

MAITRE D'OUVRAGE	<b>Haute Savoie Habitat</b>
MAÎTRE D'OEUVRE	<b>Atelier GALBE - Architectes</b>
LOCALISATION	<b>Lieu dit « Champ Derrière » - Sallenoves - 74 270</b>
OPERATION	<b>Construction de 2 immeubles de 6 logements locatifs</b>
REF BRIERE	<b>08I 33</b>

**CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES  
C.C.T.P.**

---

**LOT N° 13 - CHAUFFAGE**

**Haute Savoie Habitat**

Yohann Tranchant  
2, Rue Marc Leroux - BP 554  
**74 055 ANNECY Cedex**  
Téléphone : 04 50 88 22 93  
Télécopie : 04 50 88 22 03  
E@mail : YTranchant@oph74.fr

**Maître d'oeuvre**

**Atelier GALBE**  
« Architectes »  
Vers la Forge  
**74 270 CHILLY**  
Téléphone : 04 50 22 03 58  
Télécopie : 04 50 22 06 97  
E@mail : geraldine.monod@ateliergalbe.fr  
E@mail : celine.wallois@ateliergalbe.fr

**Coordinateur SPS**

**DEKRA CONSEIL**  
« Contrôleur du bâtiment »  
21, Avenue des Hirondelles  
**74 000 ANNECY**  
Téléphone : 04 50 52 88 61  
Télécopie : 04 50 52 78 31  
E@mail : moussa.batchamen@dekra.com

**Contrôle Technique**

**DEKRA CONSEIL**  
« Contrôleur du bâtiment »  
21, Avenue des Hirondelles  
**74 000 ANNECY**  
Téléphone : 04 50 52 88 61  
Télécopie : 04 50 52 78 31  
E@mail : lolita.pastor@dekra.com

**Economiste**

**CE 2T Ingénierie**  
« Economie de la construction »  
Allée de la Mandallaz - Le Périclès  
**74 370 METZ TESSY**  
Téléphone : 04 50 69 02 46  
Télécopie : 04 50 69 15 50  
E@mail : ce2tingenierie@aol.com

**B.E.T. Structures**

**Bureau d'études PLANTIER**  
« Ingénieurs-Conseils »  
33, Rue du Jourdil - ZI  
**74 960 CRAN GEVRIER**  
Téléphone : 04 50 67 63 74  
Télécopie : 04 50 67 63 80  
E@mail : info@bureau-plantier.fr

**B.E.T. Fluides**

**Bureau d'Etudes BRIERE**  
« Ingénieurs-Conseils »  
Allée de la Mandallaz - Le Périclès  
**74 370 METZ TESSY**  
Téléphone : 04 50 51 35 41  
Télécopie : 04 50 52 72 40  
E@mail : [briere@briere.fr](mailto:briere@briere.fr)

Révisions du Document		
Indice	Date	Objet
A	Septembre 2012	Origine
Nos Références : 08 I33WD001		

## SOMMAIRE

<b>1</b>	<b>GENERALITES .....</b>	<b>4</b>
1.1	CONNAISSANCE DU DOSSIER .....	4
1.2	CONTENU DES PRIX .....	5
1.3	DOCUMENTS A FOURNIR .....	5
1.4	ESSAIS .....	7
1.5	REGLEMENTATION - NORMES .....	8
1.6	CERTIFICATS DE CONFORMITE .....	8
1.7	SERVICES CONCESSIONNAIRES, SERVICES PUBLICS, SERVICES DE SECURITE .....	8
1.8	MARQUES ET QUALITES DES MATERIELS .....	9
1.9	ASSISTANCE TECHNIQUE DES FOURNISSEURS .....	9
1.10	ACCES AUX MATERIELS .....	9
1.11	ISOLATION ACOUSTIQUE ET NIVEAUX DE BRUIT .....	10
1.12	GESTION DES INTERFACES .....	10
1.13	ETANCHEITE A L'AIR .....	11
<b>2</b>	<b>SPECIFICATIONS CHAUFFAGE COLLECTIF .....</b>	<b>12</b>
2.1	PRESSIONS DE SERVICE .....	12
2.2	ESSAIS ET CONTROLES .....	12
2.3	DISTRIBUTION GAZ .....	12
2.4	CHAUFFERIE COLLECTIVE .....	14
2.5	ORGANES DE RESEAU .....	18
2.6	TUYAUTERIES .....	21
2.7	CALORIFUGEAGE CHAUFFAGE .....	23
2.8	RADIATEURS .....	23
<b>3</b>	<b>DESCRIPTION DES OUVRAGES .....</b>	<b>24</b>
3.1	CHAUFFERIE .....	24
3.2	DISTRIBUTION CHAUFFAGE .....	28
3.3	CORPS DE CHAUFFE .....	29
<b>4</b>	<b>ANNEXES .....</b>	<b>30</b>
4.1	ANNEXE 1 - SCHEMA DE PRINCIPE CHAUFFERIE .....	30
4.2	ANNEXE 2 - TABLEAU D'EQUIPEMENT RADIATEURS BATIMENT A .....	31
4.3	ANNEXE 3 - TABLEAU D'EQUIPEMENT RADIATEURS BATIMENT B .....	33
4.4	ANNEXE 4 - GRILLES D'EQUILIBRAGE BATIMENT A .....	35
4.5	ANNEXE 5 - GRILLES D'EQUILIBRAGE BATIMENT B .....	36

## PRESENTATION

Le présent document a pour objet de définir les règles et conditions de mise en œuvre et les caractéristiques générales des principaux équipements de Chauffage, à réaliser dans le cadre des travaux :



### **Construction de 12 logements Locatifs Sociaux au lieu dit « Champ Derrière » Commune de SALLENOVES - Haute Savoie**

Le projet consiste en la construction de 2 immeubles à usage d'habitation.

Classement : immeubles d'habitation collective, 2<sup>ème</sup> famille.

Le permis de construire a été déposé le 24 Janvier 2012 et obtenu le 10 Avril 2012.

• n°: 074. 257 12 X 0001.

La typologie est la suivante :

Bâtiment	Niveau	T2	T3	T4	Total
A	RdC	1	2		3
	Etage	1	1	1	3
	<b>Total A</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>1</b>	<b>6</b>
B	RdC	1	1	1	3
	Etage	1	1	1	3
	<b>Total B</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>6</b>
<b>Total Opération</b>		<b>4</b>	<b>5</b>	<b>3</b>	<b>12</b>

Le chauffage sera produit par une chaufferie collective unique, implantée dans le bâtiment A, accessible de plain-pied depuis l'extérieur. La distribution vers le bâtiment B sera réalisée en canalisations préisolées enterrées à l'extérieur.

L'eau chaude sanitaire sera produite depuis la chaufferie, à charge du lot Sanitaire : le lot Chauffage fournissant l'énergie thermique sur le préparateur.

Les installations devront permettre l'obtention du label BBC 2005 Effinergie.

# 1 GENERALITES

## 1.1 CONNAISSANCE DU DOSSIER

Bien que divisé en lots de travaux correspondant à des corps d'état différents, le projet constitue un ensemble homogène. L'entrepreneur est tenu d'en prendre connaissance dans sa totalité et il ne pourra se prévaloir d'une non-connaissance des travaux des autres lots.

Les Entrepreneurs sont tenus de procéder à une vérification approfondie des documents qui leur sont remis en vue de l'établissement de leur prix forfaitaire et de signaler, le cas échéant, au Maître d'Œuvre les contradictions ou omissions qu'ils pourraient constater et pour lesquelles celui-ci communiquera sa décision en temps utile aux soumissionnaires.

Dans le cas où ces anomalies ne se révéleraient qu'après remise des soumissions, le Maître d'Œuvre sera en droit d'exiger la solution la plus apte à donner satisfaction au client, fut-elle plus onéreuse que celle découlant de l'interprétation de l'Entrepreneur.

### 1.1.1 ETENDUE DES TRAVAUX

L'entreprise devra prévoir les travaux et matériels indispensables au complet achèvement des travaux, étant entendu qu'il s'est rendu compte des travaux à effectuer, de leur importance et de leur nature et qu'il aura à suppléer par ses connaissances professionnelles aux détails qui pourraient ne pas être définis. Nulle prescription, nulle directive ou indication donnée dans les documents de marché, ne peut être considérée par l'entreprise comme étant limitative.

L'entreprise a la responsabilité non seulement du respect des résultats, mais également des caractéristiques individuelles des matériels installés. Certaines caractéristiques indiquées dans les documents de marché sont données à titre indicatif ; l'entreprise se doit de faire ses propres calculs et de les soumettre au Maître d'Œuvre pour commentaires et accord.

Les plans et schémas joints au dossier de consultation illustrent les principes des installations à appliquer. Ils correspondent à un niveau minimum de décomposition des fonctions à réaliser et représentent un exemple de solution permettant de réaliser ces fonctions. Tous les organes qui n'ont aucun rôle dans le fonctionnement automatique des installations ne sont pas systématiquement représentés sur les documents graphiques.

### 1.1.2 MODIFICATIONS

Aucun changement ne pourra être apporté au projet présenté sans une autorisation préalable du Maître d'Œuvre. Dans le cadre de toute modification apportée aux dispositions initiales par le fait de l'entreprise elle-même, celle-ci sera tenue de soumettre à l'approbation du Maître d'Œuvre lesdites modifications. Pour ce faire, elle devra fournir les documents graphiques et les notes de calculs justificatives qu'elle fera établir à sa charge sans pouvoir se prévaloir d'un supplément de prix quel qu'il soit. Tous les frais résultant de changements non autorisés ainsi que tout travail supplémentaire exécuté sans ordre écrit resteront à la charge de l'entreprise.

Il est signalé que lors de l'établissement des plans de fabrication par l'Entrepreneur ou lors de la pose des équipements dans certains passages ou points particuliers, les canalisations ou équipements pourront être déviés ou déplacés à la demande du Maître d'Œuvre pour une amélioration technique ou esthétique ; ces travaux seront réalisés dans le cadre du forfait de l'Entrepreneur.

## 1.2 CONTENU DES PRIX

Les prix sont réputés comprendre toutes les sujétions, et plus particulièrement pour le présent lot :

- ◆ La fourniture, la main d'œuvre, les frais de déplacements, les frais de chantier, les frais d'études, les charges sociales.
- ◆ Les frais de contrôle et d'essais, le réglage des équipements.
- ◆ Toutes les sujétions de mise en œuvre, telles que les chutes, coupes, découpes, protection anticorrosion, coudes, tés, dispositifs de dérivation, fourreaux, boîtes, borniers, piquages, raccords, organes de visite, traversées de murs, attentes et raccordements entre phases de travaux, repérages, assistance des fournisseurs, essais et contrôles, livraisons de matériel, emballage, risques courus pendant le transport, déchargement, entrepôt, échafaudages, moyens de levage, nettoyage, finitions, etc...
- ◆ Les rebouchages des réservations, avec étanchéité à l'air.

## 1.3 DOCUMENTS A FOURNIR

### 1.3.1 A LA REMISE DE L'OFFRE

En plus des documents administratifs et généraux demandés, l'entrepreneur devra remettre avec son offre les documents suivants :

- ◆ La liste des marques et types de matériel prévus au devis pour chaque équipement.
- ◆ Eventuellement, la liste exhaustive des contradictions ou omissions que l'entreprise aura relevées dans les documents d'appel d'offres, en précisant pour chaque, quelle correction, interprétation ou complément elle a pris en compte dans son offre.

### 1.3.2 EN PHASE PREPARATION DE CHANTIER

Les documents à fournir par l'Entrepreneur devront être communiqués, en temps utile ; en 3 exemplaires pour la Maîtrise d'œuvre avant approbation et après approbation. Un exemplaire sera à usage du Contrôleur Technique. Les documents concernés devront avoir reçu l'accord de la Maîtrise d'œuvre avant toute exécution.

- ◆ Les plans d'atelier et de chantier des ouvrages, représentant les détails de fabrication et de mise en œuvre nécessaires à la parfaite réalisation des travaux, en respectant : les préconisations de la Maîtrise d'Œuvre, les impératifs de sécurité (aspects réglementaires, architecturaux et techniques) et les contraintes relatives aux équipements.
- ◆ Le dossier d'interfaces avec les autres intervenants et les fournisseurs comprenant notamment :

- Les plans de réservations et d'incorporations.
  - Les listes exhaustives des prestations à faire exécuter par les autres entreprises.
  - Les plans de synthèse des gaines y compris coordination de l'implantation des réseaux et équipements.
- ◆ La documentation technique complète sur les matériaux et le matériel proposé.
  - ◆ Les documents particuliers suivants :
    - Plan détaillé de la chaufferie avec emplacement du matériel, position et sections des VB VH.
    - Fiche technique des appareils installées avec attestation de conformité CE.
    - PV de réaction au feu des calorifuges sur tuyauteries (M1).

### 1.3.3 EN PHASE RECEPTION DES OUVRAGES : DOSSIER DES OUVRAGES EXECUTES (DOE)

#### 1.3.3.1 *Rendu*

La totalité des documents sera à fournir en 1 exemplaire avant approbation, puis en 3 exemplaires plus 1 fichier informatique en version définitive après approbation.

#### 1.3.3.2 *Dossier de base*

Le dossier complet sera remis sous forme de classeur et il comprendra :

- ◆ Les plans et schémas complets des installations en version « tels que construits ».
- ◆ La liste des équipements installés avec pour chacun : sa désignation, sa marque et référence dans la marque.
- ◆ Les fiches techniques des équipements ; dans le cas de documentation concernant plusieurs tailles ou option on surlignera les articles concernant le matériel installé.
- ◆ Les rapports d'essais, mesures et les procès verbaux correspondants.
- ◆ La liste des fichiers informatiques de tous les documents réalisés par ce moyen.

#### 1.3.3.3 *Complément schémas locaux techniques*

- ◆ Les schémas de principe à afficher dans les locaux techniques. En un exemplaire papier réduit dans le dossier classeur et un original plastifié sur support rigide sur site.

#### 1.3.3.4 *Complément schémas électriques*

- ◆ Les schémas d'armoires électriques et carnets de câbles associés en versions « tels que construit ». En un exemplaire dans le dossier classeur et un original dans chaque armoire électrique.

### 1.3.3.5 Complément exploitation

- ◆ La notice de conduite et d'exploitation des installations comprenant :
  - Le rôle des installations et les notices de fonctionnement.
  - Le programme de fonctionnement des installations avec analyse fonctionnelle détaillée et listings des programmes automatés.
  - Le cas échéant, la liste des valeurs d'initialisation (points de consignes, temporisations, paramètres PID des régulateurs...).
  - Les indications détaillées relatives à la mise en marche et à l'arrêt normal ou prolongé d'une partie ou de la totalité des installations.
  - Les causes des principales pannes et les moyens d'y remédier.
  - Les indications détaillées relatives au fonctionnement dégradé des installations en cas de panne.
- ◆ La liste des procédures de maintenance préventive :
  - Indications relatives aux vérifications à effectuer périodiquement
  - Liste des pièces de rechange et périodicité normale de remplacement.

## 1.4 ESSAIS

### 1.4.1 MODALITES RELATIVES AUX ESSAIS

L'Entreprise doit dans le cadre de sa responsabilité, assurer son propre contrôle ; de ce fait, elle doit au démarrage des travaux, nommer le responsable de l'autocontrôle de l'entreprise. Ce dernier sera chargé :

- ◆ Des essais de conformité et de fonctionnement.
- ◆ De la transmission systématique des comptes-rendus exhaustifs des essais au Maître d'œuvre et au Bureau de Contrôle.

Les essais et les vérifications que l'entreprise devra réaliser conformément à la NF P 03 100, devront être formalisés par l'établissement des fiches à transmettre au Maître d'Ouvrage et au Contrôleur Technique.

Les moyens nécessaires à tous ces essais, appareils et personnel seront dus par l'Entrepreneur qui assurera également les formalités auprès des différents organismes.

Dans le cas où les contrôles et mesures feraient apparaître un défaut ou une non conformité, des essais systématiques seraient repris après remise en ordre.

Tous les essais donneront lieu à l'émission d'un rapport d'essai avec indication des résultats et mesures relevées. Ce rapport sera inclus au DOE.

#### 1.4.2 ESSAIS DES INSTALLATIONS C.O.P.R.E.C.

Les essais et les vérifications de fonctionnement des installations devront être réalisés conformément au document technique « C.O.P.R.E.C. » N°1 de 1998 :

- Contrôle de niveau VI.

L'exécution des essais et vérifications figurant sur cette liste ne dispense pas les entreprises d'effectuer les autres essais et vérifications qui leur incombent en application de la réglementation en vigueur et des spécifications prévues au Marché.

Les procès-verbaux correspondant à ces essais et à ces vérifications de fonctionnement devront être rédigés conformément aux documents techniques « C.O.P.R.E.C. » N°2 d'une part, aux exigences des spécifications complémentaires d'autre part.

Aucune réception d'installation ne pourra être prononcée sans production par l'entreprise des procès-verbaux justifiant l'exécution de ces essais.

#### 1.5 REGLEMENTATION - NORMES

Les travaux, objet du présent lot, seront réalisés dans les Règles de l'Art, par du personnel hautement qualifié, et ce, conformément au Cahier des Charges, D.T.U., Normes, Prescriptions et Règlements en vigueur.

#### 1.6 CERTIFICATS DE CONFORMITE

L'Entrepreneur devra effectuer les démarches administratives nécessaires et prévoir les frais afférents (dont la prise en charge des frais de contrôleur technique) pour l'obtention des certificats de conformité, pour tout ou partie de ses installations.

Concernant le CONSUEL, il appartient à l'entreprise du présent lot de missionner le moment opportun un bureau de contrôle agréé avec la mission adéquate pour transmettre les fiches DRE 154 et DRE 152 pour obtenir la première mise sous tension des ses propres installations d'électricité basse tension. L'entreprise titulaire du lot électricité est de facto titulaire du CONSUEL principal : elle s'assurera que les travaux d'électricité à réaliser par le présent lot soient terminés, et transmettra le dossier complété à CONSUEL.

#### 1.7 SERVICES CONCESSIONNAIRES, SERVICES PUBLICS, SERVICES DE SECURITE

L'Entrepreneur devra se mettre en rapport avec les services concernés.

Il aura à charge d'obtenir tous les renseignements utiles pour l'exécution de ses travaux, de se soumettre à toute vérification et visite des agents de ces services et fournir tous documents et pièces justificatives qui lui seraient demandés.

En particulier, l'Entrepreneur devra :

- ◆ Etablir et transmettre les demandes d'approbation, accompagnées des renseignements utiles.
- ◆ Obtenir les accords nécessaires.

- ◆ Prendre à sa charge tous les essais prescrits.
- ◆ Etablir les dossiers administratifs et les remettre au Maître d'Ouvrage pour accord et signature.
- ◆ Prendre à sa charge tout supplément de fourniture et main d'œuvre nécessaire à la mise en conformité des installations découlant des règlements en vigueur en sus des prestations déjà prévues.

## **1.8 MARQUES ET QUALITES DES MATERIELS**

L'offre de base précisera obligatoirement les marques et modèles d'équipements prévus par l'Entreprise, conformes au CCTP.

L'entreprise est tenue de :

- ◆ Fournir les échantillons demandés par le Maître d'Œuvre en phase chantier.
- ◆ Respecter les marques et modèles proposés dans l'offre de base ou retenus par le Maître d'Œuvre lors de la séance de présentation des échantillons.

Les matériaux et appareils utilisés devront être neufs, de la meilleure qualité, avoir les caractéristiques correspondant aux influences externes auxquelles ils pourront être soumis et répondre exactement aux conditions nécessaires à une bonne marche de l'installation, la présente spécification n'étant pas restrictive.

Les matériaux et matériels qui, bien que reçus, seraient reconnus défectueux, seront refusés et remplacés par l'installateur à ses frais.

L'Entrepreneur doit prévoir l'assistance technique des fournisseurs, pour l'installation et la mise en service de tous les matériels du présent lot, sauf dérogation accordée par le Maître d'Œuvre.

Tous les matériels employés devront être résistants à la corrosion et protégés contre la corrosion.

## **1.9 ASSISTANCE TECHNIQUE DES FOURNISSEURS**

L'Entrepreneur doit prévoir dans son offre, l'assistance technique des fournisseurs, pour l'installation et la mise en service de tous les matériels du présent corps d'état, sauf dérogation accordée par le Maître d'Œuvre.

## **1.10 ACCES AUX MATERIELS**

Les emplacements des matériels installés doivent tenir compte des nécessités de l'exploitation, entretien, démontage etc...

L'Entrepreneur devra, notamment, vérifier que les ouvertures et trémies d'accès du matériel permettent sa mise en place et son remplacement éventuel, pour cela, toutes les indications de poids et de dimensions des matériels seront fournies au Maître d'Œuvre et les aménagements nécessaires (passages provisoires par exemple) définis en accord avec les autres corps d'état et sous le contrôle du Maître d'Œuvre.

Tous les matériels nécessitant une surveillance ou un entretien seront accessibles et démontables. L'Entrepreneur est tenu de signaler en temps utile au Maître d'Œuvre, la position et les dimensions des trappes et accès aux matériels qu'il doit installer, et de prévoir ces équipements.

### **1.11 ISOLATION ACOUSTIQUE ET NIVEAUX DE BRUIT**

Tous les moyens nécessaires doivent être mis en œuvre, en particulier :

- ◆ Les dispositifs antivibratiles doivent assurer 90 % du filtrage à la fréquence d'excitation la plus basse.
- ◆ Les appareils tournants et vibrants doivent être désolidarisés des canalisations les raccordant par manchons antivibratiles équipés de tous les accessoires utiles (tresses pour continuité électrique, calorifuge adapté...).
- ◆ Les matériels doivent être choisis dans leur zone d'emploi la plus silencieuse compatible avec les caractéristiques demandées par ailleurs. La vitesse de rotation des éléments tournants doit être inférieure à 1.500 t/mn, sauf dérogation du Maître d'Œuvre.
- ◆ Tous les contacts d'appareils ou de leurs supports avec la structure de bâtiment doivent être assurés par dispositifs adaptés.
- ◆ La section des canalisations et gaines devra être calculée et les tracés seront étudiés de manière à éviter toute propagation du bruit, les fixations seront exécutées à l'aide de colliers isolants et manchons résilients.
- ◆ Les passages dans les traversées de parois seront protégés par des fourreaux et dispositifs acoustiques, compatibles avec les exigences d'étanchéité à l'air.

### **1.12 GESTION DES INTERFACES**

#### **1.12.1 INTERVENTION SUR PRESTATIONS EXECUTEES PAR D'AUTRES**

Dans le cas où l'Entrepreneur titulaire du présent lot doit intervenir sur un ouvrage exécuté par un autre Entrepreneur :

- ◆ Le fait de débiter son intervention vaudra acceptation de l'exécution de l'autre Entrepreneur.
- ◆ Si l'Entrepreneur du présent lot estime que le fondement sur lequel il doit travailler n'est pas conforme, il doit en avvertir la Maîtrise de Chantier et le Maître d'Œuvre le plus tôt possible et au plus tard le jour prévu pour son intervention.
- ◆ Ces derniers seront seuls juges du bien fondé de la réclamation de l'Entrepreneur, et ils pourront être amenés à imposer à l'Entrepreneur mis en cause tout complément ou toute modification de l'ouvrage considéré, sans supplément de prix, même si cela n'est pas explicitement défini dans son marché.

#### **1.12.2 INTERFACES AVEC LES AUTRES INTERVENANTS**

L'Entrepreneur de chaque lot devra :

- ◆ Prendre connaissance des pièces des autres corps d'état (descriptif, plans) et ne pourra en aucun cas, ni en aucun moment, faire état de ne pas les avoir consultés et de les ignorer.
- ◆ Prendre contact avec tous les adjudicataires des autres lots et les concessionnaires, afin de convenir avec eux des dispositions communes à adopter en ce qui concerne la réalisation de leurs ouvrages respectifs.
- ◆ Coordonner l'exécution de ses travaux de manière à ne pas gêner l'avancement des autres entreprises devant intervenir pour la réalisation des différents travaux.
- ◆ Fournir tous les renseignements qui pourront lui être demandés par les entreprises des autres lots.

### 1.13 ETANCHEITE A L'AIR

Dans le cadre de la démarche de labellisation BBC - Effinergie, l'étanchéité à l'air des bâtiments sera particulièrement soignée en conception, en réalisation et en contrôle.

L'entrepreneur du présent lot atteste que 2 de ses employés affectés à ce chantier pendant toute sa durée ont suivi une formation spécialisée étanchéité à l'air des bâtiments, CAPEB FEEBAT module 3.2 ou équivalent. En complément, une formation sera organisée sur le chantier : cette formation sera obligatoire et devra être suivie par au minimum une personne qui sera présente en permanence sur le chantier durant l'intervention de l'entreprise.

L'entrepreneur du présent lot apportera un soin tout particulier à la pose de ses ouvrages, pour ne pas dégrader cette étanchéité. Il est lié à une obligation de résultat. En particulier :

- ◆ Les fourreaux pénétrant dans les gaines techniques seront isolés aux deux extrémités entre fourreaux et canalisations par un ruban adhésif avec avis technique de type VARIO KB d'ISOVER.
- ◆ Les sorties de gaines techniques par des tubes cuivre feront l'objet d'un rebouchement soigné entre cloison et canalisation par mastic avec avis technique de type VARIO DS d'ISOVER.
- ◆ Réseaux de chauffage et de plomberie: des fourreaux pénétrant dans les gaines techniques seront isolés aux deux extrémités entre fourreau et canalisation par un ruban adhésif avec avis technique de type VARIO KB d'ISOVER ou par manchettes d'étanchéité.

Un organisme spécialisé sera missionné pour effectuer des mesures de perméabilité à l'air de l'enveloppe, avant et après réalisation des isolants. Cet organisme produira, à chaque mesure, un procès verbal avec identification des points d'infiltrations. A l'appui de ce document, le Maître d'œuvre définira pour chaque point l'entreprise responsable et les travaux de reprise pour supprimer les fuites. Les travaux qui seront imputés au présent lot devront être réalisés dans le cadre du marché forfaitaire. A l'issue de ces travaux, si le Maître d'œuvre le juge nécessaire, une mesure d'infiltrométrie supplémentaire sera demandée ; sa prise en charge financière sera assurée par les entreprises responsables des fuites.

## 2 SPECIFICATIONS CHAUFFAGE COLLECTIF

### 2.1 PRESSIONS DE SERVICE

Les matériels hydrauliques utilisés dans l'installation de chauffage être définis par les pressions suivantes :

- Pression maximale en service 4 bar.
- Pression maximale admissible 6 bar.
- Pression d'épreuve hydraulique 10 bar.

### 2.2 ESSAIS ET CONTROLES

En complément des essais COPREC et contrôles acoustiques :

#### → Contrôle de l'équilibrage hydraulique

Il sera réalisé en respectant les recommandations des fournisseurs et comprendra :

- ◆ Un pré-équilibrage des vannes de réglage, sur base d'un calcul théorique.
- ◆ Un équilibrage final, à l'aide d'un appareil de mesure de débit à lecture directe. Les résultats seront consignés dans un document, à fournir à la réception, sous forme d'un comparatif débit théorique - débit mesuré.

Cet équilibrage concerne :

- ◆ Toutes les colonnes.
- ◆ Tous les radiateurs.

### 2.3 DISTRIBUTION GAZ

Canalisations polyéthylène

La mise en œuvre du polyéthylène nécessite le respect de modes opératoires simples et l'utilisation d'outillages spécifiques. La formation indispensable du personnel doit être régulièrement entretenue afin d'éviter les dérives préjudiciables à la durée de vie des ouvrages.

Assemblage par raccords électrosoudables

C'est la technique généralisée pour le raccordement des tubes en polyéthylène entre eux. Elle fait appel à des raccords en polyéthylène possédant des emboîtures munies d'une résistance électrique. Le courant électrique d'un poste de soudage raccordé à cette résistance provoque la fusion de la surface extérieure du tube et de la surface intérieure du raccord. Au refroidissement, le polyéthylène se solidifie en assurant la jonction.

Seul l'emploi d'outillages spécifiques garantit la qualité du soudage. Ils permettent notamment d'obtenir le redressement des extrémités des tubes, l'alignement et l'introduction des tubes dans le raccord, le maintien de l'assemblage pendant le soudage et le refroidissement, le respect rigoureux des paramètres de soudage.

#### Assemblage par raccords mécaniques

Ces raccords permettent principalement la jonction d'un tube P.E. avec un élément métallique ; éventuellement ils permettent la jonction de deux tubes P.E. entre eux. Les raccords mécaniques démontables imposent le respect d'un couple de serrage. Les raccords indémontables doivent être associés à un manchon électrosoudable.

#### Canalisations acier

Assemblage par soudage autogène : le personnel soudeur doit être titulaire d'une attestation d'aptitude conforme aux spécifications du distributeur dont la validité est fixée à un an.

Peinture de finition couleur conventionnelle jaune, 3 couches, sur tout le parcours visible.

Protection mécanique des canalisations accessibles par goulotte en acier galvanisé, ventilée à chaque extrémité.

Protection contre la corrosion sur les parcours enterrés, par bande bitumineuse DENSO.

Une cosse de mise à la terre sera soudée sur la canalisation accessible au plus près de la pénétration dans le bâtiment.

Les canalisations murales sont fixées au moyen de colliers de fixation et de colliers de guidage. Les colliers de guidage permettent le libre déplacement de la conduite entre les points fixes (colliers de fixation). Ces dilatations seront absorbées par les changements de direction (coude, chapeau de gendarme, etc...). Une distance minimale de 2 à 3 cm sera réservée entre le tube et les murs.

Les ouvrages construits en aérien doivent respecter la réglementation et en particulier l'arrêté du 2 Août 1977 relatif aux installations de gaz qui impose pour les conduites extérieures aux bâtiments d'habitation :

- De protéger les canalisations sur une hauteur minimale de 2 m au-dessus du sol.
- De passer de 0,40 m de toute partie ouvrante et 0,60 m de tout orifice de ventilation.

Dans toutes les traversées de mur ainsi qu'aux endroits où le tube est exposé aux chocs et pour respecter la distance de passage d'un tube par rapport aux ouvertures (fenêtre, grille d'aération), un fourreau de protection ventilé doit être utilisé.

#### Relevés de plans

Durant les travaux de construction de la canalisation de gaz et après leur achèvement, l'Entrepreneur doit établir les plans faisant connaître le tracé effectivement suivi par la conduite et l'emplacement de ses organes annexes. Il doit en particulier se conformer aux dispositions suivantes :

La position des canalisations et des organes annexes est repérée en plan et en profil avant le remblaiement de la tranchée.

Les obstacles et ouvrages rencontrés sont également repérés.

Les longueurs sont mesurées suivant l'axe de la conduite, au moyen d'un décamètre métallique.

Les repères sont choisis invariables dans le temps. Il y donc lieu d'éviter l'utilisation, comme repère, des arbres, des axes de routes, des bordures de trottoirs, des poteaux électriques et téléphoniques, etc...

Tous ces renseignements : canalisations, organes annexes, obstacles, ouvrages, points particuliers sont reportés sur les minutes (plans d'étude et de réalisation de l'ouvrage à l'échelle 1/200<sup>e</sup>).

## **2.4 CHAUFFERIE COLLECTIVE**

### Chaudière

La chaudière sera équipée des éléments suivants :

- 1 Dispositif de vidange.
- 1 Limiteur de niveau d'eau.
- 2 Soupapes de sécurité.
- 1 Limiteur de pression pour surveillance externe avec affichage de la pression et vanne d'arrêt.
- 1 Limiteur de température de sécurité, avec aquastat et thermomètre.
- Pompe d'irrigation conformément aux recommandations du fournisseur.

### Brûleur

Brûleur entièrement automatique avec détection de flamme par cellule UV, armoire électrique, clapet d'air, régulation air comburant-combustible par servomoteur avec fermeture du volet d'air à l'arrêt

Montage du brûleur : raccordement rigide, vanne avec contact de fermeture (classe A), filtre de combustible.

### Conduit de fumée

Conduit de cheminée préfabriqué isolé, permettant l'usage du combustible envisagé aux températures minimale et maximale susceptibles d'être atteintes. Conduit double paroi acier inoxydable intérieur et extérieur, isolation par isolant minéral, assemblage par emboîtement, rotation et bride de sécurité.

L'ensemble comprend toutes les pièces et accessoires nécessaires au bon fonctionnement et à l'entretien facile du conduit, et en particulier :

Eléments droits d'allure horizontale et verticale.

Tous éléments de raccord, fixation, traversée de dalle, supportage, tés et coudes.

Trappe de ramonage, tampon de purge avec réceptacle des condensats et des eaux pluviales en pied de tout cheminement vertical et évacuation raccordée au réseau E.U. par siphon résistant à la température et aux acides.

Elément d'étanchéité à la pénétration dans le bâtiment, élément supérieur favorisant l'évacuation des fumées et rendant insensibles les effets du vent.

Tous les composants seront caractérisés par les 5 classes suivantes : température, pression, résistance aux condensats, résistance à la corrosion, résistance aux feux de cheminée et distance de sécurité. Le dimensionnement sera réalisé conformément à la norme EN 13-384. L'Entrepreneur soumettra les classes et la note de calcul du dimensionnement au Maître d'œuvre et au Contrôleur Technique en phase préparatoire de chantier. Il apposera en fin de chantier, à proximité de la trappe de ramonage ou au niveau du raccordement, une plaque signalétique précisant la désignation de l'ouvrage.

Mise en œuvre : chaque emboîtement sera équipé d'une bride de sécurité. Un haubanage sera prévu si le dépassement est supérieur à 1,80 m. La distance de sécurité entre la face externe du conduit et tout matériau combustible avoisinant sera définie en fonction de la classe de température de l'ouvrage et de la résistance thermique du conduit, conformément au DTU 24.1 (P2, art 4.1.1.6). Les emboîtements en traversée d'ouvrage sont interdits. Les charges sur un coude seront reprises par un support mural. Les emboîtements seront réalisés de façon à permettre les écoulements internes. Des brides murales seront prévues tous les 1,50 m en parties inclinées ou horizontales, tous les 2,50 m en parties verticales. Les parties horizontales seront affectées d'une pente de 2 cm par m vers la chaudière. Les recommandations du fournisseur et les avis techniques du C.S.T.B. seront respectés.

Dépassement du conduit hors toiture : le débouché extérieur doit être conforme aux Arrêtés du 22.10.69, du 20.06.75, et du 25.07.97 et en outre :

Dépasser d'au moins 0.40 mètre le point le plus haut de la toiture surmontant l'installation.

Etre muni d'un couronnement ne s'opposant pas à la montée verticale des fumées.

#### 2.4.1 POMPES DE CIRCULATION

Les pompes et circulateurs seront de classe énergétique IE2. Ils seront munis d'un dispositif de réglage de débit électronique par variation de vitesse et seront sélectionnés sur les courbes de fonctionnement intermédiaires.

Le modèle de pompe sera adapté au type et aux caractéristiques du fluide véhiculé (température, pression, présence de glycol, etc. ...).

Chaque pompe est équipée de :

- 2 Vannes d'isolement.
- 1 Clapet anti-retour.
- 1 Filtre.
- 1 Manomètre différentiel équipé de deux robinets de prise de pression (amont et aval).
- Dispositifs de fixation antivibratiles.
- 1 Compteur horaire.

Lorsque l'orifice des pompes est inférieur à celui des tuyauteries qui s'y raccordent, il sera fait usage de divergents et convergents placés directement sur les corps des pompes.

Il sera fourni par type, un couvercle d'obturation et un joint afin de pouvoir changer l'ensemble mobile (moteur, roue et système d'étanchéité).

#### 2.4.2 REPLISSAGE – APPOINT D'EAU - EVACUATION

Chaque circuit sera relié au réseau eau de ville par l'intermédiaire d'un ensemble de remplissage comprenant :

Vanne d'isolement.

Disconnecteur hydraulique.

Compteur volumétrique (à initialiser à la mise en service).

Vase d'injection d'additif (produit de traitement anticorrosion), avec entonnoir de remplissage, monté en by-pass avec jeu de vannes permettant l'introduction du produit lors du remplissage de l'installation et ultérieurement.

Manomètre.

Les purges, vidanges, évacuations de chaque appareil seront collectées par un système à écoulement visible, siphonnées et reliées au réseau eaux usées.

#### 2.4.3 PANOPLIE DE DISTRIBUTION

Elle comprendra tous les organes nécessaires pour assurer les fonctions suivantes :

- Préparation de températures et circulation de chacun des circuits (radiateurs, préparation ECS).
- Remplissage de ces circuits.
- Expansion et sécurité de ces circuits.
- Purges et vidanges de tous les organes et toutes les canalisations.
- Protection des organes sensibles contre les impuretés présentes dans les circuits.
- Isolement et purge de chaque circuit en laissant le reste de l'installation en fonctionnement.
- Isolement et démontage de chaque organe pouvant nécessiter un entretien ou un remplacement.
- Contrôle des températures de chaque départ et chaque retour de circuit.
- Contrôle amont et aval de la pression de chaque circulateur.

## 2.4.4 ELECTRICITE ET REGULATION

### 2.4.4.1 *Armoire*

- ◆ Tôle d'acier 10/10<sup>ème</sup> avec angles arrondis.
- ◆ Indice de protection : IP 55.
- ◆ Portes : gonds intérieurs, verrou de sûreté encastré, clé 405, joint de caoutchouc encastré, tresse de mise à la terre.
- ◆ Réserve de place disponible : 30 %.

### 2.4.4.2 *Appareillage*

- ◆ Sectionneur de tête équipé d'une poignée extérieure.
- ◆ Appareillage modulaire monté sur rail DIN.
- ◆ Sectionnement général : en amont de chaque discontacteur.
- ◆ Protection de chaque départ : par disjoncteur.
- ◆ Discontacteur : 1 pour la commande de chaque moteur.
- ◆ Transformateur de sécurité TSN pour le circuit de commande : primaire 400V (entre phases).
- ◆ Repérage de chaque départ par étiquettes dilophanes gravées et vissées.

### 2.4.4.3 *Câblage*

- ◆ Raccordement par bornier, par cage à ressort. Il sera prévu la place suffisante sur les câbles de départ pour la mise en place d'une pince de recherche de défaut.
- ◆ Les câbles seront maintenus en façade au moyen de goulotte.
- ◆ Tous les fils à l'intérieur de l'armoire devront être repérés et munis d'embouts.
- ◆ Les borniers devront être repérés et équipés de cloison de séparation pour séparer les différentes tensions.
- ◆ Tous les capteurs et moteurs de vanne devront être raccordés sur bloc de jonction sectionnable viking, les moteurs de vanne seront donc protégés indépendamment à l'aide de ces blocs.
- ◆ Tous les câbles devront pénétrer dans l'armoire à l'aide de presse étoupe, ils devront être repérés à chaque extrémité.

### 2.4.4.4 *Face avant*

- ◆ Un voyant général « présence tension », BLANC.

- ◆ Un voyant général à « défaut de synthèse », ROUGE.
- ◆ Par appareil à commander :
  - Un commutateur rotatif à 3 positions « ARRET - AUTO - FORCE ».
  - Un voyant marche.
  - Un voyant défaut.
- ◆ Toutes les lampes seront des LEDS.
- ◆ Repérage clair et précis de chaque organe et de chaque fonction, par étiquettes dilophane gravées, vissées ou rivetées.

## 2.4.5 DISTRIBUTION ELECTRIQUE

### 2.4.5.1 *Courants forts*

- ◆ Alimentation et raccordement de tous les organes électriques depuis les armoires du présent lot ou depuis les attentes pour le présent lot.
- ◆ Câbles série U 1000 R0 2V.

### 2.4.5.2 *Courants faibles*

- ◆ Distance minimale à respecter, en cheminement parallèle, entre courants forts et courants faibles : 30 cm.
- ◆ Nature du câble :
  - Contrôleurs : câble 2 paires 9/10<sup>ème</sup> torsadées sous écran.
  - Capteurs et actionneurs : câble 2 paires 9/10<sup>ème</sup> sous écran.

### 2.4.5.3 *Mode de pose*

- ◆ Sur chemin de câbles ou sous tube IRL dans zones techniques.
- ◆ Sous fourreau encastré ICT à la charge du présent lot : cheminement apparent interdit en-dehors de zone technique et des vides de construction.

## 2.5 ORGANES DE RESEAU

### 2.5.1 DIMENSIONNEMENT

Le dimensionnement nominal de l'organe doit être égal au diamètre du tube qu'il équipe, et non au diamètre de l'orifice de l'appareil raccordé.

## 2.5.2 VANNES

Toutes les vannes seront garanties étanches à 100 % pour les conditions d'utilisation.

- ◆ Vanne d'isolement : vanne quart de tour, à passage intégral.
- ◆ Vanne d'équilibrage : vanne du type « à fonctions multiples » qui assurera :
  - L'isolement.
  - Le réglage du débit, avec mémoire en cas de manœuvre d'isolement.
  - La mesure du débit.

L'installateur réalisera l'équilibrage des réseaux au niveau de chaque organe de réglage de débit, à l'aide du lecteur de débit associé aux vannes.

- ◆ Robinet de vidange : en bronze, modèle auto-lubrifiable avec bouchon, joint caoutchouc et chaînette.

## 2.5.3 ACCESSOIRES

### 2.5.3.1 *Soupape de sécurité*

Les soupapes de sûreté seront du modèle à échappement canalisé avec clapet plastique. Montage avec pot de détente et entonnoir à écoulement visible ramené sur le réseau eaux usées.

### 2.5.3.2 *Clapet anti-retour*

Type à battant, modèle adapté à sa position de montage.

### 2.5.3.3 *Disconnecteur hydraulique*

Disconnecteur hydraulique en bronze, boulonnerie en acier inoxydable comprenant: 5 points d'étanchéité dont 3 par un système de clapets, mise en sécurité par chute de pression, chambre de décompression, 3 robinets de contrôle de fonctionnement. Montage entre vannes d'isolement amont et aval, raccordement à l'égout du rejet.

### 2.5.3.4 *Filtre*

Filtre à tamis en acier inoxydable perforation : 0,5 mm de DN 15 à DN 20 ; 0,8 mm de DN 25 à DN 65. Corps en fonte avec bouchon de purge à partir de DN 65. Montage entre vannes d'isolement, avec manomètre différentiel.

### 2.5.3.5 *Purgeur*

Purgeur automatique isolable à flotteur doublé d'un robinet de purge manuel. Montage sur bouteille de purge.

### 2.5.3.6 Dispositif d'expansion

Type à vase fermé à membrane, équipé de dispositif de surveillance du niveau d'eau et de manomètre à cadran. Montage sur vanne d'isolement cadenassable, associé à 2 soupapes de sécurité.

### 2.5.3.7 Pot à boues

Cylindre vertical de diamètre et de hauteur respectivement supérieurs à 5 et 8 fois le diamètre de la canalisation sur laquelle il sera monté. Noyau magnétique. Trappe inférieure démontable permettant le nettoyage des boues. Dispositif de vidange ramené avec une vanne quart de tour à 1 mètre du sol, sur un entonnoir à écoulement visible avec siphon raccordé à une attente Eaux Usées. Montage entre vannes d'isolement.

## 2.5.4 APPAREILS DE MESURE ET DE COMPTAGE

### 2.5.4.1 Thermomètre

- A tige, classe I, longueur 200 mm, boîtier aluminium et plongeur laiton, visualisation par liquide organique rouge. Echelle choisie de façon à présenter le point d'utilisation en zone centrale. Montage : avec le doigt de gant du constructeur.

### 2.5.4.2 Manomètre fixe

- Classe 1, à cadran de diamètre nominal mini : 100 mm, gradué de 0 à 4 bar, boîtier en acier inoxydable rempli de glycérine. Echelle choisie de façon à présenter le point d'utilisation en zone centrale. Montage : avec robinets d'isolement et de mise à l'atmosphère.

### 2.5.4.3 Compteur d'énergie thermique

- Débitmètre avec émetteur d'impulsions, à faibles pertes de charge (inférieures à 100 mm CE au débit nominal du circuit concerné).
- Appareil de mesure de la consommation d'énergie thermique comprenant sondes de température, calculateur, raccordement électrique du calculateur aux sondes, à l'émetteur d'impulsions, au réseau.
- Matériel de classe 1 suivant la norme EN 1434.1, homologué par le S.I.M.

## 2.6 TUYAUTERIES

### 2.6.1 NATURE ET QUALITE DES TUYAUTERIES

#### 2.6.1.1 *Tube en acier noir*

Tube en acier au carbone, conforme aux normes : NF A 49 112, NF A 49 115, NF A 49 145, NF A 49 211. L'assemblage sera réalisé par soudure et par raccords démontables sur embouts filetés.

#### 2.6.1.2 *Tube préisolé souple*

◆ Canalisation préisolée composée de :

- Tube caloporteur : polyéthylène réticulé, température d'utilisation 110 °C, température de service 133 °C L'isolement.
- Matériau isolant : polystyrène réticulé expansé, température d'utilisation 95 °C, pertes en pose enterrée pour DN 40 : simple tube : 2 x 0.19 W / m.K, double tube : 0.28 W / m.K.
- Gaine de protection : polyéthylène haute densité annelé, épaisseur 1.8 mm.

La mise en œuvre devra être réalisée conformément aux recommandations du fournisseur, dont: pose sur lit de sable compacté et affecté d'une pente continue vers les points de purge et de vidange, recouvrement par lit de sable de protection, repérage par grillage avertisseur.

#### 2.6.1.3 *Tube en PER*

Tube tricouche composé d'une barrière anti-oxygène en aluminium entre 2 couches de polyéthylène réticulé. Gainage isolant. Pose noyé dans la dalle.

#### 2.6.1.4 *Garantie des canalisations*

Chaque canalisation doit être garantie 10 ans sans dégressivité. Ces garanties doivent être conjointes des fournisseurs de canalisations et de l'entreprise du présent lot. L'entrepreneur fournira les justifications et documents contractuels concernant ces garanties.

### 2.6.2 TRAVERSEES DE PAROIS

Toutes les canalisations qui traversent des parois, doivent être protégées par des fourreaux de diamètre approprié.

Les fourreaux ne doivent ni être détruits, ni flués sous l'action de la température ou des charges apportées par les canalisations. Les fourreaux doivent permettre la libre dilatation de celles-ci soit parallèlement, soit perpendiculairement à leur axe.

Les fourreaux entre zones ou locaux doivent être obturés de façon durable par un dispositif empêchant le passage d'air et la transmission du son. Dans les traversées horizontales, ils sont arasés aux nus des parois. Dans les traversées verticales, ils dépassent du fini supérieur de 5 cm, du fini inférieur de 5 mm.

### 2.6.3 SOUDURES

Toutes les soudures devront être exécutées par du personnel qualifié utilisant des procédés de soudage reconnus conformément aux arrêtés en vigueur. Le maître d'œuvre se réserve le droit d'exiger de l'entrepreneur les certificats et résultats d'essais de qualification des soudeurs. Des essais complémentaires pourront être demandés par le maître d'œuvre avant le début des travaux.

Les procédures de soudage retenues devront faire l'objet d'un certificat de qualification selon la Norme NF EN 288 – 3. Les soudeurs devront posséder un certificat de qualification selon la norme NF EN 287-1.

### 2.6.4 PENTES – PURGES - VIDANGES

Les tuyauteries sont prévues dans la mesure du possible avec une pente continue vers les locaux techniques et les gaines techniques.

A chaque point haut des canalisations, il sera placé un dispositif de purge d'air et à chaque point bas, il sera placé un dispositif de vidange.

Les canalisations d'évacuation seront affectées d'une pente minimale de 2 %.

### 2.6.5 MISE EN ŒUVRE DES CANALISATIONS EN DALLE

- ◆ Concerne les tubes semi rigides en couronnes faisant l'objet d'un avis technique favorable pour les applications visées (à l'exception des canalisations de plancher chauffant).
- ◆ Dans tous les cas, les canalisations doivent être enrobées encastrées ou engravées avec fourreau.
- ◆ Il est interdit de poser des canalisations :
  - Dans le mortier de pose des carrelages ou dans les chapes à base de liants hydrauliques destinées à recevoir un carrelage collé ou un revêtement souple (textile ou plastique).
  - Dans l'épaisseur d'un isolant de mur de façade. Toutefois l'alimentation d'un robinet de puisage – arrosage y est autorisée.
  - Dans l'épaisseur d'une chape flottante.
- ◆ Les distances minimales d'enrobage doivent être conformes à :
  - Cas d'une dalle pleine : 20 mm au dessous de la génératrice inférieure ; 20 mm au dessus de la génératrice supérieure.
  - Cas dans une dalle supportant un carrelage : la distance entre la génératrice la plus proche de la canalisation ou du fourreau et le dessus de la dalle ne doit pas être inférieure à 20 mm.

- ◆ Pose des fourreaux : les fourreaux sont mis en place directement sur le ferrailage sur lequel ils sont fixés à l'aide de clips ou de liens non métalliques.

## 2.7 CALORIFUGEAGE CHAUFFAGE

### 2.7.1 MATERIEL A CALORIFUGER

Toutes les canalisations de distribution d'eau de chauffage doivent être calorifugées, à l'exception des canalisations terminales participant au chauffage du local dans lequel elles cheminent.

### 2.7.2 NATURE DU CALORIFUGE

Le calorifugeage des canalisations est constitué de coquilles à couches concentriques de matériau homogène. Chaque tuyauterie est calorifugée individuellement. Les calorifuges devront être réalisés en matériaux ininflammables, classement M1.

Les épaisseurs de calorifuge, pour un  $\lambda$  de 0.04 W/ m<sup>2</sup>.K, sont définies en fonction de la classe d'isolation requise, soit, exprimées en millimètres :

Diamètre	Classe 2	Classe 3	Classe 4	Classe 5	Classe 6
20	12	17	23	33	36
30	17	23	31	45	57
40	21	28	38	54	68
60	26	35	47	67	90
80	29	39	54	76	108

### 2.7.3 PROTECTION MECANIQUE COMPLEMENTAIRE

Les calorifuges de type coquille de laine minérale et tous les calorifuges en local technique seront protégés par un habillage en PVC type « Système isogenopak », épaisseur 3/10, ou en tôle isoxale. Cette protection devra permettre le classement M1 de l'ensemble calorifuge + protection.

## 2.8 RADIATEURS

Radiateur acier, pré peint en usine. Dimensionnement pour un  $\Delta T = 40$  °C.

Les appareils seront fixés sur consoles fixées dans le gros œuvre, avec traversée éventuelle du doublage par tiges filetées Ø 12 et renfort autour des tiges filetées pour réduire le porte-à-faux. Le montage des appareils permettra la libre dilatation des tuyauteries, sans qu'il s'en suive de déplacement pour les appareils.

Chaque appareil sera équipé de : robinet modèle thermostatique à gaz certifié CENCER EN 215, organe de réglage, jeu de raccords en bronze permettant le démontage, purgeur d'air manuel.

Le dimensionnement des appareils tiendra compte des dimensions des locaux et des matériels des autres corps d'état.

## 3 DESCRIPTION DES OUVRAGES

### 3.1 CHAUFFERIE

#### 3.1.1 DISTRIBUTION GAZ PROPANE

◆ Alimentation chaufferie:

- Raccordement sur la première détente 1.5 bar fournie par le propanier, sur la citerne enterrée implantée suivant plan de masse.
- Canalisation enterrée en PE gaz DN 32, depuis la citerne jusqu'au droit du coffret en façade, dans la fouille remise par le lot VRD.
- Coffret de 2<sup>ème</sup> détente - coupure en façade, 10 m<sup>3</sup>/h - 37 mbar, avec étiquette « coupure gaz chaufferie ». Implantation : fixé contre le muret en béton du local vélos.
- Canalisation canalisation acier revêtu PE Ø 33/42 enterrée avec protection par bande bitumineuse DENSO, pénétration en chaufferie.
- Vanne de coupure intérieure en chaufferie, avec câble et poignée pour report de commande à proximité immédiate de l'accès de la chaufferie.
- Bouteille de distribution dimensionnée suivant la règle 1/1000<sup>ème</sup>.

◆ Raccordement de la chaudière :

- Liaison en tube cuivre ou acier.
- Manomètre avec vanne d'isolement.
- Vanne de coupure et filtre.
- Raccord rigide au brûleur, désaccouplable.

◆ Certificat de conformité modèle 3 à remettre au propanier avant la mise en service.

#### 3.1.2 CHAUDIERE

◆ Nombre : 1.

◆ Puissance nominale : 85 kW.

◆ Caractéristiques :

- A condensation ; corps de chauffe monobloc en aluminium – silicium, garanti 10 ans par le constructeur (certificat de garantie à joindre au DOE).
- Température minimale des retours : 20 °C.
- Combustion étanche sur ventouse.

- Brûleur à pré mélange avec régulation air / gaz automatique, fonctionnement modulant de 10 à 100 %, émission de NOx inférieure à 36 mg / kWh.
  - Tableau de commande, avec régulation de la température de départ en fonction de la température extérieure par microprocesseur et platine de signalisation de fonctionnement et de défaut.
  - Rendement 98 % à pleine charge à 70 °C, 108 % à 30 % Pn à température retour 30 °C.
  - Marquage CE, avec validation du rendement par R.E. issu d'un laboratoire agréé COFRAC (ou équivalent européen).
- ◆ Pose sur dispositifs antivibratoires.
- ◆ Equipements constructeur :
- Filtre à l'aspiration d'air.
  - Pressostat mini gaz.
  - Régulateur modulant et sonde extérieure de température.
- ◆ Matériel proposé : marque DE DIETRICH, gamme ELIDENS, modèle DTF 130 - 90 ECO NOx Plus.

### 3.1.3 CONDUIT DE FUMÉES

Suivant article 2.4.3. : Conduit double peau inox / inox, diamètre intérieur 150 mm à valider par le fournisseur du conduit en fonction des caractéristiques de la chaudière. La trappe de ramonage et le réceptacle des condensats seront implantés en chaufferie. La sortie de toiture comprendra la platine d'étanchéité avec solin, elle sera prolongée par un cône d'éjection des gaz brûlés.

### 3.1.4 PANOPLIE CHAUFFAGE

Suivant schéma annexé.

Les circulateurs chauffage seront de classe énergétique IE 2, l'entreprise justifiera du respect de cette classe en précisant le modèle et la marque. Ils seront de type vitesse variable, pression constante autorégulée, type Magna de Grundfoss, Sirix de Salmson ou équivalent. HMT 5 mCE, débit :

- Bâtiment A : 2.6 m<sup>3</sup>/h.
- Bâtiment B : 2.6 m<sup>3</sup>/h.
- Bâtiment C : 1.7 m<sup>3</sup>/h.

Le circulateur d'eau chaude sanitaire sera de classe IE 2, type multicourbes, sélectionné sur une courbe intermédiaire : débit 1.4 m<sup>3</sup>/h, HMT 2 mCE.

Thermomètres départ et retour : chaudière, chaque circuit.

Compteurs d'énergie thermique de classe 1 suivant EN 1434 - 1 : circuit ECS.

Pot de décantation des boues type Dircal de Caleffi ou équivalent, raccords DN 50, avec purgeur et vidange, monté sur le retour.

Capacité de l'expansion : 80 litres, (pré dimensionnement à reprendre par l'entreprise en fonction de la marque des radiateurs), pression initiale 0.5 bar ; pression de service 3 bars.

Ensemble de remplissage composé de : vanne, disconnecteur hydraulique, compteur, vase d'injection d'additif, vanne, manomètre : DN 20. Robinet de puisage eau froide mural.

L'ensemble des équipements (pompes, tuyauteries) sera fixé au mur par supports antivibratiles.

Chaque organe sera repéré par étiquette PVC rigide gravée, fixée en rigide sur l'organe. Il sera mis en place, sur support plastifié rigide, un schéma hydraulique en couleur de la chaufferie au format AO, à afficher sur un mur de la chaufferie.

### 3.1.5 PRODUCTION ECS

Raccordement sur les brides de l'échangeur du préparateur d'ECS fourni et posé par le lot Plomberie - Sanitaire :

- Puissance 28 kW.

### 3.1.6 ENGAGEMENT ACOUSTIQUE

L'entreprise s'engage à ce que le niveau de bruit LnAT reçu dans les logements en provenance de la chaufferie ne dépasse pas 30 dB(A) en pièce principale et 35 dB(A) en cuisine.

### 3.1.7 DEFENSE INCENDIE

2 extincteurs à poudre polyvalent ABC 9 kg, normalisés, fixation murale, à l'entrée de la chaufferie, avec étiquette « Ne pas utiliser sur flamme gaz ».

### 3.1.8 VENTILATION

Ventilation basse : section utile mini 4 dm<sup>2</sup>, réalisée par grille de façade pare-pluie de 30 x 30 cm, caisson en tôle d'acier galvanisé en traversée du local vélo suivant plan architecte (ce caisson recevra un habillage coupe-feu 2 heures : hors lot).

Ventilation haute : section utile mini 2.5 dm<sup>2</sup>, réalisée par gaine en tôle d'acier galvanisé Ø 200 mm parallèle au conduit de fumées, débouché extérieur par une grille pare pluie de 200 x 200 à monter sur un bord de la souche maçonnée prolongeant en toiture la gaine du conduit de fumées.

### 3.1.9 EQUIPEMENT ELECTRIQUE ET REGULATION CHAUFFERIE

#### 3.1.9.1 *Présentation*

A partir du câble d'alimentation laissé en attente par l'entreprise d'électricité en chaufferie, l'entreprise devra :

- ◆ La fourniture et la pose d'une armoire électrique regroupant toutes les commandes et les protections des appareils à alimenter ainsi que l'ensemble de la régulation. Cette armoire sera équipée avec voyants marche/arrêt/défaut, inter général, contact défaut général.
- ◆ Les alimentations et protections de tous les appareils en chaufferie (y compris pour le lot Sanitaire).
- ◆ Les alimentations et les raccordements électriques de tous les appareils du présent lot (y compris liaison vers sonde extérieure).
- ◆ Les raccordements relatifs aux appareils de régulation : sondes.

**Nota** : La régulation pourra être intégrée à la chaudière, mais chaque organe électrique en chaufferie devant posséder sa protection et sa coupure, la puissance ne pourra pas être intégrée à la chaudière.

### 3.1.9.2 Armoire électrique chaufferie

Protections et commandes des organes suivants :

- Brûleur.
- Circulateurs.
- Régulation.
- Commutateurs, voyants et bouton test-lampes en façade.

Mise à disposition du lot Sanitaire des alimentations suivantes, y compris discontacteur et commutateur MIA en face avant de l'armoire :

- Circulateur bouclage ECS.
- Station solaire.

Compteur d'énergie électrique de classe 1, 1 Wh / impulsion en monophasé, sur le général armoire chaufferie.

Prise de courant mono 16 A sur le côté de l'armoire.

Régime de neutre : TT. Pouvoir de coupure : 6 kA. Protection DR 300 mA dans l'armoire chaufferie.

### 3.1.9.3 Distribution électrique

- ◆ Sous tube IRL :
  - Puissance : câble RO 2V.
  - Régulation : câble SYT 1.

### 3.1.9.4 Principes de régulation

#### → Chaudière :

- Loi d'eau sur la température extérieure, régulation modulante sur le brûleur gaz.
- Priorité eau chaude sanitaire, départ à température constante.
- Dispositif d'arrêt automatique du brûleur en cas de dépassement de température et de pression.

#### → Circuit radiateurs, pour chaque :

- Départ régulé par vanne 3 voies sur loi d'eau en fonction de la température extérieure.
- Arrêt du circulateur hors période de chauffe.

#### → Circuit ECS :

- Pilotage TOR du circulateur en fonction de la température de stockage.
- Bouclage ECS : fonctionnement permanent.
- Fonction anti légionellose : chocs thermiques programmables.

## 3.2 DISTRIBUTION CHAUFFAGE

### 3.2.1 DISTRIBUTION COLLECTIVE

- ◆ Canalisations cheminant en plafond du rez du bâtiment A : en acier DN 32, calorifuge classe 3 suivant article 2.6.2.
- ◆ Liaisons vers le bâtiment B : canalisations enterrées pré-isolées type Flexalen 600 ou équivalent :
  - 2 DN 32, Réf VS - RS 160 A2/40 (gaine Ø 160).
- ◆ 1 colonne montante par cage d'escalier : en acier, calorifuge classe 3, DN 32 puis DN 25.

Le pied de colonne du bâtiment B sera équipé de 2 vannes d'isolement et 2 robinets de vidange. Chaque tête de colonne sera équipée de 2 bouteilles de purge, avec vanne et purgeur automatique.

Chaque appartement sera équipé d'un raccordement en gaine technique, composé de :

- ◆ Départ : vanne d'isolement, doigt de gant.
- ◆ Retour : vanne d'équilibrage, manchette pour compteur d'énergie thermique, doigt de gant, étiquette de repérage en PVC gravé.

Les liaisons entre gaine technique et nourrices logements seront réalisées en tube multicouches Ø 20/25 sous gaine isolante, cheminant en dalle dans les logements : les cheminements dans les circulations communes seront évités (pour réduire les surchauffes de ces circulations).

L'entreprise du présent lot veillera, en coordination avec le Lot Sanitaire, à ce que les incorporations de chauffage soient distantes d'au moins 60 cm des incorporations d'eau froide, pour éviter le réchauffage de ces dernières.

### 3.2.2 DISTRIBUTION PAR APPARTEMENT

La distribution sera du type bitube en cuivre écroui pour les tronçons en apparent (en gaine technique) et de type hydrocâblé cuivre recuit ou multicouches sous fourreau pour les tronçons encastrés en dalle.

Les remontées sur radiateurs, en distribution hydrocâblée, seront encastrées dans la cloison ou le mur béton.

## 3.3 CORPS DE CHAUFFE

### 3.3.1 EQUIPEMENT

- ◆ Cas général : Radiateur acier ; de type panneau habillé, pré peint en usine ; Marque FINIMETAL, série REGGANE 3000 H (gamme habillé) ou techniquement équivalent.
- ◆ Salles de bains : radiateurs type sèche-serviettes échelle, marque FINIMETAL série TAHITI ou équivalent.
- ◆ Dimensionnement basse température suivant tableaux d'équipement en annexe, pour un  $\Delta T = 40$  °C.
- ◆ Les radiateurs seront équipés de robinets thermostatiques certifiés CENCER EN 215, à pression de vapeur,  $\Delta T_{VT} = 0.4$  K.

### 3.3.2 MISE EN ŒUVRE

Raccordements aux canalisations en sorties de cloison, fixation sur consoles avec système de blocage.

Dans les salles de bains, les radiateurs implantés dans l'emprise du cercle handicapé seront positionnés le bas à une hauteur supérieure à 70 cm du sol fini.

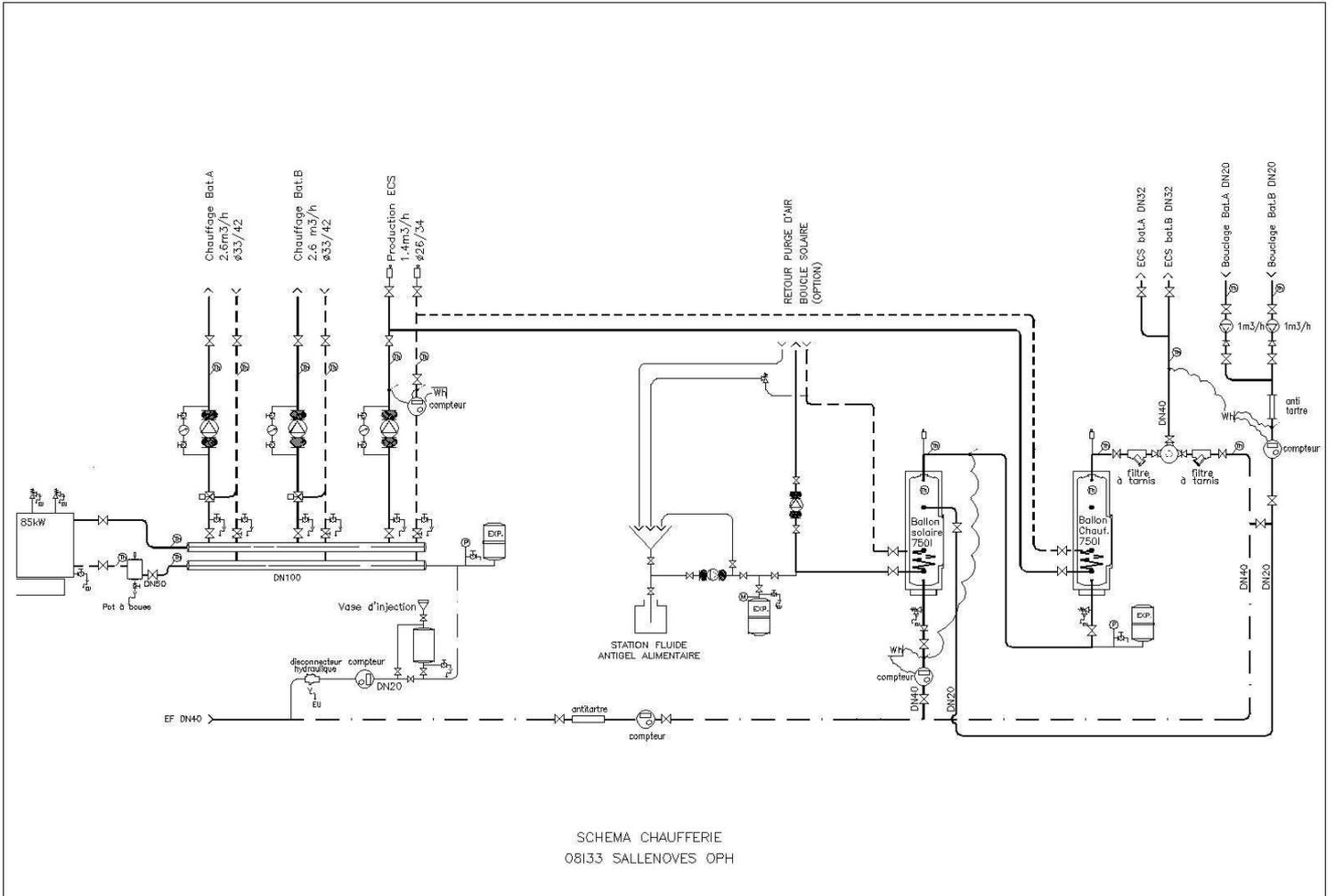
### 3.3.3 MISE EN SERVICE

L'entreprise réalisera l'équilibrage de chaque colonne (vannes d'équilibrage en pied de colonne), chaque appartement (vannes d'équilibrage en gaines palières) et chaque radiateur (tés de réglage) :

- ◆ Avant mise en œuvre : fourniture du plan d'équilibrage, à établir à partir des bilans de chauffage et des puissances des radiateurs fournis en annexe du présent document.
- ◆ A la mise en service : établissement du tableau de réglage.

## 4 ANNEXES

### 4.1 ANNEXE 1 - SCHEMA DE PRINCIPE CHAUFFERIE



## 4.2 ANNEXE 2 - TABLEAU D'EQUIPEMENT RADIATEURS BATIMENT A

TABLEAU D'EQUIPEMENT RADIATEURS BATIMENT A						
Logement	Local	Surface m <sup>2</sup>	Puissance déperditive	Puissance à installer	Sélection FINIMETAL REGGANE	
					Modèle	Longueur
* Correspond à la largeur pour les Sèche serviette modèle Tahiti dans les salles de bains						
A1-T3	Séjour+Cuisine	30.13	2 610	3 050	33C900	900
	Chambre 1	11.60	1 172	1 172	22C600	700
	Chambre 2	10.15	1 097	1 097	22C600	700
	Salle de Bains	4.60	299	400	T05SEC*	500
	WC	1.93	38	0		
	Entrée	8.74	276	0		
	Dégagement	3.29	65	0		
	Cellier	1.81	36	0		
			<b>5 591</b>	<b>5 719</b>		
A2-T2	Séjour+Cuisine	27.66	2 130	2 400	33C900	700
	Chambre 1	11.53	968	968	22C600	700
	Salle de Bains	4.78	116	400	T05SEC*	500
	Entrée	5.81	114	0		
	Cellier	4.27	84	0		
			<b>3 411</b>	<b>3 768</b>		
A3-T3	Séjour+Cuisine	31.56	2 535	2 752	33C900	800
	Chambre 1	11.49	1 167	1 167	22C600	700
	Chambre 2	10.11	1 095	1 095	22C600	700
	Salle de Bains	4.60	245	400	T05SEC*	500
	WC	1.93	38	0		
	Entrée	3.93	78	0		
	Dégagement	3.29	65	0		
	Cellier	1.81	36	0		
			<b>5 258</b>	<b>5 414</b>		
A4-T4	Séjour+Cuisine	29.71	2 331	2 700	33C900	800
	Chambre 1	11.47	1 106	1 106	22C600	700
	Chambre 2	10.41	908	908	22C600	700
	Chambre 3	9.21	1 124	1 124	22C600	700
	Salle de Bains	4.61	273	400	T05SEC*	500
	WC	1.22	24	0		
	Entrée	8.82	170	0		
	Dégagement	3.40	65	0		
	Cellier	2.28	44	0		
			<b>6 042</b>	<b>6 238</b>		

<b>TABLEAU D'EQUIPEMENT RADIATEURS BATIMENT A</b>						
Logement	Local	Surface m <sup>2</sup>	Puissance déperditive	Puissance à installer	Sélection FINIMETAL REGGANE	
					Modèle	Longueur
* Correspond à la largeur pour les Sèche serviette modèle Tahiti dans les salles de bains						
A5-T2	Séjour+Cuisine	27.54	2 144	2 400	33C900	700
	Chambre 1	11.39	938	938	22C600	700
	Salle de Bains	4.85	113	400	T05SEC*	500
	Entrée	5.86	113	0		
	Cellier	4.27	83	0		
				<b>3 389</b>	<b>3 738</b>	
A6-T3	Séjour+Cuisine	29.88	2 432	2 700	33C900	800
	Chambre 1	11.39	1 103	1 103	22C600	700
	Chambre 2	10.11	1 070	1 070	22C600	700
	Salle de Bains	4.61	273	400	T05SEC*	500
	WC	1.22	24	0		
	Entrée	5.18	101	0		
	Dégagement	3.43	68	0		
	Cellier	2.28	44	0		
				<b>5 112</b>	<b>5 273</b>	

#### 4.3 ANNEXE 3 - TABLEAU D'EQUIPEMENT RADIATEURS BATIMENT B

TABLEAU D'EQUIPEMENT RADIATEURS BATIMENT B						
Logement	Local	Surface m <sup>2</sup>	Puissance déperditive	Puissance à installer	Sélection FINIMETAL REGGANE	
					Modèle	Longueur
* Correspond à la largeur pour les Sèche serviette modèle Tahiti dans les salles de bains						
B1-T3	Séjour+Cuisine	29.71	2 351	2 800	33C900	900
	Chambre 1	11.60	1 169	1 169	22C600	700
	Chambre 2	10.42	933	933	22C600	700
	Chambre 3	9.14	1 047	1 047	22C600	700
	Salle de Bains	4.61	297	400	T05SEC*	500
	WC	1.93	38	0		
	Entrée	8.57	272	0		
	Dégagement	3.23	63	0		
	Cellier	1.77	35	0		
			<b>6 203</b>	<b>6 349</b>		
B2-T2	Séjour+Cuisine	27.54	2 123	2 400	33C900	700
	Chambre 1	11.50	968	968	22C600	700
	Salle de Bains	4.85	116	400	T05SEC*	500
	Entrée	5.86	113	0		
	Cellier	4.27	83	0		
			<b>3 401</b>	<b>3 768</b>		
B3-T3	Séjour+Cuisine	29.88	2 495	2 750	33C900	800
	Chambre 1	11.49	1 164	1 167	22C600	700
	Chambre 2	10.11	1 097	1 095	22C600	700
	Salle de Bains	4.61	297	400	T05SEC*	500
	WC	1.93	38	0		
	Entrée	5.18	101	0		
	Dégagement	3.23	63	0		
	Cellier	1.77	35	0		
			<b>5 288</b>	<b>5 412</b>		
B4-T4	Séjour+Cuisine	29.72	2 325	2 700	33C900	800
	Chambre 1	11.47	1 103	1 103	22C600	700
	Chambre 2	10.41	906	906	22C600	700
	Chambre 3	9.21	900	900	22C600	700
	Salle de Bains	4.61	272	400	T05SEC*	500
	WC	1.22	24	0		
	Entrée	8.57	164	0		
	Dégagement	3.39	65	0		

<b>TABLEAU D'EQUIPEMENT RADIAEURS BATIMENT B</b>						
Logement	Local	Surface m <sup>2</sup>	Puissance déperditive	Puissance à installer	Sélection FINIMETAL REGGANE	
					Modèle	Longueur
* Correspond à la largeur pour les Sèche serviette modèle Tahiti dans les salles de bains						
	Cellier	2.28	44	0		
			<b>5 801</b>	<b>6 009</b>		
B5-T2	Séjour+Cuisine	27.54	2 138	2 400	33C900	700
	Chambre 1	11.39	935	935	22C600	700
	Salle de Bains	4.85	111	400	T05SEC*	500
	Entrée	5.86	111	0		
	Cellier	4.27	81	0		
			<b>3 375</b>	<b>3 735</b>		
B6-T3	Séjour+Cuisine	29.88	2 325	2 600	33C900	800
	Chambre 1	11.38	1 100	1 100	22C600	700
	Chambre 2	10.11	1 068	1 068	22C600	700
	Salle de Bains	4.61	272	400	T05SEC*	500
	WC	1.22	24	0		
	Entrée	5.18	99	0		
	Dégagement	3.40	65	0		
	Cellier	2.28	36	0		
			<b>4 988</b>	<b>5 168</b>		

#### 4.4 ANNEXE 4 - GRILLES D'EQUILIBRAGE BATIMENT A

##### EQUILIBRAGE COLONNE BATIMENT A

niveau	logement	puissance W	débit l/h
rez de chaussée	A1-T3	5 719	492
	A2-T2	3 768	324
	A3-T3	5 414	466
étage	A4-T4	6 238	536
	A5-T2	3 738	321
	A6-T3	5 273	453
total		30 150	2 593

##### EQUILIBRAGE RADIATEURS BATIMENT A

logement	radiateur	puissance W	débit l/h
A1-T3	Séjour+Cuisine	3 050	262
	Chambre 1	1 172	101
	Chambre 2	1 097	94
	Salle de Bains	400	34
A2-T2	Séjour+Cuisine	2 400	206
	Chambre 1	968	83
	Salle de Bains	400	34
A3-T3	Séjour+Cuisine	2 752	237
	Chambre 1	1 167	100
	Chambre 2	1 095	94
	Salle de Bains	400	34
A4-T4	Séjour+Cuisine	2 700	232
	Chambre 1	1 106	95
	Chambre 2	908	78
	Chambre 3	1 124	97
	Salle de Bains	400	34
A5-T2	Séjour+Cuisine	2 400	206
	Chambre 1	938	81
	Salle de Bains	400	34
A6-T3	Séjour+Cuisine	2 700	232
	Chambre 1	1 103	95
	Chambre 2	1 070	92
	Salle de Bains	400	34

#### 4.5 ANNEXE 5 - GRILLES D'EQUILIBRAGE BATIMENT B

##### EQUILIBRAGE COLONNE BATIMENT B

niveau	logement	puissance W	débit l/h
rez de chaussée	B1-T3	6 349	546
	B2-T2	3 768	324
	B3-T3	5 412	465
étage	B4-T4	6 009	517
	B5-T2	3 735	321
	B6-T3	5 168	444
total		30 441	2 618

##### EQUILIBRAGE RADIATEURS BATIMENT B

logement	radiateur	puissance W	débit l/h
B1-T34	Séjour+Cuisine	2 800	241
	Chambre 1	1 169	101
	Chambre 2	933	80
	Chambre 3	1 047	90
	Salle de Bains	400	34
B2-T2	Séjour+Cuisine	2 400	206
	Chambre 1	968	83
	Salle de Bains	400	34
B3-T2	Séjour+Cuisine	2 750	237
	Chambre 1	1 167	100
	Chambre 2	1 095	94
	Salle de Bains	400	34
B4-T4	Séjour+Cuisine	2 700	232
	Chambre 1	1 103	95
	Chambre 2	906	78
	Chambre 3	900	77
B5-T2	Séjour+Cuisine	2 400	206
	Chambre 1	935	80
	Salle de Bains	400	34
B6-T3	Séjour+Cuisine	2 600	224
	Chambre 1	1 100	95
	Chambre 2	1 068	92
	Salle de Bains	400	34