



Audit patrimoine immobilier 69



Cité Administrative d'Etat

MBCPFP 2

AUDIT ENERGETIQUE et GROS ENTRETIEN

Adresse

Cité Administrative d'Etat
165, rue Garibaldi
69003 LYON



1, rue Francis Carco
69120 VAUX-EN-VELIN
Tel 04.37.45.29.29
Fax 04.37.45.29.30
Courriel : Lyon@girus.fr
www.girus.fr



2, chemin de la Chauderaie
69 340 Francheville
Tel + 33 472 591 320
Fax + 33 472 591 339
Courriel : ied@ied-sa.fr
www.ied-sa.fr



115, boulevard Stalingrad - BP 52038
69616 Villeurbanne cedex
Tel : 04 72 69 53 00
Fax : 04 72 69 53 01:
Courriel : contact@odiceo.fr
www.odiceo.fr

Audit Patrimoine Immobilier 69

Cité Administrative d'Etat (CAE)

Contacts :	Conducteur d'opération M. Eric CIMALA Service DDE/CP/CP1 Mel eric.cimala@developpement-durable.gouv.fr Tel 04 78 62 54 62
------------	--

Patrick FILLON Inspecteur Gestion CAE 04.78.63.22.16 06.76.03.00.04 patrick.fillon@dgfip.finances.gouv.fr

Intervenants groupement

Direction de projet et coordination ODICEO Sylvie ADRIEN Mel sadrien@odiceo.fr Tel 04 72 69 53 00
--

Responsable Technique Energie IED Philippe GARNIER Mel p.garnier@ied-sa.fr Tel 04 74 59 13 20
--

Responsable Technique Gros Entretien GIRUS Franck Plé Mel f.ple@girus.fr Tel 04 37 45 29 29

Adresse du bâtiment:	Cité Administrative d'Etat 165, rue Garibaldi 69003 LYON
----------------------	--

SOMMAIRE

1 CONTEXTE ET OBJECTIFS DE L'ETUDE	5
2 ORGANISATION DU RAPPORT	6
3 PREAMBULE.....	7
3.1 Bâtiment	7
3.2 Historique du bâtiment	7
3.3 Bilan des surfaces	9
3.4 Structure du bâtiment.....	9
3.5 Activités des locaux	10
3.6 Climatologie	10
3.7 Documents de travail.....	10
4 PREMIERE PARTIE : DIAGNOSTIC GROS ENTRETIEN	11
4.1 Rapport : Description, Dysfonctionnement	11
4.2 Rapport : Description des Actions.....	11
4.3 Synthèse gros entretien : en date de janvier 2009	19
4.3.1 Urgence 1 – Dangereux et non conforme.....	19
4.3.2 Urgence 2 – Rénovation et non conforme.....	19
4.3.3 Urgence 3 – Etat moyen / pas urgent.....	20
5 DEUXIEME PARTIE : DIAGNOSTIC ENERGIE	29
5.1 Description de l'existant	29
5.1.1 Bilan énergétique de référence	29
5.1.2 Bilans énergétiques par postes de dépenses	30
5.1.3 Contrats de fourniture d'énergie.....	30
5.1.4 Enveloppe.....	33
5.1.5 Chauffage	34
5.1.6 Climatisation	41
5.1.7 Equipements électriques.....	43
5.1.8 Fiches de Synthèse	45
5.1.9 Eléments sur l'usage du bâtiment.....	60

5.2 Propositions d'action.....	62
5.2.1 Action TH 1 : Isolation des toitures du bâtiment I.....	62
5.2.2 Action TH 2 : Isolation des toitures des bâtiments A et B	63
5.2.3 Action TH 3 : Rénovation des menuiseries Bâtiment I.....	66
5.2.4 Action TH 4 : Rénovation des menuiseries Bâtiments A et B	69
5.2.5 Action TH 5 : Remplacement des éjecto-convecteur par des ventilo convecteurs.....	70
5.2.6 Action TH 5b : Remplacement des éjecto-convecteurs par des mini CTA en plafond.....	72
5.2.7 Action TH 6 : Optimisation de la distribution hydraulique.....	75
5.2.8 Action TH 7 : Optimisation des ventilations et rénovation de la GTC	79
5.2.9 Action TH 8 : Production d'eau chaude sanitaire solaire pour les cuisines	80
5.2.10 Action TH 9 : Remplacement des luminaires.....	82
5.2.11 Action TH 10 : Production Photovoltaïque en toiture des bâtiments I et A	83
5.2.12 Action TH 11 : Gestion des températures intérieures	84
5.2.13 Action TH 12 : Substitution du chauffage par effet joule pour l'hydro-accumulation	85
5.2.14 Action TH 13 : Ajustement des contrats	89
5.2.15 Action TH 14 : Sensibilisation du personnel.....	90
5.3 Synthèse.....	91
6 TROISIEME PARTIE : SYNTHESE DES PROPOSITIONS D'ACTIONS	93
6.1 Impacts énergétiques et environnementaux.....	93
6.1.1 Impacts globaux des actions.....	93
6.1.2 Impacts par poste de dépense	94
6.2 Synthèse des actions	94

1 CONTEXTE ET OBJECTIFS DE L'ETUDE

Dans le cadre de la modernisation de la gestion immobilière de l'État et de la mise en œuvre du Grenelle de l'environnement, la Préfecture de la région Rhône-Alpes conduit un projet expérimental sur 26 sites immobiliers situés dans l'agglomération de Lyon, appartenant à l'État ou pour lesquels il assume les obligations de propriétaire.

Cette étude a un objectif avant tout environnemental et selon le Grenelle de l'environnement doit permettre de réduire les :

- Emissions de CO₂ (exprimées en kg eqco₂) de 75 % dans un délai de 40 ans avec une étape à 50 % dans un délai de 10 ans.
- Consommations annuelles d'énergie primaire de 40% dans un délai de 10 ans.

Cette étude présente 3 volets :

1. Description et qualification du bâtiment du point de vue de sa performance énergétique et environnementale.
2. Description et qualification du bâtiment du point de vue du « gros entretien ».
3. Etablissement d'un programme global permettant d'atteindre les objectifs à 10 ans et 40 ans sur le parc et décrivant bâtiment par bâtiment les actions d'amélioration à mettre en œuvre.

Ce rapport a pour objectif :

1. D'évaluer les éléments techniques (Bâti et équipements), les éléments de gestion et les éléments liés à l'usage.
2. Sur la base du diagnostic thermique, d'établir une liste de propositions d'actions permettant de réduire les émissions de gaz à effet de serre et les consommations d'énergie.
3. D'évaluer l'ensemble des travaux qui ont pour but de maintenir dans leur état initial de bon fonctionnement des ouvrages existants (clos et couvert et installations de base ainsi que mise en conformité) ainsi que la remise à niveau d'un bâtiment qui serait mal entretenu.
4. Sur la base de ce diagnostic, d'établir un programme d'action.

2 ORGANISATION DU RAPPORT

Vous trouverez **en préambule** une description détaillée du bâtiment.

Dans une première partie sera présenté le diagnostic gros entretien et **dans une deuxième partie** le diagnostic énergétique.

Chacune de ces parties est structurée de la façon suivante :

- ☐ Description de l'existant
- ☐ Description des dysfonctionnements
- ☐ Propositions d'actions
- ☐ Synthèse

Vous trouverez **dans une troisième partie** la synthèse générale des actions sous forme de tableau regroupant « le gros entretien », et « l'énergie ».

Ce tableau vous présentera à dire d'experts, les actions prioritaires envisagées ainsi que leurs coûts.

3 PREAMBULE

3.1 BATIMENT



Vue du bâtiment I depuis l'esplanade

3.2 HISTORIQUE DU BATIMENT

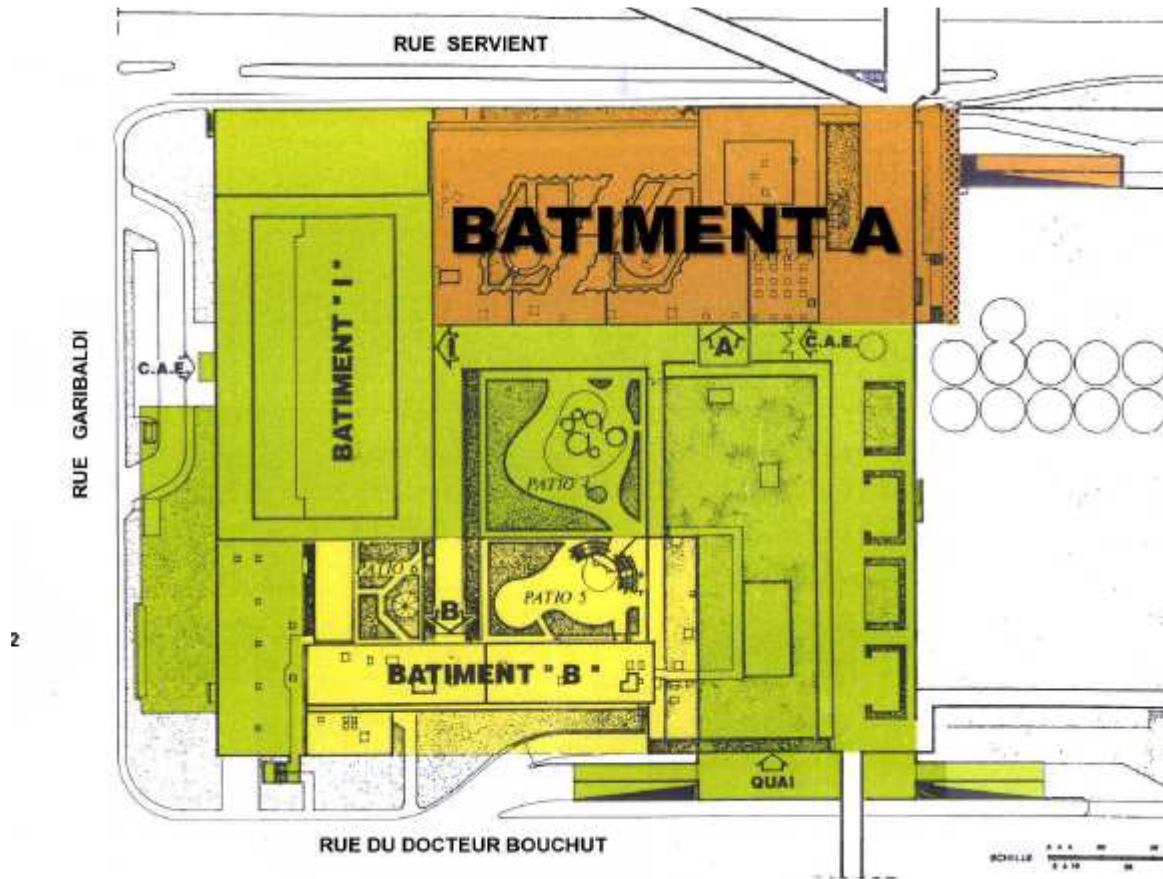
La Cité Administrative d'État (CAE) est un ensemble immobilier qui a été construit en deux phases d'abord dans les années 70 puis une extension dans les années 80. Il est composé de 3 bâtiments qui correspondent chacun à une tranche de travaux.

- Bâtiment I : 1976
- Bâtiment A : 1987
- Bâtiment B : 1988

Les niveaux inférieurs des bâtiments A, B et I (dont la toiture constitue une esplanade), s'étendent sur l'ensemble de la parcelle.

Chaque bâtiment comporte plusieurs entrées. Les entrées principales sont situées sur l'esplanade et rue Garibaldi pour le bâtiment I.

Des quais situés rue du Docteur Bouchut, permettent l'accès des véhicules de livraison. Les rampes d'accès aux parkings en sous-sol, sont également situées sur ce côté de l'ensemble immobilier.



Bâtiment I

Le bâtiment I compte 14 niveaux (2 SS + RDC + 11 étages)

On distingue :

- ❑ Le 2^{ème} sous-sol qui abrite essentiellement des parkings
- ❑ Le 1^{er} sous-sol qui abrite :
 - un local technique de production de chaleur et de froid
 - des locaux techniques avec centrales de traitement d'air
 - un local technique de production d'eau chaude sanitaire cuisine
 - des circulations avec des accès au restaurant et aux bâtiments A et B
- ❑ Le rez-de-chaussée avec :
 - un restaurant avec des cuisines
 - Des bureaux et salles de réunion
- ❑ Le 1^{er} étage avec
 - un hall d'accueil
 - des bureaux
 - les locaux de gestion et surveillance
- ❑ Les étages supérieurs avec essentiellement des plateaux de bureaux
- ❑ Des locaux techniques en terrasse abritant des centrales de traitement d'air et des installations de ventilations

Ce bâtiment, avec un effectif de 1150 personnes, est classé ERP de type W1.

Bâtiment A

Le bâtiment A compte 7 niveaux (SS + RDC + Entresol + 4 étages).

On distingue :

- ❑ Le sous-sol abritant des parkings et des locaux techniques.
- ❑ Les autres niveaux constitués essentiellement de bureaux.

L'effectif est de 190 personnes, le bâtiment est classé ERP 5ème catégorie.

Bâtiment B

Le bâtiment B compte 5 niveaux (SS + RDC + Entresol + 2 étages).

On distingue :

- ❑ Le sous-sol abritant des parkings et des locaux techniques.
- ❑ Le rez-de-chaussée avec des bureaux et une zone de formation.
- ❑ Les étages constitués essentiellement de bureaux.

L'effectif est de 230 personnes, le bâtiment est classé ERP 2ème catégorie.

3.3 BILAN DES SURFACES

Les surfaces ont été déterminées par le document « plans et surfaces » remis par le maître d'ouvrage.

- | | | |
|---------------------------------|-----------------------|---------------------|
| • Surface SHON | 77 647 m ² | |
| • Surface Utile ¹ | 71 929 m ² | (utilisée pour DPE) |
| • Surface chauffée ² | 60 554 m ² | |

3.4 STRUCTURE DU BATIMENT

Le bâtiment I a été construit en 1976. Il est âgé de 33 ans.

Les éléments porteurs de la structure sont :

- La structure est de type poteaux-poutres avec planchers en BA.
- Façades rideaux sur les parties IGH, « Cube » bâtiment A et bâtiment B.
- Murs en BA pour les parties basses bâtiment A B et I.

¹ La surface utile est celle indiquée dans le document de référence.

² Le surface SHON chauffée est calculée à partir de la surface SHON totale à laquelle sont déduites celles des locaux non-chauffés.

3.5 ACTIVITES DES LOCAUX

Locaux de bureaux.

3.6 CLIMATOLOGIE

Les données climatiques sont issues de la bibliographie interne de notre BET et de données fournies par la station locale de Météo France.

Ces éléments concernent principalement la station climatologique de BRON, jugée comme représentative de la zone d'étude.

☐ Altitude	:	150 m
☐ Température de base Hiver	:	- 10 °C. (Base de calcul RT 2005)
☐ Température de base Eté	:	+32 °C.
☐ Orientation	:	multiple.
☐ Exposition aux vents	:	Moyenne.
☐ Station météo la plus proche	:	LYON BRON.

3.7 DOCUMENTS DE TRAVAIL

Les documents de travail nous ont été communiqués par la maîtrise d'ouvrage et comprennent :

- ☐ Le bilan des surfaces
- ☐ Copies des factures d'énergie
- ☐ Schémas de principe des installations de génie climatique
- ☐ Cahier des charges technique du marché Multiservice (entretien et gardiennage)
- ☐ Copie des rapports de contrôle

- Ascenseurs
- Amiante
- Installations électriques
- Légionellose

Nous avons également eu accès à tous les documents techniques détenus par les services de gestion de la CAE et aux archives du service Constructions Public de la DDE.

4 PREMIERE PARTIE : DIAGNOSTIC GROS ENTRETIEN

4.1 RAPPORT : DESCRIPTION, DYSFONCTIONNEMENT

L'ensemble du rapport relatif au gros entretien est intégré sur le tableau joint dénommé :

Fiche Récapitulative Gros Entretien

4.2 RAPPORT : DESCRIPTION DES ACTIONS

2.1.1. Edicules en terrasses

Nettoyage HP, brossage, passivation des aciers, réparation au mortier de résine, peinture.

Echéance : 2009

Durée de l'intervention : 1 mois

Coût de l'action : 25 000 € HT

2.1.4. Revêtement céramique sur façades

Echafaudage, Sondages, piochements, nettoyage du support, collage de nouvelle céramique.

Echéance : 2011

Durée de l'intervention : 3 mois

Coût de l'action : 200 000 € HT

2.1.10. Etanchéité de toiture sur bâtiments A, B, I, (IGH en bon état)

Bâtiment A : Réfection de joints au droit des couvertines et des profilés de façades. Nettoyage de la protection gravillonnée périphérique. (suivant plan de localisation joint)

Echéance : 2011

Durée de l'intervention : 1 semaine

Coût de l'action : 10 000 € HT

Bâtiment B : Aspiration des gravillons, dépose complète du complexe d'étanchéité comprenant les relevés avec évacuation. Mise en œuvre d'un nouveau complexe compris relevés avec isolant polyuréthane de 80 mm d'épaisseur et protection par gravillons neufs. Installation d'un garde-corps périphérique en aluminium. (suivant plan de localisation joint)

Echéance : 2011

Durée de l'intervention : 1 mois et 3 semaines

Coût de l'action : 150 000 € HT

Bâtiment I (sauf IGH) : Dépose des protections (terre ou dalles), des couvre-joints, dégarnissage des joints. Dépose complète du complexe d'étanchéité comprenant les relevés avec évacuation. Mise en œuvre d'un nouveau complexe compris relevés avec isolant polyuréthane de 80 mm d'épaisseur. Mise en œuvre de nouveaux joints, pose de nouveaux couvre-joints, remise en œuvre de terre ou de dalles. (suivant plan de localisation joint)
Traitement des JD sur l'esplanade.

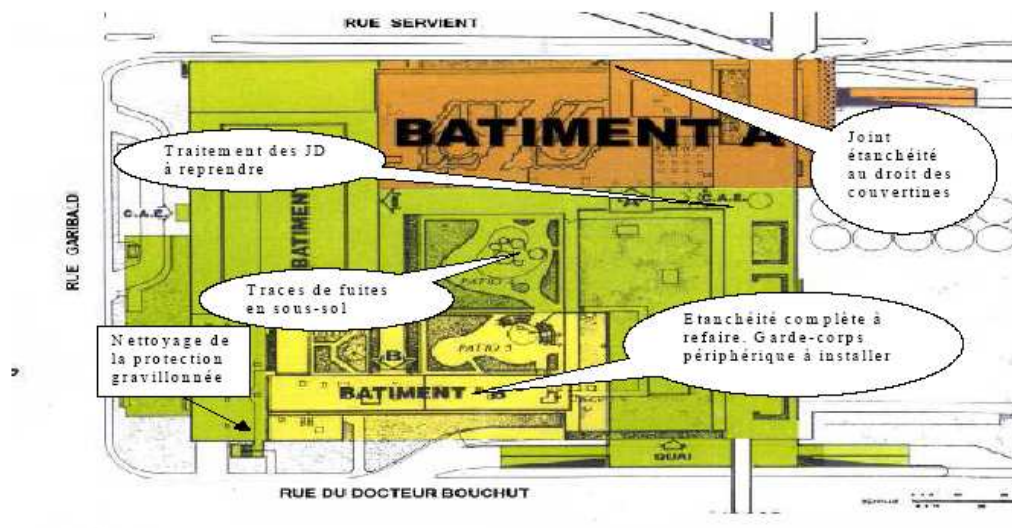
Nettoyage de protection gravillonnée sur angle de rues (docteur BOUCHUT et GARIBALDI)

Echéance : 2011

Durée de l'intervention : 3 mois

Coût de l'action : 190 000 € HT

ETANCHEITE



QUANTITATIF ESTIMATIF

CITEE ADMINISTRATIVE D'ETAT

Désignation	Unité	Quantité	P.U. HT	Montant HT
ETANCHEITE DES TERRASSES				
<i>Terrasse haute du bâtiment A "cube vitré"</i>				
Nettoyage des gravillons	ens	1,00	1000,00	1000,00
Remplacement de joint au droit des couvertines et des profilés verticaux	ens	1,00	4000,00	4000,00
Création et installation de capots sur couvertines et sur profilés verticaux	ens	1,00	5000,00	5000,00
Sous Total				10 000,00
<i>Terrasse haute du bâtiment B</i>				
Dépose et repose d'appareillage technique	ens	1,00	10800,00	10800,00
Démolition de dalle BA sur étanchéité c/s évacuation	ens	1,00	10000,00	10000,00
Enlèvement des gravillons	m2	700,00	5,00	3500,00
Arrachage d'étanchéité	m²	700,00	20,00	14000,00
nouvelle étanchéité avec isolant de 80mm épaisseur c/s relevés	m²	700,00	75,00	52500,00
Réalisation d'une dalle BA dito existant c/s scellements	ens	1,00	20000,00	20000,00
Mise en place de graviers sur étanchéité	m²	700,00	20,00	14000,00
Remplacement des couvertines sur acrotères	ml	105,00	80,00	8400,00
garde corps	ml	105,00	160,00	16800,00
Sous Total				150 000,00
<i>Terrasses du bâtiment I</i>				
Enlèvement des terres	m²	800,00	25,00	20000,00
Enlèvement des dalles	m²	200,00	20,00	4000,00
Arrachage d'étanchéité	m²	1000,00	25,00	25000,00
nouvelle étanchéité avec isolant de 80mm épaisseur c/s relevés	m²	1000,00	100,00	100000,00
Traitement des JD	ens	1,00	12000,00	12000,00
Remise en place des terres	m²	800,00	25,00	20000,00
Remise en place des dalles	m²	200,00	20,00	4000,00
Nettoyage de gravillons sur étanchéité	m²	500,00	10,00	5000,00
Sous Total				190 000,00

2.1.13. Menuiseries extérieures de l'IGH

Dépose des menuiseries, révision de celles-ci, remplacement des joints sur la totalité.

Echéance : 2011

Durée de l'intervention : 6 mois

Coût de l'action : 320 000 € HT

3.1.1. Appareils de climatisation

Remplacement des 3 groupes CARRIER fonctionnant avec un fluide de type R22. Le remplacement comprend les pompes de charge, l'isolation des ballons tampons, tuyauteries, calorifuges, nouveaux départs.

Echéance : 2011

Durée de l'intervention : 1 mois

Coût de l'action : 410 000 € HT

3.1.2. Tuyauteries des éjecto-convecteurs

Vétusté des équipements.

La partie de réseau qui dessert les éjecto-convecteurs du RDC au 6eme étage est neutralisée en raison de nombreuses fuites. Elles sont dues à des affaiblissements de la tenue en pression des tuyauteries à la suite de corrosion interne. Les batteries électriques remplacent temporairement les batteries à eau chaude

Echéance 2009

Durée de l'intervention : 6 mois

Coût de l'action :

- Remplacement circuit 2 tubes éjecto - convecteurs : 290 000 € HT
Raccordement 4 tubes sur mini-centrales : 380 000 € HT (variante)

3.2.1. Ascenseurs

Réparation de la manœuvre de secours pour l'ascenseur PMR du bâtiment I, remise en état du dispositif d'arrêt en cuvette pour le charge de quai du bâtiment I, revoir l'éclairage de gaine et installer les consignes en machinerie pour le bâtiment A, dépanner l'éclairage de secours dans le duplex du bâtiment B.

Echéance : 2009

Durée de l'intervention : 2 semaines

Coût de l'action : 5 000 € HT

3.3.2. Poste de livraison

Vétusté des équipements HT :

Les cellules HT datent de la construction du bâtiment :

Les équipements HT sont obsolètes. La maintenance de ce type de cellule n'est plus assurée par les constructeurs et les pièces de rechange neuves sont où vont devenir introuvables.

Changement des cellules HT vétustes

Echéance : 2009

Durée de l'intervention : 2 mois

Coût de l'action : 80 000 € HT

3.3.3. Groupes électrogènes

Vétusté des groupes électrogènes :

Les GE datent de la construction du bâtiment et sont surdimensionnés par rapport à la demande actuelle :

Bon état mais la maintenance des groupes va devenir difficile au fil du temps

Fourniture des pièces constructeurs introuvable.

GE avec secours en BT 530V, la modification de la tension de distribution et du régime de neutre entraînera le changement des GE ou la mise en place de transformateurs 540/400V

Remplacement des 3 GE de 2MVA par 2 GE de 2MVA

Echéance : 2013 (2009 si changement des transformateurs en 20kV/400V)

Possibilité de mettre en place des transformateurs 540/400V en sortie des GE provisoirement.

Durée de l'intervention : 2 mois

Coût de l'action : 740 000 € HT

3.3.4. Poste de transformation

4 transformateurs possèdent un diélectrique pollué par des PCB et sont donc à faire traiter.

Une réflexion importante doit avoir lieu sur le remplacement de ces transformateurs.

1 – La puissance des transformateurs semble surdimensionnée par rapport aux besoins actuels

La modification du mode de production de chaud et de froid (raccordement sur le réseau de chaleur de la ville par exemple) permettrait une baisse sensible des besoins en électricité. Par conséquent, certains transformateurs supprimés ne seraient pas à remplacer.

2 - La tension actuelle de distribution atypique donne lieu à de nombreux problèmes de compatibilité avec le matériel existant sur le marché (obligation de rebobiner les moteurs électriques du commerce, commande de matériel spécifique entraînant un surcoût et un délai d'approvisionnement accrus)

Le régime de neutre choisi a permis à la construction de gagner un conducteur mais impose une équipe de maintenance réactive pour rechercher les défauts dès l'apparition de ces derniers.

Changement des 4 transfos de 2 MVA contenant des PCB par 3 nouveaux transfos

Echéance : 2009/2010

Durée de l'intervention : Suivant phasage (de 2 à 8 mois)

Coût de l'action : 200 000 € HT

3.3.5. TGBT

Vétusté des TGBT :

Les départs des TGBT datent de la construction du bâtiment.

Obligation de remplacer les disjoncteurs par des modèles neufs à chaque problème

Remplacement des TGBT avec départs pour régime de neutre TNS.

Echéance : 2009/2010 (lors du remplacement des transformateurs)

Durée de l'intervention : Suivant phasage (de 2 à 8 mois)

Coût de l'action : 250 000 € HT

3.3.6. Armoires divisionnaires

Etat satisfaisant des niveaux réhabilités

Les autres restantes devront être remplacées lors d'une future rénovation des locaux.

Ajout d'un conducteur en parallèle des canalis pour alimentation en TNS

Suppression des transformateurs d'étages et modification de raccordement

Modification des armoires d'étages pour passage en TNS -220/400V

Echéance : 2019 pour les armoires non réhabilités, 2010 si changement de la tension de distribution et du régime de neutre.

Durée de l'intervention : Suivant phasage (de 6 à 8 mois) Lissage possible sur plusieurs années

Coût de l'action : 130 000 € HT

3.3.7. Alimentation de la cuisine

Distribution en 540V. Armoires vétustes avec extension impossible.

Présence de pièces sous tensions dans le local.

Absence de protection mécanique

Suppression du transformateur 540/400V

Alimentation en 400V régime TNS depuis TGBT

Changement AGBT Cuisine

Echéance : 2011

Durée de l'intervention : 2 mois

Coût de l'action : 35 000 € HT

3.3.8. Alimentation des bâtiments A et B.

Distribution en 540V. Armoires vétustes avec extension impossible.

Suppression du transformateur 540/400V

Alimentation en 400V régime TNS depuis TGBT

Changement AGBT Bâtiment A et B

Echéance : 2011 ou 2010 si changement de la tension de distribution et du régime de neutre.

Durée de l'intervention : 2 mois

Coût de l'action : 112 000 € HT

Pour mémoire : Le bâtiment I peut rester dans la configuration actuelle. Si toutefois le gestionnaire souhaite un changement dans la distribution et de régime de neutre, il y aura nécessité de commander une étude spécifique de faisabilité.

4.1.7. – 4.1.8. Rapports sécurité

Dernier rapport de sécurité pour les 3 bâtiments I, A et B date de 2003.

Prévoir une nouvelle visite générale / diagnostic sécurité du bâtiment par organisme agréé, pour vérifier notamment que les prescriptions du rapport de 2003 ont été appliquées correctement et pour préciser d'éventuelles nouvelles non conformités.

Nouveau rapport de visite :

Echéance : 2010

Durée de l'intervention : 1 mois

Coût de l'action : 5 000 € HT

4.1.9. – 4.1.10. Alarme – détection incendie (SSI en général)

Vétusté des équipements :

Les SSI des bâtiments A et B datent de la construction de ces bâtiments (1986-1988) : ces équipements sont obsolètes. La maintenance de ce type de SSI n'est plus assurée par les constructeurs et les pièces de rechange neuves sont introuvables.

La rénovation de ces SSI s'impose avec :

- soit un SSI neuf par bâtiment,
- soit un SSI neuf pour les 2 bâtiments A et B, centralisé dans le Poste Central de Sécurité de l'IGH – solution 1,
- soit un nouveau SSI complet pour les bâtiments A, B et IGH – solution 2.

Le SSI du bâtiment I (IGH) date de 1994 (rénovation du SSI). Cet équipement est plus récent, mais commence à devenir obsolète. La maintenance de ce type de SSI n'est plus assurée au delà de 10 ans par les constructeurs et les pièces de rechange neuves commencent à devenir introuvables.

Pour l'ensemble des SSI, problème de maintenance récurrent et "extension" impossible, car les détecteurs incendie neufs ne sont plus compatibles avec ces SSI.

La rénovation du SSI de l'IGH est aussi à envisager avec :

- solution 1 : SSI neuf spécifique à ce bâtiment,
- solution 2 : SSI neuf commun avec les 2 bâtiments A et B, centralisé dans le Poste Central de Sécurité de l'IGH.

Il faut d'autre part prévoir, dans le cadre de la mise en place de nouveaux SSI, la mise en place de coffrets de relaying pour les extracteurs de désenfumage (IGH notamment) et la révision de l'ensemble des Dispositifs Actionnés de Sécurité (notamment pour les bâtiments A et B).

Etablissement d'un nouveau dossier SSI pour l'ensemble des bâtiments A, B, noyau I et IGH

Echéance : 2011

Durée de l'intervention : 1 mois

Coût de l'action : 8 000 € HT

Solution : Rénovation du SSI bâtiment A et B

Durée de l'intervention : 4 mois

Coût de l'action : 180 000 € HT

ou

Solution : Rénovation du SSI bâtiment I (IGH) avec :

- remplacement de l'Équipement d'Alarme, du CMSI, et de l'ensemble des détecteurs ioniques (remplacés par des détecteurs optiques ou thermiques)
- révision de tous les DAS, et mise en place de coffrets de relayages sur les extracteurs des sas.

Durée de l'intervention : 6 mois

Coût de l'action : 220 000 € HT

ou

Solution : Rénovation du SSI bâtiments IGH, A et B (SSI unique pour tout le site) :

Echéance : 2011

Durée de l'intervention : 6 mois

Coût de l'action : 380 000 € HT

4.1.11. – 4.1.13. Issues de secours

Pas de non conformité formellement identifiée.

Opérations de maintenance préventive à mener dans le cadre de l'exploitation du bâtiment.

Echéance : 2014

Durée de l'intervention : ponctuelle

Coût de l'action : sans objet.

4.1.14. Circulation des étages – compartimentage CF

Pas de non conformité identifiée.

Opérations de maintenance préventive à mener dans le cadre de l'exploitation du bâtiment.

Intervention spécifique sur porte de recoupement entre IGH et bâtiments A et B (niveau sous-sol) : vétuste et à remettre en état.

Echéance : 2009 - 2010

Durée de l'intervention : ponctuelle (1 mois)

Coût de l'action : 10 000 €HT.

4.1.16. – 4.1.17. Désenfumage

Vétusté des équipements :

Révision générale des trappes et volets asservis, mise en place de coffrets de relayage.

Echéance : 2011

Durée de l'intervention : 6 mois (à réaliser dans le cadre de la rénovation des SSI)

Coût de l'action : compris dans poste 4.1.9. – 4.1.10. (Et indissociable)

4.1.18. Locaux à risques

Cas particulier du niveau parking (sous-sol), sprinklé :

Installation de sprinklage à revoir dans sa globalité, position de certaines têtes vulnérable aux chocs. Prévoir un suivi spécifique pour cette installation.

Echéance : 2011

Durée de l'intervention : 6 mois.

Coût de l'action : 100 000 €HT

4.2.1. à 4.2.5 Amiante

Remise en conformité des bâtiments suivant rapport du diagnostic amiante transmis.

Travaux à réaliser sous plan de retrait.

Echéance : 2014

Durée de l'intervention : 1 mois

Coût de l'action : 70 000 € HT

4.3 SYNTHÈSE GROS ENTRETIEN : EN DATE DE JANVIER 2009

“les montants mentionnés sont HT, ce sont des coûts de travaux (hors frais d'études, de maîtrise d'œuvre), et pour une valeur : Janvier 2009”

4.3.1 Urgence 1 – Dangereux et non conforme

Articles	Description	Justification	Echéance	Coût € HT	Durée travaux
3.3.2.	Changement des cellules HT vétustes	Mise en conformité	2009	80 000 €	1 mois
3.3.4.	Transformateurs pollués par des PCB	Mise en conformité	2009	200 000 €	3 mois
3.3.5.	TGBT	Mise en conformité	2009-2010	250 000 €	6 mois

Sous-Total = 530 000 € HT

4.3.2 Urgence 2 – Rénovation et non conforme

Articles	Description	Justification	Echéance	Coût € HT	Durée travaux
2.1.1.	Edicules en terrasses	Rénovation	2009	25 000 €	1 mois
3.1.2.	Tuyauteries des éjecto-convecteurs	vétusté	2009	290 000 €	6 mois
3.2.1	Réparation ascenseurs	vétusté	2009	5 000 €	2 semaines
4.1.7 – 4.1.8.	Rapports sécurité	Mise à jour	2010	5 000 €	1 mois
4.1.14.	Compartimentage CF porte de recoupement	vétusté	2009-2010	10 000 €	1 mois
4.1.9–4.1.10	Dossier SSI	Mise à jour	2011	8 000 €	1 mois
4.1.9–4.1.10 4.1.16-4.1.17	SSI des bâtiments IGH, A et B (base) + désenfumage	Rénovation	2011	380 000 €	6 mois
2.1.4.	Revêtement céramique sur façades	Rénovation	2011	200 000 €	3 mois
2.1.10.	Étanchéité de toiture des bâtiments A et B	Rénovation	2011	160 000 €	2 mois
2.1.10.	Étanchéité de toiture du bâtiment I	Rénovation	2011	190 000 €	3 mois
2.1.13.	Révision des menuiseries extérieures IGH	vétusté	2011	320 000 €	6 mois
3.1.1.	Appareils de climatisation	Fluide R22	2011	410 000 €	1 mois
3.3.7.	Changement de la tension de distribution et de régime de neutre pour la cuisine	vétusté	2011	35 000 €	2 mois

Articles	Description	Justification	Echéance	Coût € HT	Durée travaux
3.3.8.	Changement de la tension de distribution et de régime de neutre pour les bâtiments A et B	vétusté	2011	112 000 €	2 mois
4.1.18	Locaux à risques	Rénovation	2011	100 000 €	6 mois

Sous-Total = 2 250 000 € HT

4.3.3 Urgence 3 – Etat moyen / pas urgent

Articles	Description	Justification	Echéance	Coût	Durée travaux
3.3.3.	Groupes électrogène	Remplacement	2013 (si utilisation de transformateurs 540/400V)	740 000 €	2 mois
4.1.11-4.1.13	Issues de secours, (cheminement, UP, porte CF)	Maintenance du site	2014	0 €	ponctuelle
4.2.1-4.2.5.	Amiante	Mise en conformité	2014	70 000 €	1 mois
3.3.6.	Armoires divisionnaires	Remise en état	2019 (2010) si changement de régime de neutre	130 000 €	1 semaine / armoire

Sous-Total = 940 000 € HT

SOIT UN MONTANT TOTAL HT GROS ENTRETIEN DE = 3 720 000 €

GROS ENTRETIEN - dysfonctionnements

Cité Administrative d'Etat

165 rue Garibaldi
69003 LYON

Renseignements généraux

Date de construction : Bât I : 1976
Bât A : 1987
Bât B : 1988

Usage Tertiaire

Surface

Totale : 77 647 m²
Chauffée : 60 554 m²

Volume

Total : 217 412 m³
Chauffé : 169 551 m³

Classement:

Public ERP Bâtiment I : type IGH W1
Bâtiment A : 5ème catégorie
Bâtiment B : 2ème catégorie L et W
Restaurant : 5ème catégorie

Horaire

Matin : 8h - 12h
Ap.midi : 12h - 17h
Du lundi au vendredi

Effectif :

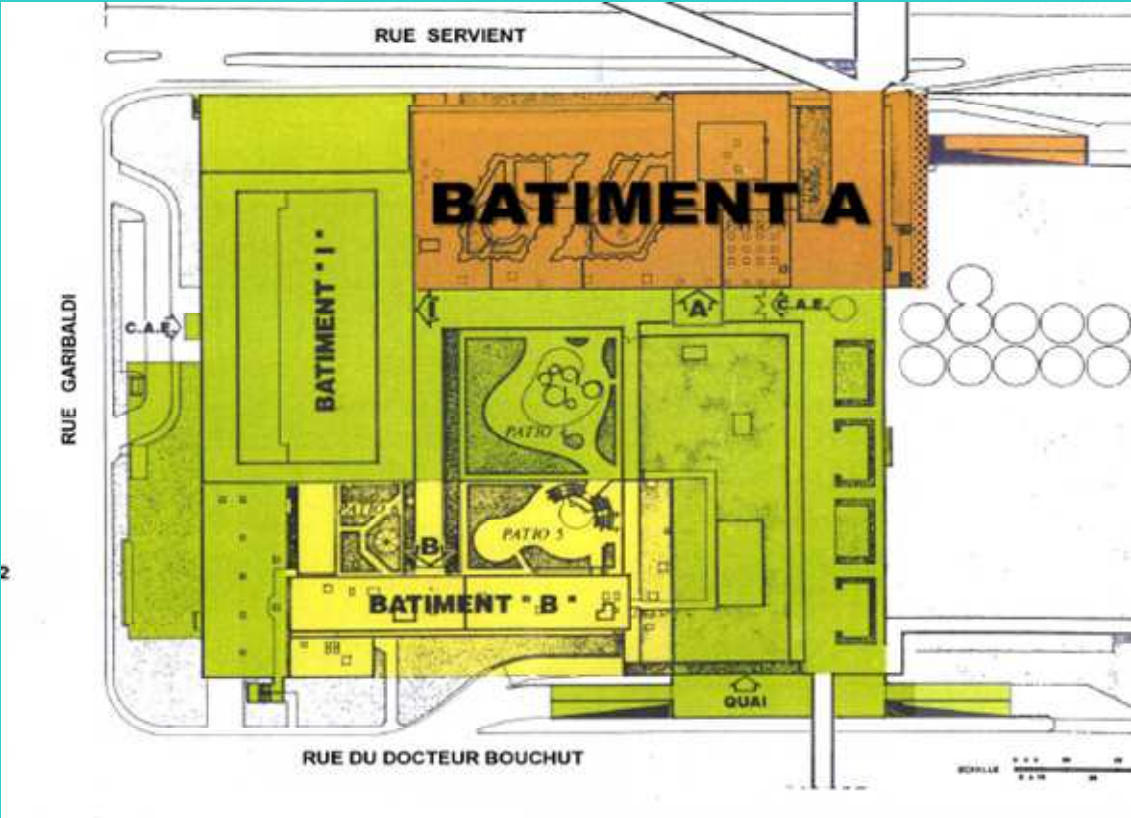
Personnel : 1654

Type de Chauffage Electricité (PAC)

Autre(s) énergie(s) Electricité

Etat visuel, réalisé lors des visites du :

Certaines hypothèses (matériaux, épaisseurs, performances), sont estimées, car les données ne sont pas toujours connues (base documentaire : études, rapports), et aucun sondage destructif n'a été réalisé, et envoyé en laboratoire



janv-09

Contact : Mr. FILLON

Notes d'Evaluations = Notes E

U = Urgence :

- 1 - Dangereux et ou non conforme
- 2 - A programmer pour rénovation ou non conforme
- 3 - Etat moyen - pas urgent
- 4 - Bon état - pas d'intervention

V = Vétusté :

- A - Etat limite d'usage
- B - Mauvais état
- C - Etat moyen
- D - Bon état

D = Durée résiduelle - Limite

- O = Intervention immédiate
- 2 ans
- 5 ans
- 10 ans
- 10 ans et +

SOMMAIRE

PARTIE 2 : CLOS COUVERT & VOIRIES

PARTIE 3 : GROS EQUIPEMENTS

PARTIE 4 : ETAT REGLEMENTAIRE

Localisation		Etat des Lieux	Dysfonctionnement constaté	Notes E		
				U	V	D
PARTIE 2 : CLOS COUVERT & VOIRIES						
Structure ossature et planchers						
2.1.1.	Etat général	Etat général correct	Il est à noter des fissures et des bétons abimés sur édicules en terrasses de l'IGH , du bâtiment I, du bâtiment B et dans une moindre mesure le bâtiment A.	2	B	0
2.1.2.	Isolation	Isolant de 80mm épaisseur en sous-face de plancher haut sous-sol	Sans objet			
2.1.3.	Principe de structure	Voiles BA périphériques en infrastructure et Poteaux - poutres - planchers en béton armé de 280mm épaisseur pour l'IGH Voiles BA de 200mm épaisseur - Poteaux - poutres BA en superstructure avec remplissage de façades en béton préfabriqué ou coulé en place. Planchers de 200mm épaisseur pour les bâtiments A et B	Sans objet			
Murs et façades						
2.1.4.	Murs facades extérieures	Béton avec revêtement en céramique Béton avec peinture Béton cannelé	Le revêtement céramique se décolle par endroits sur les façades de l'IGH, du bâtiment I, du bâtiment A.	2	C	2
2.1.5.	Isolation	120mm de laine de verre en allèges de l' IGH Complexe isolant de type 80+10 collé en façades des bâtiments A et B				
2.1.6.	Etat des ouvrages de serrurerie	Etat correct	Sans objet			
Toitures						
	Type 1 - Couverture tuiles	Sans obiet	Sans objet			
2.1.7.	Isolation					
2.1.8.	Etat général					
2.1.9.	zinguerie					
	Type 2 - Toiture terrasses					
2.1.10	Support	Dalles en béton armé de 200mm épaisseur				
2.1.11	Etat général de l'étanchéité	Bâtiment IGH : bon état Bâtiment I : JD en mauvais état + traces de fuites Bâtiment A "cube": joints sur jonction alu - couvertines en mauvais état Bâtiment B : mauvais état	Bâtiment IGH : l'étanchéité est en bon état. Bâtiment I :Les joints de dilatations ne sont plus étanches, des traces sont apparentes au niveau inférieur. Bâtiment A : des joints sur couvertines sont defectueux, une végétation s'installe sur l'étanchéité au milieu des gravillons de protection en périphérie des relevés. Bâtiment B : L'étanchéité est très abimée, les relevés sont décollés, les joints sur couvertines sont defectueux, une végétation s'installe sur l'étanchéité au milieu des gravillons de protection.	2	B	2
2.1.12	Isolation sous étanchéité	100 mm épaisseur pour les bâtiments A et B 80 mm épaisseur pour l' IGH				
Menuiseries extérieures						
2.1.13	Etat	Châssis en aluminium vitrés : IGH : Etat moyen Bâtiment A et B : Etat moyen, certains châssis côté espace intérieur sont en simple vitrage	Des problèmes d'infiltrations d'eau et d'étanchéité à l'air existent sur les châssis de l'IGH selon les utilisateurs et le service de maintenance.	2	C	2
2.1.14	Protections solaires	Stores de type sun screen				
2.1.15	Type d'ouverture	Basculants et O.F.				
2.1.16	Fermetures et volets	Sans objet				
2.1.17	Grilles et barreaudages	Etat correct	Sans objet			
Voiries - ouvrages GC						
2.1.18	Voirie d'accès	Domaine public	Sans objet			
2.1.19	Parking	Souterrain	Sans objet			

PARTIE 3 :GROS EQUIPEMENTS					
3.1 - Chauffage et production froid					
Groupes PAC et EG					
3.1.1.	Equipements	3 groupes CARRIER de type 30HR200 Puissance : 3x622 kW Année : 1975 1 groupe froid YORK Puissance : 1200 kW Année : 2007 1 pompe à chaleur TRANE de type CVGEO39 Puissance : 1800 kW Année : 1995 1 groupe AFCA de type PCX 700 Hors service	Les groupes fonctionnent au R22, ils ne pourront plus être utilisés au-delà de 2014 (interdiction de la diffusion du fluide R22 recyclé). Les groupes devront être changés ou réhabilités pour fonctionner avec un autre type de fluide (R422).	2	B 2
3.1.2.	auxiliaires et hydraulique	Ballons d'accumulation : Bâtiment I : 6 ballons de 50 m3 et 235 kW installés en local mezzanine Bâtiment B : 4 ballons Charot de 8 m3 et 52 kW situé en local ballon du bâtiment B (Sous-sol)1 ballon de 25m3 / 156kW et 1 ballon de 45m3/260kW situés en local climatisation du bâtiment B (Sous-sol) 2 départs eau chaude en local mezzanine alimentant le bâtiment I : - Circuit éjecto-convecteur - Circuit centrales de traitement d'air départ bâtiments A et B : piquage sur la boucle eau chaude du bâtiment I, séparation en deux circuits : - Circuit bâtiment A en local technique parking bâtiment A - Circuit bâtiment B en local technique parking bâtiment B	La partie de réseau éjecto-convecteur qui dessert le RDC au 6eme étage est neutralisée en raison de nombreuses fuites. Elles sont dues à des affaiblissements de la tenue en pression des tuyauteries à la suite de corrosion interne. Les batteries électriques remplacent temporairement les batteries à eau chaude. Le réseau de distribution éjecto-convecteurs est à remplacer.	2	B 0
3.2 - Ascenseurs - monte charge					
Ascenseurs de l' IGH					
3.2.1.	Type	OTIS	Sans objet		
3.2.2.	Charge	1650 kgs et 630 kgs			
3.2.3.	Etat de conformité	Remplacés entre 2002 et 2004 / bon état			
Ascenseurs de charge et PMR					
3.2.1.	Type	OTIS	Manœuvre de secours et dispositif d'arrêt en cuvette	2	B 0
3.2.2.	Charge	1500 kgs			
3.2.3.	Etat de conformité	Bon état général suivant le rapport NORISKO de mai 2009			
Ascenseurs du bâtiment A					
3.2.1.	Type	OTIS	Eclairage de gaine et consignes en machinerie	2	B 0
3.2.2.	Charge	630 kgs et duplex en 800 kgs			
3.2.3.	Etat de conformité	Bon état général suivant le rapport NORISKO de mai 2009			

Ascenseurs du bâtiment B		OTIS	Eclairage de secours à dépanner	2	B	0
3.2.1.	Type					
3.2.2.	Charge					
3.2.3.	Etat de conformité					
Elevateurs E.P.M.R.						
3.2.1.	Type	ALPHALEN et RIGERT	Sans objet			
3.2.2.	Charge					
3.2.3.	Etat de conformité					
3.3 - Electricité						
Alimentation électrique de l'établissement		Puissance souscrite en tarif vert. Alimentation souterraine en coupure d'artère en HT 20kV (régime de neutre HT : TNR)depuis la rue du Dr Bouchut. Présence d'une adduction de secours en attente de raccordement. Poste de livraison situé au N-1 du bâtiment. Un seul local intègre le poste de livraison, transfoamation et TGBT.	L'audit réalisé fait référence aux normes C13-100 / C14-100 / C15-100			
3.3.1.	Etat général					
Poste de livraison		Le poste de livraison est composé de cellules de marque Dell Alsthom modèle NORMASEPT. Les équipements HT sont obsolètes. La maintenance de ce type de cellules n'est plus assurée par les constructeurs et les pièces de rechange neuve sont introuvables. La compensation de l'énergie réactive est assuré par une batterie de condensateur coté haute tension. Ce poste de livraison alimente en 20kV. en simple dérivation les postes suivants situés dans le même local : Poste "4 cellules interrupteurs-fusibles" protégeant les transformateurs TR1-TR2-TR3-TR4. Poste "2 cellules interrupteurs-fusibles" protégeant les transformateurs TR5-TR6.	Vétusté des équipements HT : Les cellules HT datent de la construction du bâtiment : Les équipements HT sont obsolètes. La maintenance de ce type de cellule n'est plus assurée par les constructeurs et les pièces de rechange neuves sont où vont devenir introuvables.	1	A	0
3.3.2.	Etat général					
Groupes électrogènes		Les installations électriques sont secourues à l'aide de 3 groupes électrogènes d'une puissance unitaire de 2000kVA. situés dans un local spécifique. Marque : SACM ACO Alternateur Jeunont Schneider Equipement ancien datant de la construction du bâtiment. Les GE alimentent directement en 53OV le jeu de barre secours du TGBT.	Vétusté des groupes électrogènes : Les GE datent de la construction du bâtiment : Bon état mais la maintenance des groupes va devenir difficile au file du temps Fourniture des pièces constructeurs introuvable. Ge avec secours en BT 530V, la modification de la tension de distribution et du régime de neutre entrainera le changement des GE ou la mise en place de transformateurs 540/400V	3	A	5
3.3.3.	Etat général					

Poste de transformation						
3.3.4.	Etat général	Les transformateurs TR1-TR2-TR3-TR4 alimentent les niveaux du bâtiment I. Ils ont pour caractéristiques : Marque :CME Puissance : 2000kVA. Couplage :DyN11 Tension : 20kV. / 545V Régime de neutre : IT Refroidissement : LNaN Le diélectrique des transformateurs contient des PCB. Aucun marquage sur le transformateur ou sur le porte du local n'indique le taux de ppm. Rappel : Pollution inférieur à 50 ppm* : Pas de déclaration à faire. Aucune contrainte. 50 > Pollution < 500 ppm* : Déclaration en préfecture faite avant le 24/04/01, et étiquette “Contamination en PCB < 500 ppm”. Elimination dès la fin d'utilisation, sans date butée, par une procédure réglementée et certifiée Pollution > 500 ppm*: Déclaration en préfecture faite avant le 24/04/01. Le marquage indélébile “Appareil contenant des PCB à X ppm” y est apposé, ainsi que sur la porte du local où il se trouve. Destruction réglementée et certifiée avant le 31 décembre 2010, libérant ainsi votre responsabilité. La dépollution est possible si le taux initial est < à 1000 ppm : elle sera aussi faite avant le 31/12/10. Les transformateurs TR5 et TR6 alimentent les bâtiments A et B ainsi que la cuisine Ils ont pour caractéristiques : Marque :Dell Alsthom Puissance : 2000kVA. Couplage :DyN11 Tension : 20kV. / 545V - refroidissement LNaN et régime de neutre : IT	4 transformateurs possèdent un diélectrique pollué par des PCB et sont donc à faire traiter. Une réflexion importante doit avoir lieu sur le remplacement de ces transformateurs. 1 – La puissance des transformateurs semblent surdimensionnée par rapport aux besoins actuels La modification du mode de production de chaud et de froid (raccordement sur le réseau de chaleur de la ville par exemple) permettrait une baisse sensible des besoins en electricité. Par conséquent, certains transformateurs supprimés ne seraient pas à remplacer. 2 - La tension actuelle de distribution atypique donne lieu à de nombreux problèmes de comptabilitées avec le matériel existant sur le marché. (obligation de re-bobiner les moteurs électriques du commerce, commande de matériel spécifique entraînant un surcoût et un délais d'approvisionnement accrus) Le régime de neutre choisi à permis certes à la construction, de gagner un conducteur mais impose une équipe de maintenance réactive pour rechercher les défauts dès l'apparition de ces derniers.	1	A	0
TGBT						
3.3.5.	Etat général	Le bâtiment a la spécificité d'avoir une distribution en 545V jusqu'aux locaux techniques d'étages. Le TGBT est équipé d'un jeu de barre Normal (alimentation depuis les transformateurs) et d'un jeu de barre secours (alimentation depuis les 3 Groupes électrogènes) Un inverseur équipe chaque cellules Basse Tension permettant la permutation automatique entre le réseau Normal et Secours. Chaque cellule basse tension composant le TGBT, alimente via des gaines à barres (Type Kanalis) soit un récepteur alimenté directement en 545V soit les armoires divisionnaires des plateaux. L'alimentation de ces armoires divisionnaires se fait via un transformateur 530/220 V situé dans chaque local technique d'étage (LTE).	Vétusté des TGBT : Les départs des TGBT datant de la construction du bâtiment. Obligation de remplacer les disjoncteurs par des modèles neufs à chaque problème	1	B	0
Armoires divisionnaires						

3.3.6.	Etat général	La distribution depuis le TGBT est assuré pour le bâtiment I par deux colonnes montantes situées dans chacun des deux noyaux (Nord et Sud). Pour chacun des noyaux, une colonne assure la distribution jusqu'au niveau 4 , et l'autre du 5 au dernier étage. Ces colonnes alimentent via le transformateur 530/220V les armoires divisionnaires d'étages. Les transformateurs à refroidissement par air sont situés dans les locaux techniques d'étage. Les locaux techniques d'étages abritent : Les colonnes montantes (Kanalis + Chemins de câbles) Le transformateur L'armoire divisionnaire (Eclairages, PC usages généraux, Force) Des coffrets équipés de disjoncteurs spécifiques pour l'alimentation des prises de courants des postes informatiques.	Etat satisfaisant des niveaux réhabilités. Les armoires des niveaux restants assurent leur rôle de protection des circuits "le remplacement n'est à prévoir qu'en cas de programmation de rénovation de niveau". Pour information : Les rapports de vérification périodique datés de 2008 traitent des équipements terminaux (prises, éclairages) alimentés depuis les armoires divisionnaires.	3	D	10
Alimentation de la cuisine						
3.3.7.	Etat général	La cuisine est alimentée depuis un tableau divisionnaire implanté dans un local technique à proximité de cette dernière. Ce tableau est récent et en bon état. L'ancien tableau est toujours présent dans le local et certaines alimentations en dépende toujours. Comme l'ensemble du site, l'arrivée basse tension est en 530V, un transformateur présent dans le local permet l'alimentation des équipements de cuisine en TRI 220V. (régime TNS) Caractéristiques du transformateur : Marque : AUGIER Puissance 1250kVA. Refroidissement : AIR Plusieurs pièces sous tensions dans le local (dont le jeu de barres de l'ancien TGBT) ne possèdent pas de protection mécanique.	Présence de pièces sous tensions dans le local. Absence de protection mécanique	2	A	2
Alimentations des bâtiments A et B						
3.3.8.	Etat général	L'armoire général basse tension du bâtiment A (comprenant 7 niveaux) est alimenté via un transformateur 530/380V de 800kVA depuis le TGBT du bâtiment I. Distribution vers les armoires divisionnaires en 380V régime TNS. Les armoires existantes sont saturées et ne permettent plus l'ajout de nouveaux départs. Le bâtiment B est alimenté par le même principe de distribution avec un transformateur de puissance équivalente.	Distribution en 540V. Armoires vétustes avec extension impossible.	2	C	2

PARTIE 4 : ETAT REGLEMENTAIRE DU SITE							
4.1 - Sécurité Incendie							
Classement établissement							
4.1.1.	Type	Bâtiment I : type IGH W1 Bâtiment A : 5ème catégorie Bâtiment B : 2ème catégorie L et W Restaurant : 5ème catégorie					
4.1.2.	Plan d'évacuation et consignes			PC sécurité dans IGH - plans présents sur l'ensemble du site.			
Rapport sécurité							
4.1.3.	Fait par	NORISKO (IGH seul)					
4.1.4.	Date du rapport et remarques	25/07/2008					
4.1.5.	Actions faites / à faire	néant					
Rapport sécurité							
4.1.6.	Fait par	SOCOTEC					
4.1.7.	Date du rapport et remarques	14/03/2003					
4.1.8.	Actions faites / à faire	sas entre le parking (sous-sol -2) et escaliers du bâtiment B à modifier (désenfumage)		Rapport de contrôle assez ancien, nécessite une nouvelle visite rapidement Pas d'indication de prise en compte de cette remarque - pas de travaux constatés		2 2	A A
Alarme - détection incendie							
4.1.9.	type	Bâtiment I : SSI catégorie A (1994)		SSI conforme au classement, mais date de mise en œuvre supérieure à 15 ans		2	A
4.1.9.	type	"Noyau I" : SSI catégorie A (2003)		SSI conforme au classement, mais date de mise en œuvre assez récente		2	A
4.1.9.	type			SSI conforme au classement de l'établissement, mais une remise à jour réglementaire est nécessaire. Le SSI est par ailleurs vétuste		2	A
4.1.9.	type	Bâtiment A : SSI catégorie A (1986)		SSI conforme au classement de l'établissement, mais une remise à jour réglementaire est nécessaire. Le SSI est par ailleurs vétuste		2	A
4.1.10	Conformité générale	Bâtiment B : SSI catégorie A (1988) Sous réserve de mission de coordination SSI - conformité à priori des équipements (bâtiments soumis à visite périodique annuelle par organisme agréé)		Limite d'âge atteinte par de nombreux équipements (dont IGH) - Des visites périodiques sont à programmer, notamment pour les bâtiments A et B		2	A
Conformité issue de secours							
4.1.11	Conformité cheminement	pas de non conformité signalée		Pas de non conformité identifiée.			
4.1.12	Conformité nombre UP	pas de non conformité signalée		Nécessite une révision réglementaire complète pour les bâtiments A et B - A priori, nombre d'UP semble conforme.		3	C
4.1.13	Conformité porte CF	pas de non conformité signalée sur IGH ni sur bâtiments A et B		Pas de non conformité identifiée.			
Circulation des étages (compartimentage CF)							
4.1.14	Etat général	IGH : correct (les niveaux R+7 à R+4 de l'IGH ont été rénovés récemment)		Compartimentage limité aux sas ascenseurs dans les étages de l'IGH Vétusté des portes de recoupement entre bâtiments, et fonctionnement sous réserve du compartimentage (quel SSI asservi les portes ?)		2 2	C B
4.1.14	Etat général	noyau I : compartimentage sous réserve		Réserve liée à la vétusté du matériel installé, mais existe et semble en état correct		2	C
4.1.14	Etat général	Bâtiment A : existant, mais vétuste		Réserve liée à la vétusté du matériel installé, mais existe et semble en état correct		2	C
4.1.14	Etat général	Bâtiment B : existant, mais vétuste (et parfois modifié)					
Circulation des étages depuis cages d'escaliers							
4.1.15	Etat général	Correct		Pas de remarque particulière			

Désenfumage IGH		non testé - pas de non conformité signalée dans les rapports de sécurité Mise en surpression des escaliers, suivant IT du 7 juin 1974 Désenfumage des sas suivant IT du 7 juin 1974 Désenfumage des plateaux (mise en dépression) - Sous réserve	Réserve liée à la vétusté des installations - installation conforme à IT du 7juin 1974 Réserve liée à la vétusté des installations - mais entretien et suivi semblent corrects Réserve liée à la vétusté des installations Non testé - Les extracteurs ne sont <u>pas équipés de coffrets de relayage</u> (suivant NFS 61937)	2	A	2
4.1.16	État général - Vertical					
4.1.17	Conception d'origine non modifiée :					
Désenfumage bâtiments A et B		non testé - pas de non conformité signalée Désenfumage des circulations (mais pas toutes les circulations) Prévoir mise à jour du dossier SSI par rapport au règlement de sécurité des ERP par organisme agréé (et commission de sécurité)	Pas d'essai par organisme de contrôle récent (pas de rapport) - réserve sur conformité générale Les équipements existent (désenfumage naturel), conformément aux plans d'origine Toutes les circulations ne sont pas désenfumées. Une remise à jour complète de la sécurité incendie paraît nécessaire pour les bâtiments A et B	2	C	2
4.1.16	État général - Vertical					
4.1.17	Conception d'origine non modifiée :					
Locaux à risques		RAS - les niveaux sous-sols (parkings) sont sprinklés	Implantation du réseau de sprinklage et des têtes "vulnérable" aux chocs, dans le parking	2	C	2
4.1.18	Locaux techniques					
4.2 - Amiante						
Rapport Amiante		L.E.I. avr-05	L' audit fait référence à la norme NF X 46-020 / code de la santé publique			
4.2.1.	Fait par					
4.2.2.	Date du rapport et remarques					
Travaux localisé		Présence d'amiante dans les calorifuges de tuyauteries de froid Présence d'amiante dans les clapets CF Présence d'amiante dans la colle des revêtements de sols souples	Présence d'amiante dans les calorifuges de tuyauteries de froid Présence d'amiante dans les clapets CF Présence d'amiante dans la colle des revêtements de sols souples	3	C	5
4.2.3.	Amiante au sous sol					
4.2.4.	Amiante dans les étages					
4.2.5.	Amiante au sol					
4.3 - Risques sanitaires						
4.3.1.	Légionellose	Sans objet / rapports des laboratoires MERIEUX datés du 23/10/2006 et du 27/12/2006 pas de non conformité signalée Aucun Aucun	Sans objet Sans objet			
4.3.2.	Conformité cuisine					
4.3.3.	Risque particulier du site					
4.3.4.	Risque particulier hors site					

5 DEUXIEME PARTIE : DIAGNOSTIC ENERGIE

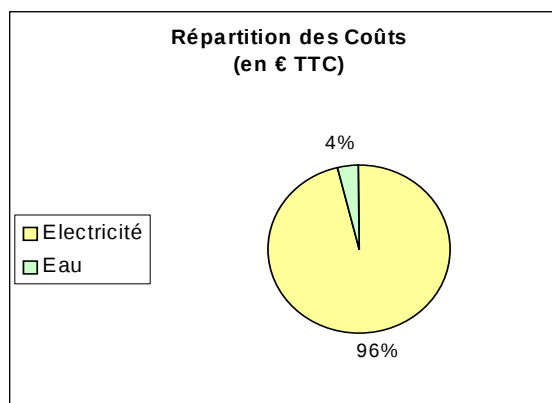
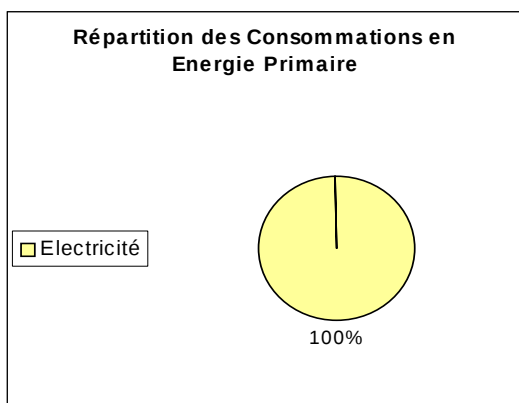
5.1 DESCRIPTION DE L'EXISTANT

5.1.1 Bilan énergétique de référence

L'analyse des factures sur la période 2006-2008 permet d'établir un bilan énergétique de référence. Les valeurs présentées sont les moyennes constatées sur la période de référence.

Les consommations sont exprimées :

- en énergie finale EF- énergie livrée par le fournisseur,
- en énergie primaire EP - consommation ramenée à la consommation primaire.



Consommation et Coût Total des Energies, prix des énergies aux prix moyens 2008 :

Consommation totale Tous Usages	Consommation	Energie primaire	Émission GES	Coûts Annuels	Coûts unitaires moyen 2008 (TTC)
Electricité	8 916 188 kWhEF	23 003 766 kWhEP	748 960 kgCO ₂ /an	587 500 € TTC	0,026 €/kWhEP
Eau	8 927 m ³	-		21 887 € TTC	2,45 €/m ³
Total		23 003 766 kWhEP	748 960 kgCO ₂ /an	609 390 € TTC	

Commentaires :

- ☐ La seule source d'énergie du bâtiment est l'électricité.
- ☐ Il n'y a pas de comptage divisionnaire permettant par exemple de dissocier les usages relatifs au confort (chauffage climatisation) de ceux relatifs à l'activité (éclairage, restaurant etc...)

5.1.2 Bilans énergétiques par postes de dépenses

Les consommations ci-dessous ont été estimées par les méthodes de calcul explicitées en annexe 4.

Type d'énergie	Poste	Energie Finale kWhEF	Energie primaire kWhEP	Émission GES kg eq CO2	Ecart avec la consommation réelle
Electricité	Eclairage	1 235 630	3 187 930	103 790	
	Informatique	636 750	1 642 820	53 490	
	ECS	256 780	662 490	10 270	
	Autres	660 380	1 703 780	55 470	
	Total électricité hors chauffage et climatisation	2 789 540	7 197 020	223 020	
	Ventilation - traitement d'air et auxiliaires	1 967 620	5 076 460	165 280	
	Climatisation	848 700	2 189 650	33 950	
	Chauffage	2 444 160	6 305 940	439 950	
Total		8 050 020	20 769 070	862 200	-9,7%

Cette analyse, présente la répartition probable des usages, elle est confrontée à la réalité au niveau global - facture d'énergie, mais faute de moyens de comptage divisionnaire elle ne peut pas être rapprochée d'éléments constatés.

On notera l'importance de la consommation des installations de génie climatique, en particulier l'usage non négligeable qui est fait pour les auxiliaires : ventilation, pompage et circulation.

5.1.3 Contrats de fourniture d'énergie

Electricité

Le contrat de fourniture d'électricité est souscrit auprès d'EDF.

Il s'agit d'un contrat de type réglementé tarif vert A5 (5 tranches tarifaires), longue utilisation.

Les puissances souscrites suivant les différentes tranches tarifaires sont :

Pointe : 2080 kW
 HPH : 2550 kW
 HCH : 2800 kW
 HPE : 2800 kW
 HCE : 2800 kW

La puissance réduite souscrite est de 2 514 kW

Tarif au 15/08/08³

Prime fixe annuelle 179 609 €/HT - (74,16 €/kW /an et remise 4 % pour contrat de plus de 6 ans).

³ CSPE 0,45 c€/kWh ; TVA 19,6%

Energie (en c€ HT/kWh)

Pointe	Heure Pleine Hiver	Heure Creuse Hiver	Heure Pleine Eté	Heure Creuse Eté
10,471	5,978	4,011	2,793	1,774

Configuration du site

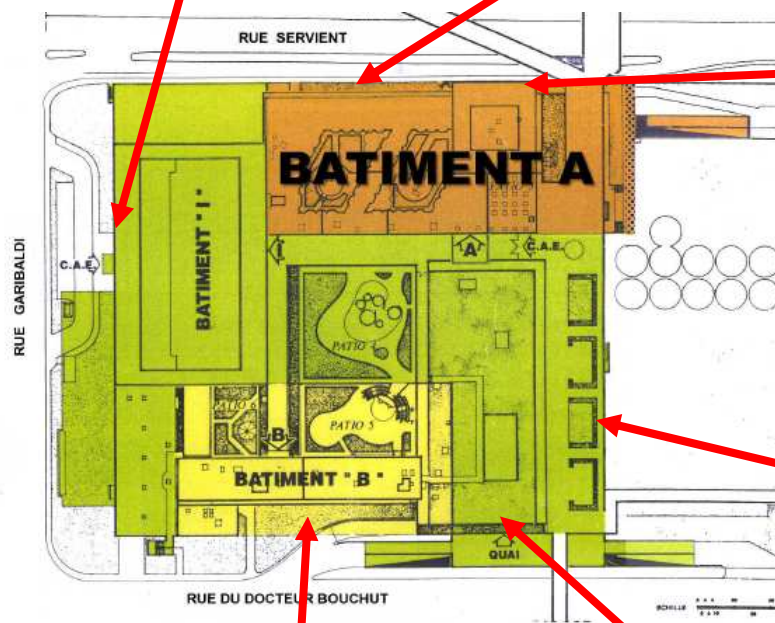
Pour faciliter la compréhension des tableaux descriptifs qui suivent nous proposons un repérage des façades de l'ensemble



Entrée rue Garibaldi



Façades Bâtiment A rue Servient



Cube bâtiment A



Façade est base bâtiment I (Cuisines restaurant)



Façade Bâtiment B rue Docteur Bouchut



Façade base bâtiment I rue Docteur Bouchut

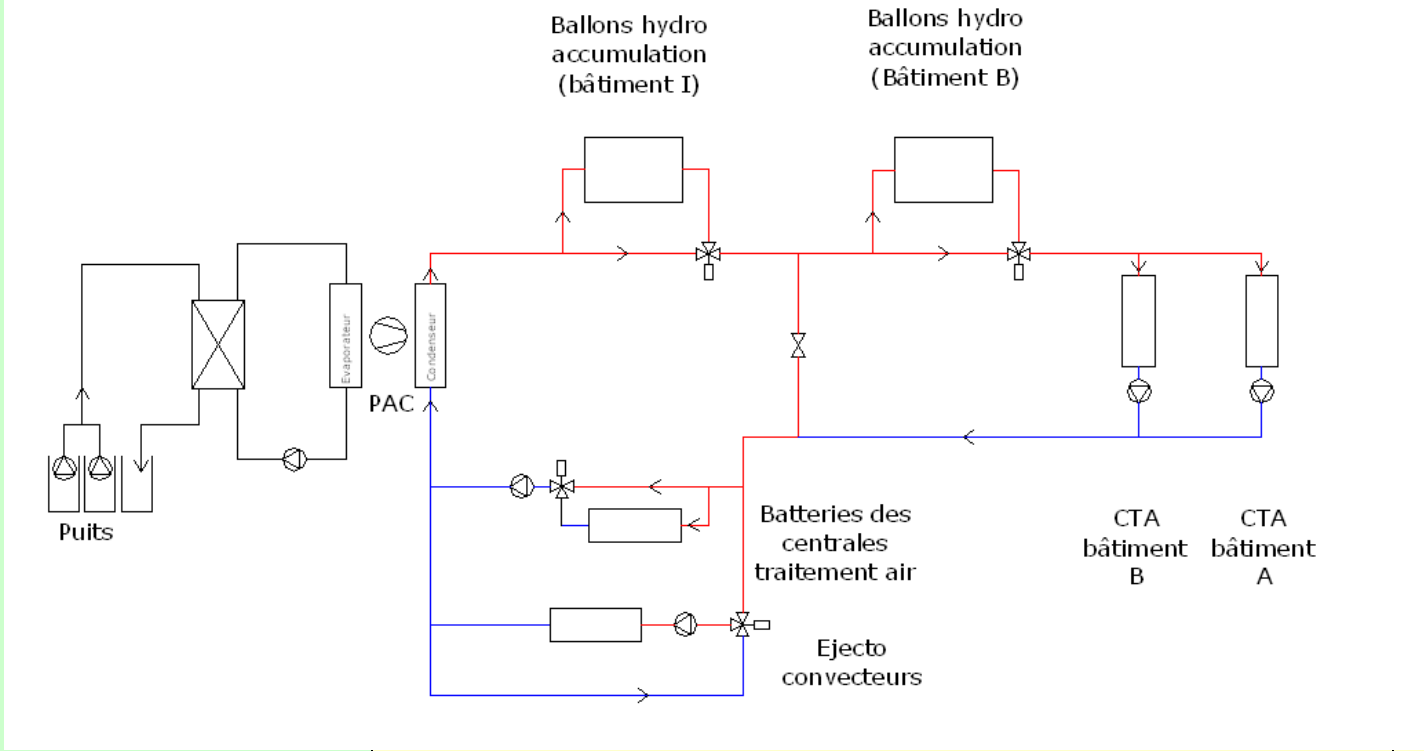
	DESCRIPTION		DYSFONCTIONNEMENT / PROBLEME	ACTION
NOTATION	V = Vétusté A : Limite d'usage B Mauvais Etat C Etat Moyen D Bon Etat	V		
5.1.4 Enveloppe				
Murs				
Bâtiment A et B	Murs extérieurs : - Base Béton 200mm avec isolation par l'extérieur de 80mm de laine de verre, parement extérieur enduit et mosaïque. - Façades rideaux parties opaques : Voile béton 200mm en nez de dalle, isolation extérieure 80mm de laine de verre, parement extérieur : vitrage émaillé intérieur, couleur bronze, monté sur châssis aluminium anodisé foncé.	C	Les parements en partie basse des bâtiments A, B, C sont en mauvais état localement.	
Bâtiment I	Murs extérieurs : - Base Béton 200mm avec isolation par l'extérieur de 80mm de laine de verre, parement extérieur enduit et mosaïque. - Façades rideaux parties opaques : Voile béton 100mm en nez de dalle, isolation extérieure 60 mm de laine de verre, parement extérieur : vitrage teinté argent, émaillé intérieur et plaques métalliques couleur bronze, montés sur châssis métalliques, couvre-joints gris-métal.	C B	Les joints des façades rideaux sont en mauvais état. L'étanchéité de la façade est de ce fait médiocre. Par principe, le bâtiment I est mis en légère surpression par les centrales de traitement d'air. Le défaut d'étanchéité est cause de pertes énergétiques plus importantes que la normale.	TH 03
Planchers				
Bâtiments A et B	Plancher bas sur parking : Dalle béton 200 mm, isolation en sous-face 80mm.			
Bâtiment I	Plancher bas sur parking : Dalle béton 200 mm isolation en sous-face 60mm.			
Toiture				
Bâtiments A et B	Toitures terrasse : Dalle béton, Isolation extérieure polyuréthane 100mm.	D	Sauf dégradation locale ou générale de l'isolant, les performances thermiques sont satisfaisantes. Elles peuvent toutefois être augmentées lors d'une rénovation de l'étanchéité des toitures.	TH 02
Bâtiment I	Toitures terrasse : Dalle béton, Isolation extérieure 60mm.	D	Les performances des toitures-terrasses du bâtiment I sont insuffisantes.	TH 01
Menuiseries				
Bâtiments A et B	Base : Fenêtres battantes en aluminium, châssis anodisé foncé, double vitrage 4/6/4 Façades rideau : Fenêtres battantes teintées bronze, châssis aluminium anodisé foncé, double vitrage 4/6/4			
Bâtiment I	patio : Portes métalliques pleines. Base : Fenêtres battantes en aluminium, double vitrage 4/6/4. Façades rideau : Vitrages teintés argent, châssis aluminium anodisé, double vitrage 4/6/4. Patio : Porte métallique pleine.		Les joints des vitrages sur les châssis métalliques sont en mauvais état. (Voir remarque sur les parois opaques ci-dessus). Les performances thermiques des vitrages sont faibles, ces surfaces vitrées représentent les plus grandes surfaces de déperdition du bâtiment I.	TH 03

	DESCRIPTION		DYSFONCTIONNEMENT / PROBLEME	ACTION
NOTATION	V = Vétusté A : Limite d'usage B Mauvais Etat C Etat Moyen D Bon Etat	V		
5.1.5 Chauffage				
Local chaufferie (Local technique enterré)	La chaufferie est située en sous sol du bâtiment I, elle inclut : - 4 pompes à chaleur réversibles TRANE et CARRIER - 1 groupe froid YORK - 1 échangeur sur eau de nappe BARRIQUAND - 6 ballons d'hydro-accumulation et un groupe de maintien de pression - 3 réchauffeurs électriques ETIREX - Pompes de distribution du bâtiment I - Départ vers les bâtiments A et B - Vannes de régulations et de change over été/hiver	D	Local Technique S 05 (patio) – 1^{er} sous-sol Centrales de traitement d'air Rez-de-chaussée , 1 étage et restaurant Locaux techniques bâtiment A 1^{er} sous-sol Sous station chauffage et centrales de traitement d'air	
Locaux techniques bâtiment I – IGH Local S46 (1 ^{er} sous-sol)	5 Centrales de traitement d'air : - CTA 1 : zone périphérique basse (étages 2 à 6) - CTA 2 : zone intérieure sud basse (étages 2 à 6) - CTA 3 : zone intérieure nord basse (étage 2 à 6) - CTA 11 : onduleur - CTA 12 : transformateur 2 Extracteurs - Extracteur A : reprise sud basse - Extracteur B : reprise nord basse Vannes pneumatiques de commande circuit ejecto-convecteurs avec compresseur d'air	D	Locaux techniques en terrasse Centrales de traitement d'air IGH étages 7 à 11 Extracteurs parking	
Local S03	1 Centrale de traitement d'air : - CTA 4 : informatique ambiance 2 Extracteurs - Extracteur D : reprise amphithéâtre - Extracteur E : reprise centre de formation	D	Locaux techniques S46 et S03. 1^{er} sous-sol – Centrales de traitement d'air étages 1 à 6 de l'IGH	
Local terrasse Terrasse	3 Centrales de traitement d'air : - CTA 13 : zone périphérique haute (étages 7 à 11) - CTA 14 : zone intérieure sud haute (étages 7 à 11) - CTA 15 : zone intérieure nord haute (étages 7 à 11) 6 Extracteurs : - Extracteur G : reprise sud haute - Extracteur H : reprise nord haute - Extracteur I, J , K , L : parkings	D	Local technique enterré - accès extérieur et par 1 sous sol Groupes production Eau Glacée et Pompe A Chaleur Ballons de stockage Pompes de distribution	
Locaux techniques bâtiment noyau I Local S05 - "patio" Sous-sol	8 Centrales de traitement d'air : - CTA 6 : amphithéâtre - CTA 7 : centre de formation - CTA 8 : insee intérieur - CTA 8bis : insee périphérique - CTA 16 : restaurant - CTA 17 : cuisines - CTA 18 : locaux annexes cuisine - CTA 19 : locaux annexes - archives 1 Extracteur : - Extracteur F : reprise insee 2 ballons eau chaude sanitaire 2 adoucisseurs d'eau - eau technique et cuisines 5 ballons CHAROT - ECS cuisines	D	Locaux techniques Bâtiment B Sous station de distribution de chauffage Ballons de stockages Centrales de traitement d'air Extracteurs parking	
Local technique cuisines Sous-sol		D	Local technique « noyau I » en terrasse sur cuisine Extracteurs des cuisines et des locaux annexes Local technique Production ECS 1^{er} sous-sol 5 ballons de production	

	DESCRIPTION		DYSFONCTIONNEMENT / PROBLEME	ACTION
NOTATION	V = Vétusté A : Limite d'usage B Mauvais Etat C Etat Moyen D Bon Etat	V		
Local "noyau I" Terrasse	4 Extracteurs : - Extracteur M : reprise restaurant - Extracteur N : reprise locaux annexes cuisines - Extracteur O : reprise locaux annexes - Extracteur U : reprise cuisine	D		
Locaux techniques bâtiment A Local ventilation générale S001A Local ventilation parking 2 S002A Local sous-station de chauffage S003A	1 centrale de traitement d'air - CTA locaux nord-est 1 centrale de traitement d'air - CTA locaux sud-ouest Pompes de distributions eau chaude et eau glacée du bâtiment A	D		
Locaux techniques bâtiment B Galerie technique S001B Local technique chauffage S004B Local technique chauffage S005B Local ventilation parking S006B Local ventilation parking S009B Parking	Pompes de distribution eau chaude et eau glacée du bâtiment B 2 centrales de traitement d'air - CTA coté ouest - CTA coté est 2 ballons d'hydro-accumulation 4 ballons d'hydro-accumulation 2 centrales de traitement d'air laboratoires - CTA local AIL - CTA local hotte 2 ballons Chaffoteaux et Maury - ECS Laboratoire 1 adoucisseur 1 surpresseur eau de nappe 1 groupe climatisation CARRIER			
Production de chaleur Pompes à chaleur	1 Pompe à chaleur réversible TRANE de type CVGE039. Puissance chaud : 2 000 kw. Fluide : R134a. Année : 1995 3 pompes à chaleur réversibles CARRIER de type 30HR200.	D B	Son engagement en production se fait uniquement dans des conditions climatiques sévères (froid ou grande chaleur) car la distribution n'offre pas de volume tampon suffisant pour éviter les fonctionnements en cycles courts. Pourtant, la performance de cette machine est élevée lorsqu'elle fonctionne en pleine charge et en cycle long : on obtient des COP supérieurs à 4. Les machines de technologie CVGE ne sont plus produites par le fabricant, elles sont remplacées par des machines mieux adaptées à l'utilisation des fluides R134a. Les groupes CARRIER sont des machines qui fonctionnaient à l'origine, uniquement en production d'eau glacée (mode climatisation). Elles ont été transformées pour fonctionner en mode Pompe à	TH 07

	DESCRIPTION		DYSFONCTIONNEMENT / PROBLEME	ACTION
NOTATION	V = Vétusté A : Limite d'usage B Mauvais Etat C Etat Moyen D Bon Etat	V		
	Puissance chaud : 3x780 kW Fluide : R22. Année : 1975 Les machines sont engagées en saison intermédiaire et en appoint pour ajuster la production à la charge. Réchauffage des évaporateurs sur l'eau de nappe : échangeur à plaque Barriquand de type UFX60HAMN6 de 4000 kW (année : 1997). Dispositif de détection fluide frigorigène : 1 détecteur au pied de chaque groupe - 1 détecteur en réparation sur groupes CARRIER.	D C	Chaleur par la suite. Ces groupes utilisent un fluide de type HCFC R22, ils ne pourront plus être utilisés au-delà de 2014 (interdiction de la diffusion du fluide R22 recyclé). Les groupes devront être changés ou réhabilités pour fonctionner avec un autre type de fluide (R422). Si les unités réhabilitées ou les groupes qui les remplaceront seront engagés pour produire de la chaleur (fonctionnement en PAC) il faut privilégier la solution qui permet : - de produire de l'eau chaude avec la température la plus élevée possible. - d'assurer les appoints de production de la PAC TRANE. - d'assurer en cas de panne de la PAC TRANE, le secours de la production de cette dernière. La rénovation de la distribution avec la mise en place d'un volume tampon est une solution pour optimiser l'engagement des PAC et assurer un rendement de production élevé.	TH 07
Réchauffeur	3 Réchauffeurs Etirex avec 2 batteries de chauffage à effet joule de 830 kW - Un seul réchauffeur est opérationnel, les deux autres sont en état de fonctionnement et mis en état de conservation avec leurs raccordements hydrauliques neutralisés. Les réchauffeurs électriques ne sont pas exploités	D	.	
Accumulation	• Bâtiment I : 6 ballons de 50 m3 chauffés par effet joule (235 kW) montés en série. • Bâtiment B : - o 4 ballons Charot de 8 m3 / 52 kW situé dans le local ballon du bâtiment B (Sous--sol). - o 1 ballon de 25m3 / 156kW et 1 ballon de 45m3 / 260kW situés dans le local climatisation du bâtiment B (Sous--sol). Les températures des ballons sont ajustées manuellement en fonction des conditions extérieures entre 60 et 50°C. Ils sont exploités pendant toute la période de chauffage.	D	Le principe d'utilisation est adapté aux périodes tarifaires du contrat électrique : Les ballons sont chauffés en période tarifaire « Heures creuses », ils sont déchargés en période tarifaire « Pointe ». Dans ce cas le rapport entre le prix de l'énergie est de 1 à 2,6 (cf. tarifs au § 5.1.3). Les périodes de pointe représentent 4h par jour sur 3 mois (90 jours - 360h/ an). Durant la période heures pleines, le rapport est de 1 à 1,4. L'exploitation du chauffage par résistance des ballons en novembre, et mars ne se justifie pas sur le plan énergétique par rapport aux performances des PAC (COP supérieur à 3 voire 4 suivant le matériel engagé). Le stockage à trois fonctions : • Optimisation tarifaire en produisant en heures creuse et écrêtages des pointes de consommation au réseau électrique • Effacement des cycles de court fonctionnement pour les machines PAC à régime de fonctionnement fixe. • Réserve de chaleur en cas de panne. Le chargement des ballons peut être envisagé par des systèmes à résistance comme c'est le cas actuellement ou par des Pompes à Chaleur. La contrainte à respecter est de stocker la chaleur à une température plus élevée qu'à l'utilisation. Dans l'état actuel des réseaux et compte tenu des caractéristiques des PAC en place, le recours au chauffage par résistances électriques est impératif entre décembre et février. La capacité de stockage correspond à l'énergie et la puissance nécessaire pour 24 h de fonctionnement du chauffage.	TH 13 TH 07

NOTATION	DESCRIPTION		DYSFONCTIONNEMENT / PROBLEME	ACTION
	V = Vétusté A : Limite d'usage B Mauvais Etat C Etat Moyen D Bon Etat	V		
Distribution Hydraulique	2 départs eau chaude en local mezzanine alimentant le bâtiment I : - Circuit éjecto-convecteur : 2 Pompes horizontales sur socle Flowserve - année 2001 - et vannes de Change OVER. - Circuit centrales de traitement d'air : 2 pompes horizontales sur socle Jeumont Schneider sur le retour. 1 départ bâtiments A et B : piquage sur la boucle eau chaude du bâtiment I, séparation en deux circuits : - Circuit bâtiment A en local technique parking bâtiment A : Pompes jumelées Salmson de type VLS 30 L2. - Circuit bâtiment B en local technique parking bâtiment B : Pompes jumelées Salmson de type VLS 100 L1.	B B	La partie de réseau qui dessert le RDC au 6e étage est neutralisée en raison de nombreuses fuites. Elles sont dues à des affaiblissements de la tenue en pression des tuyauteries à la suite de corrosion interne. Les batteries électriques remplacent les batteries à eau chaude. Les pompes des circuits éjecto-convecteurs ne sont pas en service. La circulation dans les circuits éjecto-convecteurs des étages 7 à 11 est assurée par les pompes de circuit batteries CTA. Depuis la construction du bâtiment I, la distribution a évolué en plusieurs phases : - Initialement : production de chaleur par réchauffeur et accumulation, 2 circuits de distribution de chaud et 1 circuit de distribution froid, (batteries chaudes, froides, change-over sur les éjecto-convecteurs). - Extension vers les bâtiments A et B. - Production de chaud à partir des PAC et stockages. Aujourd'hui le circuit de distribution chaud est organisé autour d'une « boucle » qui associe en série production PAC, stockage bâtiment I, distribution et stockage bâtiments A et B, Distribution bâtiment I, (cf. schémas ci contre). Cette configuration n'est pas apte à fournir de façon satisfaisante la chaleur nécessaire à chaque bâtiment : - Hydrauliquement les circuits sont en interaction, une perturbation dans une branche à un impact sur les autres, le débit effectif dans une branche dépend des charges dans les autres branches. - Le débit de chaque branche ne peut pas être réglé précisément : il n'y a pas d'organes de réglage - en particulier pour la liaison vers les bâtiments A et B. - Les régimes de température des batteries servent à compenser les défauts hydrauliques. L'eau est produite à température élevée par le chauffage joule des accumulateurs, alors qu'un régime de température plus faible dans le cas d'un débit correct serait satisfaisant. Le confort climatique n'est pas assuré, les usagers se plaignent des manques de chaud (ou de froid) et l'on constate par exemple des appréciations de manque de chaud dans un bâtiment alors que d'autres usagers dans les autres bâtiments jugent le confort satisfaisant. Le point de fonctionnement est un compromis entre niveaux de satisfaction et dépense énergétique. La pression statique au niveau bas (chaufferie) correspond à la hauteur du bâtiment (60m - 6 bars). La pression dans les circuits peut être limitée de deux façons : - Réduire les résistances à la circulation du fluide (limiter les pertes de charge et favoriser le débit). Cette action favorise la réduction des consommations. - Interposer un échangeur thermique sur la (les) colonne (s) montante (s) en terrasse du bâtiment I. Cette action résout le problème hydraulique, mais elle introduit des pertes thermiques et une dégradation du rendement de distribution.	TH 07 TH 07



	DESCRIPTION		DYSFONCTIONNEMENT / PROBLEME	ACTION
NOTATION	V = Vétusté A : Limite d'usage B Mauvais Etat C Etat Moyen D Bon Etat	V		
Émetteurs	Le bâtiment I : compte 15 centrales de traitement d'air (traitement des zones). - 5 centrales nommées "batteries centrales" qui traitent les « zones intérieures » ou parties centrales des plateaux du bâtiment I. 5 extracteurs sont associés aux centrales d'air avec une liaison aéraulique entre centrale et extracteurs. L'air neuf est introduit dans les locaux par les centrales périphériques qui assurent le fonctionnement des éjecto-convecteurs (voir ci-dessous). - 8 autres centrales traitent des locaux spécifiques : salle informatique, zone Insee, centre de formation, restaurant, cuisines, - 2 centrales qui traitent des locaux techniques : transformateur et onduleurs --> Voir liste des CTA et synoptiques de distribution dans les fiches de synthèse. Le Bâtiment A est traité par : 2 Centrales de traitement d'air doubles flux avec caisson économiseur: - centrale « zone Nord-est » - centrale « zone Sud-ouest » Le Bâtiment A est traité par : 2 Centrales de traitement doubles flux avec caisson économiseur: - centrale « zone Est » - centrale « zone Ouest » Les centrales sont associées à deux extracteurs 2 CTA spécifiques pour le laboratoire			
Centrales de traitement d'air		D	Les centrales sont équipées d'un caisson de mélange et fonctionnent en tout air repris. Le renouvellement d'air est réglé par le positionnement du volet de reprise de la centrale. Le débit de renouvellement est fixe et il correspond à un renouvellement de 0,6 volumes /heure. En regard de l'activité et du nombre d'occupants, ce taux est supérieur aux besoins. Cette situation engendre une surconsommation d'énergie.	TH 08
		C		
		B		
		C		
		C	Ces centrales assurent essentiellement des fonctions de ventilation des locaux techniques et de limitation des températures.	
		C	Les volets de réglages sont en position fixe. Le renouvellement correspondant à 0,6 volumes / heure En regard de l'activité et du nombre d'occupants, ce taux est supérieur aux besoins. Cette situation engendre une surconsommation d'énergie.	
		C	Même remarque que précédemment	
		C	Actuellement, les 2 CTA spécifiques pour le laboratoire ne fonctionnent pas en raison des fuites dans les tuyauteries.	
Ejecto-convecteurs	Les éjecto-convecteurs (1200 initialement, quelques-uns ont été démontés) sont installés en périphérie du bâtiment I. Ils sont alimentés en eau chaude ou eau glacée par un réseau deux tubes (passage chaud/froid par change-over en sous-station). Ils sont équipés de résistances électriques additionnelles. L'air primaire des éjecto-convecteurs est produit par 3 centrales tout air neuf : - centrale n°1 "périphérique basse" : étages 2 à 6 - centrale n°13 "périphérique haute" : étage s 7 à 11 - centrale n°8bis "périphérique INSEE" : rez- de-chaussée et 1er étage Les batteries électriques ne sont généralement pas utilisées pour le	C	Les centrales ont pour fonction l'introduction d'air neuf et la production d'air « haute pression ». L'élévation de la pression d'air engendre des consommations électriques aux niveaux des centrales d'air plus importantes que sur des centrales classiques. Les avantages de la technologie sont essentiellement sur le plan aéraulique : Meilleur équilibrage des réseaux et distribution locale sur les éjecto-convecteurs plus régulière.	TH 05

	DESCRIPTION		DYSFONCTIONNEMENT / PROBLEME	ACTION
NOTATION	V = Vétusté A : Limite d'usage B Mauvais Etat C Etat Moyen D Bon Etat	V		
	chauffage. À l'étage 11 toutefois, le fonctionnement est mixte eau chaude + résistances électriques Depuis novembre 2008 les éjecto-convecteurs situés entre la partie basse et le 6ème étage fonctionnent uniquement sur résistances électriques à la suite de fuites dans les circuits de distribution.		L'exploitation des résistances électriques est une solution alternative qui engendre une surconsommation électrique par rapport aux batteries à eau chaudes : chaleur produite avec un rendement plus faible 0,9 contre 1,25 avec le système central actuel	TH 05
Ventilation	La ventilation et le renouvellement d'air hygiénique sont des fonctions assurées par les centrales de traitement d'air. Voir les paragraphes émetteurs ci-dessus.			TH 08
Régulation / mode gestion	Les fonctions de production et de distribution des installations de génie climatique sont supervisées par une GTC Honeywell.		La GTC a atteint ses limites d'extension et il n'est plus possible de la faire évoluer. D'autre part, les régulateurs électroniques et automates intégrés dans des circuits de commande sont des composants qui ont été installés à différentes époques et les DOE relatifs à ces travaux ne sont pas toujours correctement documentés ou à jour. Les interventions et les modifications des spécifications des systèmes de commande peuvent avoir des incidences non prévisibles.	TH 08
Gestion Technique Centralisée	La conduite des équipements s'effectue à partir de la Gestion Technique Centralisée Heures creuses : Stockage des ballons d'hydro-accumulation avec chauffage par résistances internes Heures pleines : 1. Météorologie moyenne : Régulation sur ballons 2. Météorologie fraîche : Groupes CARRIER 3. Météorologie négative : Groupe TRANE Pointe : Déstockage des ballons		La GTC et/ou les automates de gestion des PAC et ballons de stockage n'intègrent pas de fonctions d'optimisation des mises en service par rapport aux charges, périodes tarifaires etc... La finesse de la gestion repose sur le facteur humain. Le risque de dérive dans le temps est présent. L'engagement des ballons de stockage en météorologie moyenne est symptomatique de l'inadéquation entre charge et capacité de production : demande faible et moyens de production trop puissants.	TH 07
Production chauffage	Tous les équipements de chauffage/rafraîchissement et les extracteurs d'air sont arrêtés lorsque les bureaux sont inoccupés (18h). La remise en service est ajustée quotidiennement par les opérateurs sur une appréciation empirique des conditions climatiques. (voir fiche de synthèse)		La température de reprise et la qualité de l'air ne sont pas prises en compte dans les paramètres de régulation : - Les températures sont ajustées suivant les appréciations des usagers. Des températures ambiantes de 22°C ont été relevées par la GTC lors de l'audit. - Le renouvellement d'air n'est pas ajusté à l'occupation et à l'activité des usagers faute d'une mesure de qualité de l'air. Il est ajusté sur une base d'un renouvellement de 0,6 volumes / h ce qui est plus important que les besoins réels.	TH 08
Émetteurs	<u>Centrales de traitement d'air :</u> La régulation des centrales de traitement d'air est basée sur la température de soufflage – les registres des centrales équipées de caisson économiseur ou de caisson de reprise d'air sont en positions fixes <u>Éjecto-convecteurs :</u> Le débit primaire des éjecto-convecteurs est régulé par des vannes pneumatiques. La production d'air comprimé est assurée par deux compresseurs. La régulation des éjecto-convecteurs est différente suivant les niveaux : - RDC + Étage 4 à 7 : Pilotés par façade (sonde intérieure) et supervisés par la GTC - Autres étages : contrôle individuel sur chacun des éjecto-convecteurs L'utilisation des batteries de chauffage est autorisée par un commutateur		L'utilisation de l'air comprimé est énergétiquement coûteuse, la consommation finale d'électricité est 5 fois plus importante qu'une motorisation électrique des actionneurs. La consommation annuelle de la CAE pour la production d'air comprimé est estimée à 3 900 kWh EF - dont une partie non négligeable sert à compenser les pertes de charge et les fuites du réseau.	TH 05

	DESCRIPTION		DYSFONCTIONNEMENT / PROBLEME	ACTION
NOTATION	V = Vétusté A : Limite d'usage B Mauvais Etat C Etat Moyen D Bon Etat	V		
	local sur chacun des éjecto-convecteurs, la programmation horaire des marches et arrêts des batteries électriques est assurée par la GTC <u>Convecteurs électriques :</u> Les convecteurs électriques sont asservis à une horloge et à un système de délestage électrique. La régulation locale se fait par les thermostats qui équipent les convecteurs. <u>Ventilo convecteur :</u> Les ventilo-convecteurs du bâtiment A sont pilotés par un régulateur individuel qui lui-même est géré par un système central qui assure la programmation journalière.			
Contrat d'exploitation et maintenance Contrat multiservices	Exploitant : SPIE – - une équipe de 8 permanents sur site - Contrat de conduite et de maintenance - Date de signature : janvier 2007 - Renouvelable 3 ans par tacite reconduction Conduite et entretien des installations de : - plomberie sanitaire, traitement d'eau - équipements thermiques - électricité générale - groupes électrogènes - détection incendie et sécurité - cuisines - serrurerie et divers			

	DESCRIPTION		DYSFONCTIONNEMENT / PROBLEME	ACTION
NOTATION	V = Vétusté A : Limite d'usage B Mauvais Etat C Etat Moyen D Bon Etat	V		
5.1.6 Climatisation				
Production de froid Pompes à chaleur	1 pompe à chaleur réversible TRANE de type CVGE039 Puissance froid : 1 800 kW Fluide : R134a Année : 1995	D	Voir remarques paragraphe production de chaud	
	3 pompes à chaleur réversibles CARRIER de type 30HR200 Puissance froid : 3x622 kW Fluide : R22 Année : 1975 Les machines sont engagées en saison intermédiaire et en appoint pour ajuster la production à la charge.	B	Voir remarques paragraphe production de chaud	
	1 groupe de production d'eau glacée YORK Puissance froid : 1200 kW Fluide : R134a Année : 2007 La machine est mise en service depuis 2008.	D	La machine n'a pas été engagée en production durant la saison 2008	
	Refroidissement des condenseurs sur l'eau de nappe : échangeur à plaque Barriquand de type UFX60HAMN6 de 4000 kW (année: 1997)			
Distribution Hydraulique	3 départs eau glacée en local mezzanine alimentent le bâtiment I : - Circuit éjecto-convecteur : 2 Pompes Flowserve - année 2001 (circuit commun eau chaude / eau glacée) - Circuit centrales hautes : 3 pompes Jeumont Schneider sur le retour (voir partie "Distribution-centrales de traitements d'air") - Circuit centrales basses : 2 pompes Jeumont Schneider sur le retour (voir partie "Distribution-centrales de traitements d'air") Alimentation des bâtiments A et B : - 1 piquage départ sur le distributeur « eau glacée » - 1 piquage retour sur le collecteur eau glacée Les deux circuits se séparent au niveau du local technique bâtiment B. Circuit bâtiment A en local technique parking bâtiment A : une pompe jumelée Salmson de type VLS100 L2 et une pompe Salmson LS180M Circuit bâtiment B en local technique parking bâtiment B : 3 pompes jumelées Salmson de type VLS100L2	B	Voir remarques sur ce circuit au paragraphe Chauffage Le réseau présente un couplage hydraulique dans ce mode de fonctionnement : Le débit traversant les machines de production d'eau glacée n'est pas la somme des débits nominaux des circuits CTA bâtiment I, Ejecto-convecteurs et CTA bâtiments A, B mais un débit proche du plus faible. Par contre les hauteurs manométriques se « superposent » et la pression dans tous le réseau peut être fortement augmentée. La distribution est insuffisante en « transport » ce qui a pour conséquence de ne pas satisfaire les besoins et de réduire les durées des cycles de fonctionnement des groupes de production. Les rendements globaux d'exploitation s'en trouvent dégradés.	TH 07

NOTATION	DESCRIPTION		DYSFONCTIONNEMENT / PROBLEME	ACTION
	V = Vétusté A : Limite d'usage B Mauvais Etat C Etat Moyen D Bon Etat	V		
Émetteurs Centrales de traitement d'air Éjecto-convecteurs	Le bâtiment I : compte 15 centrales de traitement d'air (traitement des zones) Voir description au chapitre Chauffage Les ejecto-convecteurs (1200 initialement, quelques-uns ont été démontés) sont installés en périphérie du bâtiment I. Ils sont alimentés en eau chaude ou eau glacée par un réseau deux tubes (passage chaud/froid par change-over en sous-station). Voir description au chapitre chauffage	C		
Régulation / mode gestion Production froid	L'engagement des groupes de production d'eau glacée se fait suivant la procédure : 1. Météorologie moyenne : groupes CARRIER 2. Météorologie d'été : groupes CARRIER et YORK 3. Forte température : groupes TRANE et YORK		Voir remarques au chapitre Chauffage	

	DESCRIPTION		DYSFONCTIONNEMENT / PROBLEMES	ACTION
NOTATION	V = Vétusté A : Limite d'usage B Mauvais Etat C Etat Moyen D Bon Etat	V		
5.1.7 Equipements électriques				
Production de froid autonome	Description Bâtiment I : Local informatique 7ème étage : 4 armoires de climatisations raccordées aux condenseurs à air en Terrasse de Type SEARLE DDL Bâtiment B : Locaux informatiques et laboratoires : un groupe carrier avec condenseur air en parking : groupe CARRIER de type 30GC009 de 22 kW (Année: 1988)	D		
Eau Chaude Sanitaire	Description Bâtiment I : production centralisée, 2 ballons Chaffoteaux et Maury de 2000 litres Cuisines : 5 ballons Charot de 4000L et 30 kW Traitement d'eau : Adoucisseurs d'eau Traitement électrolytique par anodes d'aluminium pour l'ECS du bâtiment I Bâtiment A : production décentralisée, 15 ballons de 50 litres / 1200 W disposés dans les blocs sanitaires Bâtiment B : production décentralisée, 4 ballons de 75 litres / 900 W disposés dans les blocs sanitaires Laboratoires : 2 ballons Chaffoteaux et Maury de 200L/2400W - local désenfumage bâtiment B (sous-sol) Ballons de production décentralisée équipés de groupes de sécurité hydrauliques raccordés à une évacuation d'eau usée Régulation / mode gestion Aquastats et horloges de programmation	D D D D	La capacité totale de l'installation est supérieure aux besoins en ECS des cuisines. Les ballons sont utilisés continuellement dans l'année. Une part de l'énergie consommée l'est pour compenser les pertes des stocks.	TH 9b
Éclairage	Description Bâtiment I : "Bureaux : Eléments 2x36 W - Tubes T8 avec réflecteurs aluminium Circulations : Ampoules fluo compactes 18W Puissances installées estimées d'après plan d'étage : 560 kW Bâtiment A : "Bureaux : Elements 4x18W - tubes T8 Circulations : Tubes T8 58 W (2 circuits distincts 1 seul circuit allumé) Bâtiment B : "Bureaux : Elements 4x18W - tubes T8 Circulations : Tubes T8 58 W (2 circuits distincts 1 seul circuit allumé) Puissance installée estimée : circulations A et B 47 kW Bureaux A et B 145 kW Parking tubes T8 58 W Puissance installée estimée : 36 kW	D	Les appareils d'éclairage du bâtiment I ont été rénovés Les circulations au sous-sol sont peu fréquentées aux heures de présence obligatoire Les circulations sont éclairées en permanence sans dispositif de détection dans les zones avec faible passage.	TH 10

	DESCRIPTION		DYSFONCTIONNEMENT / PROBLEMES	ACTION
NOTATION	V = Vétusté A : Limite d'usage B Mauvais Etat C Etat Moyen D Bon Etat	V		
Régulation / mode gestion	L'ensemble de l'éclairage est contrôlé depuis le poste de garde. Dans le bâtiment I les éclairages de zones périphériques sont centralisés sur horloge. Les zones intérieures sont équipées de détecteurs de présence Dans les bâtiments A et B l'éclairage des circulations est permanent. L'éclairage des bureaux est commandé individuellement Dans les parkings, l'éclairage est réglé sur horloges : allumage de tous les appareils en heures de pointe. Réduction de moitié pendant les plages de présence obligatoire.			
Informatique	Faute d'un inventaire, nous avons retenu un poste par agent comprenant 1 UC et 1 écran LCD. 1 Imprimante et où photocopieur pour 10 agents (ratio moyen constaté dans les autres bâtiments de l'audit). Le renouvellement du parc se fait par quart.			
Régulation / mode gestion	Les UC et les imprimantes intègrent des fonctions de mise en veille			

5.1.8 Fiches de Synthèse

Fiche de synthèse ENVELOPPE

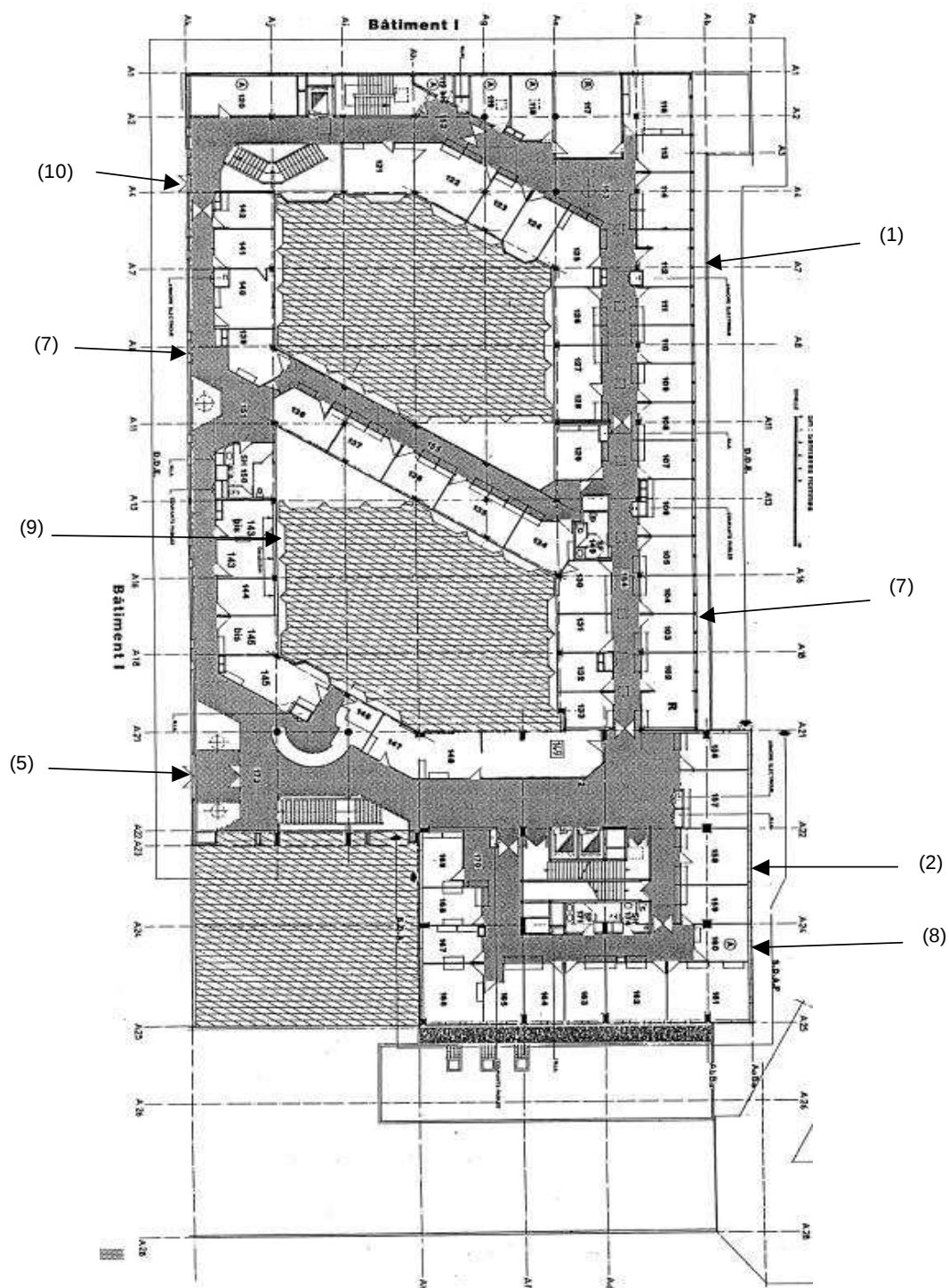
BATIMENT A

Ubat=	0,86	W/m²/K
Ubat-max=	0,78	W/m²/K

Nature	Parois	Surface de paroi ou d'éléments (m²)	U (W/m².K)	Exigence en cas de travaux	Conformité / exigences 3/5/07	Ecart en%
Murs en contact avec l'extérieur et rampants de toiture de pente supérieure à 60°	(1) Mur ext. Base Béton 20cm + isolation extérieure 80cm laine de verre + revêtement	895	0,41	0,44	OUI	
	(2) Mur ext. Cube Béton 20cm en nez de dalle + isolation extérieure 80cm laine de verre + vitrage émaillé	403	0,39	0,44	OUI	
Toitures terrasses	(3) Dalle béton + Isolation ext. polyuréthane 10cm sous étanchéité	2540	0,28	0,4	OUI	
Planchers bas donnant sur l'extérieur ou sur un parking collectif	(4) Plancher bas sur parking : Dalle béton 20cm + isolation en sous-face 8cm	2540	0,41	2,6	OUI	
Ouvrants à menuiserie coulissante	(5) Portes entrées : portes vitrées métal 4/6/4	8	5,32	2,6	NON	51
Autres ouvrants	(6) Base : Fen. Alu DV 4/6/4	79	3,74	2,30	NON	39
	(7) Base 1er étage : Fen. Alu DV 4/6/4	75	3,74	2,30	NON	39
	(8) Cube : Fen teintées bronze Alu DV 4/6/4	295	3,74	2,30	NON	39
	(9) Autres fenêtres : patios, alu DV 4/6/4	482	3,74	2,30	NON	39
	(10) Porte métallique pleine	4	5,80	2,60	NON	55

Liaisons linéiques	Type	Longueur m	psi (W/m.K)	Conformité / exigences 3/5/07
liaison plancher bas	Plancher bas sur local non chauffé - isolation par l'extérieur : PB-ME-E1	315	0,49	Pas d'exigence
liaison planchers intermédiaires ou sous combles aménageables	Plancher béton - Isolation par l'extérieur : PI-ME-E1	874	0,07	
liaison planchers hauts	Toiture terrasse - isolation par l'extérieur : PH-ME-E1	315	0,85	

Plan 1er étage bâtiment A



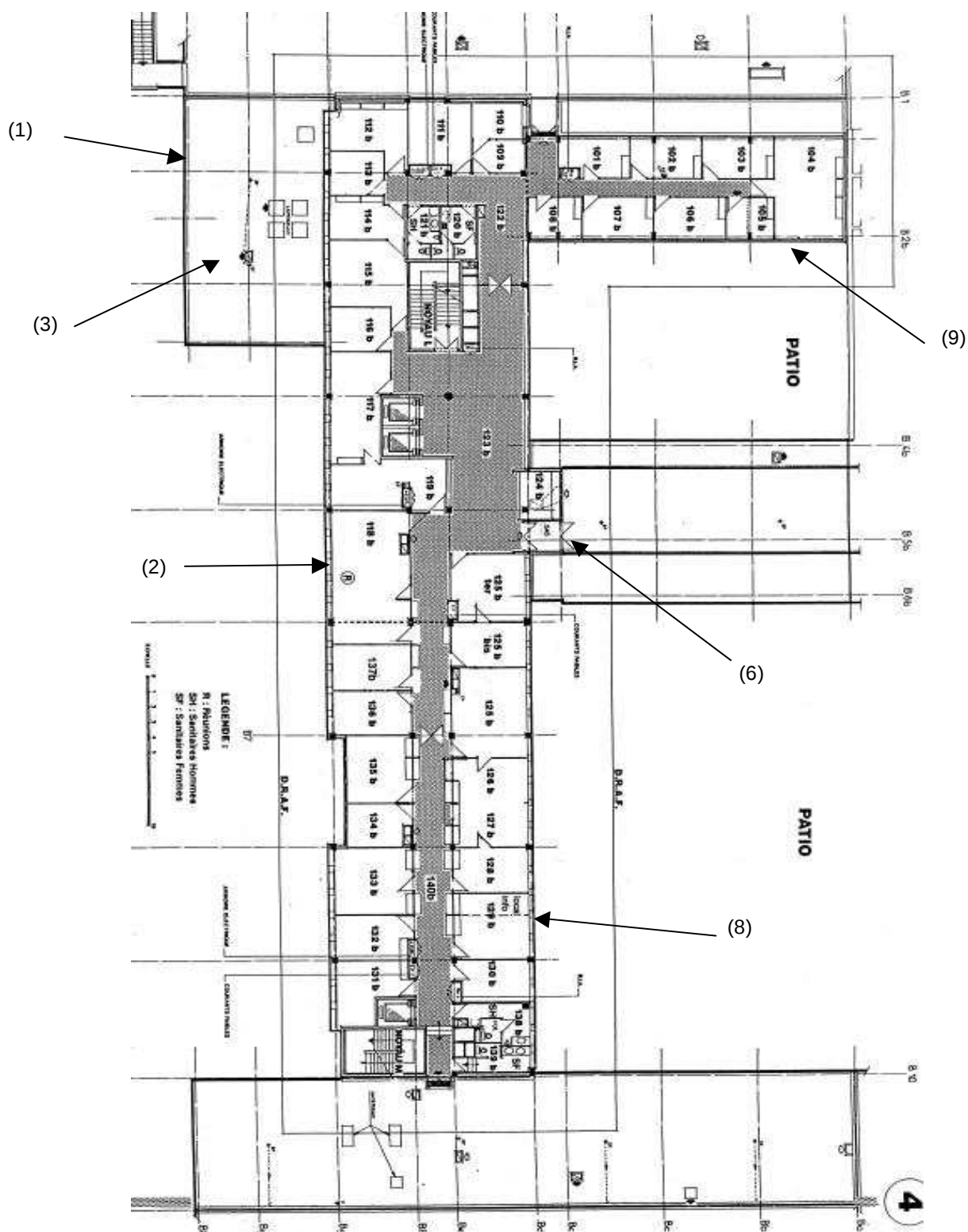
BATIMENT B

Ubat=	0,41	W/m²/K
Ubat-max=	0,70	W/m²/K

Nature	Parois	Surface de paroi ou d'éléments	U (W/m².K)	Exigence en cas de travaux	Conformité / exigences 3/5/07	Ecart en%
Murs en contact avec l'extérieur et rampants de toiture de pente supérieure à 60°	(1) Mur ext. Base Béton 20cm + isolation extérieure 8cm laine de verre + revêtement	849	0,41	0,44	OUI	
	(2) Mur ext. Cube Béton 20cm en nez de dalle + isolation extérieure 8cm laine de verre + vitrage émaillé	623	0,39	0,44	OUI	
Toitures terrasses	(3) Dalle béton + Isolation ext. polyuréthane 10cm sous étanchéité	1914	0,27	0,4	OUI	
Planchers bas donnant sur l'extérieur ou sur un parking collectif	(4) Plancher bas sur parking : Dalle béton 20cm + isolation en sous-face 8cm	1914	0,49	0,44	NON	10
Planchers bas donnant sur un vide sanitaire ou sur un volume non chauffé	(5) Plancher bas sur sous-station : Dalle béton 20cm	20	3,08	0,5	NON	84
Ouvrants à menuiserie coulissante	(6) Portes entrées : portes vitrées métal 4/6/4	7	5,32	2,6	NON	51
Autres ouvrants	(7) Base : Fen. Alu DV 4/6/4	189	3,74	2,3	NON	39
	(8) Cube : Fen teintées bronze Alu DV 4/6/4	374	3,74	2,3	NON	39
	(9) Autres fenêtres : patios, alu DV 4/6/4	72	3,74	2,3	NON	39

Liaisons linéiques	Type	Longueur m	psi (W/m.K)	Conformité / exigences 3/5/07
liaison plancher bas	Plancher bas sur local non chauffé - isolation par l'extérieur : PB-ME-E1	184	0,49	Pas d'exigence
liaison planchers intermédiaires ou sous combles aménageables	Plancher béton - Isolation par l'extérieur : PI-ME-E1	417	0,07	
liaison planchers hauts	Toiture terrasse - isolation par l'extérieur : PH-ME-E1	184	0,85	

Plan 1er étage bâtiment B



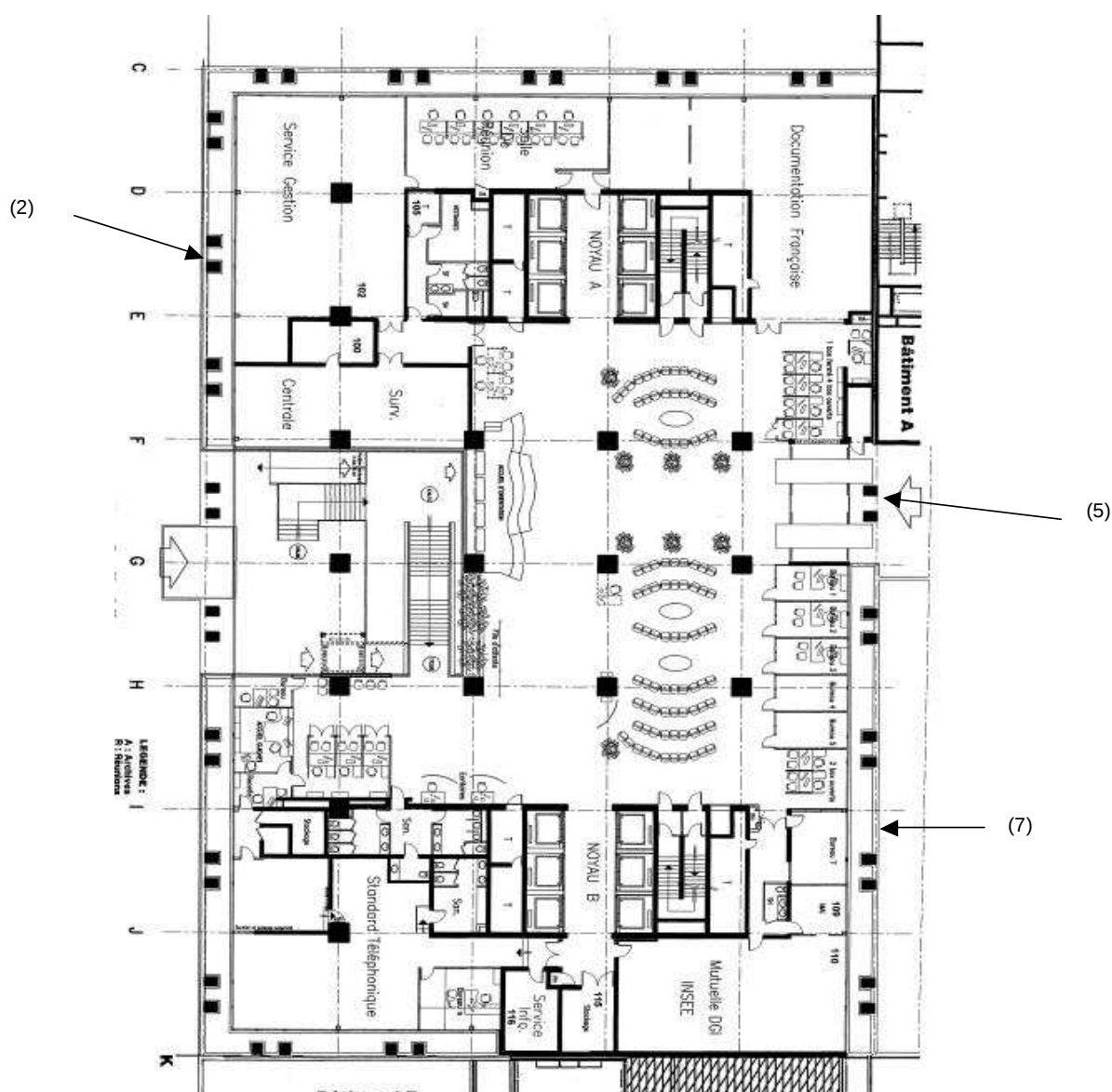
BATIMENT I

Ubat=	0,99	W/m²/K
Ubat-max=	0,75	W/m²/K

Nature	Parois	Surface de paroi ou d'éléments (m²)	U (W/m².K)	Exigence en cas de travaux	Conformité / exigences 3/5/07	Ecart en%
Murs en contact avec l'extérieur et rampants de toiture de pente supérieure à 60°	(1) Mur ext. Base Béton 20cm + isolation extérieure 80cm laine de verre + revêtement	1898	0,41	0,44	OUI	
	(2) Mur ext. IGH Béton 8cm en allège + isolation extérieure 6cm + parement	3709	0,50	0,44	NON	12
Toitures terrasses	(3) Dalle béton + Isolation ext. 6cm sous étanchéité	9042	0,64	0,4	NON	38
Planchers bas donnant sur l'extérieur ou sur un parking collectif	(4) Plancher bas sur parking : Dalle béton 20cm + isolation en sous-face 6cm	9042	0,61	0,44	NON	28
Ouvrants à menuiserie coulissante	(5) Portes entrées : portes vitrées Alu 4/6/4	95	5,32	2,6	NON	51
Autres ouvrants	(6) Base : Fen. Bat. Alu DV 4/6/4	171	3,74	2,3	NON	39
	(7) 1er : Fen. Bat. Alu DV 4/6/4	202	3,74	2,3	NON	39
	(8) IGH : Fen. bat. Alu 4/6/4	2397	3,74	2,3	NON	39
	(9) Autres fenêtres : patios, Alu DV 4/6/4	191	3,74	2,3	NON	39

Liaisons linéiques	Type	Longueur m	psi (W/m.K)	Conformité / exigences 3/5/07
liaison plancher bas	Plancher bas sur local non chauffé - isolation par l'extérieur : PB-ME-E1	390	0,49	Pas d'exigence
liaison planchers intermédiaires ou sous combles aménageables	Plancher béton - Isolation par l'extérieur : PI-ME-E1	2719	0,07	
liaison planchers hauts	Toiture terrasse - isolation par l'extérieur : PH-ME-E1	531	0,85	

Plan 1er étage bâtiment I



Situation par rapport aux autres exigences de l'arrêté du 3 mai 2007 :

Article et objet	Répond aux exigences :	Critère	Valeur constatée	Référence
12 : Protections solaires fenêtres de toit:		sans objet, pas de fenêtres de toit		
14 : Isolation coffres de volets roulants :		sans objet, pas de coffres		

Valeur conventionnelle du bâtiment

25 % valeur conventionnelle :

Ubat max en cas de travaux lourds

92 970 800 €

23 242 700 €

0,75 W/m²/K

Date de référence

Evolution indice coût de la construction

2e Trim 2007 et 2e Trim 2008

1 janvier 2009

8,9%

Fiche de Synthèse CHAUFFAGE

Bilan énergétique et environnemental

Type d'énergie utilisée	Electricité
Consommation annuelle	6 305 940 kWhEP/an
Emissions de GES	439 950 kgCO2/an
Consommation annuelle par m ² de SHON	81 kWhEP/an
Consommation annuelle par m ² de SHON chauffée	104 kWhEP/an

Exploitant : SPIE
 Date de signature : janvier 2007
 Renouvelable 3 ans par tacite reconduction

Type de Contrat : Contrat de conduite et de maintenance

Sous station primaire



Groupes CARRIER

Pompe à chaleur 1 : Marque : CARRIER
 3 groupes **Type :** 30HR200
 Puiss. : 3x780 kW
 Année : 1980



Groupe TRANE

Pompe à chaleur 2 : Marque : TRANE
Type : CVGE039
Puiss. : 2000 kW
Année : 1995

Echangeur :

Réchauffement des évaporateurs sur l'eau de nappe : échangeur à plaque Barriquand de type UFX60HAMN6 (année: 1997)
 Puissance : 2600kW

Accumulation de chaleur :

Bâtiment I : 6 ballons chauffés par effet joule de 50 m³ / 235 kW montés en serie (local mezzanine)
 Bâtiments A et B : 4 ballons Charot de 8 m³ / 52 kW situé en local ballon du bâtiment B (Sous-sol)
 1 ballon de 25m³ / 156kW et 1 ballon de 45m³ / 260kW situés en local climatisation du bâtiment B (Sous-sol)

Circuit n°1 :

Ejecto-convecteurs

Pompes : 2 pompes Flowserve
Vannes :

Régulation : Régulation locale de température et consigne piloté par GTC

Circuit n°2 :

Centrales de traitement d'air

Pompes : 2 pompes Jeumont schneider
Vannes :

Régulation : Régulation locale piloté par GTC

Circuit n°3 :

Bâtiment A

Pompe : Pompe jumelée Salmson VLS30L2
Vannes :

Régulation : Régulation locale piloté par GTC

Circuit n°4 :
Bâtiment B

Pompe : Pompe jumelée Salmson VLS100L1
Vannes :

Régulation : Régulation locale piloté par
GTC



Pompes de distribution

Paramètres de Régulation :

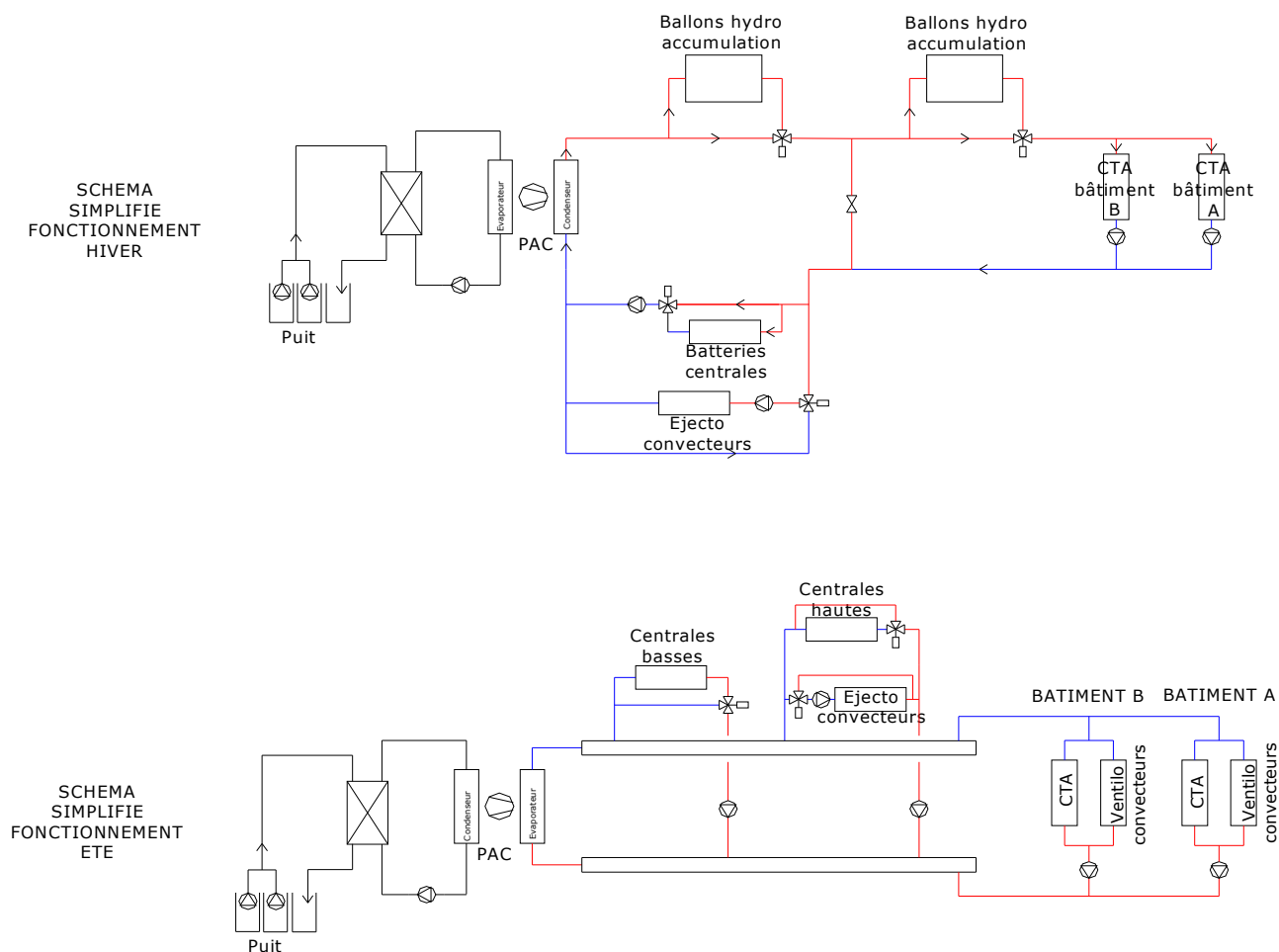
La conduite des équipements s'effectue à partir de la Gestion Technique Centralisée
Stockage heures creuses : Stockage des ballons d'hydro-accumulation avec chauffage par résistances internes
Production heures creuses et heures pleines : PAC ou ballons selon météo
Production pointe : Déstockage des ballons

Scénarios type de production de chaleur :

- 1 : Basses température avec de faibles amplitudes de température journalières (hiver – températures autour de 0°C)
--> Groupes TRANE et YORK
- 2 : Températures fraîches avec amplitudes journalières moyennes (les températures ne dépassent pas les 17°C en journée)
--> Groupes CARRIER
- 3 : Intersaison fraîche, les amplitudes journalières sont importantes moyenne inférieure à 17°C
--> Vannes de change-over en mode chaud : régulation sur ballon le matin, arrêt de la production quand la température augmente.

Les valeurs de température et les scénarios sont les schéma de base. Les opérateurs les ajustent quotidiennement selon les conditions climatiques constatées et prévues, celles-ci pouvant varier.

Schémas de principe hydraulique simplifiés



Ventilation

Ventilation assurée par les CTA et les extracteurs situés en terrasse + extracteurs hygiène (2 pour le bâtiment I, 1 pour le bâtiment A et 1 pour le bâtiment B)
 --> Voir liste des extracteurs en annexe

Type Mécanique simple flux

Situation par rapport aux exigences de l'arrêté du 3 mai 2007 :

Article et objet	Répond aux exigences :	Critère	Valeur constatée :	Valeur de référence :
38 : Gestion automatique des débits :	non			
37 : Consommations auxiliaires :	sans objet			

Emetteurs

BATIMENT A

Centrales de traitement d'air :

2 CTA: centrale zone Nord-est
centrale zone Sud-ouest

Ventilo-convecteurs :

Des ventilo-convecteurs sont installés dans les salles de réunion et sur la façade sud : batteries électriques + batteries à eau glacée

Convecteurs électriques :

Dans les bureaux - convecteurs 750W

BATIMENT B

Centrales de traitement d'air :

2 CTA principales : centrale zone Est
centrale zone Ouest

2 CTA spécifiques pour le laboratoire : ne fonctionnent pas actuellement pour cause de fuites dans les tuyauteries

Ventilo-convecteurs :

Des ventilo-convecteurs sont installés dans les salles de réunion et sur la façade sud : batteries électriques + batteries à eau glacée

Convecteurs électriques :

En complément de chauffage dans les bureaux - convecteurs 750W

BATIMENT I

Centrales de traitement d'air :

Le bâtiment I compte 18 centrales de traitement d'air

- 4 centrales nommées "batteries périphériques" alimentent les éjecto-convecteurs
 - 5 centrales nommées "batteries centrales" alimentent le réseau de soufflage en faux plafond
 - 8 autres centrales traitent les locaux spécifiques : salles informatiques, centre de formation, restaurant, cuisines, transformateur
- > Voir liste des CTA en annexe avec caractéristiques



Ejecto-convecteurs :

Des ejecto-convecteurs (1200 initialement, quelques uns ont été démontés) sont installés en périphérie du bâtiment I. Ils sont alimentés en eau chaude ou eau glacée par un réseau deux tube (passage chaud/froid par change over en sous-station). Ils sont équipés de résistances électriques additionnelles.

L'air primaire des éjecto-convecteurs est produit par :

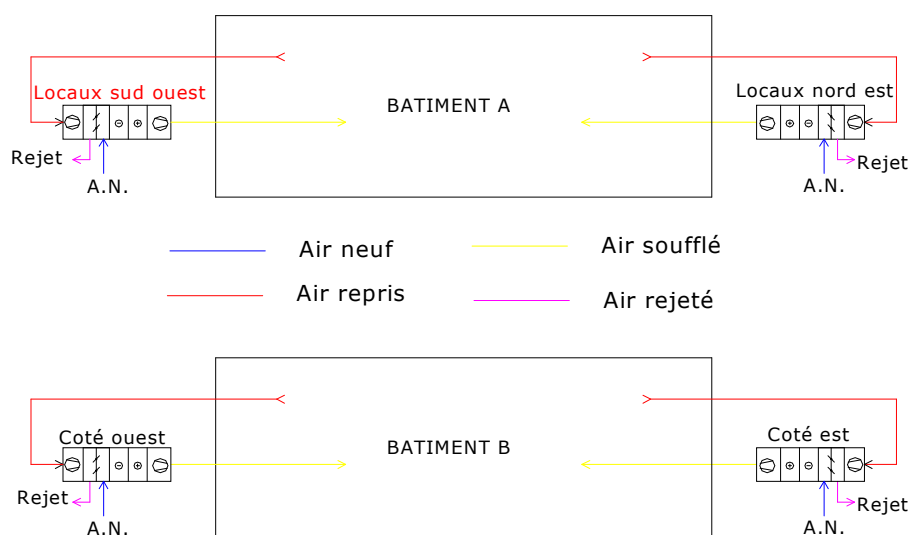
- centrale n°1 "périphérique basse" : étages 2 à 6
- centrale n°13 "périphérique haute" : étages 7 à 11
- centrale n°8bis "périphérique RdC-1er" : rez-de-chaussée et 1er étage

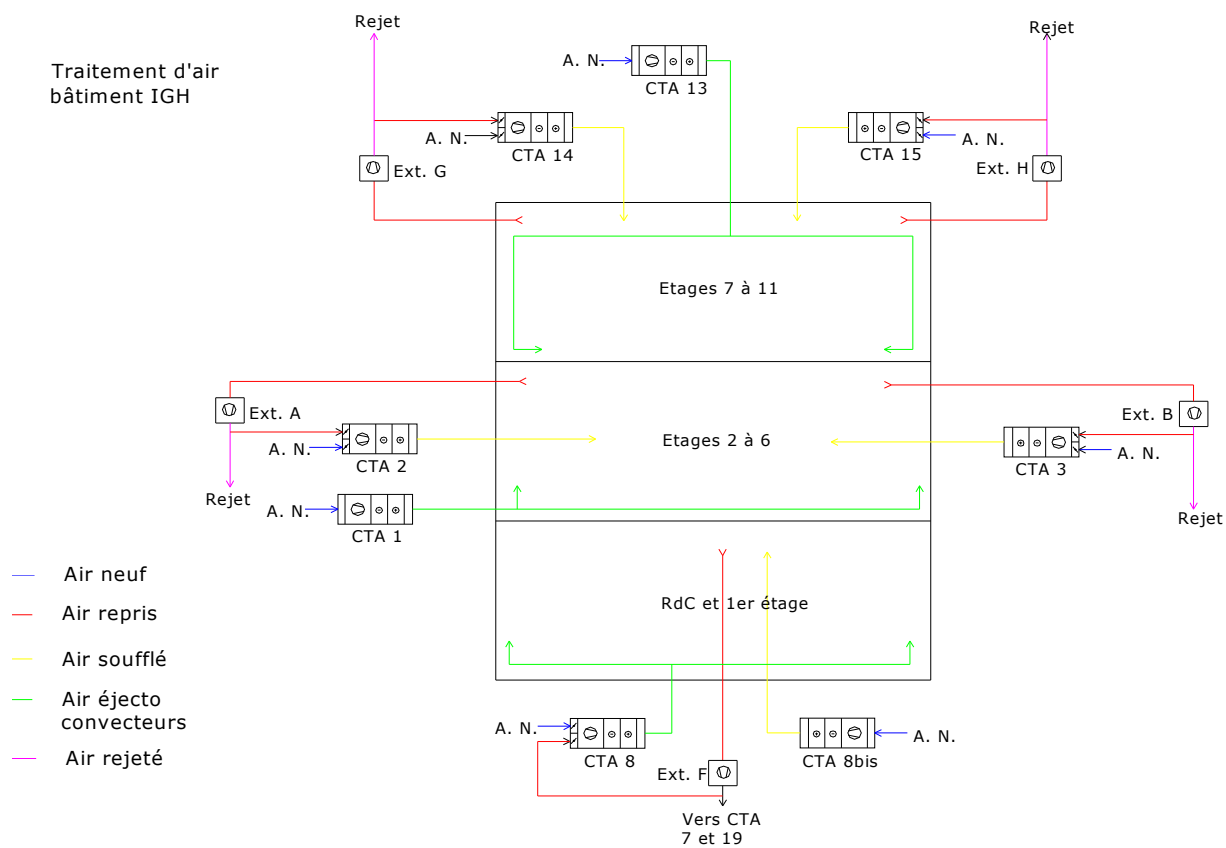


Ejecto-convecteur démonté

Situation par rapport aux exigences de l'arrêté du 3 mai 2007 :

Articles et objet	Répond aux exigences :	Critère	Valeur constatée :	Valeur de référence :
17-18-19-20 : Rendement PCI chaudière :	sans objet			
22 : COP PAC chauffage :	oui	COP	4	3,2
21: Régulation programmable :	oui			
23: Isolation des réseaux LNC:	oui	isolation classe 2		
24: Dispositif d'arrêt des pompes :	oui			
25: Isolation plancher chauffant/LNC :	sans objet			
27: Robinets thermostatiques :	sans objet			
28-29: Régulation émetteurs à effet Joules :	oui			

Schémas de principe aérauliques




Fiche de Synthèse REFROIDISSEMENT



Groupe froid YORK

Pompe à chaleur 1 : 3 groupes	Marque :	CARRIER	Pompe à chaleur 2 : Type : Puiss. : Année :	Marque :	TRANE
	Type :	30HR200 Compresseur à piston		Type :	CVGE039 -compresseur centrifuge
	Puiss. :	3x622 kW Production étagée		Puiss. :	1800 kW Production fixe
	Année :	1980		Année :	1995

Groupe froid :	Marque :	YORK
	Type :	MaxE AD 2000 Compresseur à vis
	Puiss. :	1200 kW Production variable
	Année :	2007

Echangeur :

Refroidissement des condenseurs sur l'eau de nappe : échangeur à plaque Barriquand de type UFX60HAMN6 (année: 1997)
Puissance : 2600kW

Circuit n°1 :*Ejecto-convecteurs*

Pompes : 2 pompes Flowserve
Vannes :

Régulation : Régulation locale supervisée par GTC

Circuit n°2 :*Centrales basses*

Pompes : 3 pompes Jeumont schneider
Vannes :

Régulation : Régulation locale supervisée par GTC

Circuit n°3 :*Centrales hautes*

Pompes : 2 pompes Jeumont schneider
Vannes :

Régulation : Régulation locale supervisée par GTC

Circuit n°4 :*Bâtiment A*

Pompe : Pompe jumelée Salmson VLS100L2
Vannes :

Régulation : Régulation locale supervisée par GTC

Circuit n°5 :*Bâtiment B*

Pompe : 3 pompes Salmson VLS100L2
Vannes :

Régulation : Régulation locale supervisée par GTC

Paramètres de régulation :

Les machines de production de froid disposent de leur propre système de pilotage . La régulation des machines CARRIER et TRANE est classique marche/ arrêt sur seuil de température mini et maxi et protection contre le gel de l'évaporateur. La machine York assure une production constante à charge variable. la production est ajustée par son automate, les sécurités sont également gérées par celui-ci.

Paramètres d'engagement :

Scénarios type de production de froid :

4 : Intersaison chaude : amplitudes de température journalières importantes avec une moyenne supérieure à 17°C.
--> Vannes de change-over en mode froid : pas de production le matin, fonctionnement en free-cooling.

Production de froid l'après-midi

5 : Températures chaude moyennes avec amplitudes de température journalières moyennes (les températures ne descendent pas en dessous les 17°C en journée)

--> Groupes CARRIER

6 : Température hautes avec de faibles amplitudes (type canicule)

--> Groupe TRANE

Les valeurs de température et les scénarios sont les schéma de base. Les opérateurs les ajustent quotidiennement selon les conditions climatiques constatées et prévues, celles-ci pouvant varier.

Fiche de Synthèse EQUIPEMENTS ELECTRIQUES

Type d'énergie utilisée	Electricité
Consommation annuelle	454 380 kWhEP/an
Emissions de GES	81 790 kWhEP/an

Type de climatisation :

Bâtiment I : Local informatique 7ème étage : 4 armoires de climatisations raccordées aux condenseur à air en Terrasse de Type SEARLE DDL - 3 unités Liebert Challenger au R22 et une unité Emerson au R407c de 17kW

Bâtiment B : Locaux informatiques et laboratoires : un groupe carrier avec condenseur air en parking : groupe CARRIER de type 30GC009 de 22 kW (Année: 1988) - Fluide : R22

Contrats d'entretiens : Contrat multitechnique SPIE

Situation par rapport aux exigences de l'arrêté du 3 mai 2007 :

Article et objet	Répond aux exigences :	Critère	Valeur constatée :	Valeur de référence :
32 : Protections solaires locaux climatisés :	non	Facteur solaire	0,41	0,35
33 : Rendement climatiseurs :	non		2,6	2,8
34 : Dispositif d'arrêt des pompes :	oui			
35 : Suivi des consommations :	non			

EAU CHAUDE SANITAIRE

Type d'énergie utilisée	Electricité
Consommation annuelle (kWhEP/an)	602 270 kWhEP/an
Emissions de GES (kg/an)	9 340 kgCO2/an

Type d'énergie ECS : Electricité

Production d'eau chaude sanitaire :

Bâtiment I : production centralisée, 2 ballons Chaffoteaux et Maury de 2000 litres

Cuisines : 5 ballons Charot de 4000L et 30 kW

Bâtiment A : production décentralisée, 15 ballons de 50 litres / 1200 W disposés dans les blocs sanitaires

Bâtiment B : production décentralisée, 4 ballons de 75 litres / 900 W disposés dans les blocs sanitaires

Laboratoires : 2 ballons Chaffoteaux et Maury de 200L/2400W - local désenfumage bâtiment B (sous-sol)



Ballons eau chaude cuisines

Situation par rapport aux exigences de l'arrêté du 3 mai 2007 :

Article et objet	Répond aux exigences :	Critère	Valeur constatée :	Valeur de référence :
30: Pertes ballon (bâtiment de plus de 15 ans)	oui	Pertes journalières (kWh/jour)	7,14	23,02

5.1.9 Eléments sur l'usage du bâtiment

Questionnaire des usages

Un questionnaire sur les usages dans le bâtiment a été distribué au personnel.

L'objectif est d'évaluer :

- la sensibilité des utilisateurs à :
 - la gestion individuelle du chauffage et ou du rafraîchissement
 - la gestion individuelle de l'éclairage
- le ressenti en terme de confort thermique et visuel
- de recueillir d'éventuelles remarques de nature à alerter l'auditeur sur des problèmes et des dysfonctionnements

Nous avons exploité 46 réponses (Bat A : 31, Bât B : 8, Bat I : 7)

En annexe 5, une représentation géo-référencée des réponses qualitatives Bâtiment A et Bâtiment B est produite.

Intermittences et températures intérieures

Confort intérieur hiver

La grande majorité des utilisateurs des bâtiments A et B juge correcte la température des bureaux.

Toutefois, on note dans le bâtiment A des appréciations température trop froide pour la face nord du rez-Servient (1er niveau) et dans des bureaux dont les baies vitrées sont orientées ouest et qui donnent sur le patio intérieur.

Pour le bâtiment B des bureaux de l'entresol donnant sur le patio intérieur, orientés ouest, sont également signalés comme froids.

La majorité des utilisateurs du bâtiment I juge la température d'hiver trop faible.

Confort intérieur été

Les utilisateurs des bâtiments A et I jugent la température trop élevée en été.

Les utilisateurs du bâtiment A faisant remarquer des températures trop basses en hiver, trouvent correctes les températures d'été.

Les utilisateurs du bâtiment B jugent la température satisfaisante voire trop basse.

Gestion individuelle du chauffage

Les utilisateurs ayant accès à un réglage individuel déclarent dans une proportion légèrement supérieure à la moitié ne pas réduire la consigne de chauffage au moment de leur départ le soir.

Remarques particulières des usagers

Dans le bâtiment A, les remarques exprimées par les usagers font état de désagréments liés à la ventilation, courant d'air, température de soufflage trop basse etc... Par rapport à l'échantillon de réponses dont nous disposons nous ne mettons pas en évidence de désordres propres à telle ou telle centrale d'air, mais d'une façon générale ces symptômes traduisent des déséquilibres aérauliques dans les réseaux.

Dans le bâtiment I, les usagers qui disposent de bureaux fermés dans les coins des plateaux mentionnent que ces locaux sont inconfortables parfois car pilotés par une régulation qui prend en compte un espace ouvert donnant sur une façade qui ne correspond pas à l'exposition dominante de leur bureau.

Éclairage

Une majorité d'utilisateur déclare les conditions d'éclairage correctes.

Les utilisateurs qui ne sont pas de cet avis jugent leurs bureaux plutôt sous éclairés (zones rez-Servient bâtiment A).

Les utilisateurs des bâtiments A et B déclarent avoir recours à des lampes de bureau en cas de besoin.

La majorité des utilisateurs interrogés ayant accès aux commandes d'éclairage (bât A et B) déclarent éteindre l'éclairage lorsqu'il n'est pas utile.

5.2 PROPOSITIONS D’ACTION

5.2.1 Action TH 1 : Isolation des toitures du bâtiment I

Les performances des toitures du bâtiment I sont médiocres. Le renfort de l'isolation permet de réduire la consommation et d'améliorer le confort thermique au dernier étage de l'IGH. Une isolation est posée en sous-face des dalles de toiture (IGH et Noyaux I). La programmation des travaux comprend :

Dans l'IGH

- Dépose des faux plafonds
- Dévoiement des conduites et chemins de câble
- Pose de l'isolant $R=3,6 \text{ m}^2 \text{ K / W}$: 150 mm laine de roche ou équivalent

En toitures bâtiment I

Pose d'un revêtement isolant $R=3,6 \text{ m}^2 \text{ K / W}$ - 80 mm polyuréthane ou équivalent.

Economie d'énergie et réduction de GES

Evolution des paramètres de l'enveloppe

Le coefficient U de la paroi est de $0,19 \text{ W/m}^2\text{.K}$. alors qu'il était de $0,64 \text{ W/m}^2\text{.K}$.

Calcul des consommations

Le bilan énergétique des postes affectés par l'opération est le suivant :

Poste	Actuel	Réduction	Ratio	Unité
Consommation chauffage	6 576 940	446 650	6,8%	kWhEP
Consommation climatisation	2 218 340	14 480	0,7%	kWhEP
Auxiliaires	5 082 450	9 220	0,2%	kWhEP
Consommation totale	21 074 750	470 350	2,2%	kWhEP
Emissions de CO2	881 740	31 380	3,6%	kgCO2

Economie annuelle d'énergie

- 470 350 kWh EP/an
- 2,2 % de la consommation globale annuelle

Réduction de GES :

- 31 380 kg eq CO2
- 3,6 % des émissions globales de GES

Economie annuelle de fonctionnement

Le prix unitaire moyen constaté en 2008 est de $0,026 \text{ €TTC/ kWhEP}$. L'économie d'énergie est valorisée à $12 010 \text{ € / an}$

Coût des travaux

	Gros entretien	Performance Thermique
Préparation chantier, nettoyage, dévoiements, étanchéités et enduits extérieurs.	190 000 €	
Isolation IGH en sous-face et isolation I		542 500€
Total	190 000 €	542 500€
Total général	732 500 €	

Sur investissement isolation : 542 500 € HT

Temps de retour

Le temps de retour brut est de 54 ans. Le temps de retour avec actualisation du prix de l'énergie est de 27 ans

Echéance

Les seules contraintes sont l'objectif de réduction des consommations (-40 % en 2019) et l'objectif de réduction des émissions de GES - (75 % à 40 ans) : échéance 2018.

Durée des travaux

6 mois

5.2.2 Action TH 2 : Isolation des toitures des bâtiments A et B

Les performances de l'isolation des toitures sont au niveau des exigences de l'arrêté du 3/05/07. La rénovation de l'étanchéité est cependant l'occasion de renforcer l'isolation des toitures.

La programmation des travaux comprend :

- Retrait de la protection et retrait de la couche d'étanchéité
- Préparation des surfaces
- Pose de l'isolation R=2,6 10 cm laine de roche ou équivalent
- Pose du revêtement d'étanchéité et protection

Economie d'énergie et réduction de GES

Evolution des paramètres de l'enveloppe

Le coefficient U de la paroi est de 0,17 W/m².K. alors qu'il était de 0,28 W/m².K.

Calcul des consommations

Le bilan énergétique par poste affecté par l'opération est le suivant :

	Actuel	Réduction	Ratio	Unité
Consommation chauffage	6 576 940	51 680	0,8%	kWhEP
Consommation climatisation	2 218 340	1 680	0,1%	kWhEP
Auxiliaires	5 082 450	1 080	0,0%	kWhEP
Consommation totale	21 074 750	54 440	0,3%	kWhEP
Emissions de CO2	811 740	3 970	0,5%	kgCO2

* action réalisée au préalable TH 1 – isolation toiture bâtiment I

Economie annuelle d'énergie

- 54 440 kWh EP/an
- 0,3 % de la consommation globale annuelle

Réduction de GES :

- 3 970 kg eq CO2
- 0,3 % des émissions globales de GES

Economie annuelle de fonctionnement

Le prix unitaire moyen constaté en 2008 est de 0,026 €TTC/kWhEP. L'économie d'énergie est valorisée à 1390 €/ an

Coût Travaux

	Entretien	Plus value performance thermique
Préparation chantier, et retrait des anciennes couches d'étanchéité, pose étanchéité et protection	160 000 €	
Isolation extérieure : fourniture et pose		111 350 €
Total	160 000 €	111 350 €
Total général	271 350 €	

Sur investissement isolation : 111 350 € HT

Temps de retour

Le temps de retour brut est de 96 ans. Le temps de retour avec actualisation du prix de l'énergie est de 36 ans

Echéance

La contrainte pour la réalisation des travaux est l'échéance pour la rénovation des toitures.

Durée des travaux

3 mois

5.2.3 Action TH 3 a : Rénovation des menuiseries Bâtiment I

Les menuiseries métalliques des façades rideaux de l'IGH ont des performances thermiques en rapport avec l'époque de construction du bâtiment, mais qui aujourd'hui sont médiocres. L'étanchéité des façades n'est plus satisfaisante. La remise en état des joints est une action à programmer pour limiter les pertes thermiques dues à des infiltrations ou des exfiltrations non contrôlées.

L'isolation des parties opaques reste en l'état car, sauf remplacement complet de la façade rideau, l'espace entre les voiles de nez de dalle et structure de la façade n'est pas suffisant pour augmenter l'épaisseur de la couche d'isolant.

Les vitrages actuels sont remplacés par des vitrages performants sur la plan thermique et climatique (limitation des apports solaires).

Cette solution est présentée pour mémoire en comparaison à la solution de remplacement complet de la façade. Elle est mentionnée dans la liste des actions de réduction des consommations mais elle n'est pas retenue dans le programme recommandé.

Economie d'énergie et réduction de GES**Evolution des paramètres de l'enveloppe**

Le coefficient U initial des menuiseries est de : 3,74 W/m².K

Le coefficient U des menuiseries améliorées est de : 1,3 W/m².K (par exemple menuiseries aluminium à rupture de pont thermiques - vitrages 4/16/4 isolation renforcée + argon

Traitement argent avec facteur solaire : 0,62

L'étanchéité des vitrages passe d' « incertaine » à « renforcée »

Calcul des consommations

	Actuel	Réduction	ratio	Unité
Consommation chauffage	6 576 940	1 125 960	17,1%	kWhEP
Consommation climatisation	2 218 340	240 300	10,8%	kWhEP
Auxiliaires	5 082 450	27 320	0,5%	kWhEP
Consommation totale	21 074 750	1 393 580	6,6%	kWhEP
Emissions de CO2	811 740	83 170	10,2%	kgCO2

* actions réalisées au préalable

- TH 1 – isolation toiture bâtiment I
- TH 2 : Isolation des toitures des bâtiments A et B

Economie annuelle d'énergie

- 1 393 580 kWh EP/an
- 6,6 % de la consommation globale annuelle

Réduction de GES :

- 83 170 kg eq CO2
- 10,2 % des émissions globales de GES

Economie annuelle de fonctionnement

Le prix unitaire moyen constaté en 2008 est de 0,026 €TTC/kWhEP. L'économie d'énergie est valorisée à 34 010 €/ an

Coût Travaux

	Entretien	Plus value performance Thermique
Préparation du chantier, réparation des menuiseries et des joints	320 000 €	
Retrait des menuiseries anciennes pose des menuiseries performantes		607 000 €
Total	320 000 €	607 000 €
Total Général	927 000 €	

Surcoût solution performante : 607 000 € HT

Temps de retour

Le temps de retour brut est de 20 ans. Le temps de retour avec actualisation du prix de l'énergie est de 14 ans

Durée des travaux

8 mois

5.2.4 Action TH 3b : Rénovation de la façade du Bâtiment I

Les menuiseries métalliques des façades rideaux de l'IGH ont des performances thermiques en rapport avec l'époque de construction du bâtiment, mais qui aujourd'hui sont médiocres. L'étanchéité des façades n'est plus satisfaisante. La remise en état des joints est une action à programmer pour limiter les pertes thermiques dues à des infiltrations ou des exfiltrations non contrôlées.

Le remplacement complet de la façade permet d'envisager une amélioration des performances thermiques des parois opaques : le dispositif constructif de la façade permet une isolation comparable à 150 mm de polystyrène⁴.

Les vitrages sont des vitrages performants sur le plan thermique et climatique (limitation des apports solaires).

Economie d'énergie et réduction de GES

Evolution des paramètres de l'enveloppe

Le coefficient U initial des menuiseries est de : 3,74 W/m².K

Le coefficient U des menuiseries améliorées est de : 1,3 W/m².K (par exemple menuiseries aluminium à rupture de pont thermique - vitrages 4/16/4 isolation renforcée + argon
Traitement argent avec facteur solaire : 0,62

L'étanchéité des vitrages passe d' « incertaine » à « renforcée »

Les parois opaques ont un coefficient de 0,19 W/m².K

Calcul des consommations

A : Impact du changement de vitrage

	Actuel	Réduction	ratio	Unité
Consommation chauffage	6 576 940	1 125 960	17,1%	kWhEP
Consommation climatisation	2 218 340	240 300	10,8%	kWhEP
Auxiliaires	5 082 450	27 320	0,5%	kWhEP
Consommation totale	21 074 750	1 393 580	6,6%	kWhEP
Emissions de CO2	811 740	83 170	10,2%	kgCO2

B : Impact de l'amélioration des performances thermiques des parois

	Actuel	Réduction	ratio	Unité
Consommation chauffage	6 576 940	126 210	1,9%	kWhEP
Consommation climatisation	2 218 340	4 070	0,2%	kWhEP
Auxiliaires	5 082 450	2 610	0,1%	kWhEP
Consommation totale	21 074 750	132 890	0,6%	kWhEP
Emissions de CO2	811 740	8 950	1,1%	kgCO2

C : Bilan énergétique de l'opération

	Actuel	Réduction	ratio	Unité
Consommation chauffage	6 576 940	1 252 170	kWhEP	19,0%
Consommation climatisation	2 218 340	244 370	kWhEP	11,0%
Auxiliaires	5 082 450	29 930	kWhEP	0,6%
Consommation totale*	21 074 750	1 526 470	kWhEP	7,2%

⁴ Actuellement les techniques d'isolation par l'extérieur des murs permettent de réaliser des doublages avec des épaisseurs de ce type.

Emissions de CO2	811 740	92 120	kgCO2	11,3%
------------------	---------	--------	-------	-------

* actions réalisées au préalable

- TH 1 – isolation toiture bâtiment I
- TH 2 : Isolation des toitures des bâtiments A et B

Economie annuelle d'énergie

- 1 526 470 kWh EP/an
- 7,2 % de la consommation globale annuelle

Réduction de GES :

- 92 120 kg eq CO2
- 11,3 % des émissions globales de GES

Economie annuelle de fonctionnement

Le prix unitaire moyen constaté en 2008 est de 0,026 €TTC/kWhEP. L'économie d'énergie est valorisée à 38 980 €/ an

Coût Travaux

	Entretien	Plus value performance thermique
Mise en place des moyens de démontage, manutention, remontage des éléments de paroi		1 100 000 €
Elimination des anciennes parois		
Eléments de façade conforme RT2005 par éléments		3 100 000 €
Amélioration de la performance des menuiseries et des parois opaques		300 000 €
Total		4 500 000 €
Total général		4 500 000 €

Surcoût solution performante : 4 500 000 € HT

Temps de retour

Le temps de retour brut est de 138 ans. Le temps de retour avec actualisation du prix de l'énergie est de 42 ans

Echéance

L'état des façades demande une intervention, le programme de la mission Gros entretien donne pour cette opération une échéance en 2011. Sur le plan de la mission thermique, seules contraintes sont l'objectif de réduction des consommations (-40 % en 2019) et l'objectif de réduction des émissions de GES - (75 % à 40 ans). Compte tenu de l'importance

financière des travaux nous ramenons cette échéance à 2011 afin de faire un éventuel arbitrage entre les deux alternatives..

Durée des travaux

12 mois

5.2.5 Action TH 4 : Rénovation des menuiseries Bâtiments A et B

Les menuiseries métalliques des façades rideaux des bâtiments A et B ont des performances comparables avec celles de l'IGH. Les façades rideaux sont récentes, et ne nécessitent pas une intervention à court terme.

La solution proposée consiste à remplacer les tous les vitrages actuels (cube, patio et parties basses) par des vitrages performants sur le plan thermique et climatique (limitation des apports solaires).

Economie d'énergie et réduction de GES

Evolution des paramètres de l'enveloppe

Le coefficient U initial des menuiseries est de : 3,74 W/m².K

Le coefficient U des menuiseries améliorées est de : 1,3 W/m².K (par exemple menuiseries aluminium à rupture de pont thermique - vitrages 4/16/4 isolation renforcée + argon

Traitement bronze avec facteur solaire : 0,62 pour les parties en façades rideaux.

Calcul des consommations

	Actuel	Réduction	Ratio	Unité
Consommation chauffage	6 576 940	349 950	5,3%	kWhEP
Consommation climatisation	2 218 340	110 140	5,0%	kWhEP
Auxiliaires	5 082 450	9 210	0,2%	kWhEP
Consommation totale *	21 074 750	469 300	2,2%	kWhEP
Emissions de CO2	811 740	26 420	3,3%	kgCO2

* actions réalisées au préalable

- TH 1 – isolation toiture bâtiment I
- TH 2 : Isolation des toitures des bâtiments A et B
- TH 3 : Rénovation des menuiseries Bâtiment I

Economie annuelle d'énergie

- 469 300 kWh EP/an
- 2,2 % de la consommation globale annuelle

Réduction de GES :

- 26 420 kg eq CO2
- 3,3 % des émissions globales de GES

Economie annuelle de fonctionnement

Le prix unitaire moyen constaté en 2008 est de 0,026 €TTC/kWhEP. L'économie d'énergie est valorisée à 11 990 €/ an.

Coût Travaux

	Entretien	Plus value performance thermique
Remplacement des menuiseries anciennes par des menuiseries performantes		321 000 €
Total		321 000 €
Total général	321 000 €	

Surcoût solution performante Energie et environnement 321 000 € HT

Temps de retour

Le temps de retour brut est de 8 ans. Le temps de retour avec actualisation du prix de l'énergie est de 7 ans

Echéance

Les seules contraintes sont l'objectif de réduction des consommations (-40 % en 2019) et l'objectif de réduction des émissions de GES - (75 % à 40 ans) : échéance 2018.

Durée des travaux

6 mois

5.2.6 Action TH 5 : Remplacement des éjecto-convecteurs par des ventilo-convecteurs

Les tuyauteries du circuit éjecto-convecteurs sont en mauvais état et sont à remplacer. Une solution technique consiste à remplacer les éjecto-convecteurs par des ventilo-convecteurs 4 tubes.

Les centrales d'air périphérique sont abandonnées et l'air neuf est géré par les centrales d'air « intérieures ».

Le remplacement par des ventilo-convecteurs permet de gérer en chaud et froid les parties périphériques de l'IGH, en tirant profit de la réorganisation de la distribution (Action TH 6).

Les appareils peuvent être pilotés par une centrale de gestion et/ou une GTC.

Evolution des paramètres du bâtiment

L'exploitation des trois centrales périphériques est abandonnée, 2 compresseurs d'air sont arrêtés.

Economie d'énergie et réduction de GES

Calcul des consommations

	Actuel	Réduction	Ratio	Unité
Auxiliaires CVC	5 082 450	155 110	3,1%	kWhEP
Consommation totale *	21 074 750	155 120	0,7%	kWhEP
Emissions de CO2	811 740	5 050	0,6%	kgCO2

* actions réalisées au préalable

- TH 1 – isolation toiture bâtiment I
- TH 2 : Isolation des toitures des bâtiments A et B
- TH 3 : Rénovation des menuiseries Bâtiment I
- TH 4 : Rénovation des menuiseries Bâtiments A et B

Economie annuelle d'énergie

- 155 120 kWh EP/an
- 0,7 % de la consommation globale annuelle

Réduction de GES :

- 5 050 kg eq CO2
- 0,6 % des émissions globales de GES

Economie annuelle de fonctionnement

Le prix unitaire moyen constaté en 2008 est de 0,026 €TTC/kWhEP. L'économie d'énergie est valorisée à 3 960 €/ an.

Coût Travaux

	Entretien	Plus value performance thermique
Préparation du chantier - dépose élimination des éjecto-convecteurs	290 000€	
Fourniture et pose tuyauterie 2 tubes (chaud ou froid)		
Raccordement au réseau condensat		
Option réseau 4 tubes (chaud et froid)		300 000 €
Fourniture et pose des ventilo-convecteurs		380 000 €
Liaison GTC des ventilo-convecteurs pour supervision		130 000 €
Total	290 000 €	810 000 €
Total général	1 100 000 €	

Surcoût solution performante Energie 810 000 € HT

Temps de retour

Le temps de retour brut est de 245 ans. Le temps de retour avec actualisation du prix de l'énergie est de 53 ans

Ces temps de retour ne sont pas significatifs

Echéance

Les seules contraintes sont l'objectif de réduction des consommations (-40 % en 2019) et l'objectif de réduction des émissions de GES - (75 % à 40 ans) : échéance 2018.

Durée des travaux

6 mois

5.2.7 Action TH 5b : Remplacement des éjecto-convecteurs par des mini CTA en plafond

Cette action est une alternative au remplacement des éjecto-convecteurs par des ventilo-convecteurs.

Un circuit de distribution est recréé pour alimenter des mini centrales de traitement d'air qui sont montées en sous-face de la dalle de plafond. Ces centrales assurent le traitement de l'air dans les zones périphériques.

À partir de l'analyse des apports solaires sur chaque façade d'un étage courant, la solution optimale consiste en l'installation de 6 centrales par niveau (1 centrale pour les façades nord et sud et 2 centrales pour les façades est-ouest - qui sont les plus longues).

Les centrales d'air périphérique sont abandonnées et l'air neuf est géré par les centrales d'air « intérieures ». Les mini-centrales fonctionnent en tout air recyclé.

Le zonage permet de gérer les plateaux façade par façade en chaud et en froid et de les piloter par la GTC.

Evolution des paramètres du bâtiment

L'exploitation des trois centrales périphériques est abandonnée, 40kW

2 compresseurs d'air sont arrêtés.

La puissance électrique installée supplémentaire est de 7 kW sur 12 niveaux

Economie d'énergie et réduction de GES**Calcul des consommations**

	Avant	Après	Réduction	Unité
Ventilation	4 287 390	4 380 990	-93 600	kWhEP
Consommation totale *	18 361 860	18 455 460	-93 600	kWhEP
Emissions de CO2	714 120	730 970	-16 850	kgCO2

* actions réalisées au préalable

- TH 1 – isolation toiture bâtiment I
- TH 2 : Isolation des toitures des bâtiments A et B

- TH 3 : Rénovation des menuiseries Bâtiment I
- TH 4 : Rénovation des menuiseries Bâtiments A et B

Consommation supplémentaire annuelle d'énergie

- 93 600 kWh EP/an
- 0,5 % de la consommation globale annuelle

Augmentation de GES :

- 16 850 kg eq CO₂
- 2 % des émissions globales de GES

Dépense de fonctionnement

Le prix unitaire moyen constaté en 2008 est de 0,026 €TTC/kWhEP. Le surcoût d'énergie est valorisé à 2 390 €/ an.

Coût Travaux

	Entretien	Plus value performance thermique
Préparation du chantier – dépose des éjecto-convecteurs	380 000 €	
Fourniture et pose tuyauteries chaud et froid,		
Fourniture et mise en place de deux centrales par étage		720 000 €
Raccordements aux réseaux périphériques existant		
Création des réseaux aérauliques périphériques.		
Réaménagement des plateaux		
Liaison GTC de centrales		120 000 €
Total	380 000 €	840 000 €
Total général	1 220 000 €	

Surcoût solution : 840 000 € HT

Compte tenu du surcoût énergétique, nous ne recommandons pas une telle solution pour la tenue des objectifs globaux. Néanmoins nous la signalons dans nos actions pour sensibiliser le Maître d'ouvrage sur les impacts de cette solution.

Temps de retour

Sans objet

Echéance

2010

Durée des travaux

6 mois

5.2.8 Action TH 6 : Remplacement des convecteurs électriques Bâtiment A et Bâtiment B

Les bâtiments A et B sont chauffés par des convecteurs électriques. La distribution de chaud à partir d'une production par Pompe à Chaleur permet d'atteindre des rendements plus importants que la production directe par ces convecteurs.

Les convecteurs sont remplacés par des équipements de type ventilo-convecteurs qui ont l'avantage de fonctionner en chauffage et en climatisation. La compensation de la charge est reportée sur ces équipements ce qui permet d'améliorer le confort intérieur à coût de fonctionnement sensiblement identique.

L'introduction des ventilo convecteurs génère une augmentation de la consommation du poste des auxiliaires de chauffage et ventilation.

Evolution des paramètres du bâtiment

Le rendement moyen d'exploitation passe de 1,25 à 1,6

La puissance électrique supplémentaire est de 7 kW sur les 2 bâtiments

Economie d'énergie et réduction de GES**Calcul des consommations**

	Actuel	Réduction		Ratio
Consommation chauffage	6 576 940	976 690	kWhEP	14,9%
Consommation climatisation	2 218 340	0	kWhEP	0,0%
Auxiliaires	5 082 450	-39 170	kWhEP	-0,8%
Consommation totale	21 074 750	937 410	kWhEP	4,4%
Emissions de CO2	811 740	66 870	kgCO2	8,2%

320 actions réalisées au préalable

- TH 1 – isolation toiture bâtiment I
- TH 2 : Isolation des toitures des bâtiments A et B
- TH 3 : Rénovation des menuiseries Bâtiment I
- TH 4 : Rénovation des menuiseries Bâtiments A et B
- TH 5 : remplacement des éjecto-convecteurs bâtiment I

Consommation supplémentaire annuelle d'énergie

- 937 410 kWh EP/an
- 4,4 % de la consommation globale annuelle

Augmentation de GES :

- 66 870 kg eq CO2
- 8,2 % des émissions globales de GES

Dépense de fonctionnement

Le prix unitaire moyen constaté en 2008 est de 0,026 €TTC/kWhEP. Le surcoût d'énergie est valorisé à 23 940 €/ an.

Coût Travaux

	Entretien	Plus value performance thermique
dépose des convecteurs Remplacement à l'identique	100 000	
Plus value pour une installation centralisée Fourniture et pose tuyauteries chaud et froid, Fourniture et pose des ventilo-convecteurs		400 000
Total		400 000 €
Total général	500 000 €	

Surcoût solution : 400 000 € HT

Temps de retour

Le temps de retour brut est de 20 ans. Le temps de retour avec actualisation du prix de l'énergie est de 14 ans

Echéance

2014

Durée des travaux

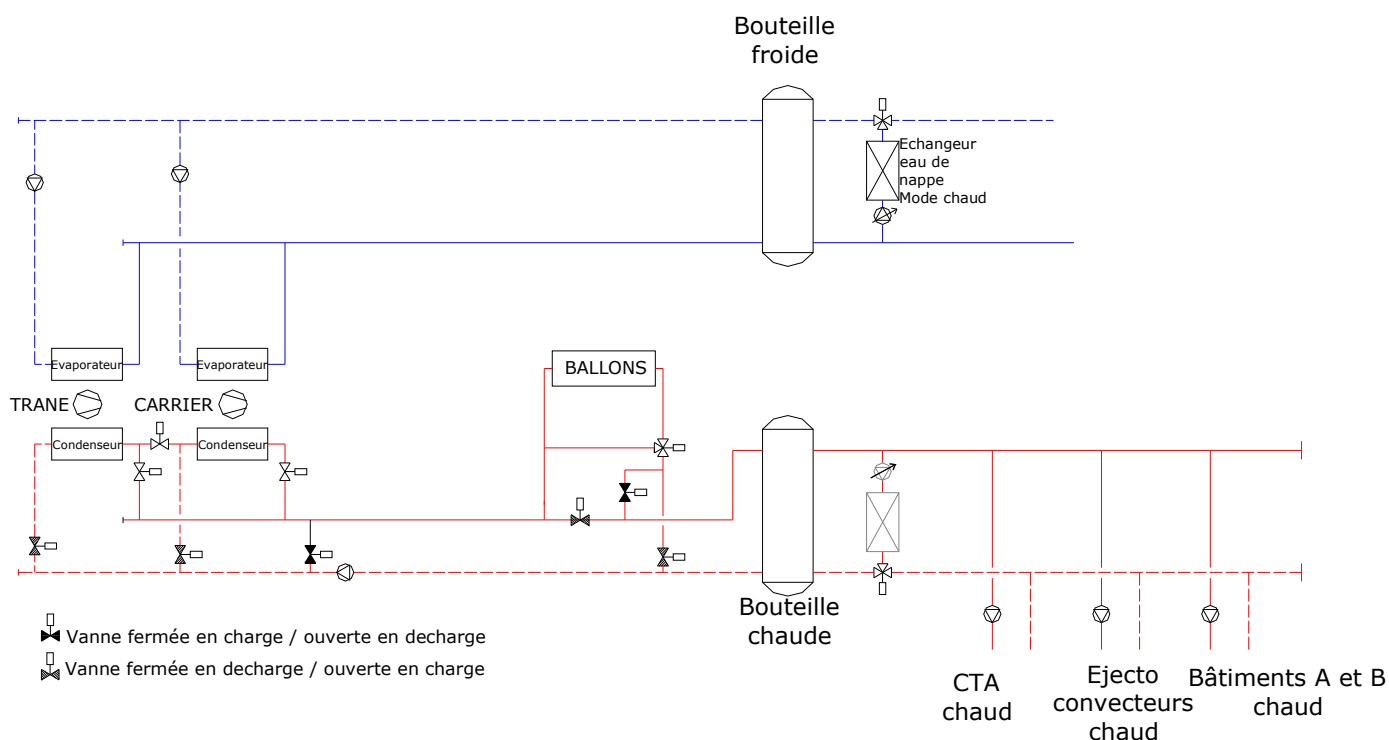
mois

5.2.9 Action TH 7 : Optimisation de la distribution hydraulique

La distribution hydraulique et les modes de production de chaud et de froid présentent des désordres de fonctionnement importants qui aboutissent à un rendement d'exploitation plus faible que ce qu'il pourrait être.

La solution proposée consiste à :

- Remplacer les groupes CARRIER par un groupe de PAC produisant l'eau à haute température 60°C
- Réorganiser la distribution de chaud et découpler hydrauliquement les circuits de distribution chauds
- Réorganiser la distribution de froid et découpler hydrauliquement les circuits de distribution froids



Principe production de chaud

Les groupes CARRIER actuels sont remplacés par un groupe PAC à vis produisant avec un régime de température 50-60°C. La production en régime variable est possible.

La PAC TRANE est engagée en production de chaud, les capacités de la PAC TRANE et du groupe PAC à vis sont équivalentes, un groupe peut secourir l'autre.

Hydrauliquement les condenseurs peuvent être couplés en série, dans cette configuration :

- La PAC TRANE fonctionne en base
- Le groupe PAC à vis peut faire l'appoint de puissance et / où de température

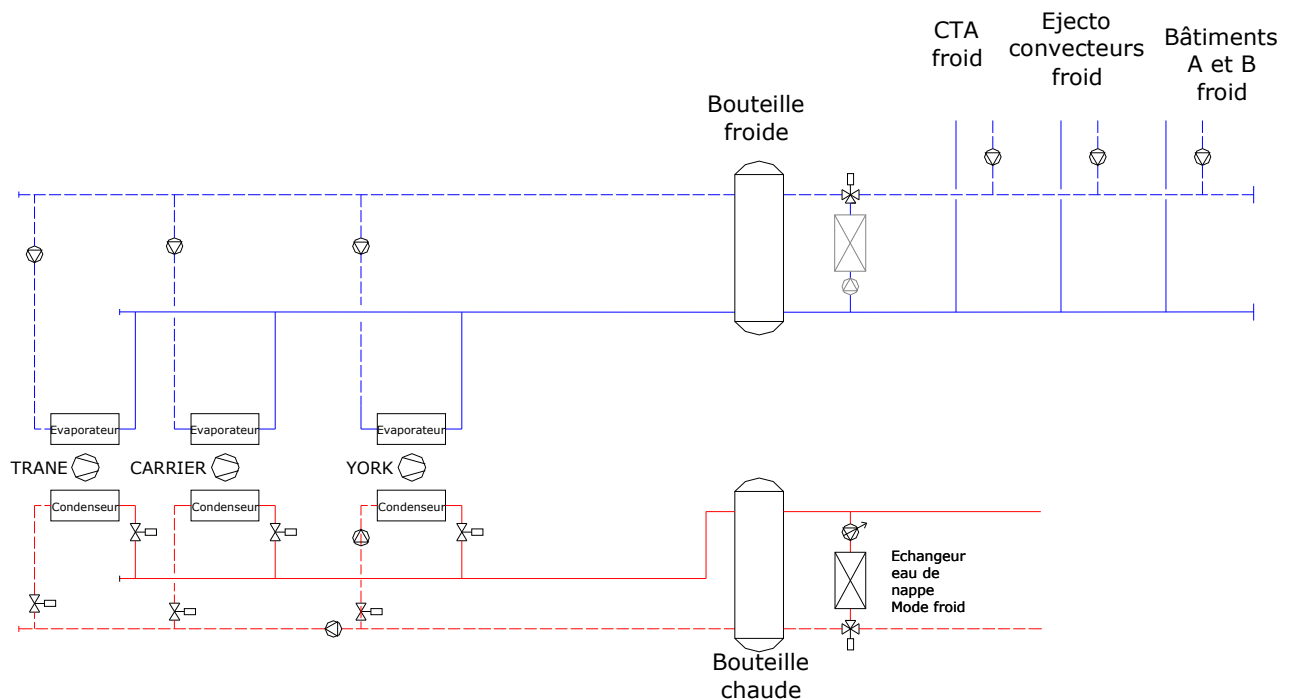
Les ballons de stockage sont conservés, les chauffages servent de secours.

Les ballons sont connectés en « récepteur » ou en « producteur ».

Le réchauffage des évaporateurs se fait par l'échangeur à plaque Bariquand

Il est équipé au secondaire d'une pompe de charge à vitesse variable ou à vitesse multiple dans une gamme compatible avec les débits dans les évaporateurs des PAC en production.

La vanne 3 voies montée en répartition, permet de consommer du froid en période de production « chaud »



Principe de fonctionnement froid

Le groupe York et/ou la PAC TRANE sont engagés en production. La PAC TRANE assure une production de base avec une puissance importante.
Le groupe York assure l'appoint ou une production variable.

Le refroidissement des condenseurs se fait par l'échangeur à plaque Bariquand
Il est équipé au secondaire d'une pompe de charge à vitesse variable ou à vitesse multiple dans une gamme compatible avec les débits dans les condenseurs des PAC en production.

La vanne 3 voies montée en répartition, permet de consommer du chaud en période de production « froid »

Evolution des paramètres du bâtiment

Le rendement global de distribution passe de la valeur 1,25 à 2,05 en production de chaud et de 1,6 à 2,23 en production de froid.

Economie d'énergie et réduction de GES

Calcul des consommations

	Actuel	Réduction	Ratio	Unité
Consommation chauffage	6 576 940	768 250	11,7%	kWhEP
Consommation climatisation	2 218 340	521 910	23,5%	kWhEP
Auxiliaires	5 082 450	25 800	0,5%	kWhEP
Consommation totale	21 074 750	1 316 060	6,2%	kWhEP
Emissions de CO2	811 740	62 540	7,7%	kgCO2

Actions réalisées au préalable :

- TH 1 – isolation toiture bâtiment I
- TH 2 : Isolation des toitures des bâtiments A et B
- TH 3 : Rénovation des menuiseries Bâtiment I
- TH 4 : Rénovation des menuiseries Bâtiments A et B
- TH 5 remplacements des éjecto-convecteurs par des ventilo-convecteurs
- TH 6 : Remplacement des convecteurs bâtiment A

Economie annuelle d'énergie

- 1 316 060 kWh EP/an
- 6,2 % de la consommation globale annuelle

Augmentation de GES :

- 62 540 kg eq CO2
- 7,7 % des émissions globales de GES

Economie annuelle de fonctionnement

Le prix unitaire moyen constaté en 2008 est de 0,026 €TTC/kWhEP. L'économie d'énergie est valorisée à 33 610 €/ an.

Coût Travaux

	Entretien	Plus value performance thermique
Reprise de la distribution – création d'un découplage hydraulique froid-créeation d'un découplage hydraulique chaud		400 000 €
dépose groupes eau glacée R22 – Fourniture raccordement et mise en service de groupes de production EG R134a production haute température	410 000€	
Total	410 000 €	400 000 €
Total général	810 000 €	

Surcoût solution performante Energie 400 000 € HT**Temps de retour**

Le temps de retour brut est de 8 ans. Le temps de retour avec actualisation du prix de l'énergie est de 7 ans

Echéance

Cette action est un préalable à l'action TH 13 – Abandon du chauffage joule en hydro-accumulation. Elle est également associée au remplacement des groupes froids en 2014 : Échéance 2014

Durée des travaux

2 mois pour le réseau froid et 2 mois pour le réseau chaud

Total 4 mois

5.2.10 Action TH 8 : Optimisation des ventilations et rénovation de la GTC

Le système de GTC actuel est en limite de capacité. Une des fonctionnalités qui n'est pas gérée par la GTC et les automates des centrales de traitement d'air, est l'optimisation des débits d'air neuf.

La solution proposée consiste en la mise en place sur chaque centrale ou ensemble de centrale et extracteur, des équipements suivants ;

- sonde de températures sur la reprise d'air,
- sonde de qualité d'air
- automate de gestion de la CTA et des boucles de régulation appropriées,
- le tout piloté et / ou supervisé depuis une GTC,

Le rendement global de distribution passe de la valeur 1,25 à 2,05 en production de chaud et de 1,6 à 2,23 en production de froid

Economie d'énergie et réduction de GES**Calcul des consommations**

	Actuel	Réduction	Ratio	
Consommation chauffage	6 576 940	912 600	13,9%	kWhEP
Consommation climatisation	2 218 340	34 810	1,6%	kWhEP
Auxiliaires	5 082 450	18 940	0,4%	kWhEP
Consommation totale	21 074 750	966 350	4,6%	kWhEP
Emissions de CO2	811 740	64 830	8,0%	kgCO2

Economie annuelle d'énergie

- 966 350 kWh EP/an

- 4,6 % de la consommation globale annuelle
- Augmentation de GES :

- 57 760 kg eq CO₂
- 6,7 % des émissions globales de GES

Economie annuelle de fonctionnement

Le prix unitaire moyen constaté en 2008 est de 0,026 €TTC/kWhEP. L'économie d'énergie est valorisée à 24 680 €/ an.

Coût Travaux

	Entretien	Plus value performance thermique
Rénovation de la GTC pour une extension des capacités Reprise des régulations et automates de gestion des CTA		320 000
Total		320 000 €
Total général	320 000 €	

Surcoût solution performante Energie 320 000 € HT

Temps de retour

Le temps de retour brut est de 16 ans. Le temps de retour avec actualisation du prix de l'énergie est de 12 ans

Echéance

Cette action est un préalable à l'action TH 13 – Abandon du chauffage joule en hydro-accumulation. Elle doit être réalisée 1 à 2 ans avant TH 13 : Echéance 2016

Durée des travaux

4 mois

5.2.11 Action TH 9 : Production d'eau chaude sanitaire solaire pour les cuisines

La consommation des cuisines en ECS est importante 1 500 repas/jour avec des consommations d'ECS en moyenne de 10 m³/jour. Les ballons de production sont situés dans le sous-sol du bâtiment I à proximité du restaurant et l'angle nord-est du bâtiment B.

Action TH 8 a Production ECS solaire

Des capteurs solaires sont installés en toiture du bâtiment B.

Le stockage solaire est de 16 m² - réutilisation des ballons existants – les dispositifs de chauffage électrique sont conservés.

La surface de capteurs installés en toiture est de 150 m² ce qui représente une emprise de 450 m²

La couverture des besoins par le système de production ECS solaire est de 47 % des besoins annuels.

Action TH 8b Arrêt de fonctionnement de 2 ballons :

La production d'ECS peut être assurée par 3 des 5 ballons existants. La mise hors service de 2 ballons permet sans investissement d'optimiser la gestion de cet équipement de production. Dans le cas d'une production avec système solaire couplé, les 2 ballons peuvent être utilisés en tant que ballons de stockage solaire sans modifications importantes.

Cette action de gestion peut également être réalisée indépendamment de l'action TH8a « Production ECS solaire ».

Economie d'énergie et réduction de GES

Calcul des consommations

	Avant	Après	Réduction	
Production ECS Solaire (TH 9a)	602 270	425 600	176 670	kWhEP
Arrêt ballons (TH 9b)	602 270	586 260	16 010	kWhEP
CO2 production ECS Solaire	9 338	6 598	2 740	KgCO2
CO2 Arrêt ballons	9 338	9 089	250	KgCO2

Economie annuelle d'énergie

- 192 680 kWh EP/an
- 0,9 % de la consommation globale annuelle

Réduction de GES :

- 2 990 kg eq CO2
- 0,3 % des émissions globales de GES

Economie annuelle de fonctionnement

Le prix unitaire moyen constaté en 2008 est de 0,026 €TTC/kWhEP. L'économie d'énergie est valorisée à 4 920 €/ an.

Coût Travaux

L'installation des capteurs et des liaisons hydrauliques est de 165 000 € HT**Temps de retour**

Le temps de retour brut est de 44 ans. Le temps de retour avec actualisation du prix de l'énergie est de 24 ans

Echéance

Les seules contraintes sont l'objectif de réduction des consommations (-40 % en 2019) et l'objectif de réduction des émissions de GES - (75 % à 40 ans) : échéance 2018.

Durée des travaux

2 mois

5.2.12 Action TH 10 : Remplacement des luminaires

Les luminaires actuels dans les bâtiments sont des luminaires de type T8 - diamètre 26mm). Dans la partie I, ces luminaires sont récents, dans les bâtiments A et B ils sont d'origine. Le remplacement de ces luminaires par des matériels de type T5 permet à éclairage égal de réduire de 20 % la puissance installée.

De plus ces technologies sont compatibles avec les techniques d'éclairage modernes et la commande des luminaires par des détecteurs de présence ou des détecteurs crépusculaires.

Economie d'énergie et réduction de GES**Calcul des consommations**

	Avant	Après	Réduction	
Remplacement éclairage bâtiment A	3 187 930	2 947 823	240 107	kWhEP
Remplacement éclairage bâtiment I	2 947 823	2 243 750	704 073	kWhEP
			944 180	kWhEP
Emissions de CO2 bat A et B	172 988	159 959	13 030	kgCO2
Emissions de CO2 bat I	159 959	121 754	38 210	kgCO2
			51 240	kgCO2

Economie annuelle d'énergie

- 944 180 kWh EP/an
- 4,5 % de la consommation globale annuelle

Réduction de GES :

- 51 240 kg eq CO2
- 5,9 % des émissions globales de GES

Economie annuelle de fonctionnement

Le prix unitaire moyen constaté en 2008 est de 0,026 €TTC/kWhEP. L'économie d'énergie est valorisée à 24 110 €/ an.

Coût Travaux

Le coût des travaux de remplacement est de 523 000€ HT

Temps de retour

Le temps de retour brut est de 26 ans. Le temps de retour avec actualisation du prix de l'énergie est de 17 ans

Échéance

Les seules contraintes sont l'objectif de réduction des consommations (-40 % en 2019) et l'objectif de réduction des émissions de GES - (75 % à 40 ans) : échéance 2018.

Durée des travaux

2 mois

5.2.13 Action TH 11 : Production Photovoltaïque en toiture des bâtiments I et A

Le bâtiment ne se trouve pas dans un périmètre de protection. Les surfaces sur les toitures-terrasses des bâtiments I et A sont importantes et sans ombrage. Des capteurs photovoltaïques peuvent y être installés (500 m² de capteurs).

L'installation est normalement raccordée au réseau public.

Economie d'énergie et réduction de GES

La production annuelle avec des capteurs standards de type poly-cristallin sera de 40 000 kWh EF /an. Soit : 103 200kWhEP/an. Ce qui représente 0,5 % de la consommation énergétique du bâtiment.

La compensation de GES est de 3 360kg eq CO₂, 0,4 % des émissions globales de GES

La revente de l'électricité au tarif de 0,3282 €/kWh (installation non intégrée architecturalement) permettrait une recette annuelle de 13 120 €. (Au tarif de rachat 2009).

Le rachat de l'électricité produite est financé par la CSPE, mais l'Etat ne serait pas habilité à percevoir cette recette.

Dans nos synthèses les réductions de consommation et les recettes ne sont pas comptabilisées. Seules les réductions de GES sont prises en compte.

Coût travaux

Le coût de l'installation des modules comprenant l'ensemble des frais de pose et fournitures est estimé à 345 000 €.

5.2.14 Action TH 12 : Gestion des températures intérieures

La gestion des consignes de chauffage en périodes d'occupation est une fonctionnalité qui n'est pas automatisée, faute de moyens et de capacités des régulations et de la CTC.

Seule une partie des éjecto-convecteurs est pilotée par façade dans l'IGH et les convecteurs des bâtiments A et B fonctionnent sur des régulations locales. A terme la GTC doit être renouvelée, ses fonctionnalités étendues et de la même façon les équipements de chauffage qui assurent l'appoint local doivent être renouvelés.

Economie d'énergie et réduction de GES

Action sur la température de confort

Une diminution de la température effective des locaux de 2°C - de 22°C à 20°C permet une réduction de la consommation de chauffage.

L'impact sur la consommation globale actuelle dépendra des actions effectivement réalisées en amont :

	Actuel	Réduction	Ratio	
Consommation chauffage	6 576 940	241 820	3,7%	kWhEP
Consommation climatisation	2 218 340			kWhEP
Auxiliaires	5 082 450	4 850	0,1%	kWhEP
Consommation totale	21 074 750	246 670	1,2%	kWhEP
Emissions de CO2	811 740	17 020	2,1%	kgCO2

- Actions préalables TH 1 à TH 10

Economie annuelle d'énergie

- 246 670 kwh EP/an
- 1,2% de la consommation globale annuelle

Réduction de GES :

- 17 020 kg eq CO2
- 2,1 % des émissions globales de GES

Economie annuelle de fonctionnement

Le prix unitaire moyen constaté en 2008 est de 0,026 €/kwhEP. L'économie d'énergie est valorisée à 6 300 €/ an.

Echéance

Réalisation de TH 7 Optimisation des ventilations et rénovation GTC.

Délai de réalisation

La recherche des réglages optimaux demande une période de 1 à 2 mois par saison, et s'échelonne sur une année.

5.2.15 Action TH 13 : Substitution du chauffage par effet joule pour l'hydro-accumulation

L'hydro-accumulation se justifie essentiellement durant les mois de décembre, janvier et février, lorsque les tarifs comportent une période de pointe. De cette façon on efface une part de puissance électrique nécessaire au chauffage des bâtiments.

Telle que la distribution est organisée actuellement, le recours au chauffage par effet joule est impératif.

En revanche, l'action TH 7 d'optimisation des réseaux de distribution chaud et froid associée à un renouvellement des groupes CARRIER par un groupe PAC à vis haute température, permettent d'envisager de ne plus recourir au chauffage joule pour l'accumulation de chaleur en période tarifaire creuse.

La distribution est organisée pour fonctionner ballon en mode récepteur et ballon en mode « producteur » - voir action TH7.

Evolution des paramètres du bâtiment

Le rendement global d'exploitation passe de la valeur 2,05 à 2,5 en production de chaud.

Economie d'énergie et réduction de GES**Calcul des économies**

	Actuel	Réduction	Unité	Ratio
Consommation chauffage	6 576 940	528 870	kWhEP	8,0%
Consommation climatisation	2 218 340		kWhEP	
Auxiliaires	5 082 450	10 580	kWhEP	0,2%
Consommation totale	21 074 750	539 450	kWhEP	2,6%
Emissions de CO2	811 740	37 230	kgCO2	4,6%

*Actions préalables TH1 à TH11

Economie annuelle d'énergie

- 539 450 kWh EP/an
- 2,6 % de la consommation globale annuelle

Réduction de GES :

- 37 230 kg eq CO2
- 4,6 % des émissions globales de GES

Economie annuelle de fonctionnement

Le prix unitaire moyen constaté en 2008 est de 0,026 €TTC/kWhEP. L'économie d'énergie est valorisée à 12 240 €/ an.

Coût Travaux

Voir action TH 7 optimisation de la distribution et TH8 – Remplacement GTC

Temps de retour

Sans objet

Echéance

Réalisation de TH7 et TH 8

Durée des travaux

Sans objet

5.2.16 Action TH4 : Gestion du parc informatique

Les équipements bureautique actuels sont remplacés régulièrement.
Les évolutions des matériels et des technologies s'orientent vers la baisse des consommations unitaires.

Le label Energy Star 5⁵ entre en vigueur au 1er juillet 2009⁶. Il impose des performances qui permettent de réduire les consommations⁷ de 30% à 60%. Des technologies sont donc disponibles pour limiter les consommations des matériels informatiques

Dans notre étude nous considérons 20% de réduction des consommations.

Ces économies seront réalisables dans la mesure où les acheteurs et les utilisateurs seront sensibilisés, et qu'un critère consommation énergétique soit adopté - conformité Energy star 5 - dans les procédures de sélection des équipements.

Nous préconisons le renouvellement du parc avec ces types de matériel, et pour en montrer l'enjeux, nous faisons une projection avec pour hypothèse un renouvellement du parc par des ordinateurs « faible consommation ».

⁵ Le label Energy Star est développé depuis 1992 par l'administration Américaine (EPA). Il vise à promouvoir l'efficacité énergétique dans des domaines variés comme l'habitat et le tertiaire.
L'Union Européenne participe au développement de ce label pour la partie équipements de bureau uniquement.

⁶ Depuis la version 4, la certification Energy Star d'un produit n'est pas définitivement acquise, en particulier il doit répondre aux spécifications des versions ultérieures pour continuer à être labellisé et afficher le logo du label. Cela signifie que la date de fabrication est un élément d'évaluation important pour déterminer la conformité d'un produit à une version energy star.

⁷ Les machines suivant leurs caractéristiques et leurs équipements doivent respecter des seuils de consommation. Ainsi les composants doivent être performants. En outre les spécifications du label Energy Star 5 imposent des rendements pour les alimentations de 85% (80% pour la précédente version : Energy star 4)

Bilan des consommations actuelles

Équipements	Nombre unité identiques	Puissance totale en veille (équipements identiques)	Puissance totale en marche (équipements identiques)	Nombre d'heure de fonctionnement journalier en marche	Nombre d'heure de fonctionnement journalier en veille	Nombre de jour de fonctionnement annuel	Consommation annuelle kWh EF
UC+écrans	1600	96	192	8	1	253	1 331 600
Imprimantes et traceurs	160	23,2	104,8	3	7	253	311 200

Équipements	Nombre unité identiques	Puissance totale en veille (équipements identiques)	Puissance totale en marche (équipements identiques)	Nombre d'heure de fonction- nement journalier en marche	Nombre d'heure de fonction- nement journalier en veille	Nombre de jour de fonction- nement annuel	Consom- mation annuelle kWh EP	Gain kWh EP
UC+écrans réduction de puissance 20%	1600	96	153,6	8	1	253	864 750	466 850
Imprimantes et traceurs	160	23,2	104,8	3	7	253	311 230	

Economie d'énergie et réduction de GES**Evolution des paramètres**

Ordinateurs labellisés : diminution des puissances absorbées de 20%

Calcul des consommations

	Actuel	Réduction	Unité	ratio
Consommation totale	21074750	466 850	kWhEP	2,2%
Emissions de CO2	811740	7 240	kgCO2	0,9%

Economie annuelle d'énergie

- 466 850 kWh EP/an
- 2,2 % de la consommation globale annuelle

Réduction de GES :

- 7 240 kg eq CO2
- 0,9 % des émissions globales de GES

Economie annuelle de fonctionnement

Le prix unitaire moyen constaté en 2008 est de 0,026 €TTC/kWhEP pour l'électricité. L'économie d'énergie est valorisée à 11 920€/ an

Coût

Le surcoût pour l'acquisition de matériels performants est estimé à 65 000 € HT

Temps de retour

Temps de retour brut : 7 ans
Temps de retour actualisé : 6 ans

Echéance

Les seules contraintes sont l'objectif de réduction des consommations (-40% en 2019) et l'objectif de réduction des émissions de GES – (75% à 40 ans), l'action est achevée lors du renouvellement complet du parc - échéance 2015 .

Délais de réalisation :

4 ans pour un renouvellement par quart du parc informatique

5.2.17 Action TH 15 : Ajustement des contrats

Les puissances souscrites du contrat électrique sont ajustées à la situation actuelle. Les mesures qui sont recommandées ont un impact important sur la puissance appelée qui peut fortement diminuer. Après leur réalisation, l'économie financière sur la prime fixe est conséquente :

Electricité :

Puissance souscrite heure creuse 2800 kW – Puissance réduite 2000 kW

Réduction de puissance suite aux optimisations 500 kW

Seule une réduction de 250 kW est retenue pour l'ajustement du contrat.

Tarification au 15.08.08 de la prime fixe 74,16 € HT / kW

En ramenant la puissance souscrite à 250 kW le gain est de 18 500 €/an

Pour la réalisation de ces gains, une négociation avec les fournisseurs doit s'engager.

5.2.18 Action TH 16 : Sensibilisation du personnel

La sensibilisation du personnel est un moyen d'action qui permet de maîtriser voire réduire les consommations.

Dans ce bâtiment, les postes de consommation qui peuvent bénéficier de l'effet de la sensibilisation des usagers sont :

- Chauffage - limitation volontaire de la température du bureau (bâtiment A et B).
- Extinction des éclairages après le départ (bureaux et locaux à commande individuelle).
- Optimisation des fonctionnalités d'économie d'énergie des matériels de bureautique.

Economie d'énergie et réduction de GES

L'impact effectif sur les consommations est particulièrement délicat à apprécier a priori et dépend de nombreux facteurs.

Délais de réalisation :

Délai 2009.

Durée : 1 à 3 jours par an suivant les actions et les modalités d'intervention.

5.3 SYNTHÈSE

Rappel de la situation actuelle :

Consommation d'énergie : 21 074 750 kWhEP/an

Emissions de GES : 881 740 kgCO₂/an

Coût annuel de fonctionnement : 587 500 €

	économie d'énergie (kWhEP/an)	économie d'énergie (%)	réduction d'émission de GES (kgCO ₂ /an)	réduction d'émission de GES (%)	Surcoût travaux (€ HT)	économie annuelle de fonctionnement (€ TTC)	temps de retour brut/actualisé (ans)	délais de réalis. (ans)
ACTIONS AVEC TRAVAUX CHAUFFAGE								
TH 01 : Isolation toiture bâtiment I	470 350	2,2	31 380	3,6	542 500	12 010	trb : 54 tra : 27	9
TH 02 : Isolation toitures bâtiments A et B	54 440	0,3	3 970	0,5	111 350	1 390	trb : 96 tra : 36	9
TH 03 a : Remplacement des menuiseries de l'IGH	1 393 580	6,6	83 170	9,4	607 000	35 590	trb : 20 tra : 14	9
TH 03 b : Remplacement de la façade complète de l' IGH	1 526 470	7,2	92 120	10,4	4 500 000	38 980	trb : 138 tra : 42	9
TH 04 : Remplacement des fenêtres bâtiments A et B	469 300	2,2	26 420	3,0	321 000	11 990	trb : 32 tra : 20	9
TH 5 a : Remplacement des ejecto-convecteurs par des ventilo-convecteurs	155 120	0,7	5 050	0,6	810 000	3 960	trb : 245 tra : 53	1
TH 5b : Remplacement des ejecto-convecteurs par des CTA en plafond	-93 600	-0,4	-16 850	-1,9	840 000	-2 390		1
TH 6 : Remplacement des convecteurs électriques bâtiments A et B	937 410	4,4	66 870	7,6	400 000	23 940	trb : 20 tra : 14	7
TH 7 : Optimisation de la distribution hydraulique	1 316 060	6,2	62 540	7,1	400 000	33 610	trb : 14 tra : 11	7
TH 8 : Rénovation GTC et optimisation des débits d'air neuf	966 350	4,6	64 830	7,4	320 000	24 680	trb : 16 tra : 12	7
ACTIONS AVEC TRAVAUX ELECTRICITE								
TH 9a : Production d'Eau Chaude Sanitaire Solaire en cuisine	176 670	0,8	2 740	0,3	165 000	4 510	trb : 44 tra : 24	9
TH 10 : Remplacement des luminaires	944 180	4,5	51 240	5,8	523 000	24 110	trb : 26 tra : 17	9
TH 11 : Photovoltaïque toiture Bât A			3 360	0,4	345 000			9
Sous total "Actions avec travaux"	7 016 350	33	410 520	47	8 437 850	179 180	trb : 56 tra : 27	

	économie d'énergie (kWhEP/an)	économie d'énergie (%)	réduction d'émission de GES (kgCO2/an)	réduction d'émission de GES (%)	Surcoût travaux (€ HT)	économie annuelle de fonctionnement (€ TTC)	temps de retour brut/actualisé (ans)	délais de réalis. (ans)
ACTION DE SENSIBILISATION ET DE GESTION								
TH 9b : Suppression de 2 ballons EC cuisine (surdimensionnement)	16 010	0,1	250	0,0		410		1
TH 12 : Gestion des températures intérieures	246 670	1,2	17 020	1,9		6 300		TH 7 réal.
TH 13 : Abandon du chauffage joule en hydroaccumulation	539 450	2,6	37 230	4,2		13 780		TH7 TH6
TH 14 : Gestion du parc informatique	466 850	2,2	7 240	0,8	65 000	11 920	trb : 7 tra : 6	6
TH 15 : Ajustement des contrats						18 500		
TH 16 : Sensibilisation du personnel	0	0,0	0	0,0		0		1
Total général	8 285 330	39,3	472 260	54	8 502 850	230 090	trb : 44 tra : 24	

Le tableau présente les actions génératrices d'économies d'énergie ou de réduction des émissions de CO2. Les économies sont calculées en kWh EP (Energie Primaire) et comparées à la consommation globale actuelle exprimée en kWh EP.

Les réductions d'émission de GES sont comparées aux émissions globales actuelles.

L'ensemble des recommandations comportant des travaux permet de réduire la consommation de 39 % et les émissions de GES de 54%.

Rappelons que le bâtiment utilise exclusivement de l'électricité. La programmation de travaux et les mesures de sensibilisation permettent d'atteindre les objectifs en terme de réduction des consommations, par contre l'électricité est source d'énergie qui à un impact réduit en terme d'émission de GES. Les objectifs de 75% pourraient être atteints en substituant à l'électricité de réseau « standard », une électricité à fort contenu d'origine renouvelable.

Note :

- Trb : Temps de retour brut Prix des travaux et coût des énergies constants
- Tra Temps de retour prix énergies actualisés : Prix des travaux constants et "actualisation" des prix des énergies de +5% / an :

6 TROISIEME PARTIE : SYNTHESE DES PROPOSITIONS D'ACTIONS

6.1 IMPACTS ÉNERGÉTIQUES ET ENVIRONNEMENTAUX.

6.1.1 Impacts globaux des actions

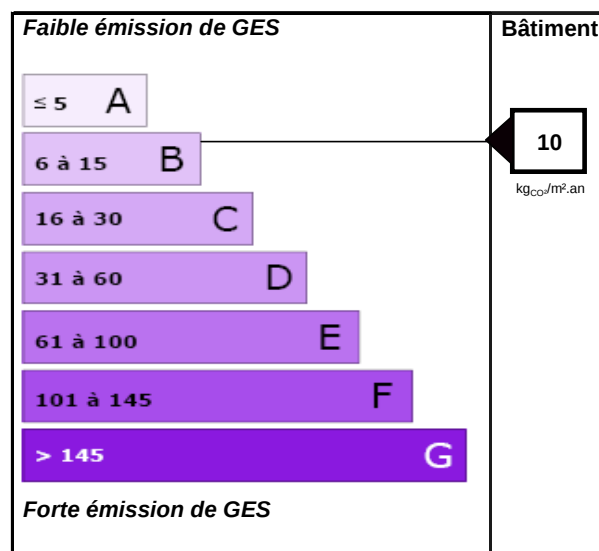
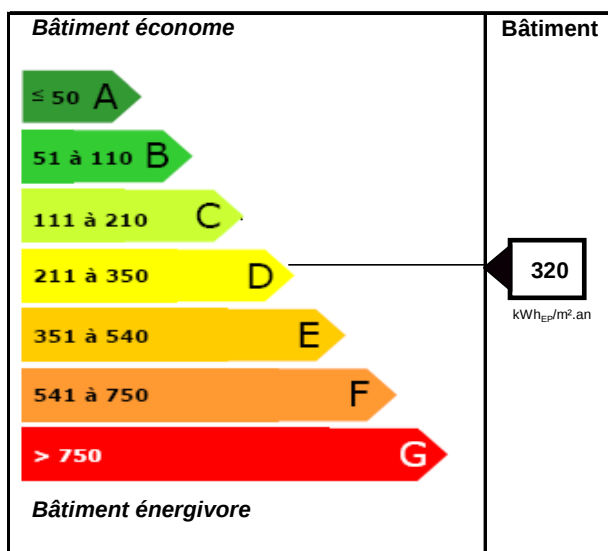
INDICATEURS ENVIRONNEMENTAUX AVANT TRAVAUX

Consommation en énergie primaire : **320** kWh_{EP}/m².an

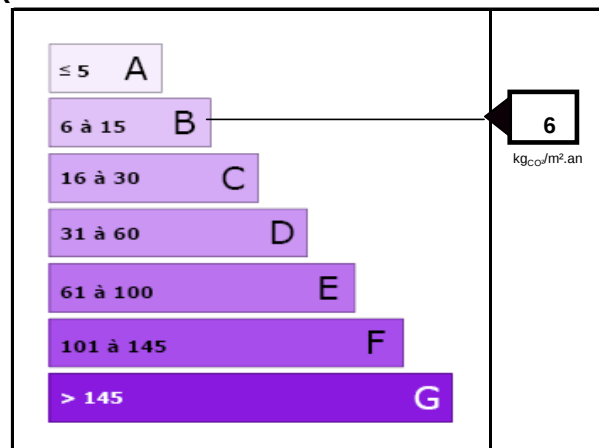
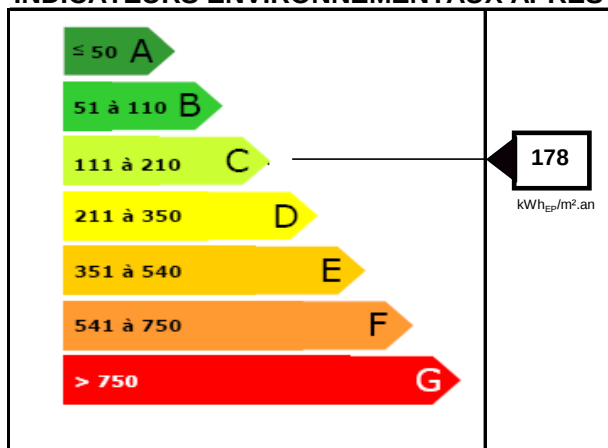
Emission de gaz à effet de serre : **10** kg d'équivalent CO₂ par m² et par an

Consommations énergétiques
pour les consommations totales d'énergie:

Emissions de gaz à effet de serre (GES)
pour les consommations d'énergie totale:

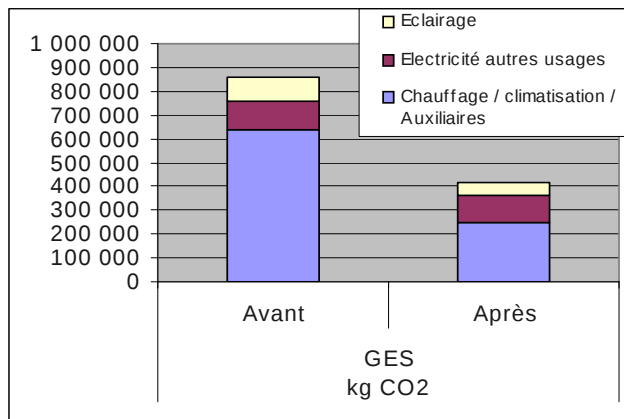
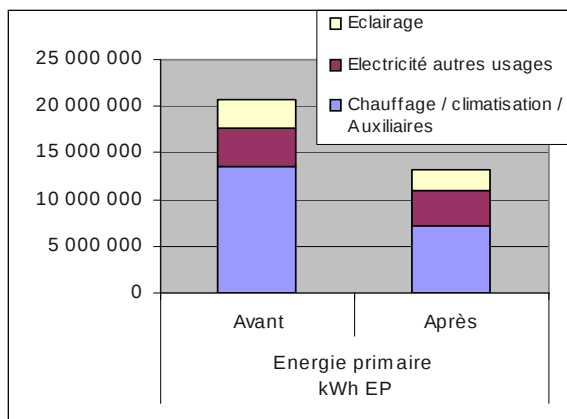


INDICATEURS ENVIRONNEMENTAUX APRES TRAVAUX



6.1.2 Impacts par poste de dépense

Poste de dépense	Energie primaire		GES	
	Avant	Après	Avant	Après
Chauffage / climatisation / Auxiliaires	13 572 050	7 148 300	639 180	249 540
Eclairage	3 187 930	2 243 750	103 790	52 550
Electricité autres usages	4 009 090	3 816 410	119 230	112 880
Total	20 769 070	13 208 460	862 200	414 970



6.2 SYNTHÈSE DES ACTIONS

Chacune des missions Gros entretien et diagnostic thermique, aboutit à des propositions d'actions dont certaines sont communes ou complémentaires. C'est le cas de :

1. Action sur les menuiseries de l'IGH. Les joints sont en mauvais état, leur changement est une opportunité d'améliorer les performances thermiques des menuiseries .
2. Action sur l'isolation des toitures: Les toiture du noyau I et des bâtiment A et B sont à reprendre. C'est l'occasion de renforcer les isolations.

Le tableau qui suit, présente le programme d'action proposé au terme de la mission Gros Entretien et Thermique avec les calculs de temps de retour dans deux cas :

- Investissements et coûts des énergies constants : Temps de retour brut
- Investissements constants et "actualisation" des prix des énergies de 5 % / an : Temps de retour prix énergies actualisés.

Légende C : conformité GT : Gros travaux M : maintenance TH : Thermique													
Evolution des indicateurs énergétiques et environnementaux : Energie Passage de la classe D à la classe C Emission GES : classe B avant et après travaux													
	Ref Action Gros Entretien	Ref Action Energie	Description	Justification gros entretien	Justification énergétique	Echéance	Coût Travaux € HT	économie annuelle de fonctionnement € TTC	Temps de retour brut	Temps de retour prix énergies actualisés	économie d'énergie (%)	réduction d'émission de GES %	Durée travaux
TH		TH 9b	Suppression de 2 ballons EC cuisine (surdimensionnement)		Economie d'énergie	2009		410	0	-	0,1%	0,03%	1 semaine
TH		TH16	Sensibilisation du personnel		Confort d'utilisation	2009		0					3j /an
GE	3.3.2.		Poste de livraison / remplacement des cellules	Vétusté		2009	GE: 80 000 €	0					2 mois
GE	2.1.1.		Edicules en terrasses	Remise en état		2009	GE: 25 000 €	0					1 mois
GE	3.3.4.		Poste de transformation	Réglementation		2009	GE: 200 000 €	0					2 à 8 mois
GE	3.3.5.		TGBT	Vétusté		2009	GE: 250 000 €	0					2 à 8 mois
GE	3.2.1.		Réparation des ascenseurs	Vétusté		2009	GE: 5 000 €	0					2 semaines
TH	3.1.2	TH 5	Remplacement des ejecto-convecteurs par des ventilo-convecteurs	Vétusté	Economie Energie Confort thermique	2009	GE: 290 000 € TH : 810 000 €	3 960	245	53	0,7%	0,6%	6 mois
TH	3.1.2.	TH 5b	Remplacement des ejecto-convecteurs par des CTA en plafond	Vétusté	Economie Energie Confort thermique	2009	GE: 380 000 € TH : 840 000 €	-2 390	-420	#NOMBRE!	-0,4%	-1,9%	6 mois
GE	4.1.7-4.1.8		Rapports de sécurité	Mise à jour		2010	GE: 5 000 €	0					1 mois
GE	4.1.14		Compartimentage CF / porte de recoupement	Vétusté		2009-2010	GE: 10 000 €	0					1 mois
GE	3.3.7.		Alimentation de la cuisine	Conformité		2011	GE: 35 000 €	0					2 mois
GE	4.1.9-4.1.10		Dossier SSI	Mise à jour		2011	GE: 8 000 €	0					1 mois
GE	4.1.9-4.1.104.1.16-4.1.17		SSI des bâtiments IGH, A et B (base) + désenfumage	Rénovation		2011	GE: 380 000 €	0					6 mois
GE	4.1.18.		Locaux à risques	Mise à jour		2011	GE: 100 000 €	0					6 mois

GE	3.3.8.		Alimentation des bâtiments A et B	Remise en état		2011	GE: 112 000 €	0					2 mois
GE	4.2.1-4.2.5		Amiante	Réglementation		2011	GE: 70 000 €	0					1 mois
GE	3.1.1		Remplacement des groupes de production CARRIER	Réglementation	Amélioration des performances	2011	GE: 410 000 €	0					1 mois
TH	2.1.13	TH 3a	Remplacement des vitrages bâtiment I (IGH) Révision menuiseries extérieures et joints de l'IGH	Vétusté	Economie Energie Confort thermique	2011	GE: 320 000 € TH : 607 000 €	35 590	20	14	6,6%	9,4%	8 mois
TH		TH3 b	Remplacement de la façade IGH	sans	Economie d'énergie	2011	TH : 4 500 000 €	38 980	138	42	7,2%	10,4%	12 mois
GE	2.1.10	TH 01	Isolation toiture bâtiment Etanchéité de toiture sur bâtiment I	Vétusté	Economie Energie	2011	GE: 190 000 € TH : 542 500 €	12 010	54	27	2,2%	3,6%	3 mois
GE	2.1.10	TH 2	Isolation toiture bâtiment B Etanchéité de toiture sur bâtiment B et reprises sur bâtiment A	Vétusté	Economie Energie	2011	GE: 160 000 € TH : 111 350 €	1 390	96	36	0,3%	0,5%	2 mois
GE	2.1.4.		Revêtement céramique sur façades	Remise en état		2011	GE: 200 000 €	0					2 mois
GE	3.3.3.		Remplacement des 3 groupes électrogènes	Vétusté		2013	GE: 740 000 €	0					2 mois
TH		TH7	Optimisation distribution hydraulique		Economie Energie	2016	TH : 400 000 €	33 610	14	11	6,2%	7,1%	4 mois
TH		TH8	Adaptation des débits d'air neuf		Economie d'énergie	2016	TH : 320 000 €	24 680	16	12	4,6%	7,4%	6 mois
TH		TH10	Remplacement des luminaires		Economie d'énergie	2018	TH : 523 000 €	24 110	26	17	4,5%	5,8%	6 mois
TH		TH15	Ajustement des contrats		Réduction des consommations	2018		18 500	0	-			
TH		TH 4	Remplacement des fenêtres bâtiments A et B		Economie Energie	2018	TH : 321 000 €	11 990	32	20	2,2%	3,0%	6 mois
TH		TH12	Gestion des températures intérieures		Economie d'énergie	2018		6 300	0	-	1,2%	1,9%	1 saison hiver 1 saison été
TH		TH 9a	Production d'Eau Chaude Sanitaire Solaire en cuisine		Règlement thermique Economie d'énergie Confort thermique	2018	TH : 165 000 €	4 510	44	24	0,8%	0,3%	3 mois
TH		TH13	Arrêt chauffage joule en hydroaccumulation		Réduction des consommations	2018		13 780	0	-	2,6%	4,2%	1 sem.
TH		TH11	Photovoltaïque toiture Bâtiment A		Economie d'énergie	2018	TH : 345 000 €	0				0,4%	3 mois
		TH 14	Equipements bureautiques labellisés Energy Star			2014	TH : 65 000 €	11 920	7	6	2,2%	0,8%	4 ans
		TH 6	Remplacement des convecteurs électriques Bat A et B	Confort Economie Energie			TH : 400 000 €	23 940	20	14	4,4%	7,6%	

GE	3.3.6.		Armoires divisionnaires	Remise en état		2019	GE: 130 000 €	0						6 à 8 mois
TOTAL GENERAL							11 902 850 €	230 090 €	44	24	39,3%	54%		
DONT plus value "Performance Energétique"							8 502 850 €							
Surface SHON bâtiment				77 647 m²		Travaux /m² SHON		153 €						
Valeur conventionnelle bâtiment				92 970 800 €		Plus value perf. Energie / m² SHON		110 €						

Les actions TH 3 a, 2.1.13 et TH5 b sont mentionnées pour mémoire, elles ne sont pas prises en compte dans les totaux du tableau.

Légende C : conformité GE : Gros Entretien M : maintenance TH : Thermique

