

RAPPORT DE SYNTHESE DIAGNOSTIC ENERGETIQUE

**Cité administrative
Place du général Bonnet
61013 ALENCON**



Maître d'ouvrage : DDT 61 – Service SHC – Construction Publique
Adresse : Place du Général Bonnet
61013 Alençon

Bureau d'étude : ENERGIO
Adresse : 7, rue Dublineau - 37000 TOURS
tel : 02.47.88.02.02.

SOMMAIRE

SOMMAIRE	3
A. PRESENTATION DU SITE	5
A.1. GENERALITES	5
A.2. DESCRIPTION DU BATI ET DES EQUIPEMENTS	6
A.1.1. Schéma du bâti.....	6
A.1.2. Bâti	8
A.1.3. Chauffage	9
A.1.4. Eau chaude sanitaire	11
A.1.5. Renouvellement d'air	11
A.1.6. Eclairage.....	12
A.1.7. Autres	12
B. THERMOGRAPHIE INFRAROUGE EXTERIEURE DU BATIMENT.	13
B.1. THERMOGRAPHIE DE L'ENVELOPPE EXTERIEURE DU BATIMENT.....	13
B.1.1. Localisation des façades.....	13
B.1.2. Informations relative à la mesure	14
B.1.3. Façade zone A	14
B.1.4. Façade zone A et B pignon	18
B.1.5. Façade zone B.....	19
B.1.6. Façade zone C.....	22
B.1.7. Façade zone F.....	25
B.1.8. Façade zone D	28
B.1.9. Façade zone E.....	32
B.1.10. Contrôle toiture	34
B.1.11. Contrôle intérieur des menuiseries	35
C. ANALYSE DES CONSOMMATIONS	36
C.1. HISTORIQUE DES CONSOMMATIONS DE GAZ	36
C.1.1. Profil des consommations	36
C.1.2. Analyse de la régulation.....	37
C.2. HISTORIQUE DES CONSOMMATIONS D'ELECTRICITE.....	38
C.2.1. Profil des consommations	38
C.3. BILAN ET ETIQUETTE « ENERGIE/CLIMAT »	40
C.3.1. Bilan.....	40
C.3.2. Etiquette « énergie / climat ».....	40
D. ANALYSE ET SIMULATION ENERGETIQUE	41
D.1. CHAUFFAGE	41
D.1.1. Vue 3D de la simulation thermique	41
D.1.2. Analyse des principales composantes de l'enveloppe	42
D.1.3. Calcul des déperditions.....	43
D.1.4. Calcul de la consommation théorique	44
D.1.5. Besoins par Zones.....	45
D.2. CONSOMMATION ELECTRIQUE	46
D.2.1. Estimation des consommations liées à l'éclairage	46
D.2.2. Estimation des consommations liées à la bureautique	46
D.2.3. Estimation des consommations liées à l'ECS.....	46
D.2.4. Bilan des consommations électrique.....	47
D.3. BILAN GLOBAL DES CONSOMMATIONS	47
E. PRECONISATIONS.....	48
E.1. ENVELOPPE.....	48
E.1.1. Arrêt du chauffage tunnel d'accès	48

E.1.2.	Isolation du plancher sur sous-sol	49
E.1.3.	Isolation des murs RDC bâtiment 1966	51
E.1.4.	Remplacement de la verrière du hall d'accueil.....	53
E.1.5.	Remplacement de l'ensemble des menuiseries Alu double vitrage.....	55
E.2.	EQUIPEMENT DE CHAUFFAGE.....	57
E.2.1.	Mise en place de chaudières à condensation.....	57
E.2.2.	Mise en place d'une ventilation hybride.....	59
E.3.	AUXILIAIRES.....	61
E.3.1.	Eclairage.....	61
E.3.2.	Bureautique.....	64
F.	SYNTHESE DES PRECONISATIONS	65
G.	BILAN ET CONCLUSION.....	66
G.1.	SYNTHESE DES SCENARIOS D'AMELIORATION ENVISAGES	66
G.2.	EVOLUTION DU TEMPS DE RETOUR SUR INVESTISSEMENT.....	67
G.2.1.	Scénario 1.....	67
G.2.2.	Scénario 2.....	67
G.2.3.	Scénario 3.....	68
G.3.	EVOLUTION DE L'ETIQUETTE ENERGIE CLIMAT.....	69
H.	GLOSSAIRE	70

A. Présentation du site

A.1. Généralités

<u>Adresse :</u>	Place du général Bonnet 61013 Alençon.
<u>Surface prise en compte dans l'étude :</u>	18 247 m ² .

La cité administrative de la préfecture de l'Orne accueille quotidiennement 477 agents répartis dans différents services.

Le site s'étend sur 5 bâtiments nommés de A à E.

Ceux-ci ont fait l'objet de plusieurs réhabilitations et extensions depuis sa création en 1966 :

- 1990 : Création du bâtiment E, de la salle de conférence et du tunnel d'accès à l'entrée,
- 2003 : Remplacement des menuiseries des bâtiments de 1966,
- 2008 : Isolations par l'extérieur des allèges des bâtiments de 1966,
- 2008 : Isolations des terrasses,

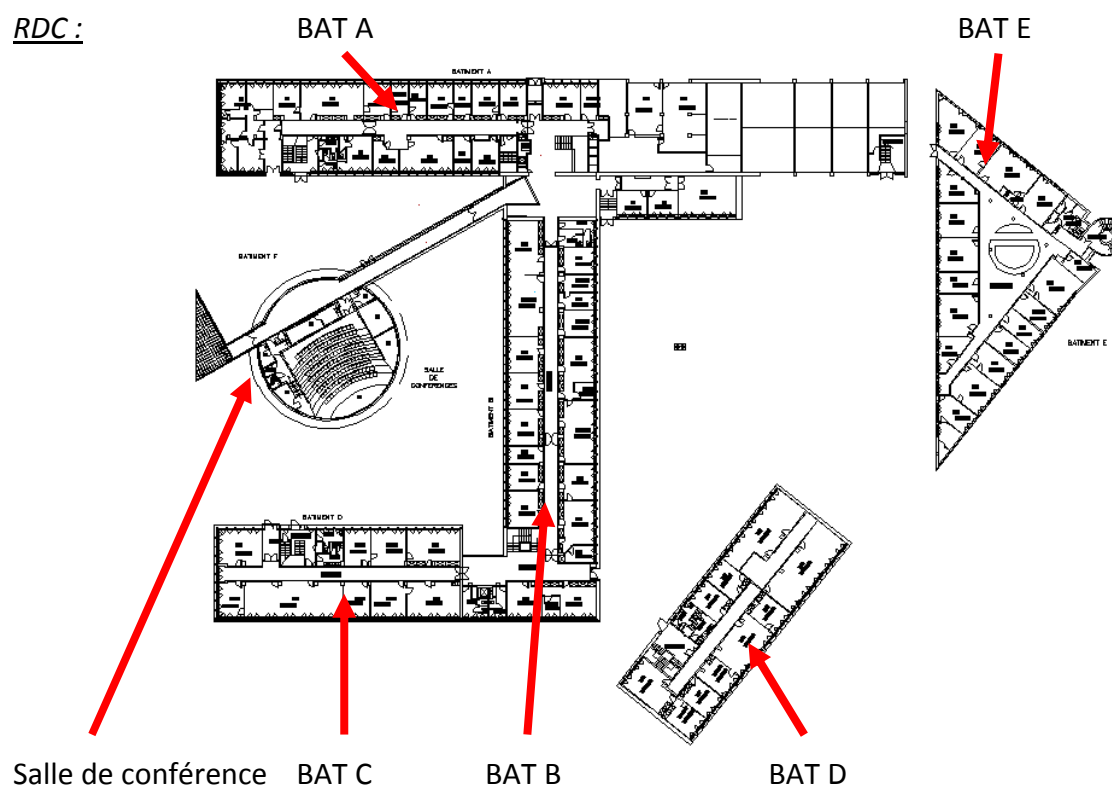
Le chauffage est assuré par trois chaudière gaz marque « De Dietrich » de 1990 alimentant un réseau de radiateurs thermostatés.

La ventilation est assurée dans les bureaux par une ventilation naturelle pas conduit et de façon mécanique dans les sanitaires et le bâtiment E.

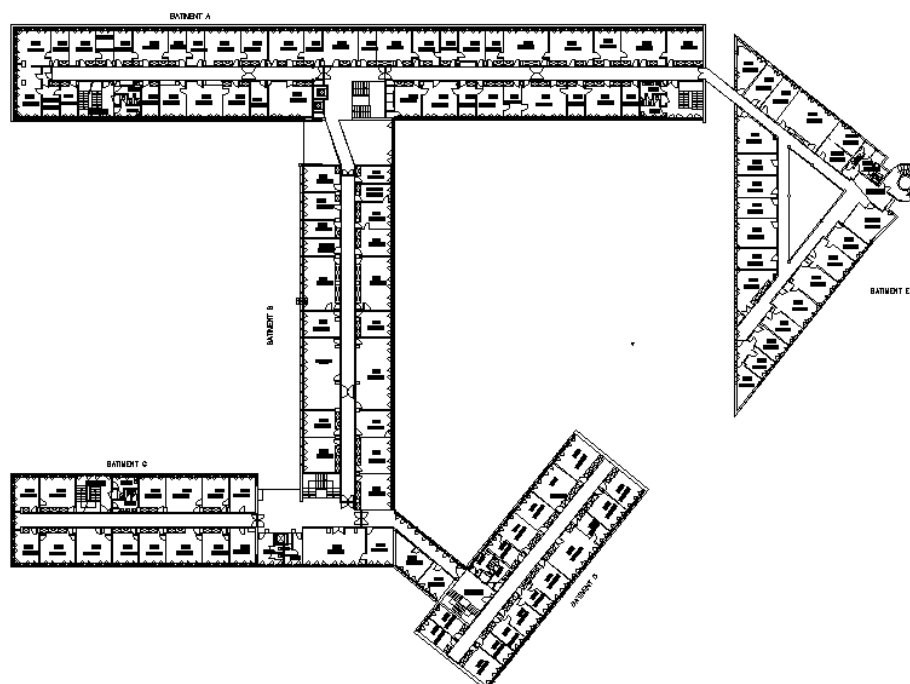
A.2. Description du bâti et des équipements

A.1.1. Schéma du bâti

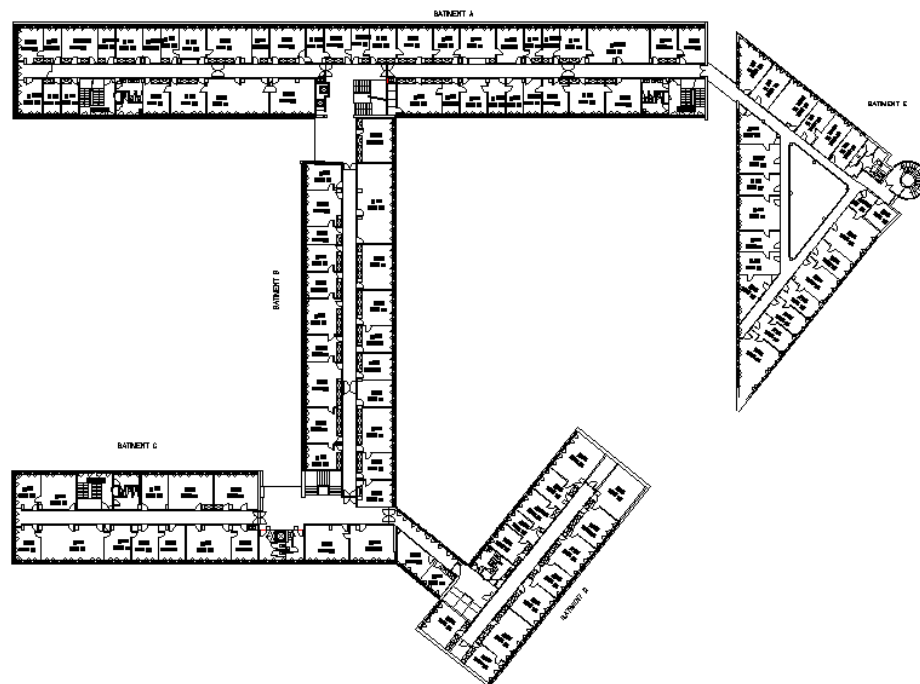
RDC :



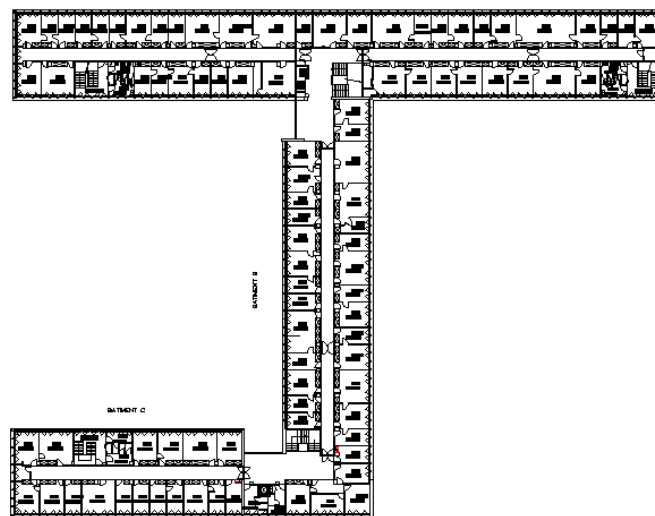
R+1 :



R+2



R+3



R+4



A.1.2. Bâti

- La structure des bâtiments est de type poteaux poutres béton,
- Les bâtiments de 1966 sont isolés par l'extérieur en allège de menuiseries par 10 cm de laine de verre,
- Le bâtiment E est isolé par 8 cm de laine de verre coté intérieur pour le RDC et côté extérieur pour les niveaux R+1 et R+2,
- Les terrasses sont isolées par 10 cm de laine minérale,
- Les planchers sur sous-sol sont de type hourdi béton non isolés.
- Le Plafond de la salle de réunion donne sur des combles non aménagés isolés.
- Les menuiseries sont en PVC double vitrage 4/16/4 pour les étages des bâtiments de 1966, en alu 4/10/4 pour le RDC des bâtiments de 1966 et en alu 4/8/4 pour le bâtiment E. La verrière du hall d'entrée est un châssis fixe simple vitrage.



Façade bâtiment 1966



Façade bâtiment E



Façade pignon habillage pierre



Terrasse



Menuiseries PVC



Menuiseries alu

A.1.3. Chauffage

Le chauffage du site est réalisé par une chaufferie centrale situé en sous sol du bâtiment A.

Celle-ci dessert :

- Réseau bâtiment A sud
- Réseau bâtiment A nord
- Réseau bâtiment B sud
- Réseau bâtiment B nord
- Départ sous station bâtiment C – D
- Départ sous station bâtiment E
- Départ salle de conférence

La sous station des bâtiments C–D dessert :

- Réseau bâtiment C sud
- Réseau bâtiment C nord
- Réseau bâtiment D est
- Réseau bâtiment C ouest

La sous station du bâtiment E dessert :

- Réseau façade sud
- Réseau façade nord
- Réseau façade est

Nous pouvons voir ici un très bon découplage des réseaux et des bâtiments permettant une régulation optimum de la température en fonction des différents apports gratuits interne et externe.

Détail production de chauffage :

Chaudière

<u>Energie :</u>	Gaz,
<u>Type :</u>	Standard,
<u>Rendement PCI :</u>	92%,
<u>Marque :</u>	DE DIETRICH CFE 810,
<u>Puissance :</u>	580 kW,
<u>Année de pose :</u>	NC.

Brûleur

<u>Type :</u>	modulant,
<u>Marque :</u>	WEISHAUPT G3/E1,
<u>Puissance :</u>	90 – 630 kW,
<u>Année de pose :</u>	1990.



Chaudières



Départs chaufferie



Régulateurs



Sous-station bâtiments C-D



Sous-station bâtiment E

Détail des émetteurs de chauffage :

Outre les radiateurs équipés de robinets thermostatiques pour le chauffage des bureaux, nous trouvons sur le site deux autres types d'émission.

La salle conférence est chauffée par une centrale de traitement d'air équipé d'une batterie chaude.

Le hall du bâtiment E est chauffé par un ventilo-convecteur électrique.

Emetteur 1

<u>Energie :</u>	Gaz eau chaude
<u>Type</u>	Radiateurs thermostatés
<u>Localisation</u>	Ensemble du bâtiment

Emetteur 2

<u>Energie :</u>	Gaz eau chaude
<u>Type</u>	CIAT type CTA 205
<u>Débit :</u>	6000 m ³ /h soufflée dont 750 m ³ /h d'air recyclé
<u>Puissance batterie chaude :</u>	65 kW
<u>Localisation</u>	Salle de conférence

Emetteur 3

<u>Energie :</u>	Electricité
<u>Type</u>	CIAT MAJOR
<u>Débit :</u>	inconnu
<u>Puissance batterie chaude :</u>	inconnu
<u>Localisation</u>	Hall bâtiment E



Radiateur



CTA



Ventilo-convecteur

A.1.4. Eau chaude sanitaire

L'eau chaude sanitaire est produite dans chaque bloc sanitaire par un chauffe électrique de 50l.

A.1.5. Renouvellement d'air

Le renouvellement d'air des bureaux est assuré de façon naturelle par conduit. L'air neuf est introduit par des grilles d'entrées d'air positionné en haut de menuiseries. L'extraction se fait par tirage thermique par le biais de colonne qui remontent jusqu'en terrasses.

Seuls les sanitaires et le bâtiment E sont équipés d'un système d'extraction mécanique de type Autoréglable.



VMC bâtiment E 6000m³/h



VMC sanitaires



Entrées d'air



Colonnes d'extraction bureaux

A.1.6. Eclairage

L'éclairage de l'établissement est réalisé essentiellement par des plafonniers équipés de tube fluo à ballast ferromagnétique.

On compte environ 2000 luminaires sur la cité



Tube fluo 4 x 18 W



Tube fluo 2 x 56 W

A.1.7. Autres

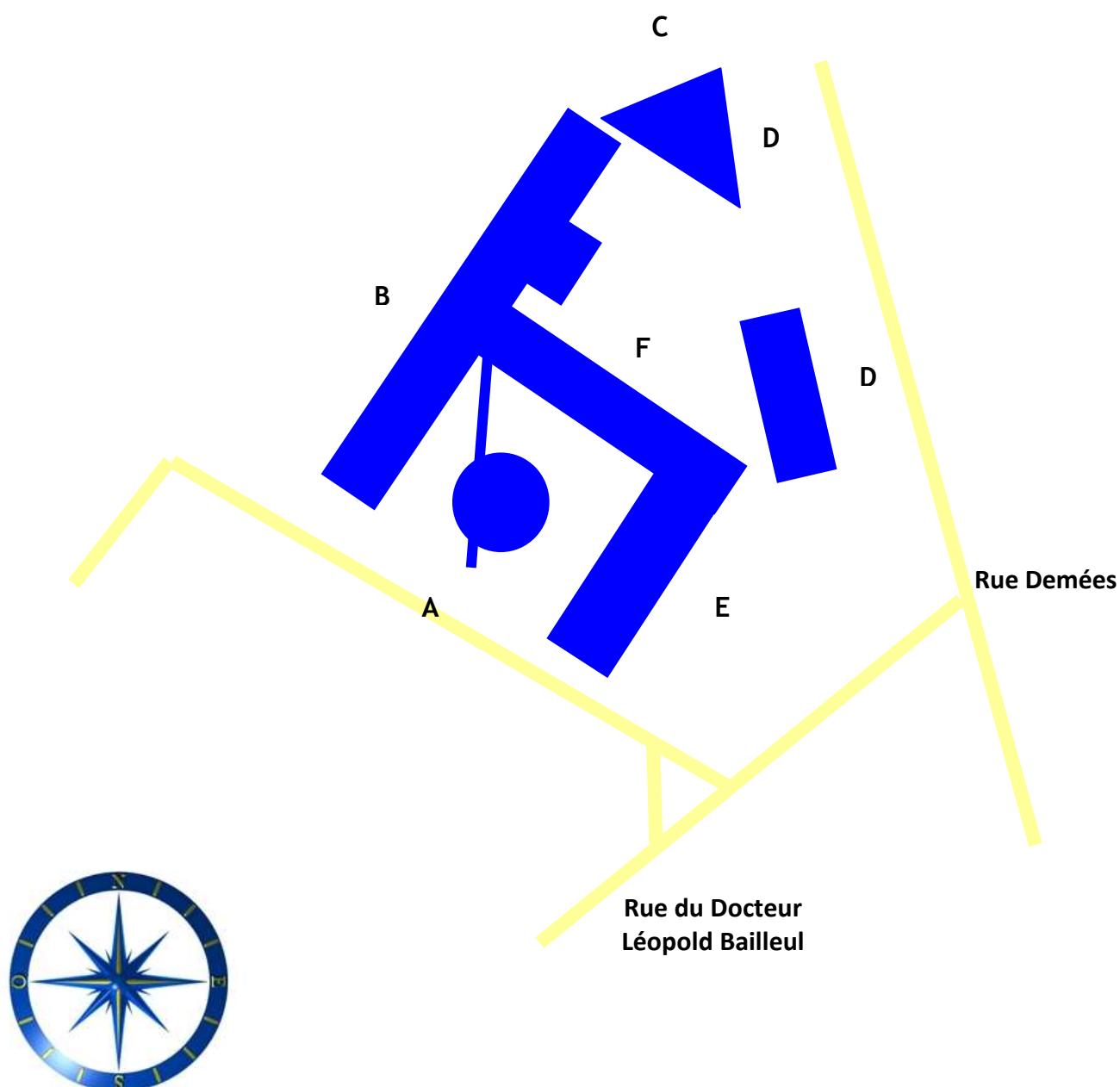
On trouve également dans le bâtiment, différents équipements consommateurs d'énergie, comme les appareils informatiques (ordinateurs dans la quasi-totalité des bureaux) et les ascenseurs

B. THERMOGRAPHIE INFRAROUGE EXTERIEURE DU BATIMENT.

B.1. Thermographie de l'enveloppe extérieure du bâtiment.

La thermographie extérieure des locaux de la cité a été réalisée le 19 février 2010.

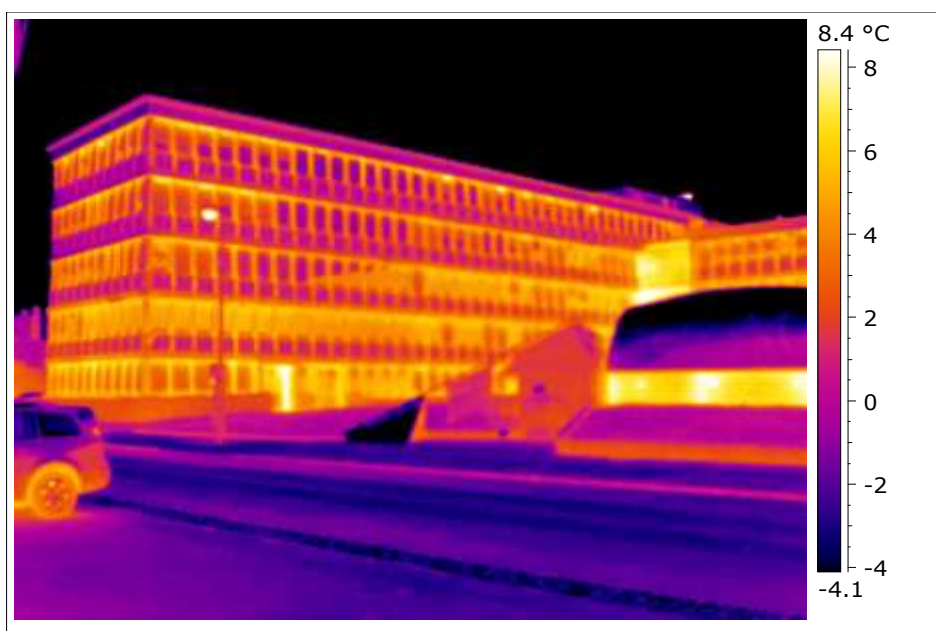
B.1.1. Localisation des façades



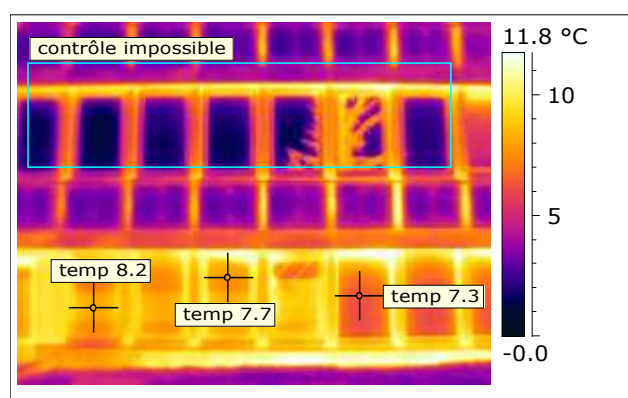
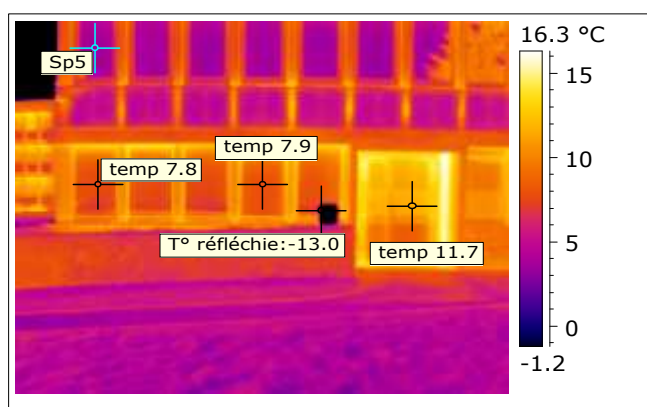
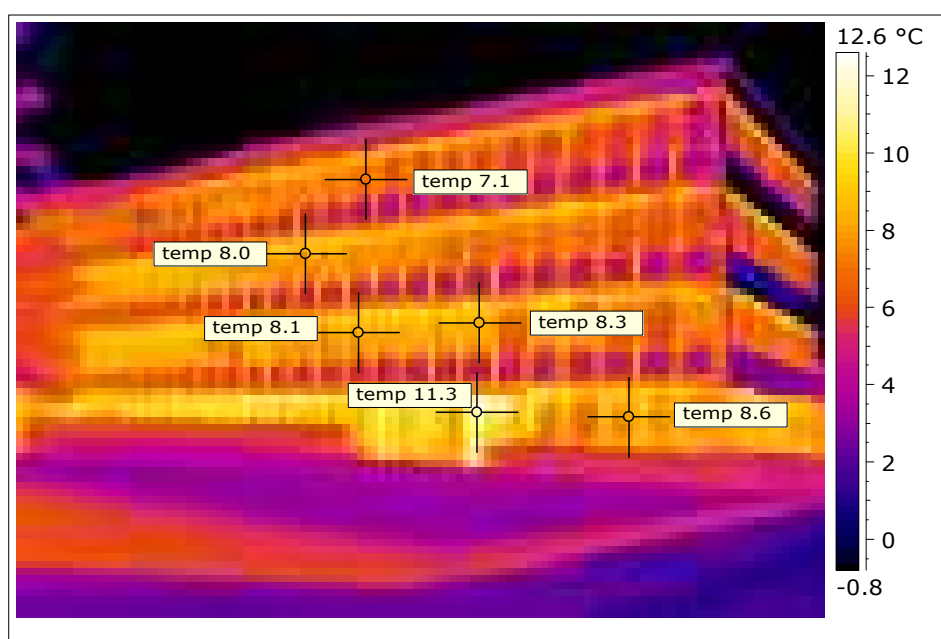
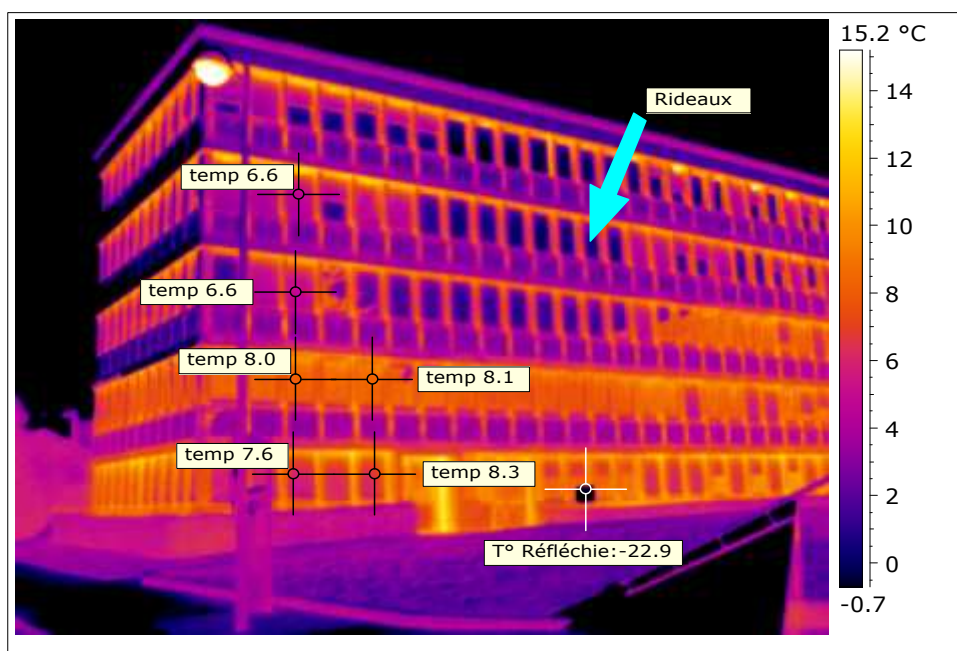
B.1.2. Informations relative à la mesure

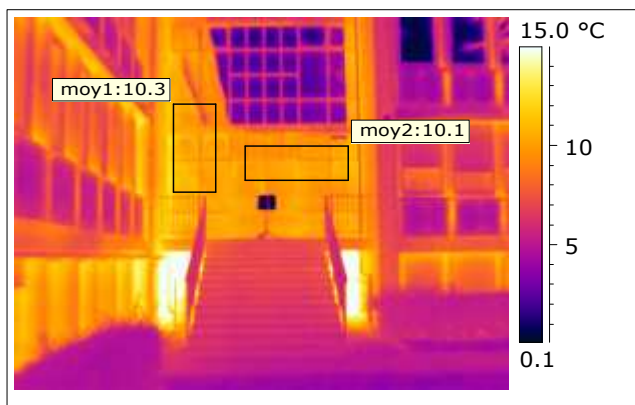
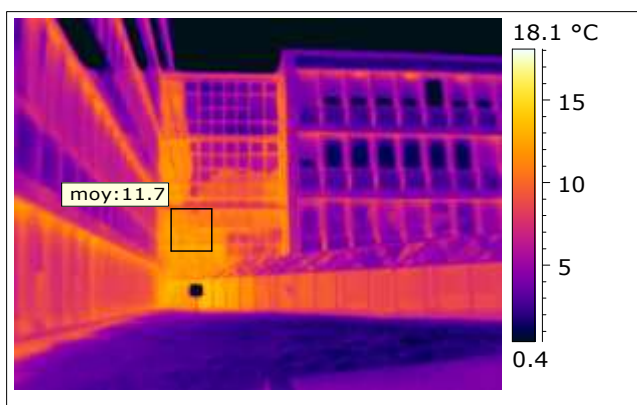
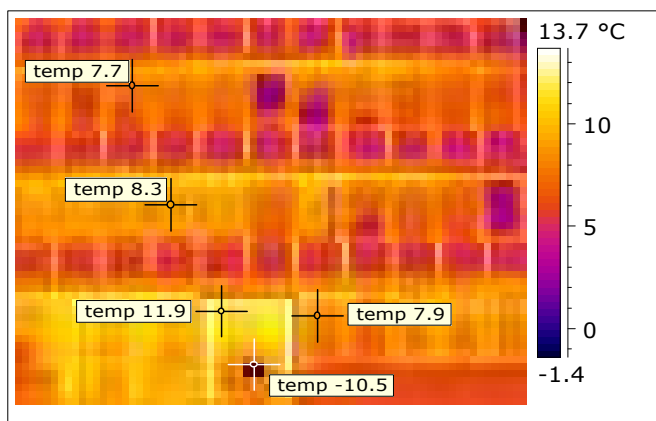
Technicien	Eric Talpin
Certificat de formation	ITC – 2009FR42N003
Caméra Infrarouge	B360 – marque FLIR
Certificat d'étalonnage	377002218 du 21/08/2009
Date	19/02/2010
Heure de mesure	6h
Température extérieure	-1°C
Température intérieure estimée	20°C
Température réfléchie	-10 à -25°C
Temps	Clair

B.1.3. Façade zone A



Menuiseries :





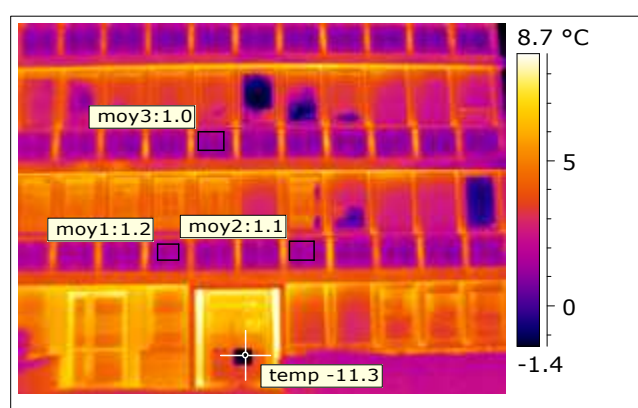
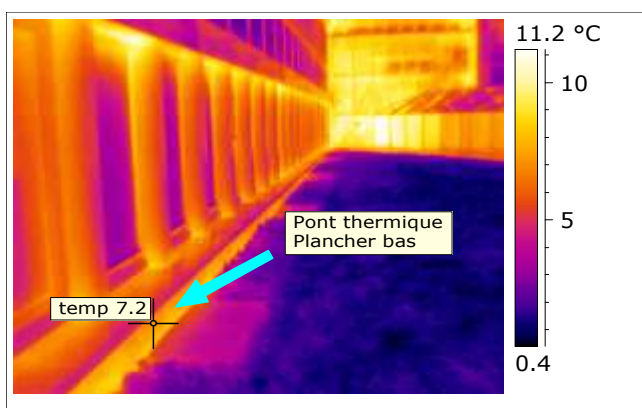
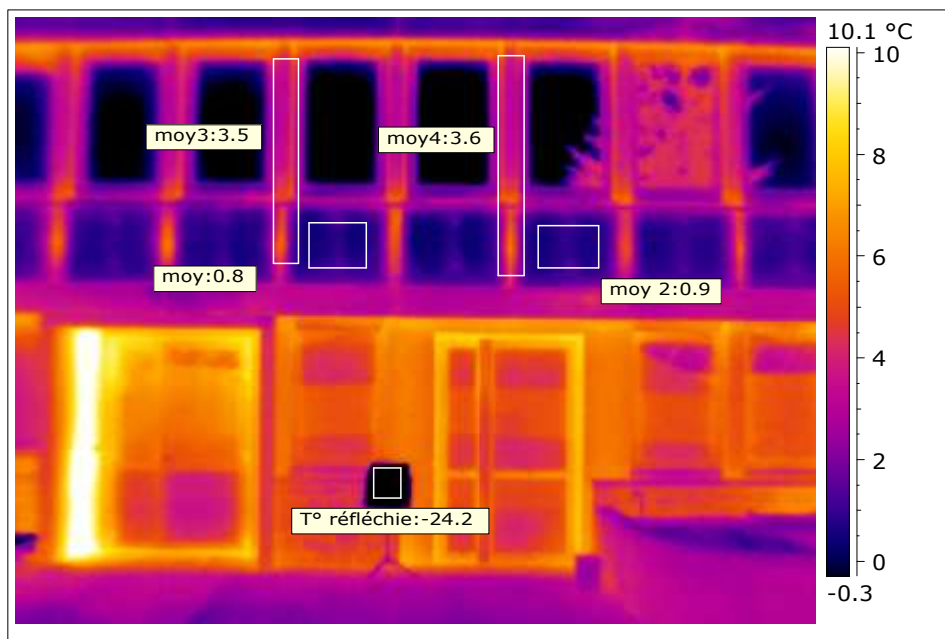
Commentaires

Le contrôle effectué sur les menuiseries des façades de la zone A fait apparaître les points suivants :

- La température de surface des vitrages est comprise entre 7 et 8,5°C. La Δt , avec la température atmosphérique est donc de 8 à 9°C et caractérise une performance « moyenne ».
- Les portes vitrées ainsi que la surface vitrée de l'accueil présentent des températures de surface comprises entre 10 et 11,5°C (soit une Δt avec la température atmosphérique supérieure à 11°C).

En conséquence, les menuiseries représentent la plus grande source de déperdition des façades de la zone A. Nous verrons, par la suite que ce constat se reproduit sur la totalité des façades du bâtiment.

Murs :



Commentaires :

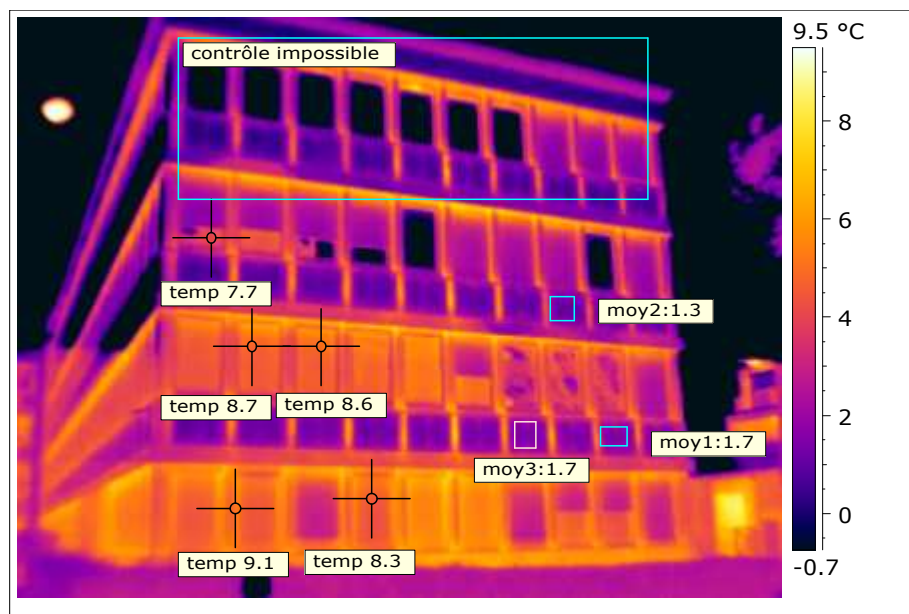
Les murs sont isolés par l'extérieur.

La température relevée sur les allèges est comprise entre 1 et 1.5°C pour une température atmosphérique de -1°C.

Nous remarquons sur la totalité des façades la présence de ponts thermiques au niveau des liaisons entre allèges (absence de continuité de l'isolant) se caractérisant par des Δt de 4.5°C avec la température atmosphérique.

Enfin nous remarquons également la présence d'un pont thermique structurel important, au niveau de la liaison entre le plancher bas et les murs, caractérisé par une température de surface de 7°C.

B.1.4. Façade zone A et B pignon



Commentaires :

Le constat, que nous réalisons sur cette façade, est identique à celui effectué précédemment.

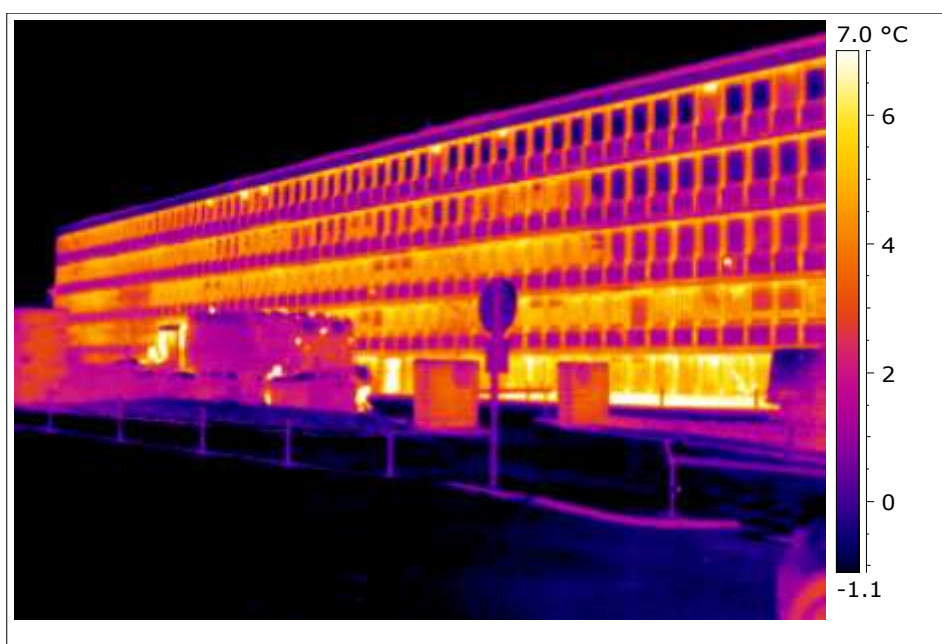
Les menuiseries présentent des températures de surface comprise entre 8 et 9°C.

La température de surface des allèges (isolées par l'extérieur) est comprise entre 1 et 2°C.

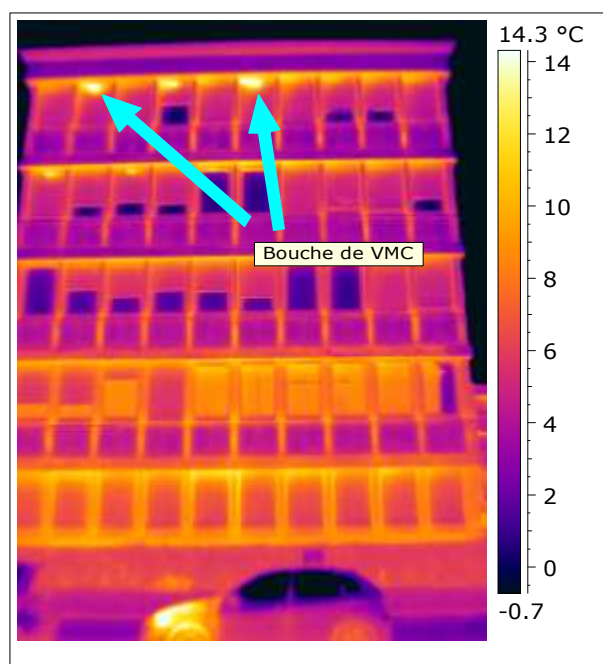
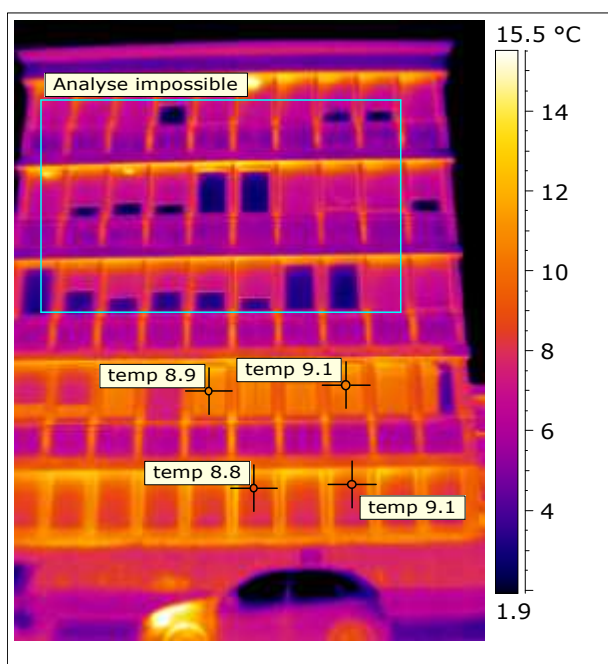
Nous notons comme précédemment la présence de ponts thermiques important au niveau de la jonction en allèges.

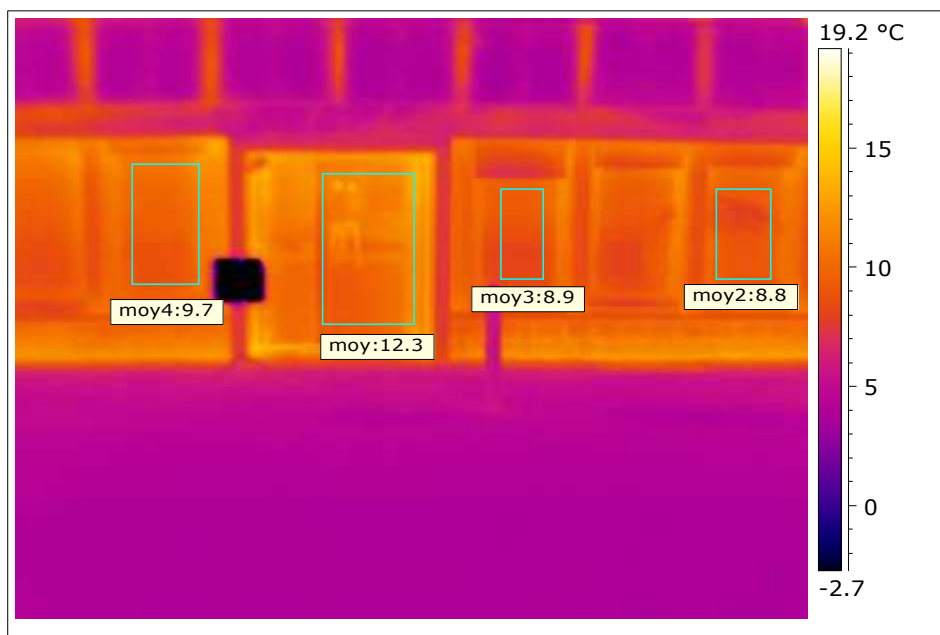
Enfin nous remarquons la présence de ponts thermiques au niveau de la liaison entre la paroi verticale et les planchers intermédiaires.

B.1.5. Façade zone B



Menuiseries :





Commentaires:

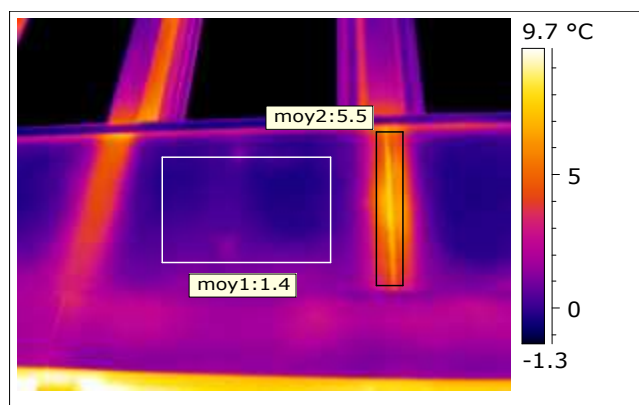
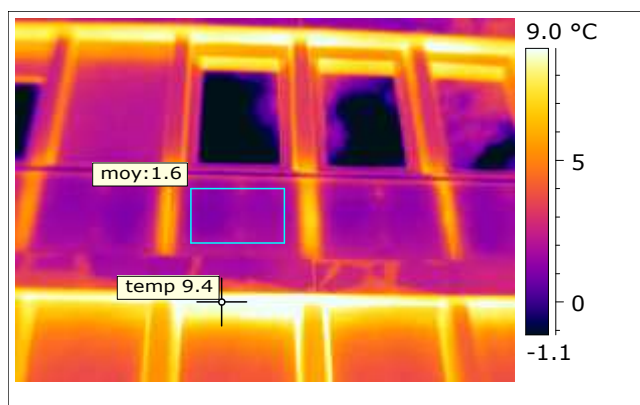
Une partie des vitrages du bâtiment ne peuvent être contrôlés du fait d'un phénomène important de réflexion de la « voute céleste ».

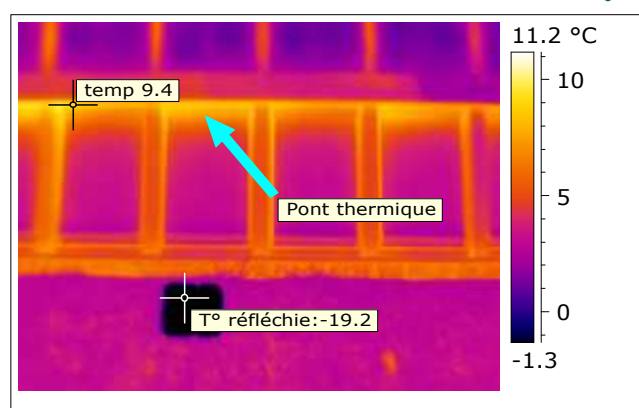
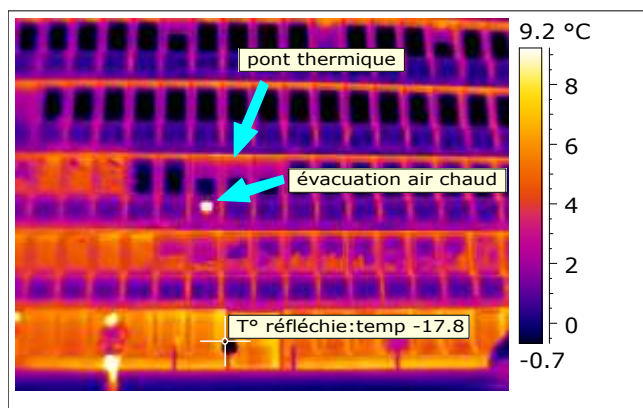
Les vitrages contrôlés au rez-de-chaussée et au 1^{er} étage, présentent des températures de surface comprises entre 8 et 9°C (soit une Δt de 9 à 10°C avec la température atmosphérique).

Comme précédemment le vitrage des portes vitrées présente une performance thermique « passable » caractérisée par une Δt de 13°C.

Remarquons enfin les déperditions « occasionnelles » relative au positionnement de bouches de ventilation en point haut des menuiseries.

Murs et allèges :



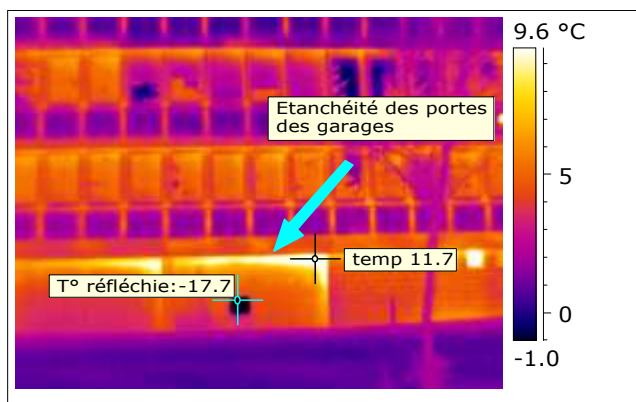
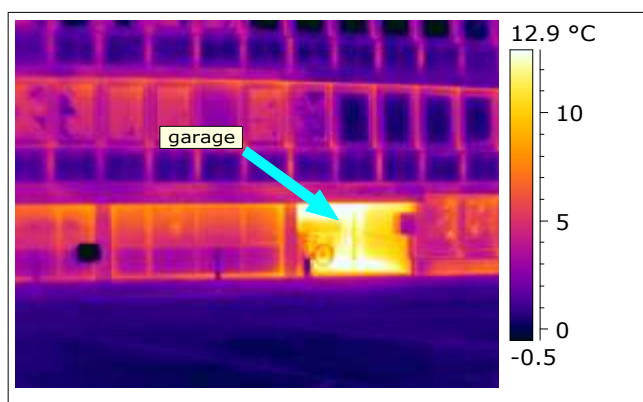


Commentaires :

Ici encore, le constat que nous réalisons est identique à celui fait précédemment.

- La température de surface des allèges est en moyenne de 1.5°C
- L'absence d'isolation, au niveau de la liaison entre allèges se caractérise par des ponts thermiques dont les températures de surface sont comprises entre 3.5 et 5.5°C.
- Enfin nous relevons également la présence de déperditions importantes au niveau de la liaison entre les plancher intermédiaires et les parois verticales.

Points singuliers :

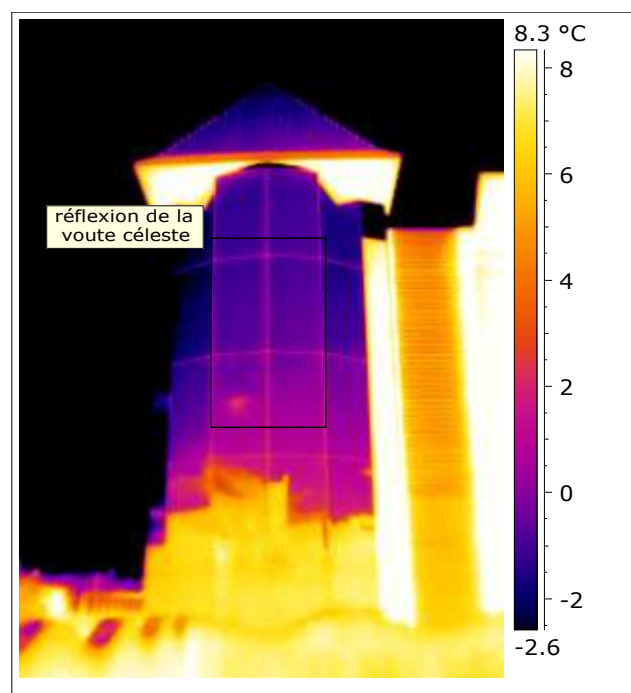
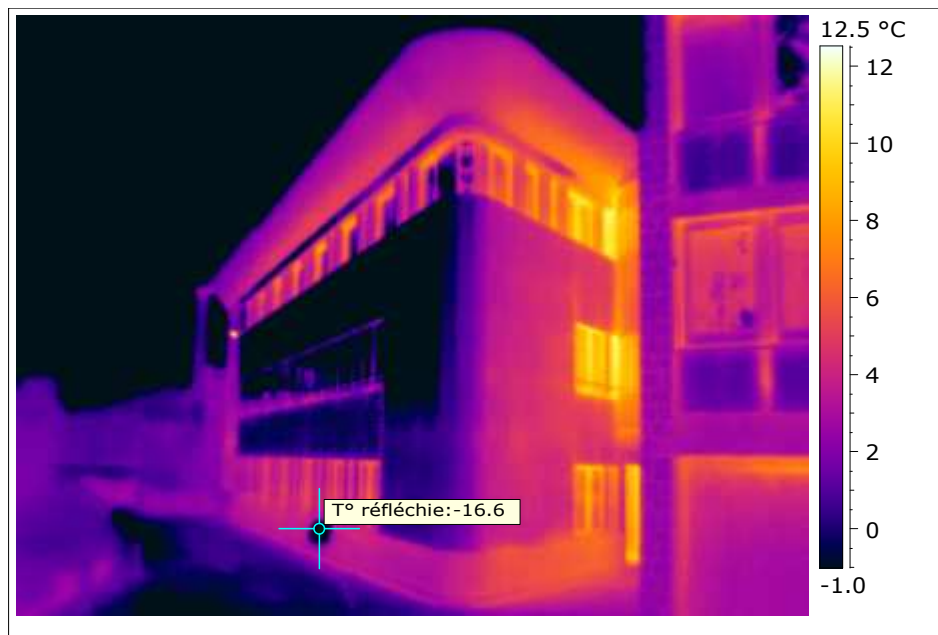


Commentaires :

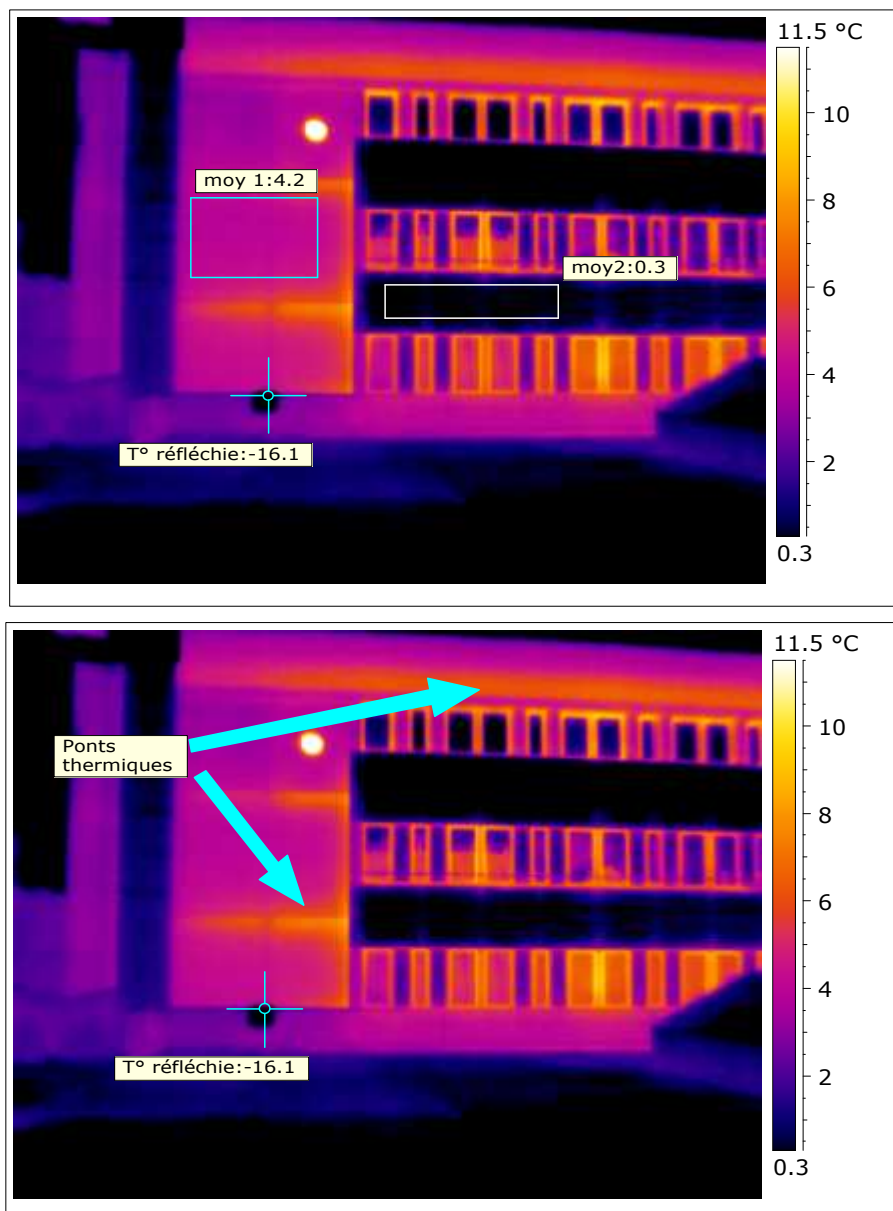
Lors du contrôle, nous avons remarqué deux points singuliers sur cette façade.

- Un défaut d'étanchéité sur les portes coulissantes des garages se caractérisant par des températures de 12°C.
- Une déperdition liée au plancher bas du 1^{er} étage donnant sur l'entrée des garages.

B.1.6. Façade zone C



Murs :

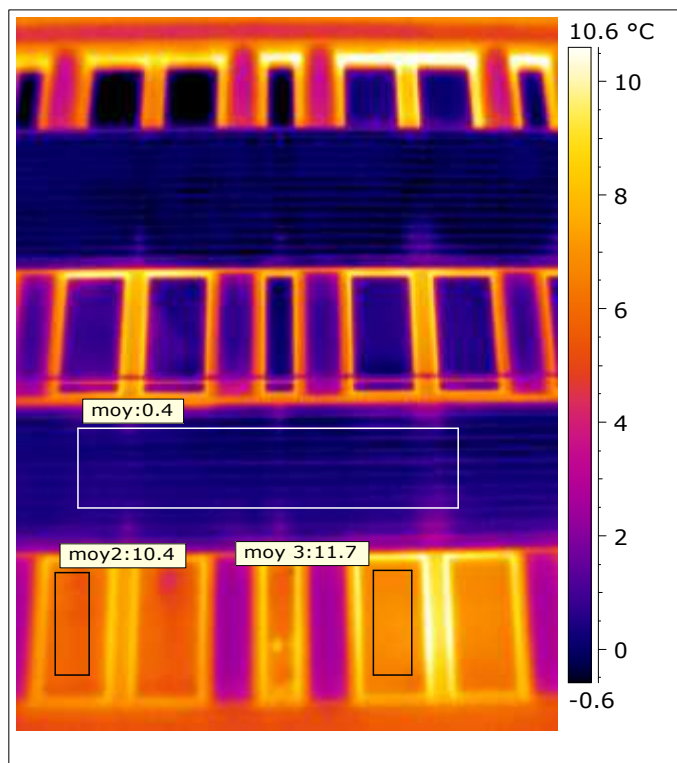


Commentaires

Nous pouvons faire trois constats sur cette façade.

- La température de surface relevée au niveau du bardage sous fenêtres est, en moyenne, de 0.3° et caractérise donc une performance thermique que l'on qualifier de satisfaisante.
- Le mur d'angle du bâtiment présente des températures de surfaces de 4°C (soit 5°C de Δt avec la température atmosphérique). Il est donc déperditif et insuffisamment isolé.
- Enfin, sur ce même mur d'angle, nous constatons la présence de ponts thermiques au niveau des liaisons entre planchers intermédiaires et parois verticales.

Menuiseries :



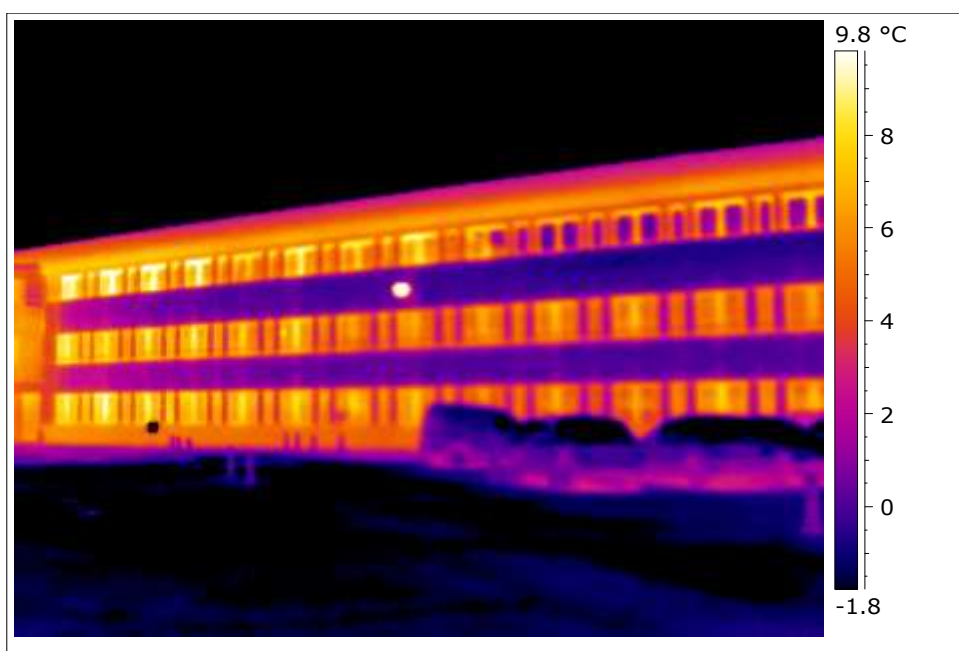
Commentaires

La caractérisation de la performance thermique, des menuiseries, à été délicate sur cette façade (du fait d'un phénomène important de réflexion de la voute céleste). De fait, nous n'avons pu caractériser que les menuiseries de rez-de-chaussée.

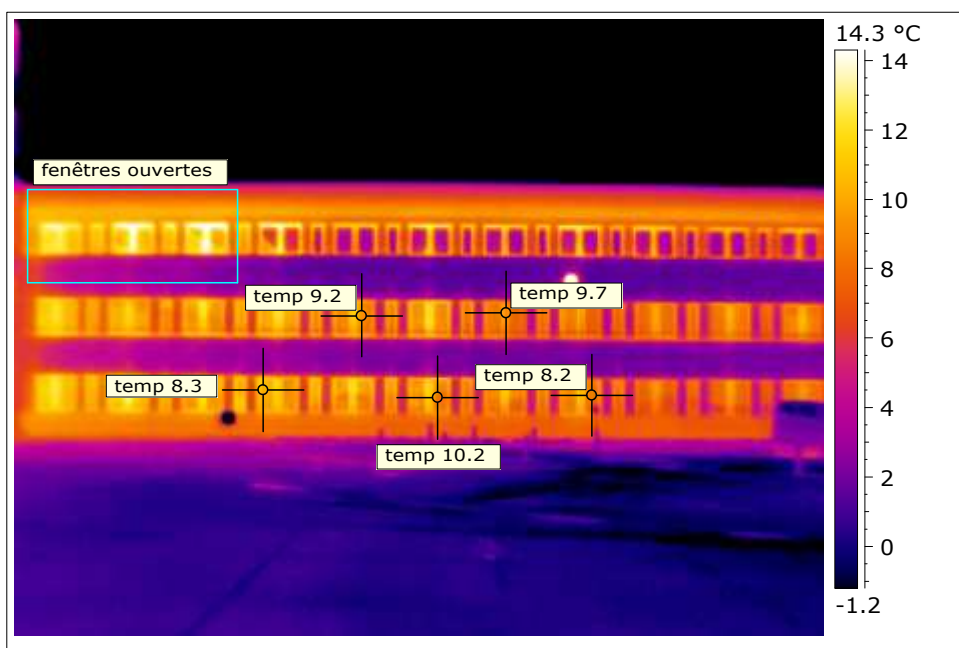
Nous constatons des températures de surface comprises entre 11 et 12°C (soit une Δt supérieure de 12°C à la température atmosphérique).

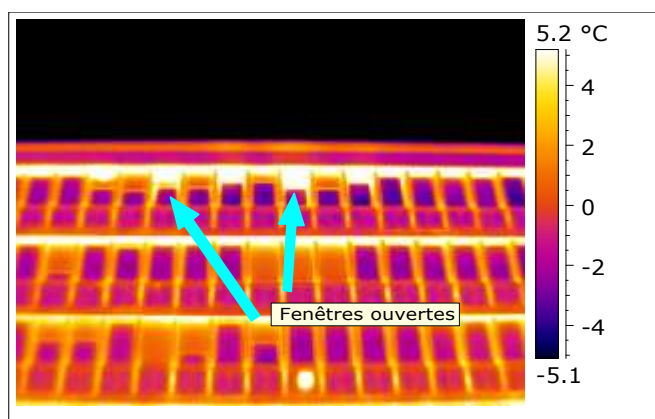
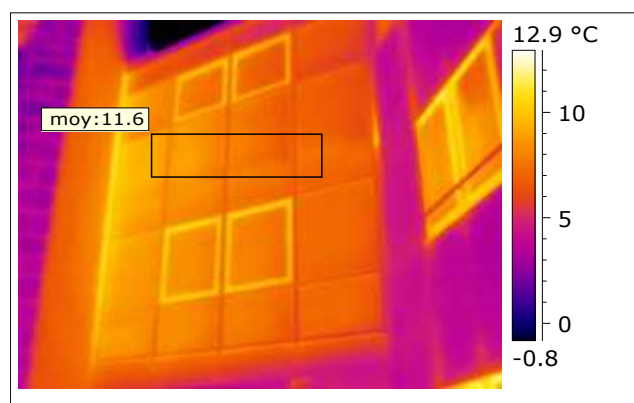
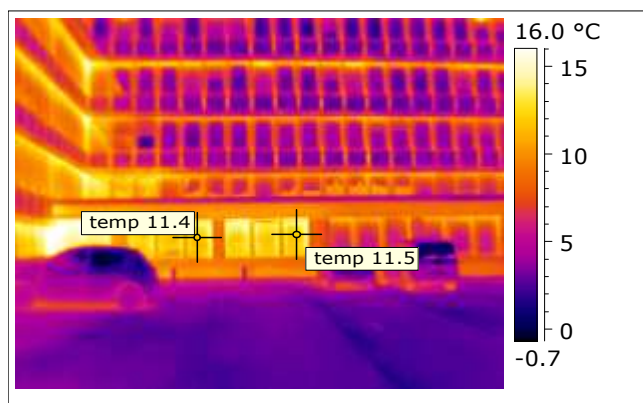
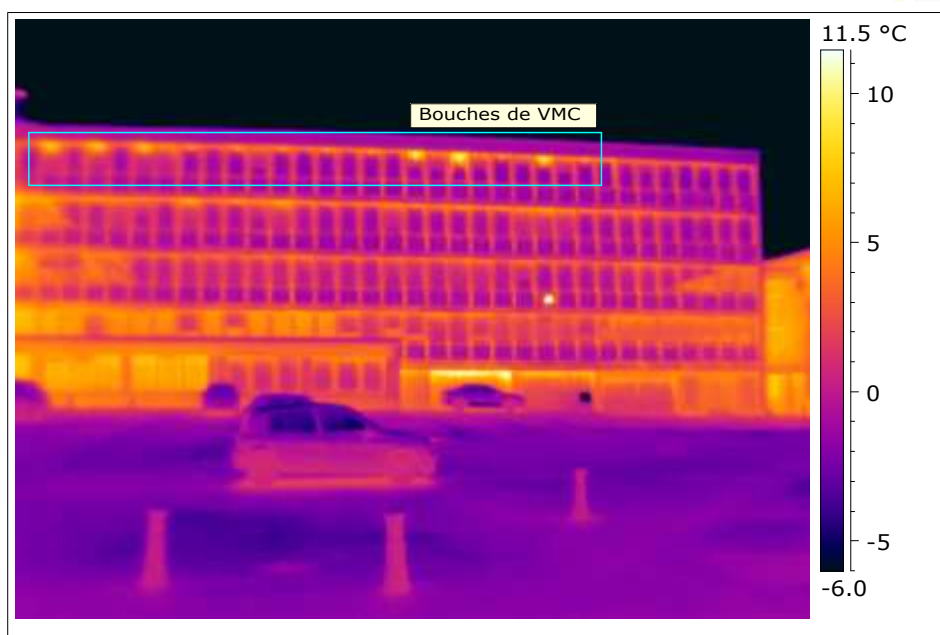
Nous pouvons donc considérer que la performance thermique des menuiseries en « moyenne à passable » au regard de l'année de construction du bâtiment.

B.1.7. Façade zone F

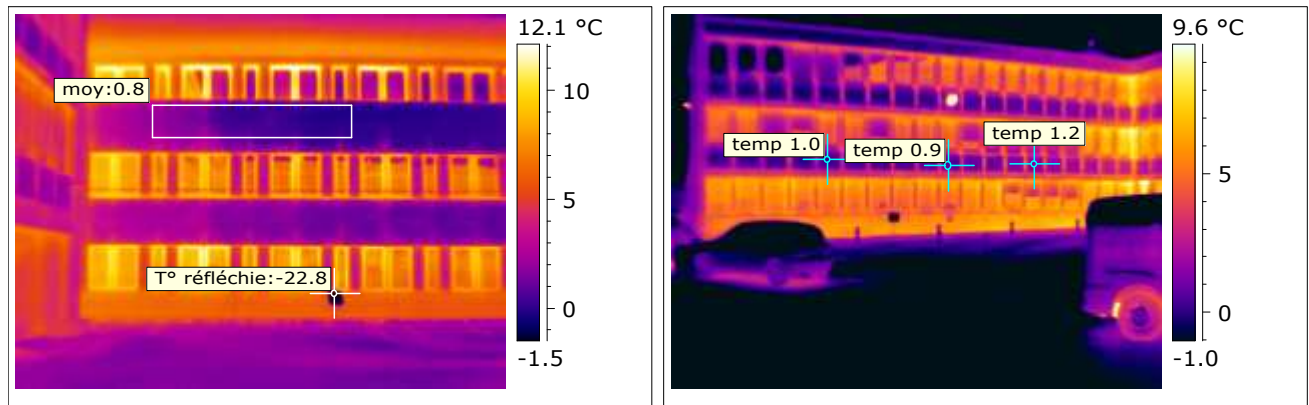


Menuiseries :

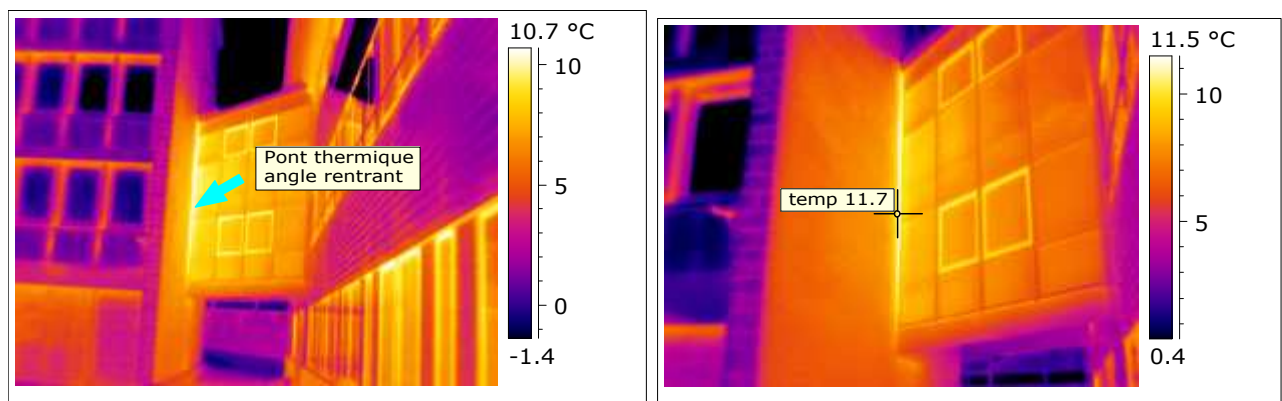




Murs et allèges :



Points singuliers :



Commentaires

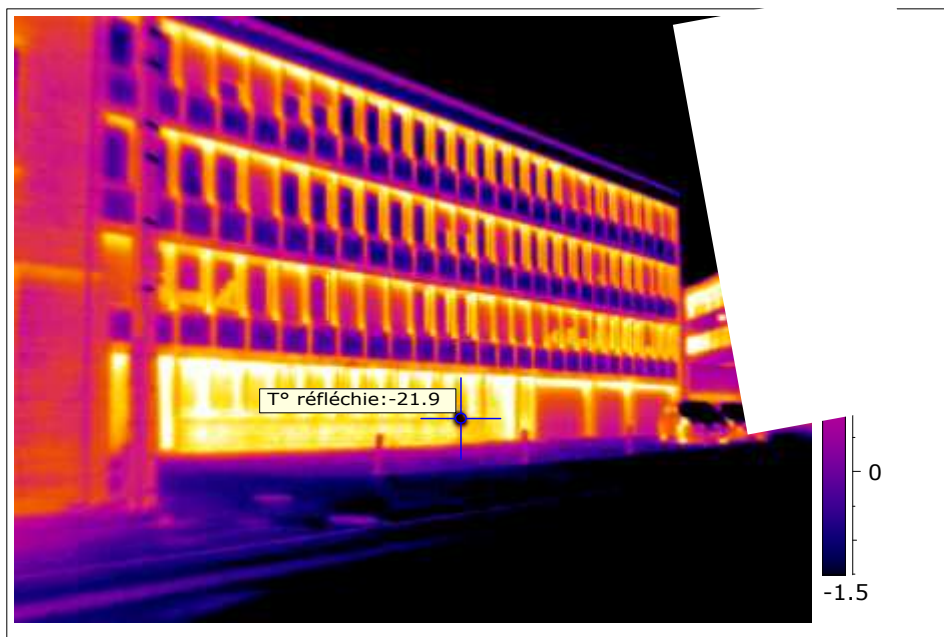
Nous réalisons, sur ces façades, des constats identiques à ceux effectués sur les zones A, B et C :

- Les menuiseries présentent des températures, de surface, comprises entre 8 et 10°C et représentent, donc, la source de déperditions, la plus importante du bâtiment.
- Les allèges présentent des performances thermiques satisfaisantes ; caractérisées par des températures de surfaces de 1°C. Ces performances sont dégradées par les ponts thermiques résultant d'une absence de continuité de l'isolant au niveau de la liaison entre chaque allège.

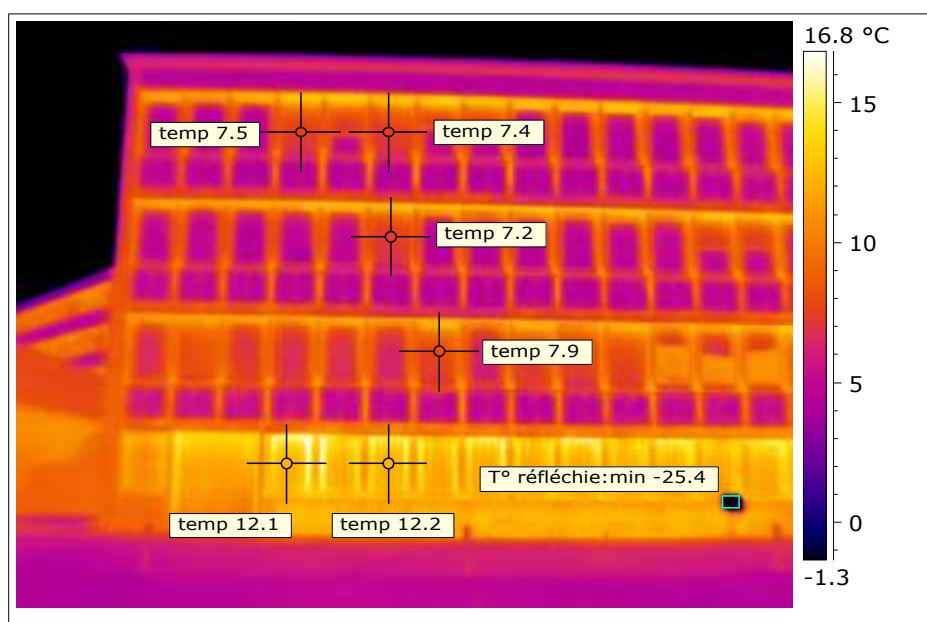
Quelques points singuliers ont été remarqués sur les façades de cette zone :

- Présence de 7 fenêtres ouvertes alors que la température extérieure était de -1°C.
- Présence de ponts thermiques structurels importants au niveau d'une liaison entre une surface vitrée et un mur.

B.1.8. Façade zone D



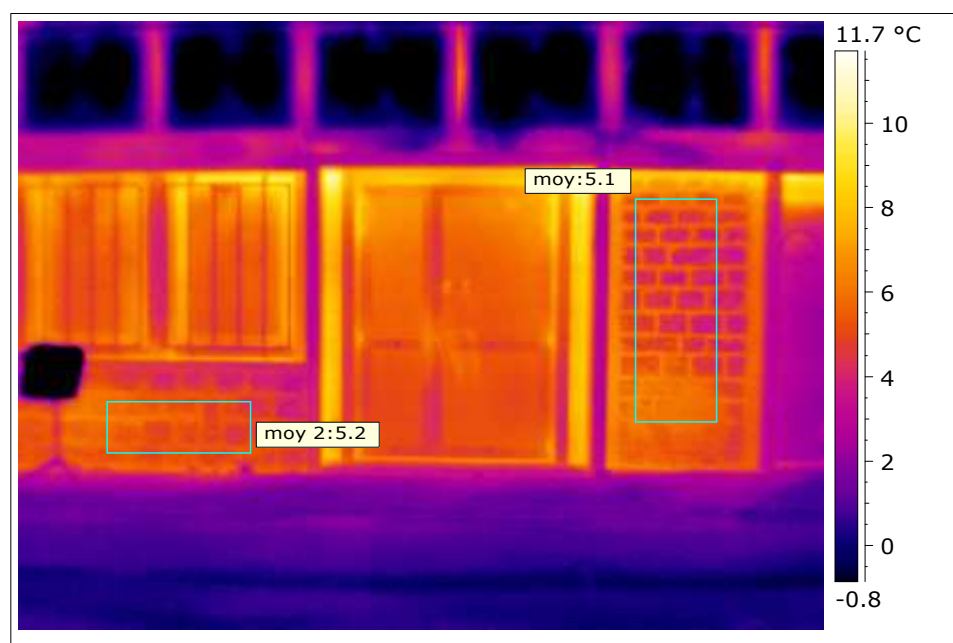
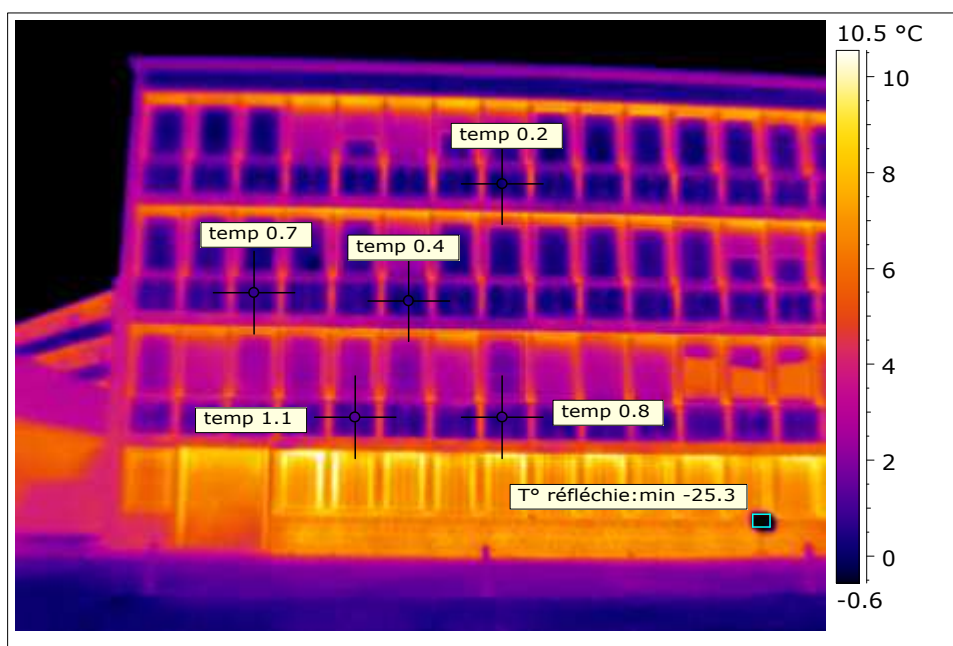
Menuiseries :

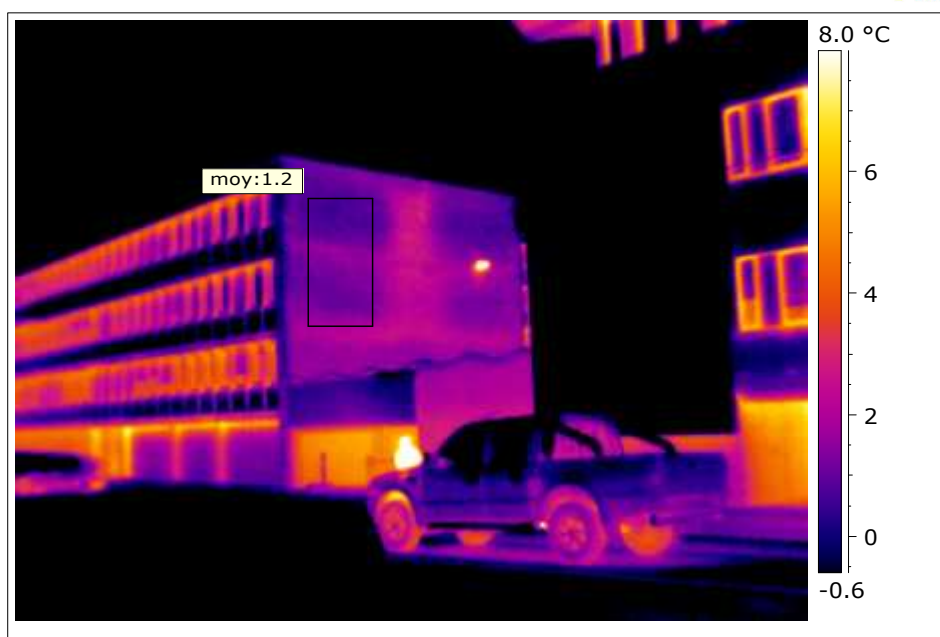


Commentaires

Le constat est identique à celui réalisé sur les façades A, B et C.

Murs et allèges





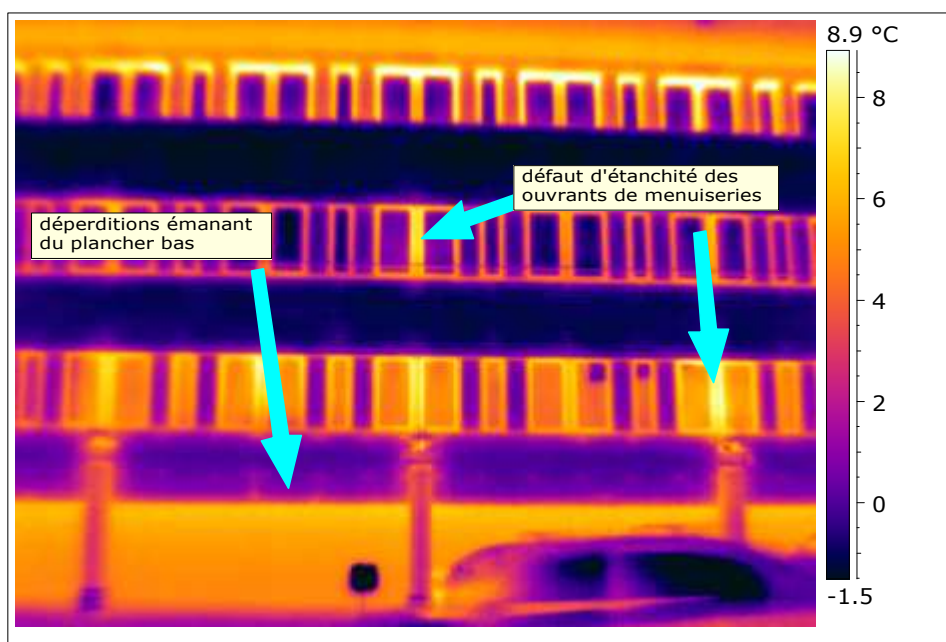
Commentaires

Le constat réalisé sur les allèges est identique à ceux réalisés sur les façades A, B et C.

Notons que le mur, du rez-de-chaussée, présente des températures de surface de 5°C (soit une Δt de 6°C avec la température atmosphérique). Ce mur est déperditif et peut être considéré comme non isolé.

Enfin, le mur de pignon, du bâtiment, présente une température de surface de 1°C, que l'on peut qualifier de satisfaisante.

Points singuliers

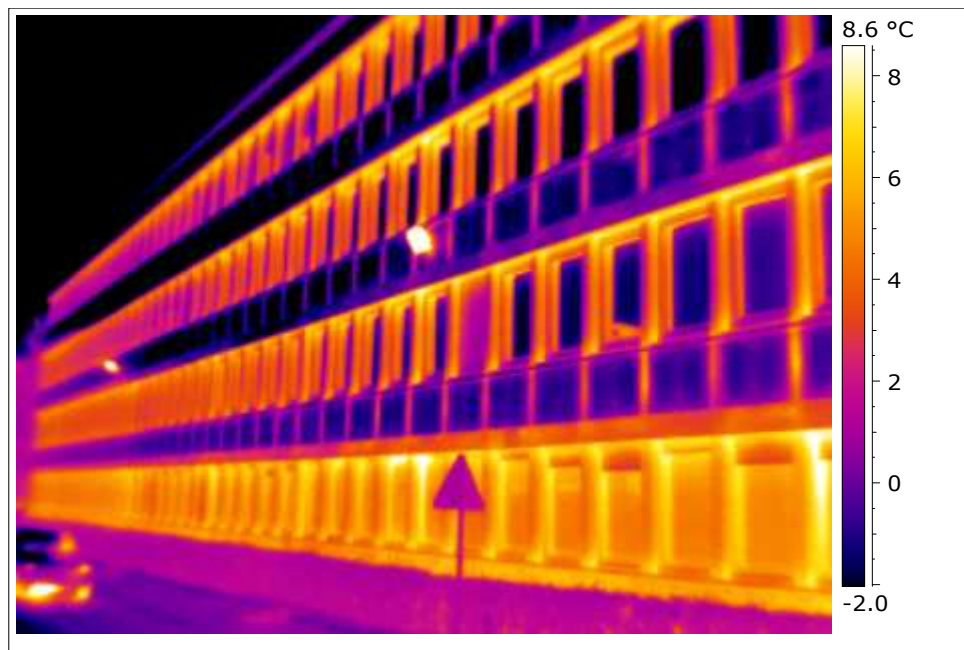


Commentaires

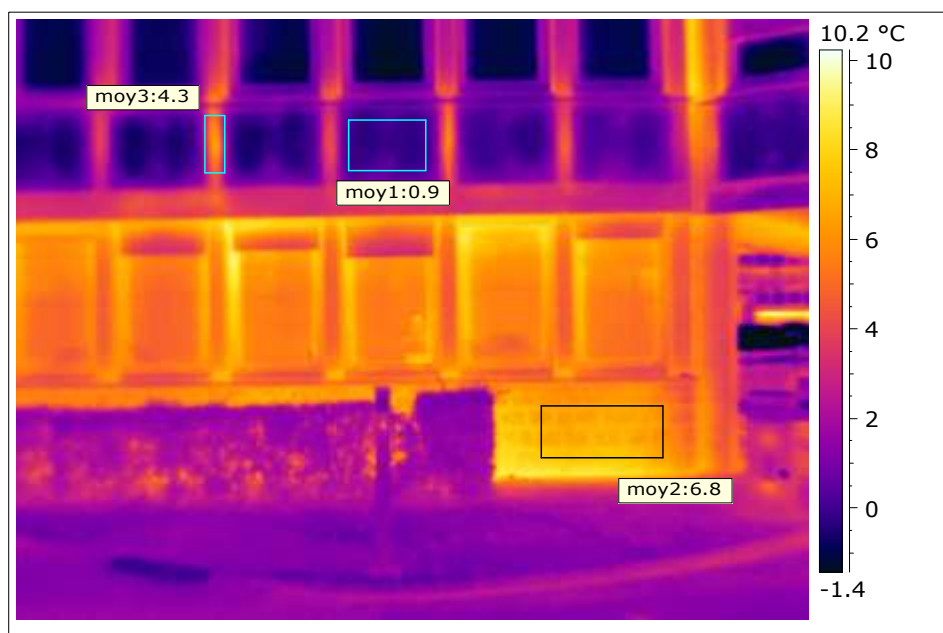
Nous avons constaté, sur cette façade, des points singuliers qui méritent d'être soulignés.

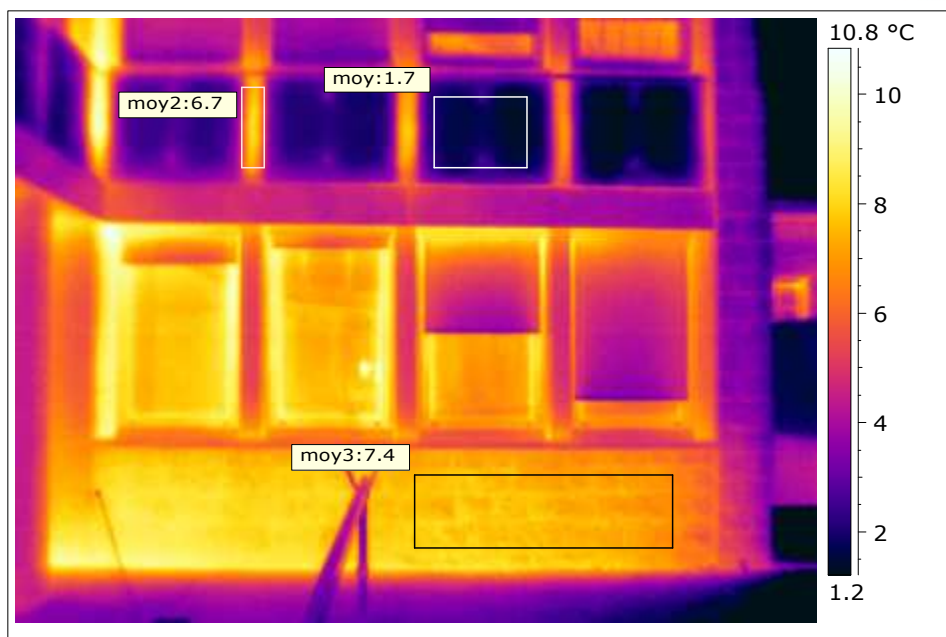
- Présence d'une importante déperdition du plancher bas du 1^{er} étage donnant sur la zone de garages.
- Présence de défauts d'étanchéité importants sur certaines menuiseries (liaison entre les deux ouvrants).

B.1.9. Façade zone E



Murs et alleges :



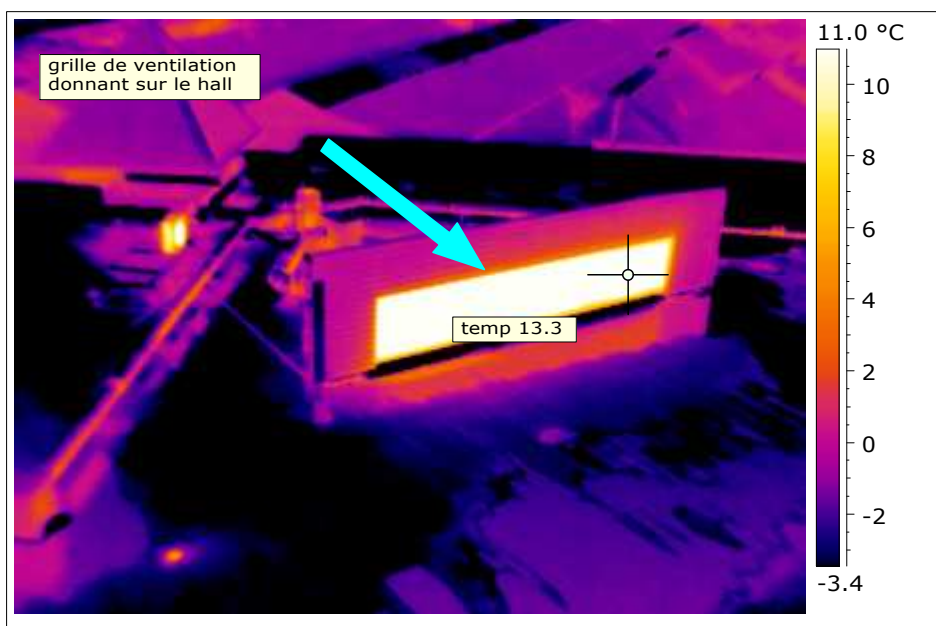
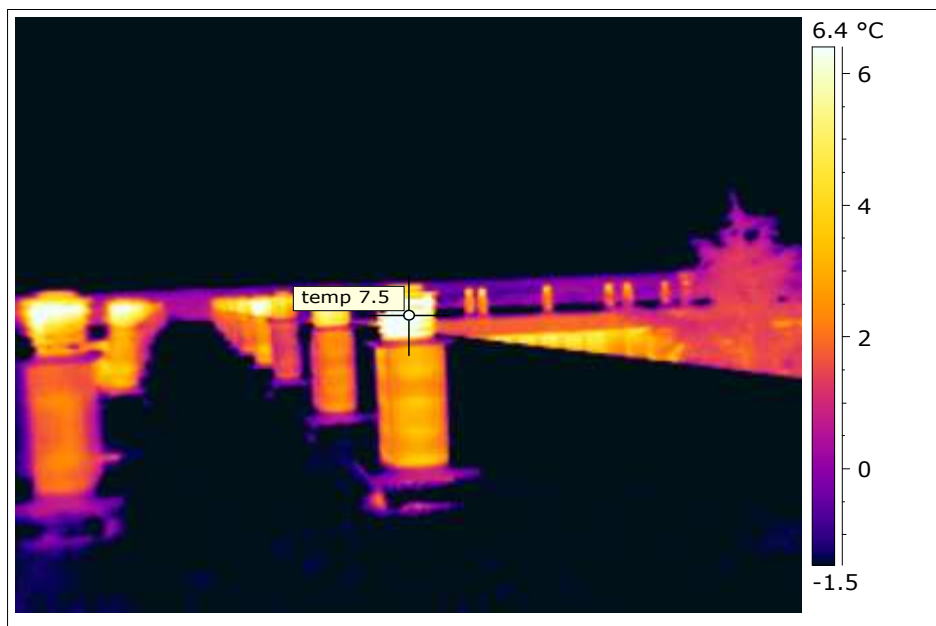


Commentaires:

Nous faisons le même constat que sur la façade de la zone D.

- Les allèges présentent des températures de surface de 1°C.
- L'absence de continuité d'isolation, au niveau de la liaison entre allèges, se caractérise par des ponts thermiques (températures de surface pouvant aller jusqu'à 7°C).
- Enfin, comme précédemment, le mur du rez-de-chaussée, présente des températures de surface importante caractérisant une absence d'isolation.

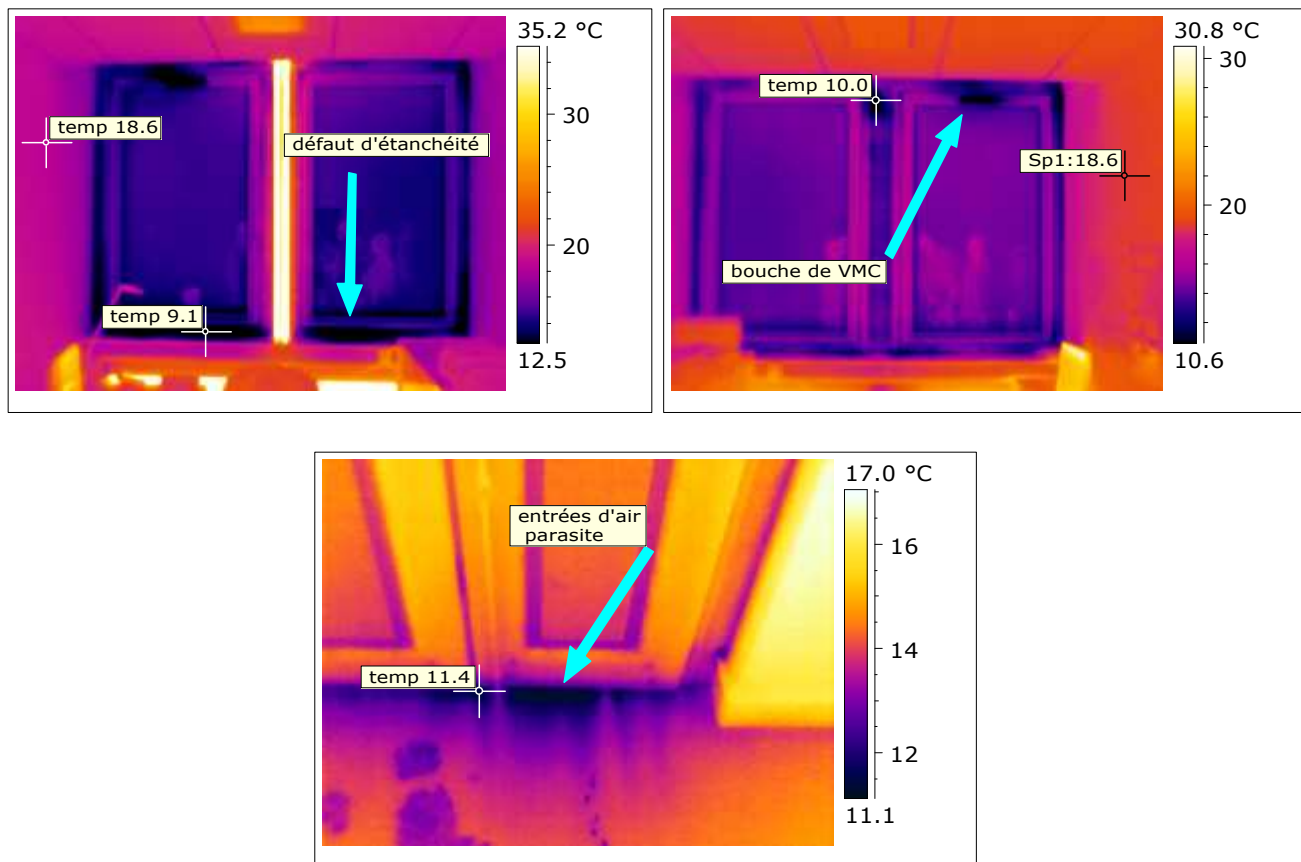
B.1.10. Contrôle toiture



Commentaires

Un rapide contrôle effectué en toiture terrasse nous permet de constater de la grille donnant sur le Hall du bâtiment de la zone C présente des températures des surface de 14°C, caractérisant une déperdition liée au tirage thermique.

B.1.11. Contrôle intérieur des menuiseries



Commentaires

Nous avons contrôlé le niveau d'étanchéité de quelques menuiseries rénovée.

Sur toutes les menuiseries contrôlées, nous effectuons le même constat. L'étanchéité de la liaison entre le dormant des menuiseries et le mur n'est pas assurée et se caractérise par des entrées d'air parasite importantes.

Un contrôle, par infiltrométrie, plus approfondi serait nécessaire pur caractériser de manière exacte, le niveau d'étanchéité des menuiseries et des locaux.

C. ANALYSE DES CONSOMMATIONS

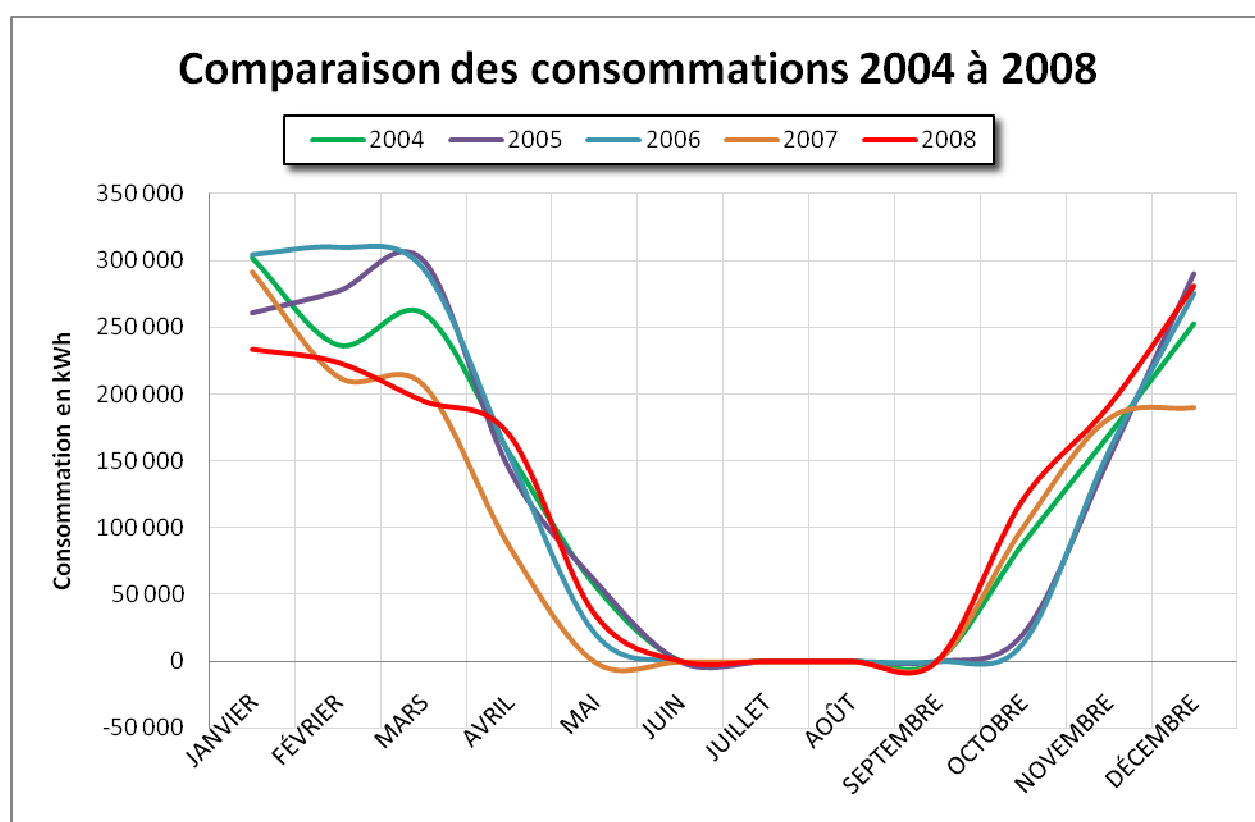
C.1. Historique des consommations de gaz

Les consommations de gaz sont intégralement dédiées au chauffage.

L'analyse a été réalisée à partir du bilan des consommations annuelles des années 2004 à 2008.

C.1.1. Profil des consommations

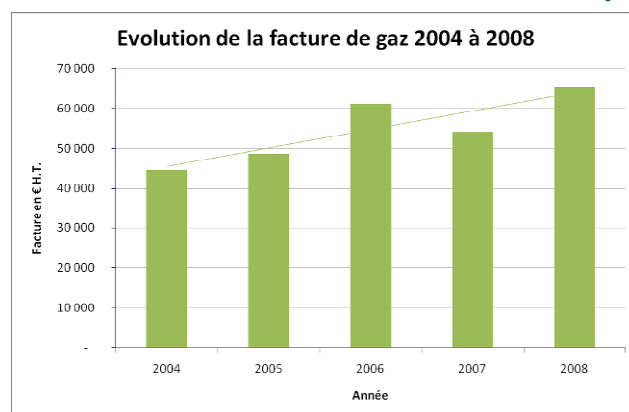
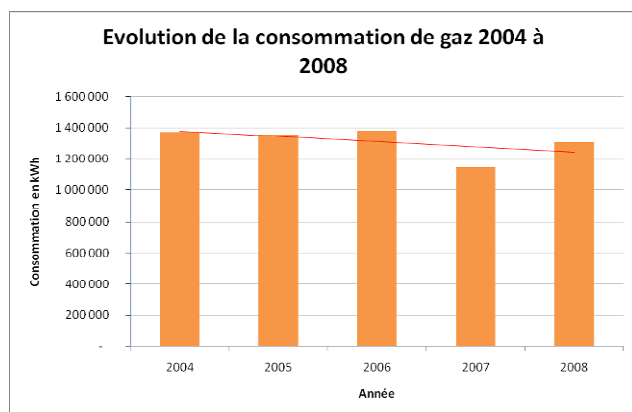
Profil mensuel :



Nous voyons ici un profil de consommation homogène sur les 5 dernières années notamment en mi-saison. Un écart plus significatif est réalisé sur les mois d'hiver ou la consommation est directement liée à des disparités de rigueur hivernal.

Profil annuel :

Récapitulatif annuel			
Année	gaz PCS	GAZ pci	€ H.T. PCS
2004	1 521 378	1 370 611	44 708
2005	1 506 151	1 356 893	48 787
2006	1 530 787	1 379 087	61 225
2007	1 271 423	1 145 426	54 249
2008	1 448 655	1 305 095	65 247

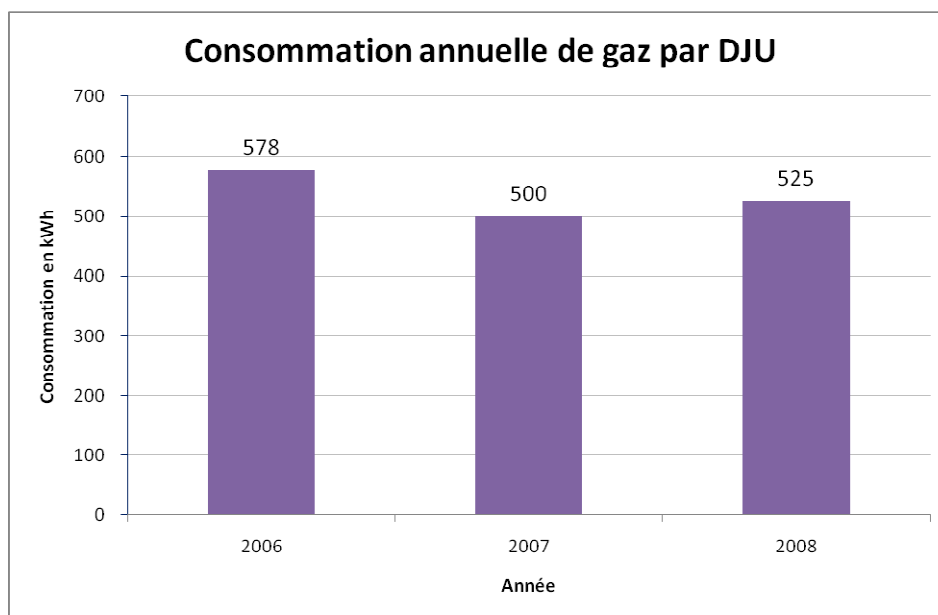


La comparaison de ces deux graphiques est intéressante, nous pouvons voir une légère baisse de la consommation de gaz depuis 2004 (-4,8%) alors que la facture énergétique n'a cessé d'augmenter (+ 45,6% depuis 2004).

En moyenne le coût du kWh de gaz a augmenté de par 11,3% an depuis 2004.

C.1.2. Analyse de la régulation

L'évolution de la consommation de gaz est directement liée à la rigueur hivernale d'une saison à l'autre. Pour quantifier cette rigueur du climat, on utilise les degrés jour unifiés établis pour chaque station météo. Nous avons donc, sur le graphique ci-dessous, rapporté les consommations de gaz du site aux DJU des années considérées afin de soustraire à la consommation le facteur climat et ainsi détecter d'éventuel dysfonctionnement de régulation ou de production.



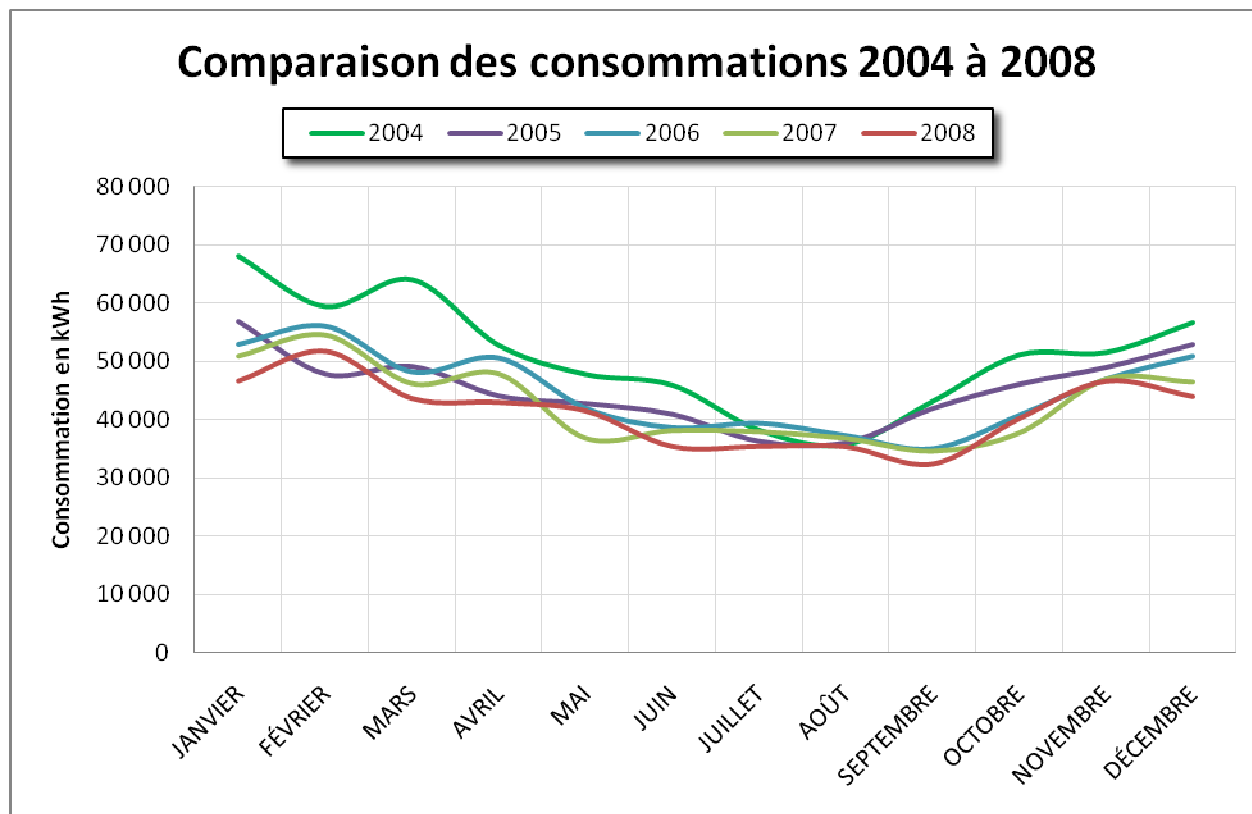
Nous voyons un écart léger entre les trois années étudiées signe d'une bonne régulation et d'une bonne gestion des installations de chauffage.

L'année 2006 se caractérise par une hausse notable de la consommation. Cette différence peut s'expliquer par une modification du réglage de la chaudière (température de consigne plus élevée, cycles allongés ou température de « replis » plus élevée).

C.2. Historique des consommations d'Electricité

C.2.1. Profil des consommations

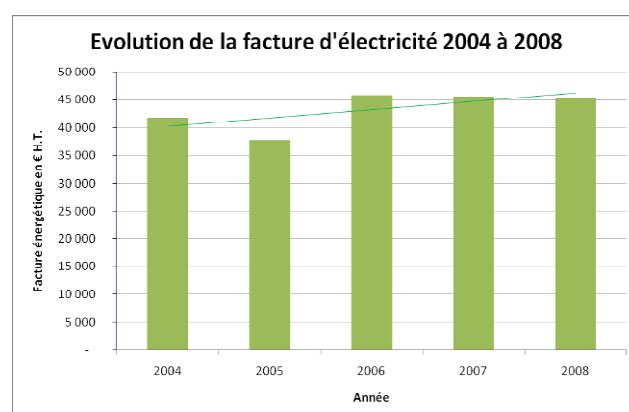
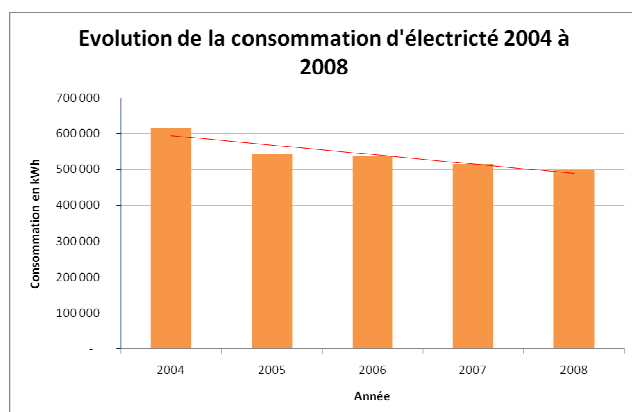
Profil mensuel :



Nous constatons que la consommation électrique varie très peu d'une année à l'autre depuis 2005, après une baisse en 2004, et sont essentiellement dédiées à l'éclairage, à l'informatique et aux ascenseurs.

Profil annuel :

Récapitulatif annuel		
Année	élec kWh	€ H.T.
2004	614 606	41 796
2005	544 067	37 730
2006	538 593	45 833
2007	514 817	45 590
2008	496 371	45 254



Nous pouvons voir une baisse de la consommation de d'électricité depuis 2004 (- 19,6%) alors que la facture énergétique n'a cessé d'augmenter (+ 8,3 % depuis 2004).
En moyenne le coût du kWh d'électricité a augmenté de 7,6 % an depuis 2004.

C.3. Bilan et étiquette « énergie/climat »

C.3.1. Bilan

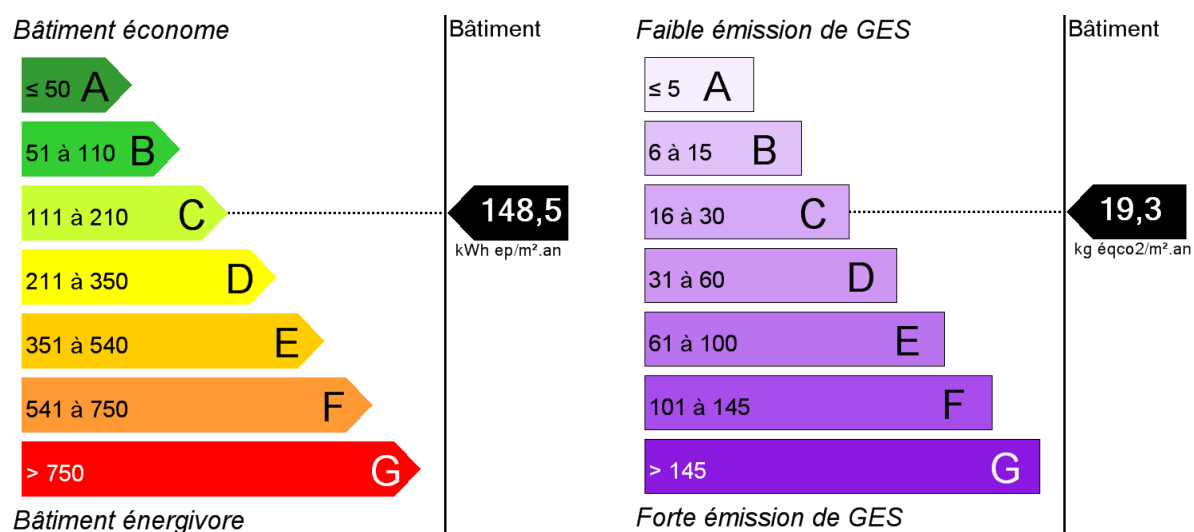
Bilan des consommations sur les trois dernières années (2004-2008) :

Type d'énergie	Facture		Energie finale		Energie primaire		CO2	
	€ H.T	%	kWh/an	%	kWh/an	%	kg/an	%
Electricité	47 994	42%	541 691	29%	1 397 562	52%	46 585	14%
Gaz	65 506	58%	1 311 422	71%	1 311 422	48%	276 462	86%
Total	113 499	100%	1 853 113	100%	2 708 985	100%	323 047	100%

C.3.2. Etiquette « énergie / climat »

Les étiquettes Energie/climat ci-dessous sont réalisées à partir des moyennes des consommations de l'établissement.

- Une étiquette pour connaître la consommation d'énergie primaire (en kWh_{ep}/m².an)
- Une étiquette pour connaître l'impact de ces consommations sur l'effet de serre (en kgCO₂/m².an).



D. ANALYSE ET SIMULATION ENERGETIQUE

D.1. Chauffage

L'analyse et la simulation du bâtiment sont effectuées sur le logiciel de calcul thermique dynamique Pléiades-Comfie.

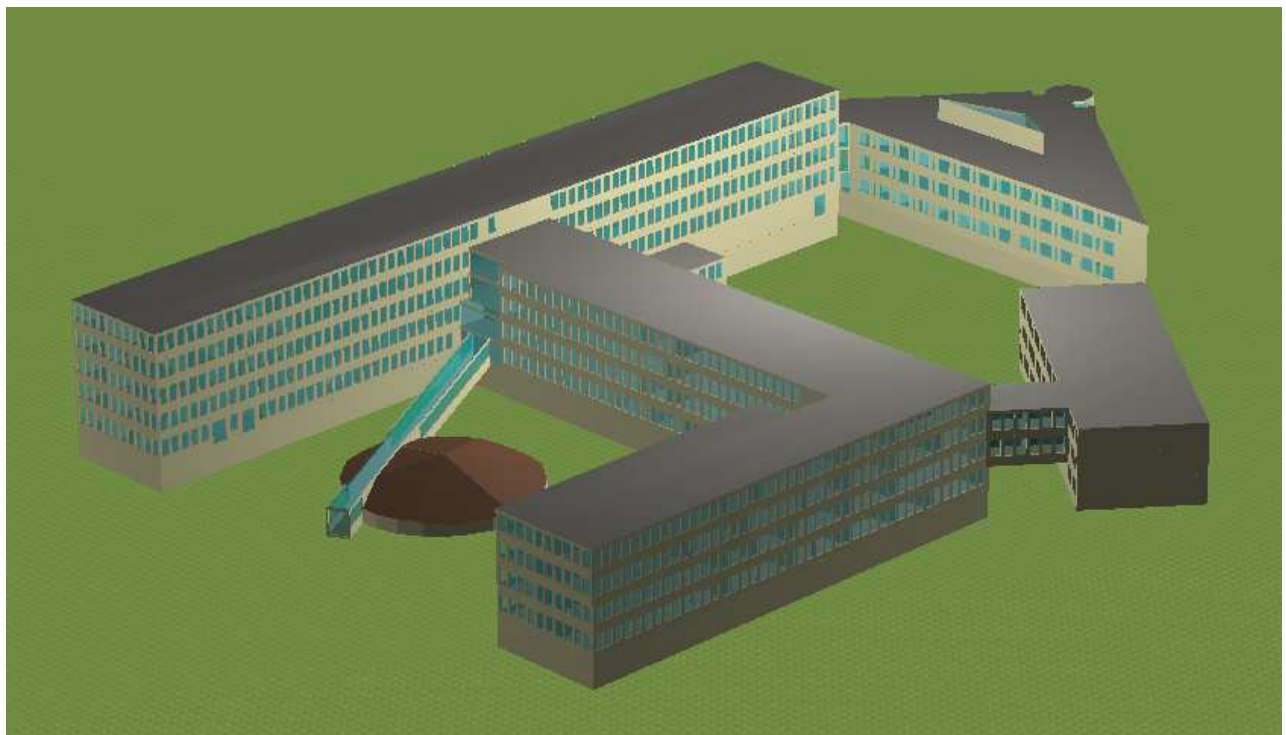
La numérisation du bâtiment en 3D permet d'affecter à chaque élément de l'enveloppe une composition détaillant les types de matériaux actuellement en place.

La simulation 3D donne la possibilité de simuler le comportement du bâtiment dans son contexte géographique au sein de sa zone thermique (zone qui varie selon les régions de France métropolitaine), et de son environnement (orientation, masques solaires naturels ou architecturaux,...).

Une fois le bâtiment modélisé numériquement, nous pouvons calculer ses déperditions de chaleur et donc sa consommation énergétique. Cette modélisation nous permet de faire ressortir les points faibles du bâti et de simuler les améliorations énergétiques éventuelles.

Une fois l'enveloppe générale du bâtiment modélisé numériquement, nous pouvons y ajouter des scénarios de fonctionnement (consigne de température, occupation, chaleur dissipée, ventilation,...) afin de faire « vivre » le bâtiment sur une année complète. Les conditions extérieures (température, rayonnement,...) utilisées lors de la simulation sont reproduites à partir d'une moyenne sur 10 ans des données météo de la station d'Alençon.

D.1.1. Vue 3D de la simulation thermique



D.1.2. Analyse des principales composantes de l'enveloppe

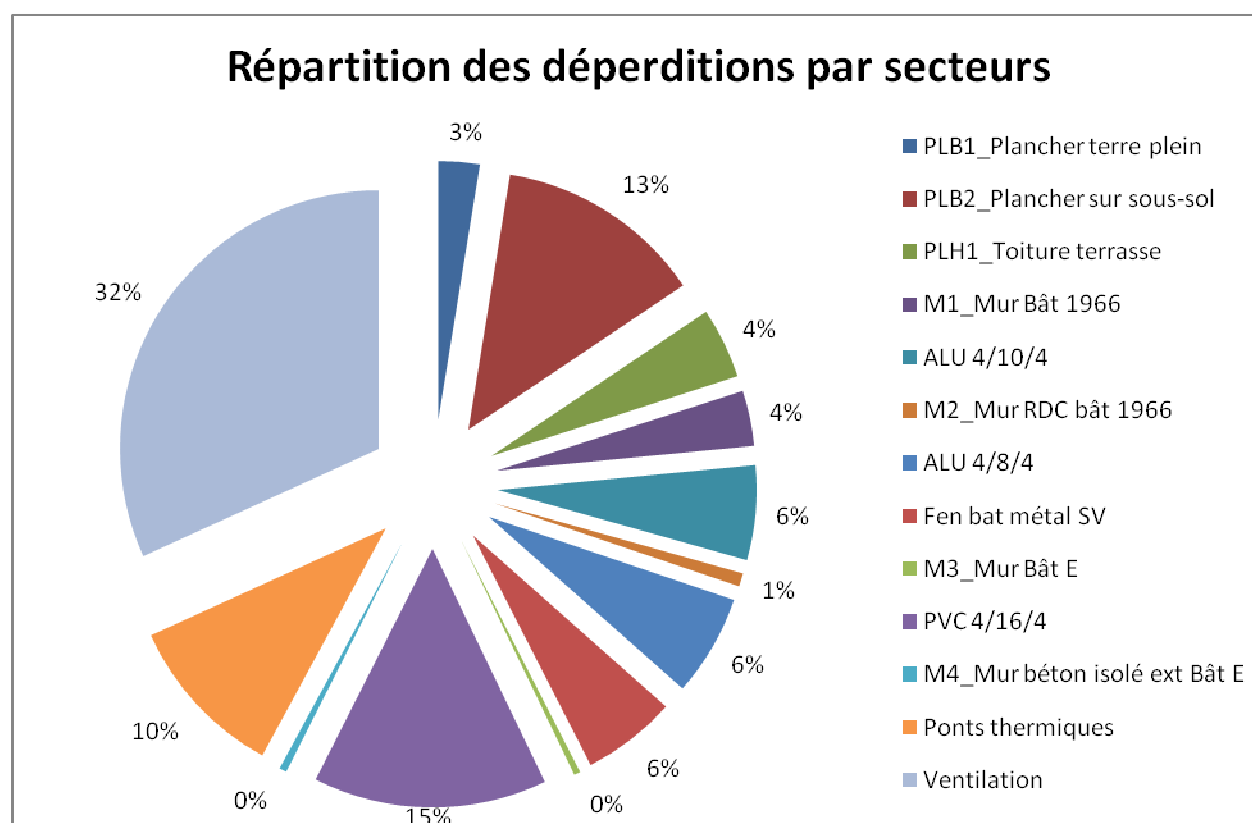
	Composition	Coefficient thermique U W/ (m².K)	U de référence RT2005 ex
Mur 1 Allège RDC bât 1966	*Mur en béton de 20 cm * Isolation en laine minérale de 10cm	0.345	0.36
Mur 2 Allège RDC bât 1966	*Parpaing béton de 15cm *enduit plâtre	2.63	0.36
Mur 3 Allège bât E	*Mur en béton de 20 cm * Isolation en laine minérale de 8 cm	0.316	0.36
Terrasse	*Dalle béton *Isolation laine minérale 10 cm	0.338	0.27
Plancher bas	*Dalle béton non isolé	2.672	0.27
Menuiseries niveaux Bât 1966	PVC 4/16/4	2.3	2.1
Menuiseries RDC Bât 1966	Alu 4/10/4	3.65	2.1
Menuiseries Bât E	Alu 4/6/4	3.8	2.1
Verrière entrée	Alu simple vitrage	4.95	2.1

Dans le cadre de la réglementation thermique 2005 sur les bâtiments existants, chaque poste rénové doit être conforme à une valeur de référence comme présentée dans le tableau ci-dessus.

D.1.3. Calcul des déperditions

Ci-dessous sont récapitulées les déperditions totales du bâtiment par secteur déperditif :

Secteurs	Déperditions (W)
PLB1_Plancher terre plein	21 642
PLB2_Plancher sur sous-sol	109 349
PLH1_Toiture terrasse	37 228
M1_Mur Bât 1966	29 127
ALU 4/10/4	49 753
M2_Mur RDC bât 1966	6 996
ALU 4/8/4	53 339
Fen bat métal SV	49 718
M3_Mur Bât E	3 305
PVC 4/16/4	122 890
M4_Mur béton isolé ext Bât E	3 872
Ponts thermiques	86 400
Ventilation	267 505
TOTAL	841 123



4 secteurs apparaissent :

- Le plancher sur sous-sol qui est non isolé, nous étudieront l'impact sur la consommation avec isolation performante.
- La ventilation du bâtiment représente quand à elle 33% des déperditions. Nous allons donc étudier la mise en place d'un système de renouvellement mécanique afin de diminuer ces déperditions.
- Les menuiseries PVC, en raison de leur grande surface externe elles génèrent énormément de déperditions.
- Les ponts thermiques, malgré une isolation par l'extérieur la structure en poteau poutre génère beaucoup de déperdition linéique. Une baisse de ces déperditions est difficile.

D.1.4. Calcul de la consommation théorique

La consommation est calculée selon trois facteurs :

- Les déperditions du bâtiment (calculées précédemment).
- L'occupation et les périodes de chauffe du bâtiment
- Le rendement global du chauffage.

Le rendement global de chauffage est fonction du :

- Rendement de génération.
- Rendement régulation.
- Rendement de distribution.
- Rendement d'émission.

Chaque valeur est donnée selon les équipements présents :

Radiateurs thermostatés

Rendement de génération :

$\eta_g = 0.73$

Rendement de régulation :

$\eta_r = 0.95$

Rendement de distribution:

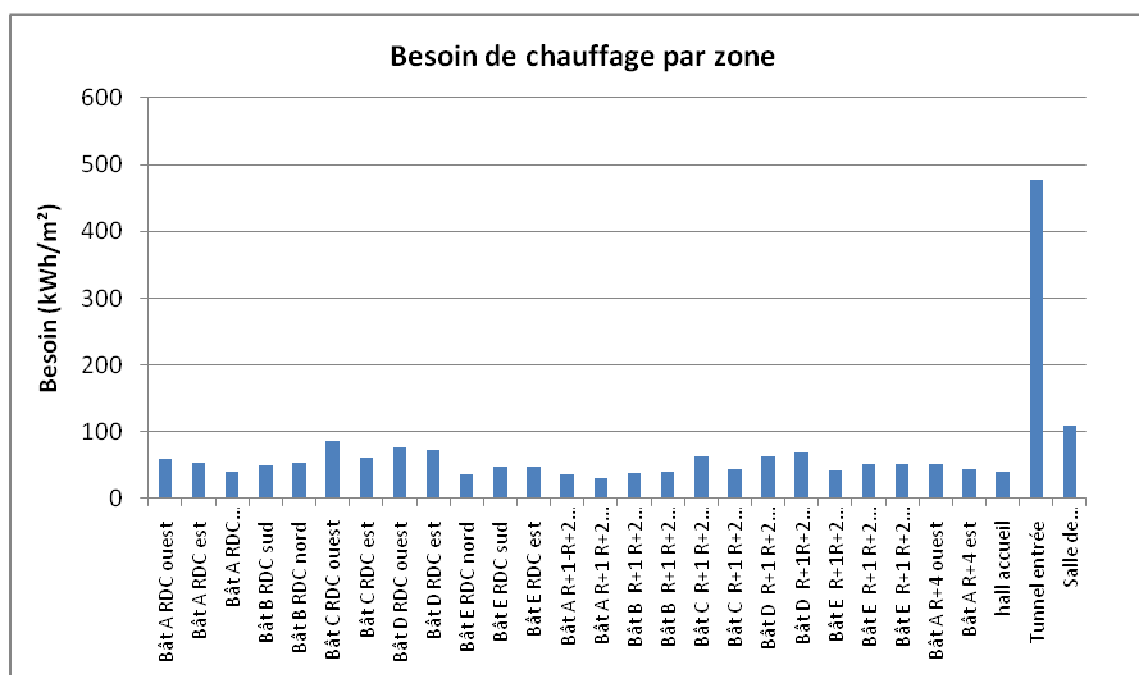
$\eta_d = 0.92$

Rendement d'émission :

$\eta_e = 0.95$

Dans cette configuration, les consommations théoriques calculées par le logiciel pour le chauffage sont de : **1 192 937 kWhPCS**

D.1.5. Besoins par Zones



Sur ce graphique nous percevons les énormes besoins de chaleur que demande le chauffage du tunnel d'accès à l'entrée.

Nous étudierons l'impact sur la consommation l'arrêt du chauffage dans cette zone.

D.2. Consommation électrique

D.2.1. Estimation des consommations liées à l'éclairage

La consommation, liée à l'éclairage, a été estimée à partir de l'inventaire des luminaires et du nombre moyen d'heures d'utilisation de l'éclairage de ce type de locaux.

Type	Puissance totale (kW)	h/an	kWh/an
bureaux	129	1 155	148 963
circulations	23	2 740	62 336
Total	152	/	211 299

D.2.2. Estimation des consommations liées à la bureautique

Hypothèse :

Pour calculer la consommation liée à la bureautique nous avons estimé le nombre de poste informatique à un par agent soit un total de 477 pour un fonctionnement quotidien de 7h.

Résultats :

Equipement	Quantité	Puissance moyenne(W)	kWh/an
Unité	477	47	45502
Ecran LCD	24	34	34507
		TOTAL	80009

D.2.3. Estimation des consommations liées à l'ECS

Chaque bloc sanitaire est alimenté en eau chaude sanitaire par un chauffe eau électrique de 50 l.

Hypothèse :

Besoin : 1150l / jour soit 2,5l par personne

Résultats :

Besoins ECS (m3/an)	54,7 m3/an
Température Production	55°C
Besoins nets annuels	21 329 kWh/an
Rendement de production	81 %
Consommation annuelle	26 224 kWh/an

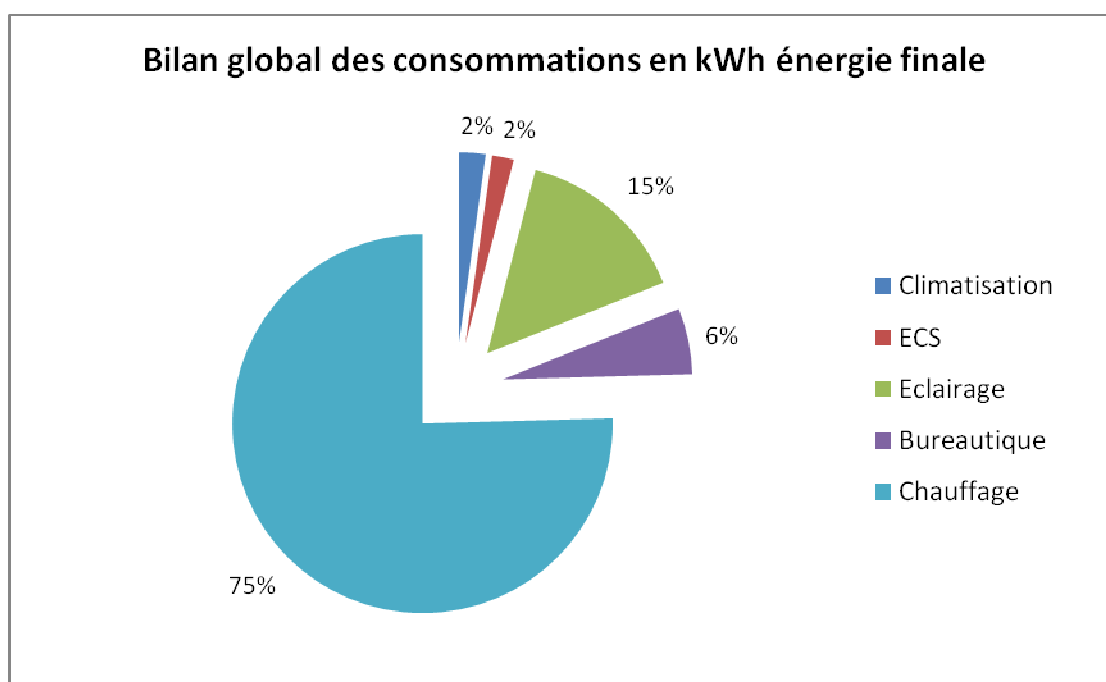
D.2.4. Bilan des consommations électrique

Usages	Données de référence bâtiment			Ratios bâtiment		
	Conso énergie finale (kWh)	Conso énergie primaire (KWh)	Emission de kg de CO2	kWh/m ² énergie finale	kWh/m ² énergie primaire	kgCO2/m ²
Climatisation	32 081	82 769	2 759	1,8	4,5	0,15
ECS	262 24	676 58	2 255	1,4	3,7	0,12
Eclairage	211 299	545 151	18 172	11,6	29,9	1,00
Bureautique	80 009	206 423	6 881	4,4	11,3	0,38
TOTAL	349 613	902 001	30 067	19,2	49,4	1,6

La consommation réelle est de 541 691 kWh. L'écart avec les consommations simulées se traduit par le fonctionnement des autres équipements non simulés (ascenseurs, imprimantes, fontaine à eau, etc.) et à la marge d'erreur des hypothèses de fonctionnement posées.

D.3. Bilan global des consommations

Usages	Données de référence bâtiment			Ratios bâtiment		
	Conso énergie finale (kWh)	Conso énergie primaire (KWh)	Emission de kg de CO2	kWh/m ² énergie finale	kWh/m ² énergie primaire	kgCO2/m ²
Climatisation	32 081	82 769	2 759	1,8	4,5	0,15
ECS	26 224	67 658	2 255	1,4	3,7	0,12
Eclairage	211 299	545 151	18 172	11,6	29,9	1,00
Bureautique	80 009	206 423	6 881	4,4	11,3	0,38
Chauffage	1 074 718	1 074 718	251 484	58,9	58,9	13,78
TOTAL	1 424 331	1 976 719	281 551	19,2	108,3	15,4



E. PRECONISATIONS

Suite à l'analyse faite précédemment nous allons étudier l'impact des travaux suivants sur la consommation :

- Isolation du plancher sur sous-sol
- Isolation par l'intérieur des murs RDC
- Remplacement de la verrière du hall d'accueil
- Remplacement des menuiseries alu
- Remplacement des chaudières
- Mise en place d'une ventilation hybride

E.1. Enveloppe

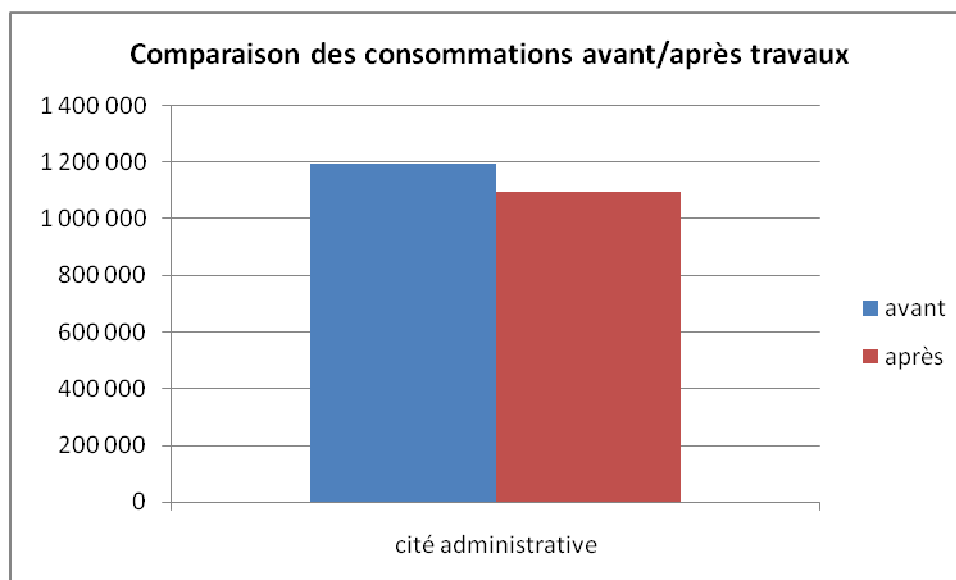
E.1.1. Arrêt du chauffage tunnel d'accès

Tout d'abord nous allons calculer l'impact de l'arrêt du chauffage dans le tunnel d'accès.

Solution proposée :

Fermeture des radiateurs

Résultats de la simulation :



Consommation avant travaux :	1 192 937 kWh
Consommation après travaux :	1 095 660 kWh
Réduction générée :	8%

Economies			
kWh/an	%	€/an	Kg CO ₂ /an
97 276	8%	4 377	20 507

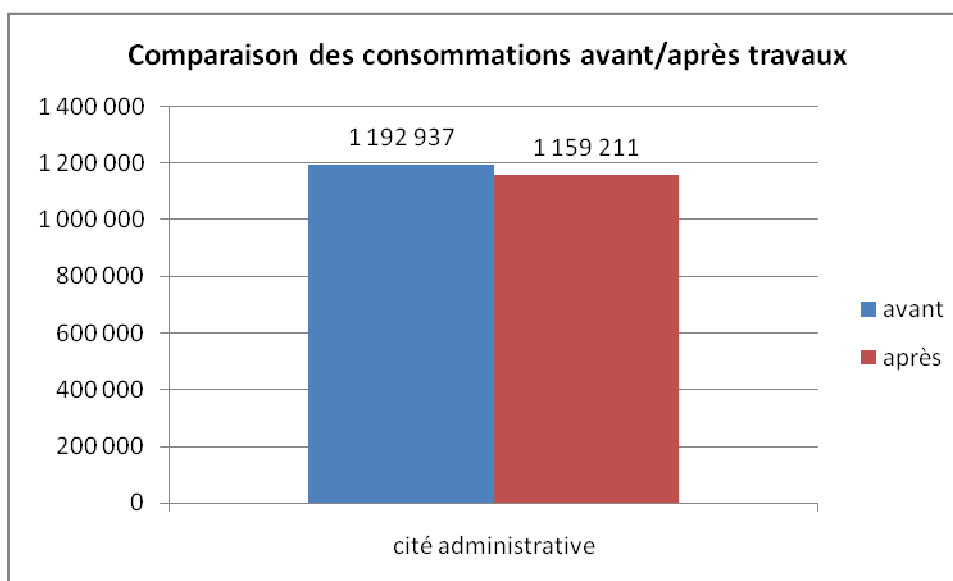
E.1.2. Isolation du plancher sur sous-sol

Le plancher sur sous-sol est l'une des parois encore traitée thermiquement. Nous allons étudier l'impact de l'isolation de celui-ci.

Solution proposée :

Mise en place en sous face de plancher d'un complexe isolant type placo polystyrène.
Resistance thermique à atteindre : $R = 2.6 \text{ m}^2 \cdot ^\circ\text{C}/\text{W}$

Résultats de la simulation :



Consommation avant travaux :	1 192 937 kWh
Consommation après travaux :	1 159 211 kWh
Réduction générée :	3%

Economies			
kWh/an	%	€/an	Kg CO ₂ /an
33 725	3%	1 518	7 110

Potentiel de certificat d'économie d'énergie :

opération	Référentiel de l'opération	Montant de kWh _{cumac}	Valeur des C.E.E. à 0.01 € H.T.	Valeur des C.E.E. à 0.002 € H.T.
Isolation d'un plancher	BAT-EN-03-GT	10298200	102982	20596

Bilan économique des travaux:

Isolation en sous face de plancher

170 000 € H.T.

Revente des C.E.E. (0.002 €) :

20 596 € H.T.

Économies générées :

Gaz : 33 725 kWh (coût kWh 2008 = 0.045 € H.T)

1 518 € HT/ an

Retour sur investissement :

100 ans

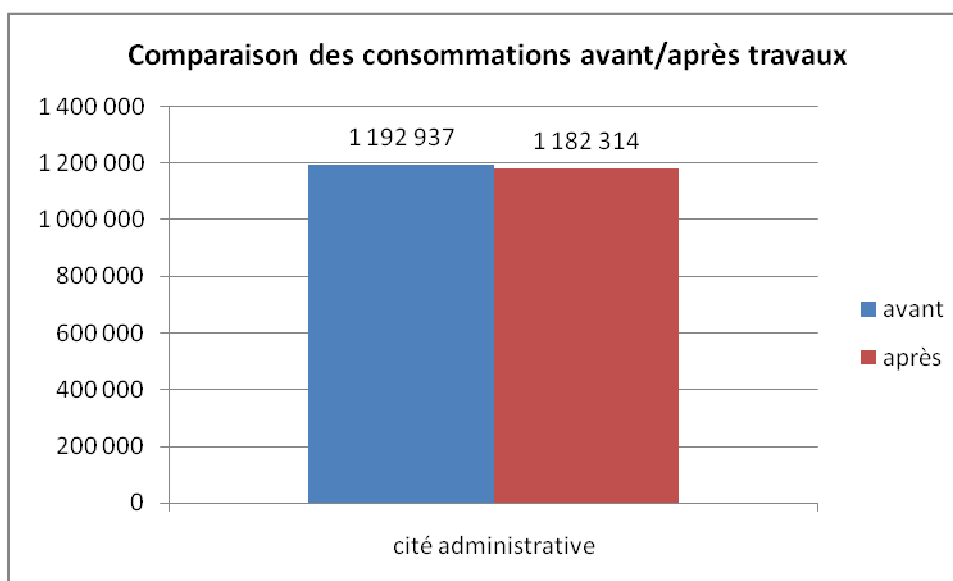
E.1.3. Isolation des murs RDC bâtiment 1966

Les allèges de menuiseries au RDC des bâtiments de 1966 ne sont pas isolées. Nous allons donc étudier la mise en place d'une isolation performante par l'intérieur.

Solution proposée :

Mise en place côté intérieur d'un doublage isolant type placo polystyrène
Résistance thermique à atteindre : $R = 2.6 \text{ m}^2 \cdot ^\circ\text{C}/\text{W}$

Résultats de la simulation :



Consommation avant travaux :	1 192 937 kWh
Consommation après travaux :	1 182 314 kWh
Réduction générée :	1 %

Economies			
kWh/an	%	€/an	Kg CO ₂ /an
10 623	1%	478	2 239

Potentiel de certificat d'économie d'énergie :

opération	Référentiel de l'opération	Montant de kWh _{cumac}	Valeur des C.E.E. à 0.01 € H.T.	Valeur des C.E.E. à 0.002 € H.T.
Isolation des murs par l'intérieur	BAT-EN-02-GT	1750000	17500	3500

Bilan économique des travaux:

Isolation des murs par l'intérieur
Compris peinture dépose et repose des corps
De chauffe

39 500 € H.T.

Revente des C.E.E. (0.002 €) :

3 500 € H.T.

Économies générées :

Gaz : 10 623 kWh (coût kWh 2008 = 0.045 € H.T)

478 € HT/ an

Retour sur investissement :

75 ans

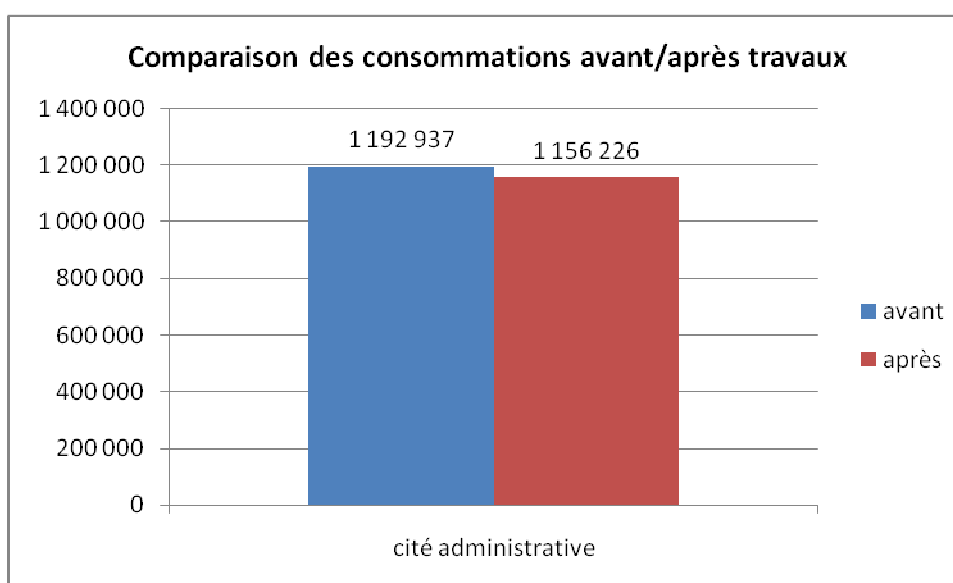
E.1.4. Remplacement de la verrière du hall d'accueil

La verrière en simple vitrage du hall d'accueil est génératrice de déperditions. Sa dépose et son remplacement par ensemble performant permettra de limiter les pertes de chaleur et de limiter la surchauffe. Pour cela il faut choisir un vitrage basse émissivité afin de limiter les apports solaires en été.

Solution proposée :

Mise en place d'un ensemble châssis aluminium double vitrage basse émissivité.
Coefficient thermique à atteindre : $U \leq 2 \text{ W m}^2 \cdot ^\circ\text{C}$

Résultats de la simulation :



Consommation avant travaux :	1 192 937 kWh
Consommation après travaux :	1 156 226 kWh
Réduction générée :	3 %

Economies			
kWh/an	%	€/an	Kg CO ₂ /an
36 711	3%	1 652	7 739

Potentiel de certificat d'économie d'énergie :

opération	Référentiel de l'opération	Montant de kWh _{cumac}	Valeur des C.E.E. à 0.01 € H.T.	Valeur des C.E.E. à 0.002 € H.T.
Fenêtre ou avec vitrage isolant	BAT-EN-04-GT	191250	1912,5	382

Bilan économique des travaux:

Dépose de la verrière et mise en place du nouveau châssis

45 000 € H.T.

Revente des C.E.E. (0.002 €) :

382 € H.T.

Économies générées :

Gaz : 36 711 kWh (coût kWh 2008 = 0.045 € H.T)

16 52 € HT/ an

Retour sur investissement :

27 ans

E.1.5. Remplacement de l'ensemble des menuiseries Alu double vitrage

Les menuiseries alu double vitrage du bâtiment E sont peu performantes par rapport à la réglementation actuelle.

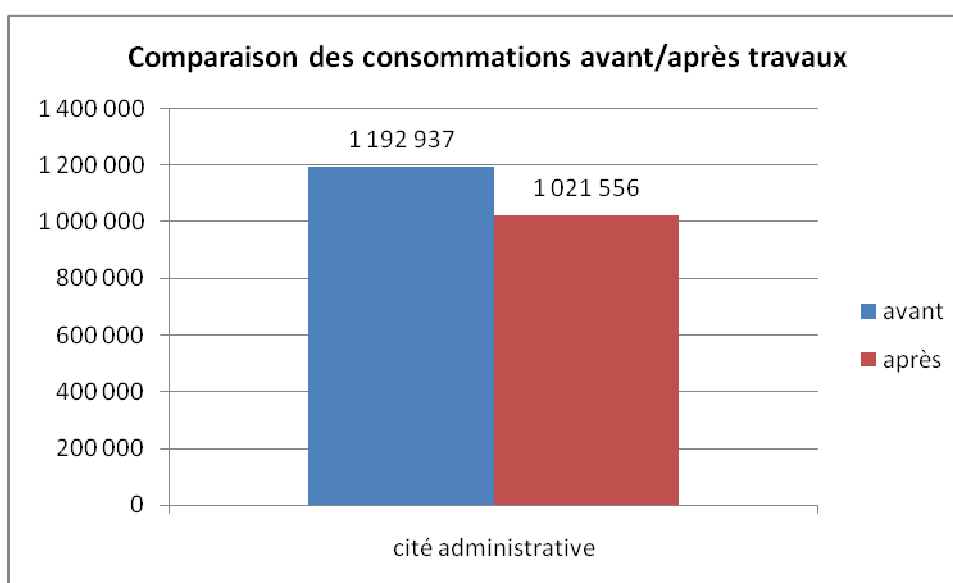
Nous allons étudier leur remplacement par une menuiserie conforme aux exigences actuelles.

Solution proposée :

Dépose des menuiseries existantes et mise en place de menuiseries aluminium double vitrage à rupture de ponts thermiques.

Coefficient thermique à atteindre : $U \leq 2 \text{ W m}^2 \cdot ^\circ\text{C}$

Résultats de la simulation :



Consommation avant travaux :	1 192 937 kWh
Consommation après travaux :	1 021 556 kWh
Réduction générée :	14 %

Economies			
kWh/an	%	à/an	Kg CO ₂ /an
171 381	14 %	7 712	36 129

Potentiel de certificat d conomie d nergie :

opération	Référentiel de l'opération	Montant de kWh _{cumac}	Valeur des C.E.E. � 0.01 � H.T.	Valeur des C.E.E. � 0.002 � H.T.
Fenêtre complète avec vitrage isolant	BAT-EN-04-GT	2550000	25500	5100

Bilan économique des travaux:

Dépose de la verrière et mise en place du nouveau châssis

400 000 € H.T.

Revente des C.E.E. (0.002 €) :

5 100 € H.T.

Économies générées :

Gaz : 171 381 kWh (coût kWh 2008 = 0.045 € H.T)

7 712 € HT/ an

Retour sur investissement :

51 ans

E.2. Equipement de chauffage

Les chaudières existantes ont été installés en 1990, nous pouvons envisager de les remplacer par une technologie plus récente et plus performante de type condensation.

E.2.1. Mise en place de chaudières à condensation

Solution proposée :

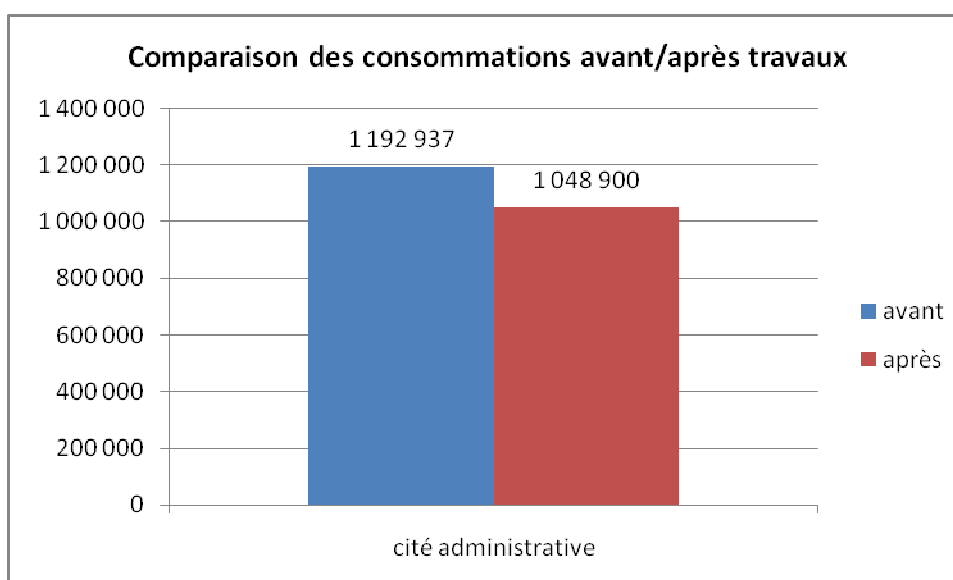
Déperditions calculée dans le projet : 841 kW

Mise en place de trois chaudières au sol à condensation type De Dietrich C 330 Eco 430

Puissance max régime 80/60°C : 395 kW

Rendement PCI : 98,3 %

Résultats de la simulation :



Consommation avant travaux :	1 192 937 kWh
Consommation après travaux :	1 048 900 kWh
Réduction générée :	12%

Economies			
kWh/an	%	€/an	Kg CO ₂ /an
144 036	12%	6 482	30 364

Potentiel de certificat d'économie d'énergie :

opération	Référentiel de l'opération	Montant de kWh _{cumac}	Valeur des C.E.E. à 0.01 € H.T.	Valeur des C.E.E. à 0.002 € H.T.
Chaudière de type Condensation	BAT-TH-02-GT	1 149 5610	114 956	22 991

Bilan économique des travaux:

Dépose des chaudières existantes et mise en place de trois
Chaudières à condensation

120 000 € H.T.

Revente des C.E.E. (0.002 €) :

23 000 € H.T.

Économies générées :

Gaz : 171 381 kWh (coût kWh 2008 = 0.045 € H.T)

6 482 € HT/ an

Retour sur investissement :

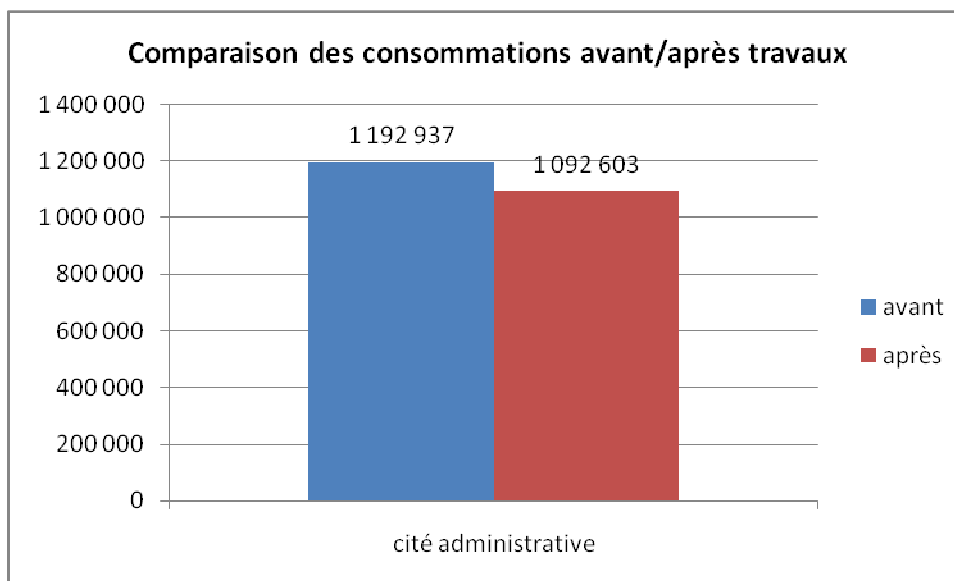
15 ans

E.2.2. Mise en place d'une ventilation hybride

Solution proposée :

Pour la mise en place d'une ventilation hybride, il est préférable de réaliser au préalable deux tests. Le premier permet de vérifier l'état structurel des shunts, le second permet de vérifier la porosité des shunts et l'étanchéité des conduits.

Résultats de la simulation :



Consommation avant travaux :	1 192 937 kWh
Consommation après travaux :	1 092 603 kWh
Réduction générée :	8 %

Economies			
kWh/an	%	à/an	Kg CO ₂ /an
100 333	8%	4 515	21 151

Potentiel de certificat d'économie d'énergie :

Sans objet

Bilan économique des travaux:

52 souches Ventilation hybride MAXIVENT ou équivalent :	60 000 € H.T
Raccordement électrique :	8 000 € H.T
Bouches entrée/sortie d'air :	45 000 € H.T
Main d'œuvre :	240 000 € H.T
Entretien du système : contrat de type P2.	
Cout globale de mise en place de la solution ventilation hybride :	350 000 € H.T

Revente des C.E.E. (0.002 €) : **0 € H.T.**

Économies générées :

Gaz : 100 333 kWh (coût kWh 2008 = 0.045 € H.T) **4 515 € HT/ an**

Retour sur investissement : **77 ans**

E.3. AUXILIAIRES

E.3.1. Eclairage

D.1.1.a) Sensibilisation

Le premier niveau de préconisation se porte sur l'utilisation de l'éclairage. Il est nécessaire de sensibiliser les occupants en leur demandant d'éteindre l'éclairage lors des absences prolongées et de privilégier l'éclairage naturel lorsque cela est possible.

De même il est important de nettoyer périodiquement les luminaires car la poussière accumulée diminue leur efficacité.

D.1.1.b) Amélioration des équipements

Pour aller plus loin dans les économies d'énergie, il serait judicieux de travailler sur l'éclairage artificiel pour plusieurs raisons. D'une part pour diminuer les consommations électriques et d'autre part pour diminuer les apports internes et donc les besoins de rafraichissement dans les bureaux notamment.

- Plusieurs niveaux de rénovation sont envisageables (Cf. tableau ci-dessous), mais la base de travail est la suivante:

Espace de travail :

Remplacer l'ensemble des luminaires actuels par des luminaires en plafonnier ou encastrés utilisant des tubes T5 (Ø16mm) de 14 Watt. Cette configuration permet de respecter un niveau d'éclairement en service de 500 lux moyen sur la zone utile tout en améliorant considérablement le rendement. Nous obtenons ainsi des puissances installées entre 9 Watt/m² et 12 Watt/m² dans les bureaux.

Circulation :

Installation de luminaires type fluo-compact ayant un meilleur rendement.

Il est ensuite possible de réaliser des économies d'énergie supplémentaires, en fonction du choix du type de gestion :

Niveau d'amélioration	Description	Fonctions	Matériel
Niveau 1	Gradation automatique du luminaire côté fenêtre dès lors que le local est allumé (suivant apport éclairage naturel)	-Allumage /extinction manuelle des luminaires (interrupteur). -Automatisme sur gradation du luminaire côté fenêtre.	-Caisson 4x14W (tubes T5). -Ballast électronique à gradation équipé d'un capteur lumière.
Niveau 2	-idem + ajout d'une détection de présence/cellule photo-électrique pour le local complet (placé au centre de la pièce)	-Allumage / extinction automatique suivant présence et si le niveau global est trop élevé (seuil dépassé, alors coupure), -gradation automatique du luminaire côté fenêtre dès lors que les appareils sont sous tension.	-Caisson 4x14W (tubes T5). Ballast électronique à gradation équipé d'un capteur lumière.
Niveau 3	Tous les appareils sont pilotés suivant la présence et suivant le niveau d'éclairage naturel en réalisant un décalage entre les luminaires côté fenêtre et côté fond de bureau.	-Allumage / extinction automatique suivant présence et si le niveau global est trop élevé (seuil dépassé, alors coupure), -gradation automatique du luminaire côté fenêtre dès lors que les appareils sont sous tension.	-Caisson 4x14W (tubes T5). -Ballast électronique à gradation équipé d'un capteur lumière. -Capteur de présence.

L'économie d'énergie va bien sûr dépendre de l'utilisation des locaux, des comportements et de l'apport d'éclairage naturel.

D.1.1.c) Simulation sur le premier niveau

Solution proposée :

Remplacement des plafonniers tube fluo à ballast ferromagnétique par des T5 électromagnétique.

Résultats de la simulation :

Consommation avant travaux :	211 299 kWh_{ef}
Consommation après travaux :	169 152 kWh_{ef}
Réduction générée :	20 %

Economies			
kWh _{ef} /an	%	€/an	Kg CO ₂ /an
42 147	20 %	20 314	3 624

Potentiel de certificat d'économie d'énergie :

opération	Référentiel de l'opération	Montant de kWh _{cumac}	Valeur des C.E.E. à 0.01 € H.T.	Valeur des C.E.E. à 0.002 € H.T.
Luminaire pour tube fluorescent T5 électronique	BAT-EQ-01	1500000	15000	3000

Bilan économique des travaux:

Remplacement d'environ 2000 luminaires

500 000 € H.T.

Revente des C.E.E. (0.002 €) :

3 000 € H.T.

Économies générées :

Elec : 42 147 kWh (coût kWh 2008 = 0.09 € H.T)

20 314 € HT/ an

Retour sur investissement :

24 ans

E.3.2. Bureautique

D.1.1.d) Activation du gestionnaire d'énergie (écran et unité centrale)

Une première mesure consiste donc à aller activer le gestionnaire d'énergie. On paramètrera l'arrêt d'écran après 10 minutes d'inutilisation et l'arrêt total de l'unité centrale après vingt minutes d'inutilisation. Cette mesure peut être prise soit par les responsables du parc informatique soit par l'utilisateur lui-même.

D.1.1.e) Gestion centralisée de l'alimentation

Dans le cadre de la rénovation de l'installation électrique on peut envisager d'avoir, dans chaque bureau deux types de prises de courant.

Une, dont l'alimentation est coupée automatiquement en fin de journée (une relance temporisée, sur minuterie est possible en dehors des horaires d'occupation, grâce à un simple bouton poussoir).

Une autre alimentée en permanence, prévue pour des équipements tels que lampes de bureaux, ventilateurs,....

D.1.1.f) Station d'accueil/portable

Une station d'accueil est un support sur lequel on vient installer un ordinateur portable. Elle est munie de connecteurs qui permettent de brancher des périphériques (écran, clavier, imprimante...). Ce principe permet de profiter de l'avantage du portable et du confort d'utilisation du fixe grâce à la station d'accueil. Le portable consommant en moyenne sept fois moins qu'un poste fixe (unité+écran), la configuration portable+station d'accueil permet donc d'économiser environ 50% de la consommation totale des ordinateurs.

F. SYNTHÈSE DES PRECONISATIONS

Actions jugées nécessaires sans bénéfices quantifiables en termes d'économies d'énergie :

Intitulé	Commentaire
Remplacement des éclairages par des plus performants	<i>A réaliser au fur et à mesure dès l'apparition de dysfonctionnement</i>
Couper le chauffage dans le tunnel d'accès accueil	

1^{er} niveau d'amélioration :

	Investissement En k€	Potentiel d'économie d'énergie (en kwh)	Economie financière En €/an	Temps de retour brut
Isolation du plancher sur sous-sol	170	33 725	1 518	110 ans
Isolation des murs RDC bâti 1966	40	10 623	478	82 ans
Remplacement de la verrière du hall d'accueil	45	36 711	1 652	27 ans
Remplacement des menuiseries alu Bâti E	400	171 381	7 712	51 ans

2^{ème} niveau – les équipements énergétiques :

	Investissement En k€	Potentiel d'économie d'énergie (en kwh)		Economie financière En €/an	Temps de retour brut
		Gaz	élec		
Mise en place de trois chaudières à condensation	120	144 036	/	6 482	17 ans
Mise en place d'une ventilation hybride	350	100 333	/	4 515	77 ans
Remplacement des luminaires	500	/	42 147	20 134	24 ans

G. BILAN ET CONCLUSION

G.1. Synthèse des scénarios d'amélioration envisagés

Deux scénarios sont envisageables :

Scénario 1 : Mise en place de trois chaudières à condensation et arrêt du chauffage dans le tunnel

Scénario 2 : Scénario 1 + remplacement de la verrière + isolation des murs RDC bâti 1966

Scénario 3 : Scénario 2 + remplacement des menuiseries aluminium

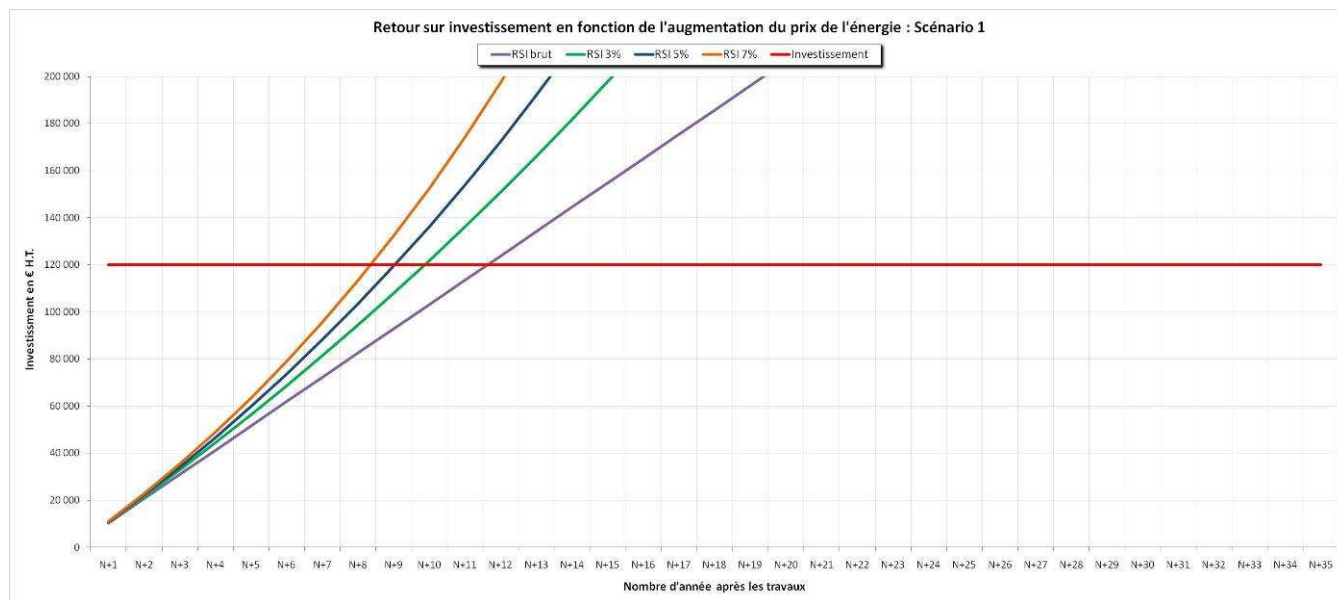
Proposition de travaux	Consommation kWh/an	Émission de gaz à effet de serre Tonne CO ₂ /an	Economie générée				Investissement k € H.T	Revente des C.E.E. € H.T.	retour sur investissement
			kWh/an	%	kg CO ₂ /an	€ H.T			
Existant	1 192 937	251 484	/	/	/	/	/	/	/
Scenario 1	963 517	203 120	206 684	19%	48 364	10 324	120 000	22 991	9
Scenario 2	887 281	187 049	275 365	26%	64 435	13 754	204 536	26 874	13
Scenario 3	611 254	128 859	524 039	49%	122 625	26 176	604 536	31 974	22

Le scénario est la base de toute décision de travaux. Il faut toujours réduire les besoins de son bâtiment avant de remplacer ses équipements de chauffage.

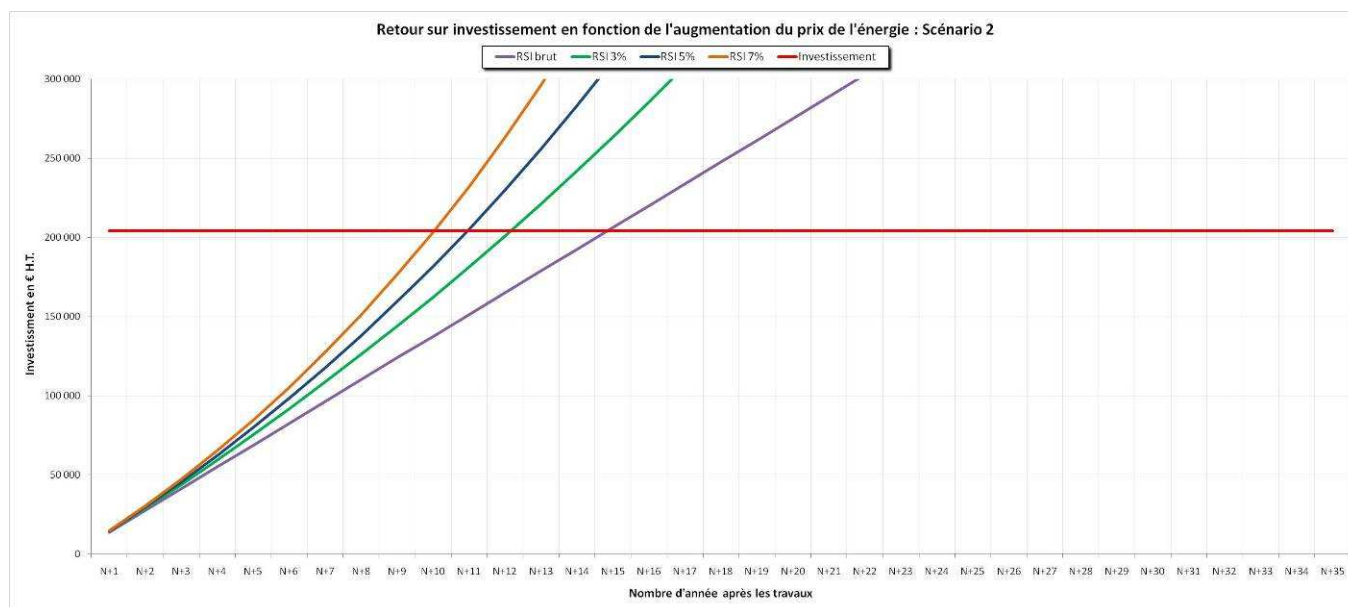
G.2. Evolution du temps de retour sur investissement

L'objet des tableaux suivants est d'étudier l'évolution du temps de retour sur investissement de nos scénarios d'amélioration en fonction de différents niveaux d'augmentation du prix des énergies.

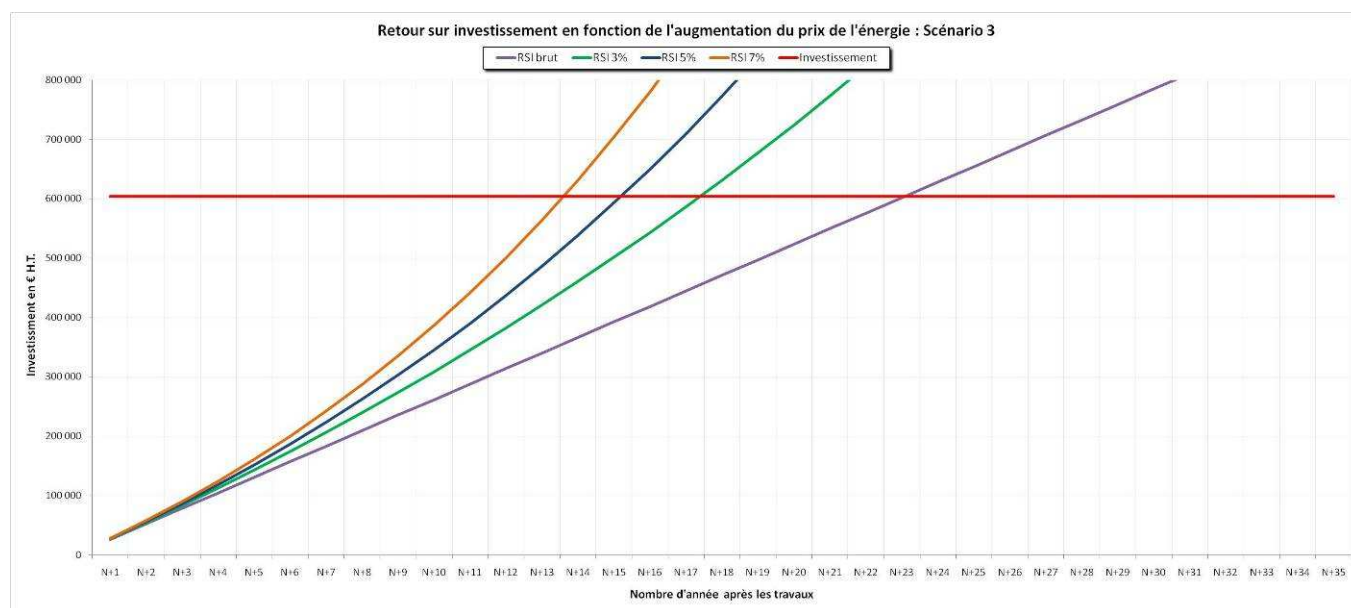
G.2.1. Scénario 1



G.2.2. Scénario 2



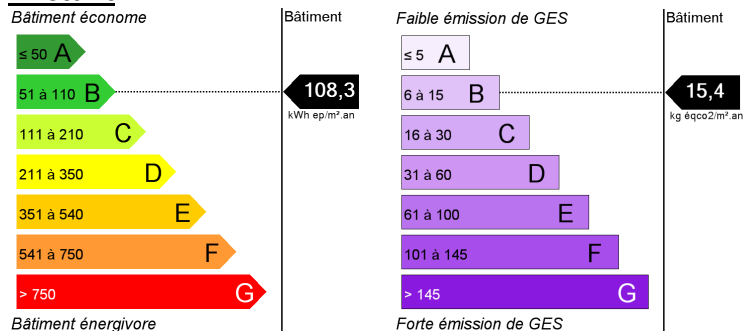
G.2.3. Scénario 3



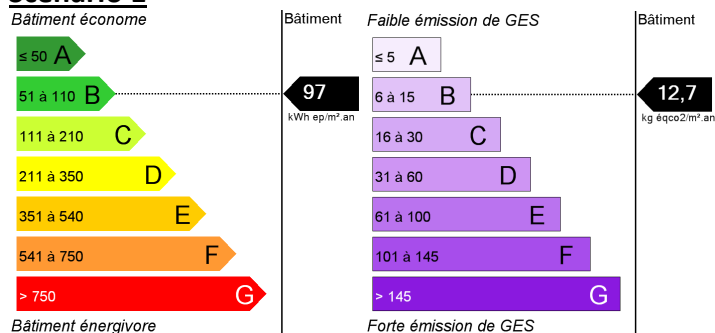
G.3. Evolution de l'étiquette énergie climat

Ces étiquettes tiennent compte de toutes les consommations d'énergie théoriques du bâtiment: (chauffage, ECS, éclairage....).

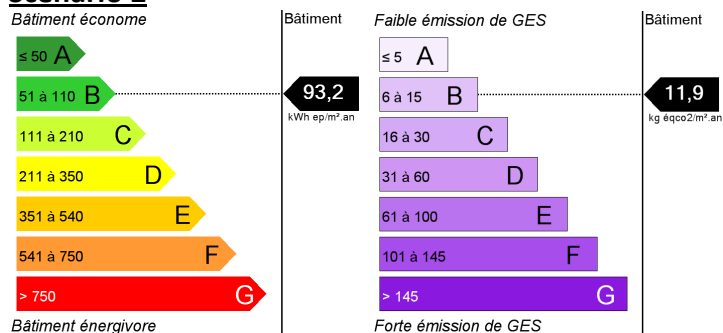
Existant



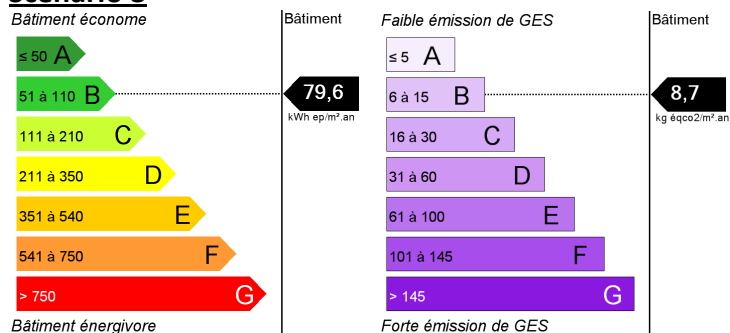
Scenario 1



Scenario 2



Scenario 3



H. Glossaire

Energie finale (kWhEF) :

L'énergie finale ou disponible est l'énergie livrée au consommateur pour sa consommation finale (essence à la pompe, électricité au foyer,...).

Energie primaire (kWhEP):

La consommation d'énergie primaire prend en compte toutes les pertes d'énergie lors de sa production et sa distribution. Pour l'électricité le facteur de conversion d'usage en France est de 2,58, c'est-à-dire que pour 1kWh consommé au compteur 2,58 kWh d'énergie ont été consommées à la source (centrale électrique). Pour les énergies fossiles le facteur de conversion est 1.

Gaz à effet de serre :

Les gaz à effet de serre (GES) sont des composants gazeux qui contribuent par leurs propriétés physiques à l'effet de serre. L'augmentation de leur concentration dans l'atmosphère terrestre est un facteur à l'origine du réchauffement climatique.

Rappel des différentes émissions de gaz à effets de serre par type d'énergie en kg de CO2 par kWh d'énergie finale :

Bois	0.013
Electricité	0.086
Fioul	0.32
Gaz naturel	0.234
Gaz propane	0.274

Coefficient de transmission thermique U :

Le coefficient de transmission thermique d'une paroi est noté "U" (ou anciennement "k") et caractérise la quantité de chaleur traversant une paroi en régime permanent, par unité de temps, par unité de surface et par unité de différence de température entre les ambiances situées de part et d'autre de ladite paroi.

Le coefficient de transmission thermique s'exprime en W/m^2K est l'inverse de la résistance thermique totale de la paroi. Plus sa valeur est faible et plus la construction sera isolée.

Résistance thermique R :

La résistance traduit la capacité d'un matériau à résister au transfert thermique.

Plus le R est élevé, plus le produit est isolant.

Le R est exprimé en m^2k/W .

Certificats d'économies d'énergie :

Le principe des certificats d'économies d'énergies repose sur une obligation de réalisation d'économies d'énergie imposée par les Pouvoirs publics sur une période donnée aux vendeurs d'énergie comme EDF, Gaz de France, les réseaux de chaleur tels CPCU. S'ils ne parviennent pas à remplir leurs obligations dans le temps imparti, ils devront s'acquitter d'une pénalité dont le montant ne pourra excéder 2 c€/kWh.

Ainsi ils peuvent amener leurs clients à réaliser des économies d'énergie en leur apportant des informations sur les moyens à mettre en œuvre, avec des incitations financières en relation avec des industriels ou des distributeurs : prime pour l'acquisition d'un équipement, aides aux travaux, service de préfinancement, diagnostic gratuit.

En contre partie du constat des investissements effectués par les consommateurs grâce à ces actions, les vendeurs d'énergie reçoivent des certificats sur la base de forfaits en kWh calculés par type d'action, ce sont les **kWh cumac**.

Lux :

Le lux est une unité de mesure de l'éclairement lumineux. Il caractérise le flux lumineux reçu par unité de surface.

DJU :

Les Degrés jour unifiés ou DJU permettent de réaliser des estimations de consommations d'énergie thermique en proportion de la rigueur de l'hiver.

Pour chaque 24 heures, le nombre de degrés jours unifiés (Dju) est déterminé en faisant la différence entre la température de référence, 18 °C, et la moyenne de la température minimale et la température maximale de ce jour, c'est-à-dire 18 °C moins la moitié de la somme de la température maximale et de la température minimale.

RT2005 :

Les pouvoirs publics se sont engagés à réactualiser les exigences réglementaires tous les 5 ans, après la RT 2000, la RT 2005. La maîtrise des consommations d'énergie, la réduction des émissions de gaz à effet de serre sont les objectifs visés par la France comme par l'ensemble de la communauté internationale pour préserver les ressources énergétiques et limiter le réchauffement climatique. De plus cette réactualisation des contraintes énergétiques apporte un impact économique important car bien que le surcout d'investissement soit de 2 à 3%, l'économie d'énergie sera de l'ordre de 15% par rapport à la RT 2000.