

## **DDT 86 – Bâtiment Providence**

### **MAJ calculs consommations énergétiques**

*DCE \_ Février 2025*

20 rue de la Providence 86000 POITIERS



Bureau d'études CLIMAT CONSEIL

89 bis route de Poitiers

86280 SAINT-BENOIT

05.49.03.18.42

## Table des matières

<b>1. Introduction .....</b>	<b>3</b>
<b>1.1. Généralités .....</b>	<b>3</b>
<b>1.2. Situation et environnement du bâtiment audité .....</b>	<b>3</b>
<b>1.3. Estimation consommation énergétique : Méthodologie utilisée .....</b>	<b>4</b>
<b>2. Description du site .....</b>	<b>5</b>
<b>2.1. Description du bâti (données issues de l'audit énergétique).....</b>	<b>5</b>
<b>2.1.01. Photos de façade .....</b>	<b>5</b>
<b>2.1.02. Enveloppe thermique .....</b>	<b>9</b>
<b>2.1.03. Description de la ventilation .....</b>	<b>13</b>
<b>2.1.04. Description de l'éclairage artificiel.....</b>	<b>15</b>
<b>2.2. Description des installations thermiques (données issues de l'audit énergétique) .....</b>	<b>17</b>
<b>2.2.01. Généralités .....</b>	<b>17</b>
<b>2.2.02. Production de chaleur - Chauffage.....</b>	<b>17</b>
<b>2.2.03. Réseaux de chauffage et distribution .....</b>	<b>18</b>
<b>2.2.04. Schéma de principe.....</b>	<b>20</b>
<b>2.2.05. Emission de chaleur .....</b>	<b>21</b>
<b>2.2.06. Production d'ECS.....</b>	<b>22</b>
<b>2.2.07. Rafrachissement des locaux .....</b>	<b>24</b>
<b>2.2.08. Energie renouvelable.....</b>	<b>28</b>
<b>2.3. Gestion Technique du Bâtiment.....</b>	<b>29</b>
<b>2.3.01. Consommation théorique de chauffage (Mise à jour depuis audit, suite à mise en œuvre de la GTB) .....</b>	<b>29</b>
<b>2.3.02. Consommation théorique pour la préparation des repas (Audit) .....</b>	<b>30</b>
<b>2.3.03. Consommation théorique d'ECS (Audit) .....</b>	<b>30</b>
<b>2.3.04. Consommation théorique d'électricité (Audit) .....</b>	<b>30</b>
<b>2.4. Bilan énergétique.....</b>	<b>31</b>
<b>2.5. Année de référence – Décret tertiaire .....</b>	<b>32</b>
<b>3. Rénovation thermique _ Bâtiment principal .....</b>	<b>33</b>
<b>3.1.01. Généralités .....</b>	<b>33</b>
<b>3.1.02. Résultats APS .....</b>	<b>33</b>

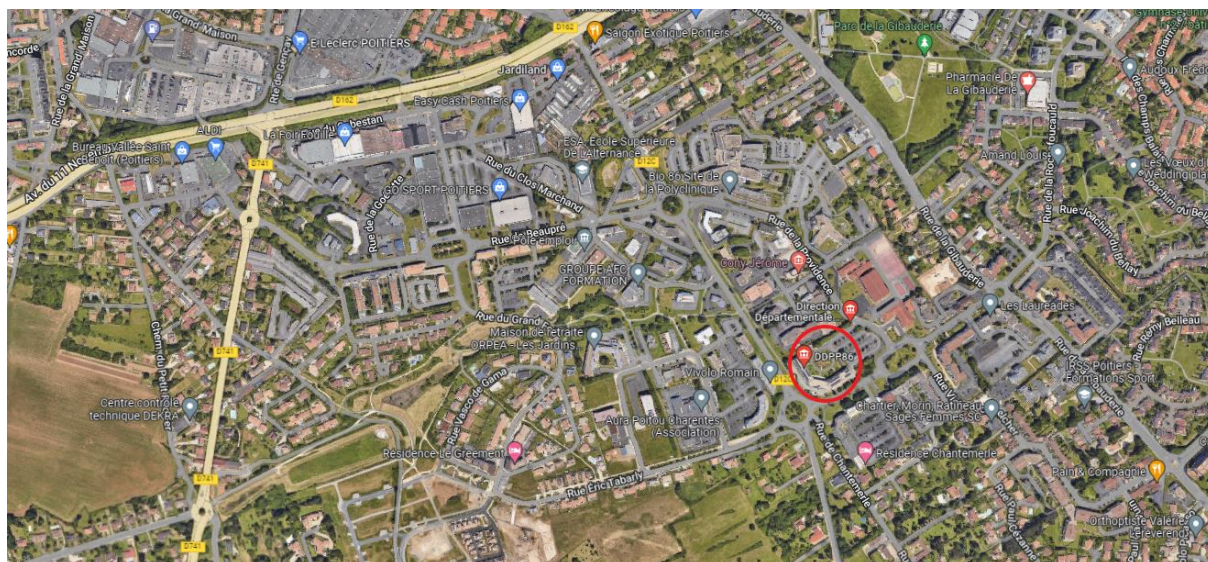
## 1. Introduction

## 1.1. Généralités

La présente étude consiste en la mise à jour des calculs, sur la base de la méthode utilisée lors de l'audit énergétique, en fonction du programme de travaux rédigé par la maîtrise d'ouvrage et du projet APD.

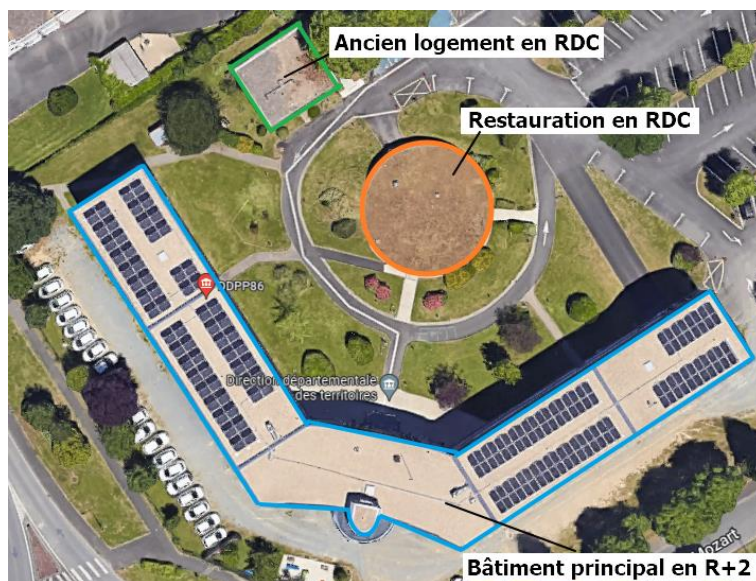
## 1.2. Situation et environnement du bâtiment audité

Le bâtiment audité a un usage de bureaux. Il se situe dans la commune de Poitiers, 20 rue de la Providence, tel qu'indiqué sur la vue du ciel ci-dessous.



Le bâtiment se divise en plusieurs parties, chacune datant de 1995 :

- Un bâtiment principal s'élevant sur 4 niveaux (du sous-sol au R+2), d'une surface de 4134 m²,
- Un bâtiment de restauration en RDC, d'une surface de 224 m²,
- Un ancien logement de fonction utilisé aujourd'hui comme espace de détente et locaux syndicaux, en RDC et d'une surface de 82 m².



Le site a ainsi une surface utile de 4 440 m<sup>2</sup> et d'une SHON de 5 329 m<sup>2</sup>.

Le bâtiment abrite les bureaux de la DDT 86, de la DDPP 86 et une partie des locaux de la DREAL. L'établissement est utilisé du lundi au vendredi, sur des horaires de bureaux.

Le bâtiment se situe dans la zone climatique H2b. Les DJU 18 pris en compte dans notre modèle sont ceux de la commune de POITIERS ; ils sont indiqués dans le tableau suivant (période de chauffe d'octobre à mai uniquement). Ces DJU nous informent sur la rigueur climatique des lieux du 14/01/2021 au 21/12/2021 (période pour laquelle nous avons les factures de gaz) et valeur qui avait été prise en compte lors de l'audit énergétique.

DJU 18°C	
Du 14/01/2021 au 21/12/2021	2 004

### 1.3. Estimation consommation énergétique : Méthodologie utilisée

A partir des éléments qui nous ont été fournis et à partir des différents éléments relevés sur place lors de notre visite ; le bâtiment a été modélisé dans le modèleur du logiciel Pléiades, développé par IZUBA ENERGIE, nous permettant ainsi d'estimer les déperditions de chaleur liées au bâti, Les consommations énergétiques théoriques de chauffage ont été estimées via un outil EXCEL que nous avons développé en interne, basé sur les grands principes de la thermique suivants :

- « Formule des DJU » pour les consommations théoriques de chauffage,
- « Formule  $E = P \times \Delta T$  » pour les consommations théoriques d'électricité.

De façon générale, lorsque nous n'avons pas suffisamment d'éléments pour utiliser ces formules scientifiques, nous utilisons une méthode dite statistique, pouvant être basée sur notre expérience d'une part et sur celle de nos confrères d'autre part, que nous retrouvons dans des publications reconnues dans le métier (recueils de l'AICVF par exemple).



## 2. Description du site

### 2.1. Description du bâti (données issues de l'audit énergétique)

#### 2.1.01. Photos de façade

Des photos extérieures au bâtiment ont été prises lors de la visite des lieux.



**Façade S/E – Aile Est**



**Façade N/O – Aile Est**



**Façade N/E – Aile Ouest**



**Façade S/O – Aile Ouest**



**Pignon N/O – Aile Ouest**



**Pignon N/E – Aile Est**





**Façade Nord – Partie centrale**



**Façade Sud – Partie centrale**



**Façade S/E – Ancien logement**



**Façade N/E – Ancien logement**



**Façade N/O – Ancien logement**



**Façade S/O – Ancien logement**



**Façade Sud – Restaurant**










**Façade Nord - Restaurant**






## 2.1.02. Enveloppe thermique

Les compositions de **parois verticales** du site sont indiquées dans le tableau suivant :







Type de paroi	Composition	Uparoi*		Photos
Bâtiment principal Murs lourds	Béton isolé par l'intérieur (8 cm de polystyrène)	0,46	≈	
Bâtiment principal Murs légers	<p>Vitrage opaque isolé doublé par l'intérieur Doublage avec isolant d'épaisseur variable selon les endroits (de 1 à 8 cm).</p> <p><i>A noter que le plus courant est un doublage de 9 cm (8 cm de polystyrène).</i></p>	<p>De 0,31 à 0,75</p> <p>0,31</p>	≈	
Bâtiment principal Poteaux	<p>Poteau béton non isolé devant vitrage</p> <p>Nous avons pu voir qu'il y avait un vide derrière le poteau de la salle de réunion au R+2. Nous émettons l'hypothèse que les autres poteaux devant vitrage sont non isolés également</p>	4,55	✗	

Murs Restauration	Béton isolé par l'intérieur (12 cm de polystyrène)	0,32	✓	
Murs Ancien logement	Béton isolé par l'intérieur (12 cm de polystyrène)	0,32	✓	
Toiture Bâtiment principal	Toiture terrasse isolée en surface (16 cm de polyuréthane) + isolant au-dessus faux-plafond (10 cm de laine de verre)	0,12	✓	 
Toiture Restauration	Toiture terrasse supposée un peu isolée (6 cm de polyuréthane) + isolant sur faux-plafond (15 cm de laine de verre)	0,19	✓	



Toiture Ancien logement	Toiture terrasse supposée un peu isolée (6 cm de polyuréthane)	0,70	✗	
Plancher bas Bâtiment principal	Béton isolé en sous-face (10 cm de flocage)	0,64	≈	
Plancher bas Restauration	Hypothèse : Dalle béton non isolée sur terre-plein	10,0		
Plancher Ancien logement	Hypothèse : Dalle béton non isolée sur terre-plein	10,0		
Bâtiment principal Menuiseries	Aluminium 4/6/4	4,50	✗	



Bâtiment principal Skydomes	Polycarbonate alvéolaire	2,00		
Menuiseries Restaurant	Aluminium 4/6/4	4,50		
Menuiseries Ancien logement	Aluminium 4/6/4	4,50		

### 2.1.03. Description de la ventilation

Le renouvellement d'air des locaux est opéré de la façon suivante :





Locaux	Type de renouvellement d'air		Photos
Bâtiment principal RDC, R+1 et R+2	<p>Ventilation mécanique simple flux</p> <p>2 extracteurs en toiture, 1 pour chaque aile du bâtiment</p> <p>Extraction dans les circulations et les sanitaires</p> <p>Entrées d'air dans les menuiseries des bureaux, salles de pause et salles de réunion</p>		   
Bâtiment principal Sous-sol	<p>Ventilation mécanique simple flux</p> <p>2 extracteurs de gaines dans locaux aux besoins spécifiques</p> <p>Entrée d'air neuf par ouverture des portes</p>		 

Restauration	<p>Extracteur au-dessus de faux-plafond (non vu pendant la visite)</p> <p>Extraction dans l'ensemble des locaux</p> <p>Entrée d'air dans les menuiseries</p>		
Ancien logement	<p>Ventilation mécanique simple flux</p> <p>Extracteur en toiture terrasse Marque Canadair Type minimax 125 phonic 70 W</p> <p>Extraction dans la cuisine, les sanitaires et le local chaudière</p> <p>Entrées d'air dans les bureaux et salle de détente</p>		



## 2.1.04. Description de l'éclairage artificiel

Le tableau suivant répertorie les équipements d'éclairage relevés sur le site pendant la visite.

Locaux	Systèmes d'éclairage		Photos
Bâtiment principal RDC et Etage	La majorité des bureaux disposent de tubes fluorescents	✗	
	Certains bureaux disposent d'éclairage Led avec gradation		
	Les sanitaires sont équipés de lampes fluocompactes	≈	
	Gestion par détection de présence dans les sanitaires	✓	
	Luminaires Led dans l'accueil et circulations avec gestion par interrupteurs sur minuterie	✓	
Bâtiment principal Sous-sol	Eclairage Led Détection de présence	✓	

Restauration	Pavés Led dans la salle à manger et les cuisines	✓	
	Lampes fluo-compactes dans les sanitaires	≈	
	Tubes fluorescents à ballasts ferromagnétiques dans le couloir et la réserve	✗	
	Les sanitaires présentent une gestion par détection de présence	✓	
Ancien logement	Tubes fluorescents à ballasts électroniques dans les bureaux, couloir et cuisine	✗	
	Lampes Led dans salle de détente	✓	

## 2.2. Description des installations thermiques (données issues de l'audit énergétique)

### 2.2.01. Généralités

Le chauffage de l'ensemble du bâtiment principal et du bâtiment de restauration est assuré par une chaufferie gaz, présente au sous-sol du bâtiment principal.


Le chauffage de l'ancien logement de fonction est assuré par une chaudière gaz, présente dans le bâtiment.

La production d'eau chaude sanitaire de l'ensemble du site est assurée par des chauffe-eaux électriques présents au plus près des points de puisage.

### 2.2.02. Production de chaleur - Chauffage

Le chauffage des locaux est assuré par une chaufferie fonctionnant au gaz naturel.

La chaufferie comporte deux chaudières identiques, branchées en cascade. Les caractéristiques des chaudières sont indiquées dans le tableau suivant :

Chaudières 1 & 2		
Marque	Guillot	
Modèle	Optimagaz E145	
Année	1995	
Puissance	143 kW	
Type de brûleur	Atmosphérique	

Il existe une sous-station dans le bâtiment « Restauration ».



### 2.2.03. Réseaux de chauffage et distribution

#### Départs en chaufferie



Il existe 4 départs régulés en chaufferie, via des vannes 3 voies (3 de la marque Siemens type Acvatix SQQ35 et 1 de la marque Siemens type SAS 31), permettant d'alimenter les 4 zones du bâtiment principal. A noter que le zonage a été fait en fonction de l'orientation des locaux, ce permet une meilleure répartition de la chaleur dans les différents locaux.

Il existe également 1 départ à température constante, alimentant la sous-station du bâtiment « restauration ».

#### Départ dans la sous-station « Restauration »

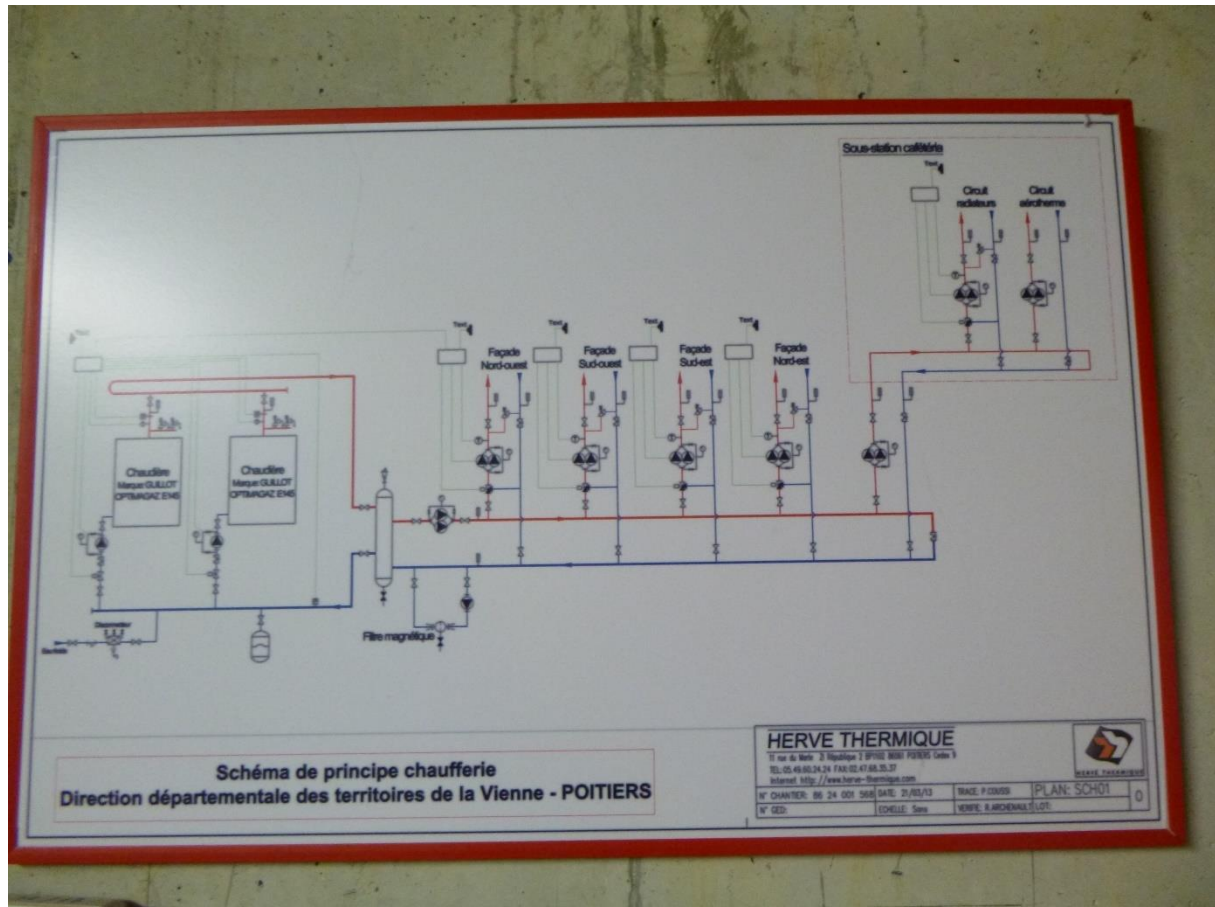
Il existe un unique départ de chauffage dans cette sous-station. Il est à température régulée via une vanne 3 voies de la marque Siemens et de type SAS 31.

Les caractéristiques des réseaux de chauffage présent dans la chaufferie et dans la sous-station « restauration » sont indiquées dans les tableaux suivants :

Départs	Locaux desservis	Circulateur	Photos
Réseau 1 Chaufferie	Vers la sous-station Restauration	Double Grundfos UPSD 40-50 F 250 140 W Débit fixe	
Réseau 2 Chaufferie	Locaux N/E Bâtiment principal	Double Grundfos UPSD 32-50 F 220 120 W Débit fixe	

Réseau 3 Chaufferie	Locaux S/E Bâtiment principal	Double Grundfos UPSD 32 50 F 220 120 W Débit fixe	
Réseau 4 Chaufferie	Locaux S/O Bâtiment principal	Double Grundfos UPSD 32 50 F 220 120 W Débit fixe	
Réseau 5 Chaufferie	Locaux N/O	Double Grundfos UPSD 32 50 F 220 120 W Débit fixe	
Départ unique Sous- station	Locaux bâtiment « Restauration »	Double Grundfo Magna 1 9 – 111 W Débit variable	

## 2.2.04. Schéma de principe





## 2.2.05. Emission de chaleur

Le tableau suivant répertorie les émetteurs de chauffage relevés sur le site pendant la visite.




Locaux	Type d'émetteurs	Photos
Ensemble du site	Radiateurs à eau chaude équipé de robinets thermostatiques	

## 2.2.06. Production d'ECS

La production d'eau chaude sanitaire des locaux est assurée via des chauffe-eaux électriques présents au plus près des points de puisage.

Le tableau suivant répertorie les chauffe-eaux électriques relevés sur le site pendant la visite.

Locaux	Marque	Puissance (W)	Capacité (L)	Photos
Restauration	Atlantic	3 000	300	 A tall, white, cylindrical electric water heater with a control panel on the side, installed in a utility room next to a water filter.
RDC Sanitaires avec douche	Thermor	1 200	50	 A smaller, white, cylindrical electric water heater, partially obscured by a white door frame.

Sous-sol Locaux DDPP Prélèvements	Atlantic	1 200	200	
Autres sanitaires Bâtiment principal  1 petit chauffe-eau instantané par lavabo  <b>16 au total dans tout le bâtiment</b>	Kospel	6 000	-	
Ancien logement	Ariston	2 000	30	



## 2.2.07.      Rafraichissement des locaux

Peu de locaux sont climatisés. Les systèmes en place sont des multi-split avec à chaque fois une unité extérieure et 1 ou 2 unités intérieures par unités extérieures.

### Local informatique RDC

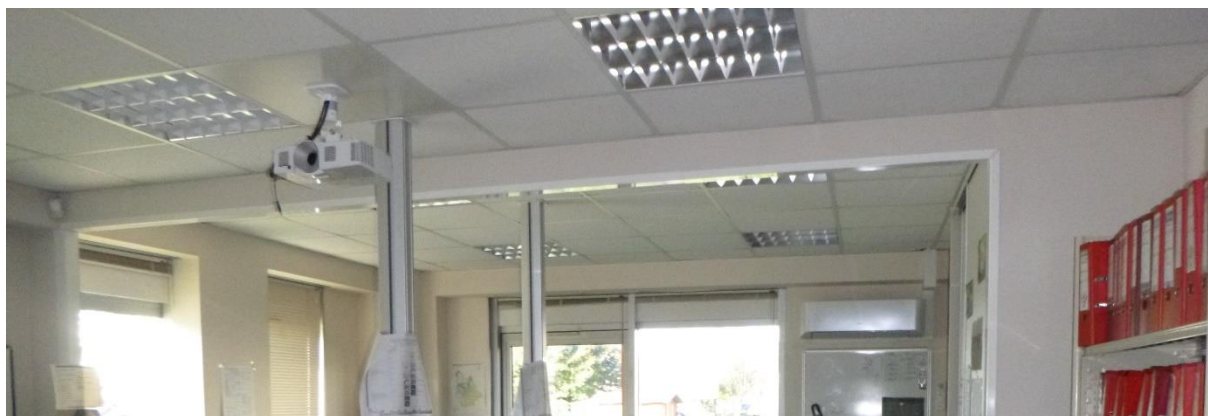
Un des groupes est la pour la déshumidification. Il existe 2 unités intérieures par unités extérieures.



### Local baies de brassage - RDC



### Grand bureau en pignon N/E - RDC





### 1 Bureau au RDC



### Salle de réunion RDC – Pignon Est



### Local baie de brassage R+2





## Réunion R+2



## Salle de pause R+2



### 2.2.08.      **Energie renouvelable**

Le site est doté d'une installation solaire photovoltaïque en toiture de son bâtiment principal. L'installation est toute récente car a été installée en 2022 et n'a pas encore commencé à produire. 89,9 kWc de panneaux monocristallin ont été installés. Ils vont permettre d'alimenter le site en électricité et le surplus qui ne sera pas auto-consommé sera réinjecté sur le réseau.

#### **Installation solaire photovoltaïque**



## 2.3. Gestion Technique du Bâtiment

Une GTB a été mise en place sur le site depuis l'audit énergétique (en 2023). Elle permettra de réduire les dérives de consommations énergétiques du bâtiment et participera indéniablement aux réductions des consommations énergétiques du site et au respect du décret tertiaire.

A noter que nous prenons en compte la mise en œuvre de cette GTB sur le site de la façon suivante, dans nos estimations de consommations énergétiques :

- Température de consigne de 19°C,
- Intermittence de chauffage de :
  - o 0,80 pour le bâtiment principal (contre 0,90 pour l'état initial AVANT GTB),
  - o 0,78 pour le restaurant (contre 0,86 pour l'état initial AVANT GTB).

### 2.3.01. Consommation théorique de chauffage (Mise à jour depuis audit, suite à mise en œuvre de la GTB)

Suite au calcul des déperditions, il est possible d'établir la consommation théorique de chauffage des bâtiments étudiés.

Les hypothèses de calcul en ce qui concerne la consommation théorique de chauffage sont les suivantes :

- Rendement de production – Chaufferie gaz : 0,95,
- Rendement de production – Chaudière gaz individuelle ancien logement : 0,94,
- Rendement de distribution – Bâtiment principal : 0,98,
- Rendement de distribution – Restauration : 0,93,
- Rendement de distribution – Ancien logement : 0,99,
- Rendement d'émission – site entier : 0,98.

Voici les consommations théoriques de chauffage du bâtiment :

	Consommation chauffage (MWh EF)
DDT 86 - Providence	259,3

La consommation théorique de chauffage (sur la période étudiée) pour l'ensemble du bâtiment est de 259,30 MWh PCI par an.



### 2.3.02. Consommation théorique pour la préparation des repas (Audit)

Les cuisines disposent d'équipements de cuisson fonctionnant au gaz et d'équipements électriques. Une hotte d'aspiration permet l'extraction des vapeurs de cuisson au-dessus du piano gaz.

Des armoires froides permettent le froid alimentaire.

La laverie est équipée d'un lave-vaisselle professionnel.

Aux vues des équipements ainsi relevés dans les cuisines et du nombre de repas qui y sont confectionnés tous les jours ; nous estimons les consommations énergétiques liées à la préparation des repas à :

- 0,5 MWh PCI/an de gaz naturel
- 1,6 MWh/an d'électricité.

### 2.3.03. Consommation théorique d'ECS (Audit)

Pour rappel, la production ECS de l'ensemble du site est assurée par des chauffe-eaux électriques.

A partir des hypothèses suivantes ; il est possible d'estimer la consommation énergétique pour la production ECS :

- Besoins annuels en eau chaude : 51 m<sup>3</sup>,
- Rendement de production : 1,
- Pertes de bouclage : 0,0 MWh/an,
- Pertes de stockage : 2,0 MWh/an.

Ainsi, nous estimons la consommation théorique d'électricité pour la production ECS à 4,8 MWhEF/an.

### 2.3.04. Consommation théorique d'électricité (Audit)

Le tableau suivant représente la répartition des consommations électriques par usage.

Usages	Consommations théoriques (MWh EF)
Eclairage	20,7
Auxiliaires de chauffage	5,3
Chauffage	4,5
Rafrachissement	5,6
ECS	4,8
Bureautique	33,6
Préparation des repas	1,6
Ventilation	22,2
Divers	16,2
<b>TOTALISATION</b>	<b>114,5</b>

## 2.4. Bilan énergétique

Le tableau suivant indique la consommation énergétique théorique du site.

	Conso théorique MWh EF	Conso réelle MWh EP	Répartition
Gaz naturel	267,4	267,4	48 %
Electricité	112,1	289,3	52 %
<b>TOTALISATION</b>	<b>379,5</b>	<b>556,7</b>	<b>100 %</b>

La consommation globale du site est estimée à **556,7 MWh** d'énergie primaire.

### Définition de l'énergie primaire :

L'unité utilisée dans la deuxième colonne du tableau est le kWh EP (Energie primaire). Elle est la mesure utilisée pour exprimer et comparer des énergies de sources différentes. En effet, il est difficile (et énergétiquement faux) de comparer des kWh d'origine électrique et des kWh d'origine fossile (gaz, fioul, réseau urbain) :

- 1 kWh PCI d'origine fossile = 1 kWh EP
- 1 kWh électrique = 2,58 kWh EP

### Définition de l'Observatoire de l'Energie :

*L'énergie primaire* est la première forme d'énergie directement disponible dans la nature (bois, charbon, gaz naturel, pétrole, vent, rayonnement solaire, énergie hydraulique, géothermique...). Elle n'est pas toujours directement utilisable et fait donc souvent l'objet de transformations (raffinage du pétrole pour avoir de l'essence ou du gazole ; combustion du charbon pour produire de l'électricité dans une centrale thermique, etc.).

*L'énergie secondaire* est obtenue par la transformation d'une énergie primaire au moyen d'un système de conversion : par exemple, une centrale thermique produit de l'électricité (énergie secondaire) à partir de charbon (énergie primaire).

## 2.5. Année de référence – Décret tertiaire

Les gains en énergie finale affichés dans le présent paragraphe sont des gains attendus par rapport à l'année de référence choisie dans le cadre du décret tertiaire : **2013**.

Le tableau suivant représente les consommations d'électricité et de gaz lors de cette année de référence.

Consommation énergie finale (kWh)	Année 2013
Electricité	215 674
Gaz naturel	418 800
<b>TOTALISATION</b>	<b>634 474</b>

Des actions d'économie d'énergie ont déjà été menées depuis cette année de référence (isolation toitures terrasse, remplacement de systèmes d'éclairage et mise en œuvre d'une GTB).

Le tableau suivant représente une comparaison des consommations d'énergie finale avant et après toutes ces actions mises en place.

Consommation énergie finale (kWh)	Année 2013 (réelle)	Année 2021 (réelle)	Année 2023 (théorique)
Electricité	215 674	112 100	112 100
Gaz naturel	418 800	369 000 *	287 900 *
<b>TOTALISATION</b>	<b>634 474</b>	<b>481 100</b>	<b>400 000</b>
Gain énergétique déjà réalisé depuis l'année de référence – Gaz naturel	-	7,9 %	20,6 %
Gain énergétique déjà depuis l'année de référence - Electricité	-	16,3 %	16,3 %

\* Les consommations de gaz naturel affichées ici correspondent à une équivalence « DJU 2013 » afin de pouvoir comparer les consommations à rigueur climatique égale.

Pour information, les DJU de l'année 2013 s'élèvent à 2 218,9 (période de chauffe uniquement).

Par ailleurs, une installation solaire photovoltaïque a été mise en œuvre en 2022 sur la toiture du bâtiment principal. L'énergie produite sera auto-consommée dans la mesure du possible. Voici les caractéristiques de l'installation :

- 89,7 kWc,
- Estimation énergie produite : 94,4 MWh/an.

Une étude de faisabilité a été réalisée par TransEnergie en 2021. D'après cette étude, les taux d'auto-consommation et d'auto-production d'une installation ayant une puissance crête de 89 kWc s'élèvent à :

- Taux d'autoconsommation : 57,5 %,
- Taux d'autoproduction : 39,8 %.

D'après les résultats de cette étude, l'installation photovoltaïque permettrait une réduction des consommations en énergie finale s'élevant à **7 %** par rapport à l'année de référence.



### 3. Rénovation thermique \_ Bâtiment principal

#### 3.1.01. Généralités

L'amélioration de la performance thermique du bâti (bâtiment principal uniquement) comprend les actions suivantes :

- Isolation thermique des façades du bâtiment (hormis les parois lourdes et les vitrages opaques des murs rideaux qui sont déjà suffisamment isolées),
- Remplacement de l'ensemble des menuiseries extérieures du bâtiment (parties vitrées des murs rideaux compris),
- Isolation des retours d'appuis, tableaux et linteaux des menuiseries extérieures (réduction des ponts thermiques),
- Mise en place de protections solaires extérieures fixes en façades Sud.

A noter que les parties vitrées opaques (EMALIT) des murs rideaux peuvent être conservées (le doublage thermique existant sera donc conservé) alors que les parties vitrées opaques des ensembles menuisés doivent obligatoirement être déposés pour pouvoir remplacer les vitrages des parties transparentes, et ce même si ces parties-là sont aujourd'hui déjà thermiquement performantes. Le doublage existant sera donc déposé et un doublage encore plus performant est prévu sur ces surfaces (R mini de 3,7 afin de permettre l'obtention de CEE).

En parallèle, il est prévu de raccorder le bâtiment principal et le restaurant, au réseau de chaleur urbain (chauffage uniquement). Cette action est prévue en tranche optionnelle pour l'instant car la date de raccordement au RCU, n'a pas encore été fixée avec certitude par Dalkia.

#### 3.1.02. Résultats APD

Le tableau suivant représente les résultats en termes d'économie d'énergie par rapport à la situation actuelle (GTB comprise), dans le cas où, en plus de l'amélioration de la performance thermique, le site est raccordé au réseau de chaleur urbain.

Scénario APD – Avec raccordement au RCU				
Actions	Gain financier € TTC	Gain kWh EF	Gain kWh EP	Téq CO2/an évités
Amélioration thermique bâti _ Bâtiment principal	5 700	132 000	132 000	30,89
Raccordement au RCU	- 8 400	17 000	17 000	54,58
Economie / 2023	1 370	141 700	141 700	59,41
		35,4 %		88,2 %
Economie totale (économie déjà réalisée + Install PV + Amélioration APS)		61,0 %		97,9 %

Le tableau suivant représente les résultats en termes d'économie d'énergie par rapport à la situation actuelle (GTB comprise) si en plus de l'amélioration de la performance thermique, le site n'est pas raccordé au réseau de chaleur urbain.

Scénario APD – Sans raccordement au RCU				
Actions	Gain financier € TTC	Gain kWh EF	Gain kWh EP	Téq CO2/an évités
Amélioration thermique bâti _ Bâtiment principal	5 700	132 000	132 000	30,89
<b>Economie / 2023</b>		<b>33,0 %</b>		<b>45,9 %</b>
<b>Economie totale (économie déjà réalisée + Install PV + Amélioration APS)</b>		<b>59,3 %</b>		<b>61,6 %</b>

#### Notas importants :

Il s'agit d'une estimation de consommations énergétiques théoriques, que ce soit en termes d'économie d'énergie liées à la mise en œuvre d'une GTB (action déjà réalisée), qu'en termes d'utilisation des locaux (scénario d'utilisation des différents équipements, consigne de température réellement programmées, ouverture des fenêtres en hiver, etc.).

**Les résultats affichés dans le présent rapport sont donc un ordre de grandeur et non pas une estimation prévisionnelle des consommations futures du site.**

A noter par ailleurs, que les résultats affichés dans la présente étude sont différents des résultats affichés dans l'audit énergétique qui avait été réalisé en 2022, pour les raisons suivantes :

- Après transmission des DOE, la maîtrise d'œuvre a pu établir que les parois opaques vitrées (EMALIT) étaient finalement plus isolées que ce qui avait été pris comme hypothèse au moment de l'audit énergétique ; il n'est plus nécessaire de les isoler. Les gains énergétiques par rapport à l'état initial sont donc réduits par rapport à ceux annoncés dans l'audit énergétique.
- L'équipe de Maitrise d'œuvre propose par ailleurs de vitrer plus largement les façades Sud afin d'optimiser les apports solaires gratuits en hiver. Ces apports solaires supplémentaires modifient également les gains énergétiques liés à l'amélioration thermique du bâti.

La mise en œuvre de brise-soleil fixes sur les façades Sud n'ont pas d'impact sur les consommations de chauffage (ces brise-soleils empêchent le rayonnement solaire en dehors de la période de chauffe uniquement).