

DIAGNOSTIC ENERGETIQUE

Phase 1

Evaluation rapide des performances énergétiques

Cité administrative



Version 4

ALTEREA

48 bis, rue de Bel Air – BP 80909 – 44 009 Nantes Cedex 1

Tél : 02 40 74 24 81 – Fax : 02 51 84 16 33

contact@alterea.fr – www.alterea.fr

SOMMAIRE

1	<u>PRESENTATION DU SITE</u>	5
1.1	DONNEES GENERALES	5
1.2	COORDONNEES DES INTERLOCUTEURS	5
1.3	HORAIRES DU SITE	5
1.4	VUE AERIENNE	6
2	<u>DESCRIPTION DU BATI</u>	7
2.1	GEOMETRIE DU SITE	7
2.2	COMPOSITION DES MURS EXTERIEURS	8
2.3	COMPOSITION DES OUVRANTS	9
2.4	COMPOSITION DES PLANCHERS BAS	11
2.5	COMPOSITION DES PLANCHERS HAUTS	12
2.6	DESCRIPTION DES PONTS THERMIQUES	14
3	<u>DESCRIPTION DES SYSTEMES THERMIQUES</u>	15
3.1	SCHEMA DE PRINCIPE DE L'INSTALLATION HYDRAULIQUE DU BATIMENT A	15
3.2	DESCRIPTION DE L'INSTALLATION DE CHAUFFAGE	16
3.3	DESCRIPTION DES REGULATIONS DE CHAUFFAGE	17
3.4	SCHEMA DE PRINCIPE DE L'INSTALLATION HYDRAULIQUE DU BATIMENT B	20
3.5	DESCRIPTION DE L'INSTALLATION DE CHAUFFAGE	21
3.6	DESCRIPTION DES REGULATIONS DE CHAUFFAGE	22
3.7	DESCRIPTION DE LA PRODUCTION D'EAU CHAUDE SANITAIRE	24
3.8	DESCRIPTION DE L'INSTALLATION DE REFROIDISSEMENT	25
3.9	DESCRIPTION DE LA VENTILATION	26
4	<u>DESCRIPTION DES SYSTEMES ELECTRIQUES</u>	27
4.1	DESCRIPTION DE L'ECLAIRAGE	27
4.2	DESCRIPTION DE LA BUREAUTIQUE	28
4.3	DESCRIPTION DES AUTRES USAGES	29
5	<u>ANALYSE DE LA PERFORMANCE ENERGETIQUE DU SITE</u>	31
5.1	ANALYSE DU CONFORT THERMIQUE	31
5.2	DESCRIPTION DES CONTRATS D'EXPLOITATION	32
5.3	ANALYSE DU BATI	33
5.4	ANALYSE DES INSTALLATIONS THERMIQUES ET ELECTRIQUES	35
5.5	ANALYSE DES CONSOMMATIONS ENERGETIQUES	36
6	<u>RECOMMANDATIONS</u>	41

1 PRESENTATION DU SITE

1.1 Données générales

N° du bâtiment	45	
Structure	Cité administrative	
Bâtiment	TIRLET	
Adresse	Rue de la Charrière	
Ville	51000 - Châlons-en-Champagne	
Année de construction	1962/1997	
Surfaces [m²]	SHON	13 300
	Utile	11 083
	Chauffée	11 083
Type d'utilisation	Bureaux	
Nombre d'occupants	389	
Catégorie d'occupation	Occupée la journée en semaine (6.1)	
Date de la visite	18 mars 2010	
Température extérieure	15°C	
Condition météorologique	Ensoleillé	

NB : le présent document fait parti d'un ensemble « note méthodologique », « phase 1 », « phase 2 » et « synthèse ». Des d'informations complémentaires sont disponibles dans ces autres rapports.

1.2 Coordonnées des interlocuteurs

Nom	Mme Marie-Lise LEROUX
Téléphone	03 26 68 60 32
E-mail	marie-lise.leroux@dgfip.finances.gouv.fr

1.3 Horaires du site

	Lundi	Mardi	Mercredi	Jeudi	Vendredi	Samedi	Dimanche
Ouverture	08h00	08h00	08h00	08h00	08h00	-	-
Fermeture	17h30	17h30	17h30	17h30	17h30	-	-

1.4 Vue aérienne



Bâtiment	Elévation	Dénomination
1	R+4	Bâtiment A
2	R+3	Bâtiment B

2 DESCRIPTION DU BATI

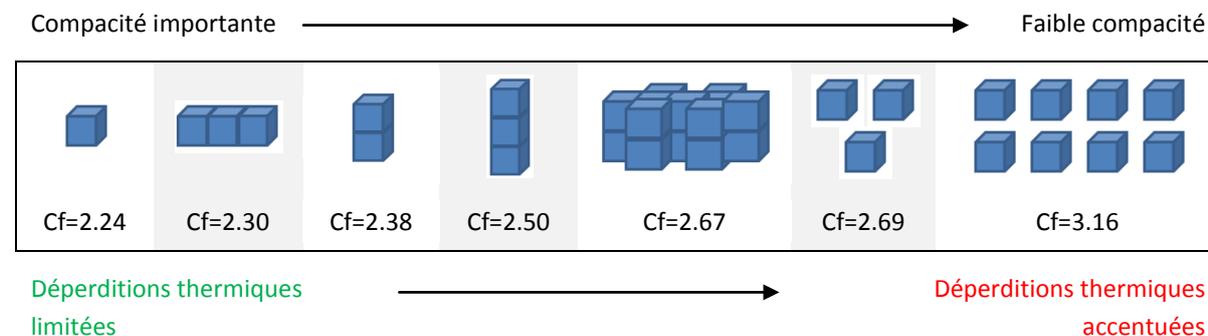
2.1 Géométrie du site

Bâtiment	Surface façade [m ²]	Surface chauffée [m ²]	Surface vitrage [m ²]	Svitrage/Sfaçade [%]	Svitrage/Schauffée [%]	Surface enveloppe [m ²]	Volume [m ³]	Coefficient de forme [Cf]
Bâtiment A	3 436	5 730	986	29	17	4 516	15 586	2,69
Bâtiment B	2 314	5 253	973	42	19	3 864	15 336	2,50
Global	5 750	10 984	1 959	34	18	8 380	30 922	2,92

Le coefficient de forme (Cf), rapport entre la surface de l'enveloppe (Se) et le volume, définit la compacité d'un bâtiment. Plus il est faible, plus le bâtiment est compact, limitant les pertes d'énergies par l'enveloppe.

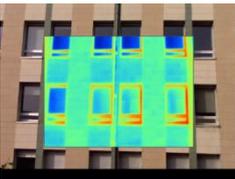
La surface enveloppe (Se) équivaut à la somme des surfaces donnant sur l'extérieur.

Le coefficient de forme (Cf) vaut $\frac{\sqrt{Se}}{\sqrt[3]{Volume}}$, cette valeur varie à l'inverse de la compacité du bâtiment.



2.2 Composition des murs extérieurs

Caractéristiques du bâtiment		Etat
<ul style="list-style-type: none"> <u>Légende :</u> 		
 Bon	 Moyen	 Mauvais
Rempl. : Remplacement (Oui / Non / Ø : sans objet)		

Murs extérieurs	 	Mur 1 : Bâtiment A <ul style="list-style-type: none"> 25 cm de béton plein, 7 cm de laine de verre, lame d'air et bardage en pierre. $U = 0,47 \text{ W/m}^2.K$	 Rempl. Ø
-----------------	---	---	---

Murs extérieurs	 	Mur 2 : Bâtiment A <ul style="list-style-type: none"> 30 cm de béton plein, 7 cm de laine de verre Lame d'air et bardage en ardoise. $U = 0,46 \text{ W/m}^2.K$	 Rempl. Ø
-----------------	---	---	---

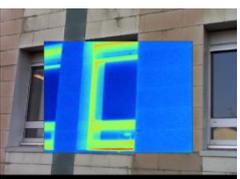
Murs extérieurs	 	Mur 3 : Bâtiment B <ul style="list-style-type: none"> 18 cm de béton plein avec enduit de ciment, 9 cm de polystyrène expansé, plaque de plâtre. $U = 0,41 \text{ W/m}^2.K$	 Rempl. Ø
-----------------	---	---	---

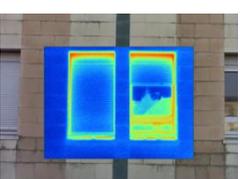


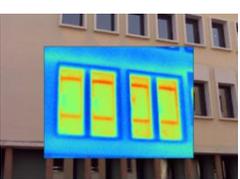
<ul style="list-style-type: none"> ✓ <u>Commentaire :</u> <ul style="list-style-type: none"> Les murs des 2 bâtiments sont globalement en bon état. Les murs du bâtiment B répondent aux exigences de la RT 2005. Les murs du bâtiment A y répondent quasiment. Les travaux d'isolation à prévoir sur ces parois ne seront pas de lourds travaux d'isolation.
--

2.3 Composition des ouvrants

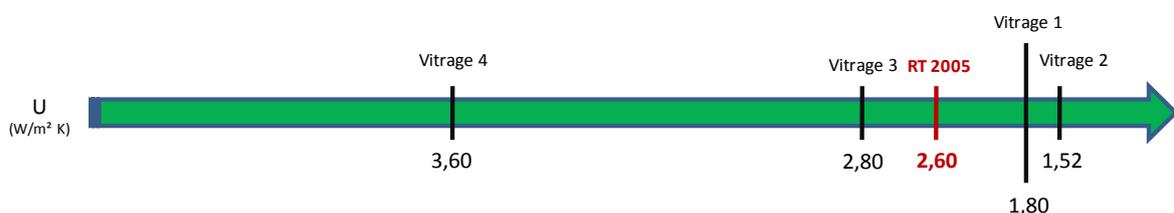
Caractéristiques du bâtiment		Etat
<p>• <u>Légende :</u></p> <p>  Bon  Moyen  Mauvais </p> <p>Rempl. : Remplacement (Oui / Non / ∅ : sans objet)</p>		

Ouvrants	 	<p>Vitrage 1 : Bâtiment A</p> <ul style="list-style-type: none"> double vitrage 4-16-4, menuiseries aluminium avec rupteurs de ponts thermiques, aucune occultation. <p style="text-align: right;">$U = 1,80 \text{ W/m}^2.K$</p>	 Rempl. ∅
----------	---	--	--

Ouvrants	 	<p>Vitrage 2 : Bâtiment A</p> <ul style="list-style-type: none"> double vitrage 4-16-4, menuiseries aluminium avec rupteurs de ponts thermiques, volets roulants PVC avec coffre intérieur. <p style="text-align: right;">$U = 1,52 \text{ W/m}^2.K$</p>	 Rempl. ∅
----------	---	---	--

Ouvrants	 	<p>Vitrage 3 : Bâtiment B</p> <ul style="list-style-type: none"> double vitrage 4-12-4, menuiseries PVC, volets roulants extérieurs en toile (programmés selon l'heure et la luminosité) au 3^{ème} étage. <p style="text-align: right;">$U = 2,80 \text{ W/m}^2.K$</p>	 Rempl. ∅
----------	---	--	--

Ouvrants	 	<p>Vitrage 4 : Passerelle inter-bâtiment</p> <ul style="list-style-type: none"> double vitrage 4-12-4, menuiseries aluminium avec rupteurs de ponts thermiques, aucune occultation. <p style="text-align: right;">$U = 3,60 \text{ W/m}^2.K$</p>	 Rempl. ∅
----------	---	---	--



✓ Commentaire :

- Les ouvrants sont en bon état. Cependant les menuiseries aluminium des ouvrants du bâtiment A ne leur permettent pas de satisfaire aux exigences de la RT. En outre l'étanchéité de ces ouvrants n'est pas optimale.
- Seul le rez-de-chaussée du bâtiment A dispose de volets roulants en PVC.

2.4 Composition des planchers bas

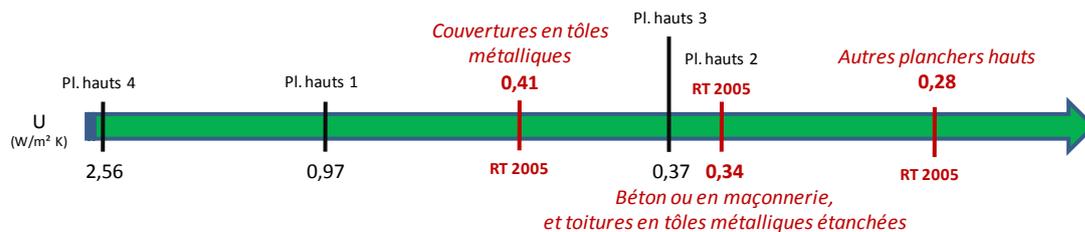
Caractéristiques du bâtiment			Etat	
<p>• <u>Légende :</u></p> <p>  Bon  Moyen  Mauvais </p> <p>Rempl. : Remplacement (Oui / Non / Ø : sans objet)</p>				
Planchers bas			<p>Plancher bas 1 : Bâtiment A</p> <ul style="list-style-type: none"> béton plein sur sous-sol non chauffé. <p>$U = 2,22 \text{ W/m}^2.K$</p>	<p></p> <p>Rempl. Ø</p>
	Planchers bas			<p>Plancher bas 2 : Bâtiment A</p> <ul style="list-style-type: none"> béton plein sur l'extérieur, fibragglo. <p>$U = 1,75 \text{ W/m}^2.K$</p>
Planchers bas				<p>Plancher bas 3 : Bâtiment B</p> <ul style="list-style-type: none"> béton plein sur terre plein. <p>$U = 0,29 \text{ W/m}^2.K$</p>
	Planchers bas			<p>Plancher bas 4 : Bâtiment B</p> <ul style="list-style-type: none"> béton plein sur vide sanitaire. <p>$U = 2,22 \text{ W/m}^2.K$</p>



✓ Commentaire :
<ul style="list-style-type: none"> Les planchers bas sur sous-sol ou sur terre plein ne sont pas isolés. Une intervention d'isolation des planchers bas sur sous-sol sera à préconiser.

2.5 Composition des planchers hauts

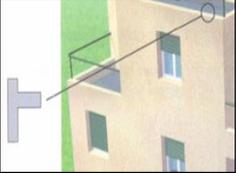
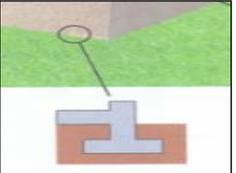
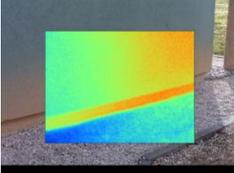
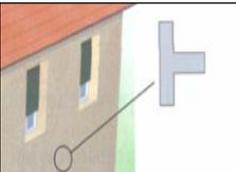
Caractéristiques du bâtiment			Etat	
<p>• <u>Légende :</u></p> <p>  Bon  Moyen  Mauvais </p> <p>Rempl. : Remplacement (Oui / Non / Ø : sans objet)</p>				
Planchers hauts			<p>Plancher haut 1 : Bâtiment A</p> <ul style="list-style-type: none"> béton plein légèrement isolé, étanchéité et gravillons. <p style="text-align: right;">$U = 0,97 \text{ W/m}^2.K$</p>	<p></p> <p>Rempl. Ø</p>
Planchers hauts			<p>Plancher haut 2 : Bâtiment B</p> <ul style="list-style-type: none"> 20 cm de béton plein, 8 cm de mousse de polyuréthane. Etanchéité. <p style="text-align: right;">$U = 0,34 \text{ W/m}^2.K$</p>	<p></p> <p>Rempl. Ø</p>
Planchers hauts			<p>Plancher haut 3 : Bâtiment B</p> <ul style="list-style-type: none"> 35 cm de béton plein, 9 cm de laine de verre. couverture zinc. <p style="text-align: right;">$U = 0,37 \text{ W/m}^2.K$</p>	<p></p> <p>Rempl. Ø</p>
Planchers hauts			<p>Plancher haut 4 : Bâtiment B</p> <ul style="list-style-type: none"> dôme vitré <p style="text-align: right;">$U = 2,56 \text{ W/m}^2.K$</p>	<p></p> <p>Rempl. Ø</p>



✓ Commentaire :

- Les planchers hauts du bâtiment B sont correctement isolés. Seul le lanterneau donnant sur l'atrium a un mauvais coefficient de transmission thermique.
- Le plancher haut du bâtiment A, construit en 1962, n'est pas suffisamment isolé.

2.6 Description des ponts thermiques

Caractéristiques du bâtiment				Etat
<ul style="list-style-type: none"> <u>Légende :</u> 				
<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">  <p>Bon</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>Moyen</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>Mauvais</p> </div> </div>				
Plancher haut			Pont thermique 1 : <ul style="list-style-type: none"> Mur extérieur / Plancher haut 	 Rempl. $\psi = 0,75 \text{ W/m.K}$ ϕ
				$\psi = 0,75 \text{ W/m.K}$
Plancher bas			Pont thermique 2 : <ul style="list-style-type: none"> Mur extérieur / Plancher bas 	 Rempl. $\psi = 0,23 \text{ W/m.K}$ ϕ
				$\psi = 0,23 \text{ W/m.K}$
Plancher intermédiaire			Pont thermique 3 : <ul style="list-style-type: none"> Mur extérieur / Plancher intermédiaire 	 Rempl. $\psi = 0,88 \text{ W/m.K}$ ϕ
				$\psi = 0,88 \text{ W/m.K}$
<ul style="list-style-type: none"> ✓ <u>Commentaire :</u> 				
<ul style="list-style-type: none"> De part l'isolation des parois verticales, les ponts thermiques sont importants. - 				

3 DESCRIPTION DES SYSTEMES THERMIQUES

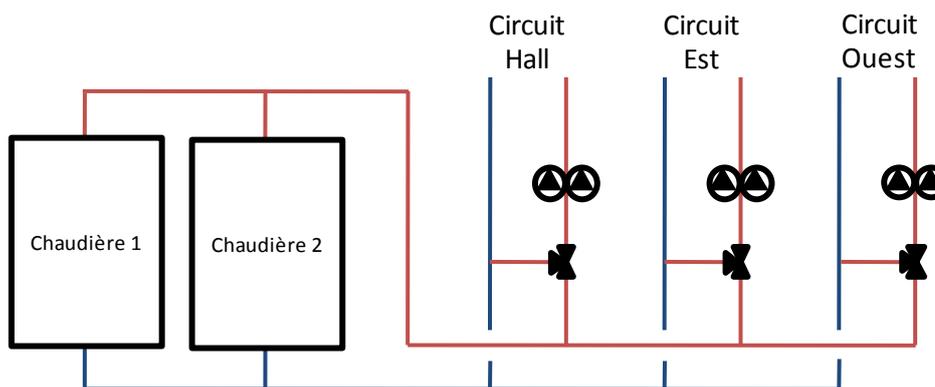
3.1 Schéma de principe de l'installation hydraulique du bâtiment A

Description globale :



- Le bâtiment est alimenté en chauffage depuis la chaufferie.
- La chaufferie centrale se trouve en sous-sol du bâtiment.
- Le local technique est bien entretenu.
- La chaufferie est composée de 2 chaudières.

Schéma de principe simplifié :



Légende :

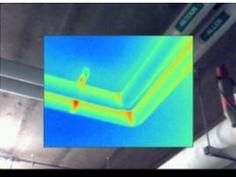


Vanne 3 voies



Circulateur

3.2 Description de l'installation de chauffage

Caractéristiques des installations de chauffage			Perf.		
<ul style="list-style-type: none"> <u>Légende :</u> 					
 Bon (durée de vie >10 ans)	 Moyen (durée de vie 5<x<10 ans)	 Mauvais (durée de vie <5 ans)			
Installations thermiques		<i>Production 1 :</i>	<i>Corps de chauffe</i>	<i>Brûleur</i>	
		Type d'énergie :	Gaz		
		Année d'installation :	1997	1997	
		Marque :	VISSMANN	WEISHAAPT	
		Modèle :	Vertomat	G5/1-D	
Puissance installée :	575	160-830			
Rendement :	99,4%				
Installations thermiques		<i>Production 2 :</i>	<i>Corps de chauffe</i>	<i>Brûleur</i>	
		Type d'énergie :	Gaz		
		Année d'installation :	1997	1997	
		Marque :	VISSMANN	WEISHAAPT	
		Modèle :	Paromat Triplex RN	G5/1-D	
Puissance installée :	575	160-830			
Rendement :	96,5%				
Installations thermiques		<i>Distribution 1 :</i>			
		<ul style="list-style-type: none"> Monotube Calorifugeage en bon état 3 départs régulés sur vanne trois voies en fonction de la température extérieure 			
Installations thermiques		<i>Emission 1 :</i>			
		<ul style="list-style-type: none"> Radiateurs en fonte Robinets manuels 			
✓ <u>Commentaire :</u>					
<ul style="list-style-type: none"> Les installations thermiques en chaufferie sont en bon état et ont un bon rendement de combustion. Les émetteurs ne disposent pas de régulation terminale. 					

3.3 Description des régulations de chauffage

Description globale :



Régulateur(s) :

Type de régulateur :

Circuit Est : LANDIS & GYR Sigmagyr-Eco RVL 45

Circuit Ouest : KROM SCHRÖDER E25

Circuit Hall : Régulateur délocalisé dans le hall

• Légende :



Bon
(durée de vie >10 ans)



Moyen
(durée de vie 5<x<10 ans)



Mauvais
(durée de vie <5 ans)

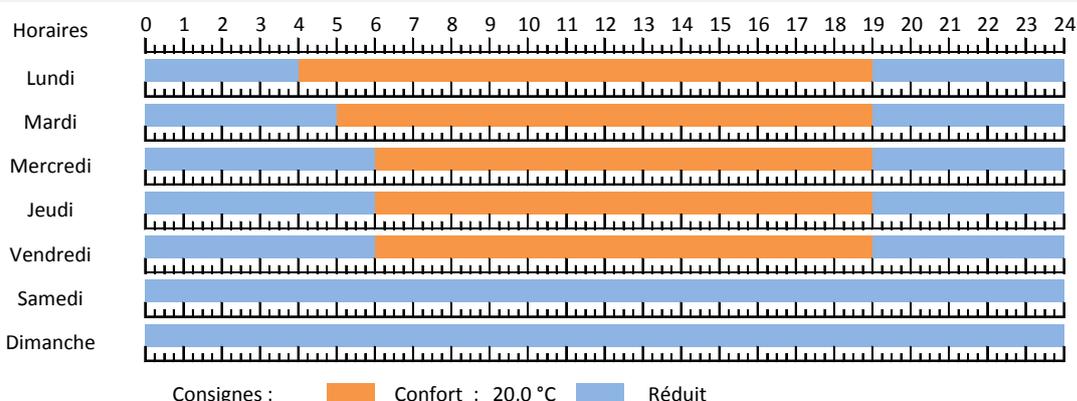
Circuit 1 : Circuit Est

Equipements du circuit :

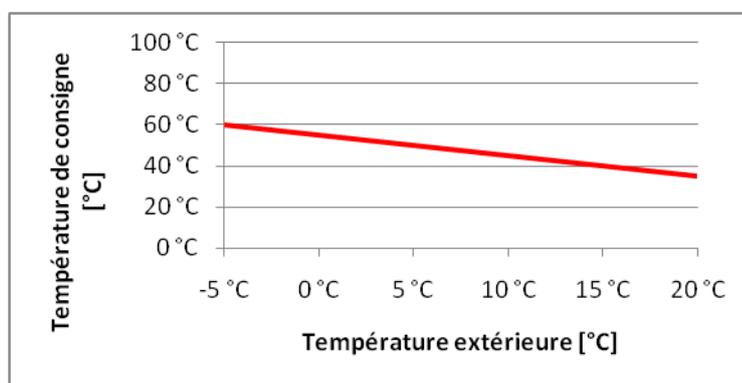
- Pompe double de marque SALMSON et modèle DCX65-50.
- Vanne trois voies de marque LANDIS & GYR et modèle SKD 32.



Programmation horaire :



Courbe de chauffe :



• Légende :



Bon
(durée de vie >10 ans)



Moyen
(durée de vie 5<x<10 ans)



Mauvais
(durée de vie <5 ans)

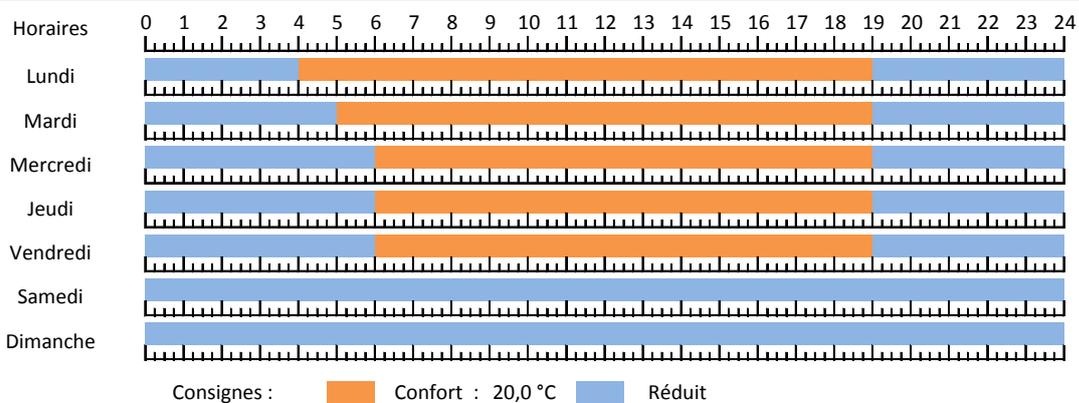
Circuit 2 : Circuit Ouest

Equipements du circuit :

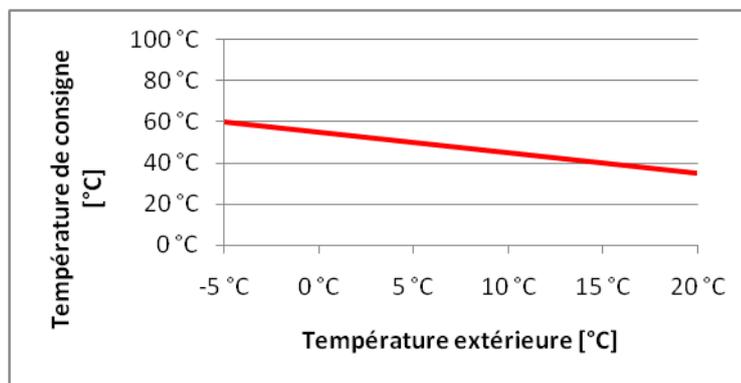
- Pompe double de marque SALMSON et modèle DCX65-50.
- Vanne trois voies de marque SIEMENS et modèle Acvatix SKD 32.



Programmation horaire :



Courbe de chauffe :



• Légende :



Bon
(durée de vie >10 ans)



Moyen
(durée de vie 5<x<10 ans)



Mauvais
(durée de vie <5 ans)

Circuit 2 : Circuit Hall

Equipements du circuit :

- Pompe double de marque SALMSON et modèle CXL2050.
- Vanne trois voies de marque LANDIS 1 GYR et modèle SQS 35.



Programmation horaire :

Non disponible

-

Courbe de chauffe :

Non disponible

-



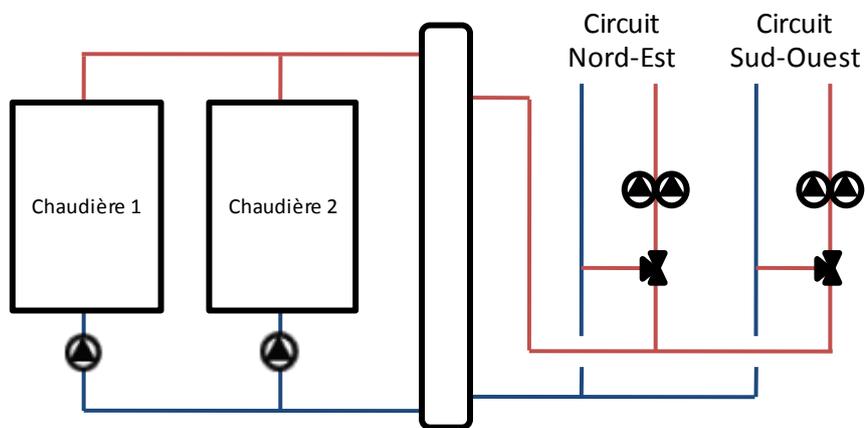
3.4 Schéma de principe de l'installation hydraulique du bâtiment B

Description globale :



- Le bâtiment est alimenté en chauffage depuis la chaufferie.
- La chaufferie centrale se trouve en toiture du bâtiment.
- Le local technique est bien entretenu.
- La chaufferie est composée de 2 chaudières.

Schéma de principe simplifié :



Légende :



Vanne 3 voies



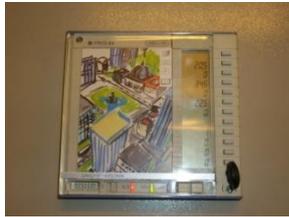
Circulateur

3.5 Description de l'installation de chauffage

Caractéristiques des installations de chauffage			Perf.		
<ul style="list-style-type: none"> <u>Légende :</u> 					
	Bon (durée de vie >10 ans)		Moyen (durée de vie 5<x<10 ans)		
			Mauvais (durée de vie <5 ans)		
Installations thermiques		<i>Production 1 :</i>	<i>Corps de chauffe</i>	<i>Brûleur</i>	
		Type d'énergie :	Gaz		
		Année d'installation :	1996	1996	
		Marque :	GUILLOT	WEISHAAPT	
		Modèle :	FBG 300	G1/1-E	
Puissance installée :	300	60-335			
Rendement :	94,6%				
Installations thermiques		<i>Production 2 :</i>	<i>Corps de chauffe</i>	<i>Brûleur</i>	
		Type d'énergie :	Gaz		
		Année d'installation :	1996	1996	
		Marque :	GUILLOT	WEISHAAPT	
		Modèle :	FBG 300	G1/1-E	
Puissance installée :	300	60-335			
Rendement :	94,9%				
Installations thermiques		<i>Distribution 1 :</i>			
		<ul style="list-style-type: none"> Bitube Calorifugeage en bon état 2 départs régulés sur vanne trois voies en fonction de la température extérieure 			
Installations thermiques		<i>Emission 1 :</i>			
		<ul style="list-style-type: none"> Radiateurs en acier Robinets thermostatiques 			
<ul style="list-style-type: none"> ✓ <u>Commentaire :</u> 					
<ul style="list-style-type: none"> Les installations thermiques en chaufferie sont en bon état. Les émetteurs disposent de robinets thermostatiques. 					

3.6 Description des régulations de chauffage

Description globale :



Régulateur(s) :

Type de régulateur :

LANDIS & GYR PRV2.64

• Légende :



Bon
(durée de vie >10 ans)



Moyen
(durée de vie 5<x<10 ans)



Mauvais
(durée de vie <5 ans)

Circuit 1 : Circuit Nord-Est

Equipements du circuit :

- Pompe double de marque SALMSON et modèle DCX50-90.
- Vanne trois voies de marque LANDIS & GYR et modèle SQS 65.



Programmation horaire :

Non disponible

-

Courbe de chauffe :

Non disponible

-

• Légende :



Bon
(durée de vie >10 ans)



Moyen
(durée de vie 5<x<10 ans)



Mauvais
(durée de vie <5 ans)

Circuit 2 : Circuit Sud-Ouest

Equipements du circuit :

- Pompe double de marque SALMSON et modèle DCX50-90.
- Vanne trois voies de marque LANDIS & GYR et modèle Acvatix SQS 65.



Programmation horaire :

Non disponible

Courbe de chauffe :

Non disponible



3.7 Description de la production d'Eau Chaude Sanitaire

Caractéristiques de la production d'Eau Chaude Sanitaire			Perf.
<ul style="list-style-type: none"> <u>Légende :</u> 			
	Bon (durée de vie >10 ans)		Moyen (durée de vie 5<x<10 ans)
			Mauvais (durée de vie <5 ans)

Production d'ECS		<i>Production 1 : Bâtiment A</i>		
		Type :	Production électrique	
		Nature :	Accumulation	
		Puissance :	-	
		Année d'installation :	-	
		<i>Stockage :</i>		
		Capacité :	500 litres	
		Calorifuge :	Bon état	
		<i>Distribution :</i>		
		Calorifuge :	Bon état	

Production d'ECS		<i>Production 2 : Bâtiment B (19 ballons)</i>		
		Type :	Production électrique	
		Nature :	Accumulation	
		Puissance :	2 kW	
		Année d'installation :	-	
		<i>Stockage :</i>		
		Capacité :	15 litres	
		Calorifuge :	Bon état	
		<i>Distribution :</i>		
		Calorifuge :	Bon état	

<ul style="list-style-type: none"> ✓ <u>Commentaire :</u> 	
<ul style="list-style-type: none"> La production d'ECS du bâtiment A se fait grâce à un seul ballon électrique situé en chaufferie. Ce mode de production n'est pas optimal pour les faibles besoins répartis sur tous les étages du bâtiment. Quant à elle, l'ECS du bâtiment B est produite grâce à des ballons électriques de 15 litres situés dans chaque sanitaire. Ce type de production correspond bien aux besoins en ECS. 	

3.8 Description de l'installation de refroidissement

Caractéristiques des installations de refroidissement		Perf.	
<ul style="list-style-type: none"> <u>Légende :</u> 			
	<p>Bon (durée de vie >10 ans)</p>		
	<p>Moyen (durée de vie 5<x<10 ans)</p>		
	<p>Mauvais (durée de vie <5 ans)</p>		
Installations thermiques		<p><i>Production 1 : Bâtiment B</i></p>	
	Type :	Groupe froid	
	Année d'installation :	2007	
	Marque :	WESPER	
	Modèle :	RTH 60	
Puissance installée :	59,4 kW		
Installations thermiques		<p><i>Production 2 : Locaux serveurs du bâtiment A</i></p>	
	Type :	Climatiseur mobile	
	Année d'installation :	-	
	Marque :	DELONGHI	
	Modèle :	-	
Puissance installée :	-		
Installations thermiques		<p><i>Emission 1 :</i></p> <ul style="list-style-type: none"> CTA dans les circulations du bâtiment B 	
Installations thermiques		<p><i>Emission 2 :</i></p> <ul style="list-style-type: none"> Cassette plafonnrière dans les salles de réunion du bâtiment B 	
<p>✓ <u>Commentaire :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> Le groupe froid du bâtiment B est en bon état. Les climatisations portatives du bâtiment A sont également en bon état mais seraient à remplacer par une installation plus récente. 			

3.9 Description de la ventilation

Caractéristiques de la ventilation			Etat
<ul style="list-style-type: none"> <u>Légende :</u> 			
	Bon (durée de vie >10 ans)		Moyen (durée de vie 5<x<10 ans)
			Mauvais (durée de vie <5 ans)
Ventilation		Zone : Bâtiment A Type : Ouverture des ouvrants Puissance des ventilateurs : - Débit d'extraction/soufflage : - Asservissement : -	-
Ventilation		Zone : Bâtiment B Type : Simple flux Puissance des ventilateurs : 300 W Débit d'extraction : 6 400 m ³ /h Asservissement : -	
Ventilation		Zone : Bâtiment B Type : Simple flux Puissance des ventilateurs : 300 W Débit de soufflage : 6 400 m ³ /h Asservissement : -	
<ul style="list-style-type: none"> ✓ <u>Commentaire :</u> 			
<ul style="list-style-type: none"> Le débit indiqué est relevé. Les bouches de ventilation ne sont pas encrassées 			

4 DESCRIPTION DES SYSTEMES ELECTRIQUES

4.1 Description de l'éclairage

Caractéristiques de l'éclairage		Etat	
<p>• <u>Légende :</u></p> <p>  Bon (durée de vie >10 ans)  Moyen (durée de vie 5<x<10 ans)  Mauvais (durée de vie <5 ans) </p>			
Eclairage	<p><i>Eclairage artificiel :</i></p> 	<p>Zone : Bâtiment A</p> <p>Proportion : 52 % de la surface</p> <p>Type : Tube fluorescent avec ballast ferromagnétique ou électronique</p> <p>Puissance installée : 9 W/m²</p> <p>Asservissement :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Interrupteurs par zone • Détection de présence partielle • Programmation horaire inexistante 	
	<p><i>Eclairage artificiel :</i></p> 	<p>Zone : Bâtiment B</p> <p>Proportion : 48 % de la surface</p> <p>Type : Tube fluorescent avec ballast électronique et spot</p> <p>Puissance installée : 7 W/m²</p> <p>Asservissement :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Interrupteurs par zone • Détection de présence partielle • Programmation horaire inexistante 	
Eclairage	<p><i>Eclairage naturel :</i></p> 	<p>Potentiel :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bon <p>Exploitation :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bonne 	
<p>✓ <u>Commentaire :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Le parc d'éclairage est globalement en bon état. • Le puits de lumière de l'atrium du bâtiment B permet une bonne exploitation de la lumière naturelle. 			

4.2 Description de la bureautique

Caractéristiques de la bureautique		Etat	
<ul style="list-style-type: none"> <u>Légende :</u> 			
	Bon (durée de vie >10 ans)		
		Moyen (durée de vie 5<x<10 ans)	
			
		Mauvais (durée de vie <5 ans)	
Bureautique		Type : Postes informatiques Ordinateur portable : 0 Station fixe : 446 Type d'écran : TFT <=15" : 0 TFT >=17" : 453 CRT <=15" : 0 CRT <=17" : 0 Coupure périodique : Non	
		Type : Périphériques Imprimante : Jet d'encre : 53 Laser : 51 Photocopieur : 21 Fax : - Autre ... : 13 serveurs	
Légende :			
TFT	Ecran plat (Thin Film Transistor)	CRT	Cathodique (Cathode-Ray Tube)
<ul style="list-style-type: none"> ✓ <u>Commentaire :</u> 			
<ul style="list-style-type: none"> Les appareils de bureautique sont en bon état. 			

4.3 Description des autres usages

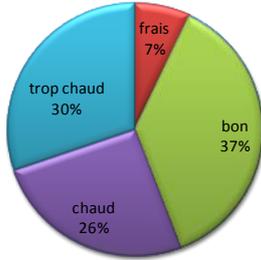
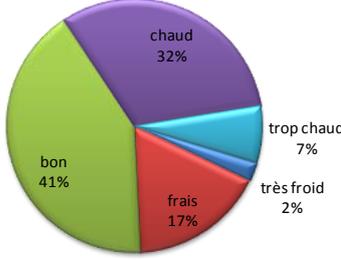
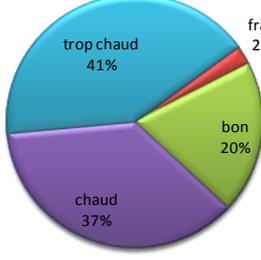
Caractéristiques des autres usages		Etat
<ul style="list-style-type: none"> <u>Légende :</u> 		
 <p>Bon (durée de vie >10 ans)</p>	 <p>Moyen (durée de vie 5<x<10 ans)</p>	 <p>Mauvais (durée de vie <5 ans)</p>
Autres usages	 <p>Autre usage 1 :</p> <ul style="list-style-type: none"> 5 ascenseurs 	
<p>✓ <u>Commentaire :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> Les ascenseurs sont tous en bon état de fonctionnement. 		

5 ANALYSE DE LA PERFORMANCE ENERGETIQUE DU SITE

5.1 Analyse du confort thermique

Un questionnaire à destination des usagers du site permet de caractériser le confort thermique dans le bâtiment. Les graphiques, ci-dessous, synthétisent les résultats de l'enquête :

Caractéristiques du bâtiment		Etat
<ul style="list-style-type: none"> <u>Légende :</u> 		
 Bon	 Moyen	 Mauvais

Nombre de personnes ayant répondu au questionnaire : 43/389 – Résultats peu représentatifs		
Confort d'hiver	<p style="text-align: center;">Satisfaction du confort en hiver</p>  <p style="text-align: center;">Commentaire : L'équilibre thermique du chauffage n'est pas assuré.</p>	
Confort de mi-saison	<p style="text-align: center;">Satisfaction du confort à mi-saison</p>  <p style="text-align: center;">Commentaire : Le déséquilibre thermique persiste en mi-saison.</p>	
Confort d'été	<p style="text-align: center;">Satisfaction du confort en été</p>  <p style="text-align: center;">Commentaire : Les apports solaires sont importants et ne sont pas combattus.</p>	

5.2 Description des contrats d'exploitation

Caractéristiques de l'exploitation			Etat	
<ul style="list-style-type: none"> <u>Légende :</u> 				
 Bon  Moyen  Mauvais				
Exploitation		Type :	Chauffage	-
		Type de gestion :	Non fourni	
		Qualité du contrat :	-	
		Qualité de la gestion :	-	
		Exploitant :	H. CONRAUX	
Exploitation		Type :	Eau Chaude Sanitaire	-
		Type de gestion :	Indisponible ¹	
		Qualité du contrat :	-	
		Qualité de la gestion :	-	
		Exploitant :	-	
Exploitation		Type :	Refroidissement	-
		Type de gestion :	Indisponible	
		Qualité du contrat :	-	
		Qualité de la gestion :	-	
		Exploitant :	-	
Exploitation		Type :	Ventilation	-
		Type de gestion :	Indisponible	
		Qualité du contrat :	-	
		Qualité de la gestion :	-	
		Exploitant :	-	

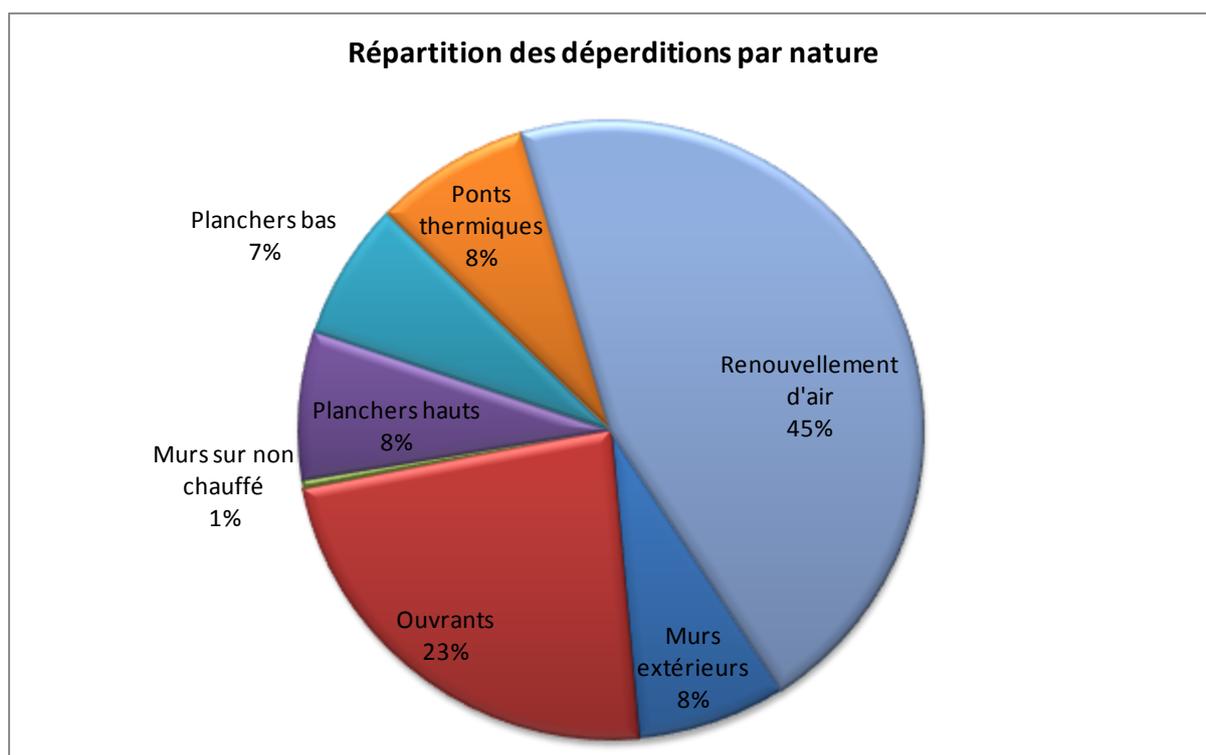
¹ L'existence ou non d'un contrat n'a pu être prouvée lors de la visite. Il peut donc être inexistant ou existant mais non fourni.

5.3 Analyse du bâti

5.3.1 Analyse des déperditions thermiques

A partir des relevés effectués sur le bâti et sur les installations techniques, une étude des déperditions a été réalisée. Les résultats sont exposés dans les pages suivantes.

Bâtiments	Pertes en W/K												Pertes totales par bâtiments en W/K		
	Murs extérieurs		Ouvrants		Murs sur local non chauffé		Planchers hauts		Planchers bas		Ponds thermiques			Renouvellement d'air	
Bâtiment A	1 146	10%	2 018	17%	-	0%	1 048	9%	856	7%	1 151	10%	5 568	47%	11 786
Bâtiment B	550	5%	3 102	31%	106	1%	634	6%	713	7%	627	6%	4 379	43%	10 112
Global	1 696	8%	5 120	23%	106	0%	1 682	8%	1 569	7%	1 778	8%	9 947	45%	21 897



Les coefficients précédents mettent en évidence les points à traiter en priorité afin d'améliorer les performances thermiques du bâtiment. Il s'agit dans un premier temps d'agir sur la ventilation du bâtiment A, en particulier en résolvant les problèmes d'étanchéité à l'air des ouvrants, et de remplacer les ouvrants les moins performants.

5.3.2 Analyse de l'enveloppe

Caractéristiques de l'enveloppe	Etat	Perf.
<ul style="list-style-type: none"> <u>Légende :</u> 		
 Bon  Moyen  Mauvais		
<ul style="list-style-type: none"> ✓ <u>Composition des murs extérieurs :</u> Les murs sont en bon état. Ceux du bâtiment B satisfont aux exigences de la RT 2005. Leur isolation n'est donc pas nécessaire. Quant à eux, les murs du bâtiment A nécessitent de légers travaux d'isolation afin de répondre à ces exigences. 		
<ul style="list-style-type: none"> ✓ <u>Composition des ouvrants :</u> Les ouvrants en double vitrage sont en bon état et ceux du bâtiment A respectent la RT 2005. Cependant, les infiltrations d'air de ces ouvrants seront à traiter. 		
<ul style="list-style-type: none"> ✓ <u>Composition des murs sur locaux non chauffés :</u> Les murs sur locaux non chauffés ne sont pas isolés. Ils sont à isoler. 		
<ul style="list-style-type: none"> ✓ <u>Composition des planchers hauts :</u> Les planchers hauts du bâtiment B sont correctement isoler, contrairement au plancher haut du bâtiment A. 		
<ul style="list-style-type: none"> ✓ <u>Composition des planchers bas :</u> Aucun plancher bas n'est isolé. Le plancher bas sur sous-sol du bâtiment A est à isoler en priorité. 		
<ul style="list-style-type: none"> ✓ <u>Composition des ponts thermiques :</u> Les parois verticales étant bien isolées par l'intérieur, les ponts thermiques sont importants. 		
<ul style="list-style-type: none"> ✓ <u>Renouvellement d'air :</u> Le bâtiment A est uniquement ventilé grâce à l'ouverture des fenêtres. Quant à lui le bâtiment B est ventilé grâce à une ventilation simple flux (extraction et soufflage). 		

5.4 Analyse des installations thermiques et électriques

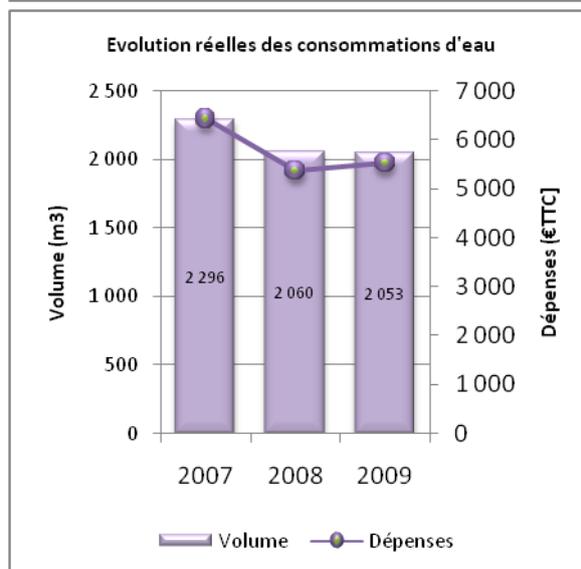
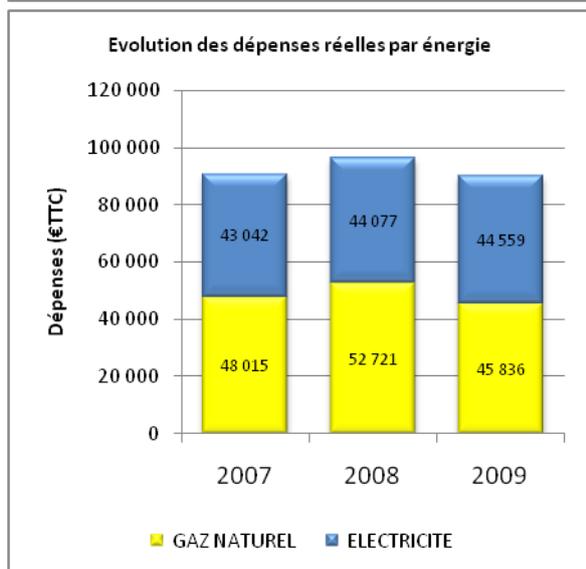
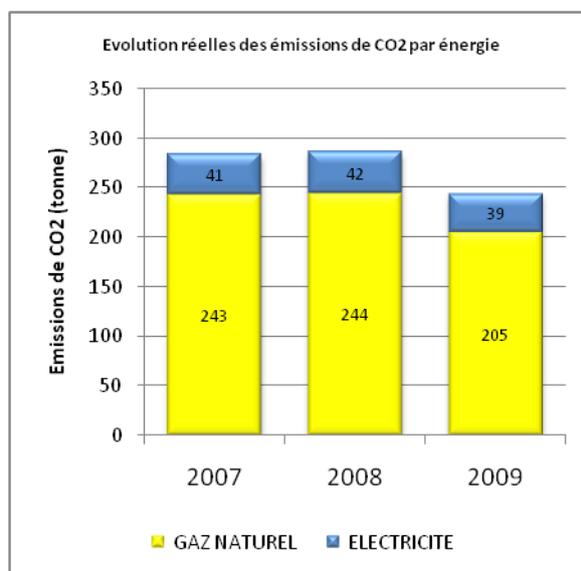
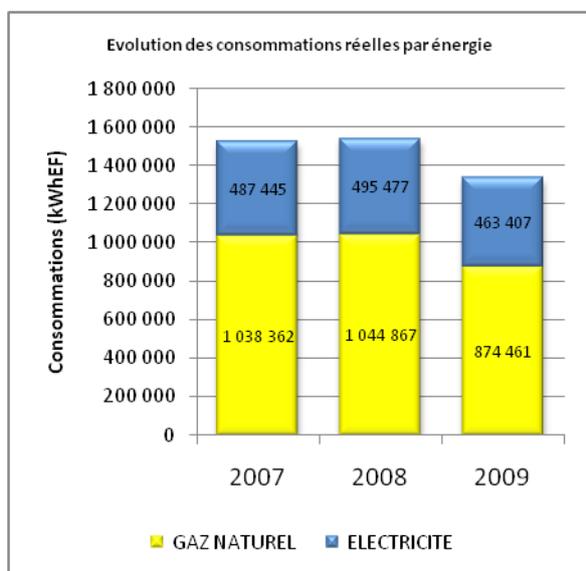
Caractéristiques des installations thermiques et électriques	Etat	Perf.
<ul style="list-style-type: none"> <u>Légende :</u> 		
 Bon  Moyen  Mauvais		
<ul style="list-style-type: none"> ✓ <u>Chauffage :</u> 		
Les installations thermiques des 2 chaufferies sont en bon état.		
<ul style="list-style-type: none"> ✓ <u>Régulation :</u> 		
La régulation effectuée sur les circuits du bâtiment A est conforme à l'utilisation du site. Les données de régulation du bâtiment B ne sont pas disponibles.		
<ul style="list-style-type: none"> ✓ <u>Emetteurs :</u> 		
Les émetteurs en fonte du bâtiment A ne dispose pas de robinets thermostatiques, contrairement aux émetteurs du bâtiment B.		
<ul style="list-style-type: none"> ✓ <u>Eau chaude Sanitaire :</u> 		
La production d'ECS électrique est centralisée pour le bâtiment A, contrairement à la production d'ECS du bâtiment B.		
<ul style="list-style-type: none"> ✓ <u>Refroidissement :</u> 		
Le groupe froide rafraîchissant le bâtiment B est récent et en bon état.		
<ul style="list-style-type: none"> ✓ <u>Ventilation :</u> 		
Seul le bâtiment B est ventilé mécaniquement.		
<ul style="list-style-type: none"> ✓ <u>Eclairage :</u> 		
Le parc d'éclairage est globalement en bon état.		
<ul style="list-style-type: none"> ✓ <u>Autres usages électriques :</u> 		
Les appareils de bureautique sont en bon état.		

5.5 Analyse des consommations énergétiques

5.5.1 Bilan des consommations

		Année			Moyenne	Ratios / m ² SHON
		2007	2008	2009		
Energie	Consommations d'énergie (kWh _{PCI})	1 641 180	1 656 440	1 435 030	1 577 550	146
	Emission de CO ₂ éq (tonnes)	284	286	244	271	0,03
	Dépenses (€ ^{TTC})	91 057	96 799	90 395	92 750	9
	Coût unitaire (c€ ^{TTC} /kWh _{PCI})	5,55	5,84	6,30	5,90	
	Degrés Jours Unifiés (DJU)	2 405	2 765	2 755		

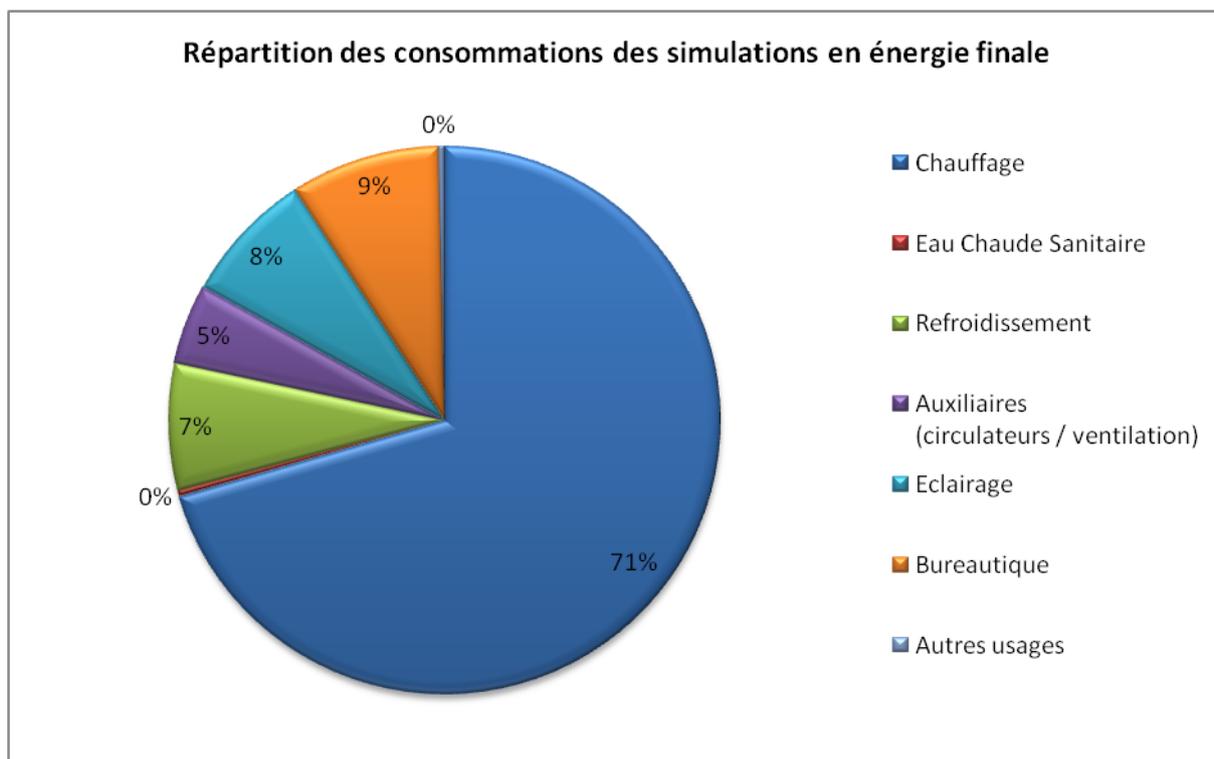
Eau	Consommations d'eau (m ³)	2 296	2 060	2 053	2 136	0,2
	Dépenses (€ ^{TTC})	6 431	5 377	5 537	5 782	0,4



5.5.2 Répartition des consommations par usages

À partir des simulations effectuées, les consommations par énergie et par usage sont les suivantes :

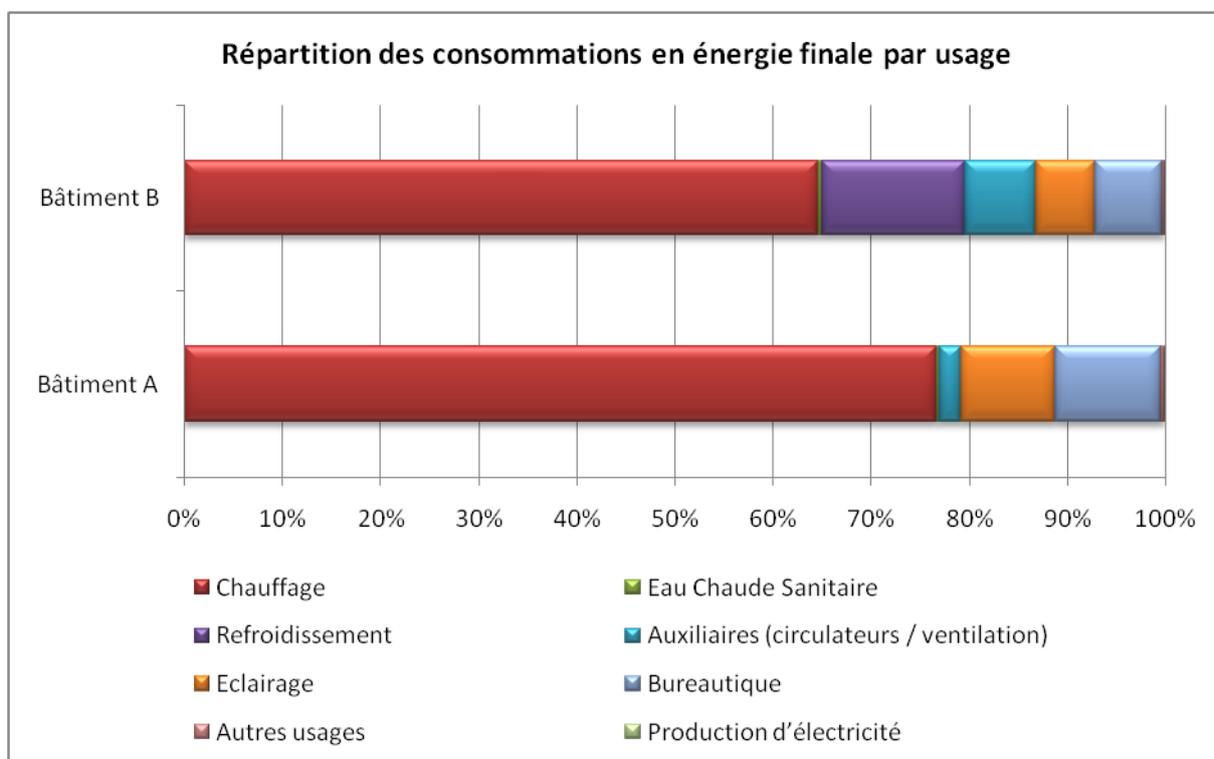
Consommations simulées	Energie Finale (kWh _{EF})		Energie Primaire (kWh _{EP})		Coût (€)	
	Valeur	%	Valeur	%	Valeur	%
Chauffage	1 201 611	71%	1 201 611	48%	56 686	54%
Eau Chaude Sanitaire	6 400	<1%	16 512	1%	615	1%
Refroidissement	125 697	7%	324 297	13%	12 086	12%
Auxiliaires (circulateurs / ventilation)	79 459	5%	205 003	8%	7 640	7%
Eclairage	131 389	8%	338 985	14%	12 634	12%
Bureautique	147 344	9%	380 147	15%	14 168	14%
Autres usages	5 645	<1%	14 563	1%	543	1%
TOTAL par énergie	1 697 544²	100%	2 481 118	100%	104 372	100%



² Consommation recalculée en fonction des DJU trentenaires (cf. Note méthodologique).

5.5.3 Répartition des consommations par bâtiment

À partir des simulations effectuées, les consommations par bâtiment et par usage sont les suivantes :

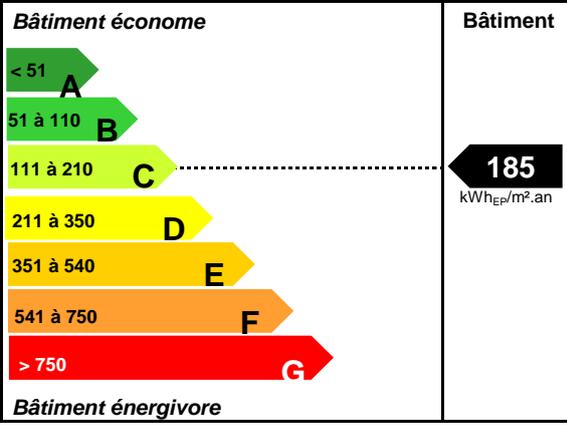
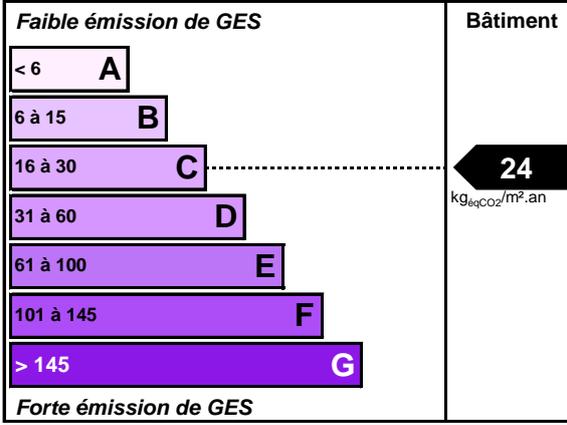


Bâtiment	Surface SHON [m ²]	Consommations énergétiques [kWh _{EP} /m ²]	Coût énergétique [€ ^{TTC} /m ²]
Bâtiment A	6 876	163	6,98
Bâtiment B	6 424	209	8,66

5.5.4 Etiquettes de performance énergétique

Les étiquettes de performance énergétique présente les consommations de tous les usages par unité de surface. La surface considérée est la **SHON**. Les consommations d'énergie considérées sont en **ENERGIE PRIMAIRE**.

Les étiquettes de performance énergétique du site sont les suivantes :

Consommations énergétiques (en énergie primaire) Pour les consommations totales d'énergie		Emissions de gaz à effet de serre (GES) pour les consommations totales d'énergie	
Consommations estimées :	185 kWh _{EP} /m ² .an	Estimation des émissions :	24 Kg _{éqCO2} /m ² .an
 <p>Bâtiment économe</p> <p>< 51 A</p> <p>51 à 110 B</p> <p>111 à 210 C</p> <p>211 à 350 D</p> <p>351 à 540 E</p> <p>541 à 750 F</p> <p>> 750 G</p> <p>Bâtiment énergivore</p>	<p>Bâtiment</p> <p>185</p> <p>kWh_{EP}/m².an</p>	 <p>Faible émission de GES</p> <p>< 6 A</p> <p>6 à 15 B</p> <p>16 à 30 C</p> <p>31 à 60 D</p> <p>61 à 100 E</p> <p>101 à 145 F</p> <p>> 145 G</p> <p>Forte émission de GES</p>	<p>Bâtiment</p> <p>24</p> <p>kg_{éqCO2}/m².an</p>

5.5.5 Synthèse de l'analyse des consommations du site

Régularité des consommations	
Les consommations sont stables. Le gain de chauffage de 2009 sera à confirmer sur les prochaines saisons de chauffe.	✓
Consommation énergétique	
La consommation énergétique du site est bien classée.	✓
Coût énergétique	
Le coût de fourniture d'électricité est élevé.	✗
Le coût de fourniture de chauffage est dans la moyenne.	✓

6 RECOMMANDATIONS

Les équipements de chauffage en place ne sont pas optimaux. Un remplacement des chaudières existantes par des chaudières à condensation et une mise en place de robinets thermostatiques programmables sont des actions qui permettront de maîtriser la production et l'émission de chaleur.

En complément, les travaux à mettre en œuvre sur ce site sont des travaux d'isolation de l'enveloppe du bâtiment A ainsi que la mise en place d'une VMC double flux afin de renouveler l'air du bâtiment de façon à satisfaire le confort d'été.

Marges de progrès		
1	Importantes	2
		3
		Limitées
Niveau 1 : Pistes pouvant dégager des économies à court terme avec de faibles investissements.		
Niveau 2 : Autres pistes importantes mais nécessitant des investissements plus élevés.		

✓ <u>Sur le bâti :</u>		
<i>Niveau 1 :</i>		
• -		
<i>Niveau 2 :</i>		
• Isolation par l'extérieur des murs du bâtiment A		1
• Remplacement des ouvrants		

✓ <u>Sur les équipements :</u>		
<i>Niveau 1 :</i>		
• Mise en place de chaudières gaz à condensation		1
<i>Niveau 2 :</i>		
• Mise en place de VMC double flux statique collective pour le bâtiment A		

✓ <u>Sur la gestion du bâtiment :</u>		
<i>Niveau 1 :</i>		
• -		2
<i>Niveau 2 :</i>		
• Mise en place d'une GTB/GTC		

✓ <u>Sur le comportement des utilisateurs :</u>		
<i>Niveau 1 :</i>		
• Sensibilisation des occupants pour l'extinction des postes informatiques et de l'éclairage		3
<i>Niveau 2 :</i>		
• -		