

RÉPUBLIQUE ALGÉRIENNE DÉMOCRATIQUE ET POPULAIRE

MINISTÈRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR  
ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE

UNIVERSITÉ HADJ LAKHDAR - BATNA

FACULTÉ DE TECHNOLOGIE  
DÉPARTEMENT DE GENIE MÉCANIQUE

*Filière : Mécanique*

# MEMOIRE DE FIN D'ETUDES

PRÉSENTÉ POUR OBTENIR LE DIPLÔME

D'INGÉNIEUR D'ÉTAT

*Option : ÉNERGETIQUE*

*Par*

**CHEBBAT Mounir**

---

***Chauffage du nouveau bloc « CUB »***

---

*Soutenu le*

*Encadré par:*

Dr : Messaoudi Laïd

ANNÉE UNIVERSITAIRE 2010 / 2011

**Résumé :** L'objectif de ce mémoire est de calculer les besoins en chauffage du nouveau bloc de l'université à travers le calcul des déperditions calorifiques, de la puissance des chaudières et des pompes ainsi que les diamètres des conduites. Les résultats sont comparés à ceux des chaudières, des pompes et des conduites déjà installées.

**Abstract :** The objective of this thesis is to calculate the heat losses in college (new block), to see how much power boilers and pumps and diameters of pipes installed and can compare the differences from existing and that the use of some programs for calculation

The objective of this thesis also to obtain information and experience useful in practical life as a very important topic in everyday life

	N° page
<b>INTRODUCTION</b> .....	1
 <i>Partie 1 : Formulation</i>  	
<i>Chapitre I : Besoins Calorifiques</i>	
<i>I.1. Déperditions totales d'un logement</i> .....	3
<i>I.2. Déperditions totales d'un volume</i> .....	3
<i>I.3. Déperditions par transmission d'un volume</i> .....	3
<i>I.4. Déperditions par renouvellement d'air</i> .....	7
<i>I.5. Calcul des déperditions de base</i> .....	8
<i>I.6. Vérification et déperditions de référence</i> .....	9
<i>I.7. Puissance de la chaudière</i> .....	10
 <i>Chapitre II : Réseau de chauffage central</i>  	
<i>II.1. Calcul des réseaux de tuyauteries</i> .....	13
<i>II.2. Chauffage par pompe</i> .....	13
<i>II.3. Calcul des pertes de charges</i> .....	14
<i>II.4. Méthode RITSCHERL</i> .....	15
<i>II.5. Calcul des corps de chauffe</i> .....	17
 <i>Partie 2 : Calculs</i>  	
<i>Chapitre III : Calcul des Besoins Calorifiques</i>	
<i>III.1. Plans du bloc</i> .....	19
<i>III.2. Tableaux des résultats</i> .....	26

---

---

Chapitre IV : *Calcul du Réseau*

<i>IV.1. Calcul des radiateurs .....</i>	47
<i>IV.2. Plans du réseau de conduites et des radiateurs .....</i>	58
<i>IV.3. Calcul des diamètres des conduites et des puissances des pompes .....</i>	65
<b>CONCLUSION .....</b>	73
<b>Bibliographie .....</b>	74

---

# *INTRODUCTION*

## ***INTRODUCTION***

Par chauffage central, il faut entendre tout procédé de chauffage qui consiste à distribuer de la chaleur dans un ou plusieurs locaux au moyen d'appareils multiples reliés à une source unique de chaleur. Cette définition s'applique en premier lieu aux installations traditionnellement connues sous la dénomination de "chauffage central" et qui sont constituées d'une chaudière alimentant en chaleur plusieurs radiateurs répartis dans divers locaux. Elle couvre aussi le système appelé "mini-chauffage" qui consiste à diffuser dans plusieurs pièces d'une habitation la chaleur émanant d'un poêle spécial, par l'intermédiaire de radiateurs reliés à ce poêle. Elle vise également l'installation composée d'un générateur à air chaud et de canalisations ou de gaines qui diffusent la chaleur produite par le générateur dans des locaux différents : il est indifférent à cet égard que le générateur serve également à chauffer le local dans lequel il est placé.

De nos jours, la notion de "chauffage central" a cependant, dans le langage courant, été étendue à d'autres procédés de chauffage des bâtiments. De plus en plus, la notion de "chauffage central" cède le pas à la notion de "chauffage intégral". Bien que les techniques modernes utilisées pour le chauffage des bâtiments s'écartent généralement de la définition du chauffage central, elles aboutissent également à chauffer la quasi-totalité des pièces d'un bâtiment, en utilisant les combustibles d'une manière plus rationnelle que le système de chauffage central de type traditionnel.

Le chauffage répond à des besoins de confort thermique pour l'individu dans ses différents lieux de vie: lieu de travail, commerces, loisirs, hôpitaux...etc. Le confort thermique est assuré principalement par le chauffage des locaux et volumes de vie ainsi que par le chauffage de l'eau chaude sanitaire. Autre besoin courant, le chauffage d'eau de piscine qui complète les besoins propres à l'individu dans ses lieux de vie.

## ***Introduction***

Le nouveau bloc de l'université de Batna (CUB) a connu, depuis sa construction, beaucoup de problèmes de chauffage et nous avons toujours eu un manque en besoins calorifiques surtout au niveau des salles de cours.

L'objectif de notre travail est de calculer les besoins en chauffage du nouveau bloc de l'université de Batna (CUB) à travers le calcul des déperditions calorifiques, de la puissance des chaudières et des pompes ainsi que les dimensions des conduites qui devront être installées.

Les résultats obtenus seront comparés à ceux des chaudières, des pompes et des conduites déjà installées.

*Partie I*  
*Formulation*



# *Chapitre I*

## *Besoins Calorifiques*

## Chapitre I

# Besoins Calorifiques

### I.1. Déperditions totales d'un logement

Les déperditions totales  $D$  pour un logement, contenant plusieurs volumes thermiques, sont données par :

$$D = \sum D_i \quad [W/^\circ C] \quad (I.1)$$

Où :

$D_i$  (en  $W/^\circ C$ ) représente les déperditions totales du volume  $i$

### I.2. Déperditions totales d'un volume

Les déperditions totales  $D_i$  d'un volume  $i$  sont données par :

$$D_i = (D_T)_i + (D_R)_i \quad [W/^\circ C] \quad (I.2)$$

Où :

- ✓  $(D_T)_i$  (en  $W/^\circ C$ ) représente les déperditions par transmission du volume  $i$ .
- ✓  $(D_R)_i$  (en  $W/^\circ C$ ) représente les déperditions par renouvellement d'air du volume  $i$ .

### I.3. Déperditions par transmission d'un volume

Les déperditions par transmission  $(D_T)_i$  d'un volume  $i$  sont données par :

$$(D_T)_i = (D_s)_i + (D_{li})_i + (D_{sol})_i + (D_{inc})_i \quad [W/^\circ C] \quad (I.3)$$

Où :

- $(D_s)_i$  (en  $W/^\circ C$ ) représente les déperditions surfaciques à travers les parties courantes des parois
- $(D_{li})_i$  (en  $W/^\circ C$ ) représente les déperditions à travers les liaisons
- $(D_{sol})_i$  (en  $W/^\circ C$ ) représente les déperditions à travers les parois en contact avec le sol
- $(D_{inc})_i$  (en  $W/^\circ C$ ) représente les déperditions à travers les parois en contact avec les locaux non chauffés.

**1.3.1. Déperditions surfaciques**

Les déperditions surfaciques par transmission à travers une paroi, pour une différence de température de 1°C entre les ambiances que sépare cette paroi, sont données par la formule :

$$D_s = K \times A \quad [W / ^\circ C] \quad (I.4)$$

Où :

- \_ K (en W/m<sup>2</sup>.°C) est le coefficient de transmission surfacique (appelé aussi conductance)
- \_ A (en m<sup>2</sup>) est la surface intérieure de la paroi.

❖ **coefficient K des parois**

Le coefficient K est donné par la formule suivante :

$$\frac{1}{K} = R + \frac{1}{h_e} + \frac{1}{h_i} \quad [m^2 \cdot ^\circ C / W] \quad (I.5)$$

Où :

- \_ ΣR (en m<sup>2</sup>.°C/W) représente la somme des résistances thermiques des différentes couches de matériaux constituant la paroi. La détermination de la résistance thermique d'une couche de matériau dépend de la nature du matériau, c'est à dire s'il est homogène ou non.
- \_ la somme  $\frac{1}{h_e} + \frac{1}{h_i}$  représente la somme des coefficients d'échange superficiel, est donné dans la référence (3) en tableau 1.2

La résistance thermique d'une couche est donnée par la formule suivante :

$$R = \sum \frac{e}{\lambda} \quad [m^2 \cdot ^\circ C / W] \quad (I.6)$$

Où :

- R (en m<sup>2</sup>.°C/W) représente la résistance thermique
- e (en m) représente l'épaisseur de la couche de matériau
- λ (en W/m.°C) représente la conductivité thermique du matériau

### ***1.3.2. Déperditions à travers les liaisons***

#### ***1.3.2.1. Types de liaisons***

On distingue trois types de liaisons :

- les liaisons entre un mur et une menuiserie extérieure;
- les liaisons de deux parois extérieures;
- les liaisons entre une paroi intérieure et une paroi extérieure (refend/façade, cloison/façade, plancher/façade).

#### ***1.3.2.2. Expression générale***

Les déperditions à travers une liaison, ou pont thermique  $D_{li}$  pour une différence de température de 1°C sont données par la formule :

$$D_{li} = k_l \times L \quad [W/^\circ C] \quad (I.7)$$

Où :

- $k_l$  (en  $W/m^\circ C$ ) représente le coefficient de transmission linéique de la liaison.
- $L$  (en m) représente la longueur intérieure de la liaison.

Les liaisons à la jonction des parois (entre deux parois extérieures, entre une paroi intérieure et une paroi extérieure) et les liaisons entre les murs et les menuiseries, appelées communément ponts thermiques, constituent des sources supplémentaires de déperditions. En outre, ces liaisons, points faibles thermiques, sont souvent à l'origine de désordres dans la construction (dus à la condensation principalement).

#### ***1.3.2.3. Calcul simplifié***

Les déperditions par ponts thermiques pour tout le logement peuvent être évaluées à 20% des pertes surfaciques par transmission à travers les parois du logement, soit :

$$\Sigma (k_l \times L) = 0.20 \Sigma (K \times A) \quad [W/^\circ C] \quad (I.8)$$

Dans le cas d'un calcul pièce par pièce, les pertes calorifiques par transmission affectées à chaque volume doivent être majorées de 20 %.

**I.3.3. les déperditions à travers les parois en contact avec le sol**

**I.3.3.1. Types de parois**

On distingue les planchers bas enterrés, les murs enterrés et les planchers hauts enterrés (figure I.1).

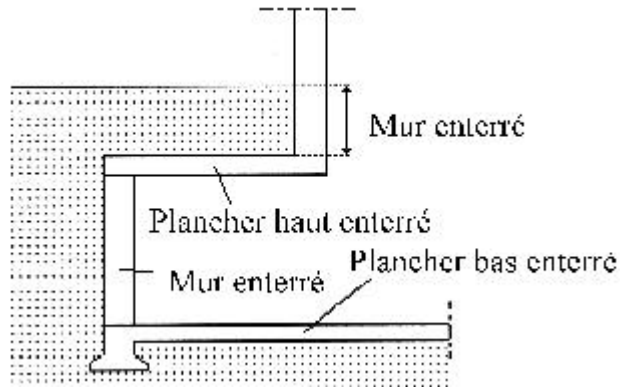


figure I.1

**I.3.3.2. Expression générale**

Les déperditions  $D_{sol}$ , pour un plancher bas ou un mur enterré, sont données par la formule :

$$D_{sol} = k_s \times p \quad [W/°C] \quad (I.9)$$

- $k_s$  (en  $W/m.°C$ ) est le coefficient de transmission linéique du plancher bas ou du mur sont données en fonction de la différence de niveau  $z$  (figure I.2), est donné dans la référence (3) en tableau 5.8
- $p$  (en m) est la longueur de la paroi

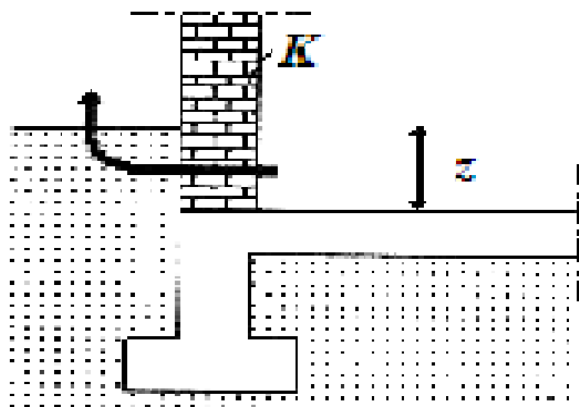


Figure I.2

**1.4. Déperditions par renouvellement d'air**

Les déperditions par renouvellement d'air tiennent compte :

- des déperditions dues au fonctionnement des dispositifs de ventilation , on associe à ces déperditions le débit spécifique de ventilation.
- des déperditions supplémentaires par infiltrations dues à l'effet du vent.

**1.4.1. Expression générale**

Les déperditions par renouvellement d'air  $D_R$  d'un logement ont pour expression :

$$D_R = 0,34 \times (Q_v + Q_s) \quad [W/^\circ C] \quad (I.10)$$

- 0,34 (en Wh/m<sup>3</sup> .°C) est la chaleur volumique de l'air
- $Q_v$  (en m<sup>3</sup> /h) est le débit spécifique de ventilation
- $Q_s$  (en m<sup>3</sup> /h) est le débit supplémentaire par infiltrations dues au vent.

**1.4.2. Débit spécifique de ventilation**

Le débit spécifique de ventilation  $Q_v$  pour un logement est donné par la formule suivante :

$$Q_v = \text{Max} [0,6 \times V_h ; Q_{v\text{réf}}] \quad [m^3/h] \quad (I.11)$$

- $V$  (en m<sup>3</sup>) désigne le volume habitable
- $Q_{v\text{réf}}$  (en m<sup>3</sup> /h) désigne le débit extrait de référence.  
en utilise dans ce projet  $Q_{v\text{réf}}$  est nul

**1.4.3. Débit supplémentaire par infiltrations dues au vent**

Le débit supplémentaire dû au vent est déterminé en considérant seulement le débit d'air supplémentaire s'infiltrant par les ouvrants, et dont l'écoulement s'effectue de la façade au vent à la façade sous le vent (on parle de débit "traversant").

Les ouvrants concernés pour la détermination du débit supplémentaire dû au vent sont ceux faisant partie des parois extérieures, et ceux faisant partie des parois en contact avec des circulations ouvertes sur l'extérieur

Le débit supplémentaire  $Q_s$  dû à l'effet du vent pour un logement est donné par la formule suivante :

$$Q_s = \Sigma (P_{pi} \times e_{vi}) \quad [m^3/h] \quad (I.12)$$

$P_{pi}$  (m<sup>3</sup>/h) est la perméabilité à l'air de la paroi  $i$ .

- $e_{vi}$  (sans dimension) est le coefficient d'exposition au vent affecté à la paroi  $i$ , est donné dans

la référence (3) au tableau 7.4 (on trouve  $e_v$  dans la classe V).

La perméabilité d'une paroi est donnée par la formule suivante :

$$P_{pi} = \Sigma ( P_{oj} \times A_j ) \quad [m^3/h \text{ sous } \Delta P = 1 \text{ Pa} ] \quad (I.13)$$

- $P_{oj}$  ( $m^3/h$  sous  $\Delta P=1Pa$ ) est la perméabilité surfacique à l'air de l'ouvrant j, en utilise  $P_{oj}=4$  d'après la référence (3) en tableau 7.3
- $A_j$  ( $m^2$ ) est la surface de l'ouvrant j.

### ***1.5. Calcul des déperditions de base***

#### ***1.5.1. Exigence réglementaire***

Le calcul de la puissance de chauffage d'un logement doit comporter le calcul des déperditions de base selon la méthode décrite dans ce DTR. Pour cela, on doit prendre en compte un écart de température entre les ambiances intérieure et extérieure, dit écart de température de base.

#### ***1.5.2. Déperditions de base totales***

Les déperditions de base totales pour un local  $D_B$ , contenant plusieurs volumes thermiques, ont pour expression :

$$D_B = \Sigma (D_B)_i \quad [W] \quad (I.14)$$

Où

$(D_B)_i$  (en W) représente les déperditions de base de chaque volume thermique i.

#### ***1.5.3. Déperditions de base pour un volume***

Les déperditions de base pour un volume thermique  $(D_B)_i$  ont pour expression :

$$(D_B)_i = D_i \times (t_{bi} - t_{be}) \quad [W] \quad (I.15)$$

Où :

- $D_i$  (en  $W/^\circ C$ ) représente les déperditions totales du volume thermique i
- $t_{bi}$  (en  $^\circ C$ ) est la température intérieure de base du volume considéré
- $t_{be}$  (en  $^\circ C$ ) est la température extérieure de base du lieu d'implantation de la construction

#### ***1.5.4. Température intérieure de base***

La température intérieure de base est la température de l'air que l'on désire obtenir au centre de la pièce en absence de tout apport de chaleur autre que celui fourni par l'installation de chauffage.

on utilise les valeurs suivantes de la température intérieure de base :

- Bureaux et salles ..... 20°C
- Cage d'escalier ..... 15°C
- Couloir ..... 15°C

***1.5.5. Température extérieure de base***

La température extérieure de base est une température telle que les températures minimales quotidiennes ne lui sont inférieures que cinq jours par an.

La température extérieure de base est fonction de l'altitude et de la zone climatique où est implanté le projet.

d'après la référence (3) en annexe 1 qui donne la zone climatique à considérer pour le projet.

Et de tableau 2.2 de même référence qui fixe les valeurs de la température extérieure de base, on obtienne avec la zone C et l'altitude > 1000(zone de ce projet) la valeur  $T_{be} = -4^{\circ}C$

***1.6. Vérification et déperditions de référence***

***1.6.1. Vérification réglementaire***

Les déperditions par transmission  $D_T$  du logement doivent vérifier :

$$D_T \leq 1,05 \times D_{réf} \quad [W/^{\circ}C] \quad (I.16)$$

Où :

- $D_T$  (en  $W/^{\circ}C$ ) représente les déperditions par transmission du logement,
- $D_{réf}$  (en  $W/^{\circ}C$ ) représente les déperditions de référence.

***1.6.2. Calcul des déperditions de référence***

Les déperditions de référence  $D_{réf}$  sont calculées par la formule suivante :

$$D_{réf} = a \times S_1 + b \times S_2 + c \times S_3 + d \times S_4 + e \times S_5 \quad [W/^{\circ}C] \quad (I.17)$$

Où :

les  $S_i$  (en  $m^2$ ) représentent les surfaces des parois en contact avec l'extérieur, un comble, un vide sanitaire, un local non chauffé ou le sol. Elles concernent respectivement **S1** la toiture, **S2** le plancher bas, y compris les planchers bas sur locaux non chauffés, **S3** les murs, **S4** les portes, **S5** les fenêtres et les portes-fenêtres. **S1**, **S2**, **S3** sont comptées de l'intérieur des locaux, **S4** et **S5** sont comptées en prenant les dimensions du pourtour de l'ouverture dans le mur.



Les coefficients a ,b ,c ,d et e (en W /m<sup>2</sup>°C), sont donnés dans le table au **2.1** de référence (3)

## ***1.7. Puissance de la chaudière***

### ***1.7.1. Valeur minimale***

La puissance totale de chauffage installée pour un logement ne doit pas être inférieure aux déperditions de base (du même logement).

Théoriquement, il suffirait d'une puissance utile installée égale aux déperditions de base **D<sub>B</sub>** pour être en mesure d'assurer à l'ambiance intérieure la température désirée. Dans la pratique, compte tenu de l'inertie du bâtiment (air et parois), et compte tenu des pertes calorifiques dues au réseau de tuyauteries, la puissance fournie par une chaufferie doit être supérieure à **D<sub>B</sub>**.

### ***1.7.2. Calcul de la puissance de chauffage***

La puissance de chauffage **Q** nécessaire pour un logement est donnée par :

$$Q = [t_{bi} - t_{be}] \times [(1 + \text{Max}(C_r ; C_{in})) D_T] + [(1 + C_r) \times D_R] \quad [W] \quad (I.18)$$

Où :

- **t<sub>bi</sub>** (en °C) représente la température intérieure de base.
- **t<sub>be</sub>** (en °C) représente la température extérieure de base.
- **D<sub>T</sub>** (en W/°C) représente les déperditions par transmission du logement.
- **D<sub>R</sub>** (en W/°C) représente les déperditions par renouvellement d'air du logement.
- **C<sub>r</sub>** (sans dimension) est un ratio estimé des pertes calorifiques dues au réseau de tuyauteries éventuel.
- **C<sub>in</sub>** (sans dimension) représente un coefficient de surpuissance.

Le coefficient C<sub>in</sub> est appliqué aux seules déperditions par transmission. Il est introduit pour diminuer le temps nécessaire à l'obtention de la température désirée lors d'une mise en route ou d'une relance.

Pour un immeuble pourvu d'un chauffage commun, la puissance **Q** est calculée en effectuant la somme des puissances à fournir pour chaque logement.

**I.7.2.1.** Le coefficient  $C_{in}$  prend les valeurs suivantes :

- **0,10** en cas de chauffage continu.
- **0,15** en cas de chauffage discontinu, et dans le cas d'une construction dont la classe d'inertie est "faible" ou "moyenne".
- **0,20** en cas de chauffage discontinu, et dans le cas d'une construction dont la classe d'inertie est "forte".

On entend par construction de classe d'inertie forte :

- les constructions dans lesquelles la structure porteuse est en maçonnerie, et dans lesquelles les matériaux utilisés sont des pierres taillées, des produits usinés tels que la brique silico-calcaire, le parpaing, la brique en terre cuite, la brique en terre stabilisée, le plâtre, etc.,
- les constructions dans lesquelles la structure porteuse est constituée de poteaux/poutres en béton armé ou de voiles, où les planchers sont soit des planchers hourdis, soit des dalles pleines, et dans lesquelles l'enveloppe est réalisée en maçonnerie,
- les constructions dans lesquelles la structure porteuse est constituée d'éléments préfabriqués en béton, où les planchers sont eux aussi préfabriqués en béton, et dans lesquelles les façades sont soit en maçonnerie, soit préfabriquées (panneaux-sandwichs à parements en béton armé).

On entend par construction de classe d'inertie faible ou moyenne les constructions dont la structure porteuse est en ossature métallique et pour lesquelles le remplissage est constitué de panneaux-sandwichs à parements métalliques. Dans le cas où le remplissage est de type traditionnel (maçonnerie), on pourra considérer que la construction est de classe d'inertie moyenne.

Pour les types de constructions ne figurant pas ci-dessus, la construction est dite de classe d'inertie faible ou moyenne si la relation suivante est vérifiée, de classe d'inertie forte dans le cas contraire :

$$M = \frac{\sum M_{ext} + \sum M_{int}}{A_c} < 500 \quad [\text{Kg/m}^2] \quad (\text{I.19})$$

- $M$  (en  $\text{kg/m}^2$ ) représente la masse rapportée à la surface de plancher.

- $M_{ext}$  (en kg) est la masse des murs extérieurs et du plancher en contact éventuel avec le sol.
- $M_{int}$  (en kg) est la masse des parois de séparations intérieures (cloisons, planchers intermédiaires, plafond).
- $A_c$  (en  $m^2$ ) est la surface chauffée totale.

Le calcul des masses  $M_{ext}$  et  $M_{int}$  doit être mené, soit en utilisant les masses volumiques de chaque couche

**I.7.2.2.** Le coefficient  $C_r$  prend les valeurs suivantes :

- **0** pour les installations de type “chauffage individuel”.
- **0,05** pour les installations de type “chauffage central” dans lesquelles toutes les tuyauteries sont calorifugées.
- **0,10** pour les installations de type “chauffage central” dans lesquelles les tuyauteries sont calorifugées seulement dans les zones non chauffées.
- **0,20** pour les installations de type “chauffage central” dont le réseau de tuyauteries n’est pas calorifugé.

On parle de “chauffage individuel” lorsque la source de chaleur (poêle, appareil électrique, etc.) est placée directement dans le volume à chauffer. On parle de “chauffage central” quand, à partir d’une source de chaleur unique (chaudière par exemple), on chauffe un certain nombre de pièces par l’intermédiaire d’un véhicule de chaleur (eau, vapeur, air) transporté dans un réseau de tuyauteries.

*Chapitre II*  
*Réseau de Chauffage Central*

## Chapitre II

# Réseau de chauffage central

### II.1. Calcul des réseaux de tuyauteries

La chute de pression dans une section rectiligne de tuyau est fonction du diamètre, de la vitesse ainsi que du coefficient de résistance, fonction lui-même du diamètre et de la vitesse de circulation. Cette dernière n'étant pas uniforme dans un réseau de tuyauterie, il est nécessaire de le diviser en tronçons partiels pour le calcul de la chute de pression totale.

Un tronçon est une partie du réseau à vitesse de circulation et diamètre constants, il peut donc y avoir des résistances localisées et des changements de direction, mais non des dérivations. Lorsque la densité du liquide à véhiculer reste constante, la vitesse de circulation dans le tronçon partiel ne change pas.

### II.2. Chauffage par pompe

Bien que le calcul du chauffage par pompe soit basé dans tous ses détails sur les mêmes équations que celles trouvées pour le calcul par gravité, la suite des différents calculs est changée pour plusieurs raisons. Alors que dans une installation de chauffage par gravité, la charge motrice  $H$  est donnée à l'avance par la hauteur de l'immeuble et la différence de température choisie entre l'entrée et la sortie du corps de chauffe, et que l'on cherche la vitesse de circulation ainsi que les diamètres des tuyauteries dans les différents tronçons. Pour le chauffage par pompe, la pression de la pompe est également inconnue. Avec un schéma d'installation et des quantités de chaleur données, il y a possibilité d'admettre différents diamètres pour le réseau. Économiquement, un seul de tous ces réseaux est avantageux. Avec de faibles diamètres, on aura un réseau bon marché mais également des vitesses de circulation élevées, d'où une chute de pression élevée qui entraîne une consommation importante d'énergie de la pompe. Au contraire, des vitesses faibles impliquent un réseau plus coûteux et des frais d'exploitation plus faibles. Le problème est donc de trouver le réseau économiquement le plus avantageux.

### II.3. Calcul des pertes de charges

#### a. Pertes de charges linéaires (par frottement) :

La chute de pression dans un tronçon rectiligne d'un tuyau est fonction du :

- Diamètre  $d$
- De la vitesse d'écoulement  $\omega$
- Du coefficient de frottement  $\lambda$  (qui est fonction du type d'écoulement et de la qualité du tube).

La chute de pression entre deux points d'un tuyau se traduit par la relation (II.1).

$$(P_1 - P_2) = R \cdot l = \lambda \cdot \frac{l}{d} \cdot \frac{\omega^2}{2} \cdot \rho \quad (\text{II.1})$$

$P_1 - P_2$  : chute de pression linéaire

$R$  : chute de pression par unité de longueur

$\lambda$  : coefficient de résistance

$l$  : longueur du tronçon

$\omega$  : vitesse du fluide

$d$  : diamètre du tuyau

$\rho$  : masse volumique du fluide

#### b. Pertes de charges particulières :

La chute de pression due aux résistances particulières, comporte tous les changements de direction, les dérivations, la robinetterie, les appareils et tous les changements de sections.

Cette chute se traduit par la relation (II.2).

$$(P_1 - P_2) = Z = \xi \cdot \frac{\omega^2}{2} \cdot \rho \quad (\text{II.2})$$

$Z$  : chute de pression entre deux points.

$\xi$  : coefficient de résistance particulière.

#### c. Perte de charge totale :

La chute de pression totale entre deux points d'un tuyau s'obtient en additionnant la chute de pression linéaire et la chute de pression particulière : d'où la chute de pression totale  $H$  se traduit par la relation (II.3).

$$H = (P_1 - P_2) = R \cdot l + Z = \lambda \cdot \frac{l}{d} \cdot \frac{\omega^2}{2} \cdot \rho + \xi \cdot \frac{\omega^2}{2} \cdot \rho \quad (\text{II.3})$$

Pour plusieurs tronçons l'équation fondamentale de la circulation d'eau dans un réseau de tuyauteries s'écrira :

$$H = \sum Z + \sum l R \quad (\text{II.4})$$

Pour le calcul des installations de tuyauteries, on admet en pratique les parts approximatives des résistances particulières. Si  $a$  désigne la quote-part des résistances particulières par rapport à la chute de pression totale, l'équation (II.4) devient :

$$H = a H + \sum (l R) \quad \rightarrow \quad R = \frac{(1-a)H}{\sum l} \quad (\text{II.5})$$

La chute de pression ( $R$ ) est facilement calculable à l'aide du tracé du réseau et de la chute de pression totale.

#### II.4. Méthode RITSCHER

Si on part des relations (II.1) et (II.2) pour effectuer les calculs du réseau, nous avons des calculs très longs à faire. On peut écrire la relation (II.2) de la façon suivante :

$$R = \lambda \cdot \frac{1}{d^5} \cdot \frac{\dot{Q}^2}{\rho \cdot C_p^2 \cdot \Delta t^2} \cdot \frac{8}{\pi^2} \quad (\text{II.6})$$

Or les chauffages à eau chaude sont très souvent prévus pour une différence de température entre le départ et l'arrivée de 20°C. La relation (II.6) peut donner pour de telles installations la relation suivante :

$$R = 16,4 \frac{\dot{Q}^2}{d^5} \quad (\text{II.7})$$

$C_p$ : 1[kcal/kg.°C]

$\Delta t$ : 20°C

$\lambda$ :  $\frac{64}{2320}$

$\dot{Q}$ : Débit de chaleur véhiculé [kcal/h].

On part de la valeur expérimentale et on choisit soit la pression de la pompe, soit la chute de pression, soit la vitesse. Dans notre cas on choisit la chute de pression  $R$  qui sera constante pour le circuit le plus long.

**a. Méthode de calcul :**

La charge motrice  $H$  d'un chauffage par pompe se compose de :

- $H_P$  : charge produite par la pompe
- $H_S$  : pression due à la gravité

D'où la relation :

$$H = H_P + H_S \quad (\text{II.8})$$

On admettra dans ce qui suit que l'effet de gravité est négligeable par rapport à la pression de la pompe. Bien que le calcul du chauffage par pompe soit basé sur tous ses détails sur les mêmes relations et on particulier la relation :

$$H = \sum Z + \sum (l R) \quad (\text{II.9})$$

Valable pour les petites et moyennes installations. On part des valeurs expérimentales et on choisit soit :

- La pression de la pompe  $H$
- La chute de pression  $R$
- La vitesse d'écoulement  $\omega$

**b. Conduite des calculs :****b.1 Définition d'un tronçon**

Un tronçon est une partie du réseau de tuyauterie à vitesse de circulation et diamètre constants ; il peut donc y avoir des résistances localisées et des changements de directions, mais non des dérivations.

**b.2. Définition d'un réseau**

Un réseau est composé de plusieurs tronçons partiels.

**b.3. Conduite des calculs**

Une fois le plan et le schéma des colonnes établis, on commence à :

- 1- Rechercher le réseau le plus long.
- 2- Diviser ce réseau en tronçons.
- 3- Numéroté les tronçons en partant de la tuyauterie de départ.
- 4- Inscire sur le tracé du réseau le débit de chaleur véhiculé correspondant à chaque tronçon.
- 5- Dimensionner la conduite principale avec  $R=10$  mm CE, à l'aide des planches 3 et 5 de RITSCHHEL.



6- Equilibrer les pressions des colonnes montantes en modifiant les diamètres de celles-ci.

$$N_p = V \cdot \frac{H_p}{102 \cdot \eta} \quad (\text{II.10})$$

$V$  : débit volumique [l/s] ;

$H_p$  : hauteur manométrique de la pompe [mm CE] ;

$\eta$  : rendement de la pompe ;

$N_p$  : puissance de la pompe [kW].

### II.5. Calcul des corps de chauffe

La puissance d'un corps de chauffe installé sans habillage dépend principalement de sa forme, de ses dimensions et de la différence de température entre le fluide chauffant et l'air du local. On peut représenter cette relation par l'équation générale de la transmission de chaleur.

$$Q = K \cdot S \cdot (t_h - t_i) \quad (\text{II.11})$$

Où :

$Q$  : cessation de chaleur horaire [kcal/h] ;

$S$  : surface du corps de chauffe [ $m^2$ ] ;

$t_h$  : Température du fluide chauffant [ $^{\circ}C$ ] ;

$t_i$  : Température intérieure [ $^{\circ}C$ ] ;

$K$  : coefficient de transmission calorifique total [ $kcal/m^2h^{\circ}C$ ].

La relation entre la puissance du corps de chauffe et la différence de température ( $t_h - t_i$ ), (on parle de la courbe caractéristique du radiateur dite pente de la puissance) se traduit de la façon la plus simple par l'équation :

$$q = q_n \cdot \left(\frac{\Delta t}{\Delta t_n}\right)^m \quad (\text{II.12})$$

Où :

$q_n$  : Puissance thermique définie par les normes ;

$\Delta t_n$  : Différence de température ( $t_h - t_i$ ) correspondant aux conditions définies dans les normes.

$\Delta t$  : Différence de température ( $t_h - t_i$ ) quelconque différente de  $\Delta t_n$

D'après les essais effectués, l'exposant  $m$ , pour des valeurs moyennes de température d'eau chaude comprise entre 40 et 100 $^{\circ}C$ , prend les valeurs suivantes :

- Radiateur (corps de chauffe à éléments) et corps de chauffe plats :  $m = 4/3$ .
- Corps de chauffe tubulaire de tous genre (y compris tuyaux à ailettes) :  $m = 1,25$ .
- Convecteurs suivant construction et habillage :  $m = 1,25$  à  $1,45$ .

Pour les corps de chauffe à éléments, l'exposant  $4/3$  avait déjà été déterminé par des essais systématiques de puissance effectués sur des modèles en fonte.

Cette relation entre la puissance et la température est également valable par les nouveaux modèles.

*Partie II*  
*Calcul*

## Chapitre III

### CALCUL DES BESOINS CALORIFIQUES

- Toutes les formules que nous avons mentionnées dans le chapitre 1 de la première partie sont introduite dans une Feuille - EXCEL qui permet d'automatiser les calculs.

#### III.1. Plan du bloc

Le bloc est constitué de :

- un sous-sol,
- un rez-de-chaussée
- quatre étages .

Nous n'avons pas pu avoir les plans du bloc qui sont introuvables au niveau des archives. Nous avons alors établis les plans ci-dessous par nos propres moyens.

#### Légende utilisée dans les plans :

Pour faciliter la lecture des plans, les calculs ainsi que l'exploitation des résultats, nous avons utilisé les notations suivantes :

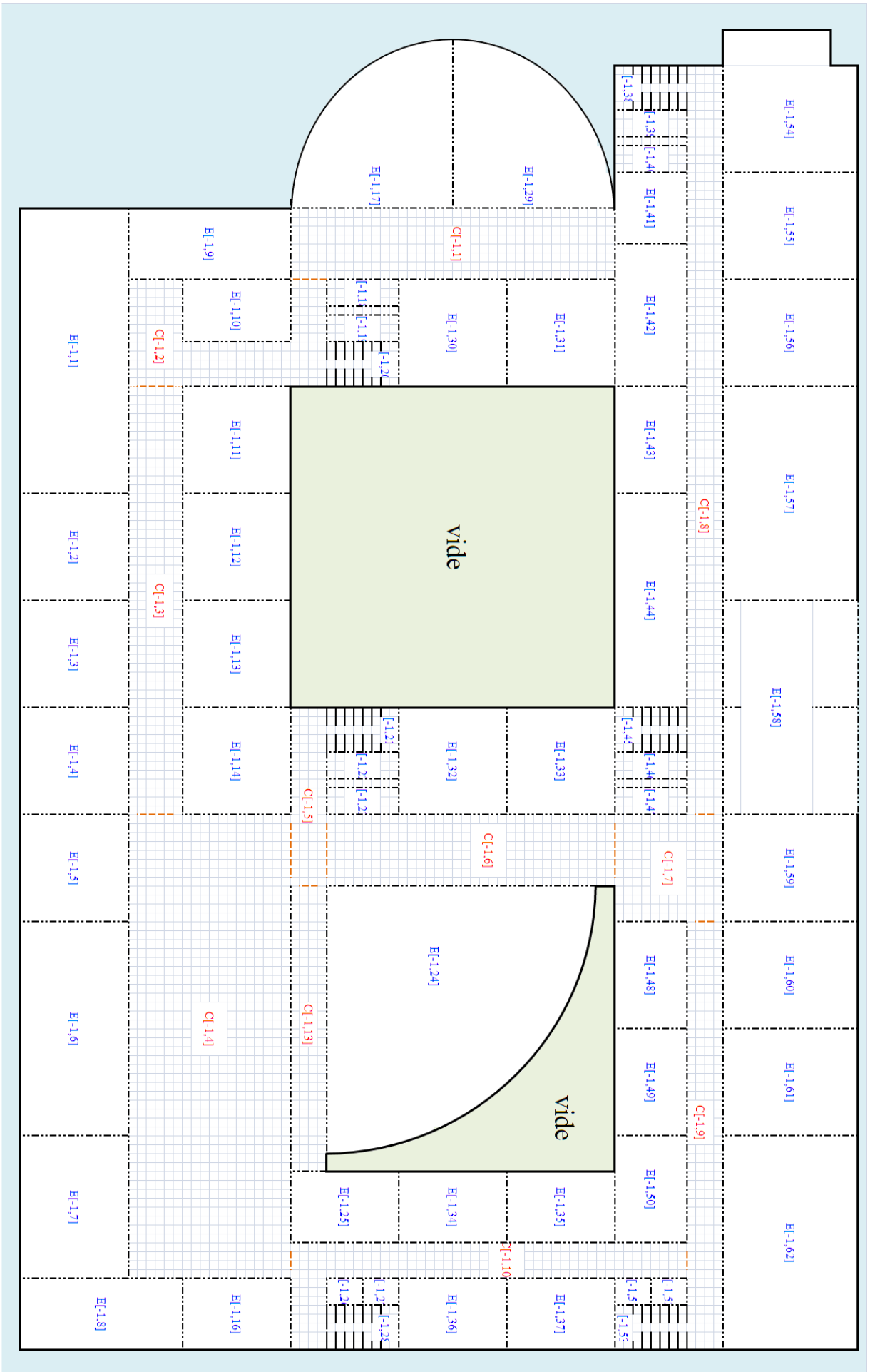
$E[X, Y]$  :

$E$  ( ESPACE )  $C$ [couloir] : Volume d'air supposé homogène en température.

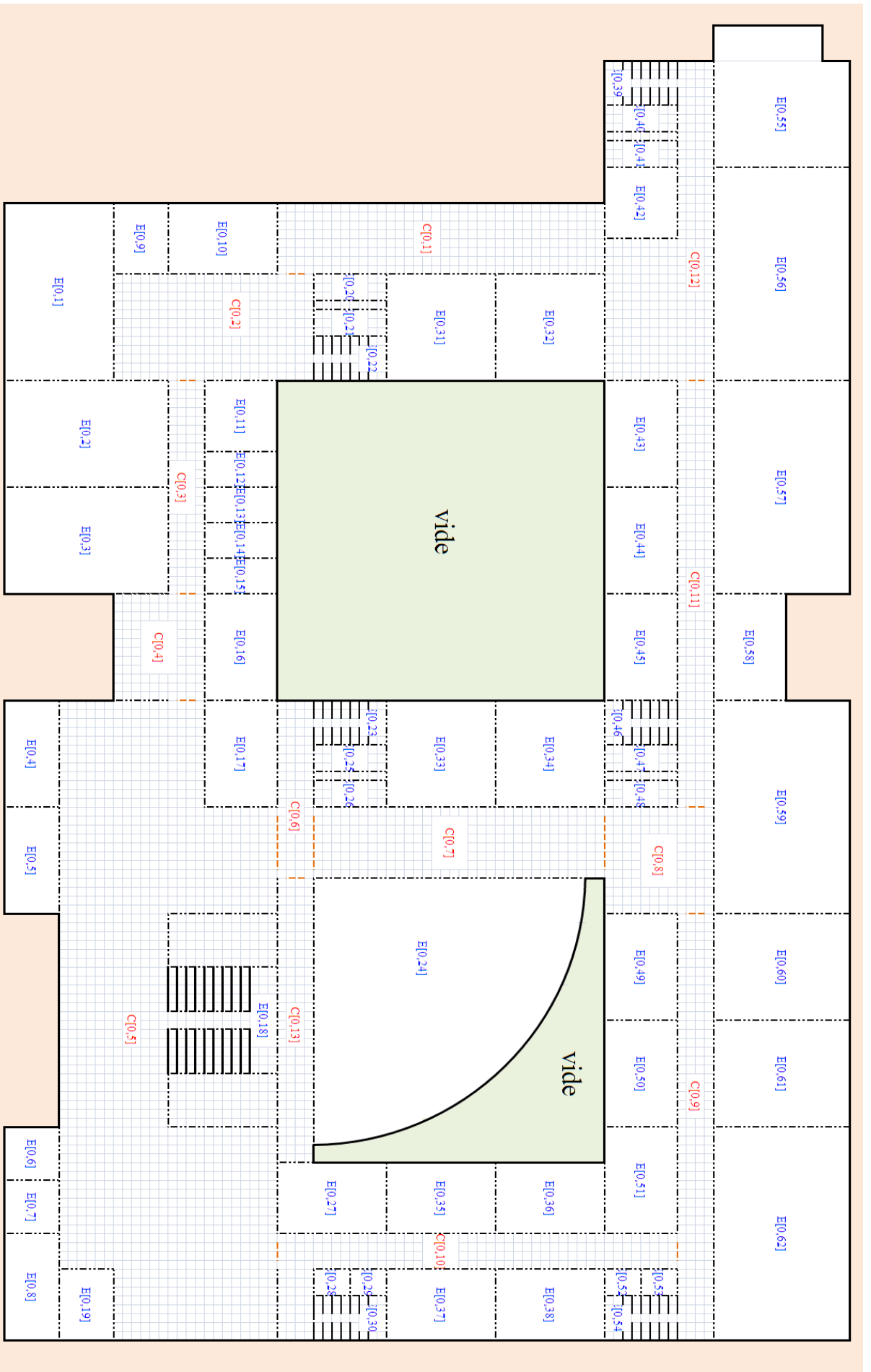
$X$  : Niveau de l'étage : [(-1: sous-sol),(0: rez-de-chaussée),(1:1<sup>er</sup> étage),(2: 2<sup>ème</sup> étage),(3: 3<sup>ème</sup> étage),(4: 4<sup>ème</sup> étage)]

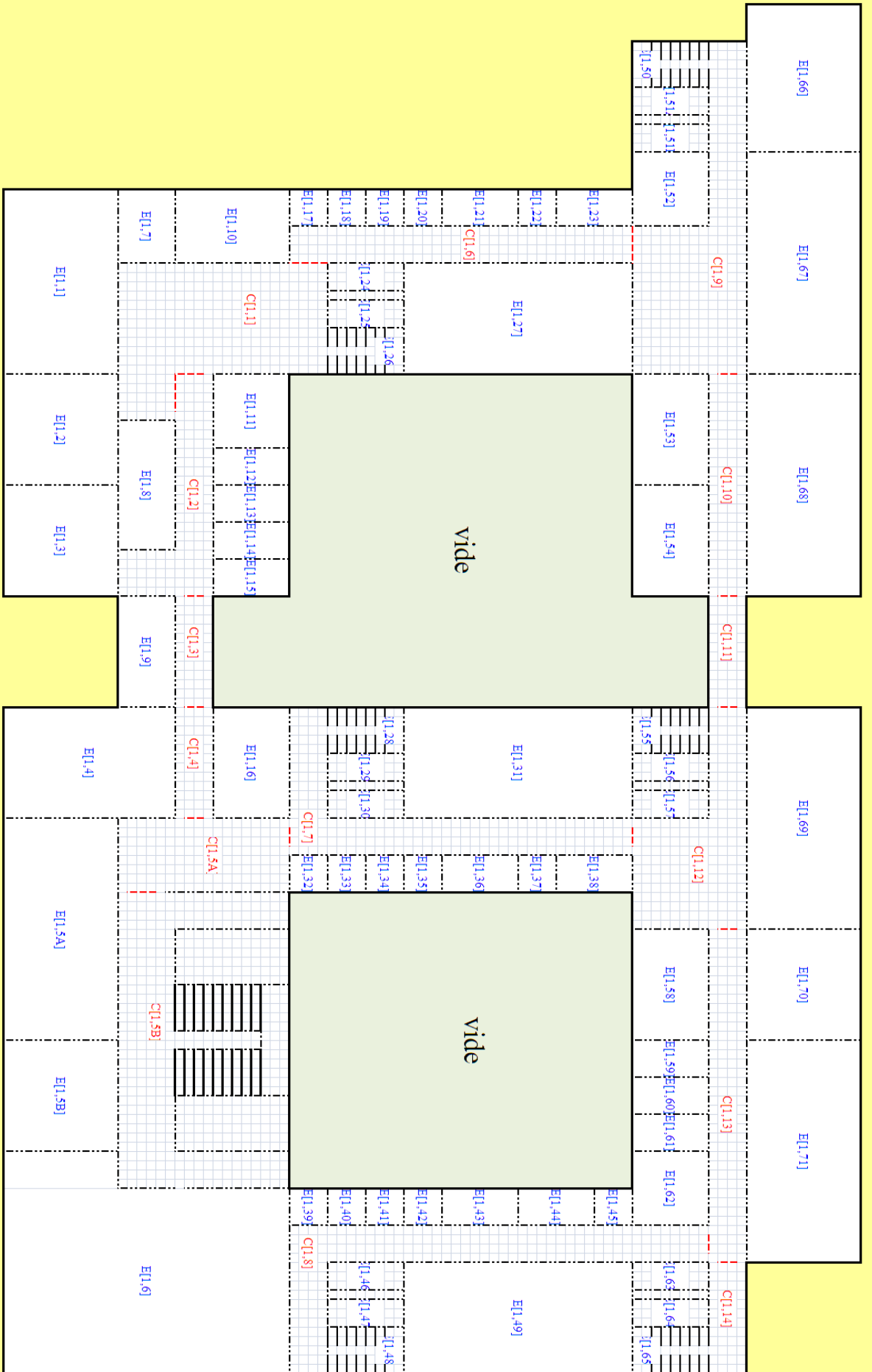
$Y$  : Numéro de l'espace.

**SOUS SOL**

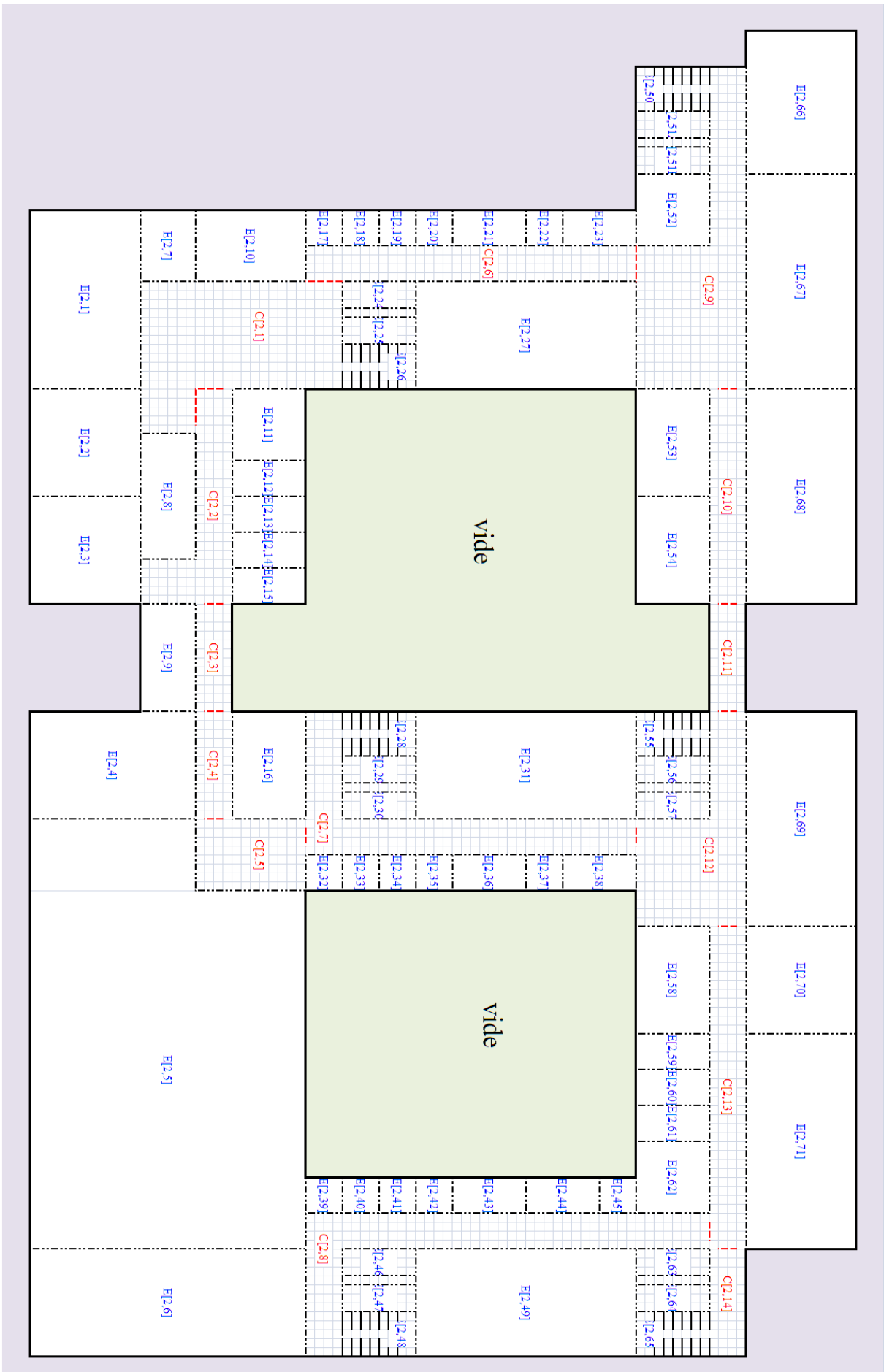


**REZ de CHAUSSEE**





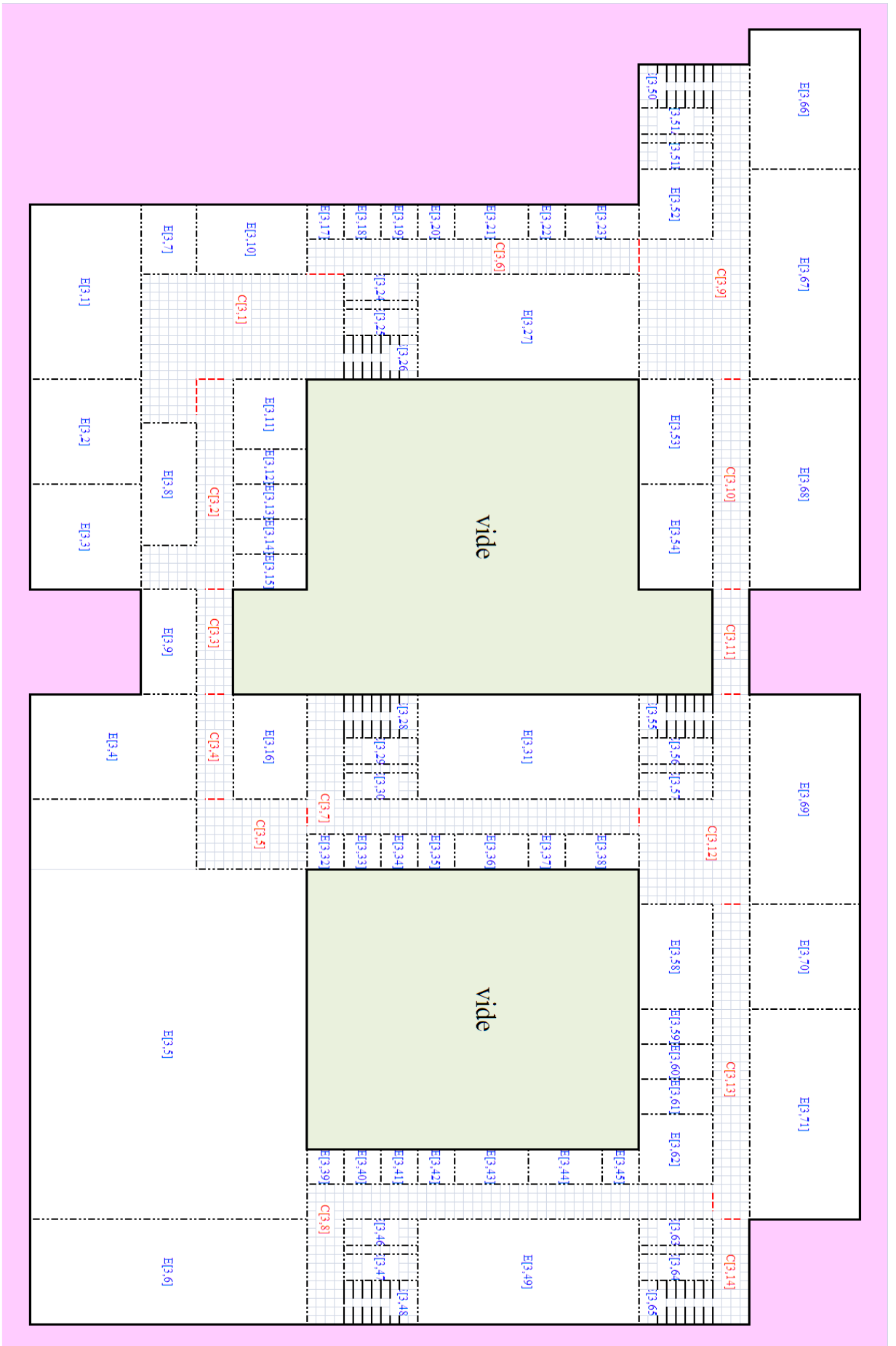
1er ETAGE

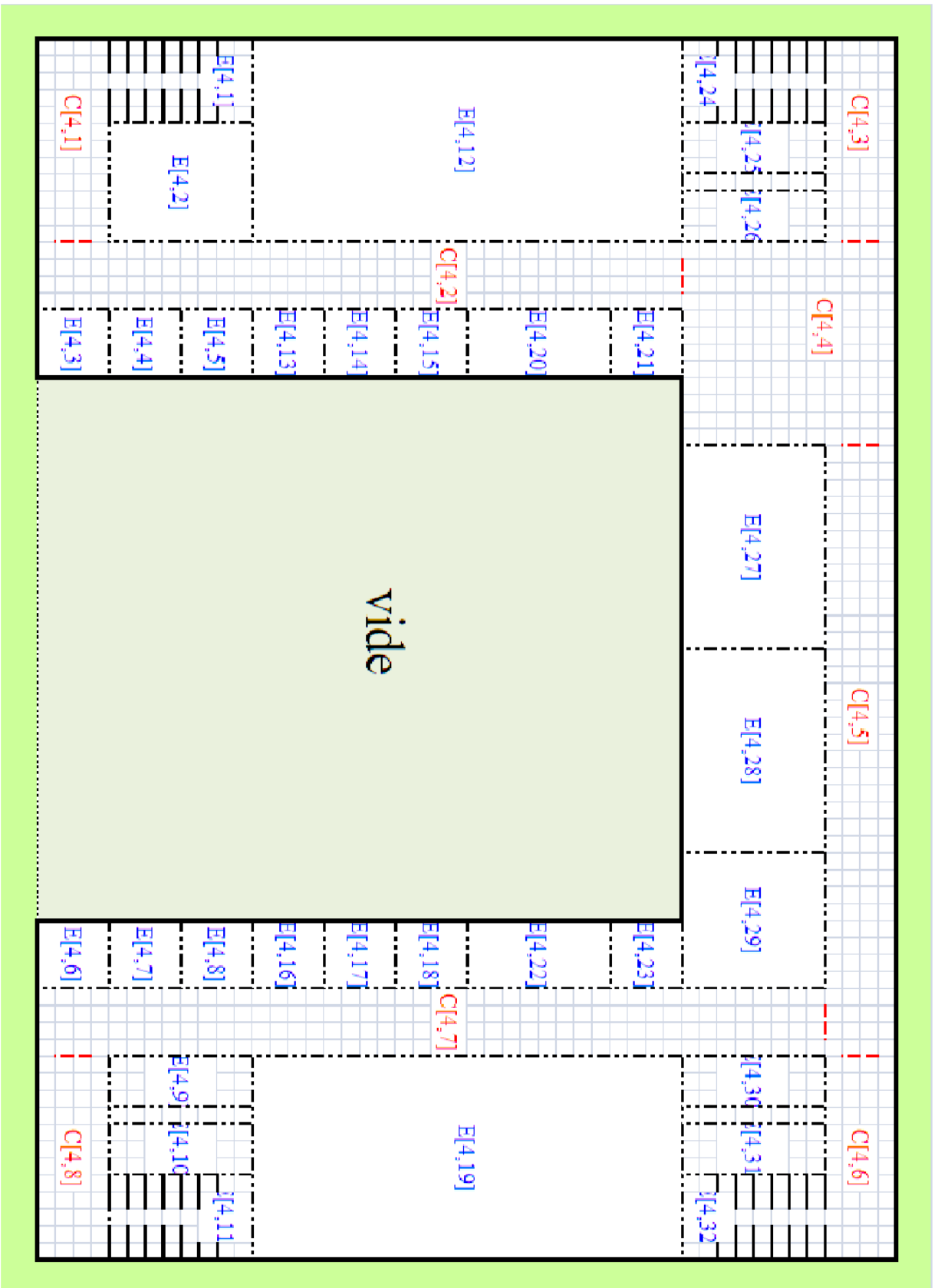


2ème ETAGE



3ème ETAGE





4ème ETAGE

## III.2. Tableaux des résultats

## III.2.1 : Déperditions thermiques

Résultat de calcul des :

- ✓ Déperditions thermiques par renouvellement d'air  $QR$  de chaque espace et du Bloc.
- ✓ Déperditions thermiques par transmission  $QT$  de chaque espace et du Bloc.
- ✓ Déperditions thermiques totale de chaque espace et du Bloc.

<i>ESPACE</i>	<i>Déperditions thermiques par transmission <math>QR</math> (W)</i>	<i>Déperditions thermiques par renouvellement d'air <math>QT</math> (W)</i>	<i>Déperditions thermiques totales <math>Q</math> (W)</i>
<i>Sous sol</i>			
E[-1,1]	3 257,700	13 163,879	16 421,579
E[-1,2]	1 201,870	4 832,746	6 034,616
E[-1,3]	1 201,870	5 030,701	6 208,091
E[-1,4]	1 201,870	4 832,746	6 034,616
E[-1,5]	1 201,870	4 832,746	6 034,616
E[-1,6]	2 451,182	9 842,274	12 293,456
E[-1,7]	1 613,036	6 540,903	9 139,006
E[-1,8]	1 144,440	4 773,805	6 676,981
E[-1,9]	1 121,184	4 714,106	6 541,786
E[-1,10]	680,054	3 090,201	4 145,788
E[-1,11]	1 258,272	6 848,026	8 770,030
E[-1,12]	1 258,272	6 510,039	8 432,043
E[-1,13]	1 258,272	6 510,039	8 432,043
E[-1,14]	1 201,870	5 199,376	7 064,978
E[-1,16]	790,704	3 620,541	4 908,102
E[-1,17]	1 737,003	15 060,214	17 897,394

E[-1,18]	172,967	508,221	776,708
E[-1,19]	172,967	508,221	776,708
E[-1,20]	247,095	2 135,776	2 519,329
E[-1,21]	247,095	2 135,776	2 519,329
E[-1,22]	172,967	508,221	776,708
E[-1,23]	172,967	508,221	776,708
E[-1,25]	793,691	4 462,378	5 684,001
E[-1,26]	67,210	233,769	338,096
E[-1,27]	67,210	158,167	262,493
E[-1,28]	247,095	3 150,755	3 534,308
E[-1,29]	1 737,003	15 060,214	17 897,394
E[-1,30]	1 249,394	6 769,984	8 683,110
E[-1,31]	1 249,394	6 769,984	8 683,110
E[-1,32]	1 249,394	6 769,984	8 683,110
E[-1,33]	1 249,394	6 769,984	8 683,110
E[-1,34]	812,491	4 859,651	6 100,074
E[-1,35]	812,491	4 859,651	6 100,074
E[-1,36]	812,491	5 077,563	6 317,987
E[-1,37]	812,491	5 077,563	6 317,987
E[-1,38]	251,940	3 596,421	3 987,548
E[-1,39]	176,358	820,187	1 093,976
E[-1,40]	176,358	593,380	867,169
E[-1,41]	519,955	2 985,017	3 792,137
E[-1,42]	873,728	2 247,399	3 603,643
E[-1,43]	854,042	5 283,691	6 583,131
E[-1,44]	1 740,104	10 488,466	13 136,949
E[-1,45]	251,940	516,412	907,539
E[-1,46]	172,967	508,221	776,708

E[-1,47]	172,967	508,221	776,708
E[-1,48]	844,119	5 196,467	6 485,985
E[-1,49]	844,119	4 969,660	6 259,178
E[-1,50]	825,319	4 017,910	5 288,627
E[-1,51]	67,210	158,167	262,493
E[-1,52]	67,210	233,769	338,096
E[-1,53]	247,095	3 150,755	3 534,308
E[-1,54]	1 997,862	11 509,615	14 569,263
E[-1,55]	1 429,240	6 996,443	9 194,215
E[-1,56]	1 391,639	6 127,649	8 287,820
E[-1,57]	2 838,211	12 500,296	16 905,906
E[-1,58]	2 838,211	12 491,911	16 897,522
E[-1,59]	1 429,240	7 004,828	9 202,600
E[-1,60]	1 391,639	6 127,649	8 287,820
E[-1,61]	1 429,240	7 004,828	9 202,600
E[-1,62]	2 913,414	15 344,613	19 825,427
C[-1,1]	1 888,794	4 727,793	7 659,673
C[-1,2]	1 225,733	3 138,293	5 020,844
C[-1,3]	1 758,657	3 310,484	6 040,358
C[-1,4]	6 199,119	18 973,549	28 596,127
C[-1,5]	576,038	2 114,582	2 988,645
C[-1,6]	1 699,032	4 537,373	7 224,995
C[-1,7]	966,364	3 240,087	4 731,906
C[-1,8]	2 068,679	3 457,808	6 668,913
C[-1,9]	1 174,428	1 654,933	3 482,176
C[-1,10]	1 003,535	1 506,486	3 064,223
C[-1,13]	1 905,643	1 527,914	3 934,995

<i>ESPACE</i>	<i>Déperditions thermiques par renouvellement d'air QR (W)</i>	<i>Déperditions thermiques par transmission QT (W)</i>	<i>Déperditions thermiques totales Q (W)</i>
<i>Rez-de-chaussée</i>			
E[0,1]	2 102,391	5 135,050	7 237,441
E[0,2]	1 777,150	2 315,633	4 092,783
E[0,3]	1 833,552	4 293,886	6 127,438
E[0,4]	435,940	2 936,157	3 372,097
E[0,5]	575,280	3 185,375	3 760,655
E[0,6]	280,565	2 050,037	2 330,603
E[0,7]	280,565	1 101,596	1 382,161
E[0,8]	594,081	2 820,530	3 414,611
E[0,9]	375,360	831,166	1 206,526
E[0,10]	1 555,361	2 382,341	3 937,702
E[0,11]	1 067,597	1 755,818	2 823,415
E[0,12]	263,503	754,616	1 018,119
E[0,13]	263,503	754,616	1 018,119
E[0,14]	263,503	754,616	1 018,119
E[0,15]	263,503	754,616	1 018,119
E[0,16]	831,292	4 683,103	5 514,395
E[0,17]	774,890	898,956	1 673,846
E[0,18]	1 174,428	0,000	1 174,428
E[0,19]	188,594	1 067,968	1 256,561
E[0,20]	189,924	-93,391	96,533
E[0,21]	189,924	-93,391	96,533
E[0,22]	375,584	2 291,309	2 666,894
E[0,23]	375,584	2 291,309	2 666,894
E[0,24]	13 112,859	60 870,425	73 983,284

.[0,25]	189,924	-93,391	96,533
E[0,26]	189,924	-93,391	96,533
E[0,27]	777,681	1 767,155	2 544,836
E[0,28]	72,811	0,000	72,811
E[0,29]	72,811	-75,602	-2,792
E[0,30]	375,584	2 291,309	2 666,894
E[0,31]	1 239,471	2 502,415	3 741,887
E[0,32]	1 239,471	2 502,415	3 741,887
E[0,33]	1 239,471	2 502,415	3 741,887
E[0,34]	1 239,471	2 502,415	3 741,887
E[0,35]	811,169	2 164,428	2 975,597
E[0,36]	811,169	2 164,428	2 975,597
E[0,37]	811,169	2 382,341	3 193,510
E[0,38]	811,169	2 382,341	3 193,510
E[0,39]	375,584	2 719,786	3 095,370
E[0,40]	176,358	206,542	382,900
E[0,41]	176,358	-20,265	156,093
E[0,42]	583,603	1 296,455	1 880,058
E[0,43]	844,119	2 391,235	3 235,355
E[0,44]	844,119	2 164,428	3 008,547
E[0,45]	844,119	4 845,953	5 690,072
E[0,46]	251,940	-360,223	-108,283
E[0,47]	189,924	-93,391	96,533
E[0,48]	189,924	-93,391	96,533
E[0,49]	844,119	2 391,235	3 235,355
E[0,50]	844,119	2 164,428	3 008,547
E[0,51]	825,319	1 212,678	2 037,997
E[0,52]	72,811	-75,602	-2,792

E[0,53]	72,811	0,000	72,811
E[0,54]	375,584	2 291,309	2 666,894
E[0,55]	1 997,862	5 354,202	7 352,064
E[0,56]	2 913,414	5 164,775	8 078,189
E[0,57]	2 913,414	5 722,807	8 636,221
E[0,58]	600,935	3 509,693	4 110,628
E[0,59]	2 913,414	5 722,807	8 636,221
E[0,60]	1 429,240	2 541,097	3 970,337
E[0,61]	1 429,240	2 549,482	3 978,722
E[0,62]	2 913,414	6 258,052	9 171,466
C[0,1]	1 978,097	3 323,989	5 302,086
C[0,2]	1 626,873	-1 228,272	398,601
C[0,3]	638,327	-1 377,516	-739,190
C[0,4]	974,220	1 675,448	2 649,668
C[0,5]	9 707,106	7 131,865	16 838,971
C[0,6]	539,655	-337,987	201,668
C[0,7]	1 691,176	-1 216,786	474,390
C[0,8]	966,364	-69,353	897,011
C[0,9]	1 174,428	-2 456,657	-1 282,229
C[0,10]	952,139	-1 984,010	-1 031,871
C[0,11]	1 197,258	-2 446,519	-1 249,262
C[0,12]	1 595,904	-2 091,029	-495,125

<i>ESPACE</i>	<i>Déperditions thermiques par renouvellement d'air QR (W)</i>	<i>Déperditions thermiques par transmission QT (W)</i>	<i>Déperditions thermiques totales Q (W)</i>
<i>1<sup>er</sup> étage</i>			
E[1,1]	2 422,002	5 630,847	8 052,850



E[1,2]	1 356,975	2 138,464	3 495,440
E[1,3]	1 512,081	4 116,718	5 628,798
E[1,4]	2 049,759	4 459,152	6 508,911
E[1,5A]	2 761,393	4 659,714	7 421,106
E[1,5B]	1 356,975	2 329,694	3 686,669
E[1,6]	6 107,907	9 476,479	15 584,386
E[1,7]	398,339	923,324	1 321,663
E[1,8]	594,276	689,428	1 283,704
E[1,9]	692,784	2 472,514	3 165,298
E[1,10]	1 672,865	2 418,638	4 091,503
E[1,11]	1 133,400	1 755,818	2 889,218
E[1,12]	296,404	754,616	1 051,020
E[1,13]	296,404	754,616	1 051,020
E[1,14]	296,404	754,616	1 051,020
E[1,15]	296,404	1 363,373	1 659,777
E[1,16]	774,890	1 507,712	2 282,602
E[1,17]	186,538	754,616	941,154
E[1,18]	186,538	754,616	941,154
E[1,19]	186,538	754,616	941,154
E[1,20]	186,538	754,616	941,154
E[1,21]	384,312	1 537,905	1 922,217
E[1,22]	186,538	754,616	941,154
E[1,23]	384,312	1 537,905	1 922,217
E[1,24]	189,924	-93,391	96,533
E[1,25]	189,924	-93,391	96,533
E[1,26]	375,584	2 291,309	2 666,894
E[1,27]	2 761,393	5 385,975	8 147,368
E[1,28]	375,584	2 291,309	2 666,894

E[1,29]	189,924	-93,391	96,533
E[1,30]	189,924	-93,391	96,533
E[1,31]	2 761,393	5 385,975	8 147,368
E[1,32]	181,544	870,244	1 051,787
E[1,33]	181,544	754,616	936,160
E[1,34]	181,544	754,616	936,160
E[1,35]	181,544	754,616	936,160
E[1,36]	373,908	1 537,905	1 911,813
E[1,37]	373,908	1 537,905	1 911,813
E[1,38]	181,544	870,244	1 051,787
E[1,39]	181,544	754,616	936,160
E[1,40]	181,544	754,616	936,160
E[1,41]	181,544	754,616	936,160
E[1,42]	181,544	754,616	936,160
E[1,43]	373,908	1 537,905	1 911,813
E[1,44]	373,908	1 537,905	1 911,813
E[1,45]	181,544	754,616	936,160
E[1,46]	189,924	-93,391	96,533
E[1,47]	189,924	-93,391	96,533
E[1,48]	375,584	2 291,309	2 666,894
E[1,49]	2 761,393	5 385,975	8 147,368
E[1,50]	375,584	2 719,786	3 095,370
E[1,51A]	176,358	206,542	382,900
E[1,51B]	176,358	-20,265	156,093
E[1,52]	583,603	1 176,381	1 759,984
E[1,53]	961,623	2 556,501	3 518,124
E[1,54]	961,623	2 699,917	3 661,541
E[1,55]	251,940	1 367,625	1 619,565

E[1,56]	189,924	-93,391	96,533
E[1,57]	189,924	-93,391	96,533
E[1,58]	961,623	2 556,501	3 518,124
E[1,59]	306,294	754,616	1 060,910
E[1,60]	306,294	754,616	1 060,910
E[1,61]	306,294	754,616	1 060,910
E[1,62]	624,534	1 114,840	1 739,373
E[1,63]	189,924	-93,391	96,533
E[1,64]	189,924	-93,391	96,533
E[1,65]	375,584	2 291,309	2 666,894
E[1,66]	1 853,430	4 801,132	6 654,562
E[1,67]	2 664,633	4 710,000	7 374,634
E[1,68]	3 148,422	5 603,470	8 751,891
E[1,69]	3 148,422	5 603,470	8 751,891
E[1,70]	1 309,582	2 321,309	3 630,891
E[1,71]	3 148,422	5 616,923	8 765,345
C[1,1]	1 822,902	-1 388,484	434,419
C[1,2]	702,242	-1 524,274	-822,032
C[1,3]	599,873	1 223,061	1 822,934
C[1,4]	329,460	-675,974	-346,514
C[1,5A]	885,588	-711,664	173,925
C[1,5B]	4 864,835	3 167,090	8 031,925
C[1,6]	764,347	-1 819,032	-1 054,685
C[1,7]	807,138	-2 068,076	-1 260,937
C[1,8]	981,752	-2 551,269	-1 569,517
C[1,9]	1 595,904	-2 091,029	-495,125
C[1,10]	602,416	-1 405,651	-803,235
C[1,11]	861,720	3 132,234	3 993,954

C[1,12]	1 350,212	-420,682	929,531
C[1,13]	897,941	-1 991,342	-1 093,401
C[1,14]	303,103	747,487	1 050,590

<i>ESPACE</i>	<i>Déperditions thermiques par renouvellement d'air QR (W)</i>	<i>Déperditions thermiques par transmission QT (W)</i>	<i>Déperditions thermiques totales Q (W)</i>
<i>2<sup>ème</sup> étage</i>			
E[2,1]	2 974,741	5 630,847	8 605,588
E[2,2]	1 564,252	2 138,464	3 702,717
E[2,3]	1 926,635	4 116,718	6 043,352
E[2,4]	2 464,313	4 294,494	6 758,807
E[2,5]	14 331,806	14 372,525	28 704,331
E[2,6]	4 091,822	6 744,844	10 836,666
E[2,7]	467,431	923,324	1 390,755
E[2,8]	594,276	689,428	1 283,704
E[2,9]	900,061	2 472,514	3 372,575
E[2,10]	1 880,142	2 418,638	4 298,780
E[2,11]	1 271,584	1 755,818	3 027,402
E[2,12]	365,496	754,616	1 120,112
E[2,13]	365,496	754,616	1 120,112
E[2,14]	365,496	754,616	1 120,112
E[2,15]	365,496	1 363,373	1 728,869
E[2,16]	774,890	1 507,712	2 282,602
E[2,17]	255,630	754,616	1 010,246
E[2,18]	255,630	754,616	1 010,246
E[2,19]	255,630	754,616	1 010,246
E[2,20]	255,630	754,616	1 010,246

E[2,21]	522,496	1 537,905	2 060,402
E[2,22]	255,630	754,616	1 010,246
E[2,23]	522,496	1 537,905	2 060,402
E[2,24]	218,484	-93,391	125,093
E[2,25]	218,484	-93,391	125,093
E[2,26]	375,584	2 291,309	2 666,894
E[2,27]	3 175,947	5 385,975	8 561,922
E[2,28]	375,584	2 291,309	2 666,894
E[2,29]	189,924	-93,391	96,533
E[2,30]	189,924	-93,391	96,533
E[2,31]	3 175,947	5 385,975	8 561,922
E[2,32]	250,636	870,244	1 120,880
E[2,33]	250,636	754,616	1 005,252
E[2,34]	250,636	754,616	1 005,252
E[2,35]	250,636	754,616	1 005,252
E[2,36]	512,092	1 537,905	2 049,998
E[2,37]	512,092	1 537,905	2 049,998
E[2,38]	250,636	870,244	1 120,880
E[2,39]	250,636	754,616	1 005,252
E[2,40]	250,636	754,616	1 005,252
E[2,41]	250,636	754,616	1 005,252
E[2,42]	250,636	754,616	1 005,252
E[2,43]	512,092	1 537,905	2 049,998
E[2,44]	512,092	1 537,905	2 049,998
E[2,45]	250,636	754,616	1 005,252
E[2,46]	189,924	-93,391	96,533
E[2,47]	189,924	-93,391	96,533
E[2,48]	375,584	2 291,309	2 666,894

E[2,49]	3 175,947	5 385,975	8 561,922
E[2,50]	375,584	2 719,786	3 095,370
E[2,51A]	176,358	206,542	382,900
E[2,51B]	176,358	-20,265	156,093
E[2,52]	583,603	1 176,381	1 759,984
E[2,53]	1 168,900	2 556,501	3 725,402
E[2,54]	1 168,900	2 699,917	3 868,818
E[2,55]	251,940	1 367,625	1 619,565
E[2,56]	189,924	-93,391	96,533
E[2,57]	189,924	-93,391	96,533
E[2,58]	1 168,900	2 556,501	3 725,402
E[2,59]	375,386	754,616	1 130,002
E[2,60]	375,386	754,616	1 130,002
E[2,61]	375,386	754,616	1 130,002
E[2,62]	693,626	1 114,840	1 808,466
E[2,63]	189,924	-93,391	96,533
E[2,64]	189,924	-93,391	96,533
E[2,65]	375,584	2 291,309	2 666,894
E[2,66]	2 198,892	4 801,132	7 000,024
E[2,67]	3 079,187	4 710,000	7 789,188
E[2,68]	3 562,976	5 603,470	9 166,445
E[2,69]	3 562,976	5 603,470	9 166,445
E[2,70]	1 516,859	2 321,309	3 838,168
E[2,71]	3 562,976	5 616,923	9 179,899
C[2,1]	1 822,902	-1 388,484	434,419
C[2,2]	702,242	-1 524,274	-822,032
C[2,3]	599,873	1 223,061	1 822,934
C[2,4]	329,460	-675,974	-346,514

C[2,5]	600,935	-932,982	-332,047
C[2,6]	764,347	-1 819,032	-1 054,685
C[2,7]	807,138	-2 068,076	-1 260,937
C[2,8]	981,752	-2 551,269	-1 569,517
C[2,9]	1 595,904	-2 091,029	-495,125
C[2,10]	602,416	-1 405,651	-803,235
C[2,11]	861,720	3 132,234	3 993,954
C[2,12]	1 350,212	-420,682	929,531
C[2,13]	897,941	-1 991,342	-1 093,401
C[2,14]	303,103	747,487	1 050,590

<i>ESPACE</i>	<i>Déperditions thermiques par renouvellement d'air QR (W)</i>	<i>Déperditions thermiques par transmission QT (W)</i>	<i>Déperditions thermiques totales Q (W)</i>
<i>3<sup>ème</sup> étage</i>			
E[3,1]	2 974,741	13 742,234	16 716,975
E[3,2]	1 564,252	4 246,147	5 810,400
E[3,3]	1 926,635	6 224,401	8 151,035
E[3,4]	2 464,313	11 447,842	13 912,156
E[3,5]	14 331,806	61 313,739	75 645,546
E[3,6]	4 091,822	18 879,989	22 971,811
E[3,7]	467,431	2 323,404	2 790,835
E[3,8]	594,276	3 089,565	3 683,841
E[3,9]	900,061	4 644,066	5 544,127
E[3,10]	1 880,142	5 548,228	7 428,370
E[3,11]	1 271,584	3 814,759	5 086,343
E[3,12]	365,496	1 742,908	2 108,404
E[3,13]	365,496	1 742,908	2 108,404

E[3,14]	365,496	1 742,908	2 108,404
E[3,15]	365,496	2 351,664	2 717,160
E[3,16]	774,890	4 637,302	5 412,192
E[3,17]	255,630	1 299,185	1 554,815
E[3,18]	255,630	1 299,185	1 554,815
E[3,19]	255,630	1 299,185	1 554,815
E[3,20]	255,630	1 299,185	1 554,815
E[3,21]	522,496	2 672,424	3 194,920
E[3,22]	255,630	1 299,185	1 554,815
E[3,23]	522,496	2 672,424	3 194,920
E[3,24]	218,484	789,012	1 007,496
E[3,25]	218,484	789,012	1 007,496
E[3,26]	375,584	4 207,385	4 582,969
E[3,27]	3 175,947	15 285,698	18 461,645
E[3,28]	375,584	2 291,309	2 666,894
E[3,29]	189,924	-93,391	96,533
E[3,30]	189,924	-93,391	96,533
E[3,31]	3 175,947	5 385,975	8 561,922
E[3,32]	250,636	870,244	1 120,880
E[3,33]	250,636	754,616	1 005,252
E[3,34]	250,636	754,616	1 005,252
E[3,35]	250,636	754,616	1 005,252
E[3,36]	512,092	1 537,905	2 049,998
E[3,37]	512,092	1 537,905	2 049,998
E[3,38]	250,636	870,244	1 120,880
E[3,39]	250,636	754,616	1 005,252
E[3,40]	250,636	754,616	1 005,252
E[3,41]	250,636	754,616	1 005,252



E[3,42]	250,636	754,616	1 005,252
E[3,43]	512,092	1 537,905	2 049,998
E[3,44]	512,092	1 537,905	2 049,998
E[3,45]	250,636	754,616	1 005,252
E[3,46]	189,924	-93,391	96,533
E[3,47]	189,924	-93,391	96,533
E[3,48]	375,584	2 291,309	2 666,894
E[3,49]	3 175,947	5 385,975	8 561,922
E[3,50]	375,584	4 635,861	5 011,446
E[3,51A]	176,358	1 088,946	1 265,304
E[3,51B]	176,358	862,138	1 038,496
E[3,52]	583,603	3 490,798	4 074,402
E[3,53]	1 168,900	5 749,960	6 918,861
E[3,54]	1 168,900	5 957,246	7 126,146
E[3,55]	251,940	1 367,625	1 619,565
E[3,56]	189,924	-93,391	96,533
E[3,57]	189,924	-93,391	96,533
E[3,58]	1 168,900	2 556,501	3 725,402
E[3,59]	375,386	754,616	1 130,002
E[3,60]	375,386	754,616	1 130,002
E[3,61]	375,386	754,616	1 130,002
E[3,62]	693,626	1 114,840	1 808,466
E[3,63]	189,924	-93,391	96,533
E[3,64]	189,924	-93,391	96,533
E[3,65]	375,584	2 291,309	2 666,894
E[3,66]	2 198,892	11 242,675	13 441,567
E[3,67]	3 079,187	14 218,945	17 298,133
E[3,68]	3 562,976	15 112,415	18 675,390

E[3,69]	3 562,976	15 112,415	18 675,390
E[3,70]	1 516,859	6 983,760	8 500,619
E[3,71]	3 562,976	15 125,868	18 688,844
C[3,1]	1 822,902	7 911,206	9 734,108
C[3,2]	702,242	2 058,283	2 760,525
C[3,3]	599,873	2 819,791	3 419,664
C[3,4]	329,460	1 004,794	1 334,254
C[3,5]	600,935	2 132,739	2 733,674
C[3,6]	764,347	2 080,349	2 844,696
C[3,7]	807,138	-2 068,076	-1 260,937
C[3,8]	981,752	-2 551,269	-1 569,517
C[3,9]	1 595,904	6 050,611	7 646,515
C[3,10]	602,416	1 667,634	2 270,049
C[3,11]	861,720	4 601,226	5 462,946
C[3,12]	1 350,212	-420,682	929,531
C[3,13]	897,941	-1 991,342	-1 093,401
C[3,14]	303,103	747,487	1 050,590

<i>ESPACE</i>	<i>Déperditions thermiques par renouvellement d'air QR (W)</i>	<i>Déperditions thermiques par transmission QT (W)</i>	<i>Déperditions thermiques totales Q (W)</i>
<i>4<sup>ème</sup> étage</i>			
E[4,1]	375,584	3 808,202	4 183,787
E[4,2]	369,654	1 292,197	1 661,851
E[4,3]	294,348	1 602,030	1 896,377

E[4,4]	294,348	1 279,016	1 573,363
E[4,5]	294,348	1 279,016	1 573,363
E[4,6]	294,348	1 602,030	1 896,377
E[4,7]	294,348	1 279,016	1 573,363
E[4,8]	294,348	1 279,016	1 573,363
E[4,9]	176,424	619,149	795,573
E[4,10]	176,424	619,149	795,573
E[4,11]	375,584	3 808,202	4 183,787
E[4,12]	3 438,216	15 290,767	18 728,983
E[4,13]	294,348	1 279,016	1 573,363
E[4,14]	294,348	1 279,016	1 573,363
E[4,15]	294,348	1 279,016	1 573,363
E[4,16]	294,348	1 279,016	1 573,363
E[4,17]	294,348	1 279,016	1 573,363
E[4,18]	294,348	1 279,016	1 573,363
E[4,19]	3 438,216	15 285,698	18 723,914
E[4,20]	599,515	2 546,366	3 145,881
E[4,21]	294,348	1 394,643	1 688,991
E[4,22]	599,515	2 546,366	3 145,881
E[4,23]	294,348	1 279,016	1 573,363
E[4,24]	375,584	3 808,202	4 183,787
E[4,25]	176,424	619,149	795,573
E[4,26]	176,424	619,149	795,573
E[4,27]	1 300,035	5 806,387	7 106,422
E[4,28]	1 300,035	5 578,638	6 878,673
E[4,29]	737,338	3 429,257	4 166,595
E[4,30]	176,424	619,149	795,573
E[4,31]	176,424	619,149	795,573

E[4,32]	375,584	3 808,202	4 183,787
C[4,1]	287,948	1 420,774	1 708,722
C[4,2]	901,170	1 856,913	2 758,083
C[4,3]	751,001	2 312,091	3 063,092
C[4,4]	1 486,885	5 211,851	6 698,737
C[4,5]	2 348,087	7 638,434	9 986,521
C[4,6]	678,649	2 239,405	2 918,054
C[4,7]	1 075,784	2 335,328	3 411,112
C[4,8]	287,948	1 420,774	1 708,722

<b>Somme</b>	<b>455 912</b>	<b>1 239 423</b>	<b>1 695 508</b>
--------------	----------------	------------------	------------------

III.2.2 : Déperditions de référence

Toiture	Plancher bas	Murs	Portes	Fenêtres et portes-fenêtres
surface <b>S1</b>	surface <b>S2</b>	surface <b>S3</b>	surface <b>S4</b>	surface <b>S5</b>
m <sup>2</sup>	m <sup>2</sup>	m <sup>2</sup>	m <sup>2</sup>	m <sup>2</sup>
<b>4 089,942</b>	<b>4 089,942</b>	<b>19 065,359</b>	<b>833,360</b>	<b>2 923,993</b>

coefficients <b>a</b>	coefficients <b>b</b>	coefficients <b>c</b>	coefficients <b>d</b>	coefficients <b>e</b>
W/m <sup>2</sup> °C	W/m <sup>2</sup> °C	W/m <sup>2</sup> °C	W/m <sup>2</sup> °C	W/m <sup>2</sup> °C
<b>0,850</b>	<b>2,400</b>	<b>1,200</b>	<b>3,500</b>	<b>4,500</b>
<b>3476,451</b>	<b>9815,861</b>	<b>22878,431</b>	<b>2916,760</b>	<b>13157,969</b>
W/°C	W/°C	W/°C	W/°C	W/°C

$DT = 51642,625 \text{ W/°C}$   
 $D_{réf} = 52245,471 \text{ W/°C}$   
 Donc  
 $DT \leq 1,05 D_{réf}$

**III.2.3 : Tableau de puissance de la chaudière**

Nous divisons les besoins nécessaire du bloc en deux parties (Bloc A et Bloc B voire figure 3.1) puis on calcul la puissance des deux chaudières de chaque partie pour simplifier la comparaison avec les chaudières qui sont déjà installées.

**BLOC A**

<b><i>DT</i></b>	<b><i>711421,232 (W)</i></b>
<b><i>DR</i></b>	<b><i>263432,368 (W)</i></b>
<b><i>PUISSANCE DE LA CHAUDIERE CALCULEE</i></b>	<b><i>1130309 (W)</i></b>

<b><i>PUISSANCE DE LA CHAUDIERE 1</i></b>	<b><i>850000 (W)</i></b>
<b><i>PUISSANCE DE LA CHAUDIERE 2</i></b>	<b><i>850000 (W)</i></b>
<b><i>PUISSANCE DE LA CHAUDIERE 3</i></b>	<b><i>400000 (W)</i></b>
<b><i>PUISSANCE TOTALE DES CHAUDIERES INSTALLEES</i></b>	<b><i>2100000 (W)</i></b>

**Bloc B**

<b><i>DT</i></b>	<b><i>528001,794 (W)</i></b>
<b><i>DR</i></b>	<b><i>192479,75 (W)</i></b>
<b><i>PUISSANCE DE LA CHAUDIERE CALCULEE</i></b>	<b><i>835705 (W)</i></b>

<b><i>PUISSANCE DE LA CHAUDIERE 1</i></b>	<b><i>320000 (W)</i></b>
<b><i>PUISSANCE DE LA CHAUDIERE 2</i></b>	<b><i>282000 (W)</i></b>
<b><i>PUISSANCE TOTAL DES CHAUDIERES INSTALLEES</i></b>	<b><i>602000 (W)</i></b>

Nous notons que la puissance de la chaudière calculée dans la première partie est plus grande que la puissance de la chaudière existante. Au contraire, dans la deuxième partie, il y a une déférence entre les résultats et ce qui existe à cause de la déférence de la méthode utilisée.

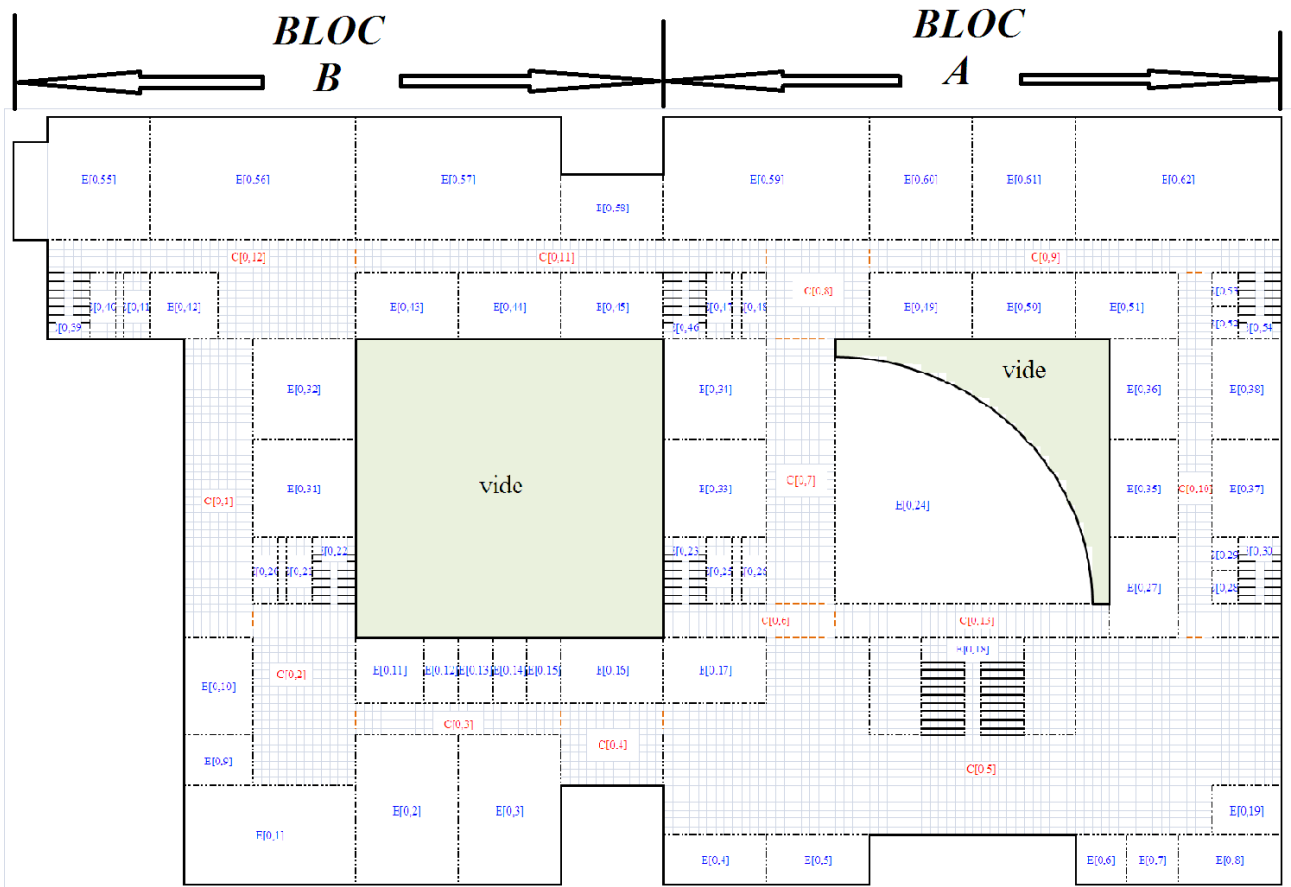


Figure 3.1

## Chapitre IV

## CALCUL DU RESEAU DE CHAUFFAGE

## IV.1. Calcul des radiateurs

Nous n'avons utilisé que les radiateurs qui ont un nombre d'élément entre 4 et 20.

<i>Espace</i>	<i>Besoins calorifiques(W)</i>	<i>Besoins calorifiques(W)</i>	<i>Nombre d'éléments en fonte</i>	<i>Nombre d'éléments en Acier</i>	<i>Nombre de Radiateurs</i>
<i>E[-1,1]</i>	<i>16 421,58</i>	<i>14 122,56</i>	<i>143</i>	<i>166</i>	<i>8</i>
<i>E[-1,2]</i>	<i>6 034,62</i>	<i>5 189,77</i>	<i>53</i>	<i>61</i>	<i>3</i>
<i>E[-1,3]</i>	<i>6 208,10</i>	<i>5 338,97</i>	<i>54</i>	<i>63</i>	<i>3</i>
<i>E[-1,4]</i>	<i>6 034,62</i>	<i>5 189,77</i>	<i>53</i>	<i>61</i>	<i>3</i>
<i>E[-1,5]</i>	<i>6 034,62</i>	<i>5 189,77</i>	<i>53</i>	<i>61</i>	<i>3</i>
<i>E[-1,6]</i>	<i>12 293,46</i>	<i>10 572,37</i>	<i>107</i>	<i>124</i>	<i>6</i>
<i>E[-1,7]</i>	<i>8 153,94</i>	<i>7 012,39</i>	<i>71</i>	<i>82</i>	<i>4</i>
<i>E[-1,8]</i>	<i>5 918,25</i>	<i>5 089,69</i>	<i>52</i>	<i>60</i>	<i>4</i>
<i>E[-1,9]</i>	<i>5 835,29</i>	<i>5 018,35</i>	<i>51</i>	<i>59</i>	<i>4</i>
<i>E[-1,10]</i>	<i>3 770,26</i>	<i>3 242,42</i>	<i>33</i>	<i>38</i>	<i>3</i>
<i>E[-1,11]</i>	<i>8 106,30</i>	<i>6 971,42</i>	<i>71</i>	<i>82</i>	<i>5</i>
<i>E[-1,12]</i>	<i>7 768,31</i>	<i>6 680,75</i>	<i>68</i>	<i>79</i>	<i>5</i>
<i>E[-1,13]</i>	<i>7 768,31</i>	<i>6 680,75</i>	<i>68</i>	<i>79</i>	<i>5</i>
<i>E[-1,14]</i>	<i>6 401,25</i>	<i>5 505,07</i>	<i>56</i>	<i>65</i>	<i>4</i>
<i>E[-1,16]</i>	<i>4 411,25</i>	<i>3 793,67</i>	<i>39</i>	<i>45</i>	<i>3</i>
<i>E[-1,17]</i>	<i>16 816,02</i>	<i>14 461,78</i>	<i>146</i>	<i>170</i>	<i>8</i>
<i>E[-1,18]</i>	<i>681,188</i>	<i>585,82</i>	<i>6</i>	<i>6</i>	<i>1</i>
<i>E[-1,19]</i>	<i>681,188</i>	<i>585,82</i>	<i>6</i>	<i>6</i>	<i>1</i>
<i>E[-1,20].</i>	<i>2 382,87</i>	<i>2 049,27</i>	<i>19</i>	<i>22</i>	<i>1</i>

<i>E[-1,21]</i>	<i>2 382,87</i>	<i>2 049,27</i>	<i>19</i>	<i>22</i>	<i>1</i>
<i>E[-1,22]</i>	<i>681,188</i>	<i>585,82</i>	<i>6</i>	<i>6</i>	<i>1</i>
<i>E[-1,23]</i>	<i>681,188</i>	<i>585,82</i>	<i>6</i>	<i>6</i>	<i>1</i>
<i>E[-1,25]</i>	<i>5 256,07</i>	<i>4 520,22</i>	<i>46</i>	<i>53</i>	<i>3</i>
<i>E[-1,28]</i>	<i>3 397,85</i>	<i>2 922,15</i>	<i>27</i>	<i>31</i>	<i>2</i>
<i>E[-1,29]</i>	<i>16 816,02</i>	<i>14 461,78</i>	<i>146</i>	<i>170</i>	<i>8</i>
<i>E[-1,30]</i>	<i>8 019,38</i>	<i>6 896,67</i>	<i>70</i>	<i>81</i>	<i>5</i>
<i>E[-1,31]</i>	<i>8 019,38</i>	<i>6 896,67</i>	<i>70</i>	<i>81</i>	<i>5</i>
<i>E[-1,32]</i>	<i>8 019,38</i>	<i>6 896,67</i>	<i>70</i>	<i>81</i>	<i>5</i>
<i>E[-1,33]</i>	<i>8 019,38</i>	<i>6 896,67</i>	<i>70</i>	<i>81</i>	<i>5</i>
<i>E[-1,34]</i>	<i>5 672,14</i>	<i>4 878,04</i>	<i>50</i>	<i>57</i>	<i>3</i>
<i>E[-1,35]</i>	<i>5 672,14</i>	<i>4 878,04</i>	<i>50</i>	<i>57</i>	<i>3</i>
<i>E[-1,36]</i>	<i>5 890,06</i>	<i>5 065,45</i>	<i>52</i>	<i>60</i>	<i>3</i>
<i>E[-1,37]</i>	<i>5 890,06</i>	<i>5 065,45</i>	<i>52</i>	<i>60</i>	<i>3</i>
<i>E[-1,38]</i>	<i>3 848,36</i>	<i>3 309,59</i>	<i>30</i>	<i>35</i>	<i>2</i>
<i>E[-1,39]</i>	<i>996,545</i>	<i>857,03</i>	<i>8</i>	<i>9</i>	<i>1</i>
<i>E[-1,40]</i>	<i>769,738</i>	<i>661,97</i>	<i>6</i>	<i>7</i>	<i>1</i>
<i>E[-1,41]</i>	<i>3 504,97</i>	<i>3 014,28</i>	<i>31</i>	<i>35</i>	<i>2</i>
<i>E[-1,42]</i>	<i>3 121,13</i>	<i>2 684,17</i>	<i>25</i>	<i>28</i>	<i>2</i>
<i>E[-1,43]</i>	<i>6 137,73</i>	<i>5 278,45</i>	<i>54</i>	<i>62</i>	<i>3</i>
<i>E[-1,44]</i>	<i>12 228,57</i>	<i>10 516,57</i>	<i>107</i>	<i>124</i>	<i>6</i>
<i>E[-1,45]</i>	<i>768,352</i>	<i>660,78</i>	<i>6</i>	<i>7</i>	<i>1</i>
<i>E[-1,46]</i>	<i>681,188</i>	<i>585,82</i>	<i>6</i>	<i>6</i>	<i>1</i>
<i>E[-1,47]</i>	<i>681,188</i>	<i>585,82</i>	<i>6</i>	<i>6</i>	<i>1</i>
<i>E[-1,48]</i>	<i>6 040,59</i>	<i>5 194,90</i>	<i>53</i>	<i>61</i>	<i>3</i>
<i>E[-1,49]</i>	<i>5 813,78</i>	<i>4 999,85</i>	<i>52</i>	<i>59</i>	<i>3</i>
<i>E[-1,50]</i>	<i>4 843,23</i>	<i>4 165,18</i>	<i>42</i>	<i>49</i>	<i>3</i>
<i>E[-1,53]</i>	<i>3 397,85</i>	<i>2 922,15</i>	<i>27</i>	<i>31</i>	<i>2</i>
<i>E[-1,54]</i>	<i>13 507,48</i>	<i>11 616,43</i>	<i>118</i>	<i>137</i>	<i>6</i>
<i>E[-1,55]</i>	<i>8 425,68</i>	<i>7 246,09</i>	<i>74</i>	<i>85</i>	<i>5</i>
<i>E[-1,56]</i>	<i>7 519,29</i>	<i>6 466,59</i>	<i>66</i>	<i>76</i>	<i>5</i>
<i>E[-1,57]</i>	<i>15 338,51</i>	<i>13 191,12</i>	<i>134</i>	<i>155</i>	<i>7</i>
<i>E[-1,58]</i>	<i>15 330,12</i>	<i>13 183,90</i>	<i>134</i>	<i>155</i>	<i>7</i>
<i>E[-1,59]</i>	<i>8 434,07</i>	<i>7 253,30</i>	<i>74</i>	<i>85</i>	<i>5</i>
<i>E[-1,60]</i>	<i>7 519,29</i>	<i>6 466,59</i>	<i>66</i>	<i>76</i>	<i>5</i>



<i>E[-1,61]</i>	<i>8 434,07</i>	<i>7 253,30</i>	<i>74</i>	<i>85</i>	<i>5</i>
<i>E[-1,62]</i>	<i>18 258,03</i>	<i>15 701,90</i>	<i>159</i>	<i>185</i>	<i>8</i>
<i>C[-1,1]</i>	<i>6 616,59</i>	<i>5 690,27</i>	<i>52</i>	<i>60</i>	<i>4</i>
<i>C[-1,2]</i>	<i>4 364,03</i>	<i>3 753,06</i>	<i>34</i>	<i>40</i>	<i>3</i>
<i>C[-1,3]</i>	<i>5 069,14</i>	<i>4 359,46</i>	<i>40</i>	<i>46</i>	<i>4</i>
<i>C[-1,4]</i>	<i>25 172,67</i>	<i>21 648,50</i>	<i>197</i>	<i>229</i>	<i>10</i>
<i>C[-1,5]</i>	<i>2 690,62</i>	<i>2 313,93</i>	<i>21</i>	<i>24</i>	<i>2</i>
<i>C[-1,6]</i>	<i>6 236,41</i>	<i>5 363,31</i>	<i>49</i>	<i>57</i>	<i>3</i>
<i>C[-1,7]</i>	<i>4 206,45</i>	<i>3 617,55</i>	<i>33</i>	<i>38</i>	<i>3</i>
<i>C[-1,8]</i>	<i>5 526,49</i>	<i>4 752,78</i>	<i>44</i>	<i>50</i>	<i>3</i>
<i>C[-1,9]</i>	<i>2 829,36</i>	<i>2 433,25</i>	<i>22</i>	<i>26</i>	<i>2</i>
<i>C[-1,10]</i>	<i>2 510,02</i>	<i>2 158,62</i>	<i>20</i>	<i>23</i>	<i>2</i>
<i>C[-1,13]</i>	<i>3 433,56</i>	<i>2 952,86</i>	<i>27</i>	<i>31</i>	<i>2</i>
<i>E[0,1]</i>	<i>7 237,44</i>	<i>6 224,20</i>	<i>63</i>	<i>73</i>	<i>5</i>
<i>E[0,2]</i>	<i>4 092,78</i>	<i>3 519,79</i>	<i>36</i>	<i>41</i>	<i>2</i>
<i>E[0,3]</i>	<i>6 127,44</i>	<i>5 269,60</i>	<i>54</i>	<i>62</i>	<i>4</i>
<i>E[0,4]</i>	<i>3 372,10</i>	<i>2 900,00</i>	<i>30</i>	<i>34</i>	<i>2</i>
<i>E[0,5]</i>	<i>3 760,66</i>	<i>3 234,16</i>	<i>33</i>	<i>38</i>	<i>3</i>
<i>E[0,6]</i>	<i>2 330,60</i>	<i>2 004,32</i>	<i>21</i>	<i>24</i>	<i>2</i>
<i>E[0,7]</i>	<i>1 382,16</i>	<i>1 188,66</i>	<i>12</i>	<i>14</i>	<i>1</i>
<i>E[0,8]</i>	<i>3 414,61</i>	<i>2 936,57</i>	<i>30</i>	<i>35</i>	<i>2</i>
<i>E[0,9]</i>	<i>1 206,53</i>	<i>1 037,61</i>	<i>11</i>	<i>12</i>	<i>1</i>
<i>E[0,10]</i>	<i>3 937,70</i>	<i>3 386,42</i>	<i>35</i>	<i>40</i>	<i>2</i>
<i>E[0,11]</i>	<i>2 823,42</i>	<i>2 428,14</i>	<i>25</i>	<i>29</i>	<i>2</i>
<i>E[0,12]</i>	<i>990,029</i>	<i>851,42</i>	<i>9</i>	<i>10</i>	<i>1</i>
<i>E[0,13]</i>	<i>1 018,12</i>	<i>875,58</i>	<i>9</i>	<i>10</i>	<i>1</i>
<i>E[0,14]</i>	<i>1 018,12</i>	<i>875,58</i>	<i>9</i>	<i>10</i>	<i>1</i>
<i>E[0,15]</i>	<i>1 018,12</i>	<i>875,58</i>	<i>9</i>	<i>10</i>	<i>1</i>
<i>E[0,16]</i>	<i>5 428,59</i>	<i>4 668,59</i>	<i>48</i>	<i>55</i>	<i>3</i>
<i>E[0,17]</i>	<i>1 673,85</i>	<i>1 439,51</i>	<i>15</i>	<i>17</i>	<i>1</i>
<i>E[0,18]</i>	<i>1 174,43</i>	<i>1 010,01</i>	<i>11</i>	<i>12</i>	<i>1</i>
<i>E[0,19]</i>	<i>1 256,56</i>	<i>1 080,64</i>	<i>11</i>	<i>13</i>	<i>1</i>
<i>E[0,22]</i>	<i>2 666,89</i>	<i>2 293,53</i>	<i>21</i>	<i>24</i>	<i>2</i>
<i>E[0,23]</i>	<i>2 666,89</i>	<i>2 293,53</i>	<i>21</i>	<i>24</i>	<i>2</i>
<i>E[0,24]</i>	<i>69 310,79</i>	<i>59 607,28</i>	<i>602</i>	<i>701</i>	<i>31</i>

<i>E[0,27]</i>	2 544,84	2 188,56	23	26	2
<i>E[0,30]</i>	2 666,89	2 293,53	21	24	2
<i>E[0,31]</i>	3 741,89	3 218,02	33	38	2
<i>E[0,32]</i>	3 741,89	3 218,02	33	38	2
<i>E[0,33]</i>	3 741,89	3 218,02	33	38	2
<i>E[0,34]</i>	3 741,89	3 218,02	33	38	2
<i>E[0,35]</i>	2 975,60	2 559,01	26	30	2
<i>E[0,36]</i>	2 975,60	2 559,01	26	30	2
<i>E[0,37]</i>	3 193,51	2 746,42	28	32	2
<i>E[0,38]</i>	3 193,51	2 746,42	28	32	2
<i>E[0,39]</i>	3 095,37	2 662,02	25	28	2
<i>E[0,42]</i>	1 880,06	1 616,85	17	19	2
<i>E[0,43]</i>	3 235,36	2 782,41	29	33	2
<i>E[0,44]</i>	3 008,55	2 587,35	27	30	2
<i>E[0,45]</i>	5 600,77	4 816,66	49	57	4
<i>E[0,49]</i>	3 235,36	2 782,41	29	33	2
<i>E[0,50]</i>	3 008,55	2 587,35	27	30	2
<i>E[0,51]</i>	2 038,00	1 752,68	18	21	2
<i>E[0,54]</i>	2 666,89	2 293,53	21	24	2
<i>E[0,55]</i>	7 332,71	6 306,13	64	74	5
<i>E[0,56]</i>	8 049,62	6 922,67	70	81	4
<i>E[0,57]</i>	8 607,65	7 402,58	75	87	5
<i>E[0,58]</i>	4 898,87	4 213,03	43	50	3
<i>E[0,59]</i>	8 607,65	7 402,58	75	87	5
<i>E[0,60]</i>	3 956,33	3 402,44	35	40	2
<i>E[0,61]</i>	3 964,71	3 409,65	35	40	2
<i>E[0,62]</i>	9 142,90	7 862,89	80	93	6
<i>C[0,1]</i>	5 302,09	4 559,79	42	48	4
<i>C[0,2]</i>	398,601	342,8	4	4	1
<i>C[0,4]</i>	2 740,63	2 356,94	22	25	2
<i>C[0,5]</i>	16 838,97	14 481,52	132	153	9
<i>C[0,7]</i>	474,39	407,98	4	4	1
<i>C[0,8]</i>	897,011	771,43	7	8	1
<i>E[1,1]</i>	8 052,85	6 925,45	70	81	5
<i>E[1,2]</i>	3 495,44	3 006,08	31	35	3

<i>E[1,3]</i>	<i>5 628,80</i>	<i>4 840,77</i>	<i>49</i>	<i>57</i>	<i>4</i>
<i>E[1,4]</i>	<i>6 508,91</i>	<i>5 597,66</i>	<i>57</i>	<i>66</i>	<i>4</i>
<i>E[1,5A]</i>	<i>7 421,11</i>	<i>6 382,15</i>	<i>65</i>	<i>75</i>	<i>4</i>
<i>E[1,5B]</i>	<i>3 686,67</i>	<i>3 170,54</i>	<i>32</i>	<i>37</i>	<i>2</i>
<i>E[1,6]</i>	<i>15 584,39</i>	<i>13 402,57</i>	<i>136</i>	<i>158</i>	<i>8</i>
<i>E[1,7]</i>	<i>1 321,66</i>	<i>1 136,63</i>	<i>12</i>	<i>13</i>	<i>1</i>
<i>E[1,8]</i>	<i>1 283,70</i>	<i>1 103,99</i>	<i>12</i>	<i>13</i>	<i>1</i>
<i>E[1,9]</i>	<i>3 165,30</i>	<i>2 722,16</i>	<i>28</i>	<i>32</i>	<i>2</i>
<i>E[1,10]</i>	<i>4 091,50</i>	<i>3 518,69</i>	<i>36</i>	<i>41</i>	<i>3</i>
<i>E[1,11]</i>	<i>2 889,22</i>	<i>2 484,73</i>	<i>26</i>	<i>29</i>	<i>2</i>
<i>E[1,12]</i>	<i>1 051,02</i>	<i>903,88</i>	<i>10</i>	<i>11</i>	<i>1</i>
<i>E[1,13]</i>	<i>1 051,02</i>	<i>903,88</i>	<i>10</i>	<i>11</i>	<i>1</i>
<i>E[1,14]</i>	<i>1 051,02</i>	<i>903,88</i>	<i>10</i>	<i>11</i>	<i>1</i>
<i>E[1,15]</i>	<i>1 659,78</i>	<i>1 427,41</i>	<i>15</i>	<i>17</i>	<i>1</i>
<i>E[1,16]</i>	<i>2 282,60</i>	<i>1 963,04</i>	<i>20</i>	<i>23</i>	<i>2</i>
<i>E[1,17]</i>	<i>941,154</i>	<i>809,39</i>	<i>9</i>	<i>10</i>	<i>1</i>
<i>E[1,18]</i>	<i>941,154</i>	<i>809,39</i>	<i>9</i>	<i>10</i>	<i>1</i>
<i>E[1,19]</i>	<i>941,154</i>	<i>809,39</i>	<i>9</i>	<i>10</i>	<i>1</i>
<i>E[1,20]</i>	<i>941,154</i>	<i>809,39</i>	<i>9</i>	<i>10</i>	<i>1</i>
<i>E[1,21]</i>	<i>1 922,22</i>	<i>1 653,11</i>	<i>17</i>	<i>19</i>	<i>2</i>
<i>E[1,22]</i>	<i>941,154</i>	<i>809,39</i>	<i>9</i>	<i>10</i>	<i>1</i>
<i>E[1,23]</i>	<i>1 922,22</i>	<i>1 653,11</i>	<i>17</i>	<i>19</i>	<i>2</i>
<i>E[1,26]</i>	<i>2 666,89</i>	<i>2 293,53</i>	<i>21</i>	<i>24</i>	<i>2</i>
<i>E[1,27]</i>	<i>8 147,37</i>	<i>7 006,74</i>	<i>71</i>	<i>82</i>	<i>4</i>
<i>E[1,28]</i>	<i>2 666,89</i>	<i>2 293,53</i>	<i>21</i>	<i>24</i>	<i>2</i>
<i>E[1,31]</i>	<i>8 147,37</i>	<i>7 006,74</i>	<i>71</i>	<i>82</i>	<i>4</i>
<i>E[1,32]</i>	<i>1 051,79</i>	<i>904,54</i>	<i>10</i>	<i>11</i>	<i>1</i>
<i>E[1,33]</i>	<i>936,16</i>	<i>805,1</i>	<i>9</i>	<i>9</i>	<i>1</i>
<i>E[1,34]</i>	<i>936,16</i>	<i>805,1</i>	<i>9</i>	<i>9</i>	<i>1</i>
<i>E[1,35]</i>	<i>936,16</i>	<i>805,1</i>	<i>9</i>	<i>9</i>	<i>1</i>
<i>E[1,36]</i>	<i>1 911,81</i>	<i>1 644,16</i>	<i>17</i>	<i>19</i>	<i>2</i>
<i>E[1,37]</i>	<i>1 051,79</i>	<i>904,54</i>	<i>10</i>	<i>11</i>	<i>1</i>
<i>E[1,38]</i>	<i>1 911,81</i>	<i>1 644,16</i>	<i>17</i>	<i>19</i>	<i>2</i>
<i>E[1,39]</i>	<i>936,16</i>	<i>805,1</i>	<i>9</i>	<i>9</i>	<i>1</i>
<i>E[1,40]</i>	<i>936,16</i>	<i>805,1</i>	<i>9</i>	<i>9</i>	<i>1</i>

<i>E[1,41]</i>	<i>936,16</i>	<i>805,1</i>	<i>9</i>	<i>9</i>	<i>1</i>
<i>E[1,42]</i>	<i>936,16</i>	<i>805,1</i>	<i>9</i>	<i>9</i>	<i>1</i>
<i>E[1,43]</i>	<i>1 911,81</i>	<i>1 644,16</i>	<i>17</i>	<i>19</i>	<i>2</i>
<i>E[1,44]</i>	<i>1 911,81</i>	<i>1 644,16</i>	<i>17</i>	<i>19</i>	<i>2</i>
<i>E[1,45]</i>	<i>936,16</i>	<i>805,1</i>	<i>9</i>	<i>9</i>	<i>1</i>
<i>E[1,48]</i>	<i>2 666,89</i>	<i>2 293,53</i>	<i>21</i>	<i>24</i>	<i>2</i>
<i>E[1,49]</i>	<i>8 147,37</i>	<i>7 006,74</i>	<i>71</i>	<i>82</i>	<i>4</i>
<i>E[1,50]</i>	<i>3 095,37</i>	<i>2 662,02</i>	<i>25</i>	<i>28</i>	<i>2</i>
<i>E[1,52]</i>	<i>1 759,98</i>	<i>1 513,59</i>	<i>16</i>	<i>18</i>	<i>2</i>
<i>E[1,53]</i>	<i>3 518,12</i>	<i>3 025,59</i>	<i>31</i>	<i>36</i>	<i>2</i>
<i>E[1,54]</i>	<i>3 661,54</i>	<i>3 148,93</i>	<i>32</i>	<i>37</i>	<i>2</i>
<i>E[1,55]</i>	<i>1 619,57</i>	<i>1 392,83</i>	<i>13</i>	<i>15</i>	<i>1</i>
<i>E[1,58]</i>	<i>3 518,12</i>	<i>3 025,59</i>	<i>31</i>	<i>36</i>	<i>2</i>
<i>E[1,59]</i>	<i>1 060,91</i>	<i>912,38</i>	<i>10</i>	<i>11</i>	<i>1</i>
<i>E[1,60]</i>	<i>1 060,91</i>	<i>912,38</i>	<i>10</i>	<i>11</i>	<i>1</i>
<i>E[1,61]</i>	<i>1 060,91</i>	<i>912,38</i>	<i>10</i>	<i>11</i>	<i>1</i>
<i>E[1,62]</i>	<i>1 739,37</i>	<i>1 495,86</i>	<i>16</i>	<i>18</i>	<i>2</i>
<i>E[1,65]</i>	<i>2 666,89</i>	<i>2 293,53</i>	<i>21</i>	<i>24</i>	<i>2</i>
<i>E[1,66]</i>	<i>6 654,56</i>	<i>5 722,92</i>	<i>58</i>	<i>67</i>	<i>4</i>
<i>E[1,67]</i>	<i>7 374,63</i>	<i>6 342,19</i>	<i>64</i>	<i>75</i>	<i>4</i>
<i>E[1,68]</i>	<i>8 751,89</i>	<i>7 526,63</i>	<i>76</i>	<i>89</i>	<i>4</i>
<i>E[1,69]</i>	<i>8 751,89</i>	<i>7 526,63</i>	<i>76</i>	<i>89</i>	<i>4</i>
<i>E[1,70]</i>	<i>3 630,89</i>	<i>3 122,57</i>	<i>32</i>	<i>37</i>	<i>2</i>
<i>E[1,71]</i>	<i>8 765,35</i>	<i>7 538,20</i>	<i>77</i>	<i>89</i>	<i>4</i>
<i>C[1,1]</i>	<i>434,419</i>	<i>373,6</i>	<i>4</i>	<i>4</i>	<i>1</i>
<i>C[1,3]</i>	<i>1 822,93</i>	<i>1 567,72</i>	<i>15</i>	<i>17</i>	<i>1</i>
<i>C[1,5B]</i>	<i>8 031,93</i>	<i>6 907,46</i>	<i>63</i>	<i>73</i>	<i>5</i>
<i>C[1,11]</i>	<i>3 993,95</i>	<i>3 434,80</i>	<i>32</i>	<i>36</i>	<i>3</i>
<i>C[1,12]</i>	<i>929,531</i>	<i>799,4</i>	<i>8</i>	<i>8</i>	<i>1</i>
<i>C[1,14]</i>	<i>1 050,59</i>	<i>903,51</i>	<i>9</i>	<i>10</i>	<i>1</i>
<i>E[2,1]</i>	<i>8 605,59</i>	<i>7 400,81</i>	<i>75</i>	<i>87</i>	<i>5</i>
<i>E[2,2]</i>	<i>3 702,72</i>	<i>3 184,34</i>	<i>33</i>	<i>37</i>	<i>3</i>
<i>E[2,3]</i>	<i>6 043,35</i>	<i>5 197,28</i>	<i>53</i>	<i>61</i>	<i>4</i>
<i>E[2,4]</i>	<i>6 758,81</i>	<i>5 812,57</i>	<i>59</i>	<i>68</i>	<i>4</i>
<i>E[2,5]</i>	<i>28 704,33</i>	<i>24 685,72</i>	<i>250</i>	<i>290</i>	<i>14</i>

<i>E[2,6]</i>	<i>10 836,67</i>	<i>9 319,53</i>	<i>95</i>	<i>110</i>	<i>6</i>
<i>E[2,7]</i>	<i>1 390,76</i>	<i>1 196,05</i>	<i>12</i>	<i>14</i>	<i>1</i>
<i>E[2,8]</i>	<i>1 283,70</i>	<i>1 103,99</i>	<i>12</i>	<i>13</i>	<i>1</i>
<i>E[2,9]</i>	<i>3 372,58</i>	<i>2 900,41</i>	<i>30</i>	<i>34</i>	<i>2</i>
<i>E[2,10]</i>	<i>4 298,78</i>	<i>3 696,95</i>	<i>38</i>	<i>43</i>	<i>3</i>
<i>E[2,11]</i>	<i>3 027,40</i>	<i>2 603,57</i>	<i>27</i>	<i>31</i>	<i>2</i>
<i>E[2,12]</i>	<i>1 120,11</i>	<i>963,3</i>	<i>10</i>	<i>11</i>	<i>1</i>
<i>E[2,13]</i>	<i>1 120,11</i>	<i>963,3</i>	<i>10</i>	<i>11</i>	<i>1</i>
<i>E[2,14]</i>	<i>1 120,11</i>	<i>963,3</i>	<i>10</i>	<i>11</i>	<i>1</i>
<i>E[2,15]</i>	<i>1 728,87</i>	<i>1 486,83</i>	<i>15</i>	<i>17</i>	<i>1</i>
<i>E[2,16]</i>	<i>2 282,60</i>	<i>1 963,04</i>	<i>20</i>	<i>23</i>	<i>2</i>
<i>E[2,17]</i>	<i>1 010,25</i>	<i>868,81</i>	<i>9</i>	<i>10</i>	<i>1</i>
<i>E[2,18]</i>	<i>1 010,25</i>	<i>868,81</i>	<i>9</i>	<i>10</i>	<i>1</i>
<i>E[2,19]</i>	<i>1 010,25</i>	<i>868,81</i>	<i>9</i>	<i>10</i>	<i>1</i>
<i>E[2,20]</i>	<i>1 010,25</i>	<i>868,81</i>	<i>9</i>	<i>10</i>	<i>1</i>
<i>E[2,21]</i>	<i>2 060,40</i>	<i>1 771,95</i>	<i>18</i>	<i>21</i>	<i>2</i>
<i>E[2,22]</i>	<i>1 010,25</i>	<i>868,81</i>	<i>9</i>	<i>10</i>	<i>1</i>
<i>E[2,23]</i>	<i>2 060,40</i>	<i>1 771,95</i>	<i>18</i>	<i>21</i>	<i>2</i>
<i>E[2,26]</i>	<i>2 666,89</i>	<i>2 293,53</i>	<i>21</i>	<i>24</i>	<i>2</i>
<i>E[2,27]</i>	<i>8 561,92</i>	<i>7 363,25</i>	<i>75</i>	<i>87</i>	<i>4</i>
<i>E[2,28]</i>	<i>2 666,89</i>	<i>2 293,53</i>	<i>21</i>	<i>24</i>	<i>2</i>
<i>E[2,31]</i>	<i>8 561,92</i>	<i>7 363,25</i>	<i>75</i>	<i>87</i>	<i>4</i>
<i>E[2,32]</i>	<i>1 120,88</i>	<i>963,96</i>	<i>10</i>	<i>11</i>	<i>1</i>
<i>E[2,33]</i>	<i>1 005,25</i>	<i>864,52</i>	<i>9</i>	<i>10</i>	<i>1</i>
<i>E[2,34]</i>	<i>1 005,25</i>	<i>864,52</i>	<i>9</i>	<i>10</i>	<i>1</i>
<i>E[2,35]</i>	<i>1 005,25</i>	<i>864,52</i>	<i>9</i>	<i>10</i>	<i>1</i>
<i>E[2,36]</i>	<i>2 050,00</i>	<i>1 763,00</i>	<i>18</i>	<i>21</i>	<i>2</i>
<i>E[2,37]</i>	<i>1 051,79</i>	<i>904,54</i>	<i>10</i>	<i>11</i>	<i>1</i>
<i>E[2,38]</i>	<i>1 911,81</i>	<i>1 644,16</i>	<i>17</i>	<i>19</i>	<i>2</i>
<i>E[2,39]</i>	<i>1 005,25</i>	<i>864,52</i>	<i>9</i>	<i>10</i>	<i>1</i>
<i>E[2,40]</i>	<i>1 005,25</i>	<i>864,52</i>	<i>9</i>	<i>10</i>	<i>1</i>
<i>E[2,41]</i>	<i>1 005,25</i>	<i>864,52</i>	<i>9</i>	<i>10</i>	<i>1</i>
<i>E[2,42]</i>	<i>1 005,25</i>	<i>864,52</i>	<i>9</i>	<i>10</i>	<i>1</i>
<i>E[2,43]</i>	<i>2 050,00</i>	<i>1 763,00</i>	<i>18</i>	<i>21</i>	<i>2</i>
<i>E[2,44]</i>	<i>2 050,00</i>	<i>1 763,00</i>	<i>18</i>	<i>21</i>	<i>2</i>

<i>E[2,45]</i>	<i>1 005,25</i>	<i>864,52</i>	<i>9</i>	<i>10</i>	<i>1</i>
<i>E[2,48]</i>	<i>2 666,89</i>	<i>2 293,53</i>	<i>21</i>	<i>24</i>	<i>2</i>
<i>E[2,49]</i>	<i>8 561,92</i>	<i>7 363,25</i>	<i>75</i>	<i>87</i>	<i>4</i>
<i>E[2,50]</i>	<i>3 095,37</i>	<i>2 662,02</i>	<i>25</i>	<i>28</i>	<i>2</i>
<i>E[2,52]</i>	<i>1 759,98</i>	<i>1 513,59</i>	<i>16</i>	<i>18</i>	<i>2</i>
<i>E[2,53]</i>	<i>3 725,40</i>	<i>3 203,85</i>	<i>33</i>	<i>38</i>	<i>2</i>
<i>E[2,54]</i>	<i>3 868,82</i>	<i>3 327,18</i>	<i>34</i>	<i>39</i>	<i>2</i>
<i>E[2,55]</i>	<i>1 619,57</i>	<i>1 392,83</i>	<i>13</i>	<i>15</i>	<i>1</i>
<i>E[2,58]</i>	<i>3 725,40</i>	<i>3 203,85</i>	<i>33</i>	<i>38</i>	<i>2</i>
<i>E[2,59]</i>	<i>1 130,00</i>	<i>971,8</i>	<i>10</i>	<i>11</i>	<i>1</i>
<i>E[2,60]</i>	<i>922,642</i>	<i>793,47</i>	<i>8</i>	<i>9</i>	<i>1</i>
<i>E[2,61]</i>	<i>1 130,00</i>	<i>971,8</i>	<i>10</i>	<i>11</i>	<i>1</i>
<i>E[2,62]</i>	<i>1 808,47</i>	<i>1 555,28</i>	<i>16</i>	<i>18</i>	<i>2</i>
<i>E[2,65]</i>	<i>2 666,89</i>	<i>2 293,53</i>	<i>21</i>	<i>24</i>	<i>2</i>
<i>E[2,66]</i>	<i>7 000,02</i>	<i>6 020,02</i>	<i>61</i>	<i>71</i>	<i>4</i>
<i>E[2,67]</i>	<i>7 789,19</i>	<i>6 698,70</i>	<i>68</i>	<i>79</i>	<i>4</i>
<i>E[2,68]</i>	<i>9 166,45</i>	<i>7 883,14</i>	<i>80</i>	<i>93</i>	<i>4</i>
<i>E[2,69]</i>	<i>9 166,45</i>	<i>7 883,14</i>	<i>80</i>	<i>93</i>	<i>4</i>
<i>E[2,70]</i>	<i>3 838,17</i>	<i>3 300,82</i>	<i>34</i>	<i>39</i>	<i>2</i>
<i>E[2,71]</i>	<i>9 179,90</i>	<i>7 894,71</i>	<i>80</i>	<i>93</i>	<i>4</i>
<i>C[2,1]</i>	<i>434,419</i>	<i>373,6</i>	<i>4</i>	<i>4</i>	<i>1</i>
<i>C[2,3]</i>	<i>1 822,93</i>	<i>1 567,72</i>	<i>15</i>	<i>17</i>	<i>1</i>
<i>C[2,11]</i>	<i>3 993,95</i>	<i>3 434,80</i>	<i>32</i>	<i>36</i>	<i>3</i>
<i>C[2,12]</i>	<i>929,531</i>	<i>799,4</i>	<i>8</i>	<i>8</i>	<i>1</i>
<i>C[2,14]</i>	<i>1 050,59</i>	<i>903,51</i>	<i>9</i>	<i>10</i>	<i>1</i>
<i>E[3,1]</i>	<i>16 330,59</i>	<i>14 044,30</i>	<i>142</i>	<i>165</i>	<i>8</i>
<i>E[3,2]</i>	<i>5 710,00</i>	<i>4 910,60</i>	<i>50</i>	<i>58</i>	<i>3</i>
<i>E[3,3]</i>	<i>8 050,64</i>	<i>6 923,55</i>	<i>70</i>	<i>81</i>	<i>5</i>
<i>E[3,4]</i>	<i>13 571,40</i>	<i>11 671,41</i>	<i>118</i>	<i>137</i>	<i>6</i>
<i>E[3,5]</i>	<i>73 410,88</i>	<i>63 133,36</i>	<i>638</i>	<i>743</i>	<i>32</i>
<i>E[3,6]</i>	<i>22 393,75</i>	<i>19 258,62</i>	<i>195</i>	<i>227</i>	<i>10</i>
<i>E[3,7]</i>	<i>2 724,14</i>	<i>2 342,76</i>	<i>24</i>	<i>28</i>	<i>2</i>
<i>E[3,8]</i>	<i>3 569,51</i>	<i>3 069,78</i>	<i>31</i>	<i>36</i>	<i>2</i>
<i>E[3,9]</i>	<i>5 440,69</i>	<i>4 678,99</i>	<i>48</i>	<i>55</i>	<i>3</i>
<i>E[3,10]</i>	<i>7 279,29</i>	<i>6 260,19</i>	<i>64</i>	<i>74</i>	<i>4</i>

<i>E[3,11]</i>	<i>4 988,27</i>	<i>4 289,91</i>	<i>44</i>	<i>50</i>	<i>3</i>
<i>E[3,12]</i>	<i>2 061,33</i>	<i>1 772,74</i>	<i>18</i>	<i>21</i>	<i>1</i>
<i>E[3,13]</i>	<i>2 061,33</i>	<i>1 772,74</i>	<i>18</i>	<i>21</i>	<i>1</i>
<i>E[3,14]</i>	<i>2 061,33</i>	<i>1 772,74</i>	<i>18</i>	<i>21</i>	<i>1</i>
<i>E[3,15]</i>	<i>2 670,08</i>	<i>2 296,27</i>	<i>24</i>	<i>27</i>	<i>2</i>
<i>E[3,16]</i>	<i>5 263,11</i>	<i>4 526,28</i>	<i>46</i>	<i>53</i>	<i>4</i>
<i>E[3,17]</i>	<i>1 528,87</i>	<i>1 314,83</i>	<i>14</i>	<i>15</i>	<i>1</i>
<i>E[3,18]</i>	<i>1 528,87</i>	<i>1 314,83</i>	<i>14</i>	<i>15</i>	<i>1</i>
<i>E[3,19]</i>	<i>1 528,87</i>	<i>1 314,83</i>	<i>14</i>	<i>15</i>	<i>1</i>
<i>E[3,20]</i>	<i>1 528,87</i>	<i>1 314,83</i>	<i>14</i>	<i>15</i>	<i>1</i>
<i>E[3,21]</i>	<i>3 140,88</i>	<i>2 701,15</i>	<i>28</i>	<i>32</i>	<i>2</i>
<i>E[3,22]</i>	<i>1 528,87</i>	<i>1 314,83</i>	<i>14</i>	<i>15</i>	<i>1</i>
<i>E[3,23]</i>	<i>3 140,88</i>	<i>2 701,15</i>	<i>28</i>	<i>32</i>	<i>2</i>
<i>E[3,24]</i>	<i>965,462</i>	<i>830,3</i>	<i>8</i>	<i>9</i>	<i>1</i>
<i>E[3,25]</i>	<i>965,462</i>	<i>830,3</i>	<i>8</i>	<i>9</i>	<i>1</i>
<i>E[3,26]</i>	<i>4 491,70</i>	<i>3 862,86</i>	<i>35</i>	<i>41</i>	<i>2</i>
<i>E[3,27]</i>	<i>17 990,07</i>	<i>15 471,46</i>	<i>157</i>	<i>182</i>	<i>9</i>
<i>E[3,28]</i>	<i>2 666,89</i>	<i>2 293,53</i>	<i>21</i>	<i>24</i>	<i>2</i>
<i>E[3,31]</i>	<i>8 561,92</i>	<i>7 363,25</i>	<i>74</i>	<i>87</i>	<i>4</i>
<i>E[3,32]</i>	<i>1 120,88</i>	<i>963,96</i>	<i>10</i>	<i>11</i>	<i>1</i>
<i>E[3,33]</i>	<i>1 005,25</i>	<i>864,52</i>	<i>9</i>	<i>10</i>	<i>1</i>
<i>E[3,34]</i>	<i>1 005,25</i>	<i>864,52</i>	<i>9</i>	<i>10</i>	<i>1</i>
<i>E[3,35]</i>	<i>1 005,25</i>	<i>864,52</i>	<i>9</i>	<i>10</i>	<i>1</i>
<i>E[3,36]</i>	<i>2 050,00</i>	<i>1 763,00</i>	<i>18</i>	<i>21</i>	<i>2</i>
<i>E[3,37]</i>	<i>1 120,88</i>	<i>963,96</i>	<i>10</i>	<i>11</i>	<i>1</i>
<i>E[3,38]</i>	<i>2 050,00</i>	<i>1 763,00</i>	<i>18</i>	<i>21</i>	<i>2</i>
<i>E[3,39]</i>	<i>1 005,25</i>	<i>864,52</i>	<i>9</i>	<i>10</i>	<i>1</i>
<i>E[3,40]</i>	<i>1 005,25</i>	<i>864,52</i>	<i>9</i>	<i>10</i>	<i>1</i>
<i>E[3,41]</i>	<i>1 005,25</i>	<i>864,52</i>	<i>9</i>	<i>10</i>	<i>1</i>
<i>E[3,42]</i>	<i>1 005,25</i>	<i>864,52</i>	<i>9</i>	<i>10</i>	<i>1</i>
<i>E[3,43]</i>	<i>2 050,00</i>	<i>1 763,00</i>	<i>18</i>	<i>21</i>	<i>2</i>
<i>E[3,44]</i>	<i>2 050,00</i>	<i>1 763,00</i>	<i>18</i>	<i>21</i>	<i>2</i>
<i>E[3,45]</i>	<i>1 005,25</i>	<i>864,52</i>	<i>9</i>	<i>10</i>	<i>1</i>
<i>E[3,48]</i>	<i>2 666,89</i>	<i>2 293,53</i>	<i>21</i>	<i>24</i>	<i>2</i>
<i>E[3,49]</i>	<i>8 561,92</i>	<i>7 363,25</i>	<i>75</i>	<i>87</i>	<i>4</i>

<i>E[3,50]</i>	<i>4 920,17</i>	<i>4 231,35</i>	<i>39</i>	<i>45</i>	<i>2</i>
<i>E[3,51A]</i>	<i>1 223,27</i>	<i>1 052,01</i>	<i>10</i>	<i>11</i>	<i>1</i>
<i>E[3,51B]</i>	<i>996,463</i>	<i>856,96</i>	<i>8</i>	<i>9</i>	<i>1</i>
<i>E[3,52]</i>	<i>3 964,15</i>	<i>3 409,17</i>	<i>35</i>	<i>40</i>	<i>2</i>
<i>E[3,53]</i>	<i>6 766,74</i>	<i>5 819,40</i>	<i>59</i>	<i>68</i>	<i>3</i>
<i>E[3,54]</i>	<i>6 970,98</i>	<i>5 995,04</i>	<i>61</i>	<i>71</i>	<i>4</i>
<i>E[3,55]</i>	<i>1 619,57</i>	<i>1 392,83</i>	<i>13</i>	<i>15</i>	<i>1</i>
<i>E[3,58]</i>	<i>3 725,40</i>	<i>3 203,85</i>	<i>33</i>	<i>38</i>	
<i>E[3,59]</i>	<i>1 130,00</i>	<i>971,8</i>	<i>10</i>	<i>11</i>	<i>1</i>
<i>E[3,60]</i>	<i>1 130,00</i>	<i>971,8</i>	<i>10</i>	<i>11</i>	<i>1</i>
<i>E[3,61]</i>	<i>1 130,00</i>	<i>971,8</i>	<i>10</i>	<i>11</i>	<i>1</i>
<i>E[3,62]</i>	<i>1 808,47</i>	<i>1 555,28</i>	<i>16</i>	<i>18</i>	<i>2</i>
<i>E[3,65]</i>	<i>2 666,89</i>	<i>2 293,53</i>	<i>21</i>	<i>24</i>	<i>2</i>
<i>E[3,66]</i>	<i>13 134,72</i>	<i>11 295,86</i>	<i>115</i>	<i>133</i>	<i>6</i>
<i>E[3,67]</i>	<i>16 845,17</i>	<i>14 486,85</i>	<i>147</i>	<i>170</i>	<i>8</i>
<i>E[3,68]</i>	<i>18 222,43</i>	<i>15 671,29</i>	<i>159</i>	<i>184</i>	<i>8</i>
<i>E[3,69]</i>	<i>18 222,43</i>	<i>15 671,29</i>	<i>159</i>	<i>184</i>	<i>8</i>
<i>E[3,70]</i>	<i>8 278,52</i>	<i>7 119,53</i>	<i>72</i>	<i>84</i>	<i>5</i>
<i>E[3,71]</i>	<i>18 235,88</i>	<i>15 682,86</i>	<i>159</i>	<i>185</i>	<i>8</i>
<i>C[3,1]</i>	<i>9 291,11</i>	<i>7 990,36</i>	<i>73</i>	<i>84</i>	<i>4</i>
<i>C[3,2]</i>	<i>2 589,87</i>	<i>2 227,29</i>	<i>21</i>	<i>24</i>	<i>2</i>
<i>C[3,3]</i>	<i>3 343,60</i>	<i>2 875,50</i>	<i>27</i>	<i>30</i>	<i>2</i>
<i>C[3,4]</i>	<i>1 254,19</i>	<i>1 078,60</i>	<i>10</i>	<i>11</i>	<i>1</i>
<i>C[3,5]</i>	<i>2 587,64</i>	<i>2 225,37</i>	<i>21</i>	<i>24</i>	<i>2</i>
<i>C[3,6]</i>	<i>2 658,95</i>	<i>2 286,70</i>	<i>21</i>	<i>24</i>	<i>2</i>
<i>C[3,9]</i>	<i>7 258,69</i>	<i>6 242,47</i>	<i>57</i>	<i>66</i>	<i>4</i>
<i>C[3,10]</i>	<i>2 123,65</i>	<i>1 826,34</i>	<i>17</i>	<i>19</i>	<i>2</i>
<i>C[3,11]</i>	<i>5 392,97</i>	<i>4 637,95</i>	<i>43</i>	<i>49</i>	<i>3</i>
<i>C[3,12]</i>	<i>929,531</i>	<i>799,4</i>	<i>8</i>	<i>8</i>	<i>1</i>
<i>C[3,14]</i>	<i>1 050,59</i>	<i>903,51</i>	<i>9</i>	<i>10</i>	<i>1</i>
<i>E[4,1]</i>	<i>4 111,53</i>	<i>3 535,91</i>	<i>33</i>	<i>37</i>	<i>2</i>
<i>E[4,2]</i>	<i>1 590,73</i>	<i>1 368,03</i>	<i>13</i>	<i>14</i>	<i>1</i>
<i>E[4,3]</i>	<i>1 871,40</i>	<i>1 609,40</i>	<i>17</i>	<i>19</i>	<i>2</i>
<i>E[4,4]</i>	<i>1 548,38</i>	<i>1 331,61</i>	<i>14</i>	<i>16</i>	<i>1</i>
<i>E[4,5]</i>	<i>1 548,38</i>	<i>1 331,61</i>	<i>14</i>	<i>16</i>	<i>1</i>

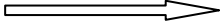

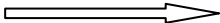

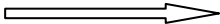



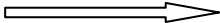

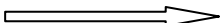

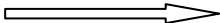



<i>E[4,6]</i>	<i>1 871,40</i>	<i>1 609,40</i>	<i>17</i>	<i>19</i>	<i>2</i>
<i>E[4,7]</i>	<i>1 548,38</i>	<i>1 331,61</i>	<i>14</i>	<i>16</i>	<i>1</i>
<i>E[4,8]</i>	<i>1 548,38</i>	<i>1 331,61</i>	<i>14</i>	<i>16</i>	<i>1</i>
<i>E[4,9]</i>	<i>761,631</i>	<i>655</i>	<i>6</i>	<i>7</i>	<i>1</i>
<i>E[4,10]</i>	<i>761,631</i>	<i>655</i>	<i>6</i>	<i>7</i>	<i>1</i>
<i>E[4,11]</i>	<i>4 111,53</i>	<i>3 535,91</i>	<i>33</i>	<i>37</i>	<i>2</i>
<i>E[4,12]</i>	<i>18 257,41</i>	<i>15 701,37</i>	<i>159</i>	<i>185</i>	<i>8</i>
<i>E[4,13]</i>	<i>1 548,38</i>	<i>1 331,61</i>	<i>14</i>	<i>16</i>	<i>1</i>
<i>E[4,14]</i>	<i>1 548,38</i>	<i>1 331,61</i>	<i>14</i>	<i>16</i>	<i>1</i>
<i>E[4,15]</i>	<i>1 548,38</i>	<i>1 331,61</i>	<i>14</i>	<i>16</i>	<i>1</i>
<i>E[4,16]</i>	<i>1 548,38</i>	<i>1 331,61</i>	<i>14</i>	<i>16</i>	<i>1</i>
<i>E[4,17]</i>	<i>1 548,38</i>	<i>1 331,61</i>	<i>14</i>	<i>16</i>	<i>1</i>
<i>E[4,18]</i>	<i>1 548,38</i>	<i>1 331,61</i>	<i>14</i>	<i>16</i>	<i>1</i>
<i>E[4,19]</i>	<i>18 252,34</i>	<i>15 697,01</i>	<i>159</i>	<i>185</i>	<i>8</i>
<i>E[4,20]</i>	<i>3 097,84</i>	<i>2 664,14</i>	<i>27</i>	<i>31</i>	<i>2</i>
<i>E[4,21]</i>	<i>1 664,01</i>	<i>1 431,05</i>	<i>15</i>	<i>17</i>	<i>1</i>
<i>E[4,22]</i>	<i>3 097,84</i>	<i>2 664,14</i>	<i>27</i>	<i>31</i>	<i>2</i>
<i>E[4,23]</i>	<i>1 548,38</i>	<i>1 331,61</i>	<i>14</i>	<i>16</i>	<i>1</i>
<i>E[4,24]</i>	<i>4 111,53</i>	<i>3 535,91</i>	<i>33</i>	<i>37</i>	<i>2</i>
<i>E[4,25]</i>	<i>761,631</i>	<i>655</i>	<i>6</i>	<i>7</i>	<i>1</i>
<i>E[4,26]</i>	<i>761,631</i>	<i>655</i>	<i>6</i>	<i>7</i>	<i>1</i>
<i>E[4,27]</i>	<i>6 911,26</i>	<i>5 943,68</i>	<i>60</i>	<i>70</i>	<i>3</i>
<i>E[4,28]</i>	<i>6 723,51</i>	<i>5 782,22</i>	<i>59</i>	<i>68</i>	<i>3</i>
<i>E[4,29]</i>	<i>4 056,35</i>	<i>3 488,46</i>	<i>36</i>	<i>41</i>	<i>2</i>
<i>E[4,30]</i>	<i>761,631</i>	<i>655</i>	<i>6</i>	<i>7</i>	<i>1</i>
<i>E[4,31]</i>	<i>761,631</i>	<i>655</i>	<i>6</i>	<i>7</i>	<i>1</i>
<i>E[4,32]</i>	<i>4 111,53</i>	<i>3 535,91</i>	<i>33</i>	<i>37</i>	<i>2</i>
<i>C[4,1]</i>	<i>1 676,65</i>	<i>1 441,92</i>	<i>13</i>	<i>15</i>	<i>1</i>
<i>C[4,2]</i>	<i>2 609,77</i>	<i>2 244,40</i>	<i>21</i>	<i>24</i>	<i>2</i>
<i>C[4,3]</i>	<i>3 031,02</i>	<i>2 606,68</i>	<i>24</i>	<i>28</i>	<i>2</i>
<i>C[4,4]</i>	<i>6 515,68</i>	<i>5 603,49</i>	<i>51</i>	<i>59</i>	<i>3</i>
<i>C[4,5]</i>	<i>9 815,96</i>	<i>8 441,72</i>	<i>77</i>	<i>89</i>	<i>5</i>
<i>C[4,6]</i>	<i>2 885,98</i>	<i>2 481,94</i>	<i>23</i>	<i>26</i>	<i>2</i>
<i>C[4,7]</i>	<i>3 229,20</i>	<i>2 777,11</i>	<i>26</i>	<i>29</i>	<i>2</i>
<i>C[4,8]</i>	<i>1 676,65</i>	<i>1 441,92</i>	<i>13</i>	<i>15</i>	<i>1</i>

## IV.2. Plan du réseau de conduite et des radiateurs

### Légende :

Nous avons utilisé une couleur pour chaque pompe et ses conduites :

- *Pompe 1*  
- *Pompe 2*  
- *Pompe 3*  
- *Pompe 4*  
- *Pompe 5*  
- *Pompe 6*  
- *Pompe 7*  

— *C : Colonne* ●

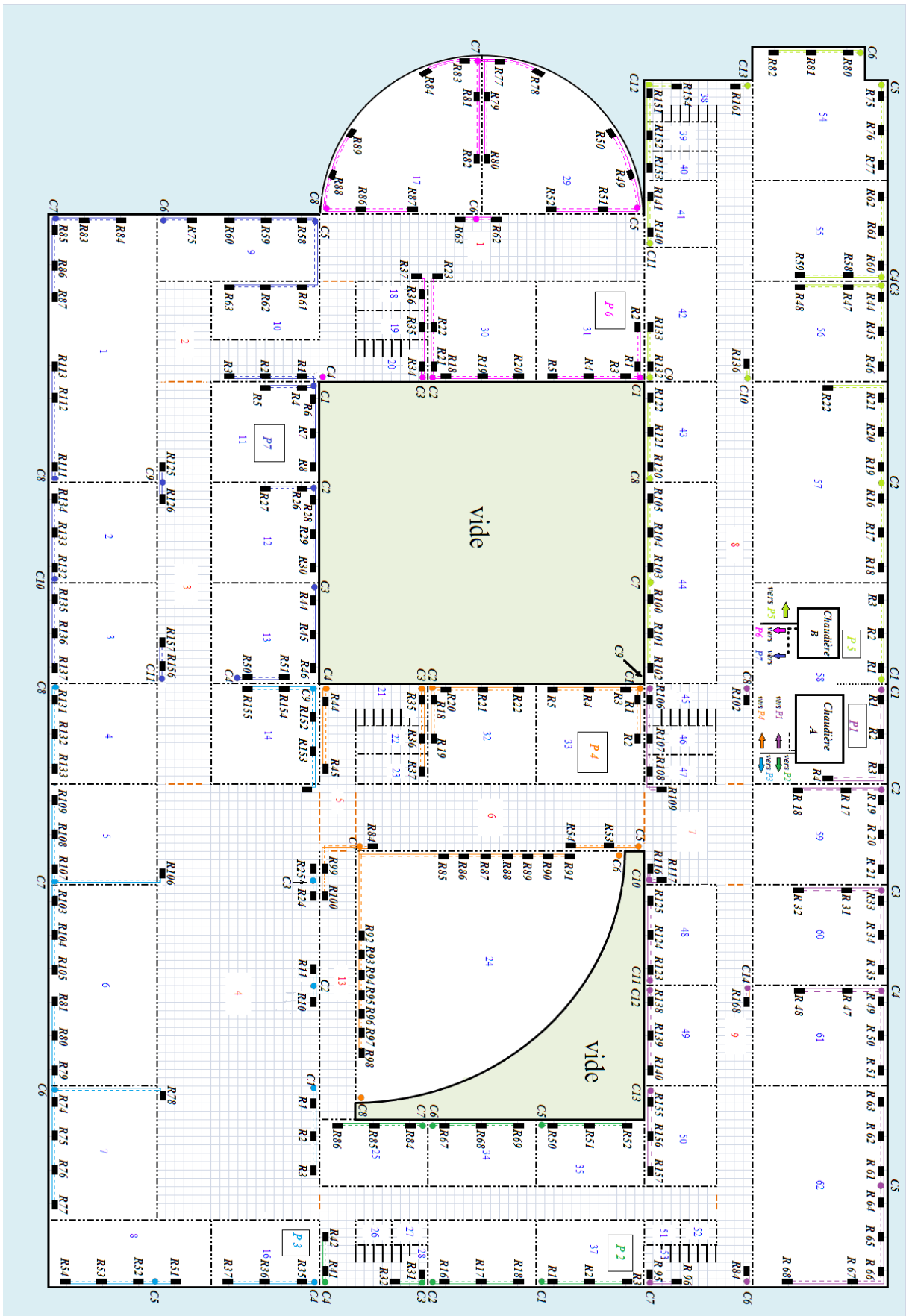
— *R : Radiateur* ■

— *P : Pompe* P

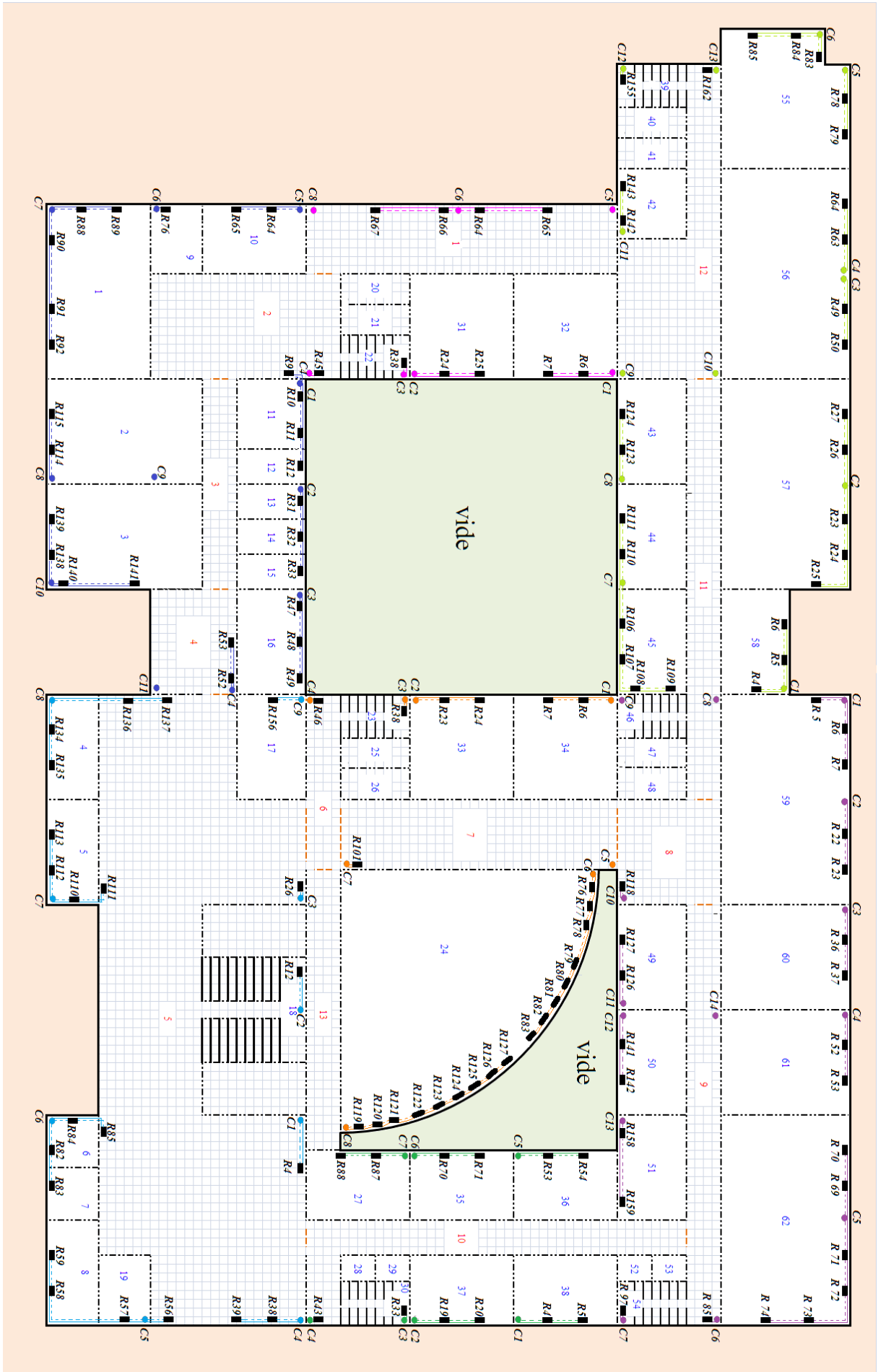
— : *conduite ALLER*

— : *conduite RETOUR*

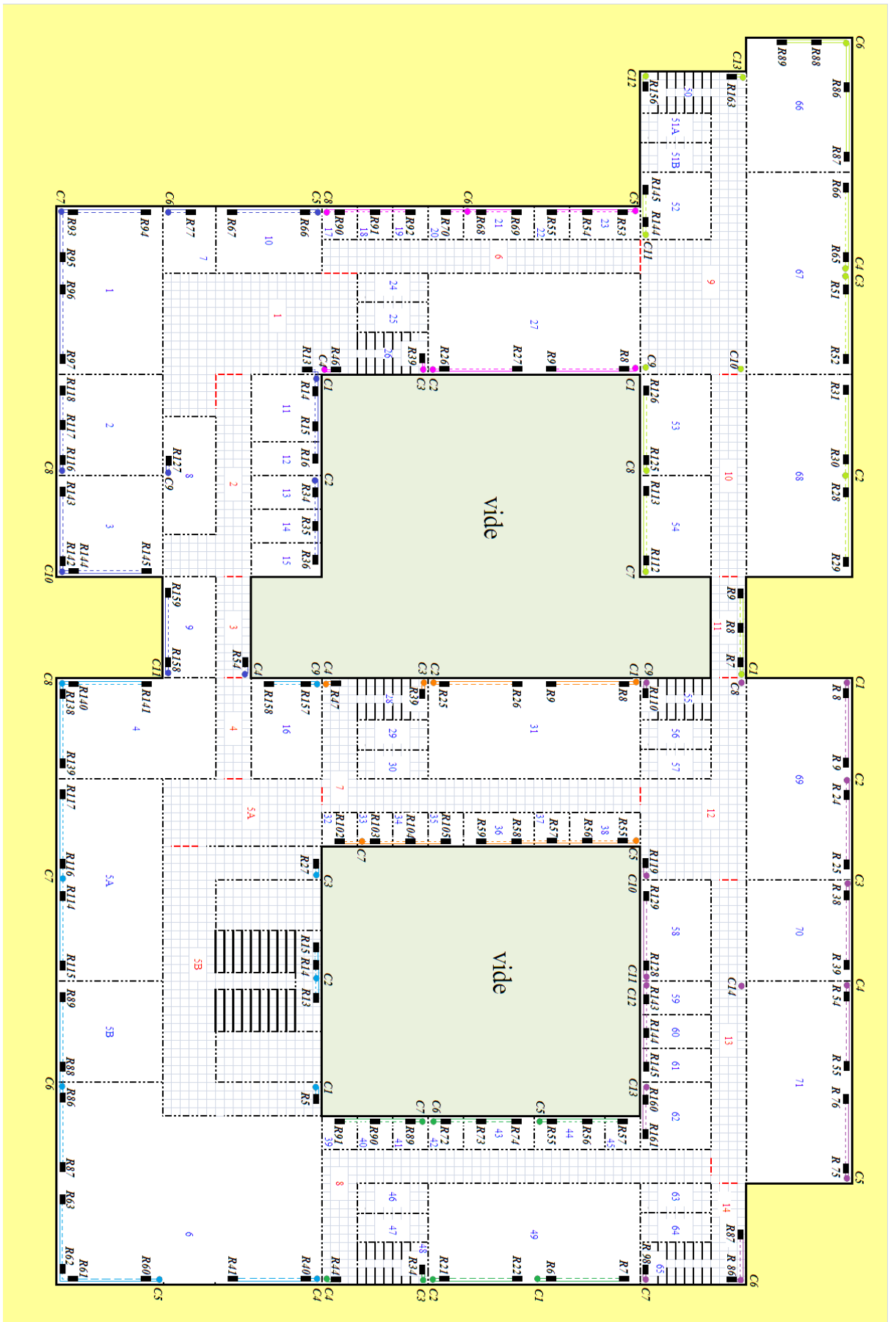
SOUS SOL



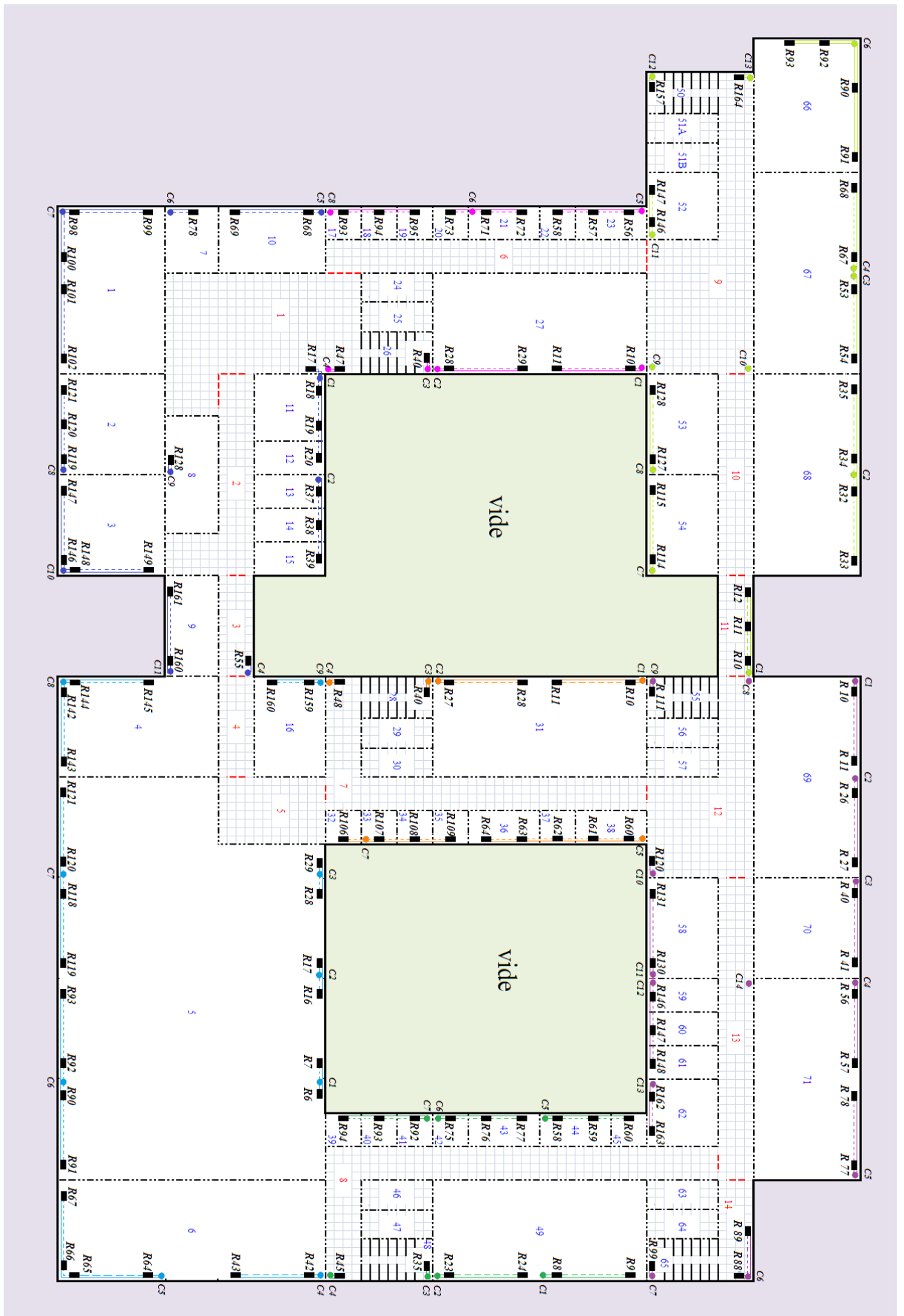
REZ DE CHAUSSEE



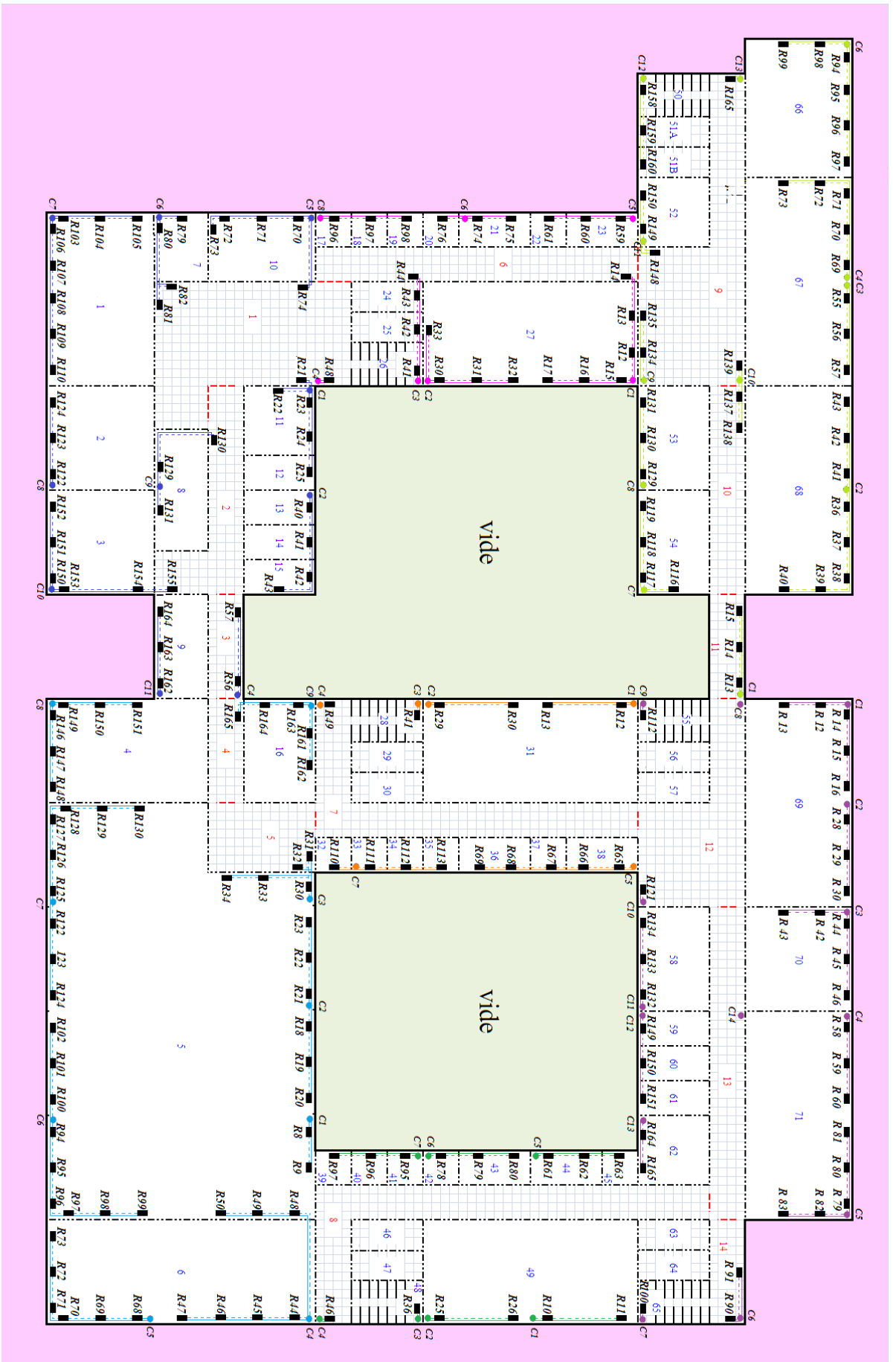
1<sup>er</sup> étage



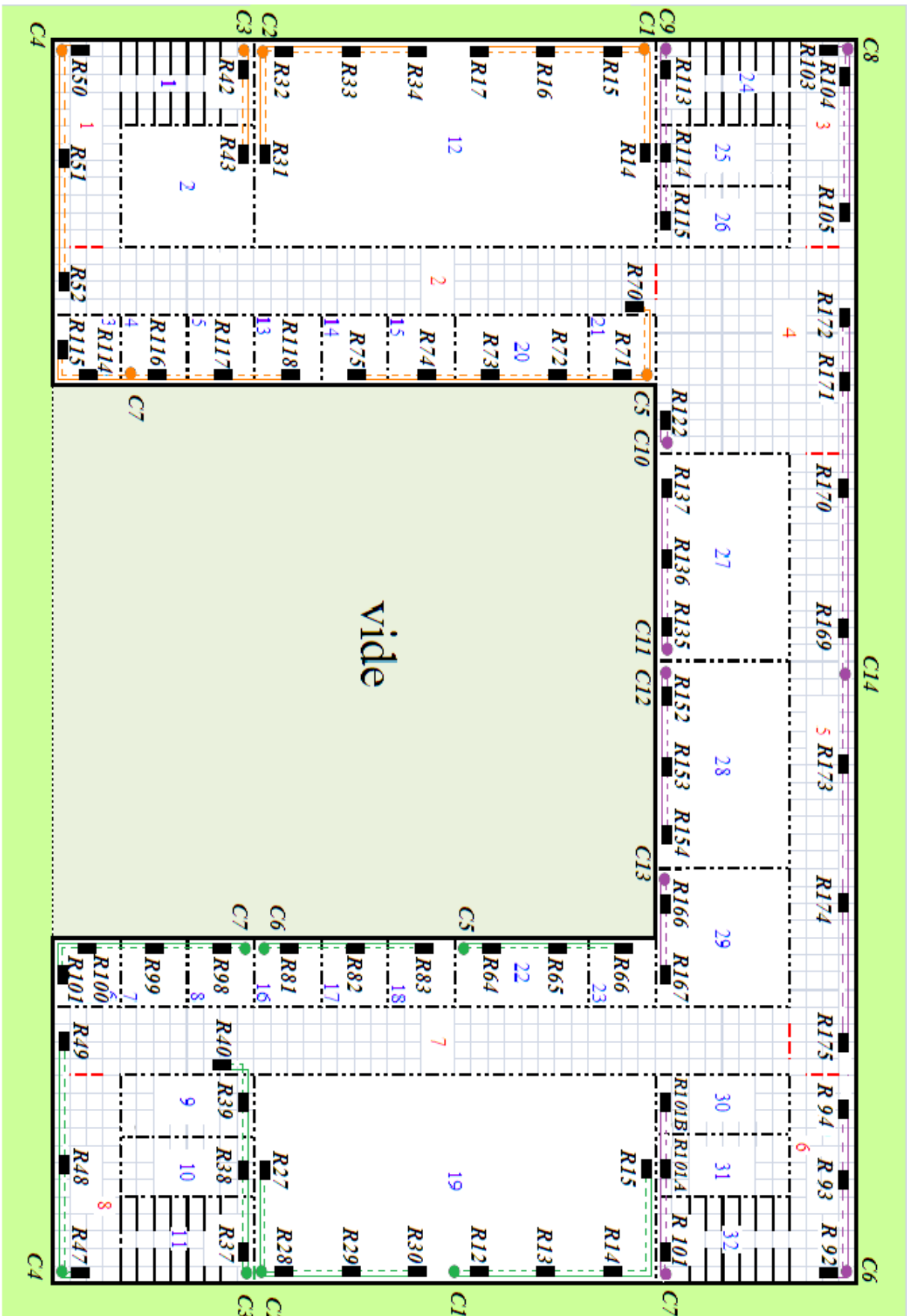
2<sup>ème</sup> étage



3<sup>ème</sup> étage



4<sup>ème</sup> étage





### IV.3. Calcul des diamètres des conduites et des puissances des pompes

Nous avons calculé les diamètres du réseaux de conduites ainsi que les puissances des pompes en utilisant le programme «Delphi» de chauffage et climatisation déjà entamé depuis plusieurs années (référence [4]).

#### IV.3.1. Calcul des diamètres des conduites

Vu les résultats assez volumineux obtenus pour chaque pompe, nous ne présentons ici que ceux de la deuxième pompe comme exemple et le reste se trouve en annexe.

$L$  : longueur du tronçon en [m]

$L$  [colonne, radiateur, tronçon]

$Q$  : débit de chaleur transportée par le tronçon en [Kcal/h]

#### Pompe 2 (R=20)

Longueur	$Q$	Nombre de coudes	Dérivation/ au précédent	Fin du tronçon	$D$ (mm)
$L [1, 1, 1] = 1$	26532			C	80
$L [1, 1, 2] = 0.7$	5148		OUI	T	65
$L [1, 1, 3] = 0.7$	1782		OUI	R	40
$L [1, 2, 4] = 2.6$	3366		NON	T	25
$L [1, 2, 5] = 0.7$	1782		OUI	R	25
$L [1, 3, 6] = 3.3$	1584	1	NON	R	15
$L [1, 4, 7] = 4.63$	21384		NON	C	50
$L [1, 4, 8] = 2$	2772		OUI	T	40
$L [1, 4, 9] = 0.7$	1386		OUI	R	25
$L [1, 5, 10] = 3.3$	1386	1	NON	R	25
$L [1, 6, 11] = 4.63$	18612		NON	C	15
$L [1, 6, 12] = 0.7$	3564		OUI	T	65
$L [1, 6, 13] = 0.7$	1782		OUI	R	32
$L [1, 7, 14] = 5.9$	1782	1	NON	R	25
$L [1, 8, 15] = 4.63$	15048		NON	C	25
$L [1, 8, 16] = 0.7$	3564		OUI	T	15

$L [1, 8, 17] = 0.7$	1782		OUI	R	65
$L [1, 9, 18] = 5.9$	1782	1	NON	R	40
$L [1, 10, 19] = 4.63$	11484		NON	C	25
$L [1, 10, 20] = 0.7$	3564		OUI	T	25
$L [1, 10, 21] = 0.7$	1782		OUI	R	15
$L [1, 11, 22] = 5.9$	1782	1	NON	R	65
$L [1, 12, 23] = 4.63$	7920		NON	C	40
$L [1, 12, 24] = 0.7$	7920		OUI	T	25
$L [1, 12, 25] = 0.7$	1980		OUI	R	25
$L [1, 13, 26] = 2.6$	5940		NON	T	15
$L [1, 13, 27] = 0.7$	1980		OUI	R	50
$L [1, 14, 28] = 2.6$	3960		NON	T	40
$L [1, 14, 29] = 0.7$	1980		OUI	R	25
$L [1, 15, 30] = 4.5$	1980	2	NON	R	32
$L [2, 16, 1] = 1$	26433			C	65
$L [2, 16, 2] = 0.7$	5148		OUI	T	40
$L [2, 16, 3] = 0.7$	1782		OUI	R	25
$L [2, 17, 4] = 2.6$	3366		NON	T	32
$L [2, 17, 5] = 0.7$	1782		OUI	R	32
$L [2, 18, 6] = 3.3$	1584	1	NON	R	25
$L [2, 19, 7] = 4.63$	21285		NON	C	40
$L [2, 19, 8] = 2$	2772		OUI	T	25
$L [2, 19, 9] = 0.7$	1386		OUI	R	25
$L [2, 20, 10] = 3.3$	1386	1	NON	R	15
$L [2, 21, 11] = 4.63$	18513		NON	C	50
$L [2, 21, 12] = 0.7$	3564		OUI	T	40
$L [2, 21, 13] = 0.7$	1782		OUI	R	25
$L [2, 22, 14] = 5.9$	1782	1	NON	R	65
$L [2, 23, 15] = 4.63$	14949		NON	C	40
$L [2, 23, 16] = 0.7$	3564		OUI	T	25
$L [2, 23, 17] = 0.7$	1782		OUI	R	25

$L [ 2, 24, 18 ] = 5.9$	1782	1	NON	R	40
$L [ 2, 25, 19 ] = 4.63$	11385		NON	C	32
$L [ 2, 25, 20 ] = 0.7$	3564		OUI	T	32
$L [ 2, 25, 21 ] = 0.7$	1782		OUI	R	25
$L [ 2, 26, 22 ] = 5.9$	1782	1	NON	R	32
$L [ 2, 27, 23 ] = 4.63$	7821		NON	C	32
$L [ 2, 27, 24 ] = 3.7$	1881	1	OUI	T	25
$L [ 2, 27, 25 ] = 0.7$	5940		OUI	R	25
$L [ 2, 28, 26 ] = 0.7$	1980		NON	R	15
$L [ 2, 29, 27 ] = 2.6$	3960		NON	T	50
$L [ 2, 29, 28 ] = 0.7$	1980		OUI	R	40
$L [ 2, 30, 29 ] = 3.3$	1980	1	NON	R	25
$L [ 3, 31, 1 ] = 1$	12120			C	65
$L [ 3, 31, 2 ] = 1$	1322	1	OUI	R	40
$L [ 3, 32, 3 ] = 2.7$	1652	1	NON	R	25
$L [ 3, 33, 4 ] = 4.63$	9145		NON	C	25
$L [ 3, 33, 5 ] = 1$	1102	1	OUI	R	15
$L [ 3, 34, 6 ] = 4.63$	8000		NON	C	50
$L [ 3, 34, 7 ] = 1$	1102	1	OUI	R	40
$L [ 3, 35, 8 ] = 4.63$	6940		NON	C	32
$L [ 3, 35, 9 ] = 1$	1102	1	OUI	R	32
$L [ 3, 36, 10 ] = 4.63$	5839		NON	C	25
$L [ 3, 36, 11 ] = 1$	1102	1	OUI	R	50
$L [ 3, 37, 12 ] = 4.63$	4516		NON	C	40
$L [ 3, 37, 13 ] = 0.3$	4516		OUI	T	25
$L [ 3, 37, 14 ] = 0.7$	1762		OUI	R	65
$L [ 3, 38, 15 ] = 3$	2754		NON	T	40
$L [ 3, 38, 16 ] = 0.7$	661		OUI	R	25
$L [ 3, 39, 17 ] = 2$	2093		NON	T	25
$L [ 3, 39, 18 ] = 0.7$	661		OUI	R	15
$L [ 3, 40, 19 ] = 2$	1432	2	NON	R	50

$L [ 4, 41, 1 ] = 1$	11570			<i>C</i>	40
$L [ 4, 41, 2 ] = 0.3$	2204		<i>OUI</i>	<i>T</i>	25
$L [ 4, 41, 3 ] = 0.7$	1102		<i>OUI</i>	<i>R</i>	25
$L [ 4, 42, 4 ] = 1.8$	1102	1	<i>NON</i>	<i>R</i>	15
$L [ 4, 43, 5 ] = 4.63$	9364		<i>NON</i>	<i>C</i>	50
$L [ 4, 43, 6 ] = 1$	1212	1	<i>OUI</i>	<i>R</i>	40
$L [ 4, 44, 7 ] = 4.63$	8152		<i>NON</i>	<i>C</i>	25
$L [ 4, 44, 8 ] = 1$	1212	1	<i>OUI</i>	<i>R</i>	65
$L [ 4, 45, 9 ] = 4.63$	6940		<i>NON</i>	<i>C</i>	40
$L [ 4, 45, 10 ] = 1$	1212	1	<i>OUI</i>	<i>R</i>	25
$L [ 4, 46, 11 ] = 4.63$	5728		<i>NON</i>	<i>C</i>	25
$L [ 4, 46, 12 ] = 1$	1212	1	<i>OUI</i>	<i>R</i>	15
$L [ 4, 47, 13 ] = 4.63$	4737		<i>NON</i>	<i>C</i>	32
$L [ 4, 47, 14 ] = 1$	1873		<i>OUI</i>	<i>R</i>	32
$L [ 4, 48, 15 ] = 3$	2864		<i>NON</i>	<i>T</i>	25
$L [ 4, 48, 16 ] = 0.7$	1432		<i>OUI</i>	<i>R</i>	25
$L [ 4, 49, 17 ] = 5.9$	1432	1	<i>NON</i>	<i>R</i>	15
$L [ 5, 50, 1 ] = 1$	19600			<i>C</i>	80
$L [ 5, 50, 2 ] = 0.7$	4950		<i>OUI</i>	<i>T</i>	32
$L [ 5, 50, 3 ] = 0.7$	1980		<i>OUI</i>	<i>R</i>	25
$L [ 5, 51, 4 ] = 2.6$	2970		<i>NON</i>	<i>T</i>	25
$L [ 5, 51, 5 ] = 0.7$	1485		<i>OUI</i>	<i>R</i>	15
$L [ 5, 52, 6 ] = 3.3$	1485	1	<i>NON</i>	<i>R</i>	40
$L [ 5, 53, 7 ] = 4.63$	14653		<i>NON</i>	<i>C</i>	25
$L [ 5, 53, 8 ] = 2$	2574		<i>OUI</i>	<i>T</i>	32
$L [ 5, 53, 9 ] = 0.7$	1287		<i>OUI</i>	<i>R</i>	25
$L [ 5, 54, 10 ] = 3.3$	1287	1	<i>NON</i>	<i>R</i>	25
$L [ 5, 55, 11 ] = 4.63$	12080		<i>NON</i>	<i>C</i>	15
$L [ 5, 55, 12 ] = 0.7$	2673		<i>OUI</i>	<i>T</i>	65
$L [ 5, 55, 13 ] = 0.7$	891		<i>OUI</i>	<i>R</i>	32
$L [ 5, 56, 14 ] = 2.6$	1782		<i>NON</i>	<i>T</i>	32

$L [5, 56, 15] = 0.7$	891		OUI	R	25
$L [5, 57, 16] = 3.3$	891	1	NON	R	32
$L [5, 58, 17] = 4.63$	9406		NON	C	25
$L [5, 58, 18] = 0.7$	2673		OUI	T	40
$L [5, 58, 19] = 0.7$	891		OUI	R	25
$L [5, 59, 20] = 2.6$	1782		NON	T	25
$L [5, 59, 21] = 0.7$	891		OUI	R	15
$L [5, 60, 22] = 3.3$	891	1	NON	R	65
$L [5, 61, 23] = 4.63$	6733		NON	C	40
$L [5, 61, 24] = 0.7$	2673		OUI	T	25
$L [5, 61, 25] = 0.7$	891		OUI	R	25
$L [5, 62, 26] = 2.6$	1782		NON	T	15
$L [5, 62, 27] = 0.7$	891		OUI	R	50
$L [5, 63, 28] = 3.3$	891	1	NON	R	40
$L [5, 64, 29] = 4.63$	4060		NON	C	25
$L [5, 64, 30] = 0.7$	4060		OUI	T	32
$L [5, 64, 31] = 0.7$	1287		OUI	R	25
$L [5, 65, 32] = 2.6$	2772		NON	T	32
$L [5, 65, 33] = 0.7$	1386		OUI	R	32
$L [5, 66, 34] = 3.3$	1386	1	NON	R	25
$L [6, 67, 1] = 1$	19700			C	65
$L [6, 67, 2] = 0.7$	4950		OUI	T	40
$L [6, 67, 3] = 0.7$	1980		OUI	R	25
$L [6, 68, 4] = 2.6$	2970		NON	T	25
$L [6, 68, 5] = 0.7$	1485		OUI	R	15
$L [6, 69, 6] = 3.3$	1485	1	NON	R	50
$L [6, 70, 7] = 4.63$	14753		NON	C	40
$L [6, 70, 8] = 2$	2574		OUI	T	25
$L [6, 70, 9] = 0.7$	1287		OUI	R	25
$L [6, 71, 10] = 3.3$	1287	1	NON	R	15
$L [6, 72, 11] = 4.63$	12180		NON	C	50

$L [6, 72, 12] = 0.7$	2673		OUI	T	40
$L [6, 72, 13] = 0.7$	891		OUI	R	25
$L [6, 73, 14] = 2.6$	1782		NON	T	65
$L [6, 73, 15] = 0.7$	891		OUI	R	40
$L [6, 74, 16] = 3.3$	891	1	NON	R	25
$L [6, 75, 17] = 4.63$	9500		NON	C	25
$L [6, 75, 18] = 0.7$	2673		OUI	T	15
$L [6, 75, 19] = 0.7$	891		OUI	R	50
$L [6, 76, 20] = 2.6$	1782		NON	T	40
$L [6, 76, 21] = 0.7$	891		OUI	R	25
$L [6, 77, 22] = 3.3$	891	1	NON	R	25
$L [6, 78, 23] = 4.63$	6833		NON	C	15
$L [6, 78, 24] = 0.7$	2673		OUI	T	50
$L [6, 78, 25] = 0.7$	891		OUI	R	40
$L [6, 79, 26] = 2.6$	1782		NON	T	25
$L [6, 79, 27] = 0.7$	891		OUI	R	65
$L [6, 80, 28] = 3.3$	891	1	NON	R	40
$L [6, 81, 29] = 4.63$	4160		NON	C	25
$L [6, 81, 30] = 0.7$	4160		OUI	T	25
$L [6, 81, 31] = 0.7$	1386		OUI	R	15
$L [6, 82, 32] = 2.6$	2772		NON	T	50
$L [6, 82, 33] = 0.7$	1386		OUI	R	40
$L [6, 83, 34] = 3.3$	1386	1	NON	R	25
$L [7, 84, 1] = 1$	19400			C	65
$L [7, 84, 2] = 0.7$	4554		OUI	T	32
$L [7, 84, 3] = 0.7$	1485		OUI	R	25
$L [7, 85, 4] = 2.6$	3070		NON	T	40
$L [7, 85, 5] = 0.7$	1485		OUI	R	20
$L [7, 86, 6] = 3.3$	1584	1	NON	R	32
$L [7, 87, 7] = 4.63$	14850		NON	C	32
$L [7, 87, 8] = 2$	2376		OUI	T	25

$L [7, 87, 9] = 0.7$	1188		OUI	R	32
$L [7, 88, 10] = 3.3$	1188	1	NON	R	65
$L [7, 89, 11] = 4.63$	12470		NON	C	32
$L [7, 89, 12] = 0.7$	2673		OUI	T	25
$L [7, 89, 13] = 0.7$	891		OUI	R	40
$L [7, 90, 14] = 2.6$	1782		NON	T	50
$L [7, 90, 15] = 0.7$	891		OUI	R	32
$L [7, 91, 16] = 3.3$	891	1	NON	R	25
$L [7, 92, 17] = 4.63$	9800		NON	C	40
$L [7, 92, 18] = 0.7$	2673		OUI	T	50
$L [7, 92, 19] = 0.7$	891		OUI	R	32
$L [7, 93, 20] = 2.6$	1782		NON	T	25
$L [7, 93, 21] = 0.7$	891		OUI	R	40
$L [7, 94, 22] = 3.3$	891	1	NON	R	20
$L [7, 95, 23] = 4.63$	7128		NON	C	32
$L [7, 95, 24] = 0.7$	2673		OUI	T	65
$L [7, 95, 25] = 0.7$	891		OUI	R	32
$L [7, 96, 26] = 2.6$	1782		NON	T	25
$L [7, 96, 27] = 0.7$	891		OUI	R	40
$L [7, 97, 28] = 3.3$	891	1	NON	R	20
$L [7, 98, 29] = 4.63$	4455		NON	C	32
$L [7, 98, 30] = 0.7$	4455		OUI	T	32
$L [7, 98, 31] = 0.7$	1386		OUI	R	25
$L [7, 99, 32] = 2.6$	3070		NON	T	32
$L [7, 99, 33] = 0.7$	1386		OUI	R	65
$L [7, 100, 34] = 2.6$	1683		NON	T	32
$L [7, 100, 35] = 0.7$	792		OUI	R	25
$L [7, 101, 36] = 3$	891	2	NON	R	40

PUISSANCE DE LA POMPE 2 / 245 Watts

## IV.3.2. Calcul des puissances des pompes

	<i>Puissance de la pompe Calculé</i>	<i>Puissance de la pompe installé</i>
<i>Pompe 1</i>	385	484
<i>Pompe 2</i>	245	484
<i>Pompe 3</i>	455	484
<i>Pompe 4</i>	480	484
<i>Pompe 5</i>	345	270
<i>Pompe 6</i>	345	270
<i>Pompe 7</i>	465	270

- On note que la plupart des conduites installées ont des diamètres de 20, 25 et 32 mm.



*conclusion*

## ***CONCLUSION***

Nous avons essayé dans ce projet de vérifier le chauffage du nouveau bloc afin de comparer les résultats avec ceux qui sont en cours d'utilisation.

Pour le des déperditions calorifiques, nous avons utilisé la méthode préconisée par la réglementation thermique des bâtiments d'habitation (DTR-2007). Ceci nous a permis de déterminer la puissance thermique à installer (une ou plusieurs chaudières) ainsi que le nombre de radiateur par espace. Ces calculs ont été effectués à l'aide d'un classeur Excel contenant plusieurs feuilles de calculs contenant les formules et les explications nécessaires à leur utilisation ainsi que les plans des différents étages du bloc.

Nous avons ensuite utilisé un programme déjà existant écrit avec Delphi afin de déterminer le réseau de chauffage central à travers le calcul des diamètres des conduites ainsi que les puissances des pompes utilisées pour véhiculer le fluide caloporteur.

Les résultats que nous avons obtenus sont



## Annexe

$L$  : longueur du tronçon en [m]

$L$  [*colonne, radiateur, tronçon*]

$Q$  : débit de chaleur transportée par le tronçon en [Kcal/h]

### Pompe 1 (R=20)

Longueur	$Q$	Nombre des coudes	Dérivation/ au précédent	Fin du tronçon	D(mm)
$L [1, 1, 1] =1$	29100			C	65
$L [1, 1, 2] =0.7$	7326		OUI	T	32
$L [1, 1, 3] =0.7$	1980		OUI	R	25
$L [1, 2, 4] =2.6$	5346		NON	T	32
$L [1, 2, 5] =0.7$	1980		OUI	R	25
$L [1, 3, 6] =3.3$	3366	1	NON	T	40
$L [1, 3, 7] =0.7$	1980		OUI	R	25
$L [1, 4, 8] =4.2$	1386	1	NON	R	20
$L [1, 5, 9] =4.63$	21780		NON	C	32
$L [1, 5, 10] =2.7$	1485	1	OUI	R	32
$L [1, 6, 11] =2$	2970		NON	T	25
$L [1, 6, 12] =0.7$	1485		OUI	R	32
$L [1, 7, 13] =3.3$	1485	1	NON	R	25
$L [1, 8, 14] =4.63$	17325		NON	C	40
$L [1, 8, 15] =0.7$	3762		OUI	T	20
$L [1, 8, 16] =0.7$	1881		OUI	R	32
$L [1, 9, 17] =5.9$	1881	1	NON	R	25
$L [1, 10, 18] =4.63$	13563		NON	C	65
$L [1, 10, 19] =0.7$	3762		OUI	T	32
$L [1, 10, 20] =0.7$	1881		OUI	R	25
$L [1, 11, 21] =5.9$	1881	1	NON	R	25
$L [1, 12, 22] =4.63$	9800		NON	C	20
$L [1, 12, 23] =0.7$	3861		OUI	T	32

## Annexe

$L [ 1, 12, 24 ] = 0.7$	1980		OUI	R	32
$L [ 1, 13, 25 ] = 5.9$	1881	1	NON	R	25
$L [ 1, 14, 26 ] = 0.7$	5940		NON	T	32
$L [ 1, 14, 27 ] = 0.7$	1980		OUI	R	25
$L [ 1, 15, 28 ] = 2.6$	3960		NON	T	20
$L [ 1, 15, 29 ] = 0.7$	1980		OUI	R	32
$L [ 1, 16, 30 ] = 3.3$	1980	1	NON	R	32
$L [ 2, 17, 1 ] = 2$	23760			C	65
$L [ 2, 17, 2 ] = 2$	2871		OUI	T	32
$L [ 2, 17, 3 ] = 0.7$	1485		OUI	R	65
$L [ 2, 18, 4 ] = 3.3$	1386	1	NON	R	32
$L [ 2, 19, 5 ] = 0.7$	4455		NON	T	25
$L [ 2, 19, 6 ] = 0.7$	1485		OUI	R	40
$L [ 2, 20, 7 ] = 2.6$	2970		NON	T	20
$L [ 2, 20, 8 ] = 0.7$	1485		OUI	R	32
$L [ 2, 21, 9 ] = 3.3$	1485	1	NON	R	32
$L [ 2, 22, 10 ] = 4.63$	16435		NON	C	25
$L [ 2, 22, 11 ] = 2$	2970		OUI	R	32
$L [ 2, 22, 12 ] = 0.7$	1485		NON	T	65
$L [ 2, 23, 13 ] = 3.3$	1485	1	OUI	R	32
$L [ 2, 24, 14 ] = 4.63$	13465		NON	C	25
$L [ 2, 24, 15 ] = 0.7$	3762		OUI	T	40
$L [ 2, 24, 16 ] = 0.7$	1881		OUI	R	50
$L [ 2, 25, 17 ] = 5.9$	1881	1	NON	R	32
$L [ 2, 26, 18 ] = 4.63$	9700		NON	C	25
$L [ 2, 26, 19 ] = 0.7$	3762		OUI	T	25
$L [ 2, 26, 20 ] = 0.7$	1881		OUI	R	32
$L [ 2, 27, 21 ] = 5.9$	1881	1	NON	R	25
$L [ 2, 28, 22 ] = 4.63$	5940		NON	C	40
$L [ 2, 28, 23 ] = 0.7$	5940		OUI	T	20
$L [ 2, 28, 24 ] = 0.7$	1980		OUI	R	50

## Annexe

$L [ 2, 29, 25] = 2.6$	3960		NON	T	25
$L [ 2, 29, 26] = 0.7$	1980		OUI	R	20
$L [ 2, 30, 27] = 3.3$	1980	1	NON	R	40
$L [ 3, 31, 1] = 1$	23463			C	65
$L [ 3, 31, 2] = 2$	2673		OUI	T	20
$L [ 3, 31, 3] = 0.7$	1287		OUI	R	20
$L [ 3, 32, 4] = 3.3$	1386	1	NON	R	50
$L [ 3, 33, 5] = 0.7$	3861		NON	T	25
$L [ 3, 33, 6] = 0.7$	1287		OUI	R	20
$L [ 3, 34, 7] = 2.6$	2574		NON	T	40
$L [ 3, 34, 8] = 0.7$	1287		OUI	R	25
$L [ 3, 35, 9] = 3.3$	1287	1	NON	R	25
$L [ 3, 36, 10] = 4.63$	16930		NON	C	50
$L [ 3, 36, 11] = 2$	3465		OUI	T	20
$L [ 3, 36, 12] = 0.7$	1782		OUI	R	25
$L [ 3, 37, 13] = 3.3$	1683	1	NON	R	32
$L [ 3, 38, 14] = 4.63$	13465		NON	C	25
$L [ 3, 38, 15] = 0.7$	3168		OUI	T	40
$L [ 3, 38, 16] = 0.7$	1584		OUI	R	40
$L [ 3, 39, 17] = 5.9$	1584	1	NON	R	25
$L [ 3, 40, 18] = 4.63$	10300		NON	C	50
$L [ 3, 40, 19] = 0.7$	3168		OUI	T	25
$L [ 3, 40, 20] = 0.7$	1584		OUI	R	32
$L [ 3, 41, 21] = 5.9$	1584	1	NON	R	25
$L [ 3, 42, 22] = 4.63$	7130		NON	C	40
$L [ 3, 42, 23] = 2$	2673		OUI	T	20
$L [ 3, 42, 24] = 0.7$	1485		OUI	R	32
$L [ 3, 43, 25] = 3.3$	1188		NON	R	32
$L [ 3, 44, 26] = 0.7$	4455		NON	T	25
$L [ 3, 44, 27] = 0.7$	1485		OUI	R	32

## Annexe

$L [ 3, 45, 28 ] = 2.6$	2970		NON	T	25
$L [ 3, 45, 29 ] = 0.7$	1485		OUI	R	32
$L [ 3, 46, 30 ] = 3.3$	1485	1	NON	R	25
$L [ 4, 47, 1 ] = 1$	29255			C	65
$L [ 4, 47, 2 ] = 2$	2871		OUI	T	32
$L [ 4, 47, 3 ] = 0.7$	1485		OUI	R	25
$L [ 4, 48, 4 ] = 3.3$	1386	1	NON	R	40
$L [ 4, 49, 5 ] = 0.7$	4455		NON	T	20
$L [ 4, 49, 6 ] = 0.7$	1485		OUI	R	32
$L [ 4, 50, 7 ] = 2.6$	2970		NON	T	32
$L [ 4, 50, 8 ] = 0.7$	1485		OUI	R	25
$L [ 4, 51, 9 ] = 3.3$	1485	1	NON	R	32
$L [ 4, 52, 10 ] = 4.63$	21930		NON	C	65
$L [ 4, 52, 11 ] = 2$	3465		OUI	T	32
$L [ 4, 52, 12 ] = 0.7$	1782		OUI	R	32
$L [ 4, 53, 13 ] = 3.3$	1683	1	NON	R	25
$L [ 4, 54, 14 ] = 4.63$	18465		NON	C	32
$L [ 4, 54, 15 ] = 0.7$	3762		OUI	T	25
$L [ 4, 54, 16 ] = 0.7$	1881		OUI	R	20
$L [ 4, 55, 17 ] = 5.9$	1881	1	NON	R	32
$L [ 4, 56, 18 ] = 4.63$	14700		NON	C	40
$L [ 4, 56, 19 ] = 0.7$	3762		OUI	T	32
$L [ 4, 56, 20 ] = 0.7$	1881		OUI	R	32
$L [ 4, 57, 21 ] = 5.9$	1881	1	NON	R	25
$L [ 4, 58, 22 ] = 4.63$	5940		NON	C	32
$L [ 4, 58, 23 ] = 0.7$	5940		OUI	T	25
$L [ 4, 58, 24 ] = 0.7$	1980		OUI	R	20
$L [ 4, 59, 25 ] = 2.6$	3960		NON	T	32
$L [ 4, 59, 26 ] = 0.7$	1980		OUI	R	32
$L [ 4, 60, 27 ] = 3.3$	1980	1	NON	R	25

## Annexe

$L [ 5, 61, 1 ] = 1$	41185			<i>C</i>	100
$L [ 5, 61, 2 ] = 4.63$	5940		<i>OUI</i>	<i>T</i>	25
$L [ 5, 61, 3 ] = 0.7$	1980		<i>OUI</i>	<i>R</i>	25
$L [ 5, 62, 4 ] = 2.6$	3960		<i>NON</i>	<i>T</i>	15
$L [ 5, 62, 5 ] = 0.7$	1980		<i>OUI</i>	<i>R</i>	20
$L [ 5, 63, 6 ] = 3.3$	1980	1	<i>NON</i>	<i>R</i>	32
$L [ 5, 64, 7 ] = 1.1$	9801	4	<i>NON</i>	<i>T</i>	20
$L [ 5, 64, 8 ] = 0.7$	1980		<i>OUI</i>	<i>R</i>	25
$L [ 5, 65, 9 ] = 2.6$	7821		<i>NON</i>	<i>T</i>	20
$L [ 5, 65, 10 ] = 0.7$	1980		<i>OUI</i>	<i>R</i>	25
$L [ 5, 66, 11 ] = 2.6$	5841		<i>NON</i>	<i>T</i>	25
$L [ 5, 66, 12 ] = 0.7$	1980		<i>OUI</i>	<i>R</i>	15
$L [ 5, 67, 13 ] = 3.5$	3861	1	<i>NON</i>	<i>T</i>	32
$L [ 5, 67, 14 ] = 0.7$	1980		<i>OUI</i>	<i>R</i>	20
$L [ 5, 68, 15 ] = 3.3$	1881	1	<i>NON</i>	<i>R</i>	25
$L [ 5, 69, 16 ] = 4.63$	25445		<i>NON</i>	<i>C</i>	65
$L [ 5, 69, 17 ] = 2$	2772		<i>OUI</i>	<i>T</i>	25
$L [ 5, 69, 18 ] = 0.7$	1386		<i>OUI</i>	<i>R</i>	25
$L [ 5, 70, 19 ] = 3.3$	1386	1	<i>NON</i>	<i>R</i>	15
$L [ 5, 71, 20 ] = 2.4$	5148	4	<i>NON</i>	<i>T</i>	20
$L [ 5, 71, 21 ] = 0.7$	1386		<i>OUI</i>	<i>R</i>	32
$L [ 5, 72, 22 ] = 2.6$	3762		<i>NON</i>	<i>T</i>	20
$L [ 5, 72, 23 ] = 0.7$	1386		<i>OUI</i>	<i>R</i>	40
$L [ 5, 73, 24 ] = 3.5$	2376	1	<i>NON</i>	<i>T</i>	20
$L [ 5, 73, 25 ] = 0.7$	1386		<i>OUI</i>	<i>R</i>	32
$L [ 5, 74, 26 ] = 3.3$	990	1	<i>NON</i>	<i>R</i>	32
$L [ 5, 75, 27 ] = 4.63$	17525		<i>NON</i>	<i>C</i>	25
$L [ 5, 75, 28 ] = 0.7$	3861		<i>OUI</i>	<i>T</i>	32
$L [ 5, 75, 29 ] = 0.7$	1980		<i>OUI</i>	<i>R</i>	25
$L [ 5, 76, 30 ] = 5.9$	1881	1	<i>NON</i>	<i>R</i>	20
$L [ 5, 77, 31 ] = 4.63$	13660		<i>NON</i>	<i>C</i>	32



## Annexe

$L [ 5, 77, 32 ] = 0.7$	3861		<i>OUI</i>	<i>T</i>	32
$L [ 5, 77, 33 ] = 0.7$	1980		<i>OUI</i>	<i>R</i>	25
$L [ 5, 78, 34 ] = 5.9$	1881	<i>1</i>	<i>OUI</i>	<i>R</i>	32
$L [ 5, 79, 35 ] = 4.63$	9801		<i>NON</i>	<i>C</i>	20
$L [ 5, 79, 36 ] = 0.7$	5940		<i>OUI</i>	<i>T</i>	20
$L [ 5, 79, 37 ] = 0.7$	1980		<i>OUI</i>	<i>R</i>	32
$L [ 5, 80, 38 ] = 2.6$	3960		<i>NON</i>	<i>T</i>	25
$L [ 5, 80, 39 ] = 0.7$	1980		<i>OUI</i>	<i>R</i>	32
$L [ 5, 81, 40 ] = 3.3$	1980	<i>1</i>	<i>NON</i>	<i>R</i>	25
$L [ 5, 82, 41 ] = 2$	3861		<i>NON</i>	<i>T</i>	32
$L [ 5, 82, 42 ] = 0.7$	1980		<i>OUI</i>	<i>R</i>	25
$L [ 5, 83, 43 ] = 3.3$	1881	<i>1</i>	<i>NON</i>	<i>R</i>	25
$L [ 6, 84, 1 ] = 1$	13440			<i>C</i>	40
$L [ 6, 84, 2 ] = 1$	1212	<i>1</i>	<i>OUI</i>	<i>R</i>	32
$L [ 6, 85, 3 ] = 4.63$	12230		<i>NON</i>	<i>C</i>	25
$L [ 6, 85, 4 ] = 1$	1212	<i>1</i>	<i>OUI</i>	<i>R</i>	40
$L [ 6, 86, 5 ] = 4.63$	11015		<i>NON</i>	<i>T</i>	20
$L [ 6, 86, 6 ] = 1$	1212	<i>1</i>	<i>OUI</i>	<i>R</i>	32
$L [ 6, 87, 7 ] = 3.7$	991	<i>1</i>	<i>NON</i>	<i>R</i>	32
$L [ 6, 88, 8 ] = 4.63$	8813		<i>NON</i>	<i>C</i>	25
$L [ 6, 88, 9 ] = 1$	1212	<i>1</i>	<i>OUI</i>	<i>R</i>	32
$L [ 6, 89, 10 ] = 3.7$	991	<i>1</i>	<i>NON</i>	<i>R</i>	25
$L [ 6, 90, 11 ] = 4.63$	6610		<i>NON</i>	<i>C</i>	20
$L [ 6, 90, 12 ] = 1$	1212	<i>1</i>	<i>OUI</i>	<i>R</i>	32
$L [ 6, 91, 13 ] = 3.7$	991	<i>1</i>	<i>NON</i>	<i>R</i>	32
$L [ 6, 92, 14 ] = 4.63$	4407		<i>NON</i>	<i>C</i>	25
$L [ 6, 92, 15 ] = 1$	1873	<i>1</i>	<i>OUI</i>	<i>R</i>	25
$L [ 6, 93, 16 ] = 3$	2534		<i>NON</i>	<i>T</i>	25
$L [ 6, 93, 17 ] = 0.7$	1322		<i>OUI</i>	<i>R</i>	15
$L [ 6, 94, 18 ] = 1.7$	1212	<i>1</i>	<i>NON</i>	<i>R</i>	20
$L [ 7, 95, 1 ] = 1$	10466			<i>C</i>	32

## Annexe

$L [ 7, 95, 2 ] = 1$	1322	1	OUI	R	20
$L [ 7, 96, 3 ] = 2.7$	1652	1	NON	R	25
$L [ 7, 97, 4 ] = 4.63$	7492		NON	C	20
$L [ 7, 97, 5 ] = 1$	1102	1	OUI	R	20
$L [ 7, 98, 6 ] = 4.63$	6390		NON	C	15
$L [ 7, 98, 7 ] = 1$	1102	1	OUI	R	50
$L [ 7, 99, 8 ] = 4.63$	5288		NON	C	32
$L [ 7, 99, 9 ] = 1$	1102	1	OUI	R	20
$L [ 7, 100, 10 ] = 4.63$	4186		NON	C	25
$L [ 7, 100, 11 ] = 1$	1102		OUI	R	20
$L [ 7, 101, 12 ] = 4.63$	3084		NON	C	20
$L [ 7, 101, 13 ] = 0.3$	3084		OUI	T	15
$L [ 7, 101, 14 ] = 0.7$	1762		OUI	R	50
$L [ 7, 101A, 15 ] = 3$	1322		NON	T	32
$L [ 7, 101A, 16 ] = 0.7$	661		OUI	R	20
$L [ 7, 101B, 17 ] = 2.27$	661	1	NON	R	32
$L [ 8, 102, 1 ] = 1$	6170			C	25
$L [ 8, 102, 2 ] = 1$	1652		OUI	R	40
$L [ 8, 103, 3 ] = 23.15$	4517		NON	C	20
$L [ 8, 103, 4 ] = 1$	1873		OUI	R	32
$L [ 8, 104, 5 ] = 0.7$	2644		NON	T	32
$L [ 8, 104, 6 ] = 0.7$	1322		OUI	R	25
$L [ 8, 105, 7 ] = 5.9$	1322	1	NON	R	32
$L [ 9, 106, 1 ] = 0.3$	10575			C	25
$L [ 9, 106, 2 ] = 0.3$	3195		OUI	T	25
$L [ 9, 106, 3 ] = 0.7$	661		OUI	R	25
$L [ 9, 107, 4 ] = 3$	2534		NON	T	25
$L [ 9, 107, 5 ] = 0.7$	661		OUI	R	15
$L [ 9, 108, 6 ] = 2.5$	1873		NON	T	20
$L [ 9, 108, 7 ] = 0.7$	661		OUI	R	32
$L [ 9, 109, 8 ] = 2.7$	1212	2	NON	R	20

## Annexe

$L [ 9, 110, 9 ] = 9.26$	7380		NON	C	25
$L [ 9, 110, 10 ] = 1$	1432	1	OUI	R	20
$L [ 9, 111, 11 ] = 4.63$	5948		NON	C	20
$L [ 9, 111, 12 ] = 1$	1432	1	OUI	R	15
$L [ 9, 112, 13 ] = 4.63$	4516		NON	C	50
$L [ 9, 112, 14 ] = 1$	1432	1	OUI	R	32
$L [ 9, 113, 15 ] = 4.63$	3084		NON	C	20
$L [ 9, 113, 16 ] = 0.3$	3084		OUI	T	25
$L [ 9, 113, 17 ] = 0.7$	1762		OUI	R	20
$L [ 9, 114, 18 ] = 3$	1322		NON	T	20
$L [ 9, 114, 19 ] = 0.7$	661		OUI	R	25
$L [ 9, 115, 20 ] = 2.7$	661	1	NON	R	25
$L [ 10, 116, 1 ] = 1$	7711			C	15
$L [ 10, 116, 2 ] = 1.5$	1212	1	OUI	R	20
$L [ 10, 117, 3 ] = 1.5$	1212	1	NON	R	32
$L [ 10, 118, 4 ] = 4.63$	5287		NON	C	20
$L [ 10, 118, 5 ] = 1.5$	771	1	OUI	R	25
$L [ 10, 119, 6 ] = 4.63$	4516		NON	C	20
$L [ 10, 119, 7 ] = 1.5$	881	1	OUI	R	20
$L [ 10, 120, 8 ] = 4.63$	3635		NON	C	15
$L [ 10, 120, 9 ] = 1.5$	881	1	OUI	R	50
$L [ 10, 121, 10 ] = 4.63$	2754		NON	C	32
$L [ 10, 121, 11 ] = 1.5$	881	1	OUI	R	25
$L [ 10, 122, 12 ] = 4.63$	1873		NON	C	40
$L [ 10, 122, 13 ] = 1.5$	1873	1	OUI	R	20
$L [ 11, 123, 1 ] = 1$	23463			C	32
$L [ 11, 123, 2 ] = 0.7$	5247		OUI	T	32
$L [ 11, 123, 3 ] = 0.7$	1980		OUI	R	25
$L [ 11, 124, 4 ] = 2.6$	3267		NON	T	32
$L [ 11, 124, 5 ] = 0.7$	1980		OUI	R	25
$L [ 11, 125, 6 ] = 3.3$	1287	1	NON	R	20

## Annexe

$L [ 11, 126, 7 ] = 4.63$	18216		NON	C	32
$L [ 11, 126, 8 ] = 2$	2871		OUI	T	32
$L [ 11, 126, 9 ] = 0.7$	1485		OUI	R	25
$L [ 11, 127, 10 ] = 3.3$	1386	1	NON	R	32
$L [ 11, 128, 11 ] = 4.63$	15345		NON	C	20
$L [ 11, 128, 12 ] = 0.7$	3069		OUI	T	20
$L [ 11, 128, 13 ] = 0.7$	1584		OUI	R	32
$L [ 11, 129, 14 ] = 5.9$	1485	1	NON	R	25
$L [ 11, 130, 15 ] = 4.63$	12276		NON	C	32
$L [ 11, 130, 16 ] = 0.7$	3069		OUI	T	25
$L [ 11, 130, 17 ] = 0.7$	1584		OUI	R	32
$L [ 11, 131, 18 ] = 5.9$	1485	1	NON	R	25
$L [ 11, 132, 19 ] = 4.63$	9207		NON	C	25
$L [ 11, 132, 20 ] = 0.7$	3267		OUI	T	25
$L [ 11, 132, 21 ] = 0.7$	1089		OUI	R	32
$L [ 11, 133, 22 ] = 2.6$	2178		NON	T	25
$L [ 11, 133, 23 ] = 0.7$	1089		OUI	R	40
$L [ 11, 134, 24 ] = 3.3$	1089	1	NON	R	20
$L [ 11, 135, 25 ] = 4.63$	5940		NON	C	32
$L [ 11, 135, 26 ] = 0.7$	5940		OUI	T	32
$L [ 11, 135, 27 ] = 0.7$	1980		OUI	R	25
$L [ 11, 136, 28 ] = 2.6$	3960		NON	T	32
$L [ 11, 136, 29 ] = 0.7$	1980		OUI	R	25
$L [ 11, 137, 30 ] = 3.3$	1980	1	NON	R	32
$L [ 12, 138, 1 ] = 1$	22572			C	65
$L [ 12, 138, 2 ] = 0.7$	5148		OUI	T	25
$L [ 12, 138, 3 ] = 0.7$	1980		OUI	R	25
$L [ 12, 139, 4 ] = 2.6$	3168		NON	T	15
$L [ 12, 139, 5 ] = 0.7$	1980		OUI	R	20
$L [ 12, 140, 6 ] = 3.3$	1188	1	NON	R	32
$L [ 12, 141, 7 ] = 4.63$	17424		NON	C	20

## Annexe

$L [ 12, 141, 8 ] = 2$	2673		<i>OUI</i>	<i>T</i>	25
$L [ 12, 141, 9 ] = 0.7$	1386		<i>OUI</i>	<i>R</i>	20
$L [ 12, 142, 10 ] = 3.3$	1287	<i>1</i>	<i>OUI</i>	<i>R</i>	20
$L [ 12, 143, 11 ] = 4.63$	14751		<i>NON</i>	<i>C</i>	50
$L [ 12, 143, 12 ] = 0.7$	2970		<i>OUI</i>	<i>T</i>	25
$L [ 12, 143, 13 ] = 0.7$	990		<i>OUI</i>	<i>R</i>	25
$L [ 12, 144, 14 ] = 2.6$	1980		<i>NON</i>	<i>T</i>	15
$L [ 12, 144, 15 ] = 0.7$	990		<i>OUI</i>	<i>R</i>	20
$L [ 12, 145, 16 ] = 3.3$	990	<i>1</i>	<i>NON</i>	<i>R</i>	32
$L [ 12, 146, 17 ] = 4.63$	11781		<i>NON</i>	<i>C</i>	20
$L [ 12, 146, 18 ] = 0.7$	2970		<i>OUI</i>	<i>T</i>	25
$L [ 12, 146, 19 ] = 0.7$	990		<i>OUI</i>	<i>R</i>	20
$L [ 12, 147, 20 ] = 2.6$	1980		<i>NON</i>	<i>T</i>	20
$L [ 12, 147, 21 ] = 0.7$	990		<i>OUI</i>	<i>R</i>	15
$L [ 12, 148, 22 ] = 3.3$	990	<i>1</i>	<i>NON</i>	<i>R</i>	25
$L [ 12, 149, 23 ] = 4.63$	8811		<i>NON</i>	<i>C</i>	25
$L [ 12, 149, 24 ] = 0.7$	2970		<i>OUI</i>	<i>T</i>	25
$L [ 12, 149, 25 ] = 0.7$	990		<i>OUI</i>	<i>R</i>	15
$L [ 12, 150, 26 ] = 2.6$	1980		<i>NON</i>	<i>T</i>	20
$L [ 12, 150, 27 ] = 0.7$	990		<i>OUI</i>	<i>R</i>	25
$L [ 12, 151, 28 ] = 3.3$	990	<i>1</i>	<i>NON</i>	<i>R</i>	20
$L [ 12, 152, 29 ] = 4.63$	5841		<i>NON</i>	<i>C</i>	20
$L [ 12, 152, 30 ] = 0.7$	5841		<i>OUI</i>	<i>T</i>	15
$L [ 12, 152, 31 ] = 0.7$	1980		<i>OUI</i>	<i>R</i>	50
$L [ 12, 153, 32 ] = 2.6$	3861		<i>NON</i>	<i>T</i>	32
$L [ 12, 153, 33 ] = 0.7$	1980		<i>OUI</i>	<i>R</i>	32
$L [ 12, 154, 34 ] = 3.3$	1881	<i>1</i>	<i>NON</i>	<i>R</i>	25
$L [ 13, 155, 1 ] = 1$	14256			<i>C</i>	40
$L [ 13, 155, 2 ] = 0.7$	4158		<i>OUI</i>	<i>T</i>	20
$L [ 13, 155, 3 ] = 0.7$	1485		<i>OUI</i>	<i>R</i>	25
$L [ 13, 156, 4 ] = 2.6$	2673		<i>NON</i>	<i>T</i>	25

## Annexe

$L [ 13, 156, 5 ] = 0.7$	1485		OUI	R	15
$L [ 13, 157, 6 ] = 3.3$	1188	1	NON	R	20
$L [ 13, 158, 7 ] = 4.63$	10098		NON	C	50
$L [ 13, 158, 8 ] = 0.7$	1782		OUI	T	25
$L [ 13, 158, 9 ] = 0.7$	891		OUI	R	25
$L [ 13, 159, 10 ] = 5.9$	891	1	NON	R	32
$L [ 13, 160, 11 ] = 4.63$	8316		NON	C	25
$L [ 13, 160, 12 ] = 0.7$	1584		OUI	T	40
$L [ 13, 160, 13 ] = 0.7$	792		OUI	R	20
$L [ 13, 161, 14 ] = 3.3$	792	1	NON	R	32
$L [ 13, 162, 15 ] = 4.63$	6732		NON	C	32
$L [ 13, 162, 16 ] = 0.7$	1584		OUI	T	25
$L [ 13, 162, 17 ] = 0.7$	792		OUI	R	32
$L [ 13, 163, 18 ] = 3.3$	792	1	NON	R	25
$L [ 13, 164, 19 ] = 4.63$	5148		NON	C	20
$L [ 13, 164, 20 ] = 0.7$	1584		OUI	T	32
$L [ 13, 164, 21 ] = 0.7$	792		OUI	R	32
$L [ 13, 165, 22 ] = 3.3$	792	1	NON	R	25
$L [ 13, 166, 23 ] = 4.63$	3564		NON	C	32
$L [ 13, 166, 24 ] = 0.7$	3564		OUI	T	20
$L [ 13, 166, 25 ] = 0.7$	1782		OUI	R	20
$L [ 13, 167, 26 ] = 3.3$	1782	1	NON	R	32
$L [ 14, 168, 1 ] = 1$	13438			C	25
$L [ 14, 168, 2 ] = 1$	1212	1	OUI	R	32
$L [ 14, 169, 3 ] = 23.15$	12226		NON	C	25
$L [ 14, 169, 4 ] = 1.1$	7160		OUI	T	32
$L [ 14, 169, 5 ] = 0.7$	1762	4	OUI	R	25
$L [ 14, 170, 6 ] = 5.2$	5398		NON	T	25
$L [ 14, 170, 7 ] = 0.7$	1652		OUI	R	25
$L [ 14, 171, 8 ] = 1.5$	3746		NON	T	32
$L [ 14, 171, 9 ] = 0.7$	1873		OUI	R	25

**Annexe**

<i>L [ 14, 172, 10] =2.2</i>	<i>1873</i>	<i>1</i>	<i>NON</i>	<i>R</i>	<i>25</i>
<i>L [ 14, 173, 11] =3.1</i>	<i>5066</i>		<i>NON</i>	<i>T</i>	<i>25</i>
<i>L [ 14, 173, 12] =0.7</i>	<i>1762</i>		<i>OUI</i>	<i>R</i>	<i>15</i>
<i>L [ 14, 174, 13] =5.2</i>	<i>3304</i>		<i>NON</i>	<i>T</i>	<i>20</i>
<i>L [ 14, 174, 14] =0.7</i>	<i>1652</i>		<i>OUI</i>	<i>R</i>	<i>32</i>
<i>L [ 14, 175, 15] =5.9</i>	<i>1652</i>	<i>1</i>	<i>NON</i>	<i>R</i>	<i>20</i>

**PUISSANCE DE LA POMPE / 385 Watts**

**Prix de l'installation en utilisant R.E.F : 1,2825 E 7 DA**

**Prix de l'installation en utilisant R.E.A : 9,85731 E6 DA**

## Annexe

$L$  : longueur du tronçon en [m]

$L$  [*colonne, radiateur, tronçon*]

$Q$  : débit de chaleur transportée par le tronçon en [Kcal/h]

### Pompe 3

( $R=20$ )

Longueur	$Q$	Nombre des coudes	Dérivation/ au précédent	Fin du tronçon	$D(mm)$
$L [ 1, 1, 1 ] =1$	16800			C	65
$L [ 1, 1, 2 ] =0.7$	6610		OUI	T	32
$L [ 1, 1, 3 ] =0.7$	2203		OUI	R	25
$L [ 1, 2, 4 ] =2.6$	4406		NON	T	40
$L [ 1, 2, 5 ] =0.7$	2203		OUI	R	25
$L [ 1, 3, 6 ] =3.3$	2203	1	NON	R	32
$L [ 1, 4, 7 ] =4.63$	10180		NON	C	25
$L [ 1, 4, 8 ] =3.7$	1322	1	OUI	R	25
$L [ 1, 5, 9 ] =4.63$	8857		NON	C	15
$L [ 1, 5, 10 ] =1$	1432	1	OUI	R	40
$L [ 1, 6, 11 ] =4.63$	7425		NON	C	25
$L [ 1, 6, 12 ] =1$	1782	1	OUI	R	32
$L [ 1, 7, 13 ] =1.5$	1683	5	NON	R	32
$L [ 1, 8, 14 ] =4.63$	3960		NON	C	25
$L [ 1, 8, 15 ] =0.7$	3960		OUI	T	32
$L [ 1, 8, 16 ] =0.7$	1980		OUI	R	25
$L [ 1, 9, 17 ] =2.6$	1980	1	NON	R	20
$L [ 2, 10, 1 ] =1$	24800			C	65
$L [ 2, 10, 2 ] =1$	2203	1	OUI	R	32
$L [ 2, 11, 3 ] =1$	2203	1	NON	R	25
$L [ 2, 12, 4 ] =4.63$	20390		NON	C	40
$L [ 2, 12, 5 ] =1.7$	1089	1	OUI	R	20
$L [ 2, 13, 6 ] =4.63$	19300		NON	C	32
$L [ 2, 13, 7 ] =1.8$	1432	5	OUI	R	32



## Annexe

$L [ 2, 14, 8 ] = 1$	2522		NON	T	25
$L [ 2, 14, 9 ] = 0.7$	1432		OUI	R	32
$L [ 2, 15, 10 ] = 1$	1090		NON	R	25
$L [ 2, 16, 11 ] = 4.63$	15345		NON	C	25
$L [ 2, 16, 12 ] = 1.5$	1782	5	OUI	R	15
$L [ 2, 17, 13 ] = 1$	1683	1	NON	R	40
$L [ 2, 18, 14 ] = 4.63$	11880		NON	C	25
$L [ 2, 18, 15 ] = 1.5$	5940	4	OUI	T	20
$L [ 2, 18, 16 ] = 0.7$	1980		OUI	R	32
$L [ 2, 19, 17 ] = 2.6$	3960		NON	T	32
$L [ 2, 19, 18 ] = 0.7$	1980		OUI	R	25
$L [ 2, 20, 19 ] = 3.3$	1980	1	NON	R	32
$L [ 2, 21, 20 ] = 0.7$	5940		NON	T	25
$L [ 2, 21, 21 ] = 0.7$	1980		OUI	R	20
$L [ 2, 22, 22 ] = 2.6$	3960		NON	T	32
$L [ 2, 22, 23 ] = 0.7$	1980		OUI	R	32
$L [ 2, 23, 24 ] = 3.3$	1980	1	NON	R	25
$L [ 3, 24, 1 ] = 1$	19200			C	65
$L [ 3, 24, 2 ] = 1$	2203	1	OUI	R	32
$L [ 3, 25, 3 ] = 1$	2203	1	NON	R	25
$L [ 3, 26, 4 ] = 4.63$	14800		NON	C	40
$L [ 3, 26, 5 ] = 1$	1652	1	OUI	R	20
$L [ 3, 27, 6 ] = 4.63$	13151		NON	C	25
$L [ 3, 27, 7 ] = 1$	1432	1	OUI	R	32
$L [ 3, 28, 8 ] = 4.63$	11720		NON	C	25
$L [ 3, 28, 9 ] = 1.5$	1782	5	OUI	R	25
$L [ 3, 29, 10 ] = 1$	1683	1	NON	R	15
$L [ 3, 30, 11 ] = 4.63$	8254		NON	C	40
$L [ 3, 30, 12 ] = 0.7$	4294		OUI	T	25
$L [ 3, 30, 13 ] = 0.7$	1980		OUI	R	25
$L [ 3, 31, 14 ] = 3.3$	1212	1	NON	R	32

## Annexe

$L [ 3, 32, 15] =1.7$	1102	1	NON	R	25
$L [ 3, 33, 16] =3.2$	3960		NON	T	20
$L [ 3, 33, 17] =0.7$	1980		OUI	R	32
$L [ 3, 34, 18] =3.3$	1980	1	NON	R	32
$L [ 4, 35, 1] =1$	27760			C	65
$L [ 4, 35, 2] =0.7$	3861		OUI	T	25
$L [ 4, 35, 3] =0.7$	1287		OUI	R	32
$L [ 4, 36, 4] =2.6$	2574		NON	T	25
$L [ 4, 36, 5] =0.7$	1287		OUI	R	20
$L [ 4, 37, 6] =3.3$	1287	1	NON	R	32
$L [ 4, 38, 7] =4.63$	23900		NON	C	32
$L [ 4, 38, 8] =2$	3300		OUI	T	25
$L [ 4, 38, 9] =0.7$	1652		OUI	R	32
$L [ 4, 39, 10] =3.3$	1652	1	NON	R	25
$L [ 4, 40, 11] =4.63$	20600		NON	C	50
$L [ 4, 40, 12] =0.7$	3366		OUI	T	32
$L [ 4, 40, 13] =0.7$	1683		OUI	R	25
$L [ 4, 41, 14] =5.9$	1683	1	NON	R	32
$L [ 4, 42, 15] =4.63$	17226		NON	C	25
$L [ 4, 42, 16] =0.7$	3366		OUI	T	32
$L [ 4, 42, 17] =0.7$	1683		OUI	R	32
$L [ 4, 43, 18] =5.9$	1683	1	NON	R	25
$L [ 4, 44, 19] =4.63$	13860		NON	C	50
$L [ 4, 44, 20] =0.7$	7920		NON	T	32
$L [ 4, 44, 21] =0.7$	1980		OUI	R	25
$L [ 4, 45, 22] =2.6$	5940		NON	T	40
$L [ 4, 45, 23] =0.7$	1980		OUI	R	20
$L [ 4, 46, 24] =2.6$	3960		NON	T	32
$L [ 4, 46, 25] =0.7$	1980		OUI	R	32
$L [ 4, 47, 26] =3.7$	1980	5	NON	R	25
$L [ 4, 48, 27] =7.8$	5940	1	NON	T	32

## Annexe

$L [ 4, 48, 28 ] = 0.7$	1980		OUI	R	25
$L [ 4, 49, 29 ] = 2.6$	3960		NON	T	20
$L [ 4, 49, 30 ] = 0.7$	1980		OUI	R	32
$L [ 4, 50, 31 ] = 3.3$	1980	1	NON	R	32
$L [ 5, 51, 1 ] = 1$	35700			C	80
$L [ 5, 51, 2 ] = 1.8$	1287	5	OUI	R	32
$L [ 5, 52, 3 ] = 0.7$	3861		NON	T	25
$L [ 5, 52, 4 ] = 0.7$	1287		OUI	R	40
$L [ 5, 53, 5 ] = 2.6$	2574		NON	T	25
$L [ 5, 53, 6 ] = 0.7$	1287		OUI	R	32
$L [ 5, 54, 7 ] = 3.3$	1287	1	NON	R	25
$L [ 5, 56, 8 ] = 4.63$	30560		NON	C	25
$L [ 5, 56, 9 ] = 2.7$	1652	5	OUI	R	15
$L [ 5, 57, 10 ] = 1.7$	4060		NON	T	40
$L [ 5, 57, 11 ] = 0.7$	1089		OUI	R	25
$L [ 5, 58, 12 ] = 7.6$	2970		NON	T	20
$L [ 5, 58, 13 ] = 0.7$	1485		OUI	R	32
$L [ 5, 59, 14 ] = 3.3$	1485	1	NON	R	40
$L [ 5, 60, 15 ] = 4.63$	24850		NON	C	50
$L [ 5, 60, 16 ] = 0.7$	6732		OUI	T	32
$L [ 5, 60, 17 ] = 0.7$	1683		OUI	R	25
$L [ 5, 61, 18 ] = 5.2$	5050		NON	T	32
$L [ 5, 61, 19 ] = 0.7$	1683		OUI	R	25
$L [ 5, 62, 20 ] = 2.2$	3366	1	NON	T	25
$L [ 5, 62, 21 ] = 0.7$	1683		OUI	R	15
$L [ 5, 63, 22 ] = 5.9$	1683	1	NON	R	40
$L [ 5, 64, 23 ] = 4.63$	18117		NON	C	25
$L [ 5, 64, 24 ] = 0.7$	6732		OUI	T	32
$L [ 5, 64, 25 ] = 0.7$	1683		OUI	R	40
$L [ 5, 65, 26 ] = 5.2$	5050		NON	T	25
$L [ 5, 65, 27 ] = 0.7$	1683		OUI	R	32

## Annexe

$L [ 5, 66, 28] = 2.2$	3366	1	NON	T	25
$L [ 5, 66, 29] = 0.7$	1683		OUI	R	25
$L [ 5, 67, 30] = 5.9$	1683	1	NON	R	15
$L [ 5, 68, 31] = 4.63$	11385		NON	C	50
$L [ 5, 68, 32] = 0.7$	11385		NON	T	32
$L [ 5, 68, 33] = 0.7$	1980		OUI	R	25
$L [ 5, 69, 34] = 2.6$	9405		NON	T	25
$L [ 5, 69, 35] = 0.7$	1980		OUI	R	32
$L [ 5, 70, 36] = 2.6$	7425		NON	T	25
$L [ 5, 70, 37] = 0.7$	1980		OUI	R	32
$L [ 5, 71, 38] = 2.2$	5445	1	NON	T	25
$L [ 5, 71, 39] = 0.7$	1980		OUI	R	25
$L [ 5, 72, 40] = 2.6$	3465		NON	T	25
$L [ 5, 72, 41] = 0.7$	1980		OUI	R	15
$L [ 5, 73, 42] = 3.3$	1485	1	NON	R	65
$L [ 6, 74, 1] = 1$	50385			C	120
$L [ 6, 74, 2] = 0.7$	7030		OUI	T	32
$L [ 6, 74, 3] = 0.7$	1980		OUI	R	25
$L [ 6, 75, 4] = 2.6$	5050		NON	T	25
$L [ 6, 75, 5] = 0.7$	1980		OUI	R	32
$L [ 6, 76, 6] = 2.6$	3070		NON	T	25
$L [ 6, 76, 7] = 0.7$	1980		OUI	R	25
$L [ 6, 77, 8] = 3.5$	1089	5	NON	R	15
$L [ 6, 78, 9] = 8.5$	2203	2	NON	R	65
$L [ 6, 79, 10] = 1.1$	5346	4	NON	T	40
$L [ 6, 79, 11] = 0.7$	1782		OUI	R	15
$L [ 6, 80, 12] = 2.6$	3564		NON	T	65
$L [ 6, 80, 13] = 0.7$	1782	1	OUI	R	32
$L [ 6, 81, 14] = 3.3$	1782		NON	R	25
$L [ 6, 82, 15] = 4.63$	35800		NON	C	80
$L [ 6, 82, 16] = 2$	2180		NON	T	32

## Annexe

$L [ 6, 82, 17] = 0.7$	990		OUI	R	25
$L [ 6, 83, 18] = 3.3$	1188	1	NON	R	25
$L [ 6, 84, 19] = 1.5$	2740		NON	T	15
$L [ 6, 84, 20] = 0.7$	1090		OUI	R	40
$L [ 6, 85, 21] = 2.5$	1652	2	NON	R	25
$L [ 6, 86, 22] = 4.63$	30888		NON	C	80
$L [ 6, 86, 23] = 0.7$	3366		NON	T	32
$L [ 6, 86, 24] = 0.7$	1683		OUI	R	25
$L [ 6, 87, 25] = 5.9$	1683	1	NON	R	32
$L [ 6, 88, 26] = 1.1$	3168	4	NON	T	25
$L [ 6, 88, 27] = 0.7$	1584		OUI	R	25
$L [ 6, 89, 28] = 5.9$	1584	1	NON	R	15
$L [ 6, 90, 29] = 4.63$	24354		NON	C	65
$L [ 6, 90, 30] = 0.7$	3366		NON	T	40
$L [ 6, 90, 31] = 0.7$	1683		OUI	R	32
$L [ 6, 91, 32] = 5.9$	1683	1	NON	R	15
$L [ 6, 92, 33] = 1.1$	3168	4	NON	T	65
$L [ 6, 92, 34] = 0.7$	1584		OUI	R	32
$L [ 6, 93, 35] = 5.9$	1584	1	NON	R	25
$L [ 6, 94, 36] = 4.63$	17820		NON	C	65
$L [ 6, 94, 37] = 0.7$	11880		OUI	T	32
$L [ 6, 94, 38] = 0.7$	1980		OUI	R	25
$L [ 6, 95, 39] = 2.6$	9900		NON	T	25
$L [ 6, 95, 40] = 0.7$	1980		OUI	R	15
$L [ 6, 96, 41] = 2.6$	7920		NON	T	40
$L [ 6, 96, 42] = 0.7$	1980		OUI	R	25
$L [ 6, 97, 43] = 2.2$	5940	1	NON	T	32
$L [ 6, 97, 44] = 0.7$	1980		OUI	R	25
$L [ 6, 98, 45] = 2.6$	3960		NON	T	25
$L [ 6, 98, 46] = 0.7$	1980		OUI	R	15
$L [ 6, 99, 47] = 3.3$	1980	1	NON	R	65

## Annexe

$L [ 6, 100, 48 ] = 1.2$	5940	4	NON	T	32
$L [ 6, 100, 49 ] = 0.7$	1980		OUI	R	25
$L [ 6, 101, 50 ] = 2.6$	3960		NON	T	25
$L [ 6, 101, 51 ] = 0.7$	1980		OUI	R	15
$L [ 6, 102, 52 ] = 3.3$	1980	1	NON	R	65
$L [ 7, 103, 1 ] = 1$	48300			C	120
$L [ 7, 103, 2 ] = 1.1$	5247	4	OUI	T	32
$L [ 7, 103, 3 ] = 0.7$	1782		OUI	R	25
$L [ 7, 104, 4 ] = 2.6$	3465		NON	T	25
$L [ 7, 104, 5 ] = 0.7$	1782		OUI	R	15
$L [ 7, 105, 6 ] = 3.3$	1683	1	NON	R	32
$L [ 7, 106, 7 ] = 8.5$	2203	5	NON	R	25
$L [ 7, 107, 8 ] = 0.7$	5247		NON	T	25
$L [ 7, 107, 9 ] = 0.7$	1782		OUI	R	15
$L [ 7, 108, 10 ] = 2.6$	3465		NON	T	25
$L [ 7, 108, 11 ] = 0.7$	1782		OUI	R	15
$L [ 7, 109, 12 ] = 3.3$	1683	1	NON	R	65
$L [ 7, 110, 13 ] = 4.63$	35600		NON	C	80
$L [ 7, 110, 14 ] = 1.5$	2741		NON	T	32
$L [ 7, 110, 15 ] = 0.7$	1089		OUI	R	25
$L [ 7, 111, 16 ] = 2.5$	1652	1	NON	R	25
$L [ 7, 112, 17 ] = 2$	2178		NON	T	15
$L [ 7, 112, 18 ] = 0.7$	1089		OUI	R	40
$L [ 7, 113, 19 ] = 3.3$	1089	2	NON	R	25
$L [ 7, 114, 20 ] = 4.63$	30690		NON	C	80
$L [ 7, 114, 21 ] = 1.1$	3263	4	NON	T	32
$L [ 7, 114, 22 ] = 0.7$	1683		OUI	R	25
$L [ 7, 115, 23 ] = 5.9$	1584	1	NON	R	25
$L [ 7, 116, 24 ] = 0.7$	3168		NON	T	15
$L [ 7, 116, 25 ] = 0.7$	1584		OUI	R	40
$L [ 7, 117, 26 ] = 5.9$	1584	1	NON	R	25

## Annexe

$L [ 7, 118, 27 ] = 4.63$	24255		NON	C	65
$L [ 7, 118, 28 ] = 1.1$	3263	4	OUI	T	32
$L [ 7, 118, 29 ] = 0.7$	1683		OUI	R	25
$L [ 7, 119, 30 ] = 5.9$	1584	1	NON	R	32
$L [ 7, 120, 31 ] = 0.7$	3168		NON	T	25
$L [ 7, 120, 32 ] = 0.7$	1584		OUI	R	25
$L [ 7, 121, 33 ] = 5.9$	1584	1	NON	R	15
$L [ 7, 122, 34 ] = 4.63$	17820		NON	C	40
$L [ 7, 122, 35 ] = 1.2$	5940	4	OUI	T	25
$L [ 7, 122, 36 ] = 0.7$	1980		OUI	R	32
$L [ 7, 123, 37 ] = 2.6$	3690		NON	T	25
$L [ 7, 123, 38 ] = 0.7$	1980		OUI	R	25
$L [ 7, 124, 39 ] = 3.3$	1980	1	NON	R	15
$L [ 7, 125, 40 ] = 0.7$	11880		NON	T	65
$L [ 7, 125, 41 ] = 0.7$	1980		OUI	R	25
$L [ 7, 126, 42 ] = 2.6$	9900		NON	T	15
$L [ 7, 126, 43 ] = 0.7$	1980		OUI	R	65
$L [ 7, 127, 44 ] = 2.6$	7920		NON	T	40
$L [ 7, 127, 45 ] = 0.7$	1980		OUI	R	25
$L [ 7, 128, 46 ] = 2.2$	5940	1	NON	T	25
$L [ 7, 128, 47 ] = 0.7$	1980		OUI	R	15
$L [ 7, 129, 48 ] = 2.6$	3960		NON	T	65
$L [ 7, 129, 49 ] = 0.7$	1980		NON	R	40
$L [ 7, 130, 50 ] = 3.3$	1980	1	NON	R	32
$L [ 8, 131, 1 ] = 1$	34485			C	65
$L [ 8, 131, 2 ] = 0.7$	5247		OUI	T	32
$L [ 8, 131, 3 ] = 0.7$	1782		OUI	R	25
$L [ 8, 132, 4 ] = 2.6$	3465		NON	T	25
$L [ 8, 132, 5 ] = 0.7$	1782		OUI	R	15
$L [ 8, 133, 6 ] = 3.3$	1683	1	NON	R	40
$L [ 8, 134, 7 ] = 4.63$	29238		NON	C	25

## Annexe

$L [ 8, 134, 8 ] = 2$	2970		OUI	T	32
$L [ 8, 134, 9 ] = 0.7$	1485		OUI	R	25
$L [ 8, 135, 10 ] = 3.3$	1485	1	NON	R	25
$L [ 8, 136, 11 ] = 5.9$	2673		NON	T	32
$L [ 8, 136, 12 ] = 0.7$	1652		OUI	R	25
$L [ 8, 137, 13 ] = 3$	1652	5	NON	R	25
$L [ 8, 138, 14 ] = 4.63$	22968		NON	C	65
$L [ 8, 138, 15 ] = 0.7$	2970		OUI	T	32
$L [ 8, 138, 16 ] = 0.7$	1485		OUI	R	25
$L [ 8, 139, 17 ] = 5.9$	1485	1	NON	R	25
$L [ 8, 140, 18 ] = 0.7$	2673		NON	T	15
$L [ 8, 140, 19 ] = 0.7$	1485		OUI	R	40
$L [ 8, 141, 20 ] = 5.9$	1188	1	NON	R	40
$L [ 8, 142, 21 ] = 4.63$	17325		NON	C	25
$L [ 8, 142, 22 ] = 0.7$	2970		NON	T	32
$L [ 8, 142, 23 ] = 0.7$	1485		OUI	R	25
$L [ 8, 143, 24 ] = 5.9$	1485	1	NON	R	25
$L [ 8, 144, 25 ] = 0.7$	2673		NON	T	15
$L [ 8, 144, 26 ] = 0.7$	1485		OUI	R	65
$L [ 8, 145, 27 ] = 5.9$	1188	1	NON	R	32
$L [ 8, 146, 28 ] = 4.63$	11682		NON	C	25
$L [ 8, 146, 29 ] = 0.7$	5940		OUI	T	32
$L [ 8, 146, 30 ] = 0.7$	1980		OUI	R	25
$L [ 8, 147, 31 ] = 2.6$	3960		NON	T	25
$L [ 8, 147, 32 ] = 0.7$	1980		OUI	R	15
$L [ 8, 148, 33 ] = 3.3$	1980		NON	R	40
$L [ 8, 149, 34 ] = 0.7$	5742		NON	T	25
$L [ 8, 149, 35 ] = 0.7$	1980		OUI	R	32
$L [ 8, 150, 36 ] = 2.6$	3762		NON	T	25
$L [ 8, 150, 37 ] = 0.7$	1980		OUI	R	25
$L [ 8, 151, 38 ] = 3.3$	1782	1	NON	R	15



**Annexe**

$L [ 9, 152, 1 ] = 1$	16645		NON	C	50
$L [ 9, 152, 2 ] = 2$	2574		NON	T	32
$L [ 9, 152, 3 ] = 0.7$	1485		OUI	R	25
$L [ 9, 153, 4 ] = 3.3$	1089	1	NON	R	25
$L [ 9, 154, 5 ] = 2$	2970		NON	T	15
$L [ 9, 154, 6 ] = 0.7$	1485		OUI	R	40
$L [ 9, 155, 7 ] = 3.3$	1485	1	NON	R	25
$L [ 9, 156, 8 ] = 4.63$	11100		NON	C	32
$L [ 9, 156, 9 ] = 2.7$	1485	1	OUI	R	32
$L [ 9, 157, 10 ] = 4.63$	9616		NON	C	25
$L [ 9, 157, 11 ] = 0.7$	1980		NON	T	25
$L [ 9, 157, 12 ] = 0.7$	990		OUI	R	15
$L [ 9, 158, 13 ] = 3.3$	990	1	NON	R	40
$L [ 9, 159, 14 ] = 4.63$	7636		NON	C	25
$L [ 9, 159, 15 ] = 0.7$	1980		OUI	T	32
$L [ 9, 159, 16 ] = 0.7$	990		OUI	R	25
$L [ 9, 160, 17 ] = 3.3$	990	1	NON	R	25
$L [ 9, 161, 18 ] = 4.63$	5656		NON	C	15
$L [ 9, 161, 19 ] = 2$	2178		OUI	T	65
$L [ 9, 161, 20 ] = 0.7$	1089		OUI	R	32
$L [ 9, 162, 21 ] = 3.3$	1089	1	NON	R	25
$L [ 9, 163, 22 ] = 0.7$	3478		NON	T	25
$L [ 9, 163, 23 ] = 0.7$	1188		OUI	R	15
$L [ 9, 164, 24 ] = 2.6$	2290		NON	T	65
$L [ 9, 164, 25 ] = 0.7$	1188		OUI	R	40
$L [ 9, 165, 26 ] = 2$	1102	2	NON	R	25

**PUISSANCE DE LA POMPE / 455 Watts**

Prix de l'installation en utilisant R.E.F : 2,4735 E 7 DA

Prix de l'installation en utilisant R.E.A : 2,17455 E7 DA

## Annexe

$L$  : longueur du tronçon en [m]

$L$  [*colonne, radiateur, tronçon*]

$Q$  : débit de chaleur transportée par le tronçon en [Kcal/h]

### Pompe 4

( $R=20$ )

Longueur	$Q$	Nombre des coudes	Dérivation/ au précédent	Fin du tronçon	$D(mm)$
$L [1, 1, 1] =1$	28810			C	65
$L [1, 1, 2] =0.3$	2475		OUI	T	32
$L [1, 1, 3] =0.7$	1485		OUI	R	25
$L [1, 2, 4] =3.3$	990	1	NON	R	32
$L [1, 3, 5] =0.7$	4455		NON	T	25
$L [1, 3, 6] =0.7$	1485		OUI	R	40
$L [1, 4, 7] =2.6$	2970		NON	T	20
$L [1, 4, 9] =0.7$	1485		OUI	R	25
$L [1, 5, 10] =3.3$	1485	1	NON	R	32
$L [1, 6, 11] =4.63$	21880		NON	C	65
$L [1, 6, 12] =2$	3267		OUI	T	32
$L [1, 6, 13] =0.7$	1683		OUI	R	32
$L [1, 7, 14] =3.3$	1584	1	NON	R	25
$L [1, 8, 15] =4.63$	18615		NON	C	40
$L [1, 8, 16] =0.7$	3564		OUI	T	20
$L [1, 8, 17] =0.7$	1782		OUI	R	32
$L [1, 9, 18] =5.9$	1782	1	NON	R	25
$L [1, 10, 19] =4.63$	15048		NON	C	65
$L [1, 10, 20] =0.7$	3564		OUI	T	32
$L [1, 10, 21] =0.7$	1782		OUI	R	25
$L [1, 11, 22] =5.9$	1782	1	NON	R	40
$L [1, 12, 23] =4.63$	11484		NON	C	20
$L [1, 12, 24] =0.7$	3564		OUI	T	32
$L [1, 12, 25] =0.7$	1782		OUI	R	32

## Annexe

$L [ 1, 13, 26 ] = 5.9$	1782	1	NON	R	25
$L [ 1, 14, 27 ] = 4.63$	7920		NON	C	32
$L [ 1, 14, 28 ] = 3.7$	1980	1	OUI	R	25
$L [ 1, 15, 29 ] = 0.7$	5940		NON	T	20
$L [ 1, 15, 30 ] = 0.7$	1980		OUI	R	32
$L [ 1, 16, 30 ] = 2.6$	3960		NON	T	32
$L [ 1, 16, 30 ] = 0.7$	1980		OUI	R	25
$L [ 1, 17, 30 ] = 3.3$	1980	1	NON	R	32
$L [ 2, 18, 1 ] = 1$	28512			C	65
$L [ 2, 18, 2 ] = 0.7$	2475		OUI	T	32
$L [ 2, 18, 3 ] = 0.7$	1485		OUI	R	25
$L [ 2, 19, 4 ] = 3.3$	990		NON	R	40
$L [ 2, 20, 5 ] = 0.7$	4455		NON	T	20
$L [ 2, 20, 6 ] = 0.7$	1485		OUI	R	32
$L [ 2, 21, 7 ] = 2.6$	2970		NON	T	32
$L [ 2, 21, 8 ] = 0.7$	1485		OUI	R	25
$L [ 2, 22, 9 ] = 3.3$	1485	1	NON	R	32
$L [ 2, 23, 10 ] = 4.63$	21582		NON	C	65
$L [ 2, 23, 11 ] = 2$	3267		OUI	T	32
$L [ 2, 23, 12 ] = 0.7$	1683		OUI	R	25
$L [ 2, 24, 13 ] = 3.3$	1584	1	NON	R	40
$L [ 2, 25, 14 ] = 4.63$	18315		NON	C	50
$L [ 2, 25, 15 ] = 0.7$	3465		OUI	T	32
$L [ 2, 25, 16 ] = 0.7$	1782		OUI	R	25
$L [ 2, 26, 17 ] = 5.9$	1683	1	NON	R	40
$L [ 2, 27, 18 ] = 4.63$	14850		NON	C	50
$L [ 2, 27, 19 ] = 0.7$	3465		OUI	T	32
$L [ 2, 27, 20 ] = 0.7$	1782		OUI	R	25
$L [ 2, 28, 21 ] = 5.9$	1683	1	NON	R	40
$L [ 2, 29, 22 ] = 4.63$	11385		NON	C	20
$L [ 2, 29, 23 ] = 0.7$	3465		OUI	T	32

## Annexe

$L [ 2, 29, 24 ] = 0.7$	1782		OUI	R	32
$L [ 2, 30, 25 ] = 5.9$	1683	1	NON	R	25
$L [ 2, 31, 26 ] = 4.63$	7920		NON	C	32
$L [ 2, 31, 27 ] = 3.7$	1980		OUI	R	25
$L [ 2, 32, 28 ] = 0.7$	5940		NON	T	20
$L [ 2, 32, 29 ] = 0.7$	1980		OUI	R	32
$L [ 2, 33, 30 ] = 2.6$	3960		NON	T	32
$L [ 2, 33, 31 ] = 0.7$	1980		OUI	R	25
$L [ 2, 34, 32 ] = 3.3$	1980	1	NON	R	32
$L [ 3, 35, 1 ] = 1$	11015			C	50
$L [ 3, 35, 2 ] = 0.3$	3415		OUI	T	32
$L [ 3, 35, 3 ] = 0.7$	2093		OUI	R	25
$L [ 3, 36, 4 ] = 2.6$	1322		NON	T	40
$L [ 3, 36, 5 ] = 0.7$	661		OUI	R	20
$L [ 3, 37, 6 ] = 3.3$	661	1	NON	R	32
$L [ 3, 38, 7 ] = 4.63$	7600		NON	C	50
$L [ 3, 38, 8 ] = 1$	1102	1	OUI	R	32
$L [ 3, 39, 9 ] = 4.63$	6500		NON	C	25
$L [ 3, 39, 10 ] = 1$	1102	1	OUI	R	40
$L [ 3, 40, 11 ] = 4.63$	5400		NON	C	20
$L [ 3, 40, 12 ] = 1$	1102	1	OUI	R	32
$L [ 3, 41, 13 ] = 4.63$	4300		NON	C	32
$L [ 3, 41, 14 ] = 1$	1102	1	OUI	R	25
$L [ 3, 42, 15 ] = 4.63$	3200		NON	C	32
$L [ 3, 42, 16 ] = 0.7$	3200		OUI	T	25
$L [ 3, 42, 17 ] = 0.7$	1762		OUI	R	20
$L [ 3, 43, 18 ] = 3$	1432	1	NON	R	32
$L [ 4, 44, 1 ] = 1$	11565			C	50
$L [ 4, 44, 2 ] = 0.3$	2317		OUI	T	32
$L [ 4, 44, 3 ] = 0.7$	1212		OUI	R	25
$L [ 4, 45, 4 ] = 5.9$	1212	1	NON	R	32

## Annexe

$L [ 4, 46, 5] = 4.63$	9248		NON	C	25
$L [ 4, 46, 6] = 1$	1212	1	OUI	R	40
$L [ 4, 47, 7] = 4.63$	8036		NON	C	32
$L [ 4, 47, 8] = 1$	1212	1	OUI	R	25
$L [ 4, 48, 9] = 4.63$	6824		NON	C	40
$L [ 4, 48, 10] = 1$	1212	1	OUI	R	20
$L [ 4, 49, 11] = 4.63$	5612		NON	C	32
$L [ 4, 49, 12] = 1$	1212	1	OUI	R	32
$L [ 4, 50, 13] = 4.63$	4400		NON	C	25
$L [ 4, 50, 14] = 1$	1873	1	OUI	R	32
$L [ 4, 51, 15] = 3$	2534		NON	T	32
$L [ 4, 51, 16] = 0.7$	1432		OUI	R	20
$L [ 4, 52, 17] = 5.9$	1102	1	NON	R	20
$L [ 5, 53, 1] = 1$	24920			C	65
$L [ 5, 53, 2] = 2.6$	3524		OUI	T	32
$L [ 5, 53, 3] = 0.7$	1762		OUI	R	25
$L [ 5, 54, 4] = 3.3$	1762	1	NON	R	40
$L [ 5, 55, 5] = 4.63$	21395		NON	C	65
$L [ 5, 55, 6] = 0.7$	4455		OUI	T	32
$L [ 5, 55, 7] = 0.7$	891		OUI	R	25
$L [ 5, 56, 8] = 2.6$	3564		NON	T	40
$L [ 5, 56, 9] = 0.7$	891		OUI	R	20
$L [ 5, 57, 10] = 2.6$	2670		NON	T	50
$L [ 5, 57, 11] = 0.7$	891		OUI	R	32
$L [ 5, 58, 12] = 2.6$	1782		NON	T	25
$L [ 5, 58, 13] = 0.7$	891		OUI	R	20
$L [ 5, 59, 14] = 3.3$	891	1	NON	R	20
$L [ 5, 60, 15] = 4.63$	16940		NON	C	50
$L [ 5, 60, 16] = 0.7$	4455		OUI	T	32
$L [ 5, 60, 17] = 0.7$	891		OUI	R	25
$L [ 5, 61, 18] = 2.6$	3564		NON	T	32

## Annexe

$L [5, 61, 19] = 0.7$	891		OUI	R	25
$L [5, 62, 20] = 2.6$	2670		NON	T	40
$L [5, 62, 21] = 0.7$	891		OUI	R	20
$L [5, 63, 22] = 2.6$	1782		NON	T	25
$L [5, 63, 23] = 0.7$	891		OUI	R	32
$L [5, 64, 24] = 3.3$	891	I	NON	R	25
$L [5, 65, 25] = 4.63$	12485		NON	C	50
$L [5, 65, 26] = 0.7$	4455		OUI	T	32
$L [5, 65, 27] = 0.7$	891		OUI	R	25
$L [5, 66, 28] = 2.6$	3564		NON	T	32
$L [5, 66, 29] = 0.7$	891		OUI	R	25
$L [5, 67, 30] = 2.6$	2670		NON	T	40
$L [5, 67, 31] = 0.7$	891		OUI	R	20
$L [5, 68, 32] = 2.6$	1782		NON	T	32
$L [5, 68, 33] = 0.7$	891		OUI	R	32
$L [5, 69, 34] = 3.3$	891	I	NON	R	25
$L [6, 76, 1] = 4.63$	15840			C	65
$L [6, 76, 2] = 1.2$	15840		OUI	T	32
$L [6, 76, 3] = 0.7$	1980		OUI	R	25
$L [6, 77, 4] = 2$	13860		NON	T	32
$L [6, 77, 5] = 0.7$	1980		OUI	R	25
$L [6, 78, 6] = 2$	11880		NON	T	40
$L [6, 78, 7] = 0.7$	1980		OUI	R	20
$L [6, 79, 8] = 2$	9900		NON	T	32
$L [6, 79, 9] = 0.7$	1980		OUI	R	32
$L [6, 80, 10] = 2$	7920		NON	T	25
$L [6, 80, 11] = 0.7$	1980		OUI	R	32
$L [6, 81, 12] = 2$	5940		NON	T	25
$L [6, 81, 13] = 0.7$	1980		OUI	R	20
$L [6, 82, 14] = 2$	3960		NON	T	25
$L [6, 82, 15] = 0.7$	1980		OUI	R	32

## Annexe

$L [6, 83, 16] = 3.3$	1980	1	NON	R	20
$L [7, 84, 1] = 1$	66435			C	100
$L [7, 84, 2] = 1$	1873	1	OUI	R	25
$L [7, 85, 3] = 4.8$	22900		NON	T	80
$L [7, 85, 4] = 0.7$	1980		OUI	R	25
$L [7, 86, 5] = 2$	10098		NON	T	50
$L [7, 86, 6] = 0.7$	1980		OUI	R	32
$L [7, 87, 7] = 2$	8118		NON	T	25
$L [7, 87, 8] = 0.7$	1980		OUI	R	40
$L [7, 88, 9] = 2$	6138		NON	T	20
$L [7, 88, 10] = 0.7$	1980		OUI	R	32
$L [7, 89, 11] = 2$	4158		NON	T	32
$L [7, 89, 12] = 0.7$	1386		OUI	R	25
$L [7, 90, 13] = 2$	2772		NON	T	32
$L [7, 90, 14] = 0.7$	1386		OUI	R	25
$L [7, 91, 15] = 2.7$	1386	1	NON	R	20
$L [7, 92, 16] = 4.8$	13860		NON	T	50
$L [7, 92, 17] = 0.7$	1980		OUI	R	32
$L [7, 93, 18] = 2$	11880		NON	T	25
$L [7, 93, 19] = 0.7$	1980		OUI	R	40
$L [7, 94, 20] = 2$	9900		NON	T	20
$L [7, 94, 21] = 0.7$	1980		OUI	R	32
$L [7, 95, 22] = 2$	7920		NON	T	25
$L [7, 95, 23] = 0.7$	1980		OUI	R	25
$L [7, 96, 24] = 2$	5940		NON	T	15
$L [7, 96, 25] = 0.7$	1980		OUI	R	20
$L [7, 97, 26] = 2$	3960		NON	T	20
$L [7, 97, 27] = 0.7$	1980		OUI	R	32
$L [7, 98, 28] = 2.7$	1980	1	NON	R	32
$L [7, 99, 29] = 7$	2974		NON	T	25
$L [7, 99, 30] = 4$	1652		OUI	R	32

## Annexe

$L [7, 100, 31] = 3$	1322	1	NON	R	25
$L [7, 101, 32] = 4.63$	17830		NON	C	25
$L [7, 101, 33] = 1$	1000	1	OUI	R	15
$L [7, 102, 34] = 4.63$	16830		NON	C	50
$L [7, 102, 35] = 2.7$	990		OUI	R	25
$L [7, 103, 36] = 0.7$	2673		NON	T	25
$L [7, 103, 37] = 0.7$	891		OUI	R	15
$L [7, 104, 38] = 2.6$	1782		NON	T	20
$L [7, 104, 39] = 0.7$	891		OUI	R	32
$L [7, 105, 40] = 3.3$	891	1	NON	R	20
$L [7, 106, 41] = 4.63$	13167		NON	C	40
$L [7, 106, 42] = 2.7$	990		OUI	R	25
$L [7, 107, 43] = 0.7$	2673		NON	T	25
$L [7, 107, 44] = 0.7$	891		OUI	R	15
$L [7, 108, 45] = 2.6$	1782		NON	T	20
$L [7, 108, 46] = 0.7$	891		OUI	R	32
$L [7, 109, 47] = 3.3$	891	1	NON	R	20
$L [7, 110, 48] = 4.63$	9504		NON	C	25
$L [7, 110, 49] = 2.7$	990		OUI	R	20
$L [7, 111, 50] = 0.7$	2673		NON	T	25
$L [7, 111, 51] = 0.7$	891		OUI	R	25
$L [7, 112, 52] = 2.6$	1782		NON	T	15
$L [7, 112, 53] = 0.7$	891		OUI	R	20
$L [7, 113, 54] = 3.3$	891	1	NON	R	32
$L [7, 114, 55] = 4.63$	5841		NON	C	40
$L [7, 114, 56] = 2$	1683		OUI	T	25
$L [7, 114, 57] = 0.7$	792		OUI	R	20
$L [7, 115, 58] = 3.7$	891		NON	R	20
$L [7, 116, 59] = 0.7$	4158		NON	T	15
$L [7, 116, 60] = 0.7$	1386		OUI	R	25
$L [7, 117, 61] = 2.6$	2772		NON	T	25



**Annexe**

$L [7, 117, 62] = 0.7$	1386		OUI	R	25
$L [7, 118, 63] = 3.3$	1386	1	NON	R	25
$L [8, 119, 1] = 4.63$	17820			C	65
$L [8, 119, 2] = 1.2$	17820		OUI	T	25
$L [8, 119, 3] = 0.7$	1980		OUI	R	25
$L [8, 120, 4] = 2$	15840		NON	T	50
$L [8, 120, 5] = 0.7$	1980		OUI	R	25
$L [8, 121, 6] = 2$	13860		NON	T	40
$L [8, 121, 7] = 0.7$	1980		OUI	R	15
$L [8, 122, 8] = 2$	11880		NON	T	20
$L [8, 122, 9] = 0.7$	1980		OUI	R	32
$L [8, 123, 10] = 2$	9900		NON	T	20
$L [8, 123, 11] = 0.7$	1980		OUI	R	25
$L [8, 124, 12] = 2$	7920		NON	T	25
$L [8, 124, 13] = 0.7$	1980		OUI	R	40
$L [8, 125, 14] = 2$	5940		NON	T	20
$L [8, 125, 15] = 0.7$	1980		OUI	R	32
$L [8, 126, 16] = 2$	3960		NON	T	20
$L [8, 126, 17] = 0.7$	1980		OUI	R	25
$L [8, 127, 18] = 3.3$	1980	1	NON	R	20

**PUISSANCE DE LA POMPE / 480 Watts**

Prix de l'installation en utilisant R.E.F : 1,5755 E 7

Prix de l'installation en utilisant R.E.A : 1,25451 E7

## Annexe

$L$  : longueur du tronçon en [m]

$L$  [*colonne, radiateur, tronçon*]

$Q$  : débit de chaleur transportée par le tronçon en [Kcal/h]

### Pompe 5 (R=20)

Longueur	Débit de chaleur	Nombre des coudes	Dérivation/ au précédent	Fin du tronçon	D(mm)
$L [1, 1, 1] = 1$	21985			C	50
$L [1, 1, 2] = 0.7$	5940		OUI	T	32
$L [1, 1, 3] = 0.7$	1980		OUI	R	25
$L [1, 2, 4] = 2.6$	3960		NON	T	25
$L [1, 2, 5] = 0.7$	1980		OUI	R	15
$L [1, 3, 6] = 3.3$	1980	1	NON	R	25
$L [1, 4, 7] = 8.23$	16045		NON	C	32
$L [1, 4, 8] = 2.7$	1287		OUI	R	32
$L [1, 5, 9] = 2$	2970		NON	T	25
$L [1, 5, 10] = 0.7$	1485		OUI	R	40
$L [1, 6, 11] = 3.3$	1485	1	NON	R	20
$L [1, 7, 12] = 9.63$	11788		NON	C	32
$L [1, 7, 13] = 0.7$	3526		OUI	T	32
$L [1, 7, 14] = 0.7$	1322		OUI	R	25
$L [1, 8, 15] = 2.6$	2204		NON	T	32
$L [1, 8, 16] = 0.7$	1102		OUI	R	25
$L [1, 9, 17] = 3.3$	1102	1	NON	R	20
$L [1, 10, 18] = 4.63$	8262		NON	C	40
$L [1, 10, 19] = 0.7$	3526		OUI	T	25
$L [1, 10, 20] = 0.7$	1322		OUI	R	32
$L [1, 11, 21] = 2.6$	2204		NON	T	32
$L [1, 11, 22] = 0.7$	1102		OUI	R	20
$L [1, 12, 23] = 3.3$	1102	1	NON	R	32

## Annexe

$L [1, 13, 24] = 4.63$	4736		NON	C	20
$L [1, 13, 25] = 0.7$	4736		OUI	T	25
$L [1, 13, 26] = 0.7$	1652		OUI	R	15
$L [1, 14, 27] = 2.6$	3084		NON	T	50
$L [1, 14, 28] = 0.7$	1652		OUI	R	25
$L [1, 15, 29] = 3.3$	1432	1	NON	R	25
$L [2, 16, 1] = 1$	52100			C	50
$L [2, 16, 2] = 0.7$	5940		OUI	T	32
$L [2, 16, 3] = 0.7$	1980		OUI	R	32
$L [2, 17, 4] = 2.6$	3960		NON	T	20
$L [2, 17, 5] = 0.7$	1980		OUI	R	32
$L [2, 18, 6] = 3.3$	1980	1	NON	R	25
$L [2, 19, 7] = 1.1$	7980		NON	T	40
$L [2, 19, 8] = 0.7$	1980		OUI	R	20
$L [2, 20, 9] = 2.6$	5240		NON	T	32
$L [2, 20, 10] = 0.7$	1980		OUI	R	25
$L [2, 21, 11] = 2.6$	3960		NON	T	32
$L [2, 21, 12] = 0.7$	1980		OUI	R	32
$L [2, 22, 13] = 4.5$	1386	1	NON	R	20
$L [2, 23, 14] = 4.63$	38214		NON	C	32
$L [2, 23, 15] = 2$	4455		OUI	T	20
$L [2, 23, 16] = 0.7$	1485		OUI	R	25
$L [2, 24, 17] = 1.8$	2970		NON	T	15
$L [2, 24, 18] = 0.7$	1485		OUI	R	50
$L [2, 25, 19] = 6$	1485		NON	R	25
$L [2, 26, 20] = 2$	2970		NON	T	32
$L [2, 26, 21] = 0.7$	1485		OUI	R	25
$L [2, 27, 22] = 3.3$	1485	1	NON	R	40
$L [2, 28, 23] = 5.83$	30789		NON	C	20
$L [2, 28, 24] = 0.7$	3762		OUI	T	32
$L [2, 28, 25] = 0.7$	1881		OUI	R	32

## Annexe

$L [ 2 , 29 , 26 ] = 5.9$	1881	1	NON	R	25
$L [ 2 , 30 , 27 ] = 0.7$	3762		NON	T	32
$L [ 2 , 30 , 28 ] = 0.7$	1881		OUI	R	25
$L [ 2 , 31 , 29 ] = 5.9$	1881	1	NON	R	20
$L [ 2 , 32 , 30 ] = 4.63$	23265		NON	C	80
$L [ 2 , 32 , 31 ] = 0.7$	3762		OUI	T	32
$L [ 2 , 32 , 32 ] = 0.7$	1881		OUI	R	25
$L [ 2 , 33 , 33 ] = 5.9$	1881	1	NON	R	40
$L [ 2 , 34 , 34 ] = 0.7$	3762		NON	T	20
$L [ 2 , 34 , 35 ] = 0.7$	1881		OUI	R	32
$L [ 2 , 35 , 36 ] = 5.9$	1881	1	NON	R	32
$L [ 2 , 36 , 37 ] = 4.63$	15741		NON	C	25
$L [ 2 , 36 , 38 ] = 0.7$	9801		OUI	T	32
$L [ 2 , 36 , 39 ] = 0.7$	1980		OUI	R	25
$L [ 2 , 37 , 40 ] = 2.6$	7821		NON	T	20
$L [ 2 , 37 , 41 ] = 0.7$	1980		OUI	R	32
$L [ 2 , 38 , 42 ] = 2.6$	5841		NON	T	32
$L [ 2 , 38 , 43 ] = 0.7$	1980		OUI	R	25
$L [ 2 , 39 , 44 ] = 2.7$	3861		NON	T	32
$L [ 2 , 39 , 45 ] = 0.7$	1980		OUI	R	20
$L [ 2 , 40 , 46 ] = 3.3$	1881	1	NON	R	20
$L [ 2 , 41 , 47 ] = 0.7$	5940		NON	T	32
$L [ 2 , 41 , 48 ] = 0.7$	1980		OUI	R	25
$L [ 2 , 42 , 49 ] = 2.6$	3960		NON	T	32
$L [ 2 , 42 , 50 ] = 0.7$	1980		OUI	R	25
$L [ 2 , 43 , 51 ] = 3.3$	1980	1	NON	R	32
$L [ 3 , 44 , 1 ] = 1$	21978			C	65
$L [ 3 , 44 , 2 ] = 0.7$	4455		OUI	T	32
$L [ 3 , 44 , 3 ] = 0.7$	1485		OUI	R	25
$L [ 3 , 45 , 4 ] = 2.6$	2970		NON	T	40
$L [ 3 , 45 , 5 ] = 0.7$	1485		OUI	R	20

## Annexe

$L [ 3, 46, 6 ] = 3.3$	1485	1	NON	R	32
$L [ 3, 47, 7 ] = 2$	2079		NON	T	32
$L [ 3, 47, 8 ] = 0.7$	1485		OUI	R	25
$L [ 3, 48, 9 ] = 3.3$	594	1	NON	R	32
$L [ 3, 49, 10 ] = 4.63$	15444		NON	C	25
$L [ 3, 49, 11 ] = 2$	3465		OUI	T	20
$L [ 3, 49, 12 ] = 0.7$	1782		OUI	R	32
$L [ 3, 50, 13 ] = 3.3$	1683	1	NON	R	32
$L [ 3, 51, 14 ] = 5.83$	11979		NON	C	25
$L [ 3, 51, 15 ] = 0.7$	3168		OUI	T	32
$L [ 3, 51, 16 ] = 0.7$	1584		OUI	R	20
$L [ 3, 52, 17 ] = 5.9$	1584	1	NON	R	20
$L [ 3, 53, 18 ] = 4.63$	8811		NON	C	32
$L [ 3, 53, 19 ] = 0.7$	3168		OUI	T	25
$L [ 3, 53, 20 ] = 0.7$	1584		OUI	R	32
$L [ 3, 54, 21 ] = 5.9$	1584	1	NON	R	25
$L [ 3, 55, 22 ] = 4.63$	5643		NON	C	32
$L [ 3, 55, 23 ] = 0.7$	5643		OUI	T	25
$L [ 3, 55, 24 ] = 0.7$	1881		OUI	R	25
$L [ 3, 56, 25 ] = 2.6$	3762		NON	T	25
$L [ 3, 56, 26 ] = 0.7$	1881		OUI	R	32
$L [ 3, 57, 27 ] = 3.3$	1881		NON	R	25
$L [ 4, 58, 1 ] = 1$	26037			C	65
$L [ 4, 58, 2 ] = 2$	2871		OUI	T	32
$L [ 4, 58, 3 ] = 0.7$	1485		OUI	R	25
$L [ 4, 59, 4 ] = 3.3$	1386		NON	R	40
$L [ 4, 60, 5 ] = 0.7$	4455		NON	T	20
$L [ 4, 60, 6 ] = 0.7$	1485		OUI	R	32
$L [ 4, 61, 7 ] = 2.6$	2970		NON	T	32
$L [ 4, 61, 8 ] = 0.7$	1485		OUI	R	25
$L [ 4, 62, 9 ] = 3.3$	1485		NON	R	32

## Annexe

$L [4, 63, 10] = 4.63$	18711		NON	C	25
$L [4, 63, 11] = 2$	3465		OUI	T	20
$L [4, 63, 12] = 0.7$	1782		OUI	R	32
$L [4, 64, 13] = 3.3$	1683	1	NON	R	32
$L [4, 65, 14] = 5.83$	15246		NON	C	32
$L [4, 65, 15] = 0.7$	3168		OUI	T	25
$L [4, 65, 16] = 0.7$	1584		OUI	R	40
$L [4, 66, 17] = 5.9$	1584		NON	R	20
$L [4, 67, 18] = 4.63$	12078		NON	C	32
$L [4, 67, 19] = 0.7$	3168		OUI	T	32
$L [4, 67, 20] = 0.7$	1584		OUI	R	25
$L [4, 68, 21] = 5.9$	1584	1	NON	R	32
$L [4, 69, 22] = 4.63$	8910		NON	C	25
$L [4, 69, 23] = 0.7$	8910		OUI	T	25
$L [4, 69, 24] = 0.7$	1782		OUI	R	25
$L [4, 70, 25] = 2.6$	7128		NON	T	25
$L [4, 70, 26] = 0.7$	1782		OUI	R	32
$L [4, 71, 27] = 2.6$	5346		NON	T	32
$L [4, 71, 28] = 0.7$	1782		OUI	R	25
$L [4, 72, 29] = 2.7$	3564		NON	T	40
$L [4, 72, 30] = 0.7$	1782		OUI	R	20
$L [4, 73, 31] = 3.3$	1782	1	NON	R	32
$L [5, 75, 1] = 1$	8514			C	40
$L [5, 75, 2] = 0.7$	5940		OUI	T	32
$L [5, 75, 3] = 0.7$	1980		OUI	R	25
$L [5, 76, 4] = 2.6$	3960		NON	T	40
$L [5, 76, 5] = 0.7$	1980		OUI	R	20
$L [5, 77, 6] = 3.3$	1980	1	NON	R	32
$L [5, 78, 7] = 4.63$	2574		NON	C	32
$L [5, 78, 8] = 2$	2574		OUI	T	25
$L [5, 78, 9] = 0.7$	1287		OUI	R	32

## Annexe

$L [5, 79,10] =3.3$	1287	1	NON	R	32
$L [6, 80,1] =1$	32373			C	50
$L [6, 80,2] =0.7$	5742		OUI	T	32
$L [6, 80,3] =0.7$	1980		OUI	R	25
$L [6, 81,4] =3.3$	3762	1	NON	T	40
$L [6, 81,5] =0.7$	1980		OUI	R	20
$L [6, 82,6] =4$	1782		NON	R	32
$L [6, 83,7] =4.63$	26631		NON	C	32
$L [6, 83,8] =1.5$	1287		OUI	R	25
$L [6, 84,9] =2$	2475		NON	T	20
$L [6, 84,10] =0.7$	1287		OUI	R	40
$L [6, 85,11] =3.3$	1188	1	NON	R	25
$L [6, 86,12] =4.63$	22869		NON	C	25
$L [6, 86,13] =2.7$	2970		OUI	T	15
$L [6, 86,14] =0.7$	1485		OUI	R	20
$L [6, 87,15] =5.9$	1485	1	NON	R	32
$L [6, 88,16] =2$	2772		NON	T	20
$L [6, 88,17] =0.7$	1485		OUI	R	25
$L [6, 89,18] =3.3$	1287	1	NON	R	20
$L [6, 90,19] =4.63$	17127		NON	C	40
$L [6, 90,20] =2.7$	2970		OUI	T	25
$L [6, 90,21] =0.7$	1485		OUI	R	25
$L [6, 91,22] =5.9$	1485	1	NON	R	32
$L [6, 92,23] =2$	2772		NON	T	25
$L [6, 92,24] =0.7$	1485		OUI	R	25
$L [6, 93,25] =3.3$	1287	1	NON	R	25
$L [6, 94,26] =4.63$	11385		NON	C	32
$L [6, 94,27] =0.7$	7425		OUI	T	25
$L [6, 94,28] =0.7$	1980		OUI	R	40
$L [6, 95,29] =2.6$	5445		NON	T	20
$L [6, 95,30] =0.7$	1980		OUI	R	32

## Annexe

$L [6, 96,31] =2.6$	3465		NON	T	32
$L [6, 96,32] =0.7$	1980		OUI	R	25
$L [6, 97,33] =3.3$	1485	1	NON	R	20
$L [6, 98,34] =2.7$	3960		NON	T	40
$L [6, 98,35] =0.7$	1980		OUI	R	20
$L [6, 99,36] =3.3$	1980	1	NON	R	32
$L [7, 100,1] =1$	30500			C	80
$L [7, 100,2] =1.1$	5346		OUI	T	25
$L [7, 100,3] =0.7$	1782		OUI	R	20
$L [7, 101,4] =2.6$	3564		NON	T	40
$L [7, 101,5] =0.7$	1782		OUI	R	25
$L [7, 102,6] =3.3$	1782		NON	R	25
$L [7, 103,7] =0.7$	5247		NON	T	25
$L [7, 103,8] =0.7$	1782		OUI	R	20
$L [7, 104,9] =2.6$	3465		NON	T	40
$L [7, 104,10] =0.7$	1782		OUI	R	25
$L [7, 105,11] =3.3$	1683	1	NON	R	25
$L [7, 106,12] =4.63$	19900		NON	C	15
$L [7, 106,13] =2.4$	4851		OUI	T	40
$L [7, 106,14] =0.7$	1287		OUI	R	25
$L [7, 107,15] =1.8$	3564		NON	T	25
$L [7, 107,16] =2.6$	1188		OUI	R	25
$L [7, 108,17] =3.4$	2376		NON	T	20
$L [7, 108,18] =0.7$	1188		OUI	R	40
$L [7, 109,19] =3.3$	1188	1	NON	R	25
$L [7, 110,20] =2$	2673		NON	T	20
$L [7, 110,21] =0.7$	1386		OUI	R	40
$L [7, 111,22] =3.3$	1287	1	NON	R	25
$L [7, 112,23] =4.63$	12375		NON	C	25
$L [7, 112,24] =0.7$	3168		OUI	T	15
$L [7, 112,25] =0.7$	1584		OUI	R	20



## Annexe

$L [7, 113,26] =5.9$	1584	1	NON	R	25
$L [7, 114,27] =4.63$	9207		NON	C	20
$L [7, 114,28] =0.7$	3168		OUI	T	40
$L [7, 114,29] =0.7$	1584		OUI	R	25
$L [7, 115,30] =5.9$	1584	1	NON	R	25
$L [7, 116,31] =4.63$	6039		NON	C	15
$L [7, 116,32] =2.7$	1584		OUI	R	20
$L [7, 117,33] =0.7$	4455		NON	T	32
$L [7, 117,34] =0.7$	1485		OUI	R	20
$L [7, 118,35] =2.6$	2970		NON	T	25
$L [7, 118,36] =0.7$	1485		OUI	R	20
$L [7, 119,37] =3.3$	1485	1	NON	R	40
$L [8, 120,1] =1$	20500			C	50
$L [8, 120,2] =0.7$	5346		OUI	T	25
$L [8, 120,3] =0.7$	1782		OUI	R	20
$L [8, 121,4] =2.6$	3564		NON	T	40
$L [8, 121,5] =0.7$	1782		OUI	R	25
$L [8, 122,6] =3.3$	1782	1	NON	R	25
$L [8, 123,7] =4.63$	15147		NON	C	15
$L [8, 123,8] =2$	2871		OUI	T	20
$L [8, 123,9] =0.7$	1485		OUI	R	32
$L [8, 124,10] =3.3$	1386	1	NON	R	20
$L [8, 125,11] =4.63$	12276		NON	C	25
$L [8, 125,12] =0.7$	3168		OUI	T	20
$L [8, 125,13] =0.7$	1584		OUI	R	40
$L [8, 126,14] =5.9$	1485	1	NON	R	25
$L [8, 127,15] =4.63$	9108		NON	C	25
$L [8, 127,16] =0.7$	3168		OUI	T	15
$L [8, 127,17] =0.7$	1584		OUI	R	20
$L [8, 128,18] =5.9$	1584	1	NON	R	32
$L [8, 129,19] =4.63$	5940		NON	C	20

## Annexe

$L [8, 129,20] =0.7$	5940		OUI	T	25
$L [8, 129,21] =0.7$	1980		OUI	R	20
$L [8, 130,22] =2.6$	3960		NON	T	40
$L [8, 130,23] =0.7$	1980		OUI	R	25
$L [8, 131,24] =3.3$	1881	1	NON	R	25
$L [9, 132,1] =1$	6060			C	40
$L [9, 132,2] =0.7$	2754		OUI	T	32
$L [9, 132,3] =0.7$	1652		OUI	R	25
$L [9, 133,4] =3.3$	1102	1	NON	R	40
$L [9, 134,5] =18.52$	3304		NON	C	20
$L [9, 134,6] =2$	3304		OUI	T	32
$L [9, 134,7] =0.7$	1652		OUI	R	32
$L [9, 135,8] =3.3$	1652	1	NON	R	32
$L [10, 136,9] =1$	4850		NON	T	25
$L [10, 136,10] =1$	1652		OUI	R	40
$L [10, 137,11] =18.52$	3194		NON	C	20
$L [10, 137,12] =1.1$	1872		OUI	T	32
$L [10, 137,13] =0.7$	991		OUI	R	32
$L [10, 138,14] =2.7$	881	1	OUI	R	25
$L [10, 139,15] =1$	1322	1	NON	R	32
$L [11, 140,1] =1$	13100			C	40
$L [11, 140,2] =0.7$	3069		OUI	T	32
$L [11, 140,3] =0.7$	1584		OUI	R	25
$L [11, 141,4] =3.3$	1485	1	NON	R	40
$L [11, 142,5] =4.63$	9968		NON	C	20
$L [11, 142,6] =0.7$	1683		OUI	T	32
$L [11, 142,7] =0.7$	891		OUI	R	32
$L [11, 143,8] =3.3$	792	1	NON	R	25
$L [11, 144,9] =4.63$	8285		NON	C	32
$L [11, 144,10] =0.7$	1584		OUI	T	25
$L [11, 144,11] =0.7$	792		OUI	R	20

## Annexe

$L [11, 145,12] =3.3$	792	1	NON	R	32
$L [11, 146,13] =4.63$	6701		NON	C	25
$L [11, 146,14] =0.7$	1584		OUI	T	40
$L [11, 146,15] =0.7$	792		OUI	R	20
$L [11, 147,16] =3.3$	792	1	NON	R	32
$L [11, 148,17] =4.63$	5117		NON	C	32
$L [11, 148,18] =1.1$	1652	1	OUI	R	25
$L [11, 149,19] =0.7$	3465		NON	T	32
$L [11, 149,20] =0.7$	1683		OUI	R	25
$L [11, 150,21] =2.3$	1782	1	NON	R	20
$L [12, 151,1] =1$	12900			C	32
$L [12, 151,2] =0.3$	3194		OUI	T	32
$L [12, 151,3] =0.7$	1652		OUI	R	25
$L [12, 152,4] =3$	1542		NON	T	40
$L [12, 152,5] =0.7$	881		OUI	R	20
$L [12, 153,6] =3.0$	661	1	NON	R	32
$L [12, 154,7] =2.7$	1652	1	NON	R	25
$L [12, 155,8] =4.63$	8042		NON	C	40
$L [12, 155,9] =1$	1322	1	OUI	R	20
$L [12, 156,10] =4.63$	6720		NON	C	32
$L [12, 156,11] =1$	1322	1	OUI	R	32
$L [12, 157,12] =4.63$	5398		NON	C	25
$L [12, 157,13] =1$	1322	1	OUI	R	32
$L [12, 158,14] =4.63$	4076		NON	C	25
$L [12, 158,15] =0.3$	4076		OUI	T	32
$L [12, 158,16] =0.7$	2093		OUI	R	20
$L [12, 159,17] =3$	1983		NON	T	20
$L [12, 159,18] =0.7$	1102		OUI	R	32
$L [12, 160,19] =2.7$	881	1	NON	R	25
$L [13, 161,1] =1$	8050			C	32
$L [13, 161,2] =1$	1542		OUI	R	

**Annexe**

<i>L [13, 162,3] =4.63</i>	<i>6500</i>		<i>NON</i>	<i>C</i>	<i>32</i>
<i>L [13, 162,4] =1</i>	<i>1432</i>		<i>OUI</i>	<i>R</i>	<i>25</i>
<i>L [13, 163,5] =4.63</i>	<i>5070</i>		<i>NON</i>	<i>C</i>	<i>32</i>
<i>L [13, 163,6] =1</i>	<i>1432</i>		<i>OUI</i>	<i>R</i>	<i>25</i>
<i>L [13, 164,7] =4.63</i>	<i>3635</i>		<i>NON</i>	<i>C</i>	<i>40</i>
<i>L [13, 164,8] =1</i>	<i>1432</i>		<i>OUI</i>	<i>R</i>	<i>20</i>
<i>L [13, 165,9] =4.63</i>	<i>2203</i>		<i>NON</i>	<i>C</i>	<i>25</i>
<i>L [13, 165,10] =1</i>	<i>2203</i>	<i>1</i>	<i>OUI</i>	<i>R</i>	<i>32</i>

**PUISSANCE DE LA POMPE / 345 Watts**

**Prix de l'installation en utilisant R.E.F : 9,8785 E 6 DA**  
**Prix de l'installation en utilisant R.E.A : 8,10791 E6 DA**

## Annexe

$L$  : longueur du tronçon en [m]

$L$  [*colonne, radiateur, tronçon*]

$Q$  : débit de chaleur transportée par le tronçon en [Kcal/h]

### Pompe 6 (R=20)

Longueur	$Q$	Nombre des coudes	Dérivation/ au précédent	Fin du tronçon	D(mm)
$L [1, 1, 1] = 1$	26842			C	80
$L [1, 1, 2] = 0.7$	2475		OUI	T	32
$L [1, 1, 3] = 0.7$	1485		OUI	R	25
$L [1, 2, 4] = 3.7$	990	1	NON	R	25
$L [1, 3, 5] = 0.7$	4455		NON	T	15
$L [1, 3, 6] = 0.7$	1485		OUI	R	40
$L [1, 4, 7] = 2.6$	2970		NON	T	25
$L [1, 4, 8] = 0.7$	1485		OUI	R	32
$L [1, 5, 9] = 3.3$	1485	1	NON	R	25
$L [1, 6, 10] = 4.63$	19912		NON	C	25
$L [1, 6, 11] = 2$	3267		OUI	T	15
$L [1, 6, 12] = 0.7$	1683		OUI	R	65
$L [1, 7, 13] = 3.3$	1584	1	NON	R	32
$L [1, 8, 14] = 4.63$	16645		NON	C	25
$L [1, 8, 15] = 0.7$	3564		OUI	T	25
$L [1, 8, 16] = 0.7$	1782		OUI	R	15
$L [1, 9, 17] = 5.9$	1782	1	NON	R	65
$L [1, 10, 18] = 4.63$	13081		NON	C	40
$L [1, 10, 19] = 0.7$	3564		OUI	T	25
$L [1, 10, 20] = 0.7$	1782		OUI	R	25
$L [1, 11, 21] = 5.9$	1782	1	NON	R	15
$L [1, 12, 22] = 4.63$	9517		NON	C	65
$L [1, 12, 23] = 2$	4468		OUI	T	40

## Annexe

$L [1, 12, 24] = 0.7$	1683		<i>OUI</i>	<i>R</i>	25
$L [1, 13, 25] = 2.6$	2785		<i>NON</i>	<i>T</i>	25
$L [1, 13, 26] = 0.7$	1683		<i>OUI</i>	<i>R</i>	15
$L [1, 14, 27] = 3.2$	1102	<i>1</i>	<i>NON</i>	<i>R</i>	50
$L [1, 15, 28] = 0.7$	5049		<i>NON</i>	<i>T</i>	40
$L [1, 15, 29] = 0.7$	1683		<i>OUI</i>	<i>R</i>	25
$L [1, 16, 30] = 2.6$	3366		<i>NON</i>	<i>T</i>	32
$L [1, 16, 31] = 0.7$	1683		<i>OUI</i>	<i>R</i>	25
$L [1, 17, 32] = 3.3$	1683	<i>1</i>	<i>NON</i>	<i>R</i>	25

$L [2, 18, 1] = 1$	21780			<i>C</i>	40
$L [2, 18, 2] = 0.7$	4455		<i>OUI</i>	<i>T</i>	25
$L [2, 18, 3] = 0.7$	1485		<i>OUI</i>	<i>R</i>	32
$L [2, 19, 4] = 2.6$	2970		<i>NON</i>	<i>T</i>	25
$L [2, 19, 5] = 0.7$	1485		<i>OUI</i>	<i>R</i>	25
$L [2, 20, 6] = 3.3$	1485	<i>1</i>	<i>NON</i>	<i>R</i>	15
$L [2, 21, 7] = 0.7$	3907		<i>NON</i>	<i>T</i>	40
$L [2, 21, 8] = 0.7$	1485		<i>OUI</i>	<i>R</i>	25
$L [2, 22, 9] = 3$	2422		<i>NON</i>	<i>T</i>	32
$L [2, 22, 10] = 0.7$	990		<i>OUI</i>	<i>R</i>	25
$L [2, 23, 11] = 5.6$	1432	<i>2</i>	<i>NON</i>	<i>R</i>	25
$L [2, 24, 12] = 4.63$	17325		<i>NON</i>	<i>C</i>	15
$L [2, 24, 13] = 2$	3267		<i>OUI</i>	<i>T</i>	65
$L [2, 24, 14] = 0.7$	1683		<i>OUI</i>	<i>R</i>	32
$L [2, 25, 15] = 3.3$	1584		<i>NON</i>	<i>R</i>	25
$L [2, 26, 16] = 4.63$	14058		<i>NON</i>	<i>C</i>	25
$L [2, 26, 17] = 0.7$	3465		<i>OUI</i>	<i>T</i>	15
$L [2, 26, 18] = 0.7$	1782		<i>OUI</i>	<i>R</i>	65
$L [2, 27, 19] = 5.9$	1683	<i>1</i>	<i>NON</i>	<i>R</i>	40
$L [2, 28, 20] = 4.63$	10593		<i>NON</i>	<i>C</i>	25
$L [2, 28, 21] = 0.7$	3465		<i>OUI</i>	<i>T</i>	25

## Annexe

$L [2, 28, 22] = 0.7$	1782		<i>OUI</i>	<i>R</i>	15
$L [2, 29, 23] = 5.9$	1683	1	<i>NON</i>	<i>R</i>	50
$L [2, 30, 24] = 4.63$	7128		<i>NON</i>	<i>C</i>	40
$L [2, 30, 25] = 0.7$	5346		<i>OUI</i>	<i>T</i>	25
$L [2, 30, 26] = 0.7$	1782		<i>OUI</i>	<i>R</i>	25
$L [2, 31, 27] = 2.6$	3564		<i>NON</i>	<i>T</i>	15
$L [2, 31, 28] = 0.7$	1782		<i>OUI</i>	<i>R</i>	50
$L [2, 32, 29] = 3.3$	1782	1	<i>NON</i>	<i>R</i>	40
$L [2, 33, 30] = 4$	1782	1	<i>OUI</i>	<i>R</i>	25

$L [3, 34, 1] = 1$	13000			<i>C</i>	40
$L [3, 34, 2] = 0.7$	4847		<i>OUI</i>	<i>T</i>	32
$L [3, 34, 3] = 0.7$	2093		<i>OUI</i>	<i>R</i>	32
$L [3, 35, 4] = 3$	2754		<i>NON</i>	<i>T</i>	20
$L [3, 35, 5] = 0.7$	661		<i>OUI</i>	<i>R</i>	32
$L [3, 36, 6] = 2$	2093		<i>NON</i>	<i>T</i>	20
$L [3, 36, 7] = 0.7$	661		<i>OUI</i>	<i>R</i>	25
$L [3, 37, 8] = 3.6$	1432	2	<i>NON</i>	<i>R</i>	15
$L [3, 38, 9] = 4.63$	8153		<i>NON</i>	<i>C</i>	50
$L [3, 38, 10] = 1$	1102	1	<i>OUI</i>	<i>R</i>	25
$L [3, 39, 11] = 4.63$	7051		<i>NON</i>	<i>C</i>	50
$L [3, 39, 12] = 1$	1102	1	<i>OUI</i>	<i>R</i>	25
$L [3, 40, 13] = 4.63$	5949		<i>NON</i>	<i>C</i>	50
$L [3, 40, 14] = 1$	1102	1	<i>OUI</i>	<i>R</i>	25
$L [3, 41, 15] = 4.63$	4847		<i>NON</i>	<i>C</i>	40
$L [3, 41, 16] = 0.3$	4847		<i>OUI</i>	<i>T</i>	40
$L [3, 41, 17] = 0.7$	1873		<i>OUI</i>	<i>R</i>	25
$L [3, 42, 18] = 3$	2974		<i>NON</i>	<i>T</i>	32
$L [3, 42, 19] = 0.7$	881		<i>OUI</i>	<i>R</i>	20
$L [3, 43, 20] = 2$	2093		<i>NON</i>	<i>T</i>	32
$L [3, 43, 21] = 0.7$	881		<i>OUI</i>	<i>R</i>	20

## Annexe

$L [3, 44, 22] = 2.7$	1212	1	NON	R	25
$L [4, 45, 1] = 9.26$	5619			C	50
$L [4, 45, 2] = 1$	1212	1	OUI	R	25
$L [4, 46, 3] = 4.63$	4407		NON	C	40
$L [4, 46, 4] = 1$	1212	1	OUI	R	25
$L [4, 47, 5] = 4.63$	3195		NON	C	32
$L [4, 47, 6] = 1$	1212	1	OUI	R	25
$L [4, 48, 7] = 4.63$	1983		NON	C	25
$L [4, 48, 8] = 1$	1983	1	OUI	R	25
$L [5, 49, 1] = 1$	16434			C	65
$L [5, 49, 2] = 3$	3564		OUI	T	40
$L [5, 49, 3] = 0.7$	1782		OUI	R	25
$L [5, 50, 4] = 2.7$	1782	1	NON	R	25
$L [5, 51, 5] = 3$	3564		NON	T	15
$L [5, 51, 6] = 0.7$	1782		OUI	R	40
$L [5, 52, 7] = 3.7$	1782	1	NON	R	25
$L [5, 53, 8] = 9.5$	9306		NON	C	25
$L [5, 53, 9] = 0.7$	2574		OUI	T	15
$L [5, 53, 10] = 0.7$	891		OUI	R	20
$L [5, 54, 11] = 2.6$	1683		NON	T	32
$L [5, 54, 12] = 0.7$	792		OUI	R	20
$L [5, 55, 13] = 3.3$	891	1	NON	R	25
$L [5, 56, 14] = 4.63$	6732		NON	C	20
$L [5, 56, 15] = 0.7$	2574		OUI	T	20
$L [5, 56, 16] = 0.7$	891		OUI	R	15
$L [5, 57, 17] = 2.6$	1683		NON	T	50
$L [5, 57, 18] = 0.7$	792		OUI	R	32
$L [5, 58, 19] = 3.3$	891	1	NON	R	20
$L [5, 59, 20] = 4.63$	4158		NON	C	25
$L [5, 59, 21] = 0.7$	4158		OUI	T	20



## Annexe

$L [5, 59, 22] = 0.7$	1386		<i>OUI</i>	<i>R</i>	20
$L [5, 60, 23] = 2.6$	2772		<i>NON</i>	<i>T</i>	15
$L [5, 60, 24] = 0.7$	1386		<i>OUI</i>	<i>R</i>	40
$L [5, 61, 25] = 3.3$	1386	<i>1</i>	<i>OUI</i>	<i>R</i>	40
$L [6, 62, 1] = 1$	16798			<i>C</i>	65
$L [6, 62, 2] = 1.5$	1432	<i>1</i>	<i>OUI</i>	<i>R</i>	32
$L [6, 63, 3] = 1$	1432	<i>1</i>	<i>NON</i>	<i>R</i>	25
$L [6, 64, 4] = 4.63$	13934		<i>NON</i>	<i>C</i>	40
$L [6, 64, 5] = 1.8$	2424		<i>OUI</i>	<i>T</i>	20
$L [6, 64, 6] = 0.7$	1322		<i>OUI</i>	<i>R</i>	32
$L [6, 65, 7] = 5.2$	1102	<i>1</i>	<i>OUI</i>	<i>R</i>	32
$L [6, 66, 8] = 1$	2204		<i>NON</i>	<i>T</i>	25
$L [6, 66, 9] = 0.7$	1102		<i>OUI</i>	<i>R</i>	32
$L [6, 67, 10] = 5.2$	1102		<i>NON</i>	<i>R</i>	25
$L [6, 68, 11] = 4.63$	9306		<i>NON</i>	<i>C</i>	20
$L [6, 68, 12] = 0.7$	1683		<i>OUI</i>	<i>T</i>	32
$L [6, 68, 13] = 0.7$	891		<i>OUI</i>	<i>R</i>	32
$L [6, 69, 14] = 3.3$	792	<i>1</i>	<i>NON</i>	<i>R</i>	25
$L [6, 70, 15] = 2.7$	891		<i>OUI</i>	<i>R</i>	32
$L [6, 71, 16] = 4.63$	6732		<i>NON</i>	<i>C</i>	20
$L [6, 71, 17] = 0.7$	1683		<i>OUI</i>	<i>T</i>	20
$L [6, 71, 18] = 0.7$	891		<i>OUI</i>	<i>R</i>	32
$L [6, 72, 19] = 3.3$	792	<i>1</i>	<i>NON</i>	<i>R</i>	25
$L [6, 73, 20] = 2.7$	891	<i>1</i>	<i>OUI</i>	<i>R</i>	32
$L [6, 74, 21] = 4.63$	4158		<i>NON</i>	<i>C</i>	25
$L [6, 74, 22] = 0.7$	2772		<i>OUI</i>	<i>T</i>	32
$L [6, 74, 23] = 0.7$	1386		<i>OUI</i>	<i>R</i>	25
$L [6, 75, 24] = 3.3$	1386	<i>1</i>	<i>NON</i>	<i>R</i>	25
$L [6, 76, 25] = 2.7$	1386	<i>1</i>	<i>OUI</i>	<i>R</i>	25

## Annexe

$L [7, 77, 1] = 1$	14652			<i>C</i>	65
$L [7, 77, 2] = 2$	3762		<i>OUI</i>	<i>T</i>	40
$L [7, 77, 3] = 0.7$	1881		<i>OUI</i>	<i>R</i>	25
$L [7, 78, 4] = 2.7$	1881	<i>1</i>	<i>NON</i>	<i>R</i>	25
$L [7, 79, 5] = 3$	3564		<i>NON</i>	<i>T</i>	20
$L [7, 79, 6] = 0.7$	1782		<i>OUI</i>	<i>R</i>	40
$L [7, 80, 7] = 3.7$	1782	<i>1</i>	<i>NON</i>	<i>R</i>	25
$L [7, 81, 8] = 3$	3564		<i>NON</i>	<i>T</i>	25
$L [7, 81, 9] = 0.7$	1782		<i>OUI</i>	<i>R</i>	15
$L [7, 82, 10] = 3.7$	1782	<i>1</i>	<i>NON</i>	<i>R</i>	20
$L [7, 83, 11] = 2$	3762		<i>NON</i>	<i>T</i>	32
$L [7, 83, 12] = 0.7$	1881		<i>OUI</i>	<i>R</i>	20
$L [7, 84, 13] = 3.7$	1881	<i>1</i>	<i>NON</i>	<i>R</i>	25

$L [8, 86, 1] = 1$	13068			<i>C</i>	20
$L [8, 86, 2] = 3$	3564		<i>OUI</i>	<i>T</i>	20
$L [8, 86, 3] = 0.7$	1782		<i>OUI</i>	<i>R</i>	20
$L [8, 87, 4] = 2.7$	1782	<i>1</i>	<i>NON</i>	<i>R</i>	50
$L [8, 88, 5] = 3$	3564		<i>NON</i>	<i>T</i>	32
$L [8, 88, 6] = 0.7$	1782		<i>OUI</i>	<i>R</i>	20
$L [8, 89, 7] = 3.7$	1782	<i>1</i>	<i>NON</i>	<i>R</i>	25
$L [8, 90, 8] = 9.5$	9504		<i>NON</i>	<i>C</i>	20
$L [8, 90, 9] = 0.7$	2673		<i>OUI</i>	<i>T</i>	20
$L [8, 90, 10] = 0.7$	891		<i>OUI</i>	<i>R</i>	15
$L [8, 91, 11] = 2.6$	1782		<i>NON</i>	<i>T</i>	40
$L [8, 91, 12] = 0.7$	891		<i>OUI</i>	<i>R</i>	20
$L [8, 92, 13] = 3.3$	891	<i>1</i>	<i>NON</i>	<i>R</i>	20
$L [8, 93, 14] = 4.63$	6831		<i>NON</i>	<i>C</i>	40
$L [8, 93, 15] = 0.7$	2673		<i>OUI</i>	<i>T</i>	32
$L [8, 93, 16] = 0.7$	891		<i>OUI</i>	<i>R</i>	20
$L [8, 94, 17] = 2.6$	1782		<i>NON</i>	<i>T</i>	25

**Annexe**

<i>L [8, 94, 18] =0.7</i>	<i>891</i>		<i>OUI</i>	<i>R</i>	<i>20</i>
<i>L [8, 95, 19] =3.3</i>	<i>891</i>	<i>I</i>	<i>NON</i>	<i>R</i>	<i>20</i>
<i>L [8, 96, 20] =4.63</i>	<i>4158</i>		<i>NON</i>	<i>C</i>	<i>40</i>
<i>L [8, 96, 21] =0.7</i>	<i>4158</i>		<i>OUI</i>	<i>T</i>	<i>32</i>
<i>L [8, 96, 22] =0.7</i>	<i>1386</i>		<i>OUI</i>	<i>R</i>	<i>40</i>
<i>L [8, 97, 23] =2.6</i>	<i>2772</i>		<i>NON</i>	<i>T</i>	<i>25</i>
<i>L [8, 97, 24] =0.7</i>	<i>1386</i>		<i>OUI</i>	<i>R</i>	<i>32</i>
<i>L [8, 98, 25] =3.3</i>	<i>1386</i>	<i>I</i>	<i>NON</i>	<i>R</i>	<i>25</i>

**PUISSANCE DE LA POMPE / 345 Watts**

**Prix de l'installation en utilisant R.E.F : 9,2765 E 6**

**Prix de l'installation en utilisant R.E.A : 8,07751 E6**

## Annexe

*L* : longueur du tronçon en [m]

*L* [*colonne, radiateur, tronçon*]

*Q* : débit de chaleur transportée par le tronçon en [Kcal/h]

### Pompe 7 (R=20)

Longueur	Débit de chaleur	Nombre des coudes	Dérivation/ au précédent	Fin du tronçon	D(mm)
<i>L</i> [1, 1, 1] =1	28730			C	80
<i>L</i> [1, 1, 2] =0.9	3746	1	OUI	T	32
<i>L</i> [1, 1, 3] =0.7	1212		OUI	R	25
<i>L</i> [1, 2, 4] =2.6	2534		NON	T	25
<i>L</i> [1, 2, 5] =0.7	1212		OUI	R	15
<i>L</i> [1, 3, 6] =3.3	1322	1	NON	R	40
<i>L</i> [1, 4, 7] =0.7	2574		NON	T	25
<i>L</i> [1, 4, 8] =0.7	1485		OUI	R	32
<i>L</i> [1, 5, 9] =3.3	1089	1	NON	R	25
<i>L</i> [1, 6, 10] =0.7	4455		NON	T	25
<i>L</i> [1, 6, 11] =0.7	1485		OUI	R	32
<i>L</i> [1, 7, 12] =2.6	2970		NON	T	65
<i>L</i> [1, 7, 13] =0.7	1485		OUI	R	32
<i>L</i> [1, 8, 14] =3.3	1485	1	NON	R	32
<i>L</i> [1, 9, 15] =4.63	17955		NON	C	40
<i>L</i> [1, 9, 16] =1	441	2	OUI	R	15
<i>L</i> [1, 10, 17] =0.7	3366		NON	T	65
<i>L</i> [1, 10, 18] =0.7	1287		OUI	R	40
<i>L</i> [1, 11, 19] =2.6	2079		NON	T	25
<i>L</i> [1, 11, 20] =0.7	1188		OUI	R	40
<i>L</i> [1, 12, 21] =3.3	891	1	NON	R	15
<i>L</i> [1, 13, 22] =4.63	14148		NON	C	65
<i>L</i> [1, 13, 23] =1	441	2	OUI	R	40

## Annexe

$L [1, 14, 24] = 0.7$	3564		NON	T	25
$L [1, 14, 25] = 0.7$	1287		OUI	R	25
$L [1, 15, 26] = 2.6$	2277		NON	T	15
$L [1, 15, 27] = 0.7$	1287		OUI	R	32
$L [1, 16, 28] = 3.3$	990	1	NON	R	25
$L [1, 17, 29] = 4.63$	10143		NON	C	40
$L [1, 17, 30] = 1$	441	2	OUI	R	15
$L [1, 18, 31] = 0.7$	3564		NON	T	25
$L [1, 18, 32] = 0.7$	1287		OUI	R	25
$L [1, 19, 33] = 2.6$	2277		NON	T	40
$L [1, 19, 34] = 0.7$	1287		OUI	R	25
$L [1, 20, 35] = 3.3$	990	1	NON	R	15
$L [1, 21, 36] = 4.63$	6138		NON	C	40
$L [1.21, , 37] = 1$	2093	2	OUI	R	25
$L [1, 22, 38] = 2$	1386	1	NON	R	15
$L [1, 23, 39] = 0.7$	4752		NON	T	65
$L [1, 23, 40] = 0.7$	1485		OUI	R	32
$L [1, 24, 41] = 2.6$	3267		NON	T	25
$L [1, 64, 42] = 0.7$	1485		OUI	R	25
$L [1, 25, 43] = 3.3$	1782	1	NON	R	15
$L [2, 26, 1] = 1$	22263			C	65
$L [2, 26, 2] = 0.7$	2571		OUI	T	40
$L [2, 26, 3] = 0.7$	1383		OUI	R	25
$L [2, 27, 4] = 3.3$	1188	1	NON	R	25
$L [2, 28, 5] = 0.7$	4149		NON	T	32
$L [2, 28, 6] = 0.7$	1383		OUI	R	25
$L [2, 29, 7] = 2.6$	2766		NON	T	15
$L [2, 29, 8] = 0.7$	1383		OUI	R	25
$L [2, 30, 9] = 3.3$	1383	1	NON	R	32
$L [2, 31, 10] = 4.63$	15543		NON	C	40
$L [2, 31, 11] = 0.7$	2673		OUI	T	25

## Annexe

$L [2, 31, 12] = 0.7$	891		<i>OUI</i>	<i>R</i>	15
$L [2, 32, 13] = 2.6$	1782		<i>NON</i>	<i>T</i>	50
$L [2, 32, 14] = 0.7$	891		<i>OUI</i>	<i>R</i>	32
$L [2, 33, 15] = 3.3$	891	<i>I</i>	<i>NON</i>	<i>R</i>	25
$L [2, 34, 16] = 4.63$	12870		<i>NON</i>	<i>C</i>	40
$L [2, 34, 17] = 0.7$	3465		<i>OUI</i>	<i>T</i>	15
$L [2, 34, 18] = 0.7$	990		<i>OUI</i>	<i>R</i>	25
$L [2, 35, 19] = 2.6$	2475		<i>NON</i>	<i>T</i>	40
$L [2, 35, 20] = 0.7$	990		<i>OUI</i>	<i>R</i>	25
$L [2, 36, 21] = 3.3$	1485	<i>I</i>	<i>NON</i>	<i>R</i>	32
$L [2, 37, 22] = 4.63$	9405		<i>NON</i>	<i>C</i>	20
$L [2, 37, 23] = 0.7$	3465		<i>OUI</i>	<i>T</i>	25
$L [2, 37, 24] = 0.7$	990		<i>OUI</i>	<i>R</i>	15
$L [2, 38, 25] = 2.6$	2475		<i>NON</i>	<i>T</i>	32
$L [2, 38, 26] = 0.7$	990		<i>OUI</i>	<i>R</i>	25
$L [2, 39, 27] = 3.3$	1485	<i>I</i>	<i>NON</i>	<i>R</i>	50
$L [2, 40, 28] = 4.63$	5940		<i>NON</i>	<i>C</i>	25
$L [2, 40, 29] = 0.7$	5940		<i>OUI</i>	<i>T</i>	50
$L [2, 40, 30] = 0.7$	1782		<i>OUI</i>	<i>R</i>	25
$L [2, 41, 31] = 2.6$	4158		<i>NON</i>	<i>T</i>	40
$L [2, 41, 32] = 0.7$	1782		<i>OUI</i>	<i>R</i>	40
$L [2, 42, 33] = 2.6$	2376		<i>NON</i>	<i>T</i>	25
$L [2, 42, 34] = 0.7$	1188		<i>OUI</i>	<i>R</i>	32
$L [2, 43, 35] = 2.7$	1188	<i>I</i>	<i>NON</i>	<i>R</i>	20
$L [3, 44, 1] = 1$	8901			<i>C</i>	50
$L [3, 44, 2] = 0.7$	4149		<i>OUI</i>	<i>T</i>	25
$L [3, 44, 3] = 0.7$	1383		<i>OUI</i>	<i>R</i>	40
$L [3, 45, 4] = 2.6$	2766		<i>NON</i>	<i>T</i>	25
$L [3, 45, 5] = 0.7$	1383		<i>OUI</i>	<i>R</i>	32
$L [3, 46, 6] = 3.3$	1383	<i>I</i>	<i>NON</i>	<i>R</i>	25
$L [3, 47, 7] = 4.63$	4752		<i>NON</i>	<i>C</i>	25

## Annexe

$L [ 3, 47, 8 ] = 0.7$	4752		<i>OUI</i>	<i>T</i>	25
$L [ 3, 47, 9 ] = 0.7$	1584		<i>OUI</i>	<i>R</i>	65
$L [ 3, 48, 10 ] = 2.6$	3168		<i>NON</i>	<i>T</i>	40
$L [ 3, 48, 11 ] = 0.7$	1584		<i>OUI</i>	<i>R</i>	25
$L [ 3, 49, 12 ] = 3.3$	1584	<i>I</i>	<i>NON</i>	<i>R</i>	25
$L [ 4, 50, 1 ] = 1$	11273			<i>C</i>	50
$L [ 4, 50, 2 ] = 0.7$	2571		<i>OUI</i>	<i>T</i>	40
$L [ 4, 50, 3 ] = 0.7$	1188		<i>OUI</i>	<i>R</i>	25
$L [ 4, 51, 4 ] = 3.3$	1383	<i>I</i>	<i>NON</i>	<i>R</i>	25
$L [ 4, 52, 5 ] = 4.63$	8702		<i>NON</i>	<i>C</i>	15
$L [ 4, 52, 6 ] = 0.7$	2424		<i>OUI</i>	<i>T</i>	20
$L [ 4, 52, 7 ] = 0.7$	1212		<i>OUI</i>	<i>R</i>	32
$L [ 4, 53, 8 ] = 3.3$	1212	<i>I</i>	<i>NON</i>	<i>R</i>	20
$L [ 4, 54, 9 ] = 4.63$	6278		<i>NON</i>	<i>C</i>	25
$L [ 4, 54, 10 ] = 1$	1652	<i>I</i>	<i>OUI</i>	<i>R</i>	20
$L [ 4, 55, 11 ] = 4.63$	4626		<i>NON</i>	<i>C</i>	20
$L [ 4, 55, 12 ] = 1$	1652	<i>I</i>	<i>OUI</i>	<i>R</i>	15
$L [ 4, 56, 13 ] = 4.63$	2974		<i>NON</i>	<i>C</i>	50
$L [ 4, 56, 14 ] = 0.7$	2974		<i>OUI</i>	<i>T</i>	32
$L [ 4, 56, 15 ] = 0.7$	1542		<i>OUI</i>	<i>R</i>	20
$L [ 4, 57, 16 ] = 5.9$	1432	<i>I</i>	<i>NON</i>	<i>R</i>	25
$L [ 5, 58, 1 ] = 1$	23565			<i>C</i>	65
$L [ 5, 58, 2 ] = 0.7$	3861		<i>OUI</i>	<i>T</i>	32
$L [ 5, 58, 3 ] = 0.7$	1287		<i>OUI</i>	<i>R</i>	25
$L [ 5, 59, 4 ] = 2.6$	2574		<i>NON</i>	<i>T</i>	40
$L [ 5, 59, 5 ] = 0.7$	1287		<i>OUI</i>	<i>R</i>	20
$L [ 5, 60, 6 ] = 3.3$	1287	<i>I</i>	<i>NON</i>	<i>R</i>	32
$L [ 5, 61, 7 ] = 5.7$	3465		<i>NON</i>	<i>T</i>	32
$L [ 5, 61, 8 ] = 0.7$	1188		<i>OUI</i>	<i>R</i>	25
$L [ 5, 62, 9 ] = 2.6$	2277		<i>NON</i>	<i>T</i>	32
$L [ 5, 62, 10 ] = 0.7$	1188		<i>OUI</i>	<i>R</i>	25

## Annexe

$L [5, 63, 11] = 3.3$	1089	1	NON	R	20
$L [5, 64, 12] = 4.63$	16239		NON	C	32
$L [5, 64, 13] = 2$	3267		OUI	T	32
$L [5, 64, 14] = 0.7$	1683		OUI	R	25
$L [5, 65, 15] = 3.3$	1584	1	NON	R	32
$L [5, 66, 16] = 4.63$	12972		NON	C	20
$L [5, 66, 17] = 0.7$	2376		OUI	T	20
$L [5, 66, 18] = 0.7$	1188		OUI	R	32
$L [5, 67, 19] = 5.9$	1188	1	NON	R	25
$L [5, 68, 20] = 4.63$	10596		NON	C	32
$L [5, 68, 21] = 0.7$	2376		OUI	T	25
$L [5, 68, 22] = 0.7$	1188		OUI	R	25
$L [5, 69, 23] = 5.9$	1188	1	NON	R	20
$L [5, 70, 24] = 4.63$	8220		NON	C	32
$L [5, 70, 25] = 0.7$	6237		OUI	T	32
$L [5, 70, 26] = 0.7$	1584		OUI	R	25
$L [5, 71, 27] = 2.6$	4653		NON	T	32
$L [5, 71, 28] = 0.7$	1584		OUI	R	20
$L [5, 72, 29] = 2.6$	3069		NON	T	20
$L [5, 72, 30] = 0.7$	1584		OUI	R	32
$L [5, 73, 31] = 2.7$	1485		NON	R	25
$L [5, 74, 32] = 5.2$	1983	1	NON	R	32
$L [6, 75, 1] = 1$	10995			C	65
$L [6, 75, 2] = 2.1$	1188		OUI	R	32
$L [6, 76, 3] = 4.63$	9807		NON	C	25
$L [6, 76, 4] = 1$	1089		OUI	R	40
$L [6, 77, 5] = 4.63$	8718		NON	C	20
$L [6, 77, 6] = 1$	1188		OUI	R	32
$L [6, 78, 7] = 4.63$	7530		NON	C	32
$L [6, 78, 8] = 1$	1188		OUI	R	25
$L [6, 79, 9] = 4.63$	6342		NON	C	32



## Annexe

$L [ 6, 79, 10 ] = 2$	1188		<i>OUI</i>	<i>R</i>	25
$L [ 6, 80, 11 ] = 0.7$	5154		<i>NON</i>	<i>T</i>	20
$L [ 6, 80, 12 ] = 0.7$	1188		<i>OUI</i>	<i>R</i>	32
$L [ 6, 81, 13 ] = 5.9$	1983	<i>I</i>	<i>NON</i>	<i>R</i>	32
$L [ 6, 82, 14 ] = 1.5$	1983		<i>NON</i>	<i>R</i>	25
$L [ 7, 83, 1 ] = 1$	42966			<i>C</i>	80
$L [ 7, 83, 2 ] = 2$	3465		<i>OUI</i>	<i>T</i>	32
$L [ 7, 83, 3 ] = 0.7$	1782		<i>OUI</i>	<i>R</i>	25
$L [ 7, 84, 4 ] = 3.3$	1683	<i>I</i>	<i>NON</i>	<i>R</i>	40
$L [ 7, 85, 5 ] = 0.7$	5346		<i>NON</i>	<i>T</i>	20
$L [ 7, 85, 6 ] = 0.7$	1782		<i>OUI</i>	<i>R</i>	32
$L [ 7, 86, 7 ] = 2.6$	3564		<i>NON</i>	<i>T</i>	32
$L [ 7, 86, 8 ] = 0.7$	1782		<i>OUI</i>	<i>R</i>	32
$L [ 7, 87, 9 ] = 3.3$	1782	<i>I</i>	<i>NON</i>	<i>R</i>	20
$L [ 7, 88, 10 ] = 4.63$	34155		<i>NON</i>	<i>C</i>	40
$L [ 7, 88, 11 ] = 2$	2376		<i>OUI</i>	<i>T</i>	20
$L [ 7, 88, 12 ] = 0.7$	1188		<i>OUI</i>	<i>R</i>	32
$L [ 7, 89, 13 ] = 3.3$	1188	<i>I</i>	<i>NON</i>	<i>R</i>	32
$L [ 7, 90, 14 ] = 2$	3861		<i>NON</i>	<i>T</i>	20
$L [ 7, 90, 15 ] = 0.7$	1188		<i>OUI</i>	<i>R</i>	32
$L [ 7, 91, 16 ] = 3.4$	2673		<i>NON</i>	<i>T</i>	25
$L [ 7, 91, 17 ] = 0.7$	1188		<i>OUI</i>	<i>R</i>	32
$L [ 7, 92, 18 ] = 3.3$	1485	<i>I</i>	<i>NON</i>	<i>R</i>	25
$L [ 7, 93, 19 ] = 4.63$	27918		<i>NON</i>	<i>C</i>	25
$L [ 7, 93, 20 ] = 0.7$	2475		<i>OUI</i>	<i>T</i>	20
$L [ 7, 93, 21 ] = 0.7$	1485		<i>OUI</i>	<i>R</i>	32
$L [ 7, 94, 22 ] = 5.9$	990	<i>I</i>	<i>NON</i>	<i>R</i>	32
$L [ 7, 95, 23 ] = 2$	4455		<i>NON</i>	<i>T</i>	25
$L [ 7, 95, 24 ] = 0.7$	1485		<i>OUI</i>	<i>R</i>	32
$L [ 7, 96, 25 ] = 1.6$	2970		<i>NON</i>	<i>T</i>	20
$L [ 7, 96, 26 ] = 0.7$	1485		<i>OUI</i>	<i>R</i>	32

## Annexe

$L [7, 97, 27] = 5.9$	1485	1	OUI	R	32
$L [7, 98, 28] = 4.63$	20988		NON	C	50
$L [7, 98, 29] = 0.7$	2475		OUI	T	32
$L [7, 98, 30] = 0.7$	1485		OUI	R	25
$L [7, 99, 31] = 5.9$	990	1	NON	R	20
$L [7, 100, 32] = 2$	4455		NON	T	32
$L [7, 100, 33] = 0.7$	1485		OUI	R	32
$L [7, 101, 34] = 1.6$	2970		NON	T	25
$L [7, 101, 35] = 0.7$	1485		OUI	R	32
$L [7, 102, 36] = 5.9$	1485	1	NON	R	20
$L [7, 103, 37] = 4.63$	14058		NON	C	20
$L [7, 103, 38] = 0.7$	5049		OUI	T	32
$L [7, 103, 39] = 0.7$	1980		OUI	R	25
$L [7, 104, 50] = 2.6$	3069		NON	T	32
$L [7, 104, 51] = 0.7$	1980		OUI	R	25
$L [7, 105, 52] = 3.3$	1089	1	NON	R	32
$L [7, 106, 53] = 0.7$	9009		NON	T	25
$L [7, 106, 54] = 0.7$	1980		OUI	R	25
$L [7, 107, 55] = 2.6$	7029		NON	T	25
$L [7, 107, 56] = 0.7$	1980		OUI	R	32
$L [7, 108, 57] = 2.6$	5042		NON	T	25
$L [7, 108, 58] = 0.7$	1980		OUI	R	20
$L [7, 109, 59] = 2.6$	3069		NON	T	32
$L [7, 109, 60] = 0.7$	1980		OUI	R	32
$L [7, 110, 61] = 3.3$	1089	1	NON	R	25
$L [8, 111, 1] = 1$	19998			C	50
$L [8, 111, 2] = 0.7$	5346		OUI	T	32
$L [8, 111, 3] = 0.7$	1782		OUI	R	25
$L [8, 112, 4] = 5.2$	3564		NON	T	20
$L [8, 112, 5] = 0.7$	1782		OUI	R	32
$L [8, 113, 6] = 2.1$	1782		NON	R	32

## Annexe

$L [8, 114, 7] = 4.63$	14652		NON	C	25
$L [8, 114, 8] = 2$	3564		OUI	T	32
$L [8, 114, 9] = 0.7$	1782		OUI	R	20
$L [8, 115, 10] = 3.3$	1782	1	NON	R	20
$L [8, 116, 11] = 4.63$	11088		NON	C	40
$L [8, 116, 12] = 0.7$	3069		OUI	T	40
$L [8, 116, 13] = 0.7$	1089		OUI	R	25
$L [8, 117, 14] = 2.6$	1980		NON	T	32
$L [8, 117, 15] = 0.7$	990		OUI	R	25
$L [8, 118, 16] = 3.3$	990	1	NON	R	20
$L [8, 119, 17] = 4.63$	8019		NON	C	40
$L [8, 119, 18] = 0.7$	3069		OUI	T	25
$L [8, 119, 19] = 0.7$	1089		OUI	R	25
$L [8, 120, 20] = 2.6$	1980		NON	T	15
$L [8, 120, 21] = 0.7$	990		OUI	R	20
$L [8, 121, 22] = 3.3$	990	1	NON	R	32
$L [8, 122, 23] = 4.63$	4950		NON	C	40
$L [8, 122, 24] = 0.7$	4950		OUI	T	25
$L [8, 122, 25] = 0.7$	1683		OUI	R	32
$L [8, 123, 26] = 2.6$	3267		NON	T	25
$L [8, 123, 27] = 0.7$	1683		OUI	R	25
$L [8, 124, 28] = 3.3$	1584	2	NON	R	15
$L [9, 125, 1] = 1$	8861			C	65
$L [9, 125, 2] = 1$	1102		OUI	R	32
$L [9, 126, 3] = 1.5$	1102		NON	R	25
$L [9, 127, 4] = 9.26$	6657		NON	C	25
$L [9, 127, 5] = 1$	1188		OUI	R	40
$L [9, 128, 6] = 4.63$	5469		NON	C	25
$L [9, 128, 7] = 1$	1188		OUI	R	32
$L [9, 129, 8] = 4.63$	4281		NON	C	25
$L [9, 129, 9] = 1$	2796		OUI	T	25

## Annexe

$L [9, 129, 10] = 0.7$	1584		<i>OUI</i>	<i>R</i>	25
$L [9, 130, 11] = 6.4$	1212		<i>NON</i>	<i>R</i>	40
$L [9, 131, 12] = 1.5$	1485	4	<i>NON</i>	<i>R</i>	25
$L [10, 132, 1] = 1$	33574			<i>C</i>	80
$L [10, 132, 2] = 0.7$	5247		<i>OUI</i>	<i>T</i>	40
$L [10, 132, 3] = 0.7$	1782		<i>OUI</i>	<i>R</i>	25
$L [10, 133, 4] = 2.6$	3465		<i>NON</i>	<i>T</i>	32
$L [10, 133, 5] = 0.7$	1782		<i>OUI</i>	<i>R</i>	25
$L [10, 134, 6] = 3.3$	1683		<i>NON</i>	<i>R</i>	25
$L [10, 135, 7] = 1.1$	5247		<i>NON</i>	<i>T</i>	15
$L [10, 135, 8] = 0.7$	1683		<i>OUI</i>	<i>R</i>	65
$L [10, 136, 9] = 2.6$	3564		<i>NON</i>	<i>T</i>	32
$L [10, 136, 10] = 0.7$	1782		<i>OUI</i>	<i>R</i>	25
$L [10, 137, 11] = 3.3$	1782	1	<i>NON</i>	<i>R</i>	25
$L [10, 138, 12] = 4.63$	23080		<i>NON</i>	<i>C</i>	50
$L [10, 138, 13] = 2$	2574		<i>OUI</i>	<i>T</i>	40
$L [10, 138, 14] = 0.7$	1287		<i>OUI</i>	<i>R</i>	25
$L [10, 139, 15] = 3.3$	1287	1	<i>NON</i>	<i>R</i>	32
$L [10, 140, 16] = 0.7$	2772		<i>NON</i>	<i>T</i>	25
$L [10, 140, 17] = 0.7$	1287		<i>OUI</i>	<i>R</i>	25
$L [10, 141, 18] = 5.9$	1485		<i>NON</i>	<i>R</i>	15
$L [10, 142, 19] = 4.63$	17734		<i>NON</i>	<i>C</i>	65
$L [10, 142, 20] = 0.7$	2574		<i>OUI</i>	<i>T</i>	32
$L [10, 142, 21] = 0.7$	1287		<i>OUI</i>	<i>R</i>	25
$L [10, 143, 22] = 5.9$	1287		<i>NON</i>	<i>R</i>	25
$L [10, 144, 23] = 0.7$	2277		<i>NON</i>	<i>T</i>	15
$L [10, 144, 24] = 0.7$	1287		<i>OUI</i>	<i>R</i>	65
$L [10, 145, 25] = 5.9$	990		<i>NON</i>	<i>R</i>	40
$L [10, 146, 26] = 4.63$	12883		<i>NON</i>	<i>C</i>	25
$L [10, 146, 27] = 0.7$	2574		<i>OUI</i>	<i>T</i>	25
$L [10, 146, 28] = 0.7$	1287		<i>OUI</i>	<i>R</i>	15

## Annexe

$L [10, 147, 29] = 5.9$	1287	1	NON	R	65
$L [10, 148, 30] = 0.7$	2277		NON	T	25
$L [10, 148, 31] = 0.7$	1287		OUI	R	15
$L [10, 149, 32] = 5.9$	990	1	NON	R	20
$L [10, 150, 33] = 4.63$	8032		NON	C	50
$L [10, 150, 34] = 0.7$	4455		OUI	T	25
$L [10, 150, 35] = 0.7$	1485		OUI	R	15
$L [10, 151, 36] = 2.6$	2970		NON	T	20
$L [10, 151, 37] = 0.7$	1485		OUI	R	32
$L [10, 152, 38] = 3.3$	1485		NON	R	20
$L [10, 153, 39] = 0.7$	3577		NON	T	25
$L [10, 153, 40] = 0.7$	1485		OUI	R	20
$L [10, 154, 41] = 5.2$	2092		NON	T	20
$L [10, 154, 42] = 0.7$	990		OUI	R	15
$L [10, 155, 43] = 2$	1102		NON	R	50
$L [11, 156, 1] = 1$	12500			C	65
$L [11, 156, 2] = 0.7$	2204		OUI	T	20
$L [11, 156, 3] = 0.7$	1102		OUI	R	32
$L [11, 157, 4] = 2.1$	1102		NON	R	32
$L [11, 158, 5] = 9.26$	10296		NON	C	25
$L [11, 158, 6] = 0.7$	2772		OUI	T	32
$L [11, 158, 7] = 0.7$	1386		OUI	R	25
$L [11, 159, 8] = 5.9$	1386	1	NON	R	20
$L [11, 160, 9] = 4.63$	7524		NON	C	32
$L [11, 160, 10] = 0.7$	2772		OUI	T	32
$L [11, 160, 11] = 0.7$	1386		OUI	R	25
$L [11, 161, 12] = 5.9$	1386	1	NON	R	32
$L [11, 162, 13] = 4.63$	4752		NON	C	20
$L [11, 162, 14] = 0.7$	4752		OUI	T	20
$L [11, 162, 15] = 0.7$	1584		OUI	R	20
$L [11, 163, 16] = 2.6$	3168		NON	T	32

## **Annexe**

<i>L [11 , 163, 17] =0.7</i>	<i>1584</i>		<i>OUI</i>	<i>R</i>	<i>32</i>
<i>L [11 , 164, 18] =3.3</i>	<i>1584</i>	<i>I</i>	<i>NON</i>	<i>R</i>	<i>25</i>

### **PUISSANCE DE LA POMPE / 465 Watts**

**Prix de l'installation en utilisant R.E.F : 1,3545 E 7**

**Prix de l'installation en utilisant R.E.A : 1,13741 E7**