse (couverture)	34 200	-	0	0	0
GE6	2012	GE	Mise aux normes installations électriques	50 000	-	0	0	0
GE5	2012	GE	Réfection étanchéité toiture terrasse	51 600	-	0	0	0
GE8	2012	GE	Réfection revêtements de sol	65 000	-	0	0	0
GE1	2012	GE	Imperméabilisation des façades	78 300	-	0	0	0
GE3	2012	GE	Entretien des éléments métalliques	160 000	-	0	0	0
GE2	2012	GE	Réhabilitation du plancher haut (RDC Nord)	368 000	-	0	0	0
ENR1	2028	Energie	Chaufferie biomasse	134 000	13	10 290	106 570	58 880

<b>RECAP</b>	<b>Nombre total de travaux :</b>	<b>13</b>	Travaux réalisés sous 2 ans :	<b>12</b>
	Nombre de travaux énergie :	6	Travaux réalisés sous 2 à 5 ans :	-
	Nombre de travaux GE :	7	Travaux réalisés sous 5 à 10 ans :	-
	Nombre de travaux ENR :	-	Travaux réalisés à plus de 10 ans :	1

\* Les travaux sont listés de manière chronologique. Un code couleur permet de séparer les investissements sous 2, 2 à 5, 5 à 10 et + de 10 ans. La somme des investissements nécessaires et les économies réalisables sur ces 4 périodes sont disponibles dans le tableau ci-dessous :

	Actuel	Investissements			Plus de 10 ans
		Sous 2 ans	De 2 à 5 ans	De 5 à 10 ans	
Investissements (depuis le début de l'exercice) (€TTC) :	Non Appli.	810 000 €	810 000 €	810 000 €	944 000 €
Investissements par m <sup>2</sup> (€TTC/m <sup>2</sup> ) :	Non Appli.	237 €	237 €	237 €	276 €
Coûts énergétiques (€TTC/an) :	Non Appli.	28 160 €	28 160 €	28 160 €	Non Appli.
Coûts énergétiques sans travaux (€TTC/an) :	29 095 €	29 100 €	29 100 €	29 100 €	Non Appli.
Economies sur les coûts énerg. / actuels (€TTC/an) :	Non Appli.	940 €	940 €	940 €	Non Appli.
Conso. d'énergie primaire par m <sup>2</sup> (kWhEP/m <sup>2</sup> .an) :	240	235	235	235	193
Economies d'énergie primaire (%) :	Non Appli.	2%	2%	2%	20%
<b>Etiquette énergétique :</b>	<b>D</b>	<b>D</b>	<b>D</b>	<b>D</b>	<b>C</b>
Emission de CO2 par m <sup>2</sup> (kgCO2/m <sup>2</sup> .an) :	34	34	34	34	11
Economies d'émissions de CO2 (%) :	Non Appli.	0%	0%	0%	69%
<b>Etiquette climat :</b>	<b>D</b>	<b>D</b>	<b>D</b>	<b>D</b>	<b>B</b>

## Scénario 2 : Compromis investissement / économies d'énergie Cité de Coligny - Batiment D

<b>ETAT ACTUEL</b>	Coût de fonctionnement (€TTC) :	29 095	Augm. coût énergétique (chauffage) (%) :	0%
	Coût de fonctionnement par m² (€TTC/m²) :	9	Augm. coût énergétique (autres postes) (%) :	0%
	Consommation d'énergie primaire (kWhEP/an) :	604 027	Taux d'actualisation (%) :	0%
	Consommation d'énergie par m² (kWhEP/m².an) :	240	SHON (m²) :	3 415
	<b>Etiquette énergie :</b>	<b>D</b>	Surf. Chauffée (m²) :	2 515
	Emissions de CO2 (kgCO2/an) :	86 751	Année de départ :	2 010
	Emissions de CO2 par m² (kgCO2/m².an) :	34	Type de bâtiment :	(6.1.public) bureaux, services administratifs, enseignement
	<b>Etiquette climat :</b>	<b>D</b>		

### PROPOSITION D'ACTIONS - SCENARIO 2

ID tvx	Année	Type de travaux	Description rapide de l'optimisation	investis- sement	Temps de retour brut	Economies financières	Economies d'énergie	Economies de CO2
				€ TTC	Années	€TTC	kWhEP/an	kgCO2/an
R1	2011	Energie	Température consigne clim : 27°C (D1)	-	-	130	3 940	330
BU2	2011	Energie	Contacteurs programmables : copieurs	100	1	80	900	30
BU1	2011	Energie	Blocs prises PC	500	2	290	3 330	110
EI3	2011	Energie	Pose d'un sous-compteur électrique	800	-	0	0	0
BU3	2011	Energie	Mise en veille réseau des PC	1 000	2	440	5 020	160
BA4	2012	Energie	Réfection isolation des combles (Nord)	30 300	74	410	6 860	1 610
GE4	2012	GE	Traitement antimousse (couverture)	34 200	-	0	0	0
GE6	2012	GE	Mise aux normes installations électriques	50 000	-	0	0	0
GE5	2012	GE	Réfection étanchéité toiture terrasse	51 600	-	0	0	0
GE8	2012	GE	Réfection revêtements de sol	65 000	-	0	0	0
GE7	2012	GE	Réfection revêtements muraux	90 000	-	0	0	0
GE3	2012	GE	Entretien des éléments métalliques	160 000	-	0	0	0
GE2	2012	GE	Réhabilitation du plancher haut (RDC Nord)	368 000	-	0	0	0
EI2	2015	Energie	Détecteurs de présence + fluo (sanitaires)	28 500	72	400	4 510	150
EI1	2015	Energie	Luminaires T5 (bureaux)	83 300	33	2 510	28 600	930
V1	2015	Energie	VMC simple flux (D1 et D3)	153 700	-	0	0	0
C2	2016	Energie	Radiateurs basse température	79 200	193	410	6 870	1 610
BA1	2016	Energie	Isolation extérieure	284 400	31	9 070	152 050	35 580
C1	2017	Energie	Température de consigne : 19°C/15°C	-	-	2 380	39 870	9 330
BA6	2020	Energie	Menuiseries 4/16/4 PVC	198 400	133	1 490	25 000	5 850
ENR2	2025	ENR	200m² de panneaux photovoltaïques	184 000	25	7 360	37 980	1 240
ENR1	2028	Energie	Chaufferie biomasse	134 000	13	10 290	106 570	58 880

<b>RECAP</b>	Nombre total de travaux :	22	Travaux réalisés sous 2 ans :	13
	Nombre de travaux énergie :	14	Travaux réalisés sous 2 à 5 ans :	3
	Nombre de travaux GE :	7	Travaux réalisés sous 5 à 10 ans :	4
	Nombre de travaux ENR :	1	Travaux réalisés à plus de 10 ans :	2

\* Les travaux sont listés de manière chronologique. Un code couleur permet de séparer les investissements sous 2, 2 à 5, 5 à 10 et + de 10 ans. La somme des investissements nécessaires et les économies réalisables sur ces 4 périodes sont disponibles dans le tableau ci-dessous :

	Actuel	Sous 2 ans	De 2 à 5 ans	De 5 à 10 ans	Plus de 10 ans
Investissements (depuis le début de l'exercice) (€TTC) :	Non Appli.	852 000 €	1 117 000 €	1 679 000 €	1 813 000 €
Investissements par m² (€TTC/m²) :	Non Appli.	249 €	327 €	492 €	531 €
Coûts énergétiques (€TTC/an) :	Non Appli.	27 760 €	24 850 €	13 430 €	Non Appli.
Coûts énergétiques sans travaux (€TTC/an) :	29 095 €	29 100 €	29 100 €	29 100 €	Non Appli.
Economies sur les coûts éner. / actuels (€TTC/an) :	Non Appli.	1 340 €	4 250 €	15 670 €	Non Appli.
Conso. d'énergie primaire par m² (kWhEP/m².an) :	240	232	219	143	126
Economies d'énergie primaire (%) :	Non Appli.	3%	9%	40%	48%
Etiquette énergétique :	D	D	D	C	C
Emission de CO2 par m² (kgCO2/m².an) :	34	34	33	15	6
Economies d'émissions de CO2 (%) :	Non Appli.	0%	3%	56%	83%
Etiquette climat :	D	D	D	B	B

## Scénario 3 : Objectif facteur 4 Cité de Coligny - Batiment D

<b>ETAT ACTUEL</b>	Coût de fonctionnement (€TTC) :	29 095	Augm. coût énergétique (chauffage) (%) :	0%
	Coût de fonctionnement par m <sup>2</sup> (€TTC/m <sup>2</sup> ):	9	Augm. coût énergétique (autres postes) (%) :	0%
	Consommation d'énergie primaire (kWhEP/an):	604 027	Taux d'actualisation (%) :	0%
	Consommation d'énergie par m <sup>2</sup> (kWhEP/m <sup>2</sup> .an):	240	SHON (m <sup>2</sup> ) :	3 415
	<b>Etiquette énergie :</b>	<b>D</b>	Surf. Chauffée (m <sup>2</sup> ) :	2 515
	Emissions de CO2 (kgCO2/an):	86 751	Année de départ :	2 010
	Emissions de CO2 par m <sup>2</sup> (kgCO2/m <sup>2</sup> .an):	34	Type de bâtiment :	
	<b>Etiquette climat :</b>	<b>D</b>	(6.1.public) bureaux, services administratifs, enseignement	

### PROPOSITION D' ACTIONS - SCENARIO 3

ID tvx	Année	Type de travaux	Description rapide de l'optimisation	investis-	Temps de	Economies	Economies	Economies
				sement	retour brut	financières	d'énergie	de CO2
				€ TTC	Années	€TTC	kWhEP/an	kgCO2/an
R1	2011	Energie	Température consigne clim : 27°C (D1)	-	-	130	3 940	330
BU2	2011	Energie	Contacteurs programmables : copieurs	100	1	80	900	30
BU1	2011	Energie	Blocs prises PC	500	2	290	3 330	110
EI3	2011	Energie	Pose d'un sous-compteur électrique	800	-	0	0	0
BU3	2011	Energie	Mise en veille réseau des PC	1 000	2	440	5 020	160
BA4	2012	Energie	Réfection isolation des combles (Nord)	30 300	74	410	6 860	1 610
GE4	2012	GE	Traitement antimousse (couverture)	34 200	-	0	0	0
GE6	2012	GE	Mise aux normes installations électriques	50 000	-	0	0	0
GE5	2012	GE	Réfection étanchéité toiture terrasse	51 600	-	0	0	0
GE8	2012	GE	Réfection revêtements de sol	65 000	-	0	0	0
GE7	2012	GE	Réfection revêtements muraux	90 000	-	0	0	0
GE3	2012	GE	Entretien des éléments métalliques	160 000	-	0	0	0
GE2	2012	GE	Réhabilitation du plancher haut (RDC Nord)	368 000	-	0	0	0
EI2	2015	Energie	Détecteurs de présence + fluo (sanitaires)	28 500	72	400	4 510	150
EI1	2015	Energie	Luminaires T5 (bureaux)	83 300	33	2 510	28 600	930
V2	2015	Energie	VMC double flux (D1 et D3)	333 100	-	0	0	0
BA8	2016	Energie	Isolation des refends sur LNC	27 200	46	590	9 900	2 320
BA1	2016	Energie	Isolation extérieure	284 400	31	9 070	152 050	35 580
C1	2017	Energie	Température de consigne : 19°C/15°C	-	-	2 380	39 870	9 330
BA7	2020	Energie	Menuiseries Triple vitrage	357 200	143	2 490	41 740	9 770
<b>ENR2</b>	<b>2025</b>	<b>ENR</b>	<b>200m<sup>2</sup> de panneaux photovoltaïques</b>	<b>184 000</b>	<b>25</b>	<b>7 360</b>	<b>37 980</b>	<b>1 240</b>
C2	2028	Energie	Radiateurs basse température	79 200	193	410	6 870	1 610
ENR1	2028	Energie	Chaufferie biomasse	134 000	13	10 290	106 570	58 880

<b>RECAP</b>	<b>Nombre total de travaux :</b>	<b>23</b>	Travaux réalisés sous 2 ans :	<b>13</b>
	Nombre de travaux énergie :	15	Travaux réalisés sous 2 à 5 ans :	3
	Nombre de travaux GE :	7	Travaux réalisés sous 5 à 10 ans :	4
	Nombre de travaux ENR :	1	Travaux réalisés à plus de 10 ans :	3

\* Les travaux sont listés de manière chronologique. Un code couleur permet de séparer les investissements sous 2, 2 à 5, 5 à 10 et + de 10 ans. La somme des investissements nécessaires et les économies réalisables sur ces 4 périodes sont disponibles dans le tableau ci-dessous :

	Actuel	Sous 2 ans	De 2 à 5 ans	De 5 à 10 ans	Plus de 10 ans
Investissements (depuis le début de l'exercice) (€TTC) :	Non Appli.	852 000 €	1 296 000 €	1 965 000 €	2 178 000 €
Investissements par m <sup>2</sup> (€TTC/m <sup>2</sup> ):	Non Appli.	249 €	380 €	575 €	638 €
Coûts énergétiques (€TTC/an):	Non Appli.	27 760 €	24 850 €	12 250 €	Non Appli.
Coûts énergétiques sans travaux (€TTC/an):	29 095 €	29 100 €	29 100 €	29 100 €	Non Appli.
Economies sur les coûts énerg. / actuels (€TTC/an):	Non Appli.	1 340 €	4 250 €	16 850 €	Non Appli.
Conso. d'énergie primaire par m <sup>2</sup> (kWhEP/m <sup>2</sup> .an):	240	232	219	135	120
Economies d'énergie primaire (%):	Non Appli.	3%	9%	44%	50%
Etiquette énergétique :	<b>D</b>	<b>D</b>	<b>D</b>	<b>C</b>	<b>C</b>
Emission de CO2 par m <sup>2</sup> (kgCO2/m <sup>2</sup> .an):	34	34	33	14	5
Economies d'émissions de CO2 (%):	Non Appli.	0%	3%	59%	84%
Etiquette climat :	<b>D</b>	<b>D</b>	<b>D</b>	<b>B</b>	<b>A</b>

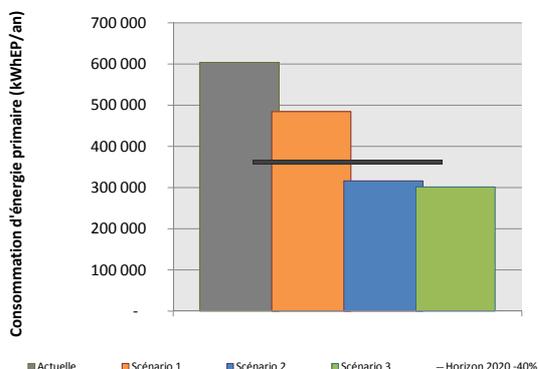
## BILAN GLOBAL APRES REALISATION DES TRAVAUX

### Cité de Coligny - Batiment D

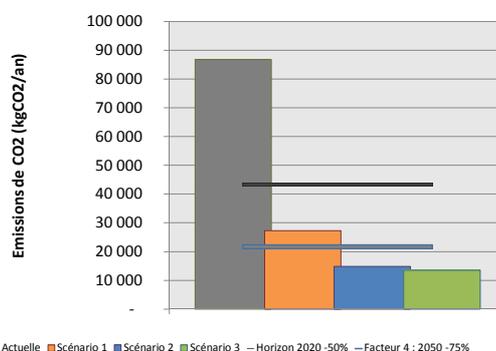
Toutes les informations renseignées dans les tableaux ci-dessous sont valables en fin d'exercice, c'est-à-dire l'année de réalisation du dernier travaux (sauf mention contraire). Bien entendu, les données énergétiques / environnementales ne sont affectées que par des travaux "énergie".

	Actuel	Scénario 1	Scénario 2	Scénario 3	
<b>BILAN ECONOMIQUE</b>	Investissements totaux (€TTC) :	<i>Non Applicable</i>	944 000 €	1 813 000 €	2 178 000 €
	investissements par m <sup>2</sup> (€TTC/m <sup>2</sup> ) :	<i>Non Applicable</i>	276 €	531 €	638 €
	Coût du neuf par m <sup>2</sup> (€/m <sup>2</sup> SHON) :	1200	1 200 €	1 200 €	1 200 €
	Ratio réhab / neuf :	<i>Non Applicable</i>	23%	44%	53%
	Temps de retour actualisé (années) :	<i>Non Applicable</i>	> 42 ans	> 42 ans	> 42 ans
	Gains financiers maximum :	<i>Non Applicable</i>	0€ d'ici 2010	0€ d'ici 2010	0€ d'ici 2010
	Pertes financières maximum :	<i>Non Applicable</i>	-916000€ d'ici 2028	-1602000€ d'ici 2028	-1956000€ d'ici 2028
Réduction du coût de fonctionnement :	<i>Non Applicable</i>	39%	68%	70%	
<b>BILAN ENVIRONNEMENTAL</b>	Nouvelle consommation énergétique (kWhEP/an) :	604 027	484 267	316 431	301 439
	Nouvelle émission de CO2 (kgCO2/an) :	86 751	27 241	14 828	13 565
	Nouvelle consommation énergétique par m <sup>2</sup> (kWhEP/m <sup>2</sup> .an) :	240	193	126	120
	Nouvelle émission de CO2 par m <sup>2</sup> (kgCO2/m <sup>2</sup> .an) :	34	11	6	5
	Réduction max de la consommation énergétique :	<i>Non Applicable</i>	20% de réduc : 2028	48% de réduc : 2028	50% de réduc : 2028
	Réduction max des émissions de CO2 :	<i>Non Applicable</i>	69% de réduc : 2028	83% de réduc : 2028	84% de réduc : 2028
	Nouvelle étiquette énergie :	D	C	C	C
	Nouvelle étiquette climat :	D	B	B	A
	(Horizon 2020) Div/2 les émissions de CO2 :	<i>Non Applicable</i>	NON	OUI	OUI
(Horizon 2020) 40% d'économies d'énergies :	<i>Non Applicable</i>	NON	OUI	OUI	
(Facteur 4 : 2050) Div / 4 émissions CO2 :	<i>Non Applicable</i>	NON	OUI	OUI	
<b>BILAN ENR</b>	Production d'électricité ENR (kWhEP) :	<i>Non Applicable</i>	-	949 500	949 500
	CO2 évité ENR (kgCO2) :	<i>Non Applicable</i>	-	31 000	31 000
	Gains financiers totaux ENR (€TTC) :	<i>Non Applicable</i>	- €	184 000 €	184 000 €
	Investissement ENR (€ TTC) :	<i>Non Applicable</i>	- €	184 000 €	184 000 €
	Temps de retour brut (années) :	<i>Non Applicable</i>	#DIV/0!	25	25

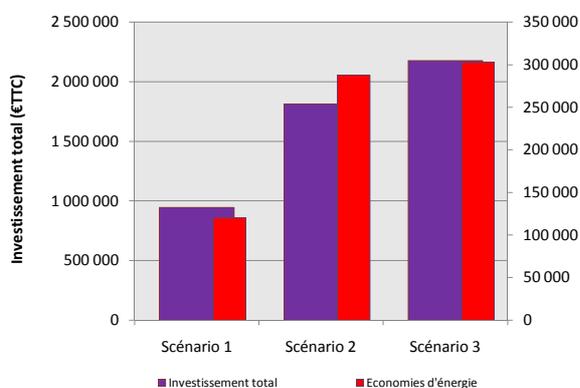
Comparaison des consommations entre différents scénarios et objectifs



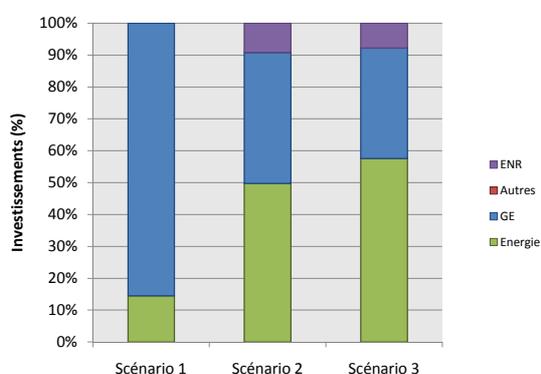
Comparaison des émissions de CO2 entre différents scénarios et objectifs



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%

---

**Scénario 1 : Investissement initial limité**  
Cité de Coligny - Batiment D

<b>ETAT ACTUEL</b>	Coût de fonctionnement (€TTC) :	29 095	Augm. coût énergétique (chauffage) (%) :	5%
	Coût de fonctionnement par m <sup>2</sup> (€TTC/m <sup>2</sup> ) :	9	Augm. coût énergétique (autres postes) (%) :	5%
	Consommation d'énergie primaire (kWhEP/an) :	604 027	Taux d'actualisation (%) :	0%
	Consommation d'énergie par m <sup>2</sup> (kWhEP/m <sup>2</sup> .an) :	240	SHON (m <sup>2</sup> ) :	3 415
	<b>Etiquette énergie :</b>	<b>D</b>	Surf. Chauffée (m <sup>2</sup> ) :	2 515
	Emissions de CO2 (kgCO2/an) :	86 751	Année de départ :	2 010
	Emissions de CO2 par m <sup>2</sup> (kgCO2/m <sup>2</sup> .an) :	34	Type de bâtiment :	(6.1.public) bureaux, services administratifs, enseignement
	<b>Etiquette climat :</b>	<b>D</b>		

**PROPOSITION D'ACTIIONS - SCENARIO 1**

ID txv	Année	Type de travaux	Description rapide de l'optimisation	investis-	Temps de	Economies	Economies	Economies
				sement	retour brut	financières	d'énergie	de CO2
				€ TTC	Années	€TTC	kWhEP/an	kgCO2/an
R1	2011	Energie	Température consigne clim : 27°C (D1)	-	-	130	3 940	330
BU2	2011	Energie	Contacteurs programmables : copieurs	100	1	80	900	30
BU1	2011	Energie	Blocs prises PC	500	2	290	3 330	110
EI3	2011	Energie	Pose d'un sous-compteur électrique	800	-	0	0	0
BU3	2011	Energie	Mise en veille réseau des PC	1 000	2	440	5 020	160
GE4	2012	GE	Traitement antimousse (couverture)	34 200	-	0	0	0
GE6	2012	GE	Mise aux normes installations électriques	50 000	-	0	0	0
GE5	2012	GE	Réfection étanchéité toiture terrasse	51 600	-	0	0	0
GE8	2012	GE	Réfection revêtements de sol	65 000	-	0	0	0
GE1	2012	GE	Imperméabilisation des façades	78 300	-	0	0	0
GE3	2012	GE	Entretien des éléments métalliques	160 000	-	0	0	0
GE2	2012	GE	Réhabilitation du plancher haut (RDC Nord)	368 000	-	0	0	0
ENR1	2028	Energie	Chaufferie biomasse	134 000	13	10 290	106 570	58 880

<b>RECAP</b>	Nombre total de travaux :	13	Travaux réalisés sous 2 ans :	12
	Nombre de travaux énergie :	6	Travaux réalisés sous 2 à 5 ans :	-
	Nombre de travaux GE :	7	Travaux réalisés sous 5 à 10 ans :	-
	Nombre de travaux ENR :	-	Travaux réalisés à plus de 10 ans :	1

\* Les travaux sont listés de manière chronologique. Un code couleur permet de séparer les investissements sous 2, 2 à 5, 5 à 10 et + de 10 ans. La somme des investissements nécessaires et les économies réalisables sur ces 4 périodes sont disponibles dans le tableau ci-dessous :

BILAN TEMPOREL		Actuel	Sous 2 ans	De 2 à 5 ans	De 5 à 10 ans	Plus de 10 ans
	Investissements (depuis le début de l'exercice) (€TTC) :	Non Appli.	810 000 €	810 000 €	810 000 €	944 000 €
	Investissements par m <sup>2</sup> (€TTC/m <sup>2</sup> ) :	Non Appli.	237 €	237 €	237 €	276 €
	Coûts énergétiques (€TTC/an) :	Non Appli.	32 590 €	35 930 €	45 860 €	Non Appli.
	Coûts énergétiques sans travaux (€TTC/an) :	29 095 €	33 680 €	37 130 €	47 390 €	Non Appli.
	Economies sur les coûts éner. / actuels (€TTC/an) :	Non Appli.	1 090 €	1 200 €	1 530 €	Non Appli.
	Conso. d'énergie primaire par m <sup>2</sup> (kWhEP/m <sup>2</sup> .an) :	240	235	235	235	193
	Economies d'énergie primaire (%) :	Non Appli.	2%	2%	2%	20%
	Etiquette énergétique :	D	D	D	D	C
	Emission de CO2 par m <sup>2</sup> (kgCO2/m <sup>2</sup> .an) :	34	34	34	34	11
	Economies d'émissions de CO2 (%) :	Non Appli.	0%	0%	0%	69%
	Etiquette climat :	D	D	D	D	B

## Scénario 2 : Compromis investissement / économies d'énergie Cité de Coligny - Batiment D

<b>ETAT ACTUEL</b>	Coût de fonctionnement (€TTC) :	29 095	Augm. coût énergétique (chauffage) (%) :	5%
	Coût de fonctionnement par m <sup>2</sup> (€TTC/m <sup>2</sup> ):	9	Augm. coût énergétique (autres postes) (%) :	5%
	Consommation d'énergie primaire (kWhEP/an) :	604 027	Taux d'actualisation (%) :	0%
	Consommation d'énergie par m <sup>2</sup> (kWhEP/m <sup>2</sup> .an) :	240	SHON (m <sup>2</sup> ) :	3 415
	<b>Etiquette énergie :</b>	<b>D</b>	Surf. Chauffée (m <sup>2</sup> ) :	2 515
	Emissions de CO2 (kgCO2/an) :	86 751	Année de départ :	2 010
	Emissions de CO2 par m <sup>2</sup> (kgCO2/m <sup>2</sup> .an) :	34	Type de bâtiment :	
	<b>Etiquette climat :</b>	<b>D</b>		(6.1.public) bureaux, services administratifs, enseignement

### PROPOSITION D'ACTIONS - SCENARIO 2

ID tvx	Année	Type de travaux	Description rapide de l'optimisation	investis- sement	Temps de retour brut	Economies financières	Economies d'énergie	Economies de CO2
				€ TTC	Années	€TTC	kWhEP/an	kgCO2/an
R1	2011	Energie	Température consigne clim : 27°C (D1)	-	-	130	3 940	330
BU2	2011	Energie	Contacteurs programmables : copieurs	100	1	80	900	30
BU1	2011	Energie	Blocs prises PC	500	2	290	3 330	110
EI3	2011	Energie	Pose d'un sous-compteur électrique	800	-	0	0	0
BU3	2011	Energie	Mise en veille réseau des PC	1 000	2	440	5 020	160
BA4	2012	Energie	Réfection isolation des combles (Nord)	30 300	74	410	6 860	1 610
GE4	2012	GE	Traitement antimousse (couverture)	34 200	-	0	0	0
GE6	2012	GE	Mise aux normes installations électriques	50 000	-	0	0	0
GE5	2012	GE	Réfection étanchéité toiture terrasse	51 600	-	0	0	0
GE8	2012	GE	Réfection revêtements de sol	65 000	-	0	0	0
GE7	2012	GE	Réfection revêtements muraux	90 000	-	0	0	0
GE3	2012	GE	Entretien des éléments métalliques	160 000	-	0	0	0
GE2	2012	GE	Réhabilitation du plancher haut (RDC Nord)	368 000	-	0	0	0
EI2	2015	Energie	Détecteurs de présence + fluo (sanitaires)	28 500	72	400	4 510	150
EI1	2015	Energie	Luminaires T5 (bureaux)	83 300	33	2 510	28 600	930
V1	2015	Energie	VMC simple flux (D1 et D3)	153 700	-	0	0	0
C2	2016	Energie	Radiateurs basse température	79 200	193	410	6 870	1 610
BA1	2016	Energie	Isolation extérieure	284 400	31	9 070	152 050	35 580
C1	2017	Energie	Température de consigne : 19°C/15°C	-	-	2 380	39 870	9 330
BA6	2020	Energie	Menuiseries 4/16/4 PVC	198 400	133	1 490	25 000	5 850
ENR2	2025	ENR	200m <sup>2</sup> de panneaux photovoltaïques	184 000	25	7 360	37 980	1 240
ENR1	2028	Energie	Chaufferie biomasse	134 000	13	10 290	106 570	58 880

<b>RECAP</b>	Nombre total de travaux :	<b>22</b>	Travaux réalisés sous 2 ans :	<b>13</b>
	Nombre de travaux énergie :	14	Travaux réalisés sous 2 à 5 ans :	3
	Nombre de travaux GE :	7	Travaux réalisés sous 5 à 10 ans :	4
	Nombre de travaux ENR :	1	Travaux réalisés à plus de 10 ans :	2

\* Les travaux sont listés de manière chronologique. Un code couleur permet de séparer les investissements sous 2, 2 à 5, 5 à 10 et + de 10 ans. La somme des investissements nécessaires et les économies réalisables sur ces 4 périodes sont disponibles dans le tableau ci-dessous :

	Actuel	Sous 2 ans	De 2 à 5 ans	De 5 à 10 ans	Plus de 10 ans
Investissements (depuis le début de l'exercice) (€TTC) :	Non Appli.	852 000 €	1 117 000 €	1 679 000 €	1 813 000 €
Investissements par m <sup>2</sup> (€TTC/m <sup>2</sup> ) :	Non Appli.	249 €	327 €	492 €	531 €
Coûts énergétiques (€TTC/an) :	Non Appli.	32 140 €	31 720 €	22 000 €	Non Appli.
Coûts énergétiques sans travaux (€TTC/an) :	29 095 €	33 680 €	37 130 €	47 390 €	Non Appli.
Economies sur les coûts éner. / actuels (€TTC/an) :	Non Appli.	1 540 €	5 410 €	25 390 €	Non Appli.
Conso. d'énergie primaire par m <sup>2</sup> (kWhEP/m <sup>2</sup> .an) :	240	232	219	143	126
Economies d'énergie primaire (%) :	Non Appli.	3%	9%	40%	48%
Etiquette énergétique :	<b>D</b>	<b>D</b>	<b>D</b>	<b>C</b>	<b>C</b>
Emission de CO2 par m <sup>2</sup> (kgCO2/m <sup>2</sup> .an) :	34	34	33	15	6
Economies d'émissions de CO2 (%) :	Non Appli.	0%	3%	56%	83%
Etiquette climat :	<b>D</b>	<b>D</b>	<b>D</b>	<b>B</b>	<b>B</b>

### Scénario 3 : Objectif facteur 4 Cité de Coligny - Batiment D

ETAT ACTUEL	Coût de fonctionnement (€TTC) :	29 095	Augm. coût énergétique (chauffage) (%) :	5%
	Coût de fonctionnement par m <sup>2</sup> (€TTC/m <sup>2</sup> ):	9	Augm. coût énergétique (autres postes) (%) :	5%
	Consommation d'énergie primaire (kWhEP/an):	604 027	Taux d'actualisation (%) :	0%
	Consommation d'énergie par m <sup>2</sup> (kWhEP/m <sup>2</sup> .an):	240	SHON (m <sup>2</sup> ) :	3 415
	<b>Etiquette énergie :</b>	<b>D</b>	Surf. Chauffée (m <sup>2</sup> ) :	2 515
	Emissions de CO2 (kgCO2/an):	86 751	Année de départ :	2 010
	Emissions de CO2 par m <sup>2</sup> (kgCO2/m <sup>2</sup> .an):	34	Type de bâtiment :	
	<b>Etiquette climat :</b>	<b>D</b>	(6.1.public) bureaux, services administratifs, enseignement	

### PROPOSITION D'ACTIONS - SCENARIO 3

ID tvx	Année	Type de travaux	Description rapide de l'optimisation	investisse- ment	Temps de retour brut	Economies financières	Economies d'énergie	Economies de CO2
				€ TTC	Années	€TTC	kWhEP/an	kgCO2/an
R1	2011	Energie	Température consigne clim : 27°C (D1)	-	-	130	3 940	330
BU2	2011	Energie	Contacteurs programmables : copieurs	100	1	80	900	30
BU1	2011	Energie	Blocs prises PC	500	2	290	3 330	110
EI3	2011	Energie	Pose d'un sous-compteur électrique	800	-	0	0	0
BU3	2011	Energie	Mise en veille réseau des PC	1 000	2	440	5 020	160
BA4	2012	Energie	Réfection isolation des combles (Nord)	30 300	74	410	6 860	1 610
GE4	2012	GE	Traitement antimousse (couverture)	34 200	-	0	0	0
GE6	2012	GE	Mise aux normes installations électriques	50 000	-	0	0	0
GE5	2012	GE	Réfection étanchéité toiture terrasse	51 600	-	0	0	0
GE8	2012	GE	Réfection revêtements de sol	65 000	-	0	0	0
GE7	2012	GE	Réfection revêtements muraux	90 000	-	0	0	0
GE3	2012	GE	Entretien des éléments métalliques	160 000	-	0	0	0
GE2	2012	GE	Réhabilitation du plancher haut (RDC Nord)	368 000	-	0	0	0
EI2	2015	Energie	Détecteurs de présence + fluo (sanitaires)	28 500	72	400	4 510	150
EI1	2015	Energie	Luminaires T5 (bureaux)	83 300	33	2 510	28 600	930
V2	2015	Energie	VMC double flux (D1 et D3)	333 100	-	0	0	0
BA8	2016	Energie	Isolation des refends sur LNC	27 200	46	590	9 900	2 320
BA1	2016	Energie	Isolation extérieure	284 400	31	9 070	152 050	35 580
C1	2017	Energie	Température de consigne : 19°C/15°C	-	-	2 380	39 870	9 330
BA7	2020	Energie	Menuiseries Triple vitrage	357 200	143	2 490	41 740	9 770
<b>ENR2</b>	<b>2025</b>	<b>ENR</b>	<b>200m<sup>2</sup> de panneaux photovoltaïques</b>	<b>184 000</b>	<b>25</b>	<b>7 360</b>	<b>37 980</b>	<b>1 240</b>
C2	2028	Energie	Radiateurs basse température	79 200	193	410	6 870	1 610
ENR1	2028	Energie	Chaufferie biomasse	134 000	13	10 290	106 570	58 880

RECAP	<b>Nombre total de travaux :</b>	<b>23</b>	Travaux réalisés sous 2 ans :	13
	Nombre de travaux énergie :	15	Travaux réalisés sous 2 à 5 ans :	3
	Nombre de travaux GE :	7	Travaux réalisés sous 5 à 10 ans :	4
	Nombre de travaux ENR :	1	Travaux réalisés à plus de 10 ans :	3

\* Les travaux sont listés de manière chronologique. Un code couleur permet de séparer les investissements sous 2, 2 à 5, 5 à 10 et + de 10 ans. La somme des investissements nécessaires et les économies réalisables sur ces 4 périodes sont disponibles dans le tableau ci-dessous :

	Actuel	Sous 2 ans	De 2 à 5 ans	De 5 à 10 ans	Plus de 10 ans
Investissements (depuis le début de l'exercice) (€TTC) :	Non Appli.	852 000 €	1 296 000 €	1 965 000 €	2 178 000 €
Investissements par m <sup>2</sup> (€TTC/m <sup>2</sup> ):	Non Appli.	249 €	380 €	575 €	638 €
Coûts énergétiques (€TTC/an):	Non Appli.	32 140 €	31 720 €	20 050 €	Non Appli.
Coûts énergétiques sans travaux (€TTC/an):	29 095 €	33 680 €	37 130 €	47 390 €	Non Appli.
Economies sur les coûts éner. / actuels (€TTC/an):	Non Appli.	1 540 €	5 410 €	27 340 €	Non Appli.
Conso. d'énergie primaire par m <sup>2</sup> (kWhEP/m <sup>2</sup> .an):	240	232	219	135	120
Economies d'énergie primaire (%):	Non Appli.	3%	9%	44%	50%
Etiquette énergétique :	D	D	D	C	C
Emission de CO2 par m <sup>2</sup> (kgCO2/m <sup>2</sup> .an):	34	34	33	14	5
Economies d'émissions de CO2 (%):	Non Appli.	0%	3%	59%	84%
Etiquette climat :	D	D	D	B	A

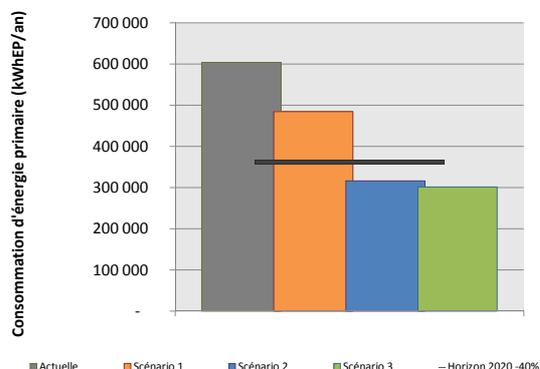
## BILAN GLOBAL APRES REALISATION DES TRAVAUX

### Cité de Coligny - Batiment D

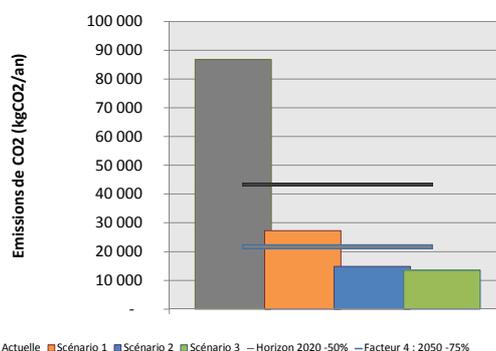
Toutes les informations renseignées dans les tableaux ci-dessous sont valables en fin d'exercice, c'est-à-dire l'année de réalisation du dernier travaux (sauf mention contraire). Bien entendu, les données énergétiques / environnementales ne sont affectées que par des travaux "énergie".

	Actuel	Scénario 1	Scénario 2	Scénario 3	
<b>BILAN ECONOMIQUE</b>	Investissements totaux (€TTC) :	Non Applicable	944 000 €	1 813 000 €	2 178 000 €
	investissements par m <sup>2</sup> (€TTC/m <sup>2</sup> ) :	Non Applicable	276 €	531 €	638 €
	Coût du neuf par m <sup>2</sup> (€/m <sup>2</sup> SHON) :	1200	1 200 €	1 200 €	1 200 €
	Ratio réhab / neuf :	Non Applicable	23%	44%	53%
	Temps de retour actualisé (années) :	Non Applicable	37 ans	36 ans	38 ans
	Gains financiers maximum :	Non Applicable	315611€ d'ici 2052	773049€ d'ici 2052	505078€ d'ici 2052
	Pertes financières maximum :	Non Applicable	-892000€ d'ici 2028	-1561000€ d'ici 2020	-1844000€ d'ici 2020
Réduction du coût de fonctionnement :	Non Applicable	37%	67%	70%	
<b>BILAN ENVIRONNEMENTAL</b>	Nouvelle consommation énergétique (kWhEP/an) :	604 027	484 267	316 431	301 439
	Nouvelle émission de CO2 (kgCO2/an) :	86 751	27 241	14 828	13 565
	Nouvelle consommation énergétique par m <sup>2</sup> (kWhEP/m <sup>2</sup> .an) :	240	193	126	120
	Nouvelle émission de CO2 par m <sup>2</sup> (kgCO2/m <sup>2</sup> .an) :	34	11	6	5
	Réduction max de la consommation énergétique :	Non Applicable	20% de réduc : 2028	48% de réduc : 2028	50% de réduc : 2028
	Réduction max des émissions de CO2 :	Non Applicable	69% de réduc : 2028	83% de réduc : 2028	84% de réduc : 2028
	Nouvelle étiquette énergie :	D	C	C	C
	Nouvelle étiquette climat :	D	B	B	A
	(Horizon 2020) Div/2 les émissions de CO2 :	Non Applicable	NON	OUI	OUI
(Horizon 2020) 40% d'économies d'énergies :	Non Applicable	NON	OUI	OUI	
(Facteur 4 : 2050) Div / 4 émissions CO2 :	Non Applicable	NON	OUI	OUI	
<b>BILAN ENR</b>	Production d'électricité ENR (kWhEP) :	Non Applicable	-	949 500	949 500
	CO2 évité ENR (kgCO2) :	Non Applicable	-	31 000	31 000
	Gains financiers totaux ENR (€TTC) :	Non Applicable	- €	184 000 €	184 000 €
	Investissement ENR (€ TTC) :	Non Applicable	- €	184 000 €	184 000 €
	Temps de retour brut (années) :	Non Applicable	#DIV/0!	25	25

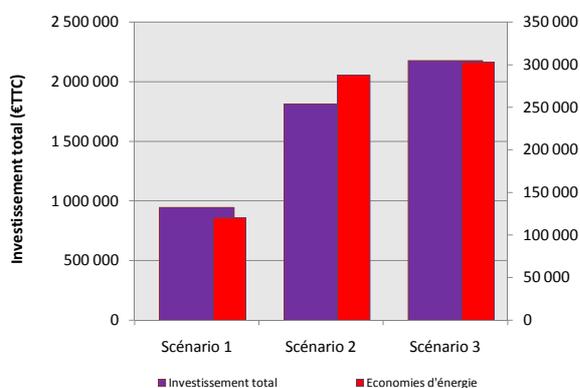
Comparaison des consommations entre différents scénarios et objectifs



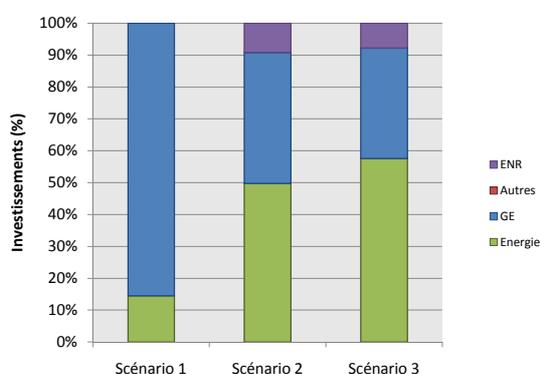
Comparaison des émissions de CO2 entre différents scénarios et objectifs



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

Ses performances énergétiques ne sont pas trop élevées malgré l'absence d'isolation au niveau des murs extérieurs. En effet le système de chauffage actuel est relativement performant et le bâtiment est équipé de double vitrage PVC sur sa quasi totalité.

Les systèmes d'éclairage présents dans le bâtiment sont vétustes et ne disposent pas de systèmes de gestion automatique. Il serait donc intéressant de remplacer les systèmes actuels par des systèmes plus performants avec gestion automatique de la luminosité de manière à réduire les consommations énergétiques et améliorer le confort des utilisateurs.

Pour atteindre les objectifs du Grenelle de l'environnement, la principale modification à apporter au bâti est la pose d'une isolation au niveau des murs extérieurs. Cela permettra ainsi de réduire la température de consigne de chauffage à 19°C en période d'occupation. Les fenêtres PVC seront à remplacer par du double vitrage PVC 4/16/4 ou triple vitrage en même temps que la pose de l'isolation sur les murs.

Ces actions ne seront pas suffisantes pour atteindre les objectifs du Grenelle 2050 (division par quatre des émissions de gaz à effet de serre) et il faudra donc envisager la mise en place d'une chaufferie biomasse en remplacement de la chaufferie gaz actuelle. Cette solution serait très intéressante car elle permettrait de réaliser d'importantes économies financières et des réduire considérablement les émissions de gaz à effet de serre au niveau de la cité. De plus, le site semble suffisamment vaste pour accueillir ce type d'installation et ne présente pas de contrainte pour la livraison du combustible.

Note générale

Peu satisfaisant

## ANNEXES

---

## **ANNEXE 1**

---

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

<b>BATI</b>	<p><b><u>Descriptif des composants du Bâti:</u></b></p> <p><b>Menuiseries:</b> Baies vitrées (fenêtres, portes vitrées) et baies opaques (portes pleines,...)</p> <p><b>Parois:</b> Murs, toitures, sols</p> <p><b>Types d'ouvertures</b> Description de la menuiserie, du type de vitrage, de l'épaisseur vitrage et lame d'air</p> <p><b>Composition de paroi</b> 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><b>Etat du composant</b> Description de l'état du composant observé lors de la visite des locaux (bon, médiocre, mauvais, très mauvais)</p> <p><b>Umoy estimé (W/m<sup>2</sup>.K)</b> 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><b>% par élément</b> 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><b><u>Descriptif des déperditions thermiques par l'enveloppe:</u></b></p> <p><b>Surfaces (ou linéaires dans le cas des liaisons) de parois déperditives (liaisons = ponts thermiques)</b></p> <p><b>Performances de l'élément</b> 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: <math display="block">U = \frac{\tau}{R_{elt} + R_{sup}}</math> Relt: Résistance thermique de la paroi (en m<sup>2</sup>.K/W) avec: = 1/Umoy estimé Rsup: Somme des résistances superficielles intérieures et extérieures (m<sup>2</sup>.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><b>Déperditions du bâti</b> Déperditions thermiques par l'enveloppe</p> <p><b>Part %</b> Répartition des déperditions thermiques par i</p> <p><b>Déperd réf</b> <b>Rtex</b> Déperditions thermiques de références (garde fous) de la RT pour bâtiments existants.</p> <p><b>Ubât equiv</b> Coefficient moyen caractérisant les déperditions thermiques réelles du bâtiment par transmission à travers les parois et les baies</p> <p><b>Ubât réf</b> 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>
<b>ECS</b>	Méthode de calcul pour l'estimation des consommations détaillée dans le guide CPC (Calcul prévisionnel des consommations d'énergie) de l'AICVF (chapitre 4)
<b>ECLAIRAGE</b>	Méthode de calcul détaillée dans le guide CPC de l'AICVF (paragraphe 3.3)
<b>BUREAUTIQUE</b>	Méthode de calcul pour l'estimation des consommations détaillée dans le guide CPC de l'AICVF (chapitre 4)
<b>AUTRE</b>	Méthode de calcul pour l'estimation des consommations détaillée dans le guide CPC de l'AICVF (chapitre 3.4)
<b>SYNTHESE ENERGIE</b>	<p><b>Consommations chauffage "calculées" et consommations refroidissement "calculées"</b> obtenues par simulation thermique dynamique (logiciel Pléiades + Comfie).</p> <p><b>Consommations "mesurées"</b> 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><b>Etiquette énergie</b> : 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/m<sup>2</sup>.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](http://www.costic.com).

**CSTB :** Centre scientifique et technique du bâtiment. Plus d'information sur [www.cstb.fr](http://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 (CO<sub>2</sub>), le méthane (CH<sub>4</sub>), le protoxyde d'azote (N<sub>2</sub>O) 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 CO<sub>2</sub> servant de référence.

<b>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 CO<sub>2</sub>/kWh PCI d'énergie finale</b>	
Bois biomasse	0,013 kg CO <sub>2</sub> /kWh PCI d'énergie finale
Gaz naturel	0,234 kg CO <sub>2</sub> /kWh PCI d'énergie finale
Fioul domestique	0,300 kg CO <sub>2</sub> /kWh PCI d'énergie finale
Charbon	0,384 kg CO <sub>2</sub> /kWh PCI d'énergie finale
Gaz propane ou butane	0,274 kg CO <sub>2</sub> /kWh PCI d'énergie finale
Autres combustibles fossiles	0,320 kg CO <sub>2</sub> /kWh PCI d'énergie finale
Electricité d'origine renouvelable	0,000 kg CO <sub>2</sub> /kWh PCI d'énergie finale
Electricité d'origine non renouvelable	0,084 kg CO <sub>2</sub> /kWh PCI d'énergie finale
Réseau de chaleur CPCU	0,195 kg CO <sub>2</sub> /kWh PCI d'énergie finale
Réseau de chaleur Sedan	0,16 kg CO <sub>2</sub> /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.

<b>Facteur de conversion de l'énergie finale (exprimée en kWh PCI) en énergie primaire (source : arrêté du 15 septembre 2006)</b>	
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<sub>bât</sub> équiv (W/m<sup>2</sup>.K), qui représente la déperdition d'énergie moyenne d'un bâtiment par m<sup>2</sup>.

**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 1000m<sup>2</sup>. 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<sup>er</sup> 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 m<sup>3</sup> 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/m<sup>2</sup>.an).

## **ANNEXE 3**

---

### *Aide de l'outil de Programmation travaux*

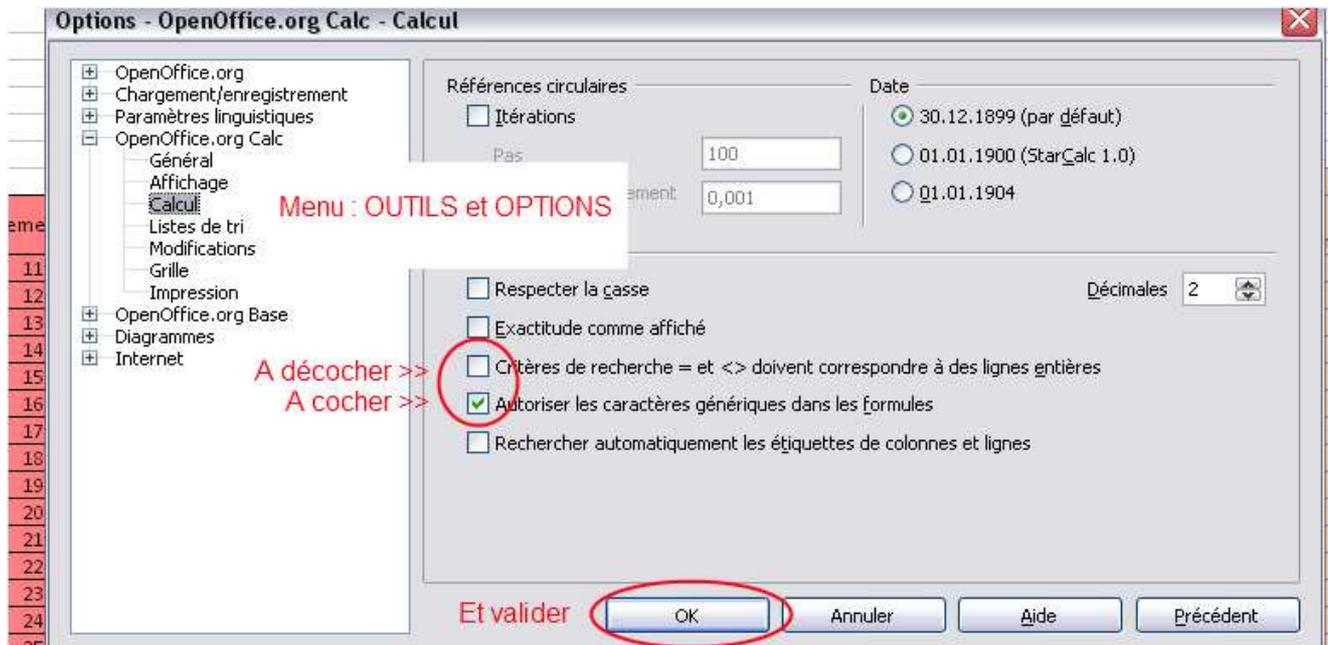
## Mode d'emploi de la feuille de calcul programmation travaux.

### 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 CO<sub>2</sub>, 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 CO<sub>2</sub> 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/m<sup>2</sup>** : Somme des investissements des différents travaux ramenés au m<sup>2</sup> de SHON.

**Coût du neuf** : estimation de la valeur du bâtiment (généralement 1200€/m<sup>2</sup>) 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) /m<sup>2</sup>** : 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 / m<sup>2</sup> SHON** : Somme des investissements des différents travaux ramenés au m<sup>2</sup> de SHON.

---

**Coût du neuf / m<sup>2</sup> SHON** : estimation de la valeur du bâtiment (généralement 1200€/m<sup>2</sup>) 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) / m<sup>2</sup>** : 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

<b>N° Batiment</b>	<b>Nom et adresse du bâtiment</b> Cité de Coligny - Batiment D - 131 rue Faubourg Banner - 45042 - ORLEANS	<b>Service(s) occ upant(s)</b>
<b>Nom du contact sur site :</b> Mr COURTILLE		<b>Nombre d'occupants</b> 95
<b>Coordonnées téléphoniques :</b> 02 38 77 40 09		
<b>SHON :</b> 3 415 m <sup>2</sup>	<b>SU :</b> 2 515 m <sup>2</sup>	<b>Année de construction</b> 1951
<b>Type d'utilisation</b> Bureaux		

### ETAT du BATIMENT

Cotation	Justification de la cotation
<b>Etat Général</b> <b>PS</b>	Se reporter aux conclusions du chapitre II.
<b>Sécurité</b> <b>PS</b>	Se reporter aux conclusions du chapitre II.
<b>Hygiène Santé</b> <b>PS</b>	Se reporter aux conclusions du chapitre II.
<b>Classe DPE Energie</b> <b>D</b>	Se reporter aux conclusions du chapitre II. <span style="float: right;">Conso réelle (Kwhep/an) : 604027,2</span>
<b>Classe DPE GES</b> <b>D</b>	Se reporter aux conclusions du chapitre II. <span style="float: right;">Emission (KgCO2/an) : 86751,15</span>

### PROPOSITION d'ACTIONS

Scénario retenu : Scénario 2 :		
<b>Bilan environnemental</b>	<b>Objectifs Grenelle</b>	<b>Bilan financier</b>
Réduction max de la conso. énergétique : <b>48%</b>	Objectifs 2020 :-50% CO2 : <b>OUI</b>	Investissement total (€ TTC): 1 813 000 €
Réduction max des émissions de CO2 : <b>83%</b>	Objectifs 2020 :-40% Energie : <b>OUI</b>	
	Objectifs 2050 :-75% CO2 : <b>OUI</b>	

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 extérieure	0	0	284400	Energie	Façades/Murs/Structure	152050	35580	9070	31,4
Réfection isolation des combles (Nord)	30300	0	0	Energie	Toiture	6860	1610	410	74,0
Menuiseries 4/16/4 PVC	0	0	198400	Energie	Menuiseries ext.	25000	5850	1490	133,0
VMC simple flux (D1 et D3)	0	153700	0	Energie	Ventilation	0	0	0	0,0
Température de consigne : 19°C/15°C	0	0	0	Energie	Chauffage	39870	9330	2380	0,0
Radiateurs basse température	0	0	79200	Energie	Chauffage	6870	1610	410	193,4
Température consigne clim : 27°C (D1)	0	0	0	Energie	Refroidissement	3940	330	130	0,0
Luminaires T5 (bureaux)	0	83300	0	Energie	Electricité/éclairage	28600	930	2510	33,1
Détecteurs de présence + fluo (sanitaires)	0	28500	0	Energie	Electricité/éclairage	4510	150	400	71,9
Pose d'un sous-compteur électrique	800	0	0	Energie	Autres	0	0	0	0,0
Blocs prises PC	500	0	0	Energie	Bureautique	3330	110	290	1,6
Contacteurs programmables : copieurs	100	0	0	Energie	Bureautique	900	30	80	1,0
Mise en veille réseau des PC	1000	0	0	Energie	Bureautique	5020	160	440	2,2
Réhabilitation du plancher haut (RDC Nord)	368000	0	0	GE	Plancher	0	0	0	0,0
Entretien des éléments métalliques	160000	0	0	GE	Toiture	0	0	0	0,0
Traitement antimousse (couverture)	34200	0	0	GE	Toiture	0	0	0	0,0
Réfection étanchéité toiture terrasse	51600	0	0	GE	Toiture	0	0	0	0,0
Mise aux normes installations électriques	50000	0	0	GE	Electricité/éclairage	0	0	0	0,0
Réfection revêtements muraux	90000	0	0	GE	Aménag. Intérieur	0	0	0	0,0
Réfection revêtements de sol	65000	0	0	GE	Aménag. Intérieur	0	0	0	0,0
<b>Travaux liés aux Energies Renouvelables</b>									
Chaufferie biomasse	0	0	134000	Energie	Chauffage	106570	58880	10290	13,0
200m <sup>2</sup> de panneaux photovoltaïques	0	0	184000	ENR	Energies renouvelables	37980	1240	7360	25,0
<b>TOTAUX</b>	851 500 €	265 500 €	880 000 €					19 837 €	

### ETAT du BATIMENT APRES TRAVAUX

Cotation	Justification de la cotation
<b>Etat Général</b> <b>S</b>	
<b>Sécurité</b> <b>S</b>	
<b>Hygiène Santé</b> <b>S</b>	
<b>Classe DPE Energie</b> <b>C</b>	Conso attendue (Kwhep/an) : 316431
<b>Classe DPE GES</b> <b>B</b>	Emission attendue (KgCO2/an) : 14828

## **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° : 230  
Valable jusqu'au : 24/09/2020  
Nature de l'ERP : W5  
Année de construction : 1951

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 D** - 131 rue du faubourg Bannier - 45000 ORLEANS

SHON : 3415 m<sup>2</sup>

**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

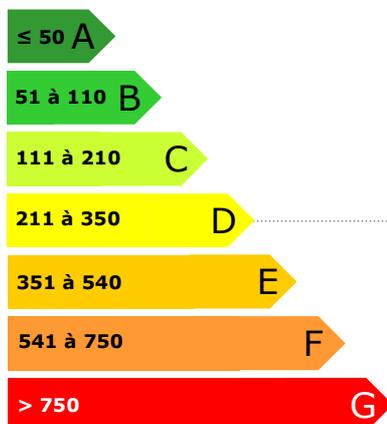
	Consommations en énergies finales	Consommations en énergie primaire	Frais annuels d'énergie
	détail par énergie en kWh <sub>EF</sub>	détail par énergie en kWh <sub>EP</sub>	y compris abonnements
<b>Bois, biomasse</b>	0 kWh <sub>EF</sub>	0 kWh <sub>EP</sub>	<b>0 € TTC</b>
<b>Electricité</b>	105 040 kWh <sub>EF</sub>	271 002 kWh <sub>EP</sub>	<b>9 231€ TTC</b>
<b>Gaz</b>	333 025 kWh <sub>EF</sub>	333 025 kWh <sub>EP</sub>	<b>19 864€ TTC</b>
<b>Autres énergies</b>	0 kWh <sub>EF</sub>	0 kWh <sub>EP</sub>	<b>0 € TTC</b>
<b>Production d'électricité à demeure</b>	0 kWh <sub>EF</sub>	0 kWh <sub>EP</sub>	<b>0 € TTC</b>
<b>TOTAL</b>		604 027 kWh <sub>EP</sub>	<b>29 095€ TTC</b>

## 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 : 240 kWh<sub>EP</sub>/m<sup>2</sup>.an

### Bâtiment économe



Bâtiment

**240**  
kWh<sub>EP</sub>/m<sup>2</sup>.an

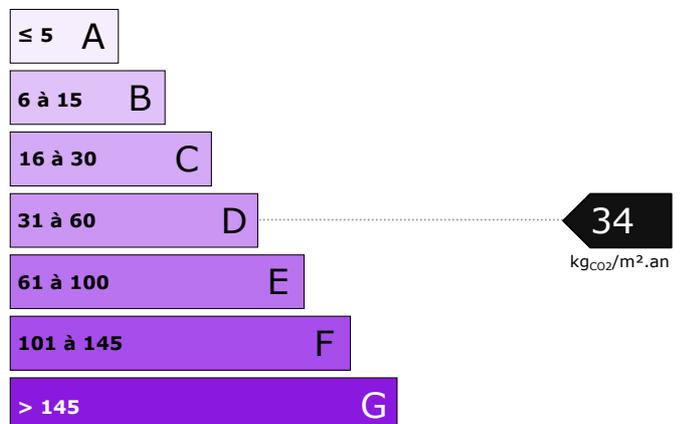
**Bâtiment énergivore**

## 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 : 34 kg<sub>CO2</sub>/m<sup>2</sup>.an

### Faible émission de GES



Bâtiment

**34**  
kg<sub>CO2</sub>/m<sup>2</sup>.an

**Forte émission de GES**