

**Région Bourgogne Franche Comté**  
200 BOULEVARD DE LA RESISTANCE  
71000 MACON  
T 03 85 38 66 22  
[synapse.macon@synapse-construction.com](mailto:synapse.macon@synapse-construction.com)

## SDIS MONTMOROT

### RÉNOVATION DES INSTALLATIONS DE CHAUFFAGE ET CLIMATISATION

### BÂTIMENT DE LA DIRECTION DÉPARTEMENTALE

DIAG - AVP  
Réseaux de chauffage / eau glacée

Date	N° Affaire	Emetteur	Phase	Lot	Type	N° Doc	Indice
15/06/2021	210103	SYN	DIAG/AVP	CVE	CCT	01	A

# FICHE DE REVISION

Ind	Date	Note de révision	Rédacteur	Vérificateur
-	02/06/2021	Première diffusion	MM	BB
A	15/06/2021	MAJ	MM	BB

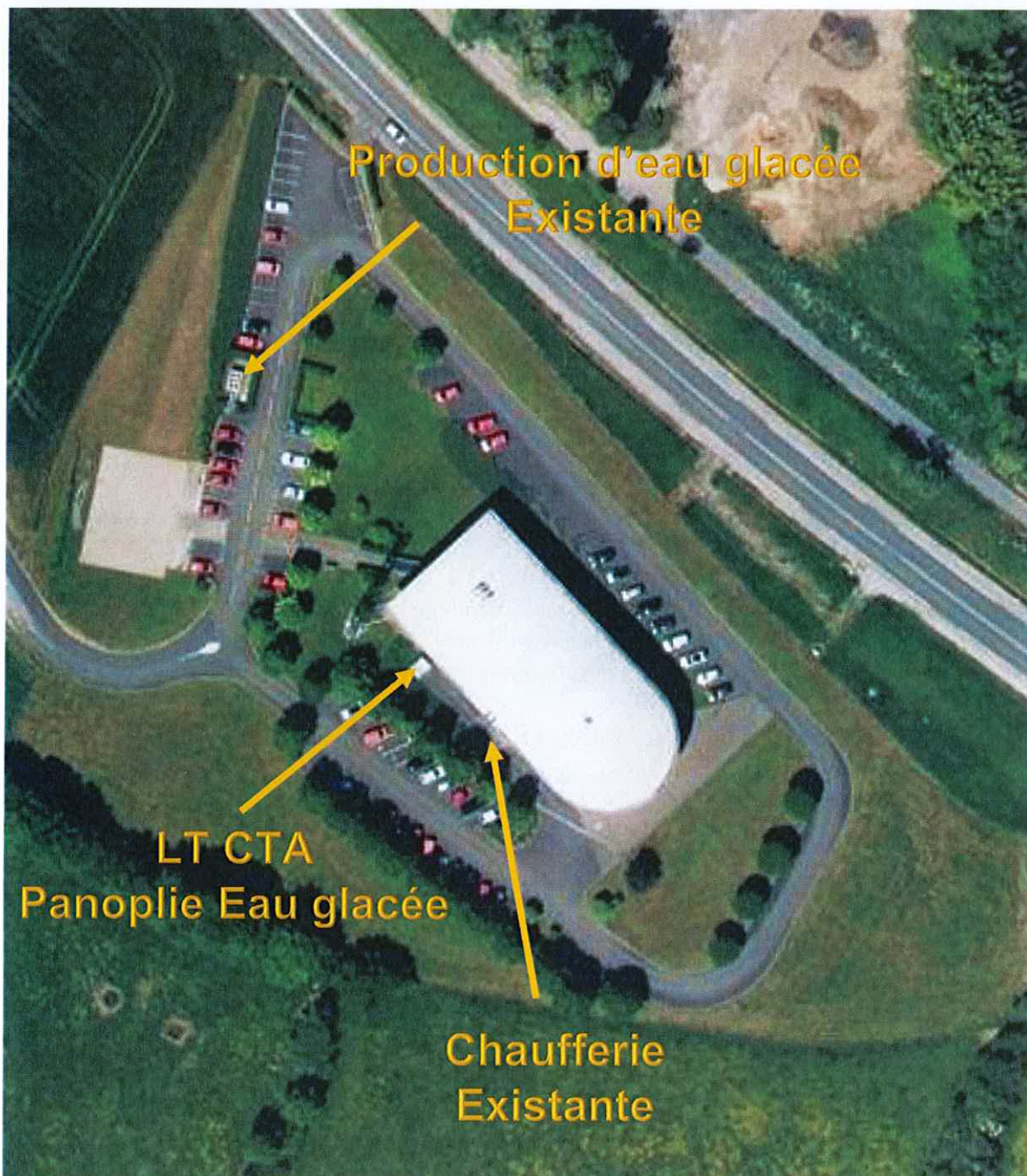
## SOMMAIRE

1.	PLAN DE SITUATION .....	4
2.	OBJECTIF DE L'ÉTUDE .....	5
3.	DIAG - ÉTAT DES LIEUX.....	5
3.1.	ÉTAT DES ÉQUIPEMENTS CHAUFFAGE -CLIMATISATION .....	5
3.1.1.	CHAUFFERIE.....	5
3.1.2.	PRODUCTION DE FROID.....	7
3.1.3.	ÉMETTEURS CHAUFFAGE/FROID.....	8
3.1.4.	RÉSEAUX .....	10
4.	PROGRAMME DE TRAVAUX .....	12
4.1.	SCÉNARIO BASE PAC + CHAUDIERE 100% .....	12
4.1.1.	REPLACEMENT DE LA PRODUCTION DE CHAUFFAGE .....	12
4.1.2.	REPLACEMENT DE LA PRODUCTION D'EAU GLACÉE.....	12
4.1.3.	REPLACEMENT DES VENTIL-CONVECTEURS.....	13
4.1.4.	REPLACEMENT DES RÉSEAUX .....	13
4.1.5.	MISE EN PLACE D'UNE GTC .....	14
4.1.6.	MISE EN PLACE D'UN GROUPE A DÉTENTE DIRECTE DE SECOURS.....	14
4.1.7.	CONSOMMATIONS .....	14
4.2.	SCÉNARIO PAC + CONSERVATION CHAUDIERE EXISTANTE .....	15
4.2.1.	REPLACEMENT DE LA PRODUCTION D'EAU GLACÉE.....	15
4.2.2.	REPLACEMENT DES VENTIL-CONVECTEURS.....	15
4.2.3.	REPLACEMENT DES RÉSEAUX .....	15
4.2.4.	MISE EN PLACE D'UNE GTC .....	15
4.2.5.	MISE EN PLACE D'UN GROUPE A DÉTENTE DIRECTE DE SECOURS.....	15
4.2.6.	CONSOMMATIONS .....	15
4.3.	SCÉNARIO PAC + CHAUDIERE APPOINT.....	16
4.3.1.	REPLACEMENT DE LA PRODUCTION DE CHAUFFAGE .....	16
4.3.2.	REPLACEMENT DE LA PRODUCTION D'EAU GLACÉE.....	16
4.3.3.	REPLACEMENT DES VENTIL-CONVECTEURS.....	16
4.3.4.	REPLACEMENT DES RÉSEAUX .....	17
4.3.5.	MISE EN PLACE D'UNE GTC .....	17
4.3.6.	MISE EN PLACE D'UN GROUPE A DÉTENTE DIRECTE DE SECOURS.....	17

4.3.7. CONSOMMATIONS .....	17
4.4. SCÉNARIO GROUPE SEUL + REMPLACEMENT CHAUDIERE .....	18
4.4.1. REMPLACEMENT DE LA PRODUCTION DE CHAUFFAGE .....	18
5.1.1. REMPLACEMENT DE LA PRODUCTION D'EAU GLACÉE.....	18
5.1.2. REMPLACEMENT DE LA PRODUCTION D'EAU GLACÉE.....	18
5.1.3. REMPLACEMENT DES VENTIL-CONVECTEURS.....	18
5.1.4. REMPLACEMENT DES RÉSEAUX .....	18
5.1.5. MISE EN PLACE D'UNE GTC .....	18
5.1.6. MISE EN PLACE D'UN GROUPE A DÉTENTE DIRECTE DE SECOURS.....	18
5.1.7. CONSOMMATIONS .....	18
5.2. OPTION REMPLACEMENT DU RÉSEAU ENTERRE .....	20
6. SYNTHÈSE FINANCIÈRE.....	21
7. CONCLUSION.....	21
8. ANNEXES .....	22



PLAN DE SITUATION



SITE CONCERNÉ :

- Bâtiment de 3 niveaux
- Usage bureaux et CTA (centre traitement de l'alerte)
- Surface chauffée / climatisée : 2 500 m<sup>2</sup>

## OBJECTIF DE L'ÉTUDE

Le présent document a pour objectif d'établir un Diagnostic – Avant-Projet concernant l'opération de rénovation des installations de chauffage et climatisation du bâtiment de la direction départementale à MONTMOROT

Cette phase d'études est basée sur la demande du Maître d'ouvrage, dont voici le résumé :

- Scénario de base estimé à 450 000 € HT (selon audit énergétique)
- Remplacement des ventilo-convecteurs
- Mise en place d'une pompe à chaleur air / eau et remplacement de la chaudière gaz
- Rénovation partielle des réseaux de distribution (parties horizontales)

Documents fournis :

- AUDIT ÉNERGÉTIQUE
- AUDIT MÉTALLOGRAPHIQUE

## DIAG - ÉTAT DES LIEUX

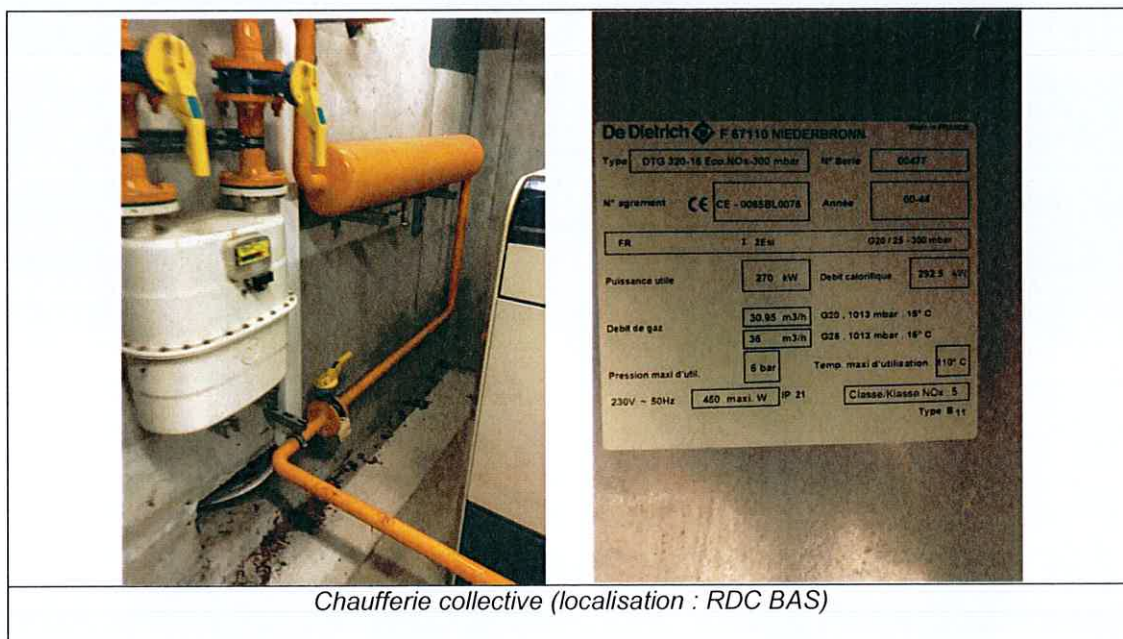
### 3.1. ÉTAT DES ÉQUIPEMENTS CHAUFFAGE -CLIMATISATION

#### 3.1.1. CHAUFFERIE

La production de chauffage est réalisée par une chaufferie gaz collective, avec 1 chaudière d'une puissance de 270 kW datant de 2001. L'audit montre que la chaudière est surdimensionnée. Une puissance chaudière de 170 kW serait suffisante.

La chaudière a 20 ans et n'est pas performante par rapport aux chaudières à condensation actuelle.

Les équipements en chaufferie sont anciens et seront à remplacer pour la pérennité de l'installation.







*Collecteur départ chauffage*



*Adoucisseur*



*Échantillon réseau audit métallographique*



*Circulateurs anciens*

### 3.1.2. PRODUCTION DE FROID

La production de froid principale est réalisée par un groupe de production d'eau glacée d'une puissance de 180 kW datant de 2001. Elle alimente les ventilo-convecteurs, les CTA et les armoires de climatisation.

Pour éviter le gel de l'installation, le réseau est en marche sans arrêt suite à la défaillance du traçage électrique initial. Il conviendra de mettre en place un échangeur en local technique pour avoir un réseau glycolé pouvant être arrêté sans risque de gel.

Plusieurs unités à détente directe ont été rajoutées au fil des années pour essayer de résoudre les problèmes d'inconfort thermique, notamment en salle de réunion (attention aux possibilités de chaud / froid dans ces locaux, la régulation devra interdire ce phénomène).





Les locaux techniques informatiques ont également été équipés d'unités à détente directe. Les armoires de climatisation raccordées sur le groupe de production d'eau glacée devront être supprimées, car elles ne permettent pas d'assurer le secours en hiver notamment (quand la PAC passe en mode chaud) et elles sont un risque de fuite de liquide dans les locaux informatiques. Ces locaux doivent être climatisés indépendamment. Des groupes à détente directe seront à installer en parallèle des groupes existants pour assurer le secours cas de panne.

La production d'eau glacée extérieure est ancienne et sera à remplacer.

Les groupes à détente directe seront conservés





	
<p><i>Vers réseau enterré</i></p>	<p><i>Découplage et tampon en local technique</i></p>
	
<p><i>Armoire de climatisation local technique, non utilisée. A évacuer</i></p>	<p><i>Groupe à détente directe, climatisation locaux technique</i></p>

### 3.1.3. ÉMETTEURS CHAUFFAGE/FROID

Le chauffage et la climatisation des bureaux sont réalisés par des ventilo-convecteurs deux tubes installés en allège. Les autres locaux annexes (sanitaires, couloirs...) sont chauffés par des radiateurs.

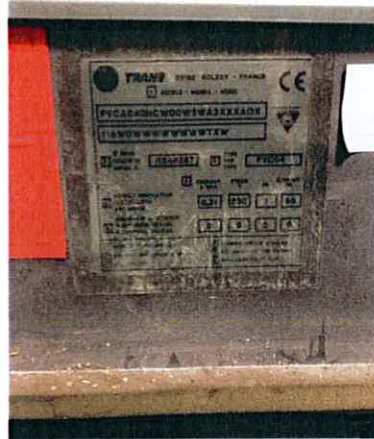
Les batteries chaudes / froides dans les CTA permettent de traiter l'appoint des salles CA, réfectoire et salle de musculation.

La vétusté des ventilo-convecteurs et l'absence d'une bonne régulation ne permettent pas d'assurer le confort des occupants.

Le remplacement des ventilo-convecteurs est à prévoir, ainsi que la mise en place d'une GTC permettant de contrôler l'ensemble des équipements (ventilo convecteurs, batterie chaude / froide et groupe à détente directe).



*Ventilo-convecteur, évacuation dans sol à adapter (RDC bas)*



*Plaque ventilo-convecteur*



*Radiateur à ailettes*



*Radiateur commun*



*Batterie chaude / froide CTA*



### 3.1.4. RÉSEAUX

Il y a 3 départs en chaufferie :

- Un départ radiateurs (réseau en bon état)
- Un départ CTA (réseau en bon état)
- Un départ ventilo-convecteurs (réseau à remplacer partiellement)

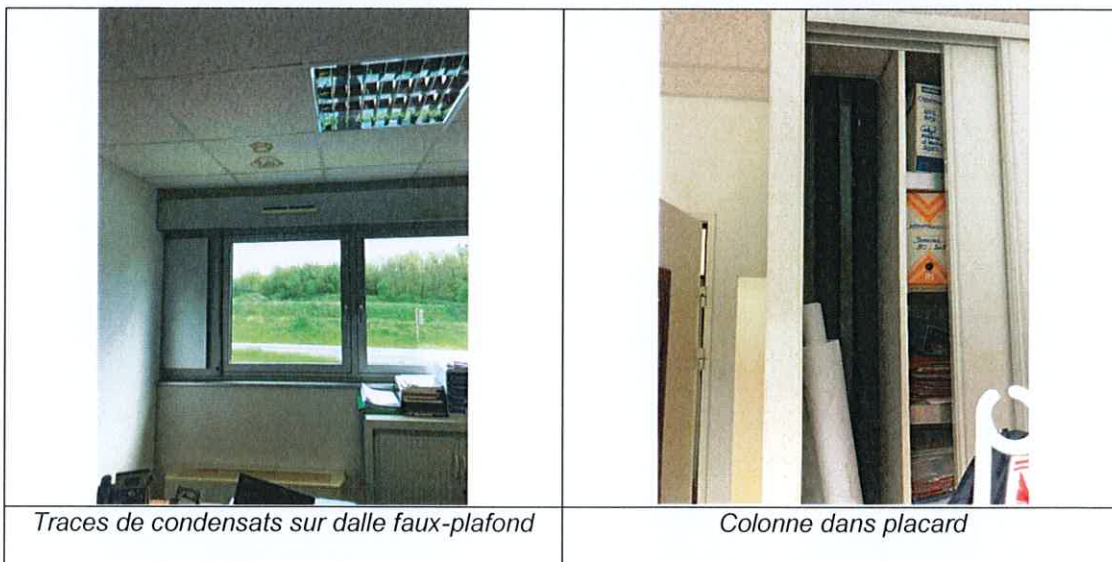
L'analyse métallographique fournie a montré que le réseau principal était parfaitement sain à l'intérieur. Les problèmes constatés proviennent de corrosions externes dues à une mauvaise isolation et absence de peinture anticorrosion que nous avons pu constater également. Cela concerne le circuit ventilo-convecteurs et plus particulièrement les parties horizontales en faux-plafond (cf. plan joint en vert)

Des réseaux ont été sectionnés pour stopper les problèmes de condensation et des zones ne sont donc plus chauffées, ni refroidies.

Certaines parties du réseau principal ont des colliers mal isolés ce qui cause des condensats visibles avec les traces sur les dalles de faux-plafond. Il conviendra de reprendre l'isolation de certaines parties conservées au niveau des colliers pour stopper ce phénomène.

Nota : un coût de reprise et de remplacement des dalles de faux plafond hors d'état est à prévoir dans le budget.

Il est impossible de contrôler le bon état du réseau d'eau glacée enterré reliant le groupe extérieur et le local technique. Le coût du remplacement de ce réseau peut être lourd et sera chiffré en option. Son remplacement permet d'assurer la pérennité de l'installation, car en cas de fuite sur ce réseau le refroidissement des locaux et chauffage par PAC ne sera plus possible.







*Condensats au niveau des piquages en faux-plafond*



*Mauvaise isolation au niveau des colliers de suspension. Condensats visibles sur dalle*



*Parties de réseaux sectionnées pour stopper les problèmes de condensation*

## PROGRAMME DE TRAVAUX

### 4.1. SCÉNARIO BASE PAC + CHAUDIERE 100%

Mise en place d'une PAC et d'une chaudière condensation neuve de 100 % des besoins pour fonctionnement intégral chauffage ou secours en dessous de 0°C extérieur et arrêt PAC en dessous de 0°C (dimensionnement de VC en régime 50/45°C).

Le scénario choisi comprend :

- Remplacement de la production de chauffage gaz 170 kW et équipements en chaufferie
- Remplacement de la production de froid par une PAC 180 kW froid et 210 kW Chaud
- Remplacement des ventilo-convecteurs
- Rénovation partielle des réseaux de distribution. Compris Dépose, repose faux-plafonds
- Mise en place d'une GTC
- Mise en place de groupe à détente directe pour le secours des LT informatiques.
- Option : remplacement des réseaux enterrés.

#### 4.1.1. REPLACEMENT DE LA PRODUCTION DE CHAUFFAGE

Rénovation complète de la chaufferie collective existante, avec remise aux normes. Conservation de la production ECS existante.

La prestation comprend :

- La dépose des installations existantes en chaufferie (chaudière existante, accessoires en chaufferie, fumisterie...). Compris vidange et débouage des réseaux.
- Vérification normes chaufferie (VB, VH, etc.)
- Mise en place d'une chaudière de **170 kW** pour l'ensemble du bâtiment.
- Remplacement de la fumisterie
- Ensembles des accessoires (régulation, circulateurs, V3V, pot à boues...)
- Panoplie départ distribution chauffage
- Panoplie de remplissage chauffage avec disconnecteur
- Raccordement gaz

**Estimation des travaux CHAUFFERIE : 50 000€ HT**

#### 4.1.2. REPLACEMENT DE LA PRODUCTION D'EAU GLACÉE

Suppression de la production d'eau glacée simple, et mise en place d'une production par pompe à chaleur (PAC) permettant la production d'eau glacée et de chauffage.

La prestation comprend :

- La dépose et l'évacuation des installations existantes extérieures
- Mise en place d'une pompe à chaleur air/eau de **180 kW** Froid et **210 kW** Chaud
- Remplacement des circulateurs en LT
- Mise en place d'un échangeur eau glycolée/eau réseau (OPTION)
- Reprise des réseaux pour adapter le nouveau fonctionnement en Chaud
- Reprise de la régulation.

**Estimation des travaux PAC : 90 000€ HT (Option Echangeur 5 000€)**

*Nota : Dans l'éventualité d'une coupure du circulateur, le réseau pourrait geler et créer des dommages coûteux.*

#### 4.1.3. REPLACEMENT DES VENTILLO-CONVECTEURS

Remplacement des 65 ventilo-convecteurs. Les ventilo-convecteurs seront sélectionnés en petite et moyenne vitesse pour supprimer les problèmes acoustiques rencontrés actuellement. Dimensionnement en régime 50/45°C.

La prestation comprend :

- La dépose des installations existantes (VC, accessoires, régulation...)
- Mise en place des nouveaux ventilo-convecteurs
- Mise en place des commandes régulation
- Raccordement condensats/électricité sur existant
- Travaux de reprise des évacuations de condensats dans dalle RDC bas.

**Estimation des travaux VC : 100 000€ HT**

#### 4.1.4. REPLACEMENT DES RÉSEAUX

Les réseaux oxydés / percés en faux plafond seront remplacés (cf. plans ANNEXES).

Les travaux seront réalisés en milieux occupés, cela nécessitera un phasage précis des interventions pour limiter la nuisance envers les occupants.

Les nouveaux réseaux seront créés en parallèle des réseaux existants afin de maintenir le fonctionnement de l'installation chauffage/climatisation durant les travaux.

Une coupure de faible durée sera tout de même nécessaire au moment de raccorder les nouveaux réseaux. Un appoint ponctuel de chauffage pourra être proposé en fonction des besoins (travaux en période de grand froid).

Nota : Les dalles de faux plafonds sont en mauvais état causé par l'usure générale et par la condensation des réseaux. Une provision devra être prévue pour le remplacement des dalles ne pouvant pas être réutilisées après dépose.

La prestation comprend :

- Dépose de faux plafonds
- Pose des réseaux en parallèle des existants
- Mise en place de vannes de coupures
- Raccordement/intervention en milieu occupé selon phasage rigoureux
- Reprise de faux plafonds

Longueur réseau (estimation 900 ml) : 110 000€

Dépose / reprise faux plafond (estimation 1000 m<sup>2</sup>) : 20 000€

Provision reprise et remplacement de plaques (400 m<sup>2</sup>) : 10 000 €

**Estimation des travaux, RÉSEAUX: 130 000€ HT provision + 10 000 €**



#### 4.1.5. MISE EN PLACE D'UNE GTC

La GTC permettra de piloter et de gérer l'ensemble des installations de chaud et froid par zone depuis un ordinateur. Elle permettra de visualiser les défauts rapidement, de faire des réduits en inoccupation, etc.

La prestation comprend :

- Les régulateurs communiquant des différents équipements
- La programmation, la formation des équipes
- Le raccordement des équipements par bus de communication

**Estimation des travaux GTC : 50 000€ HT**

#### 4.1.6. MISE EN PLACE D'UN GROUPE A DÉTENTE DIRECTE DE SECOURS

Pour assurer le secours des locaux techniques informatique, un groupe indépendant à détente directe sera installé.

La prestation comprend :

- La dépose et évacuation des armoires frigorifiques en LT
- La mise en place des unités à détente directe
- Le raccordement à la régulation pour fonctionner en mode secours

**Estimation des travaux DETENTE DIRECTE : 10 000€ HT**

#### 4.1.7. CONSOMMATIONS

ÉNERGIES	CONSO. ACTUELLES kWhEP/an	ESTIMATION CONSO FUTURE kWhEF/an	ESTIMATION GAIN CONSO %	NOUVELLE FACTURE ENVISAGÉE € TTC	ECONOMIE ENVISAGÉE SUR LA FACTURE € TTC
CHAUFFAGE GAZ (PCI)	206 311	13 928*		996 € **	- 13 765 €
CHAUFFAGE ELECTRIQUE (PAC)	0	78 926*		4 735 € ***	+ 4 735 €
CLIMATISATION ÉLECTRICITÉ	96 990	54 327		3 260 € ***	- 2 559 €
<b>TOTAL</b>	<b>323 932</b>	<b>147 181</b>	<b>54 %</b>	<b>8 991 € TTC</b>	<b>- 11 589 € TTC</b>

\* Le nombre de jours en dessous de zéro est estimé à 30 jours par année suivant relevés DJU. La Chaudière aura un fonctionnement estimé à 15% du temps durant période de chauffe.

\*\*0.0715 € TTC/kWhGAZ(PCI) (basé sur facture énergétique audit)

\*\*\*0.060 € TTC/kWhEP ELEC (basé sur facture énergétique audit)

#### 4.2. SCÉNARIO PAC + CONSERVATION CHAUDIERE EXISTANTE

Mise en place d'une PAC et conservation de la chaudière existante pour fonctionnement intégral chauffage ou secours en dessous de 0°C extérieur et arrêt PAC en dessous de 0°C (dimensionnement de VC en régime 50/45°C).

Le scénario choisi comprend :

- Remplacement de la production de froid par une PAC 180 kW froid et 210 kW Chaud
- Remplacement des ventilo-convecteurs
- Rénovation partielle des réseaux de distribution. Compris Dépose, repose faux-plafonds
- Mise en place d'une GTC
- Mise en place de groupe à détente directe pour le secours des LT informatiques.
- Option : remplacement des réseaux enterrés.

##### 4.2.1. REPLACEMENT DE LA PRODUCTION D'EAU GLACÉE

CF BASE 4.1.2

##### 4.2.2. REPLACEMENT DES VENTILO-CONVECTEURS

CF BASE 4.1.3

##### 4.2.3. REPLACEMENT DES RÉSEAUX

CF BASE 4.1.4

##### 4.2.4. MISE EN PLACE D'UNE GTC

CF BASE 4.1.5

##### 4.2.5. MISE EN PLACE D'UN GROUPE A DÉTENTE DIRECTE DE SECOURS

CF BASE 4.1.6

##### 4.2.6. CONSOMMATIONS

ÉNERGIES	CONSO. ACTUELLES kWhEP/an	ESTIMATION CONSO FUTURE kWhEF/an	ESTIMATION GAIN CONSO %	NOUVELLE FACTURE ENVISAGÉE € TTC	ECONOMIE ENVISAGÉE SUR LA FACTURE € TTC
CHAUFFAGE GAZ (PCI)	206 311	20 892*		1 494 € **	- 13 267 €
CHAUFFAGE ELECTRIQUE (PAC)	0	78 926*		4 735 € ***	+ 4 735 €
CLIMATISATION ÉLECTRICITÉ	96 990	54 327		3 260 € ***	- 2 559 €
<b>TOTAL</b>	<b>323 932</b>	<b>154 145</b>	<b>52 %</b>	<b>9 489 € TTC</b>	<b>- 11 091 € TTC</b>

\* Le nombre de jours en dessous de zéro est estimé à 30 jours par année suivant relevés DJU. La Chaudière aura un fonctionnement estimé à 15% du temps durant période de chauffe.

\*\*0.0715 € TTC/kWhGAZ(PCI) (basé sur facture énergétique audit)

\*\*\*0.060 € TTC/kWhEP ELEC (basé sur facture énergétique audit)

#### 4.3. SCÉNARIO PAC + CHAUDIERE APPOINT

Mise en place d'une PAC et mise en place d'une chaudière gaz d'une puissance réduite pour appoint chauffage ou secours en dessous de  $-10^{\circ}\text{C}$  extérieur (**dimensionnement de VC en régime 45/40°C**).

Le scénario choisi comprend :

- Remplacement de la production de chauffage gaz inférieure à 70 kW et équipements en chaufferie. Mini chaufferie
- Remplacement de la production de froid par une PAC 180 kW froid et 210 kW Chaud
- Remplacement des ventilo-convecteurs
- Rénovation partielle des réseaux de distribution. Compris Dépose, repose faux-plafonds
- Mise en place d'une GTC
- Mise en place de groupe à détente directe pour le secours des LT informatiques.
- Option : remplacement des réseaux enterrés.

##### 4.3.1. REPLACEMENT DE LA PRODUCTION DE CHAUFFAGE

Rénovation complète de la chaufferie collective existante, avec remise aux normes. Conservation de la production ECS existante.

La prestation comprend :

- La dépose des installations existantes en chaufferie (chaudière existante, accessoires en chaufferie, fumisterie...). Compris vidange et désembouage des réseaux.
- Vérification normes chaufferie (VB, VH, etc.)
- Mise en place d'une chaudière de **moins de 70 kW** pour l'ensemble du bâtiment.
- Remplacement de la fumisterie
- Ensembles des accessoires (régulation, circulateurs, V3V, pot à boues...)
- Panoplie départ distribution chauffage
- Panoplie de remplissage chauffage avec disconnecteur
- Raccordement gaz

**Estimation des travaux CHAUFFERIE : 30 000€ HT**

##### 4.3.2. REPLACEMENT DE LA PRODUCTION D'EAU GLACÉE **CF BASE 4.1.2**

##### 4.3.3. REPLACEMENT DES VENTILO-CONVECTEURS

Remplacement des 65 ventilo-convecteurs. Les ventilo-convecteurs seront sélectionnés en petite et moyenne vitesse pour supprimer les problèmes acoustiques rencontrés actuellement. Dimensionnement en régime 45/40°C. Selon la courbe ci-dessous la PAC peut produire de l'eau à  $45^{\circ}\text{C}$  par  $-10^{\circ}\text{C}$  extérieur. La sélection avec des températures inférieures conduit à un surdimensionnement des ventilo-convecteurs 3 tailles au-dessus et la mise en place de ventilo-convecteurs supplémentaires pour les plus grosses puissances.

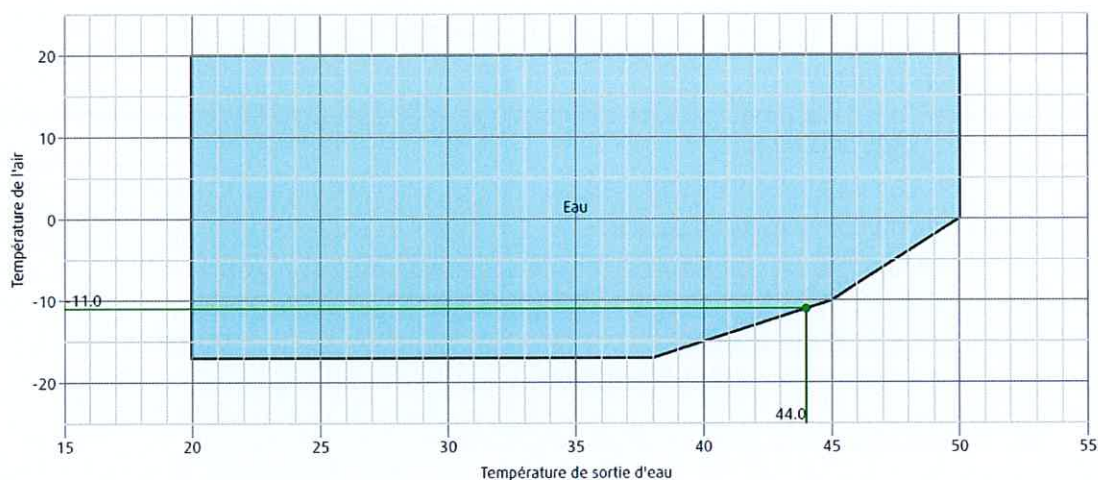
La prestation comprend :

- La dépose des installations existantes (VC, accessoires, régulation...)
- Mise en place des nouveaux ventilo-convecteurs
- Mise en place des commandes régulation
- Raccordement condensats/électricité sur existant
- Travaux de reprise des évacuations de condensats dans dalle RDC bas.

**Estimation des travaux VC : 140 000€ HT**



Chauffage



4.3.4. REPLACEMENT DES RÉSEAUX

CF BASE 4.1.4

4.3.5. MISE EN PLACE D'UNE GTC

CF BASE 4.1.5

4.3.6. MISE EN PLACE D'UN GROUPE A DÉTENTE DIRECTE DE SECOURS

CF BASE 4.1.6

4.3.7. CONSOMMATIONS

ÉNERGIES	CONSO. ACTUELLES kWhEP/an	ESTIMATION CONSO FUTURE kWhEF/an	ESTIMATION GAIN CONSO %	NOUVELLE FACTURE ENVISAGÉE € TTC	ECONOMIE ENVISAGÉE SUR LA FACTURE € TTC
CHAUFFAGE GAZ (PCI)	206 311	1 857*		132 € **	- 14 619 €
CHAUFFAGE ELECTRIQUE (PAC)	0	90 997*		5 460 € ***	+ 5 460 €
CLIMATISATION ÉLECTRICITÉ	96 990	54 327		3 260 € ***	- 2 559 €
<b>TOTAL</b>	<b>323 932</b>	<b>147 181</b>	<b>54 %</b>	<b>8 852 € TTC</b>	<b>- 11 718 € TTC</b>

\* Le nombre de jours en dessous de -10°C est estimé à 4 jours par année suivant relevés DJU. La Chaudière aura un fonctionnement estimé à 2 % du temps durant période de chauffe.

\*\*0.0715 € TTC/kWhGAZ(PCI) (basé sur facture énergétique audit)

\*\*\*0.060 € TTC/kWhEP ELEC (basé sur facture énergétique audit)

#### 4.4. SCÉNARIO GROUPE SEUL + REMPLACEMENT CHAUDIERE

Mise en place d'un groupe froid seul et mise en place d'une chaudière gaz condensation pour la totalité des besoins en chaud.

Le scénario choisi comprend :

- Remplacement de la production de chauffage de 170 kW et équipements en chaufferie.
- Remplacement de la production de froid par une GF 180 kW froid uniquement
- Remplacement des ventilo-convecteurs
- Rénovation partielle des réseaux de distribution. Compris Dépose, repose faux-plafonds
- Mise en place d'une GTC
- Mise en place de groupe à détente directe pour le secours des LT informatiques.
- Option : remplacement des réseaux enterrés.

##### 4.4.1. REEMPLACEMENT DE LA PRODUCTION DE CHAUFFAGE

###### **CF BASE 4.1.1**

##### 5.1.1. REEMPLACEMENT DE LA PRODUCTION D'EAU GLACÉE

Suppression de la production d'eau glacée existante, et mise en place d'une production équivalente uniquement en eau glacée.

La prestation comprend :

- La dépose et l'évacuation des installations existantes extérieures
- Mise en place d'une pompe à chaleur air/eau de **180 kW** Froid
- Remplacement des circulateurs en LT
- Mise en place d'un échangeur eau glycolée/eau réseau (OPTION)
- Reprise des réseaux pour adapter le nouveau fonctionnement en Chaud
- Reprise de la régulation.

**Estimation des travaux PAC : 80 000€ HT (Option Echangeur 5 000€)**

*Nota : la mise en place d'un échangeur est indispensable pour pouvoir couper le circuit en hiver. Actuellement le réseau fonctionne en permanence et consomme de l'énergie inutilement. Dans l'éventualité d'une coupure du circulateur, le réseau pourrait geler et créer des dommages coûteux..*

##### 5.1.2. REEMPLACEMENT DE LA PRODUCTION D'EAU GLACÉE

###### **CF BASE 4.1.2**

##### 5.1.3. REEMPLACEMENT DES VENTIL-CONVECTEURS

###### **CF BASE 4.1.3**

##### 5.1.4. REEMPLACEMENT DES RÉSEAUX

###### **CF BASE 4.1.4**

##### 5.1.5. MISE EN PLACE D'UNE GTC

###### **CF BASE 4.1.5**

##### 5.1.6. MISE EN PLACE D'UN GROUPE A DÉTENTE DIRECTE DE SECOURS

###### **CF BASE 4.1.6**

##### 5.1.7. CONSOMMATIONS

ÉNERGIES	CONSO. ACTUELLES kWhEP/an	ESTIMATION CONSO FUTURE kWhEF/an	ESTIMATION GAIN CONSO %	NOUVELLE FACTURE ENVISAGÉE € TTC	ÉCONOMIE ENVISAGÉE SUR LA FACTURE € TTC
CHAUFFAGE GAZ (PCI)	206 311	169 175*		12 096 € **	- 2 655 €
CHAUFFAGE ÉLECTRIQUE (PAC)	0	0		0	0
CLIMATISATION ÉLECTRICITÉ	96 990	54 327		3 260 € ***	- 2 559 €
<b>TOTAL</b>	<b>323 932</b>	<b>223 502</b>	<b>31 %</b>	<b>15 556 € TTC</b>	<b>- 5 214 € TTC</b>

\*\*Gain avec une chaudière condensation d'un rendement de 108%

\*\*0.0715 € TTC/kWhGAZ(PCI) (basé sur facture énergétique audit)

\*\*\*0.060 € TTC/kWhEP ELEC (basé sur facture énergétique audit)



## 5.2. OPTION REMPLACEMENT DU RÉSEAU ENTERRE

Le réseau enterré entre le groupe de production d'eau glacée et le local technique ne peut pas être vérifié. Il date de la construction du bâtiment.

La prestation comprend :

- Travaux voirie (repérages, découpes, ouvertures, etc.)
- Tubes enterrés pré isolés type Flexalen
- Lien régulation entre PAC et local technique.



Estimation des travaux, réseaux enterrés: 50 000€ HT

## SYNTHÈSE FINANCIÈRE

ÉNERGIES	INVESTISSEMENT* € HT	ESTIMATION CONSO FUTURE kWhEF/an	ESTIMATION GAIN CONSO %	NOUVELLE FACTURE ENVISAGÉE € TTC	ÉCONOMIE ENVISAGÉE SUR LA FACTURE € TTC	Temps de retour Brut ans
SCÉNARIO 1 PAC + REPLACEMENT CHAUDIÈRE	430 000 €	147 181	54 %	8 991 €	-11 589 €	37
SCENARIO 2 PAC + CONSERVATION CHAUDIÈRE	380 000 €	154 145	52 %	9 489 €	-11 091 €	34
SCÉNARIO 3 PAC + REPLACEMENT CHAUDIÈRE APPOINT	450 000 €	147 181	54 %	8 852 €	-11 718 €	38
SCÉNARIO 4 GF+ REPLACEMENT CHAUDIÈRE ÉQUIVALENTE	420 000 €	223 502	31 %	15 556 €	- 5 214 €	80

\*Sans options :

<b>OPTION REMPLACEMENT RÉSEAU ENTERRE</b>	<b><u>50 000,00 € HT</u></b>
<b>PROVISION REMPLACEMENT DES DALLES PLAFOND</b>	<b><u>10 000,00 € HT</u></b>
<b>OPTION ECHANGEUR</b>	<b><u>5 000,00 € HT</u></b>

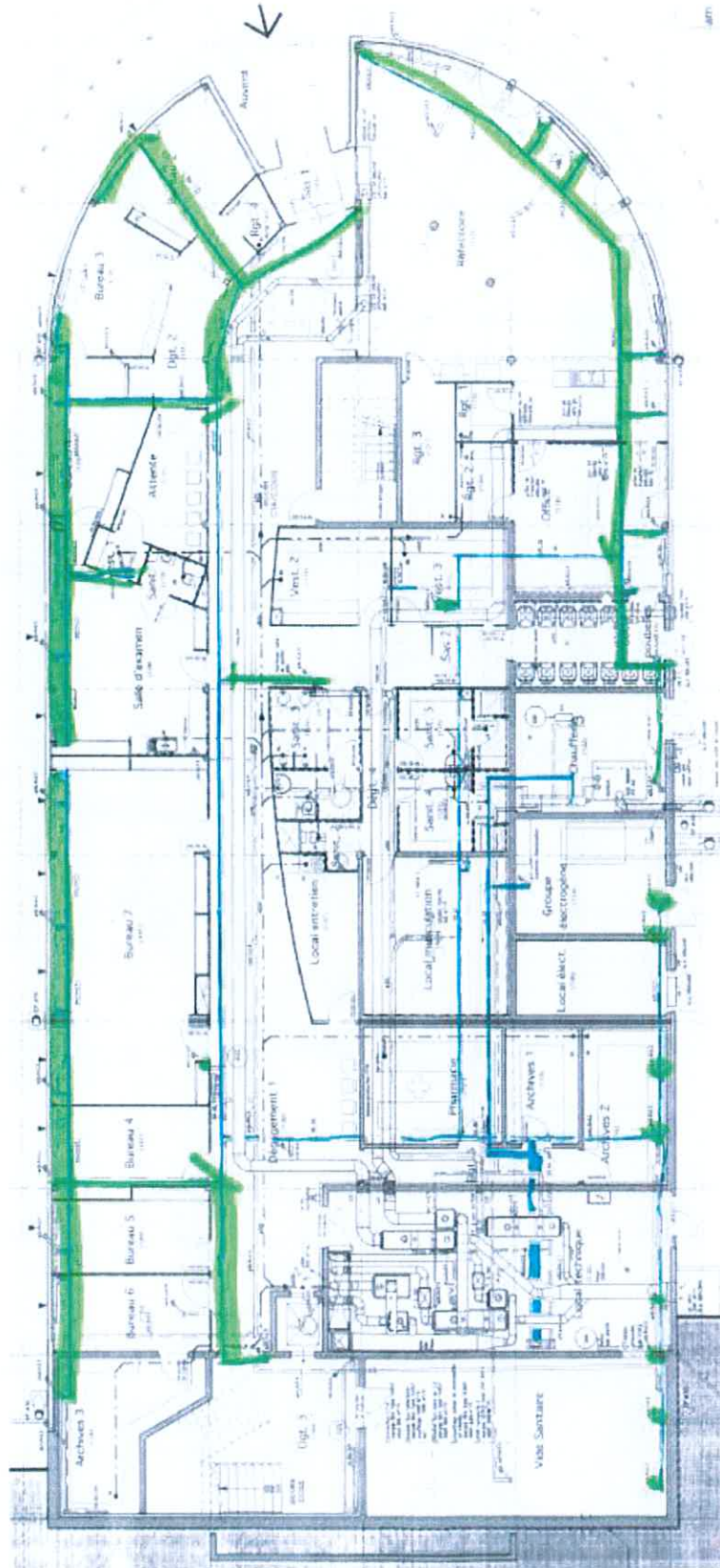
### CONCLUSION

Solution 1-2 : Le remplacement de la chaudière n'est pas indispensable, car le fonctionnement de la chaudière sera limité en mettant en place une PAC, mais la chaufferie étant vieillissante les coûts d'entretien et les risques de pannes en chaufferie vont être de plus en plus fréquents. Un changement de chaudière sera à réaliser inéluctablement dans les années à venir.

Solution 3 : La mise en place d'une chaudière de plus petite taille est intéressante, car on passe sur une mini chaufferie moins contraignante et moins coûteuse; mais cela implique un surdimensionnement des ventilo-convecteurs et donc un certain coût supplémentaire.

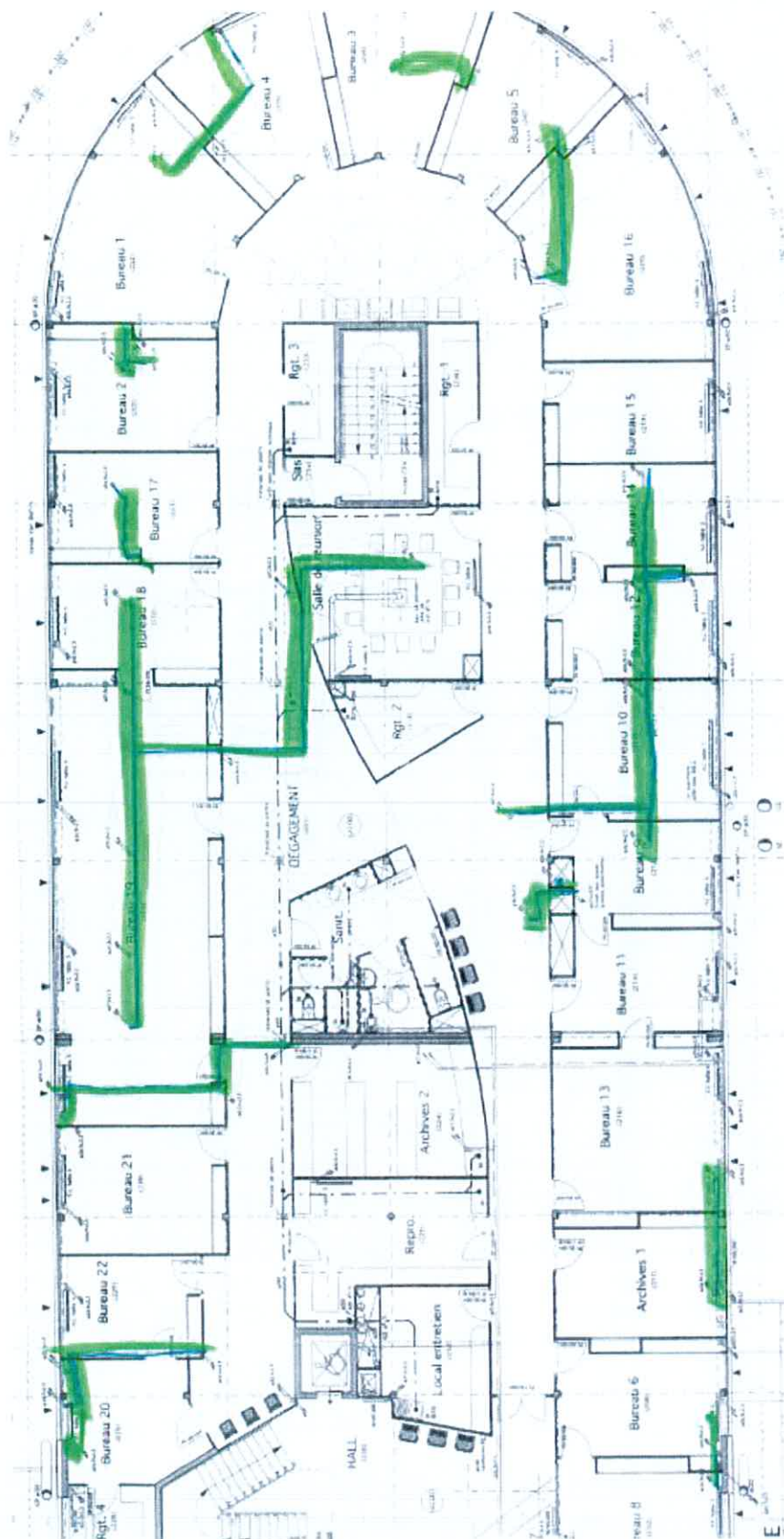
Solution 4 : La mise en place d'un groupe froid simple n'est pas du tout intéressante pour le projet, économiquement et énergétiquement.

ANNEXES

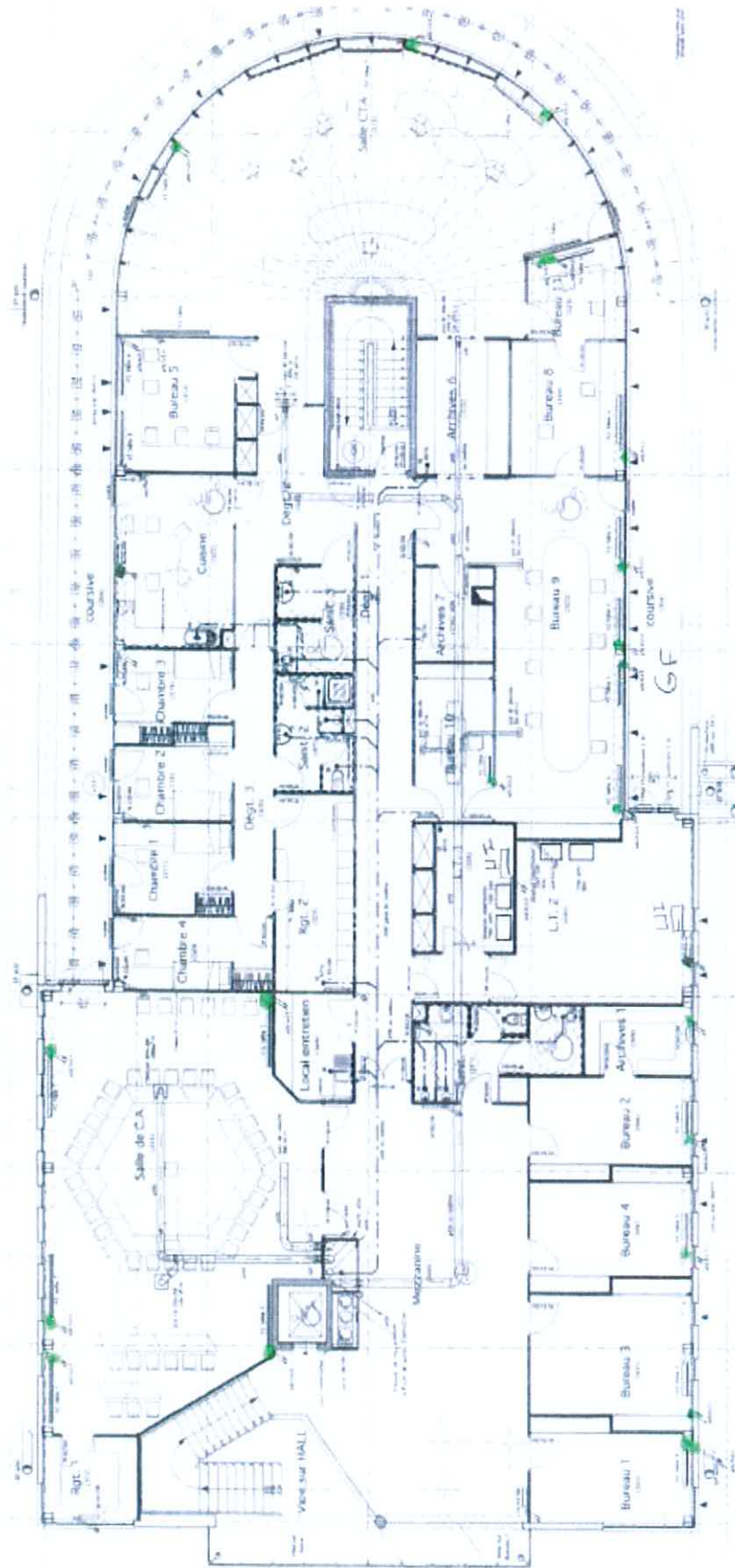


RDC BAS





RDC HAUT



ETAGE 3