



Liberté • Égalité • Fraternité

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

Département du Loiret

Cité de Coligny – Bâtiment A

131 rue du faubourg Bannier – 45042 Orléans Cedex 1

Septembre 2010

Audit énergétique et gros entretien

SOMMAIRE

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

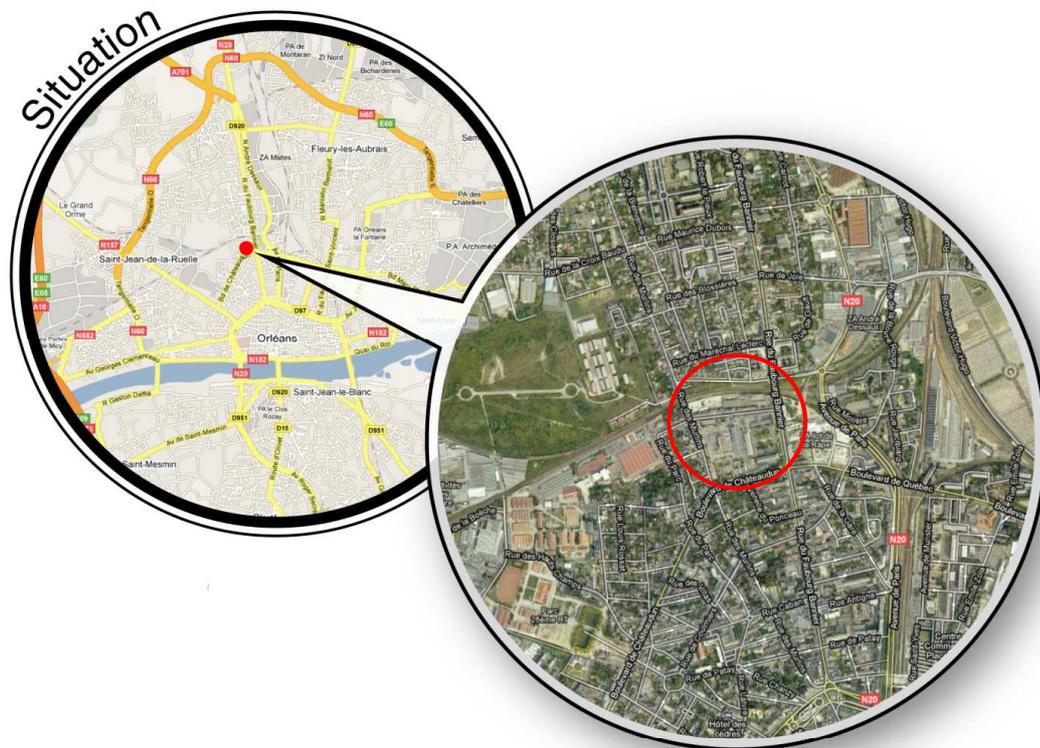
PREAMBULE

I. DESCRIPTION DES IMPLANTATIONS

Le bâtiment A de la cité Coligny regroupe les bureaux de la direction départementale du territoire du Loiret et du conseil général.

Le bâtiment se compose de 3 niveaux dont un en sous-sol semi enterré. Sa conception est de type modulaire, avec un structure en poutrelle acier IPN et un remplissage en panneaux de faible épaisseur. Les menuiseries ont été changées après sa construction et sont de type double vitrage 4/16/4

Le chauffage du bâtiment est assuré par une chaufferie gaz, commune à l'ensemble de la cité. Les installations et réseaux de distribution datent de 2006.



II. PREMIERES IMPRESSIONS

La visite s'est déroulée le 24^{er} février 2010

Globalement, il se dégage les remarques suivantes :

- Conception de type modulaire
- Très faible isolation des parois
- Les menuiseries sont en PVC double vitrage 4/12/4
- Le chauffage est assuré par une chaufferie gaz commune à l'ensemble de la cité.



DONNEES GENERALES SUR LE BATIMENT



Référent - Gestionnaire

| | |
|----------------------|--|
| NOM | Mr BERGERON |
| Adresse électronique | Daniel.Bergeron@developpement-durable.gouv.fr |
| Numéro de téléphone | 02 38 52 47 54 |

Identification du bâtiment

| | | | |
|-----------------|--------------------------|-------|-----------------|
| Nom du site | Cité Coligny | | |
| Nom du bâtiment | A | | |
| Adresse | 131 rue Faubourg Bannier | | |
| Code postal | 45042 | Ville | ORLÉANS Cedex 1 |

| | |
|----------------------|----------------------|
| Code TGPE | 4500191243201 112234 |
| Code Bâtiment (SPSI) | 4500191243201 |

| | | |
|-----------------|-------------|------------|
| Coordonnées GPS | 47°54'58" N | 1°53'44" E |
|-----------------|-------------|------------|

Occupants / effectifs

| | | | |
|---------------------|---|--|--|
| Ministère | Ecologie, Energie, dev durable et aménagement du territoire | | |
| Effectifs physiques | 30 personnes | | |
| Dont personnels | 30 personnes | | |
| Dont public | 0 personnes | | |

Usage du bâtiment

| | |
|-----------------------------|------------------------|
| Usage principal du bâtiment | Bureaux administratifs |
|-----------------------------|------------------------|

Description

| | |
|----------------------------------|------|
| Année de construction | 1970 |
| Année de dernière réhabilitation | |
| Classement incendie | |
| Catégorie ERP | 5 |
| Type d'ERP | W |

Surfaces (en m²) et volumes (en m)

| | |
|------------------|---------------|
| SHON | 1657 m² |
| Surface chauffée | env. 1 500 m² |

| | |
|-------------------------------------|-----------|
| Volume chauffé | 4725 m³ |
| Volume non chauffé | 494,55 m³ |
| Hauteur moyenne sous plafond (en m) | 3,15 m |

Urbanisme

| | |
|---------------------------------------|-----|
| Protection du bâtiment | N/C |
| Bâtiment à proximité d'un site classé | N/C |

Données économiques

| | |
|---|------------|
| Valeur conventionnelle du bâtiment (€ HT) | 1 998 832 |
| Valeur foncière estimée du bâtiment (€ HT) | |
| Date valeur des travaux proposés par le prestataire (mm/aaaa) | 12/05/2010 |

IMPLANTATION ET ENVIRONNEMENT

| | Très satisfaisant | Satisfaisant | Peu satisfaisant | Pas du tout satisfaisant |
|------------------------------------|-------------------|--------------|------------------|--------------------------|
| Desserte transports collectifs | | | | |
| 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 Coligny Bâtiment : A | | ETAT DES LIEUX ENERGIE | | |   | |
| Auditeur(s): Sebastien Morel, Julien Hergaut | | | date de visite : 20/02/2010 | | date d'émission : 15/09/2010 | |
| nb. occupants | SHON | Surf chauffée | Vol chauffé | Vol non chauffé | Année de construction : | |
| 30 | env 1 657 m ² | env 1 500 m ² | 4725 m ³ | 495 m ³ | 1970 | |
| Température ambiante : | 21 °C | Température ext base : -10 °C | | Altitude 120m | | |
| Temp. réduite nocturne : | 8 °C | Température réduite week-end : 8 °C | | Zone thermique H1b | | |

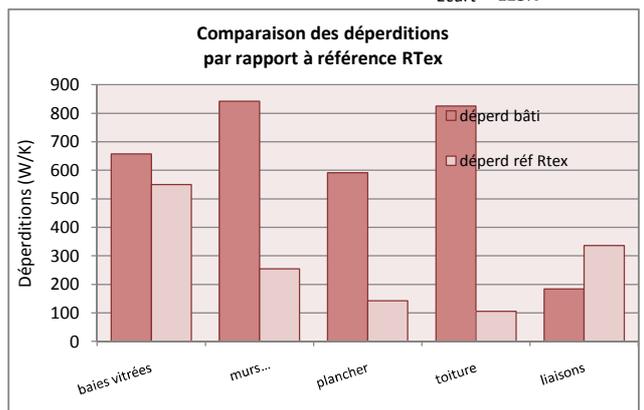
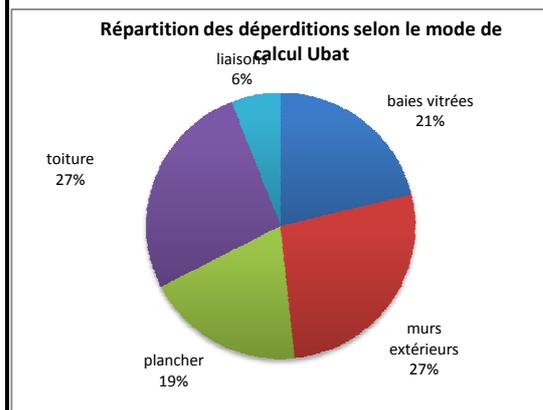



| BATI | | | | |
|---------------------------|---|-------------------|-------------------------|------|
| Menuiseries extérieures : | Types d'ouvertures | Etat du composant | U _{moy} estimé | % |
| Menuiseries 1 | Menuiseries PVC, Double vitrage 4/12/4 | Bon | 2,48 | 99% |
| Menuiseries 2 | Porte vitrée double vitrage 4/6/4 | Bon | 4,76 | 1% |
| Menuiseries 3 | Portes sortie de secours alu double vitrage 6/6/6 | Bon | 5,00 | 2% |
| Parois : | Composition de paroi | Etat du composant | U _{moy} estimé | % |
| murs extérieurs sous sol | béton 30 cm d'épaisseur + bardage avec plaque en fibre ciment | Moyen | 2,99 | 31% |
| murs extérieurs RDC,1er | Structure métallique type modulaire avec faible isolation | Moyen | 0,99 | 69% |
| plancher | plancher bas béton | Bon | 3,20 | 100% |
| toiture | Structure métallique avec faible isolation. | Moyen | 2,05 | 100% |

Synthèse Le bâtiment a été construit en 1970 à l'occasion de l'élaboration de l'autoroute A10. Cette construction n'était donc que provisoire. Par la suite, il a finalement été affecté à d'autres services et a subi des rénovations au niveau de ses menuiseries: passage au double vitrage PVC 4-12-4 pour les fenêtres et aluminium 6-6-6 pour les portes. Sa conception ancienne et de type modulaire offre une piètre performance thermique et acoustique. Construit depuis 40 ans, le bâti, même s'il présente un état de conservation correct, a largement dépassé sa durée de vie conventionnelle

| Elément en contact avec l'extérieur ou avec un local non chauffé | surf ou liné m ² ou ml | perf. élément W/m ² K ou W/mlk | déperd bâti W/K | part % | déperd réf Rtex W/K | W/m ² .K |
|--|-----------------------------------|---|-----------------|-------------|---------------------|---------------------|
| baies vitrées | 262 | 2,51 | 657 | 21% | 550 | 2,10 |
| murs extérieurs | 707 | 1,19 | 842 | 27% | 255 | 0,36 |
| plancher | 528 | 1,12 | 591 | 19% | 143 | 0,27 |
| toiture | 528 | 1,56 | 826 | 27% | 106 | 0,20 |
| liaisons | 438 | 0,42 | 184 | 6% | 336 | 0,77 |
| Total | | | 3 101 | 100% | 1 389 | |

Déperditions totales par les parois : **96 124** W Ubat équivalent: **1,53** W/m².K UbatRef : **0,69** W/m².K
Ecart -123%



| ASPECTS BIOCLIMATIQUES | |
|-------------------------------------|--|
| Orientation des baies vitrées : | Peu satisfaisant |
| Accès général à l'éclairage naturel | Satisfaisant |
| Présence d'espaces tampons | Peu satisfaisant |
| Compacité | Satisfaisant |
| Qualité des protections solaires | Peu satisfaisant |
| Synthèse | Le bâtiment est orienté Nord-Sud. L'accès à l'éclairage naturel est satisfaisant mais en partie pénalisé par la proximité du bâtiment P. Les espaces tampons sont peu nombreux, hormis au sous-sol. La compacité est correcte. Enfin les protections solaires sont bonnes mais en partie abimés. |
| Synthèse : bioclimatique | Peu satisfaisant |

| SYNTHESE GENERALE BATI | |
|-----------------------------------|------------------|
| Synthèse : Qualité du bâti | Peu satisfaisant |

VENTILATION

Description : ventilation simple flux uniquement dans les sanitaires

| | | | |
|--|------------------------|-------------------------------|--------------------------------|
| Débit théorique (Qth) : | 2556 m ³ /h | Age de l'installation : | <10 ans |
| Débit constaté : | < Qth ≈ Qth > Qth | Puissance ventilateur(s) : | 0,1 kW |
| Ventilation naturelle : | <i>oui non</i> | Part : | Type : Infiltrations |
| Ventilation mécanique : | <i>oui non</i> | Part : 100% | Type : ventilation Simple flux |
| Extraction d'air vicié : | mécanique | préchauffage de l'air | humidification de l'air |
| Amenée d'air neuf : | mécanique | insuffisante | Pas d'intermittences |
| Gestion des intermittences : | <i>suffisante</i> | excessive | |
| Perméabilité des menuiseries : | satisfaisante | inadapté | |
| Zonage de la ventilation : | <i>adapté</i> | | |
| Taux de renouvellement moyen : | 0,70 | | |
| Déperditions globales par renouvellement d'air : | 34,9 kW | Consommation annuelle globale | 876 kWh EF/an |

Commentaires de synthèse

L'air vicié est extrait au niveau des sanitaires à l'aide d'une ventilation simple flux (bloc d'extraction sur conduite souple). Les bureaux, quant à eux, ne sont pas équipés de système de ventilation. Le renouvellement d'air est cependant important de part les infiltrations qui se produisent au niveau des parois et à la jonction entre la toiture et les murs. Ce renouvellement d'air n'est absolument pas contrôlé, il génère des sensations de froid importantes et une surconsommation de chauffage.

Synthèse : Qualité ventilation

Peu satisfaisant



Bouche d'extraction 1er étage



VMC dans les sanitaires du sous sol



Bouche d'extraction mécanique

ECS

Description : Production d'ECS pour les sanitaires et les locaux des archéologues du RDC

| | | | | |
|--|--|---|-----------------------------------|--------------------|
| Production : | <i>Centralisée</i> | Décentralisée | Age de l'installation : | <10 ans |
| Système prod : | <i>inst/semi-inst</i> | accu/semi-accu | Puissance installée : | 4,05 kW |
| Performance syst prod : | suffisante | <i>insuffisante</i> | | |
| Eau stockée : | régulation température calorifugée bonnes perf. | <i>traitement d'eau non calorifugée ou perf. insuffisante</i> | traitement légionellose | |
| Distribution : | <i>calorifugée bonnes perf. réseau bouclé</i> | non calorifugée ou perf. insuffisante | mitigeage eau chaude / eau froide | |
| Utilisateur : | satisfait | <i>non satisfait</i> | | |
| Consommations volumiques annuelles estimées à* : | | | 38 m ³ /an | |
| Besoins annuels calculés* : | | | 3303 kWh/an | |
| T° eau froide moyenne : | 10,5 °C | T° ECS prod. : | 65 °C | |
| Energie 1 pour l'ECS : | Electricité | Part en énergie 1 : | 100% | Rend. global : 72% |
| Energie 2 pour l'ECS : | | Part en énergie 2 : | | Rend. global : |

Commentaires de synthèse

La production d'eau chaude sanitaire est décentralisée, et assurée par des ballons électriques placés au niveau des sanitaires. Un nouveau ballon de 50l à été installé fin 2009 dans les locaux du RDC utilisés par les archéologues. L'installation d'ECS répond aux besoins des utilisateurs. En effet, ces locaux ont une demande en eau chaude sanitaire peu importante, l'usage unique étant des bureaux.

Synthèse : Qualité ECS

Satisfaisant

*estimations basées



Ballon d'eau chaude sous-sol



Ballon d'eau chaude RDC



Ballon d'eau chaude 1er étage

| CHAUFFAGE | | | | | |
|--|---|---|---------------------------------|---------------------------------------|----------------------------|
| Description : Chaufferie gaz assurant la desserte de toute la cité - 2 chaudière ATLANTIC GUILLOT LR 27 | | | | | |
| Production assurée par : | sous-station <i>Pompe à chaleur</i> | <i>chaufferie</i> <i>production-émission</i> | Puissance installée : | 2300 kW | |
| | | | Age de l'installation : | 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 : | suffisante | <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>aéraulique partielle</i> | hydraulique totale <i>hydraulique partielle</i> | <i>dispositif d'équilibrage</i> | | |
| Calorifugeage : | total | <i>partiel</i> | bonne performance | <i>performance insuffisante</i> | |
| Zonage : | <i>bien adapté</i> | <i>mal adapté</i> | | | |
| Emission : | adaptée bonne perf | <i>adaptée mais régulation terminale insuffisante</i> | | <i>inadaptée ou perf insuffisante</i> | |
| Régulation : | adaptée ou bonne perf <i>bien subdivisée</i> | <i>inexistante ou pas adaptée ou performance insuffisante</i> mal subdivisée | | | |
| Analyse du contrat d'exploitation/maintenance | 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. | | | |
| Commentaires de synthèse | 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 E. 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). Le bâtiment est chauffé par des radiateurs en acier équipés de vannes thermostatiques. L'installation de chauffage est récente et bien calorifugée au niveau de la chaufferie. Il n'y a pas de zonage de la distribution de chauffage. Certains bureaux sont équipés de panneaux radiants électriques d'appoint (consommation prise en compte dans la partie "autres"). Rendements estimés : génération 0,92; distribution 0,97; régulation 0,9; émission 0,95. | | | | |
| Synthèse : Qualité chauffage | | | Satisfaisant | | |



Radiateur à eau



Sous station



Radiateur électrique d'appoint

| REFROIDISSEMENT | | | | | |
|---|--|--|---------------------------------|---------------------------------------|------|
| Description : Climatisation de la salle des serveurs informatiques et d'un bureau au 1 étage | | | | | |
| Surface refroidie / rafraîchie : | 30 m ² | | Puissance installée : | 12 kW | |
| | | | Age de l'installation : | >5 ans | |
| Système détente directe : | oui | <i>non</i> | Part syst 1 : | 100% | |
| Système eau glacée : | <i>oui</i> | non | Part syst 2 : | N/C | |
| Performance syst. 1 prod : | suffisante | <i>insuffisante</i> | | Rendement estimé* syst 1 : | 250% |
| Performance syst. 2 prod : | <i>suffisante</i> | <i>insuffisante</i> | | Rendement estimé* syst 2 : | N/C |
| Distribution : | aéraulique totale <i>aéraulique partielle</i> | <i>hydraulique totale</i> <i>hydraulique partielle</i> | <i>dispositif d'équilibrage</i> | | |
| Calorifugeage : | total | <i>partiel</i> | bonne performance | <i>performance insuffisante</i> | |
| Zonage : | <i>bien adapté</i> | <i>mal adapté</i> | | | |
| Emission : | adaptée bonne perf | <i>adaptée mais régulation terminale insuffisante</i> | | <i>inadaptée ou perf insuffisante</i> | |
| Régulation : | adaptée ou bonne perf <i>bien subdivisée</i> | <i>inexistante ou pas adaptée ou performance insuffisante</i> <i>mal subdivisée</i> | | | |
| Consigne intérieure de T° : | 22 °C | | | | |
| Commentaires de synthèse | Un système de refroidissement mis en place, fonctionnant en permanence, qui sert à refroidir le serveur dans la salle autocom du premier étage. La température de consigne du local est de 22°C. Un climatiseur est présent dans le bureau 116 et n'est utilisée qu'occasionnellement. | | | | |
| Synthèse : Qualité refroidissement | | | Satisfaisant | | |



Unité intérieure



Unité extérieure AIRWELL GC 18 F 5860 W



Afficheur de régulation

ECLAIRAGE***Description : **Eclairage bureaux**

| | Puissance totale | Temps h/an | Consommations kWhEF/an |
|-----------------------|------------------|------------|------------------------|
| Tubes fluorescents T8 | 15 518 W | 1288,54 | 19 996 |
| Tubes fluorescents T5 | | | |
| Fluocompactes | | | |
| Incandescent | 720 W | 1278 | 920 |
| Halogène | 2 160 W | 1560 | 3 370 |
| Total | 18 398 W | | 24 285 |

Surface totale éclairée : 1657 m²
 Puissance surfacique : 11,10 W/m²
 Les niveaux d'éclairage sont : **adaptés**
excessifs
 Gestion de l'interruption : *suffisante*
insuffisante
 Potentiel d'utilisation de l'éclairage naturel : *faible*
moyen

Synthèse : La plupart des bureaux sont équipés de néons type T8 2x58W encastrés dans des optiques peu performantes. Certains bureaux rénovés utilisent des 4x18 W. Les dégagements sont éclairés avec des halogènes dont une partie ne fonctionnent pas (30%). L'éclairage halogène reste cependant peu économe en énergie.

Synthèse : Qualité éclairage**Peu satisfaisant**

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

BUREAUTIQUEDescription : **Bureautique générale.**

| Equipement | Qté | P. nominale W | TMJ f (h) | P. en veille (W) | TMJ v (h) | Consommation moy. (W) | BILAN (kWhEF/an) |
|-------------------------|-----|---------------|-----------|------------------|-----------|-----------------------|------------------|
| PC + écran plat | 30 | 120 | 6 | 10 | 10 | 34 | 5412 |
| Serveur | 1 | 150 | 24 | 15 | | 150 | 1314 |
| Photocopieur laser | 2 | 1800 | 1 | 150 | 13 | 170 | 2040 |
| Imprimante laser | | 250 | 1 | 20 | 23 | 32 | |
| Imprimante individuelle | | 60 | 1 | 10 | 23 | 12 | |
| Total | | | | | | 398 | 8766 |

Synthèse : Globalement le parc informatique est récent. Il faudrait cependant revoir le système de gestion des veilles et des interruptions, en sensibilisant les utilisateurs.

Synthèse : Qualité bureautique**Satisfaisant****AUTRES**Description : **Convecteurs électriques d'appoint**

| Equipement | Qté | P. nominale W | TMJ f (h) | P. en veille (W) | TMJ v (h) | Consommation moy. (W) | BILAN (kWhEF/an) |
|---------------------------------|-----|---------------|-----------|------------------|-----------|-----------------------|------------------|
| Ascenseur | | | | | | | |
| Ventilo-convecteur | | | | | | | |
| Ventilateur | | | | | | | |
| Convecteur électrique d'appoint | 4 | 1500 | 1,6 | | | 103 | 1864 |
| Total | | | | | | | 1864 |

Synthèse : quatre panneaux radiants électriques d'appoint utilisés en complément des radiateurs à eau dans les bureaux ouest.

Synthèse : Qualité élec autre**Satisfaisant****GESTION GLOBALE DES EQUIPEMENTS****Synthèse : Qualité gestion**

Justification Une optimisation pourrait être effectuée sur le chauffage, avec la souscription à un contrat de maintenance de type PFI (Prestations Forfaitaires avec Intéressement).
L'installation de système de mise en veille par le réseau permettrait de réduire les consommations au niveau du parc informatique.

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

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

CONFORT THERMIQUE

Confort d'hiver

Degré de satisfaction :

Très satisfaisant

Satisfaisant

Peu satisfaisant

Pas du tout satisfaisant

Commentaires / Justifications : Les bureaux sont équipés de radiateurs à eau en acier et de fenêtres double vitrage PVC 4/12/4. Les parois extérieures étant facilement isolées, les utilisateurs se plaignent de températures très basses en hiver. Des convecteurs électriques d'appoint sont même utilisés dans certains bureaux du rez-de-chaussée (pignon ouest)

Confort d'été

Recours à la surventilation nocturne : *oui non*

Type :

| Protections solaires | Oui/Non | Type (volet, store, casquette) | Intérieur/Extérieur |
|----------------------|---------|--------------------------------|---------------------|
| façade nord | Oui | occultation roulante en toile | Extérieur |
| façade sud | Oui | occultation roulante en toile | Extérieur |
| façade est | Oui | occultation roulante en toile | Extérieur |
| façade ouest | Oui | occultation roulante en toile | Extérieur |

Inertie du bâtiment : **Faible** *Moyenne Lourde Très lourde*

Degré de satisfaction :

Très satisfaisant

Satisfaisant

Peu satisfaisant

Pas du tout satisfaisant

Commentaires / Justifications : les menuiseries sont équipées de stores extérieurs en toile et de stores intérieurs à lamelles en tissu. La très faible inertie des parois rend le bâtiment extrêmement sensible aux variations de température extérieure. En été, les occupants se plaignent de surchauffes importantes.

CONFORT VISUEL

Degré de satisfaction :

Très satisfaisant

Satisfaisant

Peu satisfaisant

Pas du tout satisfaisant

Commentaires / Justifications : Les bureaux sont situés à proximité des parois vitrées. Des blocs de tubes fluos type T8 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. Cependant la faible performance des parois (murs et plafonds notamment) rend le bâtiment très sensible aux bruits extérieurs (circulation, travaux...)

QUALITE D'AIR INTERIEUR

Degré de satisfaction :

Très satisfaisant

Satisfaisant

Peu satisfaisant

Pas du tout satisfaisant

Commentaires / Justifications : Le renouvellement d'air se fait par la ventilation mécanique et la forte perméabilité des parois. Le taux de renouvellement est relativement bon mais absolument pas contrôlé, entrant une surconsommation de chauffage.

Synthèse Energie

CONSUMMATIONS TOTALES DU BATIMENT

| Poste | Calculées | Mesurées | | Coûts annuels € TTC | Emiss CO2 kgCO2 | Décomposition par type d'énergie | | |
|---|----------------|-----------|-----------|-------------------------------|--------------------|----------------------------------|--------------------|-------------------|
| | kWhEF/an | kWh EF/an | kWh EP/an | | | Electricité kWhEP/an | Gaz kWhEP/an | Fioul kWhEP/an |
| Chauffage* | 186 503 | 188 417 | 188 417 | 11 239 € | 44 090 | 0% | 100% | 0% |
| Ventilation | 876 | | | 77 € | 74 | 100% | 0% | 0% |
| ECS | 3 303 | | | 290 € | 277 | 100% | 0% | 0% |
| Eclairage | 24 285 | | | 2 134 € | 2 040 | 100% | 0% | 0% |
| Bureautique | 8 766 | | | 770 € | 736 | 100% | 0% | 0% |
| Elec Autre | 1 864 | | | 164 € | 157 | 100% | 0% | 0% |
| Refroidissement | 1 381 | | | 121 € | 116 | 100% | 0% | 0% |
| Total | 226 978 | | | 14 796 € | 47 490 kg | 104 427 kWh | 188 417 kWh | 0 kWh |
| Performance énergétique ** : 195 kWhEP/m².an | | C | | Coûts par énergie : | | 3 557 € | 11 239 € | - € |
| Emission de CO2 : 32 kgCO2/m².an | | D | | Emission par énergie : | | 3 400 kg | 44 090 kg | 0 kg |
| * 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 leurs 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.

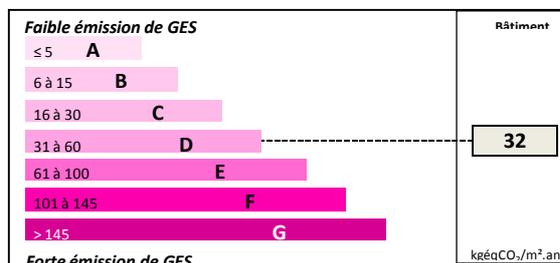
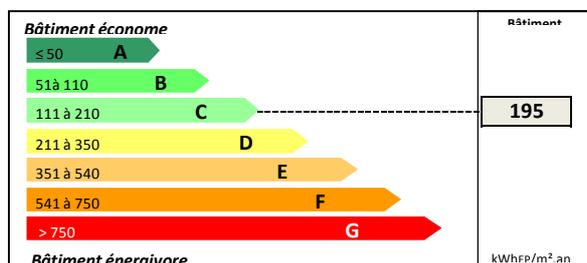
Pour ce qui est des consommations électriques, le système de quotes-parts ne permet pas d'avoir des consommations réalistes au niveau des différents bâtiments car les taux d'occupation varie et les systèmes consommateurs d'électricité sont très hétérogènes (éclairage, climatisation, chauffage électrique, 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 chaque bâtiment.

Ce bâtiment est le plus énergivore du site. Sa conception de type modulaire, et qui date de 1970, offre de très faibles performances thermiques. Les travaux d'amélioration des performances seront très coûteux par rapport à la valeur estimée du bâtiment.

ETIQUETTES ENERGIE & CLIMAT

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

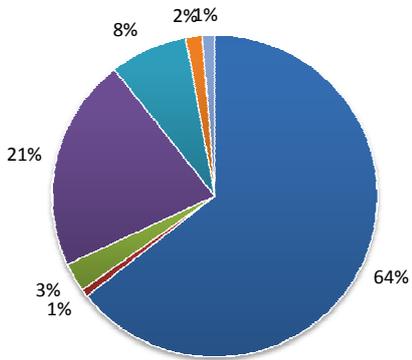


| MARGES DE PROGRES | Limitées | Moyennes | Importantes | Principales pistes d'actions proposées : |
|--------------------------------------|----------|----------|-------------|---|
| Sur le bâti | | | X | Niveau 1 : Isolation de la toiture Niveau 2 : Installation d'un système isolant par l'extérieur. |
| Sur les équipements | | X | | Niveau 1 : Remplacement de l'ensemble du système d'éclairage Niveau 2 : Installation d'une ventilation modulée tertiaire double flux avec un échangeur haute efficacité. |
| Sur la gestion du bâtiment | | | X | Niveau 1 : Abaissement de la température de consigne à 19°C (22°C actuellement) Niveau 2 : Gestion de la bureautique |
| Sur le comportement des utilisateurs | | X | | Niveau 1 : Sensibiliser les occupants aux économies d'énergies. Niveau 2 : Inciter les occupants à fermer le robinet du radiateur à l'ouverture des fenêtre |

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

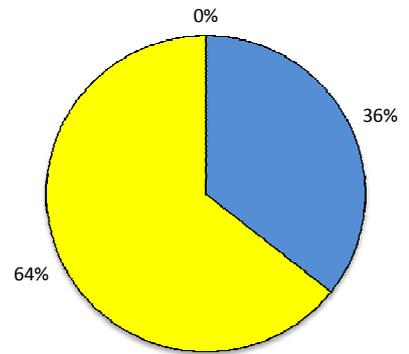
ENERGIE PRIMAIRE

Répartition par poste



- Chauffage*
- Eclairage
- Refroidissement
- Ventilation
- Bureautique
- ECS
- Elec Autre

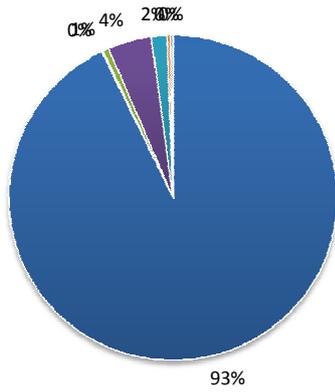
Répartition par énergie



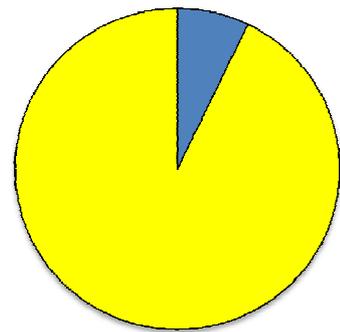
- Electricité
- Gaz
- Fioul

EMISSION DE CO2

Répartition par poste

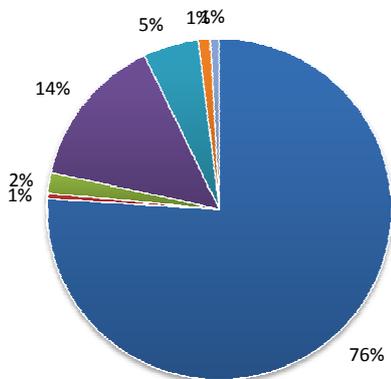


Répartition par énergie

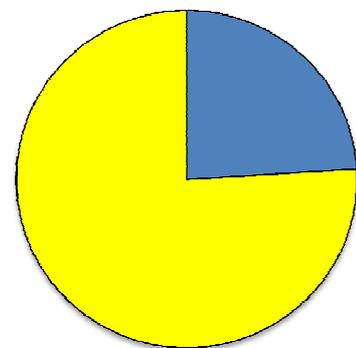


COÛTS ANNUELS

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 Coligny
Bâtiment : A

PROPOSITION DE TRAVAUX ENERGIE



Surf chauffée : env. 1 500 m²
SHON : 1 657 m²

| Réf. Tvx | Amélioration proposée | Coûts d'investissements estimés | | | | Gains énergétiques annuels | | Gains GES annuels | | Gains économiques annuels | | Temps de retour brut (années) | Domaine affecté | Nature de l'amélioration | Remarques / justifications | |
|----------|-----------------------|--|--------|-------------------|---------------|----------------------------|------|------------------------------|------|---------------------------|--------|-------------------------------|-----------------|--------------------------|------------------------------|---|
| | | Quantité | Unités | Unitaires (€ TTC) | Total (€ TTC) | kWh/EP /m ² .an | % | kg.eq CO2/m ² .an | % | € TTC | % | | | | | |
| Bâti | BA1 | Pose d'une isolation intérieure de résistance thermique R=4,3 m ² .K/W (environ 15 cm de laine de verre performante) | 707 | m ² | 140 | 99 000 | 12,1 | 5,3% | 2,8 | 8,6% | 1079,3 | 6,6% | 91,7 | Façades/Murs/Structure | Investissement - Bâti | L'isolation intérieure est plus économique à la pose que celle par l'extérieure, mais elle entraîne une réduction non négligeable de la surface de bureaux disponible et une logistique importante lors de la réalisation des travaux (déplacements des postes de travail...) |
| | BA2 | Réfection des parois extérieures avec renforcement de l'isolation actuelle. Dépose des plaques métalliques. Remplacement de l'isolant actuel par 15cm de laine verre (R= 4,3 m ² .K/W). Reprise des plaques et reprise des raccords des menuiseries. | 707 | m ² | 220 | 155 600 | 21,3 | 9,4% | 4,99 | 15,1% | 1908,7 | 11,6% | 81,5 | Façades/Murs/Structure | Investissement - Bâti | Prévoir audit structurel complémentaire afin de déterminer avec exactitude le choix de la technique d'isolation à mettre en œuvre. |
| | BA3 | Travaux de réfection d'étanchéité et d'isolation de la toiture, comprenant : 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. Relevés, entrée d'eau, raccordement ventilation, trop-plein cylindrique, joints de dilatation. (R=2,6 m ² .K/W) | 528 | m ² | 240 | 126 700 | 21,3 | 9,4% | 4,99 | 15,1% | 1908,7 | 11,6% | 66,4 | Toiture | Investissement - Bâti | |
| | BA4 | Remplacement des menuiseries par des menuiseries performantes PVC 4/16/4 à lame d'argon et à faible émissivité (U=1,37 W/m ² .K) | 262 | m ² | 600 | 157 100 | 12,0 | 5,3% | 2,81 | 8,5% | 1073,7 | 6,5% | 146,3 | Menuiseries ext. | Investissement - Bâti | |
| | BA5 | Travaux d'installation (façade Nord) et de remplacement (autres façades) de volets roulants, comprenant : Dépose des stores existants, fourniture et pose de volets roulants, manœuvre par tringle oscillante. Lames ajourées à bloqueur automatique sans serrure et coulisses, compris pose sous linteau existant. | 186 | U | 475 | 88 400 | 10,6 | 4,6% | 2,48 | 7,5% | 947,0 | 5,8% | 93,3 | Menuiseries ext. | Investissement - Bâti | les volets permettent de limiter les déperditions hivernales nocturnes et de réduire la température estivale d'1 à 2°C. |
| Ventil | V1 | Installation d'une ventilation modulée tertiaire simple flux à extraction, avec bloc d'extraction basse consommation type MicroWatt d'Aldes. | 1400 | m ² | 60 | 84 000 | | | | | | | | 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. | 1400 | m ² | 120 | 168 000 | | | | | | | | 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 |

| Réf. Tvx | Amélioration proposée | Coûts d'investissements estimés | | | | Gains énergétiques annuels | | Gains GES annuels | | Gains économiques annuels | | Temps de retour brut (années) | Domaine affecté | Nature de l'amélioration | Remarques / justifications | |
|-------------|-----------------------|--|--------|-------------------|---------------|----------------------------|---------|-------------------|----------|---------------------------|---------|-------------------------------|-----------------|--------------------------|------------------------------|---|
| | | Quantité | Unités | Unitaires (€ TTC) | Total (€ TTC) | KWh/EP /m².an | % | kg.eq CO2/m².an | % | € TTC | % | | | | | |
| Chauffage | C1 | Imposer une température en période d'occupation de 19°C et une température nocturne / WE de 16°C. | | | | | 16,3 | 7,1% | 3,81 | 11,6% | 1457,6 | 8,9% | 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. |
| Electricité | E11 | 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. | 1416 | m² | 40 | 56 600 | 33,6 | 14,7% | 1,09 | 3,3% | 1568,7 | 9,5% | 36,1 | Electricité/éclairage | Investissement - Equipements | |
| | E12 | Remplacement des projecteurs halogène par des projecteurs à LED | 54 | U | 40 | 2 200 | 5,3 | 2,3% | 0,17 | 0,5% | 246,4 | 1,5% | 8,9 | Electricité/éclairage | Investissement - Equipements | |
| Bureautique | BU1 | Achat de blocs prises avec interrupteurs, permettant la coupure d'électricité des postes informatiques, par les usagers, en période d'innoculation. | 30 | u | 5 | 150 | 0,6 | 0,2% | 0,02 | 0,1% | 15,6 | 0,1% | 9,6 | 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 | 2 | u | 20 | 40 | 1,3 | 0,6% | 0,04 | 0,1% | 36,6 | 0,2% | 1,1 | 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, ...). | 30 | u | 10 | 300 | 2,7 | 1,2% | 0,09 | 0,3% | 127,2 | 0,8% | 2,4 | Bureautique | Gestion | |
| ENR | ENR1 | Remplacement d'une des chaudières gaz de la chaufferie collective par une chaudière bois de 1MW en priorité de la chaudière gaz.. | 1 | u | 76000 | 76 000 | 40,2 | 17,6% | 22,2 | 67,3% | 2 568 | 15,6% | 29,6 | Energies renouvelables | Investissement - Equipements | Estimation des consommations pour ce bâtiment :43 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 | Réfection de la toiture terrasse à l'aide d'une couche de films solaires à couche mince type Soprasolar (200m²) assurant l'étanchéité du bâtiment et produisant de l'énergie photovoltaïque. (Noter que l'investissement et les résultats N'INCLUS PAS la réfection totale de la toiture. C'est une option à ajouter à la référence BA3)*. | 400 | m² | 300 | 120 000 | 36,1561 | 15,9% | 1,177176 | 3,6% | 10510,5 | 63,8% | 11,4 | 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 <u>bénéficie</u> du tarif de rachat intégré bâti. |

CHAPITRE II. VOLET GROS ENTRETIEN

I. SYNTHESE DE L'ETAT EXISTANT

Site : Orléans
Bâtiment A

CARNET ETAT DE SANTE GROS ENTRETIEN



| | | |
|---|-------------------------------|------------------------------|
| Appréciation bâtiment : PEU SATISFAISANT | Date de visite : 20/02/2010 | Date d'émission : 12/05/2010 |
| | SHON (m ²) : 1657 | Année de construction : 1970 |

| Etats santé : | | Proposition d'évaluation des non-conformités | | Evaluation de la durée de vie résiduelle | | Critères de décision | |
|---------------|---|--|-----------------------------------|--|---------------------------------|--|--|
| 0 | Très satisfaisant: fonction parfaitement remplie ([0; 0,5[) | SI - RAS | Non conform. sans incidence - RAS | 0 | Intervention au delà 10 ans: | 1 : Sécurité et hygiène 2 : Sûreté 3 : Continuité fonctionnement vital 4 : Adaptation à l'usage | 5 : Pérennité des ouvrages 6 : Energie 7 : Accessibilité |
| 1 | Satisfaisant: Etat moyen, fonction remplie ([0,5 ; 1]) | PI | Non conform. avec peu d'incidence | 1 | Intervention entre 5 et 10 ans: | | |
| 2 | Peu satisfaisant: Etat médiocre, dégradation partielle, fonction mal rempli ([1;2]) | G | Non conformité grave | 2 | Intervention entre 2 et 5 ans: | | |
| 3 | Pas du tout satisfaisant: limite d'usage, danger immédiat, fonction non remplie ([2 ; 3]) | TG | Non conformité très grave | 3 | 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) | Porteur vertical Nord | Malgré une conception légère, la structure du bâtiment ne présente pas de désordre ou pathologie majeure | 1 | 1,0 | 60,0% | SI - RAS | Satisfaisant | | | |
| | | Porteur vertical Sud | | 1 | | | SI - RAS | | | | |
| | | Porteur vertical Est | | 1 | | | SI - RAS | | | | |
| | | Porteur vertical Ouest | | 1 | | | SI - RAS | | | | |
| | | Refend(s)/ Poteaux/poutre(s) | | 0 | | | SI - RAS | | | | |
| | | Porteur horizontal bas | | 0 | | | SI - RAS | | | | |
| | | Porteurs horizontaux intermédiaires | | 0 | | | SI - RAS | | | | |
| | | Porteur horizontal haut | | 0 | | | SI - RAS | | | | |
| | | Autres ... | | | | | SI - RAS | | | | |
| | Toiture(s) | Couverture(s) traditionnelle(s) | Sans objet | | 1,0 | 15,0% | SI - RAS | | | | |
| | | Toiture-terrace(s) | Etanchéité ? | 1 | | | SI - RAS | | | | |
| | | Evacuation(s) eaux pluviales | Fonction correctement remplie, état général satisfaisant | 1 | | | SI - RAS | | | | |
| | | Conduit(s) non maçonné(s) | | 1 | | | SI - RAS | | | | |
| | | Autre | | | | | SI - RAS | | | | |
| | Façade(s) | Mur(s)-Rideau(x) | Manque de tenue et dégradation de la peinture | 2 | 2,0 | 10,0% | 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. Stores toiles extérieurs dégradés | 1 | 1,3 | 10,0% | SI - RAS | 2 | | 6 | GE7 |
| | | Paroi(s) opaque(s) : Porte(s) y compris accès chaufferie et CF | | 1 | | | SI - RAS | 2 | | | |
| | | Store(s) occultant(s), volets, etc... | | 2 | | | SI - RAS | 2 | | | |
| | | Autre ... | | | | | SI - RAS | | | | |

Site : Orléans
Bâtiment A

CARNET ETAT DE SANTE GROS ENTRETIEN



| | | | |
|---|-------------------------------|------------------------------|--|
| Appréciation bâtiment : PEU SATISFAISANT | Date de visite : 20/02/2010 | Date d'émission : 12/05/2010 | |
| | SHON (m ²) : 1657 | Année de construction : 1970 | |

| Etats santé : | Proposition d'évaluation des non-conformités | Evaluation de la durée de vie résiduelle | Critères de décision | | | | | | | | |
|---|--|--|---|----------------------------|-------------------|-------------------------|--|-------------------------------------|--|--------------------------|--|
| 0 Très satisfaisant: fonction parfaitement remplie ([0; 0,5[) | SI - RAS | Non conform. sans incidence - RAS | <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%;">5 : Pérennité des ouvrages</td> <td style="width: 50%;">7 : Accessibilité</td> </tr> <tr> <td>2 : Sécurité et hygiène</td> <td></td> </tr> <tr> <td>3 : Continuité fonctionnement vital</td> <td></td> </tr> <tr> <td>4 : Adaptation à l'usage</td> <td></td> </tr> </table> | 5 : Pérennité des ouvrages | 7 : Accessibilité | 2 : Sécurité et hygiène | | 3 : Continuité fonctionnement vital | | 4 : Adaptation à l'usage | |
| 5 : Pérennité des ouvrages | 7 : Accessibilité | | | | | | | | | | |
| 2 : Sécurité et hygiène | | | | | | | | | | | |
| 3 : Continuité fonctionnement vital | | | | | | | | | | | |
| 4 : Adaptation à l'usage | | | | | | | | | | | |
| 1 Satisfaisant: Etat moyen, fonction remplie ([0,5 ; 1[) | PI | Non conform. avec peu d'incidence | | | | | | | | | |
| 2 Peu satisfaisant: Etat médiocre, dégradation partielle, fonction mal rempli ([1;2[) | G | Non conformité grave | | | | | | | | | |
| 3 Pas du tout satisfaisant: limite d'usage, danger immédiat, fonction non remplie ([2 ; 3[) | TG | Non conformité très grave | | | | | | | | | |

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

| Equipements techniques | | | | | | | | | | | |
|------------------------|---|---|---|----------|-----|------|----------|---|------------------|---|---------------------|
| 1,2 22,0% | | | | | | | | | | | |
| Equipements techniques | Plomberie et sanitaires | Réseaux d'alimentation en eau chaude, eau froide et d'évacuation | Installation et équipements en état de fonctionnement satisfaisant avec intervention ponctuelles d'entretien et de remplacement de pièces à prévoir | 1 | 1,0 | 4,0% | PI | 3 | PEU SATISFAISANT | 5 | GE2 |
| | | Equipement(s) sanitaire(s) | | 1 | | | PI | 3 | | 5 | GE2 |
| | | Autre ... | | | | | SI - RAS | 0 | | 6 | |
| | Chauffage, ventilation et refroidissement | Production de chauffage | Cf. aux conclusions du volet énergie | 0 | 1,5 | 8,0% | PI | 2 | | 6 | Cf. travaux énergie |
| | | Les émissions, robinets thermostatiques | | 2 | | | PI | 2 | | 6 | |
| | | Climatisation | | 1 | | | SI - RAS | 0 | | | |
| | | Ventilation(s): naturelle(s), mécanique(s) | | 3 | | | PI | 3 | | 6 | |
| | | Autre ... | | | | | SI - RAS | 0 | | | |
| | 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. | 1 | 1,0 | 8,0% | PI | 2 | | 1 | GE3 |
| | | Distribution / Prises / Interrupteurs | | 1 | | | PI | 2 | | 1 | GE3 |
| | | Répartiteur(s) / Autocommutateur(s) | | 1 | | | PI | 2 | | 1 | GE3 |
| | | Luminaire(s) (tubes fluo, halogènes, ...) | | 1 | | | SI - RAS | 0 | | | |
| | | Autre ... | | | | | SI - RAS | 0 | | | |
| | Equipements de sécurité incendies | Système d'alarme: centrale(s), détecteur(s) | Equipements existants avec maintenance assurée | 1 | 1,0 | 1,0% | SI - RAS | 0 | | | |
| | | Système de désenfumage (déclenchement manuel, automatique, trappe(s), skydôme(s)) | | 1 | | | SI - RAS | 0 | | | |
| | | Equipements asservis (portes, clapets CF, ...) | | 1 | | | SI - RAS | 0 | | | |
| | | B.A.E.S., Extincteur(s), Plan(s) d'évacuation et consigne(s) | | 1 | | | SI - RAS | 0 | | | |
| | Sûreté intrusions | Système d'alarme: Centrale(s), détecteur(s) | | 1 | 1,0 | 1,0% | SI - RAS | 0 | | | |
| Autre ... | | | | SI - RAS | | | 0 | | | | |

Site : Orléans
Bâtiment A

CARNET ETAT DE SANTE GROS ENTRETIEN



| | | | |
|---|-------------------------------|------------------------------|--|
| Appréciation bâtiment : PEU SATISFAISANT | Date de visite : 20/02/2010 | Date d'émission : 12/05/2010 | |
| | SHON (m ²) : 1657 | Année de construction : 1970 | |

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

| 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 - Isolation | | | | 2,0 | 11,0% | | | | | | |
|-------------------------------------|--|-------------------------------------|---|-----|-------|------|----------|---|------------------|---|------|
| Aménagements intérieurs - Isolation | Agencement (cloisons, portes, faux-plafonds) | Porte(s) intérieure(s) y compris CF | | 2 | 2,0 | 5,0% | SI - RAS | 2 | PEU SATISFAISANT | 5 | GE4 |
| | | Cloison(s) courante(s) y compris CF | Manque de tenue et dégradation des peintures | 2 | | | SI - RAS | 2 | | 5 | GE4 |
| | | Faux -Plafond(s) | Décollements des papiers Fissurations provoquées par des retraits Dégradation des faux-plafonds | 2 | | | SI - RAS | 2 | | 5 | GE4 |
| | Revêtements intérieurs | Plafonds | | 2 | 2,0 | 5,0% | SI - RAS | 2 | | 5 | GE4 |
| | | Murs, Contre-cloison(s) | | 2 | | | SI - RAS | 2 | | 5 | GE4 |
| | | Sols | Dégradation des sols | 2 | | | SI - RAS | 2 | | 5 | GE5 |
| | | Autre ... | | 2 | | | SI - RAS | 2 | | | |
| | Isolation | Murs | | 2 | 2,0 | 1,0% | PI | 2 | | 6 | GE9 |
| | | Plancher(s) | Cf. aux conclusions du volet énergie | 2 | | | SI - RAS | 2 | | | |
| | | Toiture-terrasse(s) | | 2 | | | PI | 2 | | 6 | GE10 |
| | | Autre ... | | 2 | | | SI - RAS | 2 | | | |

| Aménagements extérieurs – VRD | | | | 1,3 | 7,0% | | | | | | |
|-------------------------------|--------------------------|-----------------------------------|---|-----|------|------|----------|---|------------------|---|-----|
| Aménagements extérieurs – VRD | Voirie et Réseaux Divers | Chaussée(s), trottoir(s) | | 1 | 1,0 | 4,0% | SI - RAS | | PEU SATISFAISANT | | |
| | | Réseaux divers | V.R.D. en bon état général | 1 | | | SI - RAS | | | | |
| | | Autre ... | | 1 | | | SI - RAS | | | | |
| | Ouvrage(s) extérieur(s) | Escaliers métalliques | Escaliers dégradés ; corrosion, micro-organismes. | 2 | 2,0 | 2,0% | SI - RAS | 3 | | 5 | GE6 |
| | | Autre ... | | 2 | | | SI - RAS | | | | |
| | Espaces verts | Surface(s) engazonnée(s) | | 1 | 1,0 | 1,0% | SI - RAS | | | | |
| | | Plantation(s), haie(s) , arbre(s) | Entretien satisfaisant | 1 | | | SI - RAS | | | | |
| | | Autre ... | | 1 | | | SI - RAS | | | | |

| | | | |
|---------------------------|---------------|---------------|-------------------------|
| NOTE MOY. BATIMENT | 1,2 | 100,0% | PEU SATISFAISANT |
| | SANTÉ (0 à 3) | Poids | |

Classement ERP du bâtiment :

| | | | |
|---------------------------|----|---------------------------|----|
| Type ERP : | W | Catégorie ERP : | 5 |
| Effectif physique total : | 30 | Dont effectif personnel : | 30 |
| | | 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) | Doc non constaté | | | 1 an | | |
| Equipement d'alarme | Doc non constaté | | | 1 an | | |
| Système sécurité incendie | Doc non constaté | | | SSI: 3 ans + contrat obligatoire | | |
| Eclairage de sécurité | Doc non constaté | | | 1 Semestre | | |
| Installation(s) thermique(s) | Doc non constaté | | | 1 an | | |
| Climatiseur(s) | Doc non constaté | | | 1 an | | |
| Appareil(s) à pression de gaz | Doc non constaté | | | Autoclave /18 mois - Cuve de gaz et compresseur /3 ans | | |
| Appareil(s) à pression de vapeur | Na | | | | | |
| Installation(s) de gaz | Doc non constaté | | | 1 an | | |
| Amiante | OUI | APAVE | 03/12/2003 | Avant mise en service des bâtiments / validité illimité | | Cf. aux conclusions du DTA |
| Accessibilité plomb | Doc non constaté | | | 1 an | | |
| Etat parasitaire | NA | | | 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) | Doc non constaté | | | 1 an | | |
| Machine(s) (Compacteur à déchets, presse, massicot...) | NA | | | trimestriel | | |
| Protection(s) contre la foudre | Doc non constaté | | | 5 ans | | |
| Ascenseur(s) | NA | | | Câbles chaînes /1 an - Sécurité et nettoyage /18mois | | |
| Monte-charge(s) | NA | | | Câbles chaînes /1 an - Parachute/18mois | | |

II. PRECONISATIONS

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

| | | |
|---|-----------------------------|------------------------------|
| Adresse : 131, rue Faubourg Banner - 45 000 Orléans | Date de visite : 20/02/2010 | Date d'émission : 12/05/2010 |
| | SHON : 1657 | Année de construction : 1970 |

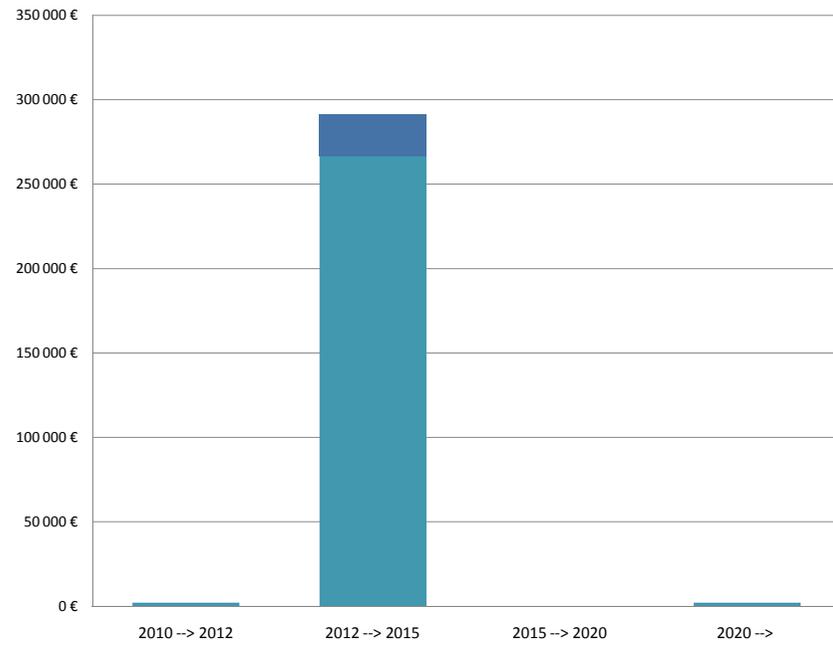
| Critères de décision: | |
|-------------------------------|----------------------------|
| 1 : Sécurité et hygiène | 5 : Pérennité des ouvrages |
| 2 : Sûreté | 6 : Energie |
| 3 : Continuité fonctionnement | 7 : Accessibilité |
| 4 : Adaptation à l'usage | |

| Références des actions | Critère de décision | Délai d'intervention | Domaine | Opérations à réaliser Travaux, études, contrôles | Unités | Quantités | Prix unitaires (€uros) | Montants globaux (€uros) | Programmation des travaux (€uros) | | | |
|------------------------|---------------------|----------------------|-----------------------|--|----------------|-----------|------------------------|--------------------------|-----------------------------------|-------------------------------|--------------------------------|----------------------------|
| | | | | | | | | | Sous 2 ans 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 | çades/Murs/Structu | Remise en peinture des façades | M ² | 750 | 50 | 37 500 | 0 | 37 500 | 0 | 0 |
| GE2 | 5 | Plus de 10 ans | Toiture | Reprise de l'alimentation et des équipements sanitaires | F | 1 | 2 000 | 2 000 | 0 | 0 | 0 | 2 000 |
| GE3 | 1 | De 2 à 5 ans | Electricité/éclairage | Travaux de mise aux normes de l'installation et des équipements électriques | F | 1 | 25 000 | 25 000 | 0 | 25 000 | 0 | 0 |
| GE4 | 5 | De 2 à 5 ans | Aménag. intérieur | Travaux ponctuels de réfection des peintures et revêtements papiers du bâtiment, comprenant : travaux préparatoires, peinture sur murs, plafond, portes courantes et radiateurs. La fourniture et pose d'un revêtement mural autre que peinture est à prendre en complément. Travaux à réaliser en cohérence avec la préconisation travaux BA1 du volet énergie. | F | 1 | 125 000 | 125 000 | 0 | 125 000 | 0 | 0 |
| GE5 | 5 | De 2 à 5 ans | Aménag. intérieur | Travaux ponctuels de remplacement de revêtement de sols, comprenant dépose du revêtement existant, 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 | M ² | 1 600 | 65 | 104 000 | 0 | 104 000 | 0 | 0 |
| GE6 | 5 | Sous 2 ans | Extérieur | Travaux de remise en peinture des escaliers métalliques comprenant : décapage, brossage, couche anticorrosion et 2 couches de peintures. | U | 2 | 1 000 | 2 000 | 2 000 | 0 | 0 | 0 |
| GE7 | 6 | De 2 à 5 ans | Menuiseries ext. | Cf. aux préconisations travaux du volet énergie, ref. BA5 | F | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| GE8 | 5 | De 2 à 5 ans | Menuiseries ext. | Cf. aux préconisations travaux du volet énergie, ref. BA4 | F | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| GE9 | 6 | De 2 à 5 ans | Autres | Cf. aux préconisations travaux du volet énergie, ref. BA1 ou BA2 | F | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| GE10 | 6 | De 2 à 5 ans | Autres | Cf. aux préconisations travaux du volet énergie, ref. BA3 | F | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

| Valeurs d'entrée : |
|--|
| Estimation de la valeur financière du bâtiment à neuf : 1 200 €TTC/m ² SHON |
| SHON (m ²) : 1 657 m ² |
| Date de début de programmation : 2010 |
| Valeurs de sortie : |
| Coût global des travaux / SHON : 178 €TTC/m ² SHON |
| Ratio : coût des travaux de réhab. / coût à neuf (en %) : 15% |
| Estimation du coût du bâtiment à neuf : 1 988 400 € |

| | | | | | | |
|----------------------------------|--------------------|---|------------------|------------|----------------|------------------|
| Totaux: | 295 500 € | 2 000 € | 291 500 € | - € | 2 000 € | 295 500 € |
| Proportions (%) : | 100% | 1% | 99% | 0% | 1% | |
| Critères de décision: | Ratio (%) : | Répartition par critère de décision (€uros): | | | | Totaux |
| Sécurité et hygiène : 1 | 8% | 0 | 25 000 | 0 | 0 | 25 000 € |
| 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 | 92% | 2 000 | 266 500 | 0 | 2 000 | 270 500 € |
| Energie : 6 | 0% | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 € |
| Accessibilité : 7 | 0% | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 € |

Evolution des investissements en fonction des critères et des périodes



■ Sécurité et hygiène : 1

■ Sûreté : 2

■ Continuité de fonctionnement : 3

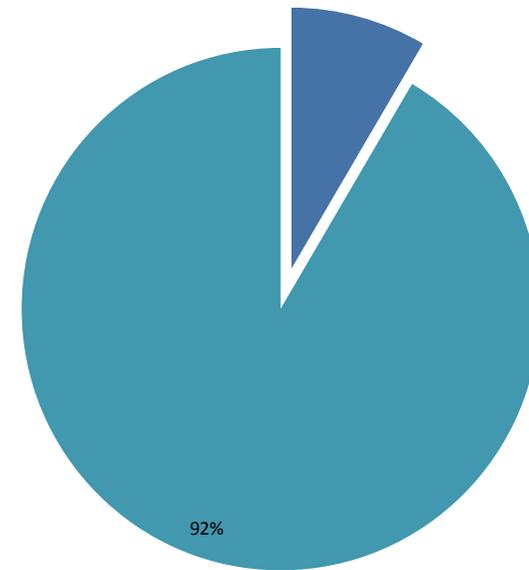
■ Adaptation à l'usage : 4

■ Pérennité des ouvrages : 5

■ Energie : 6

■ Accessibilité : 7

Répartition des investissements en fonction des critères de décision



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 Coligny - A

| | | | | |
|---------------------------|--|----------|--|---|
| ETAT ACTUEL | Coût de fonctionnement (€TTC) : | 16 464 | Augm. coût énergétique (chauffage) (%) : | 0% |
| | Coût de fonctionnement par m ² (€TTC/m ²): | 10 | Augm. coût énergétique (autres postes) (%) : | 0% |
| | Consommation d'énergie primaire (kWhEP/an) : | 341 823 | Taux d'actualisation (%) : | 0% |
| | Consommation d'énergie par m ² (kWhEP/m ² .an) : | 228 | SHON (m ²) : | 1 657 |
| | Etiquette énergie : | D | Surf. Chauffée (m ²) : | 1 500 |
| | Emissions de CO2 (kgCO2/an) : | 49 084 | Année de départ : | 2 010 |
| | Emissions de CO2 par m ² (kgCO2/m ² .an): | 33 | Type de bâtiment : | (6.1.public) bureaux, services administratifs, enseignement |
| Etiquette climat : | D | | | |

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 |
| BU2 | 2011 | Energie | Contacteurs programmables photocopieurs | - | 1 | 40 | 2 000 | 70 |
| BU1 | 2011 | Energie | Blocs prises PC | 200 | 10 | 20 | 850 | 30 |
| BU3 | 2011 | Energie | Mise en veille réseau des PC | 300 | 2 | 130 | 4 090 | 130 |
| GE6 | 2011 | GE | Mise en peinture des escaliers métalliques | 2 000 | - | 0 | 0 | 0 |
| EI2 | 2011 | Energie | Remplacement des halogènes : LED | 2 200 | 9 | 250 | 7 920 | 260 |
| GE1 | 2011 | GE | Remise en peinture des façades | 37 500 | - | 0 | 0 | 0 |
| C1 | 2013 | Energie | Température consigne : 19°C/16°C | - | - | 1 460 | 24 440 | 5 720 |
| GE5 | 2013 | GE | Réfections revêtements de sol | 104 000 | - | 0 | 0 | 0 |
| GE4 | 2014 | GE | Réfection revêtements muraux | 125 000 | - | 0 | 0 | 0 |
| GE3 | 2015 | GE | Mise aux normes installations électriques | 25 000 | - | 0 | 0 | 0 |
| BA3 | 2016 | Energie | Réfection étanchéité et isolation toiture | 126 700 | 66 | 1 910 | 32 000 | 7 490 |
| GE2 | 2021 | GE | Reprise équipements sanitaires | 2 000 | - | 0 | 0 | 0 |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |

| | | | | |
|--------------|----------------------------------|-----------|-------------------------------------|----------|
| RECAP | Nombre total de travaux : | 12 | Travaux réalisés sous 2 ans : | 6 |
| | Nombre de travaux énergie : | 6 | Travaux réalisés sous 2 à 5 ans : | 4 |
| | Nombre de travaux GE : | 6 | Travaux réalisés sous 5 à 10 ans : | 1 |
| | 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 | 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. | 42 000 € | 296 000 € | 423 000 € |
| Investissements par m ² (€TTC/m ²) : | Non Appli. | 25 € | 179 € | 255 € | 256 € |
| Coûts énergétiques (€TTC/an) : | Non Appli. | 14 560 € | 14 560 € | 12 970 € | Non Appli. |
| Coûts énergétiques sans travaux (€TTC/an) : | 16 464 € | 16 460 € | 16 460 € | 16 460 € | Non Appli. |
| Economies sur les coûts éner. / actuels (€TTC/an) : | Non Appli. | 1 900 € | 1 900 € | 3 490 € | Non Appli. |
| Conso. d'énergie primaire par m ² (kWhEP/m ² .an) : | 228 | 218 | 202 | 184 | 184 |
| Economies d'énergie primaire (%) : | Non Appli. | 4% | 11% | 19% | 19% |
| Etiquette énergétique : | D | D | C | C | C |
| Emission de CO2 par m ² (kgCO2/m ² .an) : | 33 | 32 | 29 | 24 | 24 |
| Economies d'émissions de CO2 (%) : | Non Appli. | 3% | 12% | 27% | 25% |
| Etiquette climat : | D | D | C | C | C |

Scénario 2 : Compromis investissement / économies d'énergie

Cité Coligny - A

| | | | | |
|--------------------|--|----------|---|-------|
| ETAT ACTUEL | Coût de fonctionnement (€TTC) : | 16 464 | Augm. coût énergétique (chauffage) (%) : | 0% |
| | Coût de fonctionnement par m ² (€TTC/m ²): | 10 | Augm. coût énergétique (autres postes) (%) : | 0% |
| | Consommation d'énergie primaire (kWhEP/an) : | 341 823 | Taux d'actualisation (%) : | 0% |
| | Consommation d'énergie par m ² (kWhEP/m ² .an) : | 228 | SHON (m ²) : | 1 657 |
| | Etiquette énergie : | D | Surf. Chauffée (m ²) : | 1 500 |
| | Emissions de CO2 (kgCO2/an) : | 49 084 | Année de départ : | 2 010 |
| | Emissions de CO2 par m ² (kgCO2/m ² .an): | 33 | Type de bâtiment : | |
| | Etiquette climat : | D | (6.1.public) bureaux, services administratifs, enseignement | |

PROPOSITION D'ACTIONS - SCENARIO 2

| 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 |
| BU2 | 2011 | Energie | Contacteurs programmables photocopieurs | - | 1 | 40 | 2 000 | 70 |
| BU1 | 2011 | Energie | Blocs prises PC | 200 | 10 | 20 | 850 | 30 |
| BU3 | 2011 | Energie | Mise en veille réseau des PC | 300 | 2 | 130 | 4 090 | 130 |
| GE6 | 2011 | GE | Mise en peinture des escaliers métalliques | 2 000 | - | 0 | 0 | 0 |
| EI2 | 2011 | Energie | Remplacement des halogènes : LED | 2 200 | 9 | 250 | 7 920 | 260 |
| BA2 | 2012 | Energie | Isolation extérieure | 155 600 | 82 | 1 910 | 32 000 | 7 490 |
| C1 | 2013 | Energie | Température consigne : 19°C/16°C | - | - | 1 460 | 24 440 | 5 720 |
| GE5 | 2013 | GE | Réfections revêtements de sol | 104 000 | - | 0 | 0 | 0 |
| GE4 | 2014 | GE | Réfection revêtements muraux | 125 000 | - | 0 | 0 | 0 |
| GE3 | 2015 | GE | Mise aux normes installations électriques | 25 000 | - | 0 | 0 | 0 |
| BA3 | 2016 | Energie | Réfection étanchéité et isolation toiture | 126 700 | 66 | 1 910 | 32 000 | 7 490 |
| BA5 | 2017 | Energie | Installation volets roulants | 88 400 | 93 | 950 | 15 880 | 3 720 |
| EI1 | 2018 | Energie | Remplacement luminaires : T5 | 56 600 | 36 | 1 570 | 50 400 | 1 640 |
| GE2 | 2021 | GE | Reprise équipements sanitaires | 2 000 | - | 0 | 0 | 0 |
| ENR1 | 2028 | Energie | Chaudière biomasse | 76 000 | 30 | 2 570 | 60 290 | 33 310 |

| | | | | |
|--------------|----------------------------------|-----------|-------------------------------------|---|
| RECAP | Nombre total de travaux : | 15 | Travaux réalisés sous 2 ans : | 6 |
| | Nombre de travaux énergie : | 10 | Travaux réalisés sous 2 à 5 ans : | 4 |
| | Nombre de travaux GE : | 5 | Travaux réalisés sous 5 à 10 ans : | 3 |
| | Nombre de travaux ENR : | - | 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 | Bilan Temporel | | | 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. | 160 000 € | 414 000 € | 686 000 € | 764 000 € |
| Investissements par m ² (€TTC/m ²) : | Non Appli. | 97 € | 250 € | 414 € | 461 € |
| Coûts énergétiques (€TTC/an) : | Non Appli. | 12 970 € | 12 970 € | 9 010 € | Non Appli. |
| Coûts énergétiques sans travaux (€TTC/an) : | 16 464 € | 16 460 € | 16 460 € | 16 460 € | Non Appli. |
| Economies sur les coûts éner. / actuels (€TTC/an) : | Non Appli. | 3 490 € | 3 490 € | 7 450 € | Non Appli. |
| Conso. d'énergie primaire par m ² (kWhEP/m ² .an) : | 228 | 197 | 184 | 124 | 103 |
| Economies d'énergie primaire (%) : | Non Appli. | 14% | 19% | 46% | 55% |
| Etiquette énergétique : | D | C | C | C | B |
| Emission de CO2 par m ² (kgCO2/m ² .an) : | 33 | 28 | 24 | 17 | 6 |
| Economies d'émissions de CO2 (%) : | Non Appli. | 15% | 27% | 48% | 83% |
| Etiquette climat : | D | C | C | C | B |

Scénario 3 : Objectif facteur 4

Cité Coligny - A

| | | | | |
|-------------|---|----------|---|-------|
| ETAT ACTUEL | Coût de fonctionnement (€TTC) : | 16 464 | Augm. coût énergétique (chauffage) (%) : | 0% |
| | Coût de fonctionnement par m² (€TTC/m²) : | 10 | Augm. coût énergétique (autres postes) (%) : | 0% |
| | Consommation d'énergie primaire (kWhEP/an) : | 341 823 | Taux d'actualisation (%) : | 0% |
| | Consommation d'énergie par m² (kWhEP/m².an) : | 228 | SHON (m²) : | 1 657 |
| | Etiquette énergie : | D | Surf. Chauffée (m²) : | 1 500 |
| | Emissions de CO2 (kgCO2/an) : | 49 084 | Année de départ : | 2 010 |
| | Emissions de CO2 par m² (kgCO2/m².an) : | 33 | Type de bâtiment : | |
| | Etiquette climat : | D | (6.1.public) bureaux, services administratifs, enseignement | |

PROPOSITION D'ACTIONS - SCENARIO 3

| 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 |
| BU2 | 2011 | Energie | Contacteurs programmables photocopieurs | - | 1 | 40 | 2 000 | 70 |
| BU1 | 2011 | Energie | Blocs prises PC | 200 | 10 | 20 | 850 | 30 |
| BU3 | 2011 | Energie | Mise en veille réseau des PC | 300 | 2 | 130 | 4 090 | 130 |
| GE6 | 2011 | GE | Mise en peinture des escaliers métalliques | 2 000 | - | 0 | 0 | 0 |
| EI2 | 2011 | Energie | Remplacement des halogènes : LED | 2 200 | 9 | 250 | 7 920 | 260 |
| BA2 | 2012 | Energie | Isolation extérieure | 155 600 | 82 | 1 910 | 32 000 | 7 490 |
| C1 | 2013 | Energie | Température consigne : 19°C/16°C | - | - | 1 460 | 24 440 | 5 720 |
| GE5 | 2013 | GE | Réfections revêtements de sol | 104 000 | - | 0 | 0 | 0 |
| GE4 | 2014 | GE | Réfection revêtements muraux | 125 000 | - | 0 | 0 | 0 |
| GE3 | 2015 | GE | Mise aux normes installations électriques | 25 000 | - | 0 | 0 | 0 |
| ENR2 | 2016 | ENR | Films solaires photovoltaïque | 120 000 | 11 | 10 510 | 54 230 | 1 770 |
| BA3 | 2016 | Energie | Réfection étanchéité et isolation toiture | 126 700 | 66 | 1 910 | 32 000 | 7 490 |
| BA4 | 2016 | Energie | Remplacement menuiseries : 4/16/4 | 157 100 | 146 | 1 070 | 18 000 | 4 210 |
| BA5 | 2017 | Energie | Installation volets roulants | 88 400 | 93 | 950 | 15 880 | 3 720 |
| EI1 | 2018 | Energie | Remplacement luminaires : T5 | 56 600 | 36 | 1 570 | 50 400 | 1 640 |
| GE2 | 2021 | GE | Reprise équipements sanitaires | 2 000 | - | 0 | 0 | 0 |
| ENR1 | 2028 | Energie | Chaudière biomasse | 76 000 | 30 | 2 570 | 60 290 | 33 310 |

| | | | | |
|-------|----------------------------------|-----------|-------------------------------------|----------|
| RECAP | Nombre total de travaux : | 17 | Travaux réalisés sous 2 ans : | 6 |
| | Nombre de travaux énergie : | 11 | Travaux réalisés sous 2 à 5 ans : | 4 |
| | Nombre de travaux GE : | 5 | Travaux réalisés sous 5 à 10 ans : | 5 |
| | 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 :

| 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. | 160 000 € | 414 000 € | 843 000 € |
| Investissements par m² (€TTC/m²) : | Non Appli. | 97 € | 250 € | 509 € | 556 € | |
| Coûts énergétiques (€TTC/an) : | Non Appli. | 12 970 € | 12 970 € | 8 120 € | Non Appli. | |
| Coûts énergétiques sans travaux (€TTC/an) : | 16 464 € | 16 460 € | 16 460 € | 16 460 € | Non Appli. | |
| Economies sur les coûts éner. / actuels (€TTC/an) : | Non Appli. | 3 490 € | 3 490 € | 8 340 € | Non Appli. | |
| Conso. d'énergie primaire par m² (kWhEP/m².an) : | 228 | 197 | 184 | 114 | 96 | |
| Economies d'énergie primaire (%) : | Non Appli. | 14% | 19% | 50% | 58% | |
| Etiquette énergétique : | D | C | C | C | B | |
| Emission de CO2 par m² (kgCO2/m².an) : | 33 | 28 | 24 | 15 | 5 | |
| Economies d'émissions de CO2 (%) : | Non Appli. | 15% | 27% | 55% | 85% | |
| Etiquette climat : | D | C | C | B | A | |

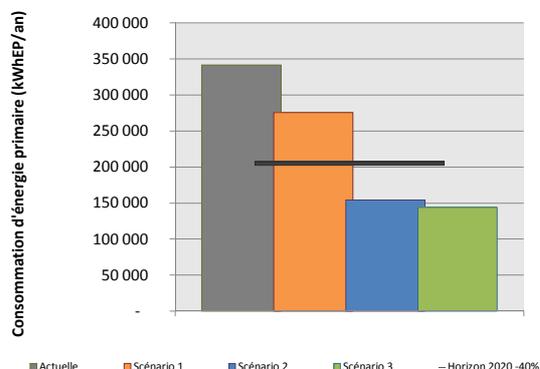
BILAN GLOBAL APRES REALISATION DES TRAVAUX

Cité Coligny - A

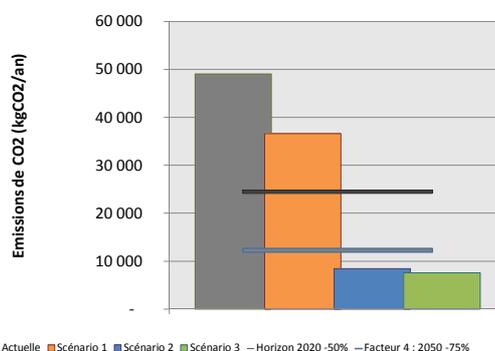
Toutes les informations renseignées dans les tableaux ci-dessous sont valables en fin d'exercice, c'est-à-dire l'année de réalisation du dernier travaux (sauf mention contraire). Bien entendu, les données énergétiques / environnementales ne sont affectées que par des travaux "énergie".

| | Actuel | Scénario 1 | Scénario 2 | Scénario 3 | |
|---|---|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|
| BILAN ECONOMIQUE | Investissements totaux (€TTC) : | Non Applicable | 425 000 € | 764 000 € | 921 000 € |
| | investissements par m ² (€TTC/m ²) : | Non Applicable | 256 € | 461 € | 556 € |
| | Coût du neuf par m ² (€/m ² SHON) : | 1200 | 1 200 € | 1 200 € | 1 200 € |
| | Ratio réhab / neuf : | Non Applicable | 21% | 38% | 46% |
| | Temps de retour actualisé (années) : | Non Applicable | > 42 ans | > 42 ans | > 42 ans |
| | Gains financiers maximum : | Non Applicable | 0€ d'ici 2010 | 0€ d'ici 2010 | 0€ d'ici 2010 |
| Pertes financières maximum : | Non Applicable | -413000€ d'ici 2016 | -657000€ d'ici 2028 | -809000€ d'ici 2018 | |
| Réduction du coût de fonctionnement : | Non Applicable | 21% | 53% | 58% | |
| BILAN ENVIRONNEMENTAL | Nouvelle consommation énergétique (kWhEP/an) : | 341 823 | 275 788 | 154 271 | 144 044 |
| | Nouvelle émission de CO2 (kgCO2/an) : | 49 084 | 36 617 | 8 426 | 7 566 |
| | Nouvelle consommation énergétique par m ² (kWhEP/m ² .an) : | 228 | 184 | 103 | 96 |
| | Nouvelle émission de CO2 par m ² (kgCO2/m ² .an) : | 33 | 24 | 6 | 5 |
| | Réduction max de la consommation énergétique : | Non Applicable | 19% de réduc : 2016 | 55% de réduc : 2028 | 58% de réduc : 2028 |
| | Réduction max des émissions de CO2 : | Non Applicable | 25% de réduc : 2016 | 83% de réduc : 2028 | 85% de réduc : 2028 |
| | Nouvelle étiquette énergie : | D | C | B | B |
| | Nouvelle étiquette climat : | D | C | B | A |
| | (Horizon 2020) Div/2 les émissions de CO2 : | Non Applicable | NON | NON | 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 | |
| BILAN ENR | Production d'électricité ENR (kWhEP) : | Non Applicable | - | - | 1 355 750 |
| | CO2 évité ENR (kgCO2) : | Non Applicable | - | - | 44 250 |
| | Gains financiers totaux ENR (€TTC) : | Non Applicable | - € | - € | 262 750 € |
| | Investissement ENR (€ TTC) : | Non Applicable | - € | - € | 120 000 € |
| | Temps de retour brut (années) : | Non Applicable | #DIV/0! | #DIV/0! | 11 |

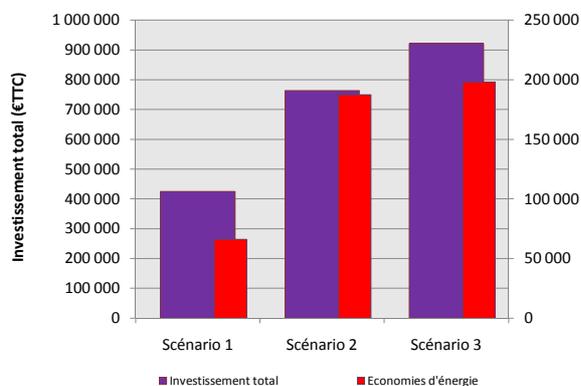
Comparaison des consommations entre différents scénarios et objectifs



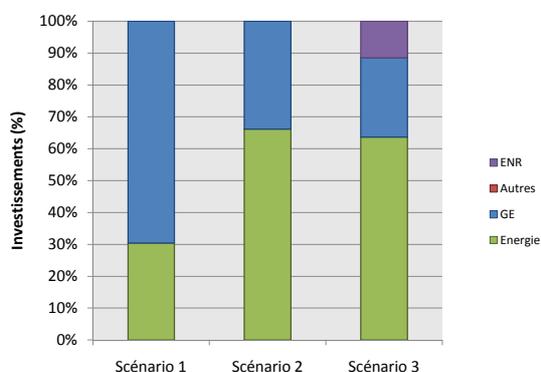
Comparaison des émissions de CO2 entre différents scénarios et objectifs



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 Coligny - A

| | | | | |
|--------------------|--|----------|---|-------|
| ETAT ACTUEL | Coût de fonctionnement (€TTC) : | 16 464 | Augm. coût énergétique (chauffage) (%) : | 5% |
| | Coût de fonctionnement par m ² (€TTC/m ²): | 10 | Augm. coût énergétique (autres postes) (%) : | 5% |
| | Consommation d'énergie primaire (kWhEP/an) : | 341 823 | Taux d'actualisation (%) : | 0% |
| | Consommation d'énergie par m ² (kWhEP/m ² .an) : | 228 | SHON (m ²) : | 1 657 |
| | Etiquette énergie : | D | Surf. Chauffée (m ²) : | 1 500 |
| | Emissions de CO2 (kgCO2/an) : | 49 084 | Année de départ : | 2 010 |
| | Emissions de CO2 par m ² (kgCO2/m ² .an): | 33 | Type de bâtiment : | |
| | Etiquette climat : | D | (6.1.public) bureaux, services administratifs, enseignement | |

PROPOSITION D'ACTIONS - SCENARIO 1

| 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 |
| BU2 | 2011 | Energie | Contacteurs programmables photocopieurs | - | 1 | 40 | 2 000 | 70 |
| BU1 | 2011 | Energie | Blocs prises PC | 200 | 10 | 20 | 850 | 30 |
| BU3 | 2011 | Energie | Mise en veille réseau des PC | 300 | 2 | 130 | 4 090 | 130 |
| GE6 | 2011 | GE | Mise en peinture des escaliers métalliques | 2 000 | - | 0 | 0 | 0 |
| EI2 | 2011 | Energie | Remplacement des halogènes : LED | 2 200 | 9 | 250 | 7 920 | 260 |
| GE1 | 2011 | GE | Remise en peinture des façades | 37 500 | - | 0 | 0 | 0 |
| C1 | 2013 | Energie | Température consigne : 19°C/16°C | - | - | 1 460 | 24 440 | 5 720 |
| GE5 | 2013 | GE | Réfections revêtements de sol | 104 000 | - | 0 | 0 | 0 |
| GE4 | 2014 | GE | Réfection revêtements muraux | 125 000 | - | 0 | 0 | 0 |
| GE3 | 2015 | GE | Mise aux normes installations électriques | 25 000 | - | 0 | 0 | 0 |
| BA3 | 2016 | Energie | Réfection étanchéité et isolation toiture | 126 700 | 66 | 1 910 | 32 000 | 7 490 |
| GE2 | 2021 | GE | Reprise équipements sanitaires | 2 000 | - | 0 | 0 | 0 |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |

| | | | | |
|--------------|----------------------------------|-----------|-------------------------------------|----------|
| RECAP | Nombre total de travaux : | 12 | Travaux réalisés sous 2 ans : | 6 |
| | Nombre de travaux énergie : | 6 | Travaux réalisés sous 2 à 5 ans : | 4 |
| | Nombre de travaux GE : | 6 | Travaux réalisés sous 5 à 10 ans : | 1 |
| | 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 | 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. | 42 000 € | 296 000 € | 423 000 € | 425 000 € |
| Investissements par m ² (€TTC/m ²) : | Non Appli. | 25 € | 179 € | 255 € | 256 € |
| Coûts énergétiques (€TTC/an) : | Non Appli. | 16 940 € | 18 680 € | 21 240 € | Non Appli. |
| Coûts énergétiques sans travaux (€TTC/an) : | 16 464 € | 19 060 € | 21 010 € | 26 820 € | Non Appli. |
| Economies sur les coûts énérg. / actuels (€TTC/an) : | Non Appli. | 2 120 € | 2 330 € | 5 580 € | Non Appli. |
| Conso. d'énergie primaire par m ² (kWhEP/m ² .an) : | 228 | 218 | 202 | 184 | 184 |
| Economies d'énergie primaire (%) : | Non Appli. | 4% | 11% | 19% | 19% |
| Etiquette énergétique : | D | D | C | C | C |
| Emission de CO2 par m ² (kgCO2/m ² .an) : | 33 | 32 | 29 | 24 | 24 |
| Economies d'émissions de CO2 (%) : | Non Appli. | 3% | 12% | 27% | 25% |
| Etiquette climat : | D | D | C | C | C |

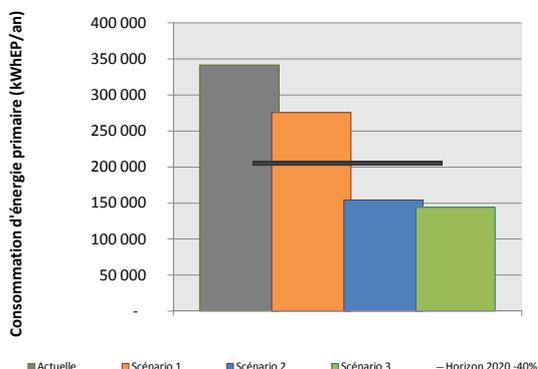
BILAN GLOBAL APRES REALISATION DES TRAVAUX

Cité Coligny - A

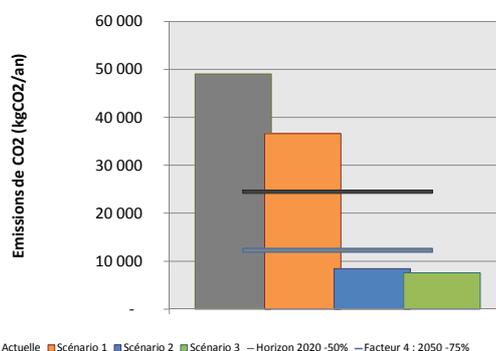
Toutes les informations renseignées dans les tableaux ci-dessous sont valables en fin d'exercice, c'est-à-dire l'année de réalisation du dernier travaux (sauf mention contraire). Bien entendu, les données énergétiques / environnementales ne sont affectées que par des travaux "énergie".

| | Actuel | Scénario 1 | Scénario 2 | Scénario 3 | |
|---|---|----------------|---------------------|---------------------|---------------------|
| BILAN ECONOMIQUE | Investissements totaux (€TTC) : | Non Applicable | 425 000 € | 764 000 € | 921 000 € |
| | investissements par m ² (€TTC/m ²) : | Non Applicable | 256 € | 461 € | 556 € |
| | Coût du neuf par m ² (€/m ² SHON) : | 1200 | 1 200 € | 1 200 € | 1 200 € |
| | Ratio réhab / neuf : | Non Applicable | 21% | 38% | 46% |
| | Temps de retour actualisé (années) : | Non Applicable | 40 ans | 35 ans | 36 ans |
| | Gains financiers maximum : | Non Applicable | 49302€ d'ici 2052 | 399829€ d'ici 2052 | 342094€ d'ici 2052 |
| | Pertes financières maximum : | Non Applicable | -411000€ d'ici 2016 | -645000€ d'ici 2018 | -798000€ d'ici 2018 |
| Réduction du coût de fonctionnement : | Non Applicable | 21% | 53% | 57% | |
| BILAN ENVIRONNEMENTAL | Nouvelle consommation énergétique (kWhEP/an) : | 341 823 | 275 788 | 154 271 | 144 044 |
| | Nouvelle émission de CO2 (kgCO2/an) : | 49 084 | 36 617 | 8 426 | 7 566 |
| | Nouvelle consommation énergétique par m ² (kWhEP/m ² .an) : | 228 | 184 | 103 | 96 |
| | Nouvelle émission de CO2 par m ² (kgCO2/m ² .an) : | 33 | 24 | 6 | 5 |
| | Réduction max de la consommation énergétique : | Non Applicable | 19% de réduc : 2016 | 55% de réduc : 2028 | 58% de réduc : 2028 |
| | Réduction max des émissions de CO2 : | Non Applicable | 25% de réduc : 2016 | 83% de réduc : 2028 | 85% de réduc : 2028 |
| | Nouvelle étiquette énergie : | D | C | B | B |
| | Nouvelle étiquette climat : | D | C | B | A |
| | (Horizon 2020) Div/2 les émissions de CO2 : | Non Applicable | NON | NON | 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 | |
| BILAN ENR | Production d'électricité ENR (kWhEP) : | Non Applicable | - | - | 1 355 750 |
| | CO2 évité ENR (kgCO2) : | Non Applicable | - | - | 44 250 |
| | Gains financiers totaux ENR (€TTC) : | Non Applicable | - € | - € | 262 750 € |
| | Investissement ENR (€ TTC) : | Non Applicable | - € | - € | 120 000 € |
| | Temps de retour brut (années) : | Non Applicable | #DIV/0! | #DIV/0! | 11 |

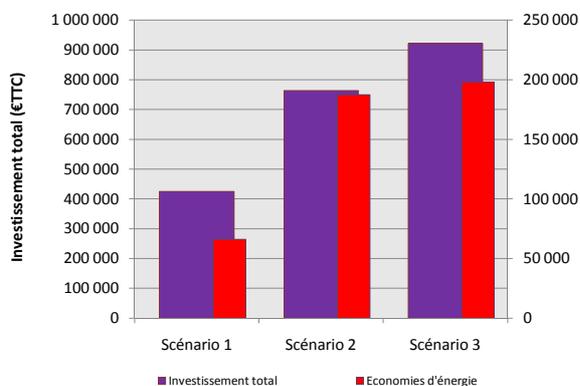
Comparaison des consommations entre différents scénarios et objectifs



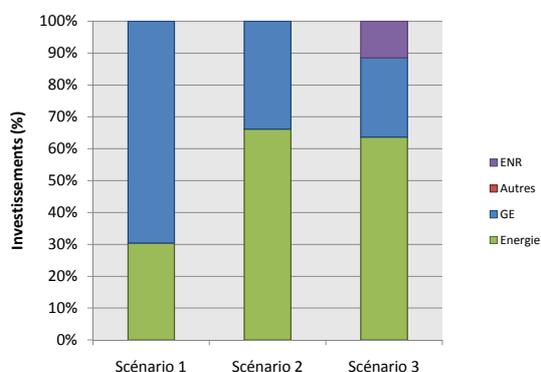
Comparaison des émissions de CO2 entre différents scénarios et objectifs



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



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



CONCLUSIONS

DERNIERES IMPRESSIONS

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

Conclusion de l'équipe d'auditeurs

Le bâtiment date de 1970. Il a été construit lors de la construction de l'autoroute et devait être provisoire (d'où une construction rapide et économique). Il a cependant été réutilisé par différents services rattachés à la préfecture par la suite.

La composition de sa structure présente des très faible performances thermiques, bien loin des normes actuelles. Le manque d'isolation et d'inertie de ses parois ne permettent pas d'offrir un confort satisfaisant à ses occupants. Les travaux à mettre en oeuvre pour améliorer ses performances, nécessitent un investissement important par rapport à la valeur intrinsèque du bâtiment.

Sur le plan structurel, l'état général est moyen mais plutôt correct pour un bâtiment datant de 1970. Les travaux à mettre en oeuvre concernent principalement une remise en état des revêtements intérieurs.

Le coût des travaux de modernisation et d'amélioration du bâti est important par rapport à la valeur estimée du bâtiment. De plus, sa conception, ne le prédestine par à une durée de vie importante. Il semble important de réfléchir à l'utilisation que l'on souhaite faire de ce bâtiment. Même s'il permet d'accueillir des locaux de travail, cela reste néanmoins précaire et peu agréable pour les utilisateurs.

Note générale

Peu satisfaisant

ANNEXES

ANNEXE 1

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

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

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

ANNEXE 2

Glossaire

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

ERP : Etablissement recevant du public

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

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

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

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

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

PCI: Pouvoir calorifique inférieur

PCS : Pouvoir calorifique supérieur

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

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

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

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

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

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

1 tep = environ 1000 m³ de gaz

1 tep = 1,5 tonne de charbon

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

TRA : Temps de retour actualisé

TRB : Temps de retour brut

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

VMC : Ventilation mécanique contrôlée

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

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

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

ANNEXE 3

Aide de l'outil de Programmation travaux

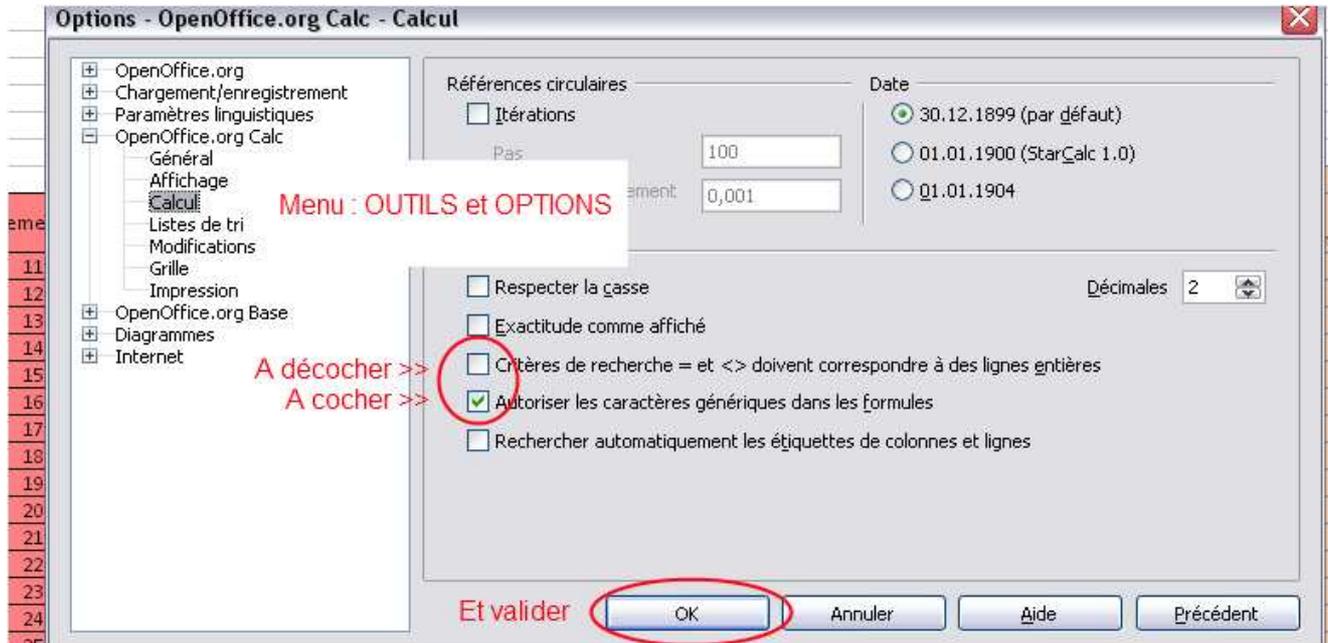
Mode d'emploi de la feuille de calcul programmation travaux.

Impératif de configuration :

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

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

-- Cocher : Autoriser les caractères génériques dans les formules



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

Description de l'outil :

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

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

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

Prise en main rapide :

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

Il est possible d'agir :

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

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

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

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

Description des zones : Données de départ

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

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

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

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

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

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

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

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

Description des zones : Tableau principal de travail

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

On trouve 19+1 colonne masquée :

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

- **Financier :** Economies annuelles financières

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

Description des zones : ZONE "autres"

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

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

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

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

Description des zones : Les différents scénarios

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

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

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

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

Investissement total : Somme des investissements des différents travaux

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Description des zones : BILAN GENERAL ET OBJECTIFS SUR 40 ans

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Description de la feuille "Graphiques"

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

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

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

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

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

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

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

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

Calculs et hypothèses

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

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

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

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

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

ANNEXE 4

Fiche de synthèse bâtiment

FICHE DE SYNTHÈSE BATIMENT

| | | |
|---|--|---|
| N° Batiment | Nom et adresse du bâtiment Cité Coligny - A - 131 rue Faubourg Bannier - 45042 - ORLEANS Cedex 1 | Service(s) occupant(s) |
| Nom du contact sur site : Mr BERGERON | | Nombre d'occupants 30 |
| Coordonnées téléphoniques : 02 38 52 47 54 | | |
| SHON : 1 657 m ² | SU : 1 500 m ² | Année de construction 1970 |
| | | Type d'utilisation Bureaux administratifs |

ETAT du BATIMENT

| Cotation | Justification de la cotation | |
|---|---|------------------------------------|
| Etat Général PS | Se reporter aux conclusions du chapitre II. | |
| Sécurité S | Se reporter aux conclusions du chapitre II. | |
| Hygiène Santé S | Se reporter aux conclusions du chapitre II. | |
| Classe DPE Energie D | Se reporter aux conclusions du chapitre II. | Conso réelle (Kwhép/an) : 341823,2 |
| Classe DPE GES D | Se reporter aux conclusions du chapitre II. | Emission (KgCO2/an) : 49084,26 |

PROPOSITION d' ACTIONS

| Scénario retenu : Scénario 2 : | | |
|---|---|---|
| Bilan environnemental | Objectifs Grenelle | Bilan financier |
| Réduction max de la conso. énergétique : 55% | Objectifs 2020 : -50% CO2 : NON | Investissement total (€ TTC): 764 000 € |
| Réduction max des émissions de CO2 : 83% | Objectifs 2020 : -40% Energie : OUI | |
| | Objectifs 2050 : -75% CO2 : OUI | |

| 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 | 155600 | 0 | 0 | Energie | Façades/Murs/Structure | 32000 | 7490 | 1910 | 81,5 |
| Réfection étanchéité et isolation toiture | 0 | 0 | 126700 | Energie | Toiture | 32000 | 7490 | 1910 | 66,4 |
| Installation volets roulants | 0 | 0 | 88400 | Energie | Menuiseries ext. | 15880 | 3720 | 950 | 93,3 |
| Température consigne : 19°C/16°C | 0 | 0 | 0 | Energie | Chauffage | 24440 | 5720 | 1460 | 0,0 |
| Remplacement luminaires : T5 | 0 | 0 | 56600 | Energie | Electricité/éclairage | 50400 | 1640 | 1570 | 36,1 |
| Remplacement des halogènes : LED | 2200 | 0 | 0 | Energie | Electricité/éclairage | 7920 | 260 | 250 | 8,9 |
| Blocs prises PC | 200 | 0 | 0 | Energie | Bureautique | 850 | 30 | 20 | 9,6 |
| Contacteurs programmables photocopieurs | 0 | 0 | 0 | Energie | Bureautique | 2000 | 70 | 40 | 1,1 |
| Mise en veille réseau des PC | 300 | 0 | 0 | Energie | Bureautique | 4090 | 130 | 130 | 2,4 |
| Reprise équipements sanitaires | 0 | 0 | 2000 | GE | Toiture | 0 | 0 | 0 | 0,0 |
| Mise aux normes installations électriques | 0 | 25000 | 0 | GE | Electricité/éclairage | 0 | 0 | 0 | 0,0 |
| Réfection revêtements muraux | 0 | 125000 | 0 | GE | Aménag. intérieur | 0 | 0 | 0 | 0,0 |
| Réfections revêtements de sol | 0 | 104000 | 0 | GE | Aménag. intérieur | 0 | 0 | 0 | 0,0 |
| Mise en peinture des escaliers métalliques | 2000 | 0 | 0 | GE | Extérieur | 0 | 0 | 0 | 0,0 |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| Travaux liés aux Energies Renouvelables | | | | | | | | | |
| Chaudière biomasse | 0 | 0 | 76000 | Energie | Energies renouvelables | 60290 | 33310 | 2570 | 29,6 |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| TOTAUX | 160 300 € | 254 000 € | 349 700 € | | | | | 8 779 € | |

ETAT du BATIMENT APRES TRAVAUX

| Cotation | Justification de la cotation | |
|--|---|-------------------------------------|
| Etat Général S | Se reporter aux conclusions du chapitre II. | |
| Sécurité S | Se reporter aux conclusions du chapitre II. | |
| Hygiène Santé S | Se reporter aux conclusions du chapitre II. | |
| Classe DPE Energie B | Se reporter aux conclusions du chapitre II. | Conso attendue (Kwhep/an) : 154271 |
| Classe DPE GES B | Se reporter aux conclusions du chapitre II. | Emission attendue (KgCO2/an) : 8426 |

Date d'élaboration de la fiche : 27/09/2010

ANNEXE 5

DPE

Diagnostic de performance énergétique

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

(6.1.public) Bureaux, services administratifs, enseignement

N° : 227
Valable jusqu'au : 15/09/2020
Nature de l'ERP : W5
Année de construction : 1970

Date : 15/09/2010
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 A** - 131 rue du faubourg Bannier - 45000 ORLEANS

SHON : 1657 m²

Propriétaire :
Bâtiment de l'Etat

Gestionnaire (s'il y a lieu) :

Nom :
Adresse :

Consommations annuelles d'énergie

Période de relevés de consommations considérée : 2007-2009

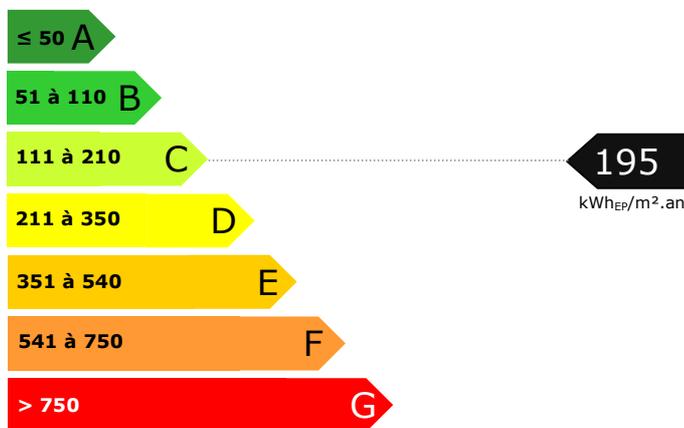
| | Consommations en énergies finales | Consommations en énergie primaire | Frais annuels d'énergie |
|---|---|---|-------------------------|
| | détail par énergie en kWh _{EF} | détail par énergie en kWh _{EP} | y compris abonnements |
| Bois, biomasse | 0 kWh _{EF} | 0 kWh _{EP} | 0 € TTC |
| Electricité | 40 476 kWh _{EF} | 104 427 kWh _{EP} | 3 557€ TTC |
| Gaz | 188 417 kWh _{EF} | 188 417 kWh _{EP} | 11 239€ TTC |
| Autres énergies | 0 kWh _{EF} | 0 kWh _{EP} | 0 € TTC |
| Production d'électricité à demeure | 0 kWh _{EF} | 0 kWh _{EP} | 0 € TTC |
| TOTAL | | 292 844 kWh _{EP} | 14 796€ TTC |

Consommations énergétiques

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

Estimation des consommations : 195 kWh_{EP}/m².an

Bâtiment économe



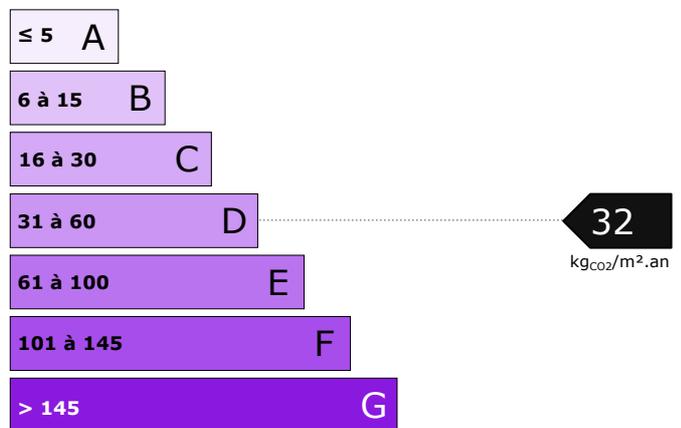
Bâtiment énergivore

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 : 32 kg_{CO2}/m².an

Faible émission de GES



Forte émission de GES