

UNIVERSITE D'ALGER

15 77

ECOLE NATIONALE POLYTECHNIQUE

Aex.

DEPARTEMENT MECANIQUE

THESE DE FIN D'ETUDES

**CHAUFFAGE ET CLIMATISATION
D'UN BLOC ADMINISTRATIF
A HASSI - MESSAOUD**

Proposé par :

M^{me} YAKINOVA

Etudié par :

TOUIL Sid Ahmed

CHERGUI Djelloul

PROMOTION JUIN 1977

UNIVERSITE D'ALGER

ECOLE NATIONALE POLYTECHNIQUE

DEPARTEMENT MECANIQUE

THESE DE FIN D'ETUDES

*CHAUFFAGE ET CLIMATISATION
D'UN BLOC ADMINISTRATIF
A HASSI - MESSAOUD*

Proposé par :

M^{me} YAKINOVA

Etudié par :

TOUIL Sid Ahmed

CHERGUI Djelloul

PROMOTION JUIN 1977

LES MERCIEMENTS

-----ooOoo-----

Nous tenons à exprimer toute notre reconnaissance à Madame E. YAKIMOVA, notre promotrice dont les conseils et les encouragements nous ont été très précieux à l'élaboration de cette étude, ainsi qu' à Messieurs les Enseignants de l'Ecole Nationale Polytechnique d'ALGER qui ont contribué à notre formation.

Nous remercions également tous ceux qui, de près ou de loin, ont participé à l'élaboration de cette thèse.

o
= o o =

II) E D I C A C E S

--oOo--

- A la mémoire de mon cher père Abdelkader.

- A ma chère mère, à mes chers frères et sœurs ainsi qu'à tous les membres de la famille qui m'ont aidé à aboutir dans mes études, grâce à leur sacrifice et leur appui.

- A mon cher cousin Bachir pour son soutien moral et ses précieux conseils.

- A tous ceux qui me sont chers, ma profonde gratitude (Said, Ladjel, Mustapha, Yahia, Boudj, JO, Allal, Alilou, Cheikh ..., les habitués du C 150.

S. A. TOUIL

- A la mémoire de ma soeur Houria, disparue récemment à l'âge de 14 ans.

- A mon cher père, à ma chère mère, ma profonde gratitude pour leur sacrifice et leur abnégation pour l'achèvement de mes études.

-A ma soeur Abbassia et à mon jeune frère Kaddour.

- A tous ceux qui me sont chers et en particulier à Mustapha Ferkane pour sa précieuse collaboration.

D. CHERGUI

o
o = o

INTRODUCTION

---oOo---

L'intérêt pratique de cette étude est de chauffer et de climatiser un bloc administratif en voie de réalisation à HASSI-MESSAOUD pour le compte d'une collectivité Publique.

L'ensemble du bloc administratif est composé par :

- des bâtiments A1 , A2 , A3 , A4 , et A5 (un rez de chaussée et un étage) reliés au bâtiment "B".
- d'un bâtiment B (rez de chaussée seulement)
- d'un bâtiment C (rez de chaussée seulement)

Le but de notre étude, est de trouver une installation adéquate pour chauffer ces bâtiments pendant la période hivernale et une autre pour les climatiser durant la période estivale.

Notons qu'avec le développement actuel de la technique, il est possible de réunir ces deux installations en une seule, c'est à dire; qu'à partir d'un même générateur (on jouant sur son réglage), fournir aux divers bâtiments, soit de la chaleur, soit du froid. Mais ce genre d'installation est très peu utilisé en Algérie du fait que le matériel qu'il nécessite est rare sur le marché national outre son installation et son entretien qui exigent un personnel hautement qualifié. Tout cela laisse deviner son coût de revient très élevé sur le plan économique.

Pour cela, il est de loin préférable, d'opter pour un chauffage classique à eau chaude (dit communément : chauffage central) desservant l'ensemble des locaux des sept bâtiments.

En ce qui concerne la climatisation, presque la quasi-totalité des installations mises en place pour le chauffage sera utilisée en été pour climatiser les mêmes locaux.

En effet, il est possible d'utiliser la tuyauterie et les appareils appelés "ventilo-convecteurs" aussi bien pour chauffer (en hiver) que pour climatiser (en été). Il suffirait d'arrêter en été, au niveau du local technique, le groupe dit "chaudières" et de faire fonctionner le groupe "frigorifique".

Précis dans les locaux

a) - Température résultante sèche de l'air :

I/2-TEMPÉRATURE INTERMÉDIAIRE DE BASE

- Un changement rationnel a pour but, en principe, de maintenir dans les locaux une température résultante sèche "voisine" de la température de neutralité, compte tenu de l'activité et du vêtement. Cependant, les études statistiques ont prouvé que, pour le rendement et la santé des occupants, il est désirable que cette température varie légèrement (de 1 à 2°C) autour de la température de neutralité.

d) - Problème physiologique du chauffage :

Pour une activité et un vêtement donnés, il existe une température résultante sèche dite de "neutralité", à laquelle le corps n'éprouve ni sensation de chaleur, ni sensation de froid. Cette température, la production du travail humain est maximale pour l'activité considérée.

c) - Température de neutralité :

Pour les ambiances généralement réalisées on cherche, les vitesses de l'air sont faibles et l'influence du degré hygrométrique sur la sensation de chaleur est peu importante lorsque le corps séjourne dans l'ambiance. La température sèche et la température moyenne des parois sont pratiquement les seules à prendre en compte. On est ainsi conduit à considérer la "température sèche" mesurée au moyen du thermomètre résultant sec, appareil sensible à la fois à la température de l'air et à la température des parois.

b) - Température résultante sèche :

A une même sensation de chaleur, pour une activité et un vêtement donnés, correspond une infinité d'ambiances, dites "équivalentes", qui sont caractérisées par leur température résultante. Par définition, cette température résultante est celle de l'ambiance (parmi les ambiances équivalentes) où l'air est saturé en vapeur, les parois étant à la même température que l'air.

a) - Température résultante :

I/1-PROBLÈME PHYSIOLOGIQUE DU CLIMAT :

-Les températures résultantes sèches doivent être mesurées à 0,60m du sol (hauteur du genou) et à plus de 0,75m des parois. En 1942, la commission Supérieure du Chauffage et de la ventilation avait fixé certaines valeurs pour les températures désirables dans les locaux. Nous assistons depuis cette époque à montée régulière des températures intérieures désirées par les occupants. En l'état actuel des choses, il est sage de baser les calculs sur les valeurs du tableau (voir planche N° 1)

I/3- VENTILATION

Même quand les issues d'un local sont fermées, il se produit toujours un échange entre l'air extérieur et l'air intérieur, qui constitue la ventilation naturelle. L'évaluation du débit d'air extérieur entrant (qui est sensiblement égal au débit d'air intérieur sortant), est très incertaine.

Il existe plusieurs méthodes de calcul qui en fait, donnent le même résultat. On adoptera la méthode qui tiendra compte de la perméabilité linéaire des joints des portes et fenêtres exposées au vent.

I/4- TEMPERATURE EXTERIEURE DE BASE

On adopte en général comme température extérieure de base, une température telle, que pendant un hiver moyen, elle ne soit pas supérieure à la température extérieure réelle plus de cinq jours par an.

Pour HASSI-BESSAOUL on prendra une température extérieure de base $t = 2^{\circ}\text{C}$ (donnée par l'O.N.A.H)

I/5- PROBLEME TECHNIQUE DE CHAUFFAGE

Le chauffage consiste à émettre et à répartir dans les locaux le flux de chaleur nécessaire au maintien des "températures résultantes sèches" désirées, tant que la température intérieure ne descend pas au dessous du minimum de base que l'on s'est fixé.

a)- Chauffage continu et chauffage discontinu:

Le chauffage est "continu", si les températures intérieures sont maintenues durant toute la saison de chauffe; jour et nuit sans interruption.

Le chauffage est "discontinu" ou "intermittent", si l'on s'impose de réaliser les températures fixées seulement pendant des heures d'occupation des locaux. Le calcul précis des besoins de chaleur en chauffage discontinu est possible mais assez laborieux. On se contente le plus souvent d'effectuer les calculs pour un régime continu et de majorer les valeurs trouvées d'après des données empiriques qui tiennent compte de la nature du bâtiment et de la durée de chauffage fixée "à priori".

b)-Production, distribution et émission de la chaleur

Le chauffage central est caractérisé par la concentration de la production de la chaleur, généralement en un seul point. La chaleur produite par le chaufferie est emmagasinée dans un fluide qui est, en général, de l'eau, de la vapeur d'eau ou de l'air. Ce fluide, distribué aux différents locaux, cède sa chaleur à l'air ambiant, soit par échange dans un corps de chauffe (cas de l'eau et de la vapeur), soit par introduction directe dans l'ambiance (cas de l'air chaud).

c)-Réglage central

Il ne suffit pas de distribuer aux différents locaux le flux qui permet de réaliser les températures intérieures fixées par la température extérieure de base; il faut encore que ces températures soient maintenues ($\pm 0,5^{\circ}\text{C}$) durant toute la saison de chauffe, malgré les variations des conditions extérieures.

Dans une installation correctement réalisée, le réseau de distribution est divisé en un certain nombre de circuits tels qu'en agissant aux points de départ de ces circuits (chaufferie), il est possible de régler le flux de chaleur dans tous les locaux, de façon à satisfaire la condition fixée plus haut.

d)-Régulation automatique:

Le maintien des températures intérieures dans une installation à réglage central, peut être réalisé soit manuellement, soit au moyen d'appareils automatiques.

e)-Schéma d'une étude de chauffage

Une étude rationnelle comporte les opérations suivantes:

1)-Détermination des besoins de chaleur des locaux.

Ces besoins dépendent pratiquement peu du système de chauffage choisi, sauf dans quelques cas spéciaux.

2)-Choix du système de distribution et d'émission.

Ce choix conduit à déterminer la nature du fluide chauffant, l'ordre de grandeur de la charge motrice, et les types des corps de chauffe.

3)-Détermination des emplacements des surfaces de chauffe

4)-Tracé du réseau de distribution

Ce tracé doit tenir compte du système adopté, et de la disposition des locaux.

5)-Calcul des sections du réseau.

6)-Choix et adaptation des corps de chauffe.

7)-Chaufferie

Choix du combustible, type et dimensions des chaudières, type et puissance des brûleurs automatiques.

8)-Etude de la régulation automatique de température.

TEMPERATURE DES LOCAUXIMMEUBLE D'HABITATION

LOCAUX D'HABITATION, CHAMBRE A COUCHER, CUISINES.	20°C
ANTICHAMBRES, VESTIBULES, WC.	15°C
CAGES D'ESCALIER.	10°C
SALLES DE BAIN.	22°C

IMMEUBLES DE COMMERCE ET
D'ADMINISTRATION

LOCAUX DE COMMERCE ET DE BUREAUX, RESTAURANTS CHAMBRES D'HOTEL, MAGASINS.	20°C
CAGES D'ESCALIER, VESTIBULES, WC.	15°C

ECOLES

LOCAUX D'INSTRUCTION ET D'ADMINISTRATION.	20°C
CUISINES D'APRENTISSAGE ET ATELIERS.	15 à 18°C
LOCAUX DE MATERIEL SCOLAIRE, VESTIAIRES, SALLES DE GYMNASTIQUE.	15°C
SALLES DES FETES.	18°C
SALLES DE BAIN ET LOCAUX DE DESHABILLAGE	22°C
VESTIBULES, CAGES D'ESCALIER, WC, SALLES RECREATION CLOSES.	5 à 10°C
DANS LES JARDINS D'ENFANTS, WC, VESTIBULES, CAGE ET SALLES DE RECREATION.	15°C

C H A P I T R E I I

- TRANSMISSION DE LA CHALEUR -

21) MODE DE TRANSMISSION

211 - CONDUCTION

211 - CONVECTION

213 - RAYONNEMENT

22) TRANSMISSION DE LA CHALEUR PAR UNE PAROI HOMOGENE

23) TRANSMISSION DE LA CHALEUR PAR UNE PAROI HETEROGENE

24) TRANSMISSION DE LA CHALEUR PAR LA SURFACE D'UNE PAROI PLANE

25) CALCUL DES COEFFICIENTS K. DES PAROIS.

251 - NATURES DES PAROIS ET CALCUL DE LEUR COEFFICIENT

○-----○○○○○○○-----

TRANSMISSION DE LA CHALEUR

21) MODES DE TRANSMISSION DE LA CHALEUR

La Chaleur se propage à travers les corps suivant trois modes principaux de transmission :

- CONDUCTION
- CONVECTION
- RAYONNEMENT

211) CONDUCTION

La Conductibilité est la transmission de chaleur entre les molécules d'un même corps ou de deux corps qui se touchent.

Le Flux de chaleur ϕ d. qui traverse une paroi séparant deux milieux, à des températures différentes pour une surface S (m²) et pendant une heure est proportionnel :

- à la différence des températures des deux surfaces de la paroi, soient t_i et t_e (en °C).

- à l'inverse de l'épaisseur "e" (m) de la paroi.

- à un coefficient de conductivité λ (K cal/h m °c) qui est l'une des caractéristiques du Matériau constituant la paroi. Les Valeurs de λ sont données par des tables.

on a en Kcal/h (ou en W)

$$\phi \text{ d} = (t_i - t_e) \frac{\lambda}{e} .S.$$

(Loi de Fourier)

212) CONVECTION

Entre une paroi à température donnée t_p et l'atmosphère qui baigne cette paroi et dont la température est t , il s'établit un flux de chaleur ϕ_v . C'est la convection.

La Transmission de chaleur par convection est d'autant plus active que le mouvement du fluide au contact de la surface solide est plus rapide..

Le Flux de chaleur, pour une surface $S(m^2)$ et pendant une heure est proportionnel :

- à la différence de température ($t_p - t$) en $^{\circ}C$.
- à un coefficient de convection α (K cal/h. m^2 $^{\circ}C$)

qui dépend de la vitesse et de la masse volumique du milieu baignant la paroi, de la rugosité de cette dernière et de sa forme.

On a en Kcal/h (ou en W)

$$\boxed{\phi_v = (t_p - t) \alpha \cdot S.} \quad (\text{Loi de Newton})$$

213) RAYONNEMENT

Le Rayonnement consiste en l'émission de radiations calorifiques.

En effet, tout corps chaud émet des radiations calorifiques par sa surface, cette émission se fait au dépend de son énergie interne, et provoque un abaissement de sa température. Inversement tout corps froid reçoit le rayonnement des corps plus chauds qui l'entourent et transforme en chaleur tout ou une partie de ce rayonnement.

Cet apport de chaleur tend à élever sa température.

Le Flux de chaleur ϕ_r , émis par rayonnement pour une surface S (en m) et pendant une heure est proportionnel.

.../...

.../...
- à la différence de température ($t_p - t$) entre la température de la paroi et l'air ambiant.

- à un coefficient de rayonnement $\bar{\nu}$ (Kcal/m² °C) caractéristique du Matériau.

$$\boxed{\text{on a } \phi_r = (t_p - t) \cdot \bar{\nu} \cdot S \cdot} \quad (\text{Kcal/h}).$$

22) TRANSMISSION DE LA CHALEUR PAR UNE PAROI HOMOGENE
(Voir Planche n° 2)

Pour étudier, le problème il suffit d'additionner les différentes natures de transmissions de chaleur en jeu dans un tel cas.

Si l'on désigne par :

S (m²) La Surface de la Paroi

e (m) l'épaisseur de la paroi

λ (Kcal/h.m.°C) Son Coefficient de conductivité.

t_i (°C) La Température intérieure que limite la paroi

t_e (°C) La Température extérieure.

h_i et h_e Les Coefficients relatifs à la transmission de la chaleur par rayonnement et convection, respectivement pour les parois intérieure et extérieure.

R_i et R_e La résistance thermique pour les faces respectivement intérieure et extérieure de la Paroi ; ce sont les inverses de H_i et H_e .

Le Flux de chaleur transmis à travers la Paroi Homogène pendant une heure est .

$$\boxed{\phi = (t_i - t_e) \cdot K \cdot S}$$

$$\boxed{R = \frac{1}{K} = \frac{e}{\lambda} + R_i + R_e}$$

.../...

C'est la relation de Peclet.

K. étant le Coefficient de transmission thermique de la paroi en (Kcal/h.M2.°C) ou en (W / m2. °C);

23) TRANSMISSION DE LA CHALEUR PAR UNE PAROI HETEROGENE
(Voir Planche n° 2)

Nous appelons paroi hétérogène, une paroi composée de matériaux différents disposés en couches parallèles.

Le Flux Φ transmis par une telle paroi se calcule comme précédemment.

$$\Phi = (t_i - t_e) K.S.$$

Mais dans ce cas la résistance thermique R est donnée par la relation suivante.

$$R = R_i + \sum_{i=1}^n \frac{e_i}{\lambda_i} + R_e$$

24) TRANSMISSION DE LA CHALEUR PAR LA SURFACE D'UNE PAROI PLANE.
(Voir Planche n° 2)

Une Paroi transmet de la chaleur à l'atmosphère ambiante par rayonnement et par convection.

Le Flux de chaleur Φ transmis est :

$$\Phi = (t_p - t) (\bar{\nu} + \alpha) S$$

Si l'on pose $h = (\bar{\nu} + \alpha)$.

On peut considérer dans ce cas "h" comme coefficient de transmission thermique de la paroi.

.../...

Il est parfois aisé de se servir de son inverse, la résistance thermique de la paroi.

$$R = \frac{1}{h}$$

25) CALCUL DES COEFFICIENTS "K" DES PAROIS RENCONTREES DANS NOTRE CONSTRUCTION

La nature des parois rencontrées dans les différents bâtiments A1, A2, A3, A4, A5, B et C est identique, ceci nous réduira le nombre de Coefficients thermique à déterminer.

25.1) NATURE DES PAROIS ET CALCUL DE LEUR COEFFICIENT K.

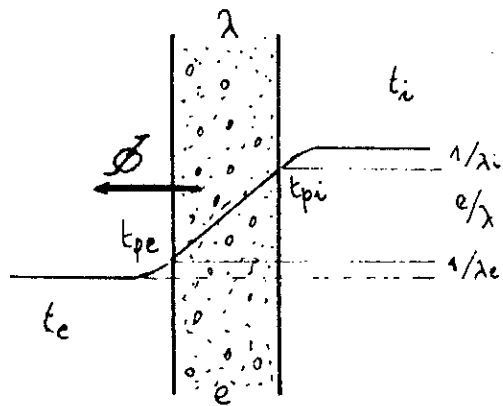
- a - Murs Intérieurs (Voir Planches n° 3 et 4)
- b - Murs Extérieurs (" " n° 5 et 6)
- c - Terrasse (" " n° 7)
- d - Plancher (" " n° 8)

- e - Fenêtres et Portes.

Toutes les portes et fenêtres sont métalliques, leur coefficient K est donné par des livres spécialisés.

- Fenêtres extérieures K = 5 Kcal/m² h °C
- Impost extérieur dans cadre métallique fixe K = 5 Kcal/m² h °C
- " intérieur " " " " K = 3 Kcal/m² h °C
- Portes Intérieures K = 2 Kcal/m² h °C
- Portes extérieures K = 5 Kcal/m² h °C.

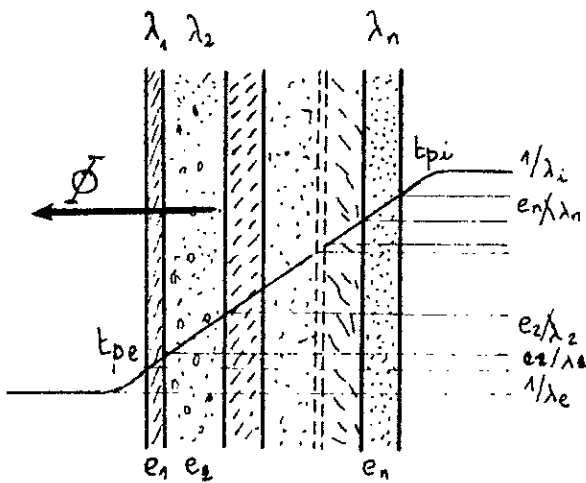
Transmission de la chaleur par une parois homogène



$$\Phi = (t_i - t_e) K S$$

$$\frac{1}{K} = R_i + \frac{e}{\lambda} + R_e$$

Transmission de la chaleur par une paroi hétérogène

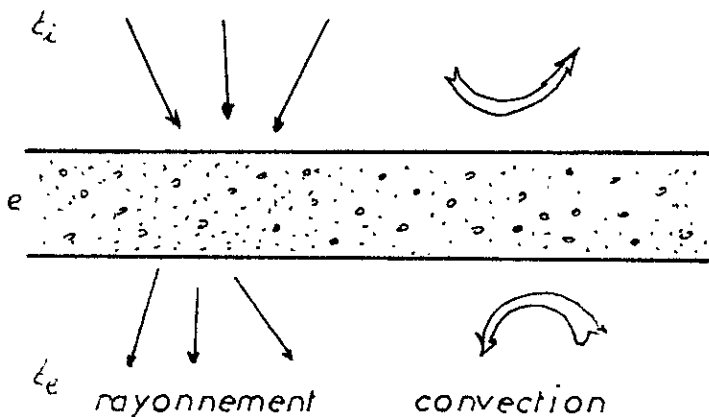


$$\Phi = (t_i - t_e) \cdot K \cdot S$$

$$\frac{1}{K} = R_i + \sum_{i=1}^n \frac{e_i}{\lambda_i} + R_e$$

Transmission de la chaleur par la surface d'une paroi plane

rayonnement convection



$$\Phi_c = (t_p - t) \alpha_r S$$

$$\Phi_r = (t_p - t) \sigma S$$

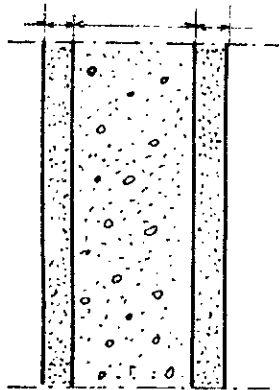
$$\Phi = \Phi_c + \Phi_r$$

$$\Phi = (\alpha + \sigma)(t_p - t) S$$

$$h = \alpha + \sigma$$

$$R = \frac{1}{h}$$

MURS INTERIEURS



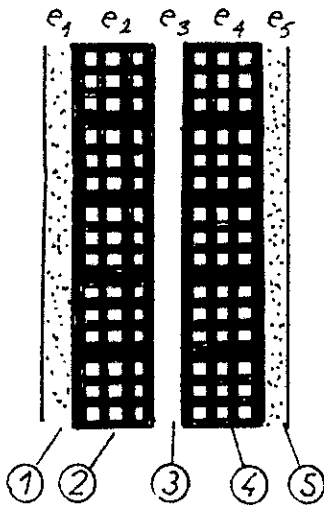
- ① Enduit extérieur $\lambda = 0,60 \text{ Kcal/mh}^\circ\text{c}$
- ② Béton $\lambda = 1,30 \text{ " "}$
- ③ Enduit intérieur $\lambda = 0,60 \text{ " "}$

① ② ③

		$\frac{1}{K} = R_i + \sum \frac{e_i}{\lambda_i} + R_e$	K
7	$e_1 = 1$	$\frac{1}{K} = 0,2 + \frac{0,01}{0,6} + \frac{0,05}{1,3} + \frac{0,01}{0,6} + 0,2$	2,119
	$e_2 = 5$		
	$e_3 = 1$		
10	$e_1 = 1,5$	$\frac{1}{K} = 0,2 + \frac{0,015}{0,6} + \frac{0,07}{1,3} + \frac{0,015}{0,6} + 0,2$	1,985
	$e_2 = 7$		
	$e_3 = 1,5$		
13	$e_1 = 1,5$	$\frac{1}{K} = 0,2 + \frac{0,015}{0,6} + \frac{0,10}{1,3} + \frac{0,015}{0,6} + 0,2$	1,898
	$e_2 = 10$		
	$e_3 = 1,5$		
20	$e_1 = 2,5$	$\frac{1}{K} = 0,2 + \frac{0,025}{0,6} + \frac{0,15}{1,3} + \frac{0,025}{0,6} + 0,2$	1,669
	$e_2 = 15$		
	$e_3 = 2,5$		
25	$e_1 = 2,5$	$\frac{1}{K} = 0,2 + \frac{0,025}{0,6} + \frac{0,20}{1,3} + \frac{0,025}{0,6} + 0,2$	1,568
	$e_2 = 20$		
	$e_3 = 2,5$		
30	$e_1 = 2,5$	$\frac{1}{K} = 0,2 + \frac{0,025}{0,6} + \frac{0,25}{1,3} + \frac{0,025}{0,6} + 0,2$	1,479
	$e_2 = 25$		
	$e_3 = 2,5$		

COEFFICIENTS DE TRANSMISSION K

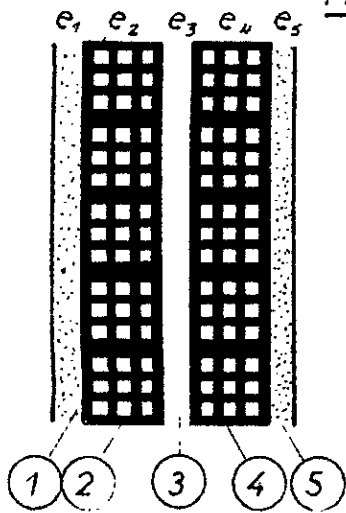
MURS INTERIEURS COMPOSES



- ① Enduit intérieur $\lambda = 0,6$ kcal/m.h.°c
- ② Brique 9 trous $\lambda = 0,4$ " "
- ③ Coussin d'air $\frac{e}{\lambda} = 0,21$
- ④ Brique 9 trous $\lambda = 0,4$ kcal/m.h.°c
- ⑤ Enduit intérieur $\lambda = 0,6$ " "

Epaisseur du mur (cm)	Epaisseur des parois (cm)	$\frac{1}{K} = R_i + \sum \frac{e_i}{\lambda_i} + R_e$	k
26	$e_1 = 1,5$	$\frac{1}{K} = \frac{1}{7} + \frac{0,1}{0,4} + 0,21 + \frac{0,1}{0,4} + \frac{0,015}{0,6} + \frac{0,015}{0,6} + \frac{1}{7}$	0,956
	$e_2 = 10$		
	$e_3 = 3$		
	$e_4 = 10$		
	$e_5 = 1,5$		
26,5	$e_1 = 1,5$	$\frac{1}{K} = \frac{1}{7} + \frac{0,1}{0,4} + \frac{0,015}{0,6} + 0,21 + \frac{0,1}{0,4} + \frac{0,02}{0,6} + \frac{1}{7}$	0,949
	$e_2 = 10$		
	$e_3 = 3$		
	$e_4 = 10$		
	$e_5 = 2$		
27	$e_1 = 2$	$\frac{1}{K} = \frac{1}{7} + \frac{0,02}{0,6} + \frac{0,1}{0,4} + 0,21 + \frac{0,1}{0,4} + \frac{0,02}{0,6} + \frac{1}{7}$	0,942
	$e_2 = 10$		
	$e_3 = 3$		
	$e_4 = 10$		
	$e_5 = 2$		

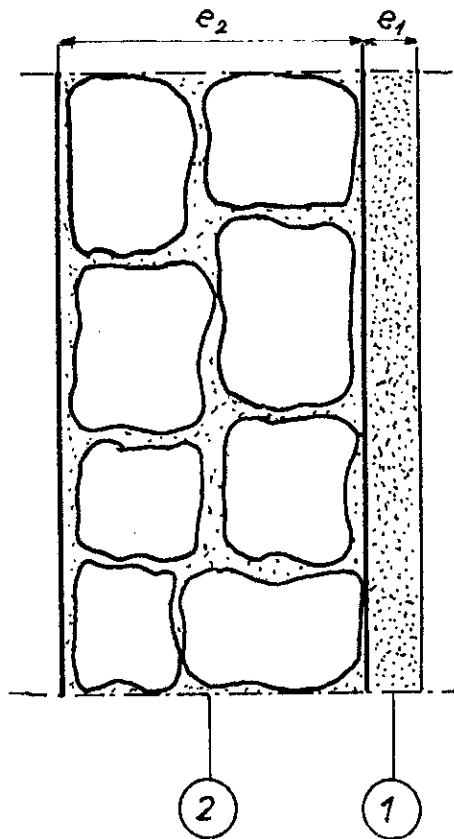
MURS EXTERIEURS COMPOSES



- ① Crépi extérieur $\lambda = 0,6 \text{ Kcal/mh}^\circ\text{c}$
- ② Brique 9 trous $\lambda = 0,4 \text{ " "}$
- ③ Coussin d'air $\frac{e}{\lambda} = 0,21$
- ④ Brique 9 trous $\lambda = 0,4 \text{ Kcal/mh}^\circ\text{c}$
- ⑤ Crépi intérieur $\lambda = 0,6 \text{ " "}$

Epaisseur du mur (cm)	Epaisseur des parois (cm)	$\frac{1}{K} = R_i + \sum \frac{e_i}{\lambda_i} + R_e$	K
26	$e_1 = 1,5$	$\frac{1}{K} = \frac{1}{7} + \frac{0,1}{0,4} + 0,21 + \frac{0,015}{0,6} + \frac{0,1}{0,4} + \frac{0,015}{0,6} + \frac{1}{20}$	1,049
	$e_2 = 10$		
	$e_3 = 3$		
	$e_4 = 10$		
	$e_5 = 1,5$		
26,5	$e_1 = 1$	$\frac{1}{K} = \frac{1}{7} + \frac{0,01}{0,6} + \frac{0,1}{0,4} + 0,21 + \frac{0,1}{0,4} + \frac{0,025}{0,6} + \frac{1}{20}$	1,040
	$e_2 = 10$		
	$e_3 = 3$		
	$e_4 = 10$		
	$e_5 = 2,5$		
27	$e_1 = 2,5$	$\frac{1}{K} = \frac{1}{7} + \frac{0,025}{0,6} + \frac{0,1}{0,4} + 0,21 + \frac{0,1}{0,4} + \frac{0,015}{0,6} + \frac{1}{20}$	1,031
	$e_2 = 10$		
	$e_3 = 3$		
	$e_4 = 10$		
	$e_5 = 1,5$		
40	$e_1 = 2,5$	$\frac{1}{K} = \frac{1}{7} + \frac{0,025}{0,6} + \frac{0,2}{0,4} + 0,21 + \frac{0,1}{0,4} + \frac{0,025}{0,6} + \frac{1}{20}$	0,808
	$e_2 = 20$		
	$e_3 = 5$		
	$e_4 = 10$		
	$e_5 = 2,5$		

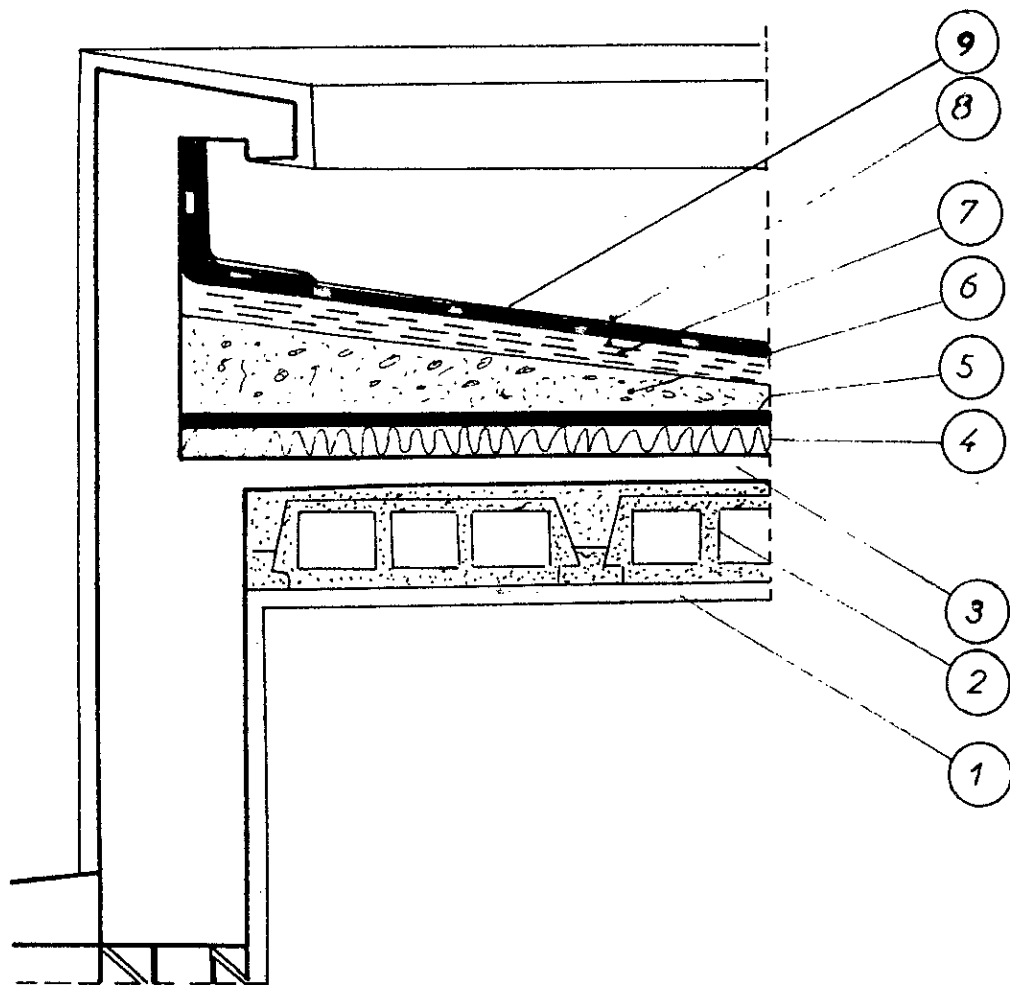
MURS EXTERIEURS



- ① Enduit interieur
- ② Pierres naturelles poreuses

Épaisseur des murs	Épaisseur des parois	$\frac{1}{K} = 0,2 + \sum \frac{e_i}{\lambda_i} + 0,2$	K
40	$e_1 = 2$	$\frac{1}{K} = 0,20 + \frac{0,02}{0,6} + \frac{0,38}{2} + 0,20$	1,605
	$e_2 = 38$		
41,5	$e_1 = 1,5$	$\frac{1}{K} = 0,20 + \frac{0,015}{0,6} + \frac{0,40}{2} + 0,20$	1,582
	$e_2 = 40$		

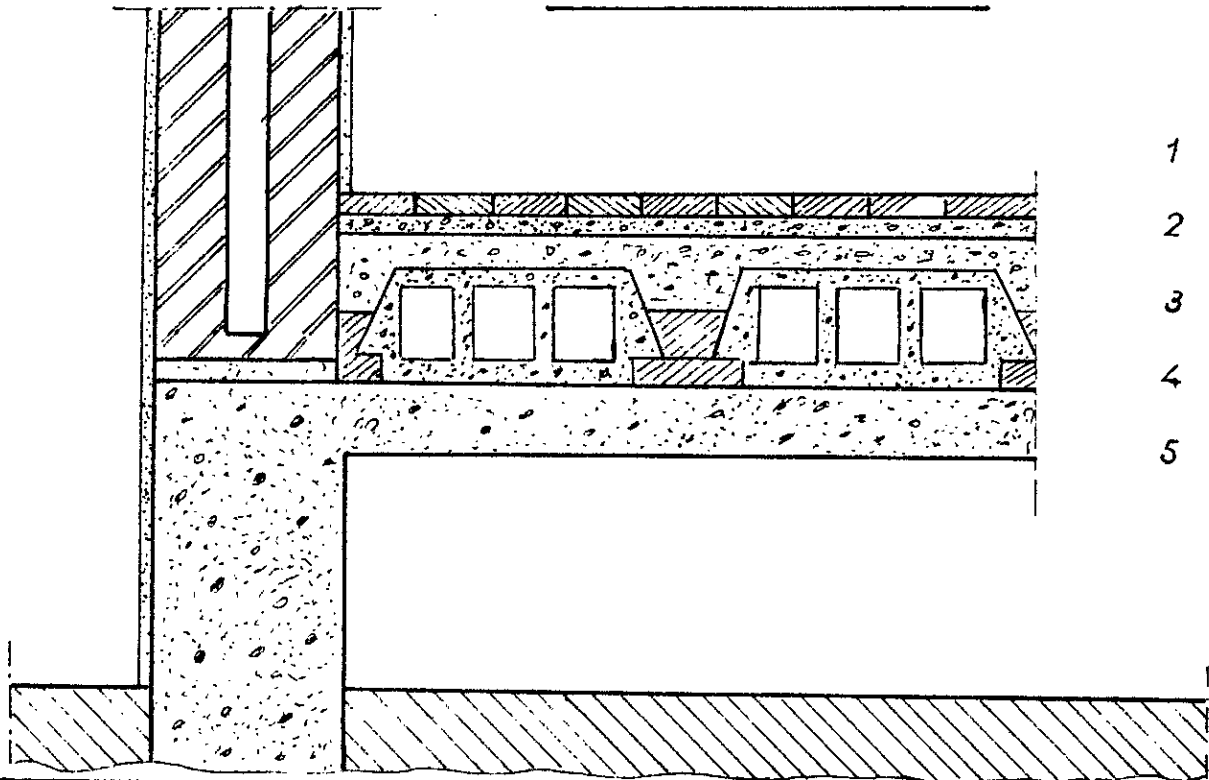
COEFFICIENT "K" DE LA TERRASSE



N°	SPECIFICATION DE LA TERRASSE	e cm	λ
1	Hourdis en béton	20	k = 0,90
2	Enduit interieur	1,5	0,25
3	Dalle de compression	5	1,3
4	Liège aggloméré	10	0,037
5	Feuille de polystyrène	2	0,034
6	Béton en forme de pente	6	1,3
7	Chape de ciment	2	1,2
8	Etanchiété carton feutre ou chapes souples imprégnées de bitume	1	0,20
9	Feuille d'aluminium	0,08	170

$$\frac{1}{K} = R_i + \sum \frac{e}{\lambda} + R_e \quad \Rightarrow$$

$$k = 1,173 \text{ kcal m}^2 \text{ h}^\circ \text{C}$$



N°	Désignation	Epaisseur	λ
1	Carrelage	$e_1 = 2,5$	0,90
2	Ciment + Mortier	$e_2 = 2,5$	1,20
3	Béton	$e_3 = 5$	1,30
4	Hourdis	$e_4 = 16$	$R = 0,15$
5	Dalle de compression	$e_5 = 10$	1,30

$$\frac{1}{K_p} = \frac{1}{7} + \frac{0,025}{0,9} + \frac{0,025}{1,2} + 0,15 + \frac{0,10}{1,3} + \frac{0,05}{1,3} + \frac{1}{7} \Rightarrow K_p = 1,667 \frac{\text{kcal}}{\text{m}^2 \text{h}^\circ \text{C}}$$

Le coefficient équivalent K est donné par la relation suivante :

$$\frac{1}{K} = \frac{1}{K_p} + \frac{S}{k \cdot P}$$

K_p - Coefficient thermique du plancher

S - Surface du plancher

P - Périmètre du plancher

k - Le coefficient de transmission thermique par mètre de périmètre du mur extérieur. Pour une isolation courante

$$k = 1,2 \text{ kcal h}^{-1} \text{ m}^{-1} \text{ C}^{-1}$$

// H A P I T R E I I I
-o-o-o-o-o-o-o-o-o-o-o

DETERMINATION DES BESOINS CALORIFIQUES

31. LES BESOINS CALORIFIQUES EN TANT QUE PROPRIETE DE CONSTRUCTION.

32. LES BESOINS CALORIFIQUES DE TRANSMISSION .

3 21. Les principes de calcul.

3 22. Les déperditions calorifiques par transmission Q_0

3 23. Les hypothèses de températures.

33. LES MAJORATIONS

3 31. Le Coefficient D

3 32. La Majoration Z_u pour interruption d'exploitation

3 33. La Majoration Z_A pour compensation des parois extérieures

3 34. Groupement des Majorations Z_u et Z_A

3 35. La Majoration Z_H pour orientation.

34. LES BESOINS CALORIFIQUE DE VENTILATION

3 41. Les principes de calcul

3 42. PERMEABILITE des fenêtres et portes \sum al..

3 43. La caractéristique de local R

3 44. La Caractéristique d'immeuble H.

35. CONDUITE DES CALCULS -

3 51. Besoins calorifiques de transmission

3 52. Besoins calorifiques de ventilation

3 53. Bases de calculs.

DETERMINATION DES BESOINS CALORIFIQUES

3.1. - LES BESOINS CALORIFIQUES EN TANT QUE PROPRIETE DE LA CONSTRUCTION

Les besoins calorifiques d'un local, sont une pure caractéristique de la construction, qui n'a rien à voir avec le système de chauffage projeté au réalisé. Ils dépendent des dimensions du local, du genre de construction de ces murs, des dimensions des fenêtres, etc.....

Dans notre projet, les besoins calorifiques constituent la Base du dimensionnement des corps de chauffe et de la chaudière.

Les dimensions des surfaces de chauffe de l'ensemble des locaux d'un bâtiment doivent être ajustées entre elles afin d'assurer un chauffage uniforme de tous les locaux.

Quand les températures intérieures et les conditions climatiques restent inchangées. (Etat stationnaire), les besoins calorifiques d'un bâtiment sont identiques à la somme de toutes les déperditions de chaleur à travers l'enveloppe extérieure des locaux chauffés.

Ces déperditions sont deux genres :

- A cause de la température intérieure plus élevée, de la chaleur est en permanence perdue vers l'extérieure.
(déperdition calorifiques par transmission) par les parois, fenêtres, planchers, etc....

- L'air traversant un bâtiment et rechauffé à la température intérieure entraine avec lui à l'extérieur une partie de la chaleur de chauffage fournie (déperditions calorifiques par ventilation).

Alors que les déperditions calorifiques par transmission dépendent avant tout des dimensions et du genre de construction des éléments de l'enveloppe extérieure, d'un bâtiment ou d'un local. Par contre dans les déperditions de ventilation intervient fortement leur étanchéité et donc la qualité d'exécution de la construction.

Les déperditions calorifiques par transmission peuvent être calculées de façon relativement précise, si les coefficients d'isolement des murs extérieurs, fenêtres, planchers et terrasse sont connus grâce aux plans de construction, par contre pour le calcul des déperditions calorifiques par ventilation on est réduit à un calcul approché dont les résultats sont fortement influencés par des appréciations sur le manque d'étanchéité des fenêtres et portes et sur l'influence du Vent.

3.2. BESOINS CALORIFIQUES DE TRANSMISSION .

3.21. PRINCIPE DE CALCUL

On fait la distinction entre pertes calorifiques par transmission Q_0 et besoins calorifique de transmission Q_t d'un local . Q_0 résulte de la somme des pertes par transmission globale de tous les éléments de l'enveloppe d'un local à la plus faible température extérieure.

Mais on a d'autres facteurs d'influence qui sont introduit sous forme de majorations ;

Par conséquent, des déperditions calorifiques par transmission on déduit les besoins calorifiques de transmission, en multipliant celles-ci par un coefficient de Majoration Z , contenant les majorations partielles suivantes.

- Z_v pour interruption d'exploitation du chauffage
- Z_A pour compensation des surfaces extérieures froides
- Z_H pour orientation.

D'où les besoins calorifiques de transmission Q_t sont donnés par la relation suivante :

$$Q_t = Q_0 (1 + Z_v + Z_A + Z_H) = Z Q_0 \text{ (Kcal/h).}$$

3 22. LES DEPERDITIONS CALORIFIQUES PAR TRANSMISSIONS Q₀.

Les déperditions calorifiques par transmission "q₀" se calculent pour chaque surface d'enveloppe d'un local, cédant de la chaleur, d'après les lois de transmission globale de la chaleur en régime établi,

on a $q_0 = K \cdot S \cdot (t_i - t_e)$ en Kcal/h.

Où.

q₀ : Signifie les déperditions calorifiques horaires de l'élément de construction en (Kcal/h).

K : Le Coefficient de transmission global de la chaleur en (Kcal/h m²°C)

S : La surface de l'élément de construction en (m²) .

t_i : La température intérieure.

t_e : La température extérieure ou dans le local voisin en (°C).

Dans le cas où on a t_e > t_i. C'est à dire la température de l'air dans le local voisin est plus élevée, le calcul de q₀ donne une valeur négative. Dans ce cas là on a un gain de chaleur.

La somme des déperditions élémentaires q₀ donne les déperditions par transmission Q₀ de la totalité du local, donc.

$$Q_0 = \sum q_0$$

.../...

3 23. LES HYPOTHESES DE TEMPERATURE .

On prendra une température intérieure de 20 ° C pour les locaux chauffés, 15 ° C pour les couloirs et sanitaires, 10 ° C pour les cages d'escalier.

Tandis que la température extérieure, nous a été donné par L'ONAM. Soit ; $t_e = 2^\circ \text{C}$ durant l'hiver et $t_e = 42^\circ \text{C}$ durant l'été.

33. LES MAJORATIONS

Toutes les majorations sont appliquées aux déperditions calorifiques par transmission de tout le local. La caractéristique importante pour les propriété d'un local est le coefficient D.

3 31. LE COEFFICIENT D.

Physiquement, le coefficient D. peut être regardé comme la perméabilité moyenne de l'ensemble des éléments de l'enveloppe d'un local.

Si le coefficient D est élevé, on a un mauvais isolement calorifique, donc de grandes surfaces de murs extérieurs avec une faible valeur d'isolement et une forte proportion de fenêtres, par contre, si le coefficient D est faible, on a, dans ce cas là, un bon isolement calorifique avec une faible proportion de surface extérieure cédant de la chaleur par rapport aux surfaces d'enveloppes des locaux.

Ce coefficient D est donné par la formule suivante.

$$D = \frac{Q_0}{S_T (t_i - t_e)}$$

S_T = étant la surface totale de toutes les enveloppes des locaux. C'est à dire des murs extérieurs avec les fenêtres, des murs intérieurs avec les portes, du plancher et de la couverture .

t_i = Température intérieure.

t_e = Température extérieure.

3 32. LA MAJORATION Z_u pour interruption d'exploitation.

Après des réductions et des interruptions d'exploitations, la remontée en température d'un bâtiment n'est possible que grâce à des fournitures de chaleurs momentanément accrues .

Par suite des propriétés différentes des locaux d'un bâtiment une distribution des corps de chauffe autre que dans le cas d'une exploitation continue est nécessaire pour assurer une montée en température uniforme.

Le But des Majorations Z_u est de permettre.

En plus de l'exploitation continue, qui naturellement n'exige aucunemajoration pour interruption, il faut distinguer les trois modes d'exploitations suivants

MODES D'EXPLOITATION I

Exploitation continue avec toutefois réduction d'exploitation nocture.


MODE D'EXPLOITATION II

Interruption journalière de fourniture chaleur d'une durée de 8 à 12 Heures.

MODE D'EXPLOITATION III

Interruption journalière de fourniture de chaleur d'une durée de 12 à 16 Heures.

.../...

 REMARQUE :

Ces Majorations Z_u augmentent avec la durée de l'interruption d'exploitation, de plus elle sont échelonnées également d'après les valeur D.

Des petites valeurs de D demandent de grandes majorations, par contre des valeurs élevées, demandent de petites majorations.

Compte tenu des hypothèses de notre étude

Dans notre projet, on retiendra le mode d'exploitation II.

-La MAJORATION Z_A POUR COMPENSATION DES PAROIS EXTERIEURES.

Le confort de l'homme dans un local ne dépend pas seulement de la température, de l'air, mais également de la température moyenne de l'enveloppe du local, des bureaux avec des parois extérieures grandes et minces ou avec des grandes fenêtres sont sur le plan climatique du local plus défavorables que d'autres avec des murs épais ou des petites fenêtres ; de même des pièces d'angle sont plus défavorables que des locaux encastrés sur trois faces.

3 34. GROUPEMENT DES MAJORATIONS Z_u et Z_A .

Les deux majorations dépendent du Coefficient D. et peuvent donc, malgré leur signification physique tout à fait différente, être groupées pour le calcul en une majoration unique Z_D .

Comme la majoration Z_u diminue quand le coefficient D. augmente, pendant que la majoration Z_A croit. La majoration résultante Z_D varie beaucoup moins avec le coefficient D que ces constituants.

La Majoration résultante est donnée par le tableau N°1
(Planche N° 9).

Pour notre projet, on a pris une majoration. $ZD = 15 \%$.

3.35. LA MAJORATION ZH POUR ORIENTATION

La valeur des majorations qui doivent tenir compte des différences insolation est à prendre dans le tableau (N° 2 Voir Planche N° 9). pour l'appréciation de l'orientation d'un local il faut retenir pour les locaux encastrés sur trois faces la position de la paroi extérieure, et pour des locaux d'angle la direction du coin de la maison. Pour des pièces avec trois ou quatre faces extérieures, il faut prendre pour chacune d'elle la majoration la plus élevée.

3.4. LES BESOINS CALORIFIQUES POUR PERTES PAR VENTILATION.

3.41. LES PRINCIPES DE CALCUL.

La quantité d'air qui rentre sous l'effet du vent dans un local par les jointures des portes et des fenêtres fermées, dépend des dimensions des zones non étanches des parties de bâtiment situés au vent et des différences de pression entre l'extérieur et l'intérieur. Sur la face extérieure, règne dans le cas le plus favorable (direction du vent perpendiculaire), une pression dynamique correspondant, à la vitesse du vent, à l'intérieur s'établit une pression qui est influencée par la résistance à l'écoulement, du volume d'air introduit ainsi que par une éventuelle dépression sur les faces de l'ensemble non touchées par le vent.

A cet égard, les maisons individuelles isolées se comportent différemment des maisons alignées ou des bâtiments avec plusieurs appartements complètement séparés.

Pour caractériser, les caractéristiques d'un immeuble, dues à sa situation, son lieu et son mode de construction on se sert de la "caractéristique d'Immeuble H". Les résistances à l'écoulement de l'air sont caractérisées par "Une caractéristique de local R".

Les besoins calorifiques pour compenser les pertes par ventilations Q_L peuvent être calculés par l'équation suivante.

$$Q_L = \sum (a_l) \cdot R \cdot H \cdot (t_i - t_e) \quad \text{en Kcal/h.}$$

AVEC.

$\sum (a_l)$ = perméabilité des fenêtres et portes au vent.

R. = caractéristique du local.

H. = Caractéristique d'immeuble.

$t_i - t_e$ = Différence de température entre l'air intérieur et Extérieur.

3.42. PERMEABILITE DES FENETRES ET PORTES $\sum (a_l)$.

Si l'on désigne par (a) la perméabilité à l'air d'un joint de fenêtre ou de porte par mètre de longueur pour une différence de pression donnée, la perméabilité de toutes les fenêtres et portes ayant chacune des joints d'une longueur L et exposées au vent dans les conditions les plus défavorable est donnée par $\sum (a_l)$.

Le tableau N° 1 (voir Planche N° 10) nous donne la perméabilité des joints a par metre de longueur de joints pour les plus importants types de fenêtres et portes.

Pour notre calcul, on prendra les valeur de a suivante.

a = 1,5 pour les fenêtres : extérieures.

a = 4 pour les portes : extérieures.

3 43. LA CARACTERISITIQUE DE LOCAL R.

La caractéristique de local R dépend de la perméabilité de toutes les fenêtres et portes $\sum (al) A$ exposées au vent ainsi que de la perméabilité des fenêtres et portes par lesquelles l'air peut s'écouler du local Si cette dernière est désignée, par analogie par $\sum (al) N$: La caractéristique de local R s'exprimé par le Quotient..

$$R = \frac{1}{\frac{\sum (al) A}{\sum (al) N} + 1}$$

Dans la plupart des cas l'air ne s'écoule d'un local exposé au vent que par les portes intérieurs. Ainsi les dimensions de ces portes et leur étanchéité sont déterminantes pour $\sum (al)_{int}$. Si l'on Utilisé des fenêtres et des portes de type courant il n'y a pas de trop grandes différences dans la valeur de R. des différents locaux d'un immeuble.

La plupart du temps, on peut donc renoncer au calcul de la caractéristique de local R par la formule précédente et prendre la valeur dans le tableau numérique (N° 2)(voir planche N° 10).

Compte tenu de la précision de calcul nécessaire, un échelonnement relativement grossier des bleus R est suffisant. Le tableau (N° 2 Planche N° 10) précise dans quelle condition la caractéristique de local, se situe, soit entre 1, et 0,8 soit, 0,8 et 0,6 c'est à dire dans quelle condition elle peut être, elle prise en moyenne entre 0,9 et 0,7.

Au lieu des perméabilité à l'air, il est fait utilisation du rapport plus facile à déterminer des fenêtres et surface extérieures F_A à la surface des portes sur la face d'écoulement F_T . F_A ne se rapporte qu'à des surfaces de portes et fenêtres ouvrantes.

Le calcul de R par la formule s'avère nécessaire dans le cas des locaux comportants sur les parois extérieures, au vent, des joints très grands ou particulièrement peu étanchés par rapport à ceux des portes intérieures.

3. 44. LA CARACTERIQUE D'IMMEUBLE H.

La caractéristique d'immeuble H est donnée par le tableau (N° 3 voir planche N° 9) pour divers genres de construction et influence du vent.

En ce qui concerne, la situation d'un local par rapport à l'action du vent on distingue trois cas.

1er : SITE PROTEGE

C'est le cas des centres de ville de construction serrées.

2^{ème} SITE DECOUVERT

C'est le cas des maisons dans les cités ou les ensembles de bâtiments sont clairsemés.

3^{ème} SITE EXCEPTIONNELLEMENT DECOUVERT

C'est le cas des maisons isolées construites sur des hauteurs, sur des bandes cotières sans arbres.

On retiendra pour notre construction, le deuxième Cas.

3.5. CONDUITE DES CALCULS

Les besoins calorifiques Q_H d'un local se calculent par l'équation.

$$Q_H = Q_T + Q_L = (Q_0 (1+Z_D + Z_H) + Q_1) \text{ en Kcal/h.}$$

Pour la conduite des calculs, on a (utilisé, une disposition particulière et pratique sous forme de Tableau.

BESOINS CALORIFIQUE POUR PERTES PAR TRANSMISSION :

On utilisera les abréviations suivantes pour caractérisés les éléments de construction.

- P I : PORTE INTERIEURE
- P E : PORTE EXTERIEURE
- F E : FENETRE EXTERIEURE
- F I : FENETRE INTERIEURE
- I I : IMPOSTE INTERIEUR
- I E ; IMPOSTE EXTERIEUR
- M I : MUR INTERIEUR
- M E : MUR EXTERIEUR
- T E : TERRASSE
- P R : PLANCHER

Pour la désignation des locaux. On utilisera les lettres R et P. avant le numéros pour différentier. Un local situé au Rez de chaussée, et un autre au 1er étage par conséquent.

R = REZ - de - CHAUSSEE

P. = 1 er ÉTAGE.

On prendra pour les parois, plancher et terrasse les dimension intérieure (longueur et largeur).

Pour la hauteur on prendra la hauteur de l'étage qui est égale à 3,00 m.

Pour la détermination des dimensions des portes et fenêtres on n'introduit pas les surfaces des vitres ont des cadres, mais le pourtour le plus grand de l'ouverture dans le mur.

Pour implifier on arrondis sur chaque ligne le résultat du calcul au 10 Kcal/h.

BESOINS CALORIFIQUES DE VENTILATION

On considère dans notre construction que toutes les portes et fenêtres extérieures sont exposées au vent. La longueur de leur Joints (1) peut être déterminer sur les plans de notre construction.

La valeur $\sum(a)$ de toute les fenêtres et portes extérieures exposées, du local considéré, résulte alors de la perméabilité des joints (a) voir tableau (N° 1 planche N° 10). Il faut retenir comme longueur de joint d'un fenètre ou d'une porte la longueur total de toutes les bases d'aération (ycompris celle des trappes d'aération installées.)

Tous les calaculs on été regroupes dans des tableaux.

(Voir Notice).

3.5.3. BASE DE CALCUL

Pour la détermination des besoins calorifique, les bases suivants sont nécessaires.

1. PLAN DE SITUATION DU BATIMENT .

Il doit montrer l'orientation ainsi que l'exposition au vent. On doit donc également avoir des indications sur la hauteur des bâtiments voisins et sur d'autres facteurs d'influence.

2. PLAN DU BATIMENT .

Comportant les dimensions de construction y compris les mesures des fenêtres et portes.

3. COUPE DU BATIMENT.

Avec indication :

- a) - Des hauteurs libres des locaux
- b) - Des hauteurs d'étage prises de niveau supérieur de plancher à niveau supérieur de plancher et la hauteur des portes et fenêtres

4. DONNEES SUR LE TYPE DES MURS PLANCHER et COUVERTURES .

Tous les types utilisés sont à décrire de façon suffisamment détaillée pour que les coefficients de transmission de la chaleur puissent être calculés.

5. DONNEES SUR LES FENETRES .

Construction des fenêtres (fenêtres simples, composées ou doubles), matériaux des fenêtres : Bois , Acier, Métal, Matière Synthétique ; Dimensions des vantaux ouvrants ou indication des vantaux ouvrants ou indications des longueurs des joints.

6. DONNEES SUR LA DESTINATION DES LOCAUX.

Pour le choix du mode d'exploitation de l'installation et les majorations à prendre en ligne de compte pour le calcul des besoins calorifiques.

BESOINS CALORIFIQUES DES BATIMENTS

Tous les calculs terminés en trouve les besoins calorifiques suivants.

A1	: Q _M	= 25 550 Kcal/h.
A2	: Q _M	= 25 830 Kcal/h.
A3	: Q _M	= 26 350 Kcal/h.
A 4	: Q _M	= 25 050 Kcal/h.
A5	: Q _M	= 26 190 Kcal/h.
B	: Q _M	= 20 370 Kcal/H.
C	: Q _M	= 52 500 Kcal/h.

MAJORATIONS Z_D et Z_H en %

Planche N° 9

1. Majorations groupées $Z_D = Z_U + Z_A$

Mode d'exploitation	Coefficient D	0,1 à 0,29	0,30 à 0,69	0,70 à 1,49	1,5
I	Exploitation réduite	7	7	7	7
II	Interruption de 9 à 12h de durée	20	15	15	15
III	Interruption de 12 à 16h de durée	30	25	20	15

2. Majorations Z_H pour orientation

ORIENTATION	S	SO	O	NO	N	NE	E	SE
MAJORATION Z_H	-5	-5	0	+5	+5	+5	0	-5

3. Caractéristique de maison H

		Maison d'alignement	Maison individuelle
Region normale	Site protégé	0,24	0,34
	Site découvert	0,41	0,58
	Site particulièrement découvert	0,60	0,84
Region à vents forts	Site protégé	0,41	0,58
	Site découvert	0,60	0,84
	Site exceptionnellement découvert	0,82	1,13

1. Perméabilité des joints "a" par m de longueur de joints en m^3/h

Fenêtres en bois et en matières synthétique	Fenêtres simples	3,0
	Fenêtres composées	2,5
	Fenêtres doubles et simples avec étanchéité garantie	2,0
Fenêtres en acier et fenêtres métalliques	Fenêtres simples	1,5
	Fenêtres composées	1,5
	Fenêtres doubles et simples avec étanchéité garantie	1,2
Portes intérieures	Non étanches (sans seuil)	4,0
	Étanches (avec seuil)	1,5
Portes extérieures	Comme les fenêtres	-

2. Caractéristique de maison

Rapport de surface	Fenêtre en bois ou en matière synthétique		Fenêtre en acier fenêtre métallique		Caractéristique de maison
	PORTES INTERIEURES		PORTES INTERIEURES		
	étanches	non étanches	étanches	non étanches	
F_A / F_T	< 1,5	< 3	< 2,5	< 6	$R = 0,9$
F_A / F_T	1,5 ... 3	3 ... 9	2,5 ... 6	6 ... 20	$R = 0,7$

F_A : Surface des fenêtres et portes exposés au vent

F_T : Surface des portes sous le vent

Pour les portes coulissantes on peut toujours poser $R = 1$

CALCUL

DES

BESOINS CALORIFIQUES

DESIGNATIONS ET FORMULES

PI : Porte intérieure

MI : Mur intérieur

PE : Porte extérieure

ME : Mur extérieur

II : Imposte intérieure

TE : Terrasse

IE : Imposte extérieure

Pr : Plancher.

Q₀ : Déperditions calorifique par transmission.

Q_T : Besoins calorifique de transmission.

Q_H : Besoins calorifiques.

$$Q_T = \sum Q_0 \quad \text{en kcal/h}$$

$$Q_H = Q_L + Q_T \quad \text{en kcal/h}$$

$$Q_L = \sum (\alpha l) \cdot R \cdot H \cdot \Delta T \quad \text{en kcal/h}$$

Q_L Pour une Fenêtre extérieure.

$$\alpha = 1,5$$

$$R = 0,9$$

$$H = 0,7$$

$$\Delta T = 18^\circ \text{C}$$

$$Q_L = 1,5 \times 0,9 \times 0,6 \times 18 \times (1,25 + 0,6) 2 \times 1$$

$$Q_L = 53,95 \text{ kcal/h} \quad \text{on prendra } Q_L = 50 \text{ kcal/h}$$

Q_L Pour une porte intérieure.

$$\alpha = 4$$

$$R = 0,9$$

$$H = 0,6$$

$$\Delta T = 5$$

$$Q_L = 4 \times 0,9 \times 0,6 \times 5 \times (2,10 + 0,90) 2 \times 1 = 64,80 \text{ kcal/h}$$

$$\text{on prendra } Q_L = 60 \text{ kcal/h}$$

Ces résultats seront multipliés par le nombre de Fenêtres et portes existant dans le local.

On procédera de la même manière pour les impostes extérieures.

BESOINS CALORIFIQUES DU Bat: A₁ RDC

ABREVIATION	ORIENTATION	EPAISSEUR	SURFACE S					DEPERDITION				Majorations			Besoins
			LONGUEUR	HAUTEUR	SURFACE	NOMBRE	DEDUCTION	SURFACE CORRIGEE	COEF K	ΔT	DEPERDITION PAR TRANSMISSION	ZD = ZA + ZU	ZH orientation	Z = 1 + ZD + ZH	$Q_H = Q_L + Q_T$
,	,	cm	m	m	m ²	,	m ²	m ²	$\frac{Kcal}{m^2 \cdot h \cdot ^\circ C}$	°C	$\frac{Kcal}{h}$	%	%	1+%	$\frac{Kcal}{h}$

LOCAL R01

PI	,	,	0,90	2,10	1,89	1	,	1,89	2	5	20				
II	,	,	0,40	0,90	0,36	1	,	0,72	3	5	10				
II	,	,	6,40	1,70	10,88	1	,	10,88	3	5	160				
MI	,	13	7,60	3,00	22,8	1	13,89	8,90	1,898	5	90				
FE	,	,	0,60	1,25	0,75	5	,	3,75	5	18	340				
ME	S	40	7,60	3,00	22,8	1	3,75	19,05	0,808	18	280				
Pr	/	36						31,92	0,579	10	180				
											1070	15	-5	1,1	$Q_T = 1180$
															$Q_L = 330$
															$Q_H = 1510$

LOCAL R02

PI	,	,	0,90	2,10	1,89	1	,	1,89	2	5	20				
II	,	,	0,40	0,90	0,36	1	,	0,36	3	5	10				
II	,	,	1,30	1,70	2,21	1	,	2,21	3	5	30				
MI	,	13	2,50	3,00	7,50	1	4,6	3,04	1,898	5	30				
FE	S	,	0,60	1,25	0,75	2	,	1,50	5	18	140				
ME	S	40	2,50	3,00	7,50	1	1,50	6,00	0,808	18	90				
Pr	/	36						10,50	0,798	10	80				
											400	15	-5	1,1	$Q_T = 440$
															$Q_L = 170$
															$Q_H = 610$

BESOINS CALORIFIQUES du BAT: A₁ RDC

ABREVIATION	ORIENTATION	EPAISSEUR	SURFACES					DEPERDITION				Majorations			Besoins
			LONGUEUR	HAUTEUR	SURFACE	NOMBRE	DEDUCTION	SURFACE CORRIGEE	COEF. K	ΔT	DEPERDITION PAR TRANSMISSION	Z _D =Z _A +Z _U	Z _H orientation	Z=1+Z _D +Z _H	$Q_H = Q_L + Q_T$
-	-	cm	m	m	m ²	-	m ²	m ²	$\frac{kcal}{m^2hC}$	°C	kcal/h	%	%	1+%	kcal/h

LOCAL R03

PI	/	/	0,90	2,10	1,89	1	/	1,89	2	5	20				
II	/	/	0,40	0,90	0,36	1	/	0,36	3	5	10				
II	/	/	3,40	1,70	5,78	1	/	5,78	3	5	90				
MI	/	13	4,50	3,00	13,50	1	8,03	5,47	1,898	5	50				
FE	S	/	0,60	1,25	0,75	3	/	2,25	5	18	200				
ME	S	40	4,50	3,00	13,50	1	2,25	11,25	0,808	18	160				
Pr	/	36						18,90	0,664	10	130				

660 15 -5 11 Q_T = 730

Q_L = 220

Q_H = 950

LOCAL R04

PI	/	/	0,90	2,10	1,89	1	/	1,89	2	5	20				
II	/	/	0,40	0,90	0,36	1	/	0,36	3	5	10				
II	/	/	3,40	1,70	5,78	1	/	5,78	3	5	90				
MI	/	13	5,00	3,00	15,00	1	8,03	6,97	1,898	5	70				
FE	S	/	0,60	1,25	0,75	3	/	2,25	5	18	200				
ME	S	40	5,00	3,00	15,00	1	2,25	12,75	0,808	18	190				
ME	/	/													
Pr	/	36						21	0,645	10	140				

720 15 -5 11

Q_T = 790

Q_L = 220

Q_H = 1010

BESOINS CALORIFIQUES du BAT: A₁ RDC

ABREVIATION	ORIENTATION	EPAISSEUR	SURFACES					DEPERDITION				Majorations			Besoins
			LONGUEUR	HAUTEUR	SURFACE	NOMBRE	DEDUCTION	SURFACE CORRIGEE	COEF K	ΔT	DEPERDITION PAR TRANSMISSION	Z _D = Z _A + Z _U	Z _y orientation	Z = 1 + Z _D + Z _H	Q _T = Q _L + Q _H
-	-	cm	m	m	m ²	-	m ²	m ²	Kcal/mhc	°C	Kcal/h	%	%	1+%	Kcal/h

LOCAL R05

PI	-	-	0,90	2,10	1,89	1	-	1,89	2	5	20				
II	-	-	0,90	0,40	0,36	1	-	0,36	3	5	10				
II	-	-	2,55	1,70	4,34	1	-	4,34	3	5	70				
MI	-	13	3,70	3,00	11,10	1	6,59	4,51	1,898	5	40				
FE	N	-	0,60	1,25	0,75	2	-	1,50	5	18	140				
ME	N	40	3,70	3,00	11,10	1	1,50	9,60	0,808	18	140				
MI	-	-	4,20	3,00	12,60	1	-	12,60	1,898	5	120				
Pr	-	36						17,64	0,678	10	120				

660 15 +5 12

Q_T = 790
 Q_L = 170
 Q_H = 960

LOCAL R06

PI	-	-	0,90	2,10	1,89	1	-	1,89	2	5	20				
II	-	-	0,90	0,40	0,36	1	-	0,36	3	5	10				
II	-	-	1,70	1,70	2,89	1	-	2,89	3	5	40				
MI	-	13	3,70	3,00	11,10	1	5,14	5,96	1,898	5	60				
FE	N	-	0,60	1,25	0,75	3	-	2,25	5	18	200				
ME	N	40	3,70	3,00	11,10	1	2,25	8,35	0,808	18	130				
Pr	-	36						15,54	0,704	10	110				

570 15 5 12

Q_T = 680
 Q_L = 220
 Q_H = 900

BESOINS CALORIFIQUES du BAT: A₁ RDC

ABREVIATION	ORIENTATION	EPAISSEUR	SURFACES					DEPERDITION				Majorations			Besoins
			LONGUEUR	HAUTEUR	SURFACE	NOMBRE	DEDUCTION	SURFACE CORRIGEE	COEF K	ΔT	DEPERDITION PAR TRANSMISSION	Z _D = Z _A + Z _U	Z _H orientation	Z = 1 + Z _D + Z _H	Q _H = Q _L × Z
.	.	cm	m	m	m ²	.	m ²	m ²	$\frac{kcal}{mhc}$	°C	kcal/h	%	%	1+%	kcal/h

LOCAL R 07

PI	.	.	0,90	2,10	1,89	1	.	1,89	2	5	20					
II	.	.	0,90	0,40	0,36	1	.	0,36	3	5	10					
II	.	.	3,40	1,70	5,78	1	.	5,78	3	5	90					
MI	.	13	4,20	3,00	12,60	1	8,03	4,57	1,898	5	40					
FE	N	.	0,60	1,25	0,75	2	.	1,50	5	18	140					
ME	N	40	4,20	3,00	12,60	1	1,50	11,10	0,808	18	160					
Pr	.	36						17,64	0,678	10	120					
												580	15	5	1,2	Q _T = 690
																Q _L = 170
																Q _H = 860

LOCAL R 08

PI	.	.	0,90	2,10	1,89	1	.	1,89	2	5	20					
II	.	.	0,90	0,40	0,36	1	.	0,36	3	5	10					
II	.	.	2,20	1,70	3,74	1	.	3,74	3	5	60					
MI	.	13	3,60	3,00	10,80	1	5,99	4,81	1,898	5	50					
FE	N	.	0,60	1,25	0,75	2	.	1,50	5	18	140					
ME	N	40	3,60	3,00	10,80	1	1,50	9,30	0,808	18	140					
Pr	.	36						15,12	0,710	10	110					
													15	5	1,2	Q _T = 640
																Q _L = 170
																Q _H = 810

BESOINS CALORIFIQUES du BAT: A₁ 1^{er} Etage

ABREVIATION	ORIENTATION	EPAISSEUR	SURFACES					DEPERDITION				Majorations			Besoins
			LONGUEUR	HAUTEUR	SURFACE	NOMBRE	DEDUCTION	SURFACE CORRIGEE	COEF K	ΔT	DEPERDITION PAR TRANSMISSION	Z _D = Z _A + Z _U	Z _H orientation	Z = 1 + Z _D + Z _H	Q _H = Q _L + Q _T
/	/	cm	m	m	m ²	-	m ²	m ²	kcal/m ² hc	°C	kcal/h	%	%	1+%	kcal/h

LOCAL P01

PI	/	/	0,90	2,10	1,89	1	/	1,89	2	5	20				
II	/	/	0,90	0,40	0,36	1	/	0,36	3	5	10				
III	/	/	1,80	1,70	3,06	1	/	3,06	3	5	50				
MI	/	13	3,56	3,00	10,69	1	5,31	5,38	1,898	5	50				
FE	S	/	0,60	1,25	0,75	2	/	1,50	5	18	140				
ME	S	40	3,56	3,00	10,69	1	1,50	9,19	0,308	18	130				
MI	/	20	4,20	3,00	12,60	1	/	12,60	1,669	5	110				
TE	/	47,5						14,95	11,73	18	320				
											830	15	-5	11	

Q_T = 910

Q_L = 170

Q_H = 1080

LOCAL P02

PI	/	/	0,90	2,10	1,89	1	/	1,89	2	5	20				
II	/	/	0,90	0,40	0,36	1	/	0,36	3	5	10				
III	/	/	6,30	1,70	11,56	1	/	11,56	3	5	170				
MI	/	13	8,50	3,00	25,5	1	13,81	11,69	1,898	5	110				
FE	S	/	0,60	1,25	0,75	5	/	3,75	5	18	340				
ME	S	40	8,50	3,00	25,5	1	3,75	21,75	0,308	18	320				
TE	/	47,5						35,70	11,73	18	750				
											1720	15	-5	11	

Q_T = 1890

Q_L = 330

Q_H = 2220

BESOINS CALORIFIQUES du BAT: A₁ 1^{er} Etage

ABREVIATION	ORIENTATION	EPAISSEUR	SURFACES					DEPERDITION				Majorations			Besons
			LONGUEUR	HAUTEUR	SURFACE	NOMBRE	DEDUCTION	SURFACE CORRIGEE	COEF K	ΔT	DEPERDITION PAR TRANSMISSION	Z _D = Z _A + Z _U	Z _H orientation	Z = 1 + Z _D + Z _H	$Q_H = Q_L \times Z$
.	.	cm	m	m	m ²	.	m ²	m ²	kcal/mhc	°C	kcal/h	%	%	1+%	kcal/h

LOCAL P03

PI	/	/	0,90	2,10	1,89	1	-	1,89	2	5	20					
II	/	/	0,90	0,40	0,36	1	-	0,36	3	5	10					
II	/	/	2,50	1,70	4,25	1	-	4,25	3	5	60					
MI	/	13	3,80	3,00	11,40	1	650	4,90	1898	5	50					
FE	S	/	0,60	1,25	0,75	2	-	1,50	5	18	140					
ME	S	40	3,80	3,00	11,40	1	1,50	990	9803	18	140					
TE	/	475						1596	1,173	18	340					
											760	15	-5	1,1	Q _T = 840	
																Q _L = 170
																Q _H = 1010

LOCAL P04

PI	/	/	0,90	2,10	1,89	1	-	1,89	2	5	20					
II	/	/	0,90	0,40	0,36	1	-	0,36	3	5	10					
MI	/	13	5,80	3,00	17,40	1	225	15,15	1898	5	140					
FE	S	/	0,60	1,25	0,75	4	-	3,00	5	18	270					
ME	S	40	5,80	3,00	17,40	1	3	14,40	9803	18	210					
ME	O	27	4,20	3,00	12,60	1	-	12,60	1031	18	230					
TE	/	475						2436	1,173	18	510					
											1390	15	-5	1,1	Q _T = 1530	
																Q _L = 280
																Q _H = 1810

BESOINS CALORIFIQUES du BAT: A₁ 1^{er} Etage

ABREVIATION	ORIENTATION	EPAISSEUR	SURFACES					DEPERDITION				Majorations		Besoins	
			LONGUEUR	HAUTEUR	SURFACE	NOMBRE	DEDUCTION	SURFACE CORRIGEE	COEF K	ΔT	DEPERDITION PAR TRANSMISSION	Z _D = Z _A + Z _U	Z _H orientation	Z = 1 + Z _D + Z _H	Q _H = Q _L + Q _T
-	-	cm	m	m	m ²	-	m ²	m ²	$\frac{kcal}{m^2 \cdot h \cdot ^\circ C}$	°C	kcal/h	%	%	1+%	kcal/h

LOCAL P05

PI	-	-	0,90	2,10	1,89	1	-	1,89	2	5	20				
II	-	-	0,90	0,40	0,36	1	-	0,36	3	5	10				
MI	-	13	6,60	3,00	19,80	1	225	17,55	1,89	5	170				
FE	N	-	0,60	1,25	0,75	4	-	3,00	5	18	270				
ME	N	40	6,60	3,00	19,80	1	3	16,80	0,80	18	240				
MI	-	20	4,20	3,00	12,60	1	-	12,60	1,669	5	110				
TE	-	47,5						27,72	1,173	18	590				
											1410	15	5	1,2	

Q_T = 1700

Q_L = 280

Q_H = 1980

LOCAL P06

PI	-	-	0,90	2,10	1,89	1	-	1,89	2	5	20				
II	-	-	0,90	0,40	0,36	2	-	0,72	3	5	10				
III	-	-	9,70	1,70	16,49	1	-	16,49	3	5	250				
MI	-	13	11,40	3,00	34,2	1	20,99	13,21	1,89	5	130				
FE	N	-	0,60	1,25	0,75	7	-	5,25	5	18	470				
ME	N	40	11,40	3,00	34,2	1	5,25	23,95	0,80	18	420				
MI	-	20	4,20	3,00	12,60	1	-	12,60	1,669		210				
TE	-	47,5						47,88	1,173	18	1010				
											2520	15	5	1,2	

Q_T = 3020

Q_L = 440

Q_H = 3460

BESOINS CALORIFIQUES du BAT: A₂RDC

ABREVIATION	ORIENTATION	EPAISSEUR	SURFACES					DEPERDITION				Majorations			Besoins
			LONGUEUR	HAUTEUR	SURFACE	NOMBRE	DEDUCTION	SURFACE CORRIGEE	COEF K	ΔT	DEPERDITION PAR TRANSMISSION	Z _D = Z _A + Z _U	Z _H orientation	Z = 1 + Z _D Z _H	$Q_{HT} = Q_L + Q_T$
/	/	cm	m	m	m ²	/	m ²	m ²	$\frac{kcal}{m^2hc}$	°C	kcal/h	%	%	1+%	kcal/m

LOCAL R 01

PJ	/	/	0,90	2,10	1,89	2	/	3,78	2	5	40				
II	/	/	0,90	0,40	0,36	2	/	0,72	3	5	10				
II	/	/	2,55	1,70	4,34	1	/	4,34	3	5	70				
MI	/	13	5,40	3,00	1620	1	834	7,36	1898	5	70				
FE	S	/	0,60	1,25	0,75	4	/	3	5	183	270				
ME	S	40	5,40	3,00	1620	1	3	13,20	0,808	18	190				
MI	/	20	4,20	3,00	12,60	1	/	12,60	1,669	5	110				
Pr	/	36						22,68	0,631	10	140				

900 15 -5 1,1

$Q_T = 990$

$Q_L = 340$

$Q_H = 1330$

LOCAL R 02

PI	/	/	0,90	2,10	1,89	1	/	1,89	2	5	20				
II	/	/	0,90	0,40	0,36	1	/	0,36	3	5	10				
II	/	/	4,25	1,70	7,23	1	/	7,23	3	5	110				
MI	/	13	5,30	3,00	1740	1	948	7,92	1898	5	80				
FE	S	/	0,60	1,25	0,75	4	/	3	5	183	270				
ME	S	40	5,30	3,00	1740	1	3	14,40	0,808	18	210				
Pr	/	36						24,36	0,619	10	150				

850 15 -5 1,1

$Q_T = 940$

$Q_L = 280$

$Q_H = 1220$

BESOINS CALORIFIQUES du BAT: A2 RDC

ABREVIATION	ORIENTATION	EPAISSEUR	SURFACES					DEPERDITION				Majorations			Besoins
			LONGUEUR	HAUTEUR	SURFACE	NOMBRE	DEDUCTION	SURFACE CORRIGEE	COEF K	ΔT	DEPERDITION PAR TRANSMISSION	Z _D =Z _A +Z _U	Z _H Orientation	Z=1+Z _D +Z _H	Q _H =Q _L +Q _T
-	-	cm	m	m	m ²	-	m ²	m ²	kcal/m ² h°C	°C	kcal/	%	%	1.4%	kcal/h

LOCAL R03

PI	-	-	0,90	2,10	1,89	1	-	1,89	2	5	20				
II	-	-	0,90	0,40	0,36	1	-	0,36	3	5	10				
II	-	-	1,70	1,70	289	1	-	289	3	5	40				
MI	-	13	2,80	3,00	8,40	1	5,14	2,839	1,398	5	30				
FE S	-	-	0,60	1,25	0,75	1	-	0,75	5	18	70				
ME S	-	40	2,80	3,00	8,40	1	0,75	7,65	0,808	18	110				
Pr	-	36						11,76	0,769	10	90				

370 15 -5 1,1

Q_T = 410
Q_L = 110
Q_H = 520

LOCAL R04

PI	-	-	0,90	2,10	1,89	1	-	1,89	2	5	20				
II	-	-	0,90	0,40	0,36	1	-	0,36	3	5	10				
II	-	-	4,25	1,70	7,23	1	-	7,23	3	5	110				
MI	-	13	5,60	3,00	16,80	1	9,48	7,32	1,398	5	70				
FE S	-	-	0,60	1,25	0,75	4	-	3	5	18	270				
ME S	-	40	5,60	3,00	16,80	1	3	13,80	0,808	18	200				
ME O	-	27	4,20	3,00	12,60	1	-	12,60	1,031	18	230				
Pr	-	36						23,52	0,625	10	150				

1060 15 -5 1,1

Q_T = 1170
Q_L = 2830
Q_H = 1450

BESOINS CALORIFIQUES du BAT: A2 RDC

ABREVIATION	ORIENTATION	EPAISSEUR	SURFACES					DEPERDITION				Majorations			Besoins
			LONGUEUR	HAUTEUR	SURFACE	NOMBRE	DEDUCTION	SURFACE CORRIGEE	COEF K	ΔT	DEPERDITION PAR TRANSMISSION	Z _D = Z _A + Z _U	Z _{Horientation}	Z = 1 + Z _D + Z _H	$Q_T = Q_L + Q_H$
/	/	cm	m	m	m ²	/	m ²	m ²	$\frac{kcal}{m^2 \cdot h \cdot C}$	°C	kcal/h	%	%	1+%	kcal/h

LOCAL R 05

PI	/	/	0,90	2,10	1,89	1	/	1,89	2	5	20				
II	/	/	0,90	0,40	0,36	1	/	0,36	3	5	10				
II	/	/	4,30	1,70	7,31	1	/	7,31	3	5	110				
MI	/	13	6,50	3,00	19,50	1	9,56	9,94	1,898	5	90				
FE N	/	/	0,60	1,25	0,75	3	/	2,25	5	18	200				
ME N	/	/	6,50	3,00	19,50	1	2,25	17,25	0,808	18	250				
MI	/	20	4,20	3,00	12,60	1	/	12,60	1,669	5	110				
Pr	/	36						27,30	0,601	10	160				

950 15 5 12

Q_T = 1140
Q_L = 220
Q_H = 1360

LOCAL R 06

PI	/	/	0,90	2,10	1,89	1	/	1,89	2	5	20				
II	/	/	0,90	0,40	0,36	1	/	0,36	3	5	10				
II	/	/	4,20	1,70	7,14	1	/	7,14	3	5	110				
MI	/	13	5,60	3,00	16,80	1	9,39	7,41	1,898	5	70				
FE N	/	/	0,60	1,25	0,75	4	/	3	5	18	270				
ME N	/	40	5,60	3,00	16,80	1	3	13,80	0,808	18	200				
Pr	/	36						23,52	0,625	10	150				

830 15 5 12

Q_T = 1000
Q_L = 280
Q_H = 1280

BESOINS CALORIFIQUES du BAT : A₂ RDC

ABREVIATION	ORIENTATION	EPAISSEUR	SURFACES					DEPERDITION				Majorations			Besoins
			LONGUEUR	HAUTEUR	SURFACE	NOMBRE	DEDUCTION	SURFACE CORRIGEE	COEF K	ΔT	DEPERDITION PAR TRANSMISSION	Z _D = Z _A + Z _U	Z _{H orientation}	Z = 1 + Z _D + Z _H	Q _H = Q _L + Q _T
-	-	cm	m	m	m ²	-	m ²	m ²	kcal / m ² h°C	°C	kcal / h	%	%	1. %	kcal / h

LOCAL R 07

PI	/	/	0,90	2,10	1,89	1	/	1,89	2	5	20				
II	/	/	0,90	0,40	0,36	1	/	0,36	3	5	10				
II	/	/	2,55	1,70	4,34	1	/	4,34	3	5	70				
MI	/	13	3,60	3,00	10,80	1	6,59	4,21	1,898	5	40				
FE	N	/	0,60	1,25	0,75	2	/	1,50	5	18	140				
ME	N	40	3,60	3,00	10,80	1	1,50	9,30	0,808	18	140				
Pr	/	36						13,44	0,759	10	100				

520 | 15 | 5 | 12

$$Q_T = 620$$

$$Q_L = 170$$

$$Q_H = 790$$

LOCAL R 08

PI	/	/	0,90	2,10	1,89	1	/	1,89	2	5	20				
II	/	/	0,90	0,40	0,36	1	/	0,36	3	5	10				
II	/	/	1,70	1,70	2,89	1	/	2,89	3	5	40				
MI	/	13	2,80	3,00	8,40	1	5,14	3,26	1,898	5	30				
FE	N	/	0,60	1,25	0,75	2	/	1,50	5	18	140				
ME	N	40	2,80	3,00	8,40	1	1,50	6,90	0,808	18	100				
MI	/	20	4,20	3,00	12,60	1	/	12,60	1,669	10	210				
Pr	/	36						11,76	0,769	10	90				

640 | 15 | 5 | 12

$$Q_T = 770$$

$$Q_L = 170$$

$$Q_H = 940$$

BESOIN CALORIFIQUES du BAT: A2 1^{er} Etage

ABBREVIATION	ORIENTATION	EPAISSEUR	SURFACE S					DEPERDITION				Majorations			Besoins
			LONGUEUR	HAUTEUR	SURFACE	NOMBRE	DEDUCTION	SURFACE CORRIGEE	COEF K	Δ T	DEPERDITION PAR TRANSMISSION	Z _D = Z _A + Z _J	Z _{orientation}	Z = 1 + Z _D + Z _H	$Q_H = Q_L \cdot Q_H$
/	/	cm	m	m	m ²	/	m ²	m ²	kcal/m ² hc	°C	kcal/h	%	%	1, %	kcal/in

LOCAL P 01

PI	/	/	0,90	2,10	1,89	1	/	1,89	2	5	20				
II	/	/	0,90	0,40	0,36	1	/	0,36	3	5	10				
II	/	/	3,65	1,70	6,21	1	/	6,21	3	5	90				
MI	/	13	4,80	3,00	14,40	1	8,46	5,94	1,898	5	60				
FE	S	/	0,60	1,25	0,75	3	/	2,25	5	18	200				
ME	S	40	4,80	3,00	14,40	1	2,25	12,15	0,808	18	180				
MI	/	20	4,20	3,00	12,60	1	/	12,60	1,669	5	110				
TE	/	47,5						21,11	1,173	10	430				

1100 15 -5 1,1

$$Q_T = 1210$$

$$Q_L = 220$$

$$Q_H = 1430$$

LOCAL P 02

PI	/	/	0,90	2,10	1,89	1	/	1,89	2	5	20				
II	/	/	0,90	0,40	0,36	1	/	0,36	3	5	10				
II	/	/	1,70	1,70	2,89	1	/	2,89	3	5	40				
MI	/	13	2,80	3,00	8,40	1	5,14	3,26	1,898	5	30				
FE	S	/	0,60	1,25	0,75	2	/	1,50	5	18	140				
ME	S	40	2,80	3,00	8,40	1	1,50	6,90	0,808	18	100				
TE	/	47,5						11,76	1,173	18	250				

550 15 -5 1,1

$$Q_T = 610$$

$$Q_L = 170$$

$$Q_H = 780$$

BESOINS CALORIFIQUES du BAT: A₂ 1^{er} Etage

ABREVIATION	ORIENTATION	EPAISSEUR	SURFACES					DEPERDITION				Majorations			Besoins
			LONGUEUR	HAUTEUR	SURFACE	NOMBRE	DEDUCTION	SURFACE CORRIGEE	COEF K	ΔT	DEPERDITION PAR TRANSMISSION	Z _D = Z _A + Z _U	Z _{Orientation}	Z = 1 + Z _D + Z _H	
/	/	cm	m	m	m ²	-	m ²	m ²	kcal/mhc	°C	Kcal/h	%	%	1+%	Kcal/h

LOCAL P 03

PI	/	/	0,90	2,10	1,89	2	/	3,78	2	5	40				
II	/	/	0,90	0,40	0,36	2	/	0,72	3	5	10				
II	/	/	1,025	1,70	17,43	1	/	17,43	3	5	260				
MI	/	13	13,80	3,00	41,4	1	2198	19,47	1,898	5	180				
FE	S	/	0,60	1,25	0,75	8	/	6	5	18	540				
ME	S	40	13,80	3,00	41,4	1	6	35,40	0,808	18	520				
ME	O	27	4,20	3,00	12,60	1	/	12,60	10,31	18	230				
TE	/	475						57,96	1,173	18	1220				
											3000	15	-5	1,1	

Q₁ = 3300

Q₂ = 550

Q₃ = 3850

LOCAL P 04

PI	/	/	0,90	2,10	1,89	1	/	1,89	2	5	20				
II	/	/	0,90	0,40	0,36	1	/	0,36	3	5	10				
II	/	/	4,35	1,70	7,40	1	/	7,40	3	5	110				
MI	/	13	5,60	3,00	16,80	1	965	7,15	1,898	5	70				
FE	S	/	0,60	1,25	0,75	3	/	2,25	5	18	200				
ME	S	40	5,60	3,00	16,80	1	2,25	14,55	0,808	18	210				
MI	/	20	4,20	3,00	12,60	1	/	12,60	1,669	5	110				
TE	/	475						23,52	1,173	18	500				
											1230	15	-5	1,1	

Q₁ = 1350

Q₂ = 220

Q₃ = 1570

BESOINS CALORIFIQUES du BAT: A₂ 1^{er} Etage

ABREVIATION	ORIENTATION	EPAISSEUR	SURFACES					DEPERDITION				Majortions			Besoins
			LONGUEUR	HAUTEUR	SURFACE	NOMBRE	DEDUCTION	SURFACE CORRIGEE	COEF K	ΔT	DEPERDITION PAR TRANSMISSION	Z _D = Z _A + Z _U	Z _H orientation	Z = 1 + Z _D + Z _H	$Q_H = Q_L + Q_T$
-	-	cm	m	m	m ²	-	m ²	m ²	$\frac{kcal}{m^2 h^{\circ}C}$	°C	kcal/h	%	%	1+%	kcal/h

LOCAL P 05

PI	-	-	0,90	2,10	1,89	1	-	1,89	2	5	20				
II	-	-	0,90	0,40	0,36	1	-	0,36	3	5	10				
II	-	-	1,65	1,70	2,81	1	-	2,81	3	5	40				
MI	-	13	2,80	3,00	8,40	1	5,06	3,34	1,89	5	30				
FE	N	-	0,60	1,25	0,75	2	-	1,50	5	18	140				
ME	N	40	2,80	3,00	8,40	1	1,50	6,90	0,808	18	100				
TE	-	47,5						11,76	1,173	18	250				
											590	15	5	12	Q _T = 710

Q_L = 170

Q_H = 880

LOCAL P 06

PI	-	-	0,90	2,10	1,89	1	-	1,89	2	5	20				
II	-	-	0,90	0,40	0,36	1	-	0,36	3	5	10				
II	-	-	4,25	1,70	7,23	1	-	7,23	3	5	110				
MI	-	13	5,60	3,00	16,80	1	9,48	7,32	1,89	5	70				
FE	N	-	0,60	1,25	0,75	4	-	3	5	18	270				
ME	N	40	5,60	3,00	16,80	1	3	13,80	0,808	18	200				
TE	-	47,5						23,52	1,173	18	500				

1180 15 5 12 Q_T = 1420

Q_L = 280

Q_H = 1700

BESOINS CALORIFIQUES du BATA₂ RDC+1^{er} Etage

ABREVIATION	ORIENTATION	EPAISSEUR	SURFACES					DEPERDITION				Majorations			Besoins
			LONGUEUR	HAUTEUR	SURFACE	NOMBRE	DEDUCTION	SURFACE CORRIGEE	COEF K	Δ T	DEPERDITION PAR TRANSMISSION	Z _D = Z _A + Z _U	Z _H orientation	Z = 1 + Z _D + Z _H	Q _T = Q _L × Q _T
-	-	cm	m	m	m ²	-	m ²	m ²	$\frac{kcal}{m^2hc}$	°C	kcal/h	%	%	1+%	kcal/h

COULOIRS - SANITAIRES - CAGE D'ESCALIER

PI	-	-	0,30	210	163	5	-	8,40	2	5	80				
ME O	265	4,20	3,00	12,60	1	-	12,60	10,40	18	240					
ME N	27	3,05	3,00	9,15	1	-	9,15	1,031	18	170					
FE S	-	0,60	1,25	0,75	4	-	3	5	18	270					
ME S	40	2,35	3,00	7,07	1	150	5,57	0,808	13	60					
ME S	40	4,00	3,00	12,00	1	150	10,50	0,808	13	110					
Pr	-	36					38,28	0,600	10	230					
TE	-	47,5					38,28	1,173	18	310					
ME O	265	4,20	3,00	12,60	1	-	12,60	10,40	18	240					
ME N	27	3,20	3,00	9,60	1	-	9,60	1,031	18	180					
MI	-	13	3,20	3,00	9,60	1	336	6,24	1,898	5	60				
Pr	-	36					9,89	0,814	10	80					
TE	-	47,5					9,89	1,173	18	210					
IE O	-	1,25	2,20	2,75	2	-	5,50	5	18	490					
ME O	7	6,00	1,70	10,20	1	550	4,70	2,119	18	1.830					
IE N	-	5,20	1,95	10,14	1	-	10,14	5	8	410					
ME N	27	6,00	2,35	14,13	1	10,4	3,99	1,031	8	30					
											3850	15	5	1,2	

$$Q_{L(PI)} = 4 \times 0,9 \times 0,6 \times 5 \times (2,10 + 0,30) \times 2 \times 5 = 310$$

$$Q_{L(FE)} = 1,5 \times 0,9 \times 0,6 \times 13 \times (0,60 + 1,25) \times 2 \times 4 = 160$$

$$Q_{L(IE)} = 1,5 \times 0,9 \times 0,6 \times 8 \times (5,20 + 1,95) \times 2 \times 1 = 90$$

$$Q_{L(IE)} = 1,5 \times 0,9 \times 0,6 \times 18 \times (1,25 + 2,20) \times 2 \times 2 = 200$$

$$Q_L = 760$$

$$Q_T = 4620$$

$$Q_H = 5380$$

760

BESOINS CALORIFIQUES du BAT: A₃ RDC

ABREVIATION	ORIENTATION	EPAISSEUR	SURFACES					DEPERDITION				Majorations			Besoins
			LONGUEUR	HAUTEUR	SURFACE	NOMBRE	DEDUCTION	SURFACE CORRIGEE	CŒF K	ΔT	DEPERDITION PAR TRANSMISSION	Z _D = Z _A + Z _U	Z _{Horientation}	Z = 1 + Z _D + Z _H	$Q_H = Q_T + Q_V$
-	-	cm	m	m	m ²	-	m ²	m ²	kcal/mhC	°C	kcal/h	%	%	1+%	kcal/h

LOCAL R 01

PI	/	/	0,90	2,10	1,89	1	/	1,89	2	5	20				
II	/	/	0,90	0,40	0,36	1	/	0,36	3	5	10				
III	/	/	2,40	1,70	4,08	1	/	4,08	3	5	60				
MI	/	13	3,60	3,00	10,8	1	6,33	4,47	1,898	5	40				
FE S	/	/	0,60	1,25	0,75	3	/	2,25	5	18	200				
ME S	40	/	3,60	3,00	10,80	1	2,25	8,55	0,808	18	130				
MU	/	20	4,20	3,00	12,60	1	/	12,60	1,669	5	110				
Pr	/	36						15,12	0,710	10	110				

680 15 -5 1,1

Q_T = 750

Q_L = 220

Q_H = 970

LOCAL R 02

PI	/	/	0,90	2,10	1,89	1	/	1,89	2	5	20				
II	/	/	0,90	0,40	0,36	1	/	0,36	3	5	10				
III	/	/	3,60	1,70	16,32	1	/	16,32	3	5	240				
MI	/	13	11,50	3,00	34,50	1	1,357	16,93	1,898	5	160				
FE S	/	/	0,60	1,25	0,75	6	/	4,50	5	18	410				
ME S	40	/	11,50	3,00	34,50	1	4,50	30,00	0,808	18	440				
Pr	/	36						48,30	0,531	10	260				

1540 15 -5 1,1

Q_T = 1690

Q_L = 380

Q_H = 2070

BESOINS CALORIFIQUES du BAT: A3 RDC

ABREVIATION	ORIENTATION	EPAISSEUR	SURFACES					DEPERDITION				Majorations			Besoin
			LONGUEUR	HAUTEUR	SURFACE	NOMBRE	DEDUCTION	SURFACE CORRIGEE	COEF K	ΔT	DEPERDITION PAR TRANSMISSION	Z _D = Z _A + Z _U	Z _H Orientation	Z = 1 + Z _D + Z _H	
-	-	cm	m	m	m ²	-	m ²	m ²	kcal/m ² hc	°C	kcal/h	%	%	1+%	kca.

LOCAL R 03

PI	/	/	0,90	2,10	1,89	1	-	1,89	2	5	20				
II	/	/	0,90	0,40	0,36	1	-	0,36	3	5	10				
II	/	/	1,90	1,70	3,23	1	-	3,23	3	5	50				
MI	/	13	2,80	3,00	8,40	1	5,8	2,92	1,89	5	30				
FE	S	/	0,60	1,25	0,75	2	/	1,50	5	18	140				
ME	S	40	2,80	3,00	8,40	1	1,50	6,90	0,80	18	100				
Pr	/	36						11,76	0,76	10	90				
											440	15	-5	11	

$$Q_T = 480$$

$$Q_L = 170$$

$$Q_H = 650$$

LOCAL R 04

PI	/	/	0,90	2,10	1,89	1	-	1,89	2	5	20				
II	/	/	0,90	0,40	0,36	1	-	0,36	3	5	10				
II	/	/	2,90	1,70	4,93	1	-	3,23	3	5	70				
MI	/	13	4,20	3,00	12,60	1	7,18	5,42	1,89	5	50				
FE	S	/	0,60	1,25	0,75	2	/	1,50	5	18	140				
ME	S	40	4,20	3,00	12,60	1	1,50	11,10	0,80	18	160				
ME	O	27	4,20	3,00	12,60	1		12,60	10,31	18	240				
Pr	/	36						17,64	0,67	10	120				
											810	15	-5	11	

$$Q_T = 700$$

$$Q_L = 170$$

$$Q_H = 1070$$

BESOINS CALORIFIQUES du BAT: A₃ RDC

ABREVIATION	ORIENTATION	EPAISSEUR	SURFACES					DEPERDITION				Majorations			Besoins
			LONGUEUR	HAUTEUR	SURFACE	NOMBRE	DEDUCTION	SURFACE CORRIGÉE	COEF K	ΔT	DEPERDITION PAR TRANSMISSION	Z _D = Z _A + Z _U	Z _H orientation	Z = 1 + Z _D + Z _H	Q _H = Q _L + Q _T
-	-	cm	m	m	m ²	-	m ²	m ²	$\frac{kcal}{m^2hc}$	C	kcal/h	%	%	1+%	kcal/h

LOCAL R 05

PI	-	-	0,90	2,10	1,89	1	-	1,89	2	5	20				
II	-	-	0,90	0,40	0,36	1	-	0,36	3	5	10				
II	-	-	2,50	1,70	4,25	1	-	4,25	3	5	60				
MI	-	13	3,70	3,00	11,10	1	6,50	4,60	1,89	3	40				
FE	N	-	0,60	1,25	0,75	2	-	1,50	5	18	140				
ME	N	40	3,70	3,00	11,10	1	1,50	9,6	0,808	18	140				
MI	-	13	4,20	3,00	12,60	1	-	12,60	1,89	3	120				
PR	-	36						15,54	0,704	10	110				
											640	15	5	12	

Q_T = 770
 Q_L = 170
 Q_H = 940

LOCAL R 06

PI	-	-	0,90	2,10	1,89	1	-	1,89	2	5	20				
II	-	-	0,90	0,40	0,36	1	-	0,36	3	5	10				
II	-	-	1,70	1,70	2,89	1	-	2,89	3	5	40				
MI	-	13	2,70	3,00	8,10	1	5,14	2,96	1,89	3	30				
FE	N	-	0,60	1,25	0,75	2	-	1,50	5	18	140				
ME	N	40	2,70	3,00	8,10	1	1,50	6,60	0,808	18	100				
PR	-	36						11,34	0,778	10	90				
											430	15	5	12	

Q_T = 520
 Q_L = 170
 Q_H = 690

BESOINS CALORIFIQUES du BAT: A₃RDC

ABREVIATION	ORIENTATION	EPAISSEUR	SURFACES					DEPERDITION				Majorations			Besoins
			LONGUEUR	HAUTEUR	SURFACE	NOMBRE	DEDUCTION	SURFACE CORRIGEE	COEF K	ΔT	DEPERDITION PAR TRANSMISSION	Z _D = Z _A + Z _U	Z _H orientation	Z = 1 + Z _D + Z _H	Q _H = Q _L × Q _T
.	.	cm	m	m	m ²	.	m ²	m ²	$\frac{kcal}{m^2 \cdot h \cdot ^\circ C}$	°C	kcal / h	%	%	1+%	kcal / h

LOCAL R 07

PI	/	/	0,90	2,10	1,839	1	/	1,839	2	5	20				
II	/	/	0,90	0,40	0,36	1	/	0,36	3	5	10				
II	/	/	4,00	1,70	6,80	1	/	6,80	3	5	100				
MI	/	13	5,30	3,00	15,90	1	9,05	6,85	1,898	5	70				
FE	N	/	0,60	1,25	0,75	4	/	3	5	183	270				
ME	N	13	5,30	3,00	15,90	1	3	12,90	0,808	183	190				
Pr	/	36						2226	0,634	10	140				
											800	15	5	1,2	

Q_T = 960
Q_L = 280
Q_H = 1240

LOCAL R 08

PI	/	/	0,90	2,10	1,839	1	/	1,839	2	5	20				
II	/	/	0,90	0,40	0,36	1	/	0,36	3	5	10				
II	/	/	4,30	1,70	7,31	1	/	7,31	3	5	110				
MI	/	13	5,30	3,00	17,40	1	9,56	7,34	1,898	5	70				
FE	N	/	0,60	1,25	0,75	3	/	2,25	5	183	200				
ME	N	40	5,30	3,00	17,40	1	2,25	15,15	0,8308	183	220				
MI	/	13	4,20	3,00	12,60	1	/	12,60	1,898	10	240				
Pr	/	36						2436	0,619	10	150				
											1020	15	5	1,2	

Q_T = 1220
Q_L = 220
Q_H = 1440

BESOINS CALORIFIQUES du BAT: A₃ 1^{er} Etage

ABREVIATION	ORIENTATION	EPAISSEUR	SURFACES					DE PERDIT ION				Majorations			Besoins
			LONGUEUR	HAUTEUR	SURFACE	NOMBRE	DEDUCTION	SURFACE CORRIGEE	COEF K	ΔT	DEPERDIT ION PAR TRANSMISSI ON	Z _D = Z _A + Z _U	Z _H orientation	Z = 1 + Z _D + Z _H	Q _H = Q _L × Q _T
-	-	cm	m	m	m ²	-	m ²	m ²	kcal/mh°C	°C	Kcal/h	%	%	1+%	Kcal/h

LOCAL P 01

P	-	-	0,90	2,10	1,89	1	-	1,89	2	5	20				
II	-	-	0,90	0,40	0,36	1	-	0,36	3	5	10				
II	-	-	1,90	1,70	3,23	1	-	3,23	3	5	50				
MI	-	13	2,80	3,00	8,40	1	5,48	2,92	1,898	5	30				
FF	S	-	0,60	1,25	0,75	2	-	1,50	5	18	140				
ME	S	40	2,80	3,00	8,40	1	1,50	6,90	0,808	18	100				
MI	-	20	4,20	3,00	12,60	1	-	12,60	1,669	5	11,0				
TE	-	475						11,76	1,173	18	250				

710 15 -5 1,1 Q_T = 780
 Q_L = 170
 Q_H = 950

LOCAL P 02

PI	-	-	0,90	2,10	1,89	1	-	1,89	2	5	20				
II	-	-	0,90	0,40	0,36	1	-	0,36	3	5	10				
II	-	-	1,90	1,70	3,23	1	-	3,23	3	5	50				
MI	-	13	3,00	2,80	8,40	1	5,48	2,92	1,898	5	30				
FE	S	-	0,60	1,25	0,75	1	-	0,75	5	18	70				
ME	S	40	3,00	2,80	8,40	1	0,75	6,90	0,808	18	110				
M	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-				
TE	-	475						11,76	1,173	18	250				

540 15 -5 1,1 Q_T = 590
 Q_L = 110
 Q_H = 700

BESOINS CALORIFIQUES du BAT: A₃ 1 Etage

A/BREVIATION	ORIENTATION	EPAISSEUR	SURFACES					DEPERDITION				Majorations			Besoins
			LONGUEUR	HAUTEUR	SURFACE	NOMBRE	DEDUCTION	SURFACE CORRIGEE	COEF K	ΔT	DEPERDITION PAR TRANSMISSION	Z _D = Z _A + Z _U	Z _H orientation	Z = 1 + Z _D + Z _H	Q _H = Q _L + Q _T
/	/	cm	m	m	m ²	/	m ²	m ²	$\frac{kcal}{m^2 h ^\circ c}$	°c	$\frac{kcal}{h}$	%	%	1+%	$\frac{kcal}{h}$
LOCAL P03															
PI	/	/	0,90	2,10	1,89	1	/	1,89	2	5	20				
II	/	/	0,90	0,40	0,36	1	/	0,36	3	5	10				
II	/	/	1,90	1,70	3,23	1	/	3,23	3	5	50				
MI	/	13	2,80	3,00	8,40	1	5,483	292	1,898	5	30				
FE	S	/	0,60	1,25	0,75	2	/	1,50	5	18	140				
ME	S	40	2,830	3,00	8,40	1	1,50	6,90	0,808	18	100				
TE	/	47,5						11,76	1,173	18	250				
											600	15	-5	1,1	Q _T = 660
															Q _L = 170
															Q _H = 830
LOCAL P04															
PI	/	/	0,90	2,10	1,89	1	/	1,89	2	5	20				
II	/	/	0,90	0,40	0,36	1	/	0,36	3	5	10				
II	/	/	1,90	1,70	3,23	1	/	3,23	3	5	50				
MI	/	13	2,80	3,00	8,40	1	5,483	292	1,898	5	30				
FE	S	/	0,60	1,25	0,75	2	/	1,50	5	18	140				
ME	S	40	2,830	3,00	8,40	1	1,50	6,90	0,808	18	100				
TE	/	47,5						11,76	1,173	18	250				
											600	15	-5	1,1	Q _T = 660
															Q _L = 170
															Q _H = 830

BESOINS CALORIFIQUES du BAT: A₃ 1^{er} Etage

ABREVIATION	ORIENTATION	EPAISSEUR	SURFACES					DEPERDITION				Majorations			Besoins
			LONGUEUR	HAUTEUR	SURFACE	NOMBRE	DEDUCTION	SURFACE CORRIGEE	COEF K	Δ T	DEPERDITION PAR TRANSMISSION	Z _D = Z _A + Z _U	Z _H orientation	Z = 1 + Z _D + Z _H	$Q_H = Q_T \times Q_V$
-	-	cm	m	m	m ²	-	m ²	m ²	$\frac{kcal}{m^2h^{\circ}C}$	°C	$\frac{kcal}{h}$	%	%	1+%	$\frac{kcal}{h}$

LOCAL P 05

PI	-	-	0,90	2,10	1,89	1	-	1,89	2	5	20					
II	-	-	0,40	0,90	0,36	0,36	-	0,36	3	5	10					
II	-	-	1,90	1,70	3,23	1	-	3,23	3	5	50					
MI	-	13	2,80	3,00	8,40	1	5,43	2,92	1,398	5	30					
FE S	-	-	0,60	1,25	0,75	2	-	1,50	5	18	140					
ME S	-	40	2,80	3,00	8,40	1	1,50	6,90	0,808	18	100					
TE	-	475						11,76	1,173	18	250					
											600	15	-5	1,1	Q _T = 660	
																Q _L = 170
																Q _H = 830

LOCAL P 06

PI	-	-	0,90	2,10	1,89	1	-	1,89	2	5	20					
II	-	-	0,90	0,40	0,36	1	-	0,36	3	5	10					
II	-	-	1,90	1,70	3,23	1	-	3,23	3	5	50					
MI	-	13	2,80	3,00	8,40	1	5,43	2,92	1,398	5	30					
FE S	-	-	0,60	1,25	0,75	2	-	1,50	5	18	140					
ME S	-	40	2,80	3,00	8,40	1	1,50	6,90	0,808	18	100					
TE	-	475						11,76	1,173	18	250					
											600	15	-5	1,1	Q _T = 660	
																Q _L = 170
																Q _H = 830

BESOINS CALORIFIQUES du BAT: A₃ 1^{er} Etage

ABREVIATION	ORIENTATION	EPAISSEUR	SURFACES					DE PERDITION				Majorations			Besoins
			LONGUEUR	HAUTEUR	SURFACE	NOMBRE	DEDUCTION	SURFACE CORRIGEE	COEF K	ΔT	DEPERDITION PAR TRANSMISSION	Z _D = Z _A + Z _U	Z _H Orientation	Z = 1 + Z _D + Z _H	Q _H = Q _L * Q _T
-	-	cm	m	m	m ²	-	m ²	m ²	kcal/mhc	°C	Kcal/h	%	%	1+%	Kcal/h

LOCAL P 07

P I	/	/	0,90	2,10	1,89	1	-	1,89	2	5	20				
II	/	/	0,90	0,40	0,36	1	-	0,36	3	5	10				
II	/	/	2,50	1,70	4,25	1	-	4,25	3	5	60				
MI	/	13	4,20	3,00	12,60	1	6,50	6,10	1,898	5	60				
FE S	/	/	0,60	1,25	0,75	2	-	1,50	5	18	140				
ME S	40	4,20	3,00	12,60	1	1,50	11,10	0,83083	18	18	160				
ME O	27	4,20	3,00	12,60	1	-	12,60	10,31			230				
TE							17,64	1,173	18	18	370				
											1050	15	- 5	1,1	Q _T = 1160
															Q _L = 170
															Q _H = 1330

LOCAL P 08

P	/	/	0,90	2,10	1,89	1	-	1,89	2	5	20				
II	/	/	0,90	0,40	0,36	1	-	0,36	3	5	10				
II	/	/	2,40	1,70	4,08	1	-	4,08	3	5	60				
MI	/	13	3,30	3,00	9,90	1	6,33	3,57	1,8983	5	30				
FE N	/	/	0,60	1,25	0,75	2	-	1,50	5	18	140				
ME N	40	3,30	3,00	9,90	1	1,50	8,40	0,83083	18	18	120				
MI	/	20	4,20	3,00	12,60	1	-	12,60	1,669		110				
TE							13,86	1,173	18	18	290				
											780	15	5	1,2	Q _T = 940
															Q _L = 170
															Q _H = 1110

BESOINS CALORIFIQUES du BAT: A₃ 1^{er} Etage

ABREVIATION	ORIENTATION	EPAISSEUR	SURFACES					DEPERDITION				Majorations			Besoins
			LONGUEUR	HAUTEUR	SURFACE	NOMBRE	DEDUCTION	SURFACE CORRIGEE	COEF K	ΔT	DEPERDITION PAR TRANSMISSION	Z _D = Z _A + Z _U	Z _H orientation	Z = 1 + Z _D + Z _H	$Q_H = Q_L \times Z$
/	/	cm	m	m	m ²	/	m ²	m ²	$\frac{kcal}{m^2 \cdot h \cdot ^\circ C}$	°C	$\frac{kcal}{h}$	%	%	1+%	$\frac{kcal}{h}$

LOCAL P 09

PI	/	/	0,90	2,10	1,89	1	/	1,89	2	5	20				
II	/	/	0,90	0,40	0,36	1	/	0,36	3	5	10				
II	/	/	1,90	1,70	3,23	1	/	3,23	3	5	50				
MI	/	13	2,80	3,00	8,40	1	5,48	2,92	1,898	5	30				
FE N	/		0,60	1,25	0,75	2	/	1,50	5	18	140				
ME N	40		2,80	3,00	8,40	1	1,50	6,90	0,808	18	100				
TE	/	475						11,76	1,173	18	250				

660 15 5 12 Q_T = 790

Q_L = 170

Q_H = 960

LOCAL P 10

PI	/	/	0,90	2,10	1,89	1	/	1,89	2	5	20				
II	/	/	0,90	0,40	0,36	1	/	0,36	3	5	10				
II	/	/	3,40	1,70	5,78	1	/	5,78	3	5	90				
MI	/	13	4,70	3,00	14,10	1	8,03	6,07	1,898	5	60				
FE N	/		0,60	1,25	0,75	3	/	2,25	5	18	200				
ME N	40		4,70	3,00	14,10	1	2,25	11,85	0,808	18	170				
TE	/	475						19,74	1,173	18	420				

970 15 5 12 Q_T = 1160

Q_L = 220

Q_H = 1380

BESOINS CALORIFIQUES du BAT: A₃ 1^{er} Etage

ABREVIATION	ORIENTATION	EPAISSEUR	SURFACES					DEPERDITION				Majorations		Besoins	
			LONGUEUR	HAUTEUR	SURFACE	NOMBRE	DEDUCTION	SURFACE CORRIGEE	COEF K	ΔT	DEPERDITION PAR TRANSMISSION	Z _D = Z _A + Z _U	Z _H orientation	Z = 1 + Z _D Z _H	Q _H = Q _T × Z
/	/	cm	m	m	m ²	/	m ²	m ²	kcal/m ² ch	°C	kcal/h	%	%	1+%	kcal/h

LOCAL P.11

PI	/	/	0,90	2,10	1,89	1	/	1,89	2	5	20				
II	/	/	0,90	0,40	0,36	1	/	0,36	3	5	10				
III	/	/	2,40	1,70	4,08	1	/	4,08	3	5	60				
MI	/	13	3,30	3,00	9,90	1	6,33	3,57	1,398	5	30				
FE	N	/	0,60	1,25	0,75	2	/	1,50	5	18	140				
ME	N	40	3,30	3,00	9,90	1	1,50	8,40	0,808	18	120				
TE	/	47,5						13,836	1,173	18	290				
											670	15	5	12	

Q_T = 800
 Q_L = 170
 Q_H = 970

LOCAL P.12

PI	/	/	0,90	2,10	1,89	1	/	1,89	2	5	20				
II	/	/	0,90	0,40	0,36	1	/	0,36	3	5	10				
III	/	/	1,90	1,70	3,23	1	/	3,23	3	5	50				
MI	/	13	2,80	3,00	8,40	1	5,48	2,92	1,398	5	30				
FE	N	/	0,60	1,25	0,75	2	/	1,50	5	18	140				
ME	N	40	2,80	3,00	8,40	1	1,50	6,90	0,808	18	100				
MI	/	13	4,20	3,00	12,60	1	/	12,60	1,898	10	240				
TE	/	47,5						11,76	1,173	18	250				
											840	15	5	12	

Q_T = 1010
 Q_L = 170
 Q_H = 1180

ABREVIATION	ORIENTATION	EPAISSEUR	SURFACES					DEPERDITION				Majorations			Besoins
			LONGUEUR	HAUTEUR	SURFACE	NOMBRE	DEDUCTION	SURFACE CORRIGEE	COEF K	ΔT	DEPERDITION PAR TRANSMISSION	Z _D = Z _A + Z _U	Z _{H orientation}	Z = 1 + Z _D + Z _H	Q _H = Q _L × Q _T
-	-	cm	m	m	m ²	-	m ²	m ²	kcal/m ² hc	°C	kcal/h	%	%	1+%	kcal/h

COULOIRS - SANITAIRES - CAGE D'ESCALIER

PI	/	-	0,80	210	168	5	-	8,40	2	5	80				
ME O	265	4,20	3,00	12,60	1	-	12,60	1,040	18	240					
ME N	27	3,05	3,00	9,15	1	-	9,15	1,031	18	170					
FE S	/	0,60	1,25	0,75	4	/	3	5	18	270					
ME S	40	2,35	3,00	7,07	1	150	5,57	0,808	13	60					
ME S	40	4,00	3,00	12,00	1	150	10,50	0,808	13	110					
Pr	/	36					38,28	0,600	10	230					
TE	/	47,5					38,28	1,173	18	810					
ME O	265	4,20	3,00	12,60	1	/	12,60	1,040	18	240					
ME N	27	3,20	3,00	9,60	1	-	9,60	1,031	18	180					
MI	/	13	3,20	3,00	9,60	1	336	6,24	1,898	5	60				
Pr	/	36					9,89	0,814	10	80					
TE	/	47,5					9,89	1,173	18	210					
IE O	/	1,25	2,20	2,75	2	/	5,50	5	18	490					
ME O	7	6,00	1,70	10,20	1	550	4,70	2,119	18	1-830					
IE N	/	5,20	1,95	10,14	1	/	10,14	5	8	410					
ME N	27	6,00	2,35	14,13	1	10,4	3,99	1,031	8	30					
											3850	15	5	1,2	

$Q_{L(PI)} = 4 \times 0,9 \times 0,6 \times 5 \times (2,10 + 0,80) \times 2 \times 5 = 310$

$Q_{L(FE)} = 1,5 \times 0,9 \times 0,6 \times 13 \times (0,60 + 1,25) \times 2 \times 4 = 160$ $Q_L = 760$

$Q_{L(IE)} = 1,5 \times 0,9 \times 0,6 \times 8 \times (5,20 + 1,95) \times 2 \times 1 = 90$ $Q_T = 4620$

$Q_{L(IE)} = 1,5 \times 0,9 \times 0,6 \times 18 \times (1,25 + 2,20) \times 2 \times 2 = 200$ $Q_H = 5380$

760

BESOINS CALORIFIQUES du BAT: A₄ RDC

ABREVIATION	ORIENTATION	EPAISSEUR	SURFACES					DEPERDITION				Majorations			Besoins
			LONGUEUR	HAUTEUR	SURFACE	NOMBRE	DEDUCTION	SURFACE CORRIGEE	COEF K	ΔT	DEPERDITION PAR TRANSMISSION	Z _D = Z _A + Z _U	Z _H orientation	Z = 1 + Z _D + Z _H	$Q_H = Q_L \times Q_T$
Y	-	cm	m	m	m ²	-	m ²	m ²	$\frac{kcal}{m^2 \cdot h \cdot ^\circ C}$	°C	$\frac{kcal}{h}$	%	%	1.-%	$\frac{kcal}{h}$

LOCAL R 01

PI	/	/	0,90	2,10	1,89	1	/	1,89	2	5	20				
II	/	/	0,40	0,90	0,36	1	/	0,36	3	5	10				
MI	/	13	7,50	3,00	22,5	1	225	2025	2	5	200				
FE	S	/	0,60	1,25	0,75	5	/	3,75	5	18	340				
ME	S	40	7,50	3,00	22,5	1	375	18,75	0,808	18	270				
MI	/	20	420	300	1260	1	/	1260	1669	5	110				
Pr	/	36						3150	0581	10	1830				
											1120	15	-5	1,1	Q _T = 1230
															Q _L = 330
															Q _H = 1560

LOCAL R 02

PI	/	/	0,90	2,10	1,89	1	/	1,89	2	5	20				
II	/	/	0,40	0,90	0,36	1	/	0,36	3	5	10				
II	/	/	1,60	1,70	2,72	1	/	2,72	3	5	40				
MI	/	13	2,70	3,00	8,10	1	4,97	3,13	1,898	5	30				
FE	S	/	0,60	1,25	0,75	2	/	1,50	5	18	140				
ME	S	40	2,70	3,00	8,10	1	1,50	6,60	0,808	18	100				
Pr	/	36						1,34	0,778	10	90				
											430	15	-5	1,1	Q _T = 470
															Q _L = 170
															Q _H = 640

BESOINS CALORIFIQUES du BAT: A RDC

ABREVIATION	ORIENTATION	EPAISSEUR	SURFACES					DEPERDITION				Majorations			Besoins
			LONGUEUR	HAUTEUR	SURFACE	NOMBRE	DEDUCTION	SURFACE CORRIGEE	COEF K	ΔT	DEPERDITION PAR TRANSMISSION	$Z_D = Z_A + Z_U$	Z_H Orientation	$Z = 1 + Z_D + Z_H$	Q Q Q
Y	/	cm	m	m	m ²	-	m ²	m ²	$\frac{kcal}{m^2 \cdot h \cdot ^\circ C}$	$^\circ C$	$\frac{kcal}{h}$	%	%	1+%	$\frac{kcal}{h}$

LOCAL R 03

PI	/	/	0,90	2,10	1,89	1	/	1,89	2	5	20					
II	/	/	0,90	0,40	0,36	1	/	0,36	3	5	10					
II	/	/	1,50	1,70	2,55	1	/	2,55	3	5	40					
MI	/	13	2,50	3,00	7,50	1	4,80	2,70	1,898	5	30					
FE S	/	/	0,60	1,25	0,75	2	/	1,50	5	18	140					
ME S	40	250	3,00	750	750	1	1,50	6,00	0,808	18	90					
P	/	36						10,50	0,798	10	80					
											410	15	-5	1,1	$Q_T = 450$	
																$Q_L = 170$
																$Q_H = 620$

LOCAL R 04

PI	/	/	0,90	2,10	1,89	1	/	1,89	2	5	20					
II	/	/	0,90	0,40	0,36	1	/	0,36	3	5	10					
II	/	/	1,60	1,70	2,72	1	/	2,72	3	5	40					
MI	/	13	2,50	3,00	7,50	1	4,97	2,53	1,898	5	30					
FE S	/	/	0,60	1,25	0,75	2	/	1,50	5	18	140					
ME S	40	2,50	3,00	750	750	1	1,50	6	0,808	18	90					
P	/	36						10,50	0,798	10	80					
											410	15	-5	1,1	$Q_T = 450$	
																$Q_L = 170$
																$Q_H = 620$

BESOINS CALORIFIQUES du BAT: A₄ RDC

ABREVIATION	ORIENTATION	EPAISSEUR	SURFACES					DE PERDITION				Majorations			Besoins
			LONGUEUR	HAUTEUR	SURFACE	NOMBRE	DEDUCTION	SURFACE CORRIGEE	COEF K	ΔT	DEPERDITION PAR TRANSMISSION	Z _D = Z _A + Z _U	Z _H orientation	Z = Z _D + Z _H + 1	Q _H = Q _L + Q _T
-	-	cm	m	m	m ²	-	m ²	m ²	kcal/mh°C	°C	Kcal/h	%	%	1+%	Kcal/h

LOCAL R 05

PI	-	-	0,90	2,10	1,89	1	-	1,89	2	5	20				
II	-	-	0,90	0,40	0,36	1	-	0,36	3	5	10				
II	-	-	2,80	1,70	4,76	1	-	4,76	3	5	70				
MI	-	13	4,70	3,00	14,10	1	7,01	7,09	1,898	5	70				
FE	S	-	0,60	1,25	0,75	2	-	1,50	5	18	140				
ME	S	40	4,70	3,00	14,10	1	1,50	12,6	0,808	18	180				
ME	O	27	4,20	3,00	12,60	1	-	12,6	1,031	18	230				
Pr	-	36						19,74	0,656	10	130				
											850	15	-5	1,1	Q _T = 940
															Q _L = 170
															Q _H = 1110

LOCAL R 06

PI	-	-	0,90	2,10	1,89	1	-	1,89	2	5	20				
II	-	-	0,90	0,40	0,36	1	-	0,36	3	5	10				
II	-	-	4,30	1,70	7,31	1	-	7,31	3	5	110				
MI	-	13	5,50	3,00	16,5	1	9,56	6,94	1,898	5	70				
FE	N	-	0,60	1,25	0,75	3	-	2,25	5	18	200				
ME	N	40	5,50	3,00	16,5	1	2,25	14,25	0,808	18	210				
MI	-	20	4,20	3,00	12,60	1	-	12,60	1,669	5	110				
Pr	-	36						23,10	0,628	10	150				
											880	15	+5	1,2	Q _T = 1060
															Q _L = 220
															Q _H = 1280

BESOINS CALORIFIQUES du BAT: A₄ RDC

ABREVIATION	ORIENTATION	EPAISSEUR	SURFACES					DEPERDITION				Majorations			Besoins
			LONGUEUR	HAUTEUR	SURFACE	NOMBRE	DEDUCTION	SURFACE CORRIGEE	COEF K	ΔT	DEPERDITION PAR TRANSMISSION	Z _D = Z _A + Z _U	Z _H Orientation	Z = 1 + Z _D + Z _H	
/	/	cm	m	m	m ²	-	m ²	m ²		°C	kcal/h	%	%	1+%	Q _H = Q _T + Q _V

LOCAL R 07

PI	/	/	0,90	2,10	1,89	1	-	1,89	2	5	20				
II	/	/	0,90	0,40	0,36	1	-	0,36	3	5	10				
II	/	/	1,60	1,70	2,72	1	-	2,72	3	5	40				
MI	/	13	2,830	3,00	8,40	1	4,97	3,43	1,898	5	30				
FEN	/		0,60	1,25	0,75	2	-	1,50	5	18	140				
MEN	40		2,830	3,00	8,40	1	1,50	6,90	0,808	18	100				
Pr	/	36						11,76	0,769	10	90				
											430	15	5	1,2	Q _T = 510

Q_L = 170

Q_H = 680

LOCAL R 08

PI	/	/	0,90	2,10	1,89	1	-	1,89	2	5	20				
II	/	/	0,90	0,40	0,36	1	-	0,36	3	5	10				
II	/	/	1,80	1,70	3,06	1	-	3,06	3	5	50				
ML	/	13	3,00	3,00	9,00	1	5,31	3,69	1,898	5	40				
FEN	/		0,60	1,25	0,75	2	-	1,50	5	18	140				
MEN	40		3,00	3,00	9,00	1	1,50	7,50	0,808	18	110				
Pr	/	36						9,00	0,816	10	70				
											440	15	5	1,2	Q _T = 530

Q_L = 170

Q_H = 700

BESOINS CALORIFIQUES du BAT: A₄ 1^{er} Etage

ABREVIATION	ORIENTATION	EPAISSEUR	SURFACES					DEPERDITION				Majorations			Besoins
			LONGUEUR	HAUTEUR	SURFACE	NOMBRE	DEDUCTION	SURFACE CORRIGEE	COEF K	ΔT	DEPERDITION PAR TRANSMISSION	Z _D = Z _A + Z _U	Z _H Orientation	Z = 1 + Z _D + Z _H	Q _H = Q _T + Q _L
/	/	cm	m	m	m ²	-	m ²	m ²	$\frac{kcal}{m^2 \cdot h \cdot ^\circ C}$	°C	kcal/h	%	%	1%	kcal/h

LOCAL P 01

PI	/	/	0,90	2,10	1,89	1	-	1,89	2	5	20					
II	/	/	0,90	0,40	0,36	2	-	0,72	3	5	10					
II	/	/	1,50	1,70	2,55	1	/	2,55	3	5	40					
MI	/	13	2,80	3,00	8,40	1	5,16	3,24	1,89	5	30					
F E S	/	/	0,60	1,25	0,75	2	/	1,50	5	18	140					
M E S	40	/	2,80	3,00	8,40	1	1,50	6,90	0,808	18	100					
MI	/	20	4,20	3,00	12,60	1	/	12,60	1,669	5	110					
T E	/	47,5						11,76	1,173	18	250					
												700	15	+5	1,1	

Q_T = 770

Q_L = 170

Q_H = 940

LOCAL P 02

PI	/	/	0,90	2,10	1,89	1	-	1,89	2	5	20					
II	/	/	0,90	0,40	0,36	1	-	0,36	3	5	10					
II	/	/	1,90	1,70	3,23	1	/	3,23	3	5	50					
MI	/	13	2,80	3,00	8,40	1	5,16	2,92	1,89	5	30					
F E S	/	/	0,60	1,25	0,75	1	/	0,75	5	18	70					
M E S	40	/	2,80	3,00	8,40	1	0,75	7,65	0,808	18	110					
T E	/	47,5						11,76	1,173	18	250					
												540	15	-5	1,1	

Q_T = 600

Q_L = 110

Q_H = 710

BESOINS CALORIFIQUES du BAT: A₄ 1^{er} Etage

ABREVIATION	ORIENTATION	EPAISSEUR	SURFACES					DEPERDITION					Majorations			Besoins
			LONGUEUR	HAUTEUR	SURFACE	NOMBRE	DEDUCTION	SURFACE CORRIGEE	COEF K	ΔT	DEPERDITION PAR TRANSMISSION	Z _D	Z _A	Z _U	Z _H Orientation		Z = 1 + Z_{D} + Z_{H}	Q_{H} Q_{L} Q_{T}
-	-	cm	m	m	m ²	-	m ²	m ²	kcal / m ² hc	°C	kcal/h	%	%	1+%	kcal / h	

LOCAL P03

PI	/	/	0,90	2,10	1,89	1	-	1,89	2	5	20				
II	/	/	0,90	0,40	0,36	1	-	0,36	3	5	10				
II	/	/	1,80	1,70	3,06	1	-	3,06	3	5	50				
MI	/	13	2,80	3,00	8,40	1	5,31	3,09	1,898	5	30				
FE	S	/	0,60	1,25	0,75	2	-	1,50	5	18	140				
ME	S	40	2,80	3,00	8,40	1	150	690	0,808	18	1 00				
TE	/	47,5						11,76	1,173	18	250				
											600	15	-5	1,1	Q _T = 660

Q_L = 170
Q_H = 830

LOCAL P04

PI	/	/	0,90	2,10	1,89	1	-	1,89	2	5	20				
II	/	/	0,90	0,40	0,36	1	-	0,36	3	5	10				
II	/	/	2,40	1,70	4,08	1	-	4,08	3	5	60				
MI	/	13	3,60	3,00	10,80	1	6,3	4,47	1,898	5	40				
FE	S	/	0,60	1,25	0,75	3	-	2,25	5	18	200				
ME	S	40	3,60	3,00	10,80	1	225	8,55	0,808	18	120				
TE	/	47,5						15,12	1,173	18	320				
											770	15	-5	1,1	Q _T = 850

Q_L = 220
Q_H = 1070

BESOINS CALORIFIQUES du BAT: A₄ 1^{er} Etage

ABREVIATION	ORIENTATION	EPAISSEUR	SURFACES					DEPERDITION				Majorations			Besoins
			LONGUEUR	HAUTEUR	SURFACE	NOMBRE	DEDUCTION	SURFACE CORRIGEE	COEF K	Δ T	DEPERDITION PAR TRANSMISSION	Z _D = Z _A + Z _U	Z _H orientation	Z = 1 + Z _D + Z _H	Q _H = Q _L + Q _T
/	/	cm	m	m	m ²	-	m ²	m ²	$\frac{kcal}{m^2 \cdot h \cdot ^\circ C}$	°C	$\frac{kcal}{h}$	%	%	1+%	$\frac{kcal}{h}$

LOCAL P 05

PI	/	/	0,90	2,10	1,89	1	/	1,89	2	5	20					
II	/	/	0,90	0,40	0,36	1	/	0,36	3	5	10					
II	/	/	1,90	1,70	3,23	1	/	3,23	3	5	50					
MI	/	13	2,80	3,00	8,40	1	5,48	2,92	1,398	5	30					
FE	S	/	0,60	1,25	0,75	1	/	0,75	5	18	80					
ME	S	40	2,80	3,00	8,40	1	0,75	7,65	0,800	18	110					
TE	/	47,5						11,76	1,173	18	250					
											550	15	-5	1,1	Q _L = 610	
																Q _L = 110
																Q _H = 720

LOCAL P 06

PI	/	/	0,90	2,10	1,89	1	/	1,89	2	5	20					
II	/	/	0,90	0,40	0,36	1	/	0,36	3	5	10					
II	/	/	1,50	1,70	2,55	1	/	2,55	3	5	40					
MI	/	13	2,80	3,00	8,40	1	4,80	3,60	1,398	5	30					
FE	S	/	0,60	1,25	0,75	2	/	1,50	5	18	140					
ME	S	40	2,80	3,00	8,40	1	1,50	6,90	0,800	18	100					
TE	/	47,5						11,76	1,173	18	250					
											590	15	-5	1,1	Q _L = 650	
																Q _L = 170
																Q _H = 820

BESOINS CALORIFIQUES du BAT: A₄ 1^{er} Etage

ABREVIATION	ORIENTATION	EPAISSEUR	SURFACES					DEPERDITION				Majorations		Besoins	
			LONGUEUR	HAUTEUR	SURFACE	NOMBRE	DEDUCTION	SURFACE CORRIGEE	COEF K	ΔT	DEPERDITION PAR TRANSMISSION	Z _D = Z _A + Z _U	Z _H Orientation	Z = 1 + Z _D + Z _H	Q _H = Q _L + Q _T
-	-	cm	m	m	m ²	-	m ²	m ²	kcal/m ² h°C	°C	kcal/h	%	%	1+%	kcal/h

LOCAL P07

PI	/	/	0,90	2,10	1,89	1	-	1,89	2	5	20				
II	/	/	0,90	0,40	0,36	1	/	0,36	3	5	10				
II	/	/	1,50	1,70	2,55	1	/	2,55	3	5	40				
MI	/	13	4,00	3,00	12,00	1	4,80	7,20	1,898	5	70				
FE	S	/	0,60	1,25	0,75	2	/	1,50	5	18	140				
ME	S	40	4,00	3,00	12,00	1	1,50	10,50	0,808	18	150				
ME	O	27	4,20	3,00	12,60	1	/	12,60	1,031	18	230				
TE	/	47,5						14,28	1,173	18	300				

810 15 -5 11 Q_T = 1390

Q_L = 170

Q_H = 1060

LOCAL P08

P	/	/	0,90	2,10	1,89	1	-	1,89	2	5	20				
II	/	/	0,90	0,40	0,36	1	/	0,36	3	5	10				
II	/	/	2,60	1,70	4,42	1	/	4,42	3	5	70				
MI	/	13	3,80	3,00	10,8	1	6,67	4,13	1,898	5	40				
FE	N	/	0,60	1,25	0,75	2	/	1,50	5	18	140				
ME	N	40	3,80	3,00	10,80	1	1,50	9,30	0,808	18	140				
MI	/	20	4,20	3,00	12,60	1	/	12,60	1,669	5	110				
TE	/	47,5						15,96	1,173	18	340				

870 15 5 12

Q_T = 1040

Q_L = 170

Q_H = 1210

BESOINS CALORIFIQUES du BAT: A₄ 1^{er} Etage

ABREVIATION	ORIENTATION	EPAISSEUR	SURFACES					DEPERDITION				Majorations			Besoins
			LONGUEUR	HAUTEUR	SURFACE	NOMBRE	DEDUCTION	SURFACE CORRIGEE	COEF K	ΔT	DEPERDITION PAR TRANSMISSION	Z _D = Z _A + Z _U	Z _H orientation	Z = 1 + Z _D + Z _H	Q _H = Q _T × Q _Z
.	.	cm	m	m	m ²	.	m ²	m ²	kcal/mh.c	°C	kcal/h	%	%	1+%	kcal/h

LOCAL P 09

PI	/	/	0,90	2,10	1,89	1	/	1,89	2	5	20				
II	/	/	0,90	0,40	0,36	1	/	0,36	3	5	10				
II	/	/	1,70	1,70	2,89	1	/	2,89	3	5	40				
MI	/	13	2,80	3,00	8,40	1	5,14	3,26	1,898	5	30				
FE	N	/	0,60	1,25	0,75	2	/	1,50	5	18	140				
ME	N	40	2,80	3,00	8,40	1	1,50	6,90	0,808	18	100				
TE	/	47,5						11,76	1,173	18	250				
											590	15	5	1,2	Q _T = 710
															Q _Z = 170
															Q _H = 880

LOCAL P 10

PI	/	/	0,90	2,10	1,89	1	/	1,89	2	5	20				
II	/	/	0,90	0,40	0,36	1	/	0,36	3	5	10				
II	/	/	1,60	1,70	2,72	1	/	2,72	3	5	40				
MI	/	13	2,80	3,00	8,40	1	4,97	3,43	1,898	5	30				
FE	N	/	0,60	1,25	0,75	2	/	1,50	5	18	140				
ME	N	40	2,80	3,00	8,40	1	1,50	6,90	0,808	18	100				
TE	/	47,5						11,76	1,173	18	250				
											590	15	5	1,2	Q _T = 710
															Q _Z = 170
															Q _H = 880

BESOINS CALORIFIQUES du BAT: A₄ 1^{er} Etage

ABREVIATION	ORIENTATION	EPAISSEUR	SURFACES					DEPERDITION				Majorations			Besoins
			LONGUEUR	HAUTEUR	SURFACE	NOMBRE	DEDUCTION	SURFACE CORRIGEE	COEF K	ΔT	DEPERDITION PAR TRANSMISSION	Z _D = Z _A + Z _U	Z _H orientation	Z = 1 + Z _D + Z _H	Q _H = Q _L + Q _T
-	-	cm	m	m	m ²	-	m ²	m ²	kcal/mhd	°C	kcal/h	%	%	1+%	kcal/h

LOCAL P 11

PI	-	-	0,90	2,10	1,89	1	-	1,89	2	5	20					
II	-	-	0,90	0,40	0,36	1	-	0,36	3	5	10					
II	-	-	1,50	1,70	2,55	1	-	2,55	3	5	40					
MI	-	13	2,80	3,00	8,40	1	4,80	3,60	1,898	5	30					
FE	N	-	0,60	1,25	0,75	2	-	1,50	5	18	140					
ME	N	40	2,80	3,00	8,40	1	1,50	6,90	0,808	18	100					
TE	-	47,5						11,76	1,173	18	250					
											590	15	5	12	Q _T = 710	
																Q _L = 170
																Q _H = 880

LOCAL P12

PI	-	-	0,90	2,10	1,89	1	-	1,89	2	5	20					
II	-	-	0,30	0,40	0,36	1	-	0,36	3	5	10					
II	-	-	1,90	1,70	3,23	1	-	3,23	3	5	50					
MI	-	13	2,80	3,00	8,40	1	5,48	2,92	1,898	5	30					
FE	N	-	0,60	1,25	0,75	1	-	0,75	5	18	70					
ME	N	40	2,80	3,00	8,40	1	0,75	7,65	0,808	18	110					
TE	-	47,5						11,76	1,173	18	250					
											540	15	5	12	Q _T = 650	
																Q _L = 110
																Q _H = 760

BESOINS CALORIFIQUES du BATA₄ RDC+1^{er} Etage

ABREVIATION	ORIENTATION	EPAISSEUR	SURFACES					DEPERDITION				Majorations			Besoins
			LONGUEUR	HAUTEUR	SURFACE	NOMBRE	DEDUCTION	SURFACE CORRIGEE	COEF K	ΔT	DEPERDITION PAR TRANSMISSION	Z _D = Z _A + Z _U	Z _{H orientation}	Z = 1 + Z _D + Z _H	Q _H = Q _L × Q _T
-	-	cm	m	m	m ²	-	m ²	m ²	kcal/m ² hc	°C	kcal/h	%	%	1+%	kcal/h

COULOIRS - SANITAIRES - CAGE D'ESCALIER

PI	-	-	0,80	210	168	5	-	8,40	2	5	80				
ME O	265	4,20	3,00	12,60	1	-	12,60	1040	18	240					
ME N	27	3,05	3,00	9,15	1	-	9,15	1031	18	170					
FE S	/	0,60	1,25	0,75	4	/	3	5	18	270					
ME S	40	2,35	3,00	7,07	1	150	5,57	0,808	13	60					
ME S	40	4,00	3,00	12,00	1	150	10,50	0,808	13	110					
Pr	-	36					3828	0,600	10	230					
TE	-	475					3828	1,173	18	810					
ME O	265	4,20	3,00	12,60	1	/	12,60	1040	18	240					
ME N	27	3,20	3,00	9,60	1	-	9,60	1031	18	180					
MI	-	13	3,20	3,00	9,60	1	336	624	1898	5	60				
Pr	-	36					989	0,814	10	80					
TE	-	475					989	1,173	18	210					
IE O	/	1,25	2,20	275	2	/	5,50	5	18	490					
ME O	7	6,00	1,70	10,20	1	550	4,70	2119	18	180					
IE N	/	5,20	1,95	10,14	1	/	10,14	5	8	410					
ME N	27	6,00	2,35	14,13	1	10,4	3,99	1031	8	30					
											3850	15	5	1,2	

$$Q_L(PI) = 4 \times 0,9 \times 0,6 \times 5 \times (2,10 + 0,80) \times 2 \times 5 = 310$$

$$Q_L(FE) = 1,5 \times 0,9 \times 0,6 \times 13 \times (0,60 + 1,25) \times 2 \times 4 = 160$$

$$Q_L(IE) = 1,5 \times 0,9 \times 0,6 \times 8 \times (5,20 + 1,95) \times 2 \times 1 = 90$$

$$Q_L(IE) = 1,5 \times 0,9 \times 0,6 \times 18 \times (1,25 + 2,20) \times 2 \times 2 = 200$$

$$Q_L = 760$$

$$Q_T = 4620$$

$$Q_H = 5380$$

760

BESOINS CALORIFIQUES du BAT: A₅ R DC

ABREVIATION	ORIENTATION	EPAISSEUR	SURFACES					DEPERDITION					Majorations			Besoins
			LONGUEUR	HAUTEUR	SURFACE	NOMBRE	DEDUCTION	SURFACE CORRIGEE	COEF K	ΔT	DEPERDITION PAR TRANSMISSION	Z _D = Z _A + Z _J	Z _H Orientation	Z = 1 + Z _D + Z _H	$Q_H = Q_T + Q_L$	
/	/	cm	m	m	m ²	/	m ²	m ²	$\frac{kcal}{m^2hc}$	°C	kcal/h	%	%	1+	kcal/h	

LOCAL R01

PI	/	/	0,90	2,10	189	1	/	1,89	2	5	20				
II	/	/	0,90	0,40	0,36	1	/	0,36	3	5	10				
II	/	/	1,90	1,70	3,23	1	/	3,23	3	5	50				
MI	/	13	2,80	3,00	8,40	1	548	2,92	1,898	5	30				
FE	S	/	0,60	1,25	0,75	2	/	1,50	5	18	140				
ME	S	40	2,80	3,00	8,40	1	150	6,90	0,808	18	100				
MI	/	20	4,20	3,00	12,60	1	/	12,60	1,669	5	110				
Pr	/	36						11,76	0,769	10	90				
											550	15	-5	11	

$Q_T = 610$

$Q_L = 170$

$Q_H = 780$

LOCAL R02

PI	/	/	0,90	2,10	189	1	/	1,89	2	5	20				
II	/	/	0,90	0,40	0,36	1	/	0,36	3	5	10				
II	/	/	4,30	1,70	7,31	1	/	7,31	3	5	110				
MI	/	13	5,60	3,00	16,8	1	956	7,24	1,898	5	70				
FE	S	/	0,60	1,25	0,75	4	/	3	5	18	270				
ME	S	40	5,60	3,00	16,8	1	3	13,80	0,808	18	200				
Pr	/	36						23,52	0,635	10	150				
											830	15	-5	11	

$Q_T = 910$

$Q_L = 280$

$Q_H = 1190$

BESOINS CALORIFIQUES du BAT: A5 RDC

ABREVIATION	ORIENTATION	EPAISSEUR	SURFACES					DEPERDITION				Majorations			Besoins
			LONGUEUR	HAUTEUR	SURFACE	NOMBRE	DEDUCTION	SURFACE CORRIGEE	COEF K	ΔT	DEPERDITION PAR TRANSMISSION	Z _D = Z _A + Z _U	Z _H orientation	Z = 1 + Z _D + Z _H	Q _H = Q _L + Q _T
/	/	cm	m	m	m ²	/	m ²	m ²	kcal/m ² hC	°C	kcal/h	%	%	1+%	kcal/h

LOCAL R 03

PI	/	/	0,90	2,10	1,89	1	-	1,89	2	5	20				
II	/	/	0,90	0,40	0,36	1	-	0,36	3	5	10				
II	/	/	5,20	1,70	8,84	1	-	8,84	3	5	130				
MI	/	13	6,50	3,00	19,5	1	1109	8,41	1,898	5	80				
FE	S	/	0,60	1,25	0,75	3	-	2,25	5	18	200				
ME	S	40	6,50	3,00	19,5	1	225	17,25	0,808	18	250				
Pr	/	36						27,30	0,601	10	160				

850 | 15 | -5 | 1,1

Q_T = 940

Q_L = 220

Q_H = 1160

LOCAL R 04

PI	/	/	0,90	2,10	1,89	1	-	1,89	2	5	20				
II	/	/	0,90	0,40	0,36	1	-	0,36	3	5	10				
II	/	/	3,40	1,70	5,78	1	-	5,78	3	5	90				
MI	/	13	6,00	3,00	18	1	803	9,97	1,898	5	90				
FE	S	/	0,60	1,25	0,75	4	-	3	5	18	270				
ME	S	40	6,00	3,00	18	1	3	15	0,808	18	220				
ME	O	27	4,20	3,00	13,60	1	-	12,60	10,31	18	230				
Pr	/	36						25,20	0,614	10	150				

1080 | 15 | -5 | 1,1

Q_T = 1190

Q_L = 280

Q_H = 1470

BE SOINS CALORIFIQUES du BAT: A₅ RDC

ABREVIATION	ORIENTATION	EPAISSEUR	SURFACES					DEPERDITION				Majorations			Besoins
			LONGUEUR	HAUTEUR	SURFACE	NOMBRE	DEDUCTION	SURFACE CORRIGEE	COEF K	ΔT	DEPERDITION PAR TRANSMISSION	Z _D = Z _A + Z _J	Z _H orientation	Z = 1 + Z _D + Z _H	Q _H = Q _L + Q _T
/	/	cm	m	m	m ²	/	m ²	m ²	kcal/m ² hC	°C	kcal/h	%	%	1,4%	kcal/h

LOCAL R 05

PI	/	/	0,90	2,10	1,89	1	/	1,89	2	5	20				
II	/	/	0,90	0,40	0,36	1	/	0,36	3	5	10				
II	/	/	4,30	1,70	7,31	1	/	7,31	3	5	110				
MI	/	13	5,70	3,00	17,10	1	9,56	7,54	1,898	5	70				
FE N	/	/	0,60	1,25	0,75	3	/	2,25	5	18	200				
ME N	40	/	5,70	3,00	17,10	1	225	14,85	0,808	18	220				
MI	/	13	4,20	3,00	12,60	1	/	12,60	1,669	5	110				
Pr	/	36						23,94	0,622	10	150				
											890	15	5	1,2	

Q_T = 1070

Q_L = 220

Q_H = 1290

LOCAL R 06

PI	/	/	0,90	2,10	1,89	1	/	1,89	2	5	20				
II	/	/	0,90	0,40	0,36	1	/	0,36	3	5	10				
II	/	/	4,20	1,70	7,14	1	/	7,14	3	5	110				
MI	/	13	5,50	3,00	16,5	1	9,39	7,11	1,898	5	70				
FE N	/	/	0,60	1,25	0,75	4	/	3	5	18	270				
ME N	40	/	5,50	3,00	16,50	1	3	13,50	0,808	18	200				
Pr	/	36						23,10	0,620	10	150				
											830	15	5	1,2	

Q_T = 1000

Q_L = 280

Q_H = 1280

BESOINS CALORIFIQUES du BAT: A5 RDC

ABREVIATION	ORIENTATION	EPAISSEUR	SURFACES					DEPERDITION				Majorations			Besoins
			LONGUEUR	HAUTEUR	SURFACE	NOMBRE	DEDUCTION	SURFACE CORRIGEE	COEF K	ΔT	DEPERDITION PAR TRANSMISSION	Z _D = Z _A + Z _U	Z _H orientation	Z = 1 + Z _D + Z _H	Q _H = Q _L + Q _T
-	-	cm	m	m	m ²	-	m ²	m ²	$\frac{kcal}{m^2 \cdot h \cdot c}$	°C	kcal/h	%	%	1+	kcal/h

LOCAL R 07

PI	-	-	0,90	2,10	1,89	1	-	1,89	2	5	20				
II	-	-	0,90	0,40	0,36	1	-	0,36	3	5	10				
II	-	-	5,20	1,70	8,84	1	-	8,84	3	5	130				
MI	-	13	6,50	3,00	19,5	1	1109	8,41	1,898	5	80				
FE N	-	-	0,60	1,25	0,75	4	-	3	5	18	270				
ME N	40	-	6,50	3,00	19,50	1	3	16,50	0,808	18	240				
MI	-	13	4,20	3,00	12,60	1	-	12,60	1,898	5	120				
Pr	-	36						27,30	0,601	10	160				

1030 15 +5 12

Q_T = 1240

Q_L = 2830

Q_H = 1520

LOCAL

Q_T

Q_L

Q_H

BESOINS CALORIFIQUES du BAT A₅¹ Etage

ABREVIATION	ORIENTATION	EPAISSEUR	SURFACES					DEPERDITION				Majorations			Besoins
			LONGUEUR	HAUTEUR	SURFACE	NOMBRE	DEDUCTION	SURFACE CORRIGEE	COEF K	ΔT	DEPERDITION PAR TRANSMISSION	Z _D = Z _A + Z _U	Z _{H orientation}	Z = 1 + Z _D + Z _H	
-	-	cm	m	m	m ²	-	m ²	m ²	kcal / m ² hc	°C	kcal / h	%	%	1+%	kcal / h

LOCAL P 01

P	/	/	0,90	2,10	1,89	1	/	1,89	2	5	20				
II	/	/	0,90	0,40	0,36	1	/	0,36	3	5	10				
MI	/	13	6,80	3,00	20,4	1	225	18,15	1,89	5	170				
FE S	/		0,60	1,25	0,75	4	/	3	5	18	270				
ME S	/	40	6,80	3,00	20,4	1	3	17,4	0,80	18	250				
MI	/	20	4,20	3,00	12,60	1	/	12,60	1,669	5	110				
TE	/	47,5						28,56	11,73	18	600				

1430 15 -5 1,1

Q_T = 1570
 Q_L = 280
 Q_H = 1850

LOCAL P 02

PI	/	/	0,90	2,10	1,89	1	/	1,89	2	5	20				
II	/	/	0,90	0,40	0,36	1	/	0,36	3	5	10				
II	/	/	1,90	1,70	3,23	1	/	3,23	3	5	50				
MI	/	13	2,80	3,00	8,40	1	548	2,92	1,89	5	30				
FE S	/		0,60	1,25	0,75	2	/	1,50	5	18	140				
ME S	/	40	2,80	3,00	8,40	1	1,50	6,90	0,80	18	100				
TE	/	47,5						11,76	11,73	18	250				

600 15 -5 1,1

Q_T = 660
 Q_L = 170
 Q_H = 830

BESOINS CALORIFIQUES du BAT: A₅ 1^{er} étage

ABREVIATION	ORIENTATION	EPAISSEUR	SURFACES					DEPERDITION				Majorations			Besoins
			LONGUEUR	HAUTEUR	SURFACE	NOMBRE	DEDUCTION	SURFACE CORRIGEE	COEFF K	ΔT	DEPERDITION PAR TRANSMISSION	Z _D = Z _A + Z _U	Z _H orientation	Z = 1 + Z _D + Z _H	
		cm	m	m	m ²	/	m ²	m ²	$\frac{kcal}{m^2 h ^\circ C}$	°C	$\frac{kcal}{h}$	%	%	1+%	$\frac{kcal}{h}$

LOCAL P 03

PI	-	-	0,90	2,10	1,89	1	-	1,89	2	5	20				
II	-	-	0,90	0,40	0,36	1	-	0,36	3	5	10				
III	-	-	1,90	1,70	3,23	1	-	3,23	3	5	50				
MI	-	13	2,80	3,00	8,40	1	5,48	2,92	1,89	5	30				
FE	S	-	0,60	1,25	0,75	2	-	1,50	5	18	140				
ME	S	40	2,80	3,00	8,40	1	1,50	6,90	0,80	18	100				
TE	-	47,5						11,76	1,173	18	250				
											660	15	-5	1,1	Q _T = 730
															Q _L = 170
															Q _H = 900

LOCAL P 04

PI	-	-	0,90	2,10	1,89	1	-	1,89	2	5	20				
II	-	-	0,90	0,40	0,36	1	-	0,36	3	5	10				
III	-	-	1,90	1,70	3,23	1	-	3,23	3	5	50				
MI	-	13	2,80	3,00	8,40	1	5,48	2,92	1,89	5	30				
FE	S	-	0,60	1,25	0,75	1	-	0,75	5	18	70				
ME	S	40	2,80	3,00	8,40	1	0,75	7,65	0,80	18	110				
TE	-	47,5						11,76	1,173	18	250				
											540	15	-5	1,1	Q _T = 590
															Q _L = 110
															Q _H = 700

BESOINS CALORIFIQUES au BAT: A₅ 1 Etage

ABREVIATION	ORIENTATION	EPAISSEUR	SURFACES					DEPERDITION				Majorations			Besoins
			LONGUEUR	HAUTEUR	SURFACE	NOMBRE	DEDUCTION	SURFACE CORRIGEE	C O E F K	Δ T	DEPERDITION PAR TRANSMISSION	Z _D = Z _A + Z _U	Z _H orientation	Z = 1 + Z _D + Z _H	Q _H = Q _L + Q _T
/	/	cm	m	m	m ²	-	m ²	m ²	$\frac{kcal}{m^2hc}$	°C	kcal/h	%	%	1+%	kcal/h

LOCAL P05

PI	/	/	0,90	2,10	1,89	1	-	1,89	2	5	20				
II	/	/	0,90	0,40	0,36	1	-	0,36	3	5	10				
VI	/	/	1,90	1,70	3,23	1	-	3,23	3	5	50				
MI	/	13	2,80	3,00	8,40	1	5,48	2,92	1,898	5	30				
FE	S	/	0,60	1,25	0,75	2	-	1,50	5	18	140				
ME	S	40	2,80	3,00	8,40	1	1,50	6,90	0,808	18	100				
TE	/	47,5						1176	1,173	18	250				

600 15 -5 1,1

Q_T = 660

Q_L = 170

Q_H = 830

LOCAL P06

PI	/	/	0,90	2,10	1,89	1	-	1,89	2	5	20				
II	/	/	0,90	0,40	0,36	1	-	0,36	3	5	10				
II	/	/	1,70	1,70	2,89	1	-	2,89	3	5	40				
MI	/	13	3,20	3,00	9,60	1	5,14	4,46	1,898	5	40				
FE	S	/	0,60	1,25	0,75	2	-	1,50	5	18	140				
ME	S	40	3,20	3,00	9,60	1	1,50	8,10	0,808	18	120				
ME	O	27	4,20	3,00	12,60	1	-	12,60	1,031	18	230				
TE	/	47,5						13,44	1,173	18	280				

830 15 -5 1,1

Q_T = 970

Q_L = 170

Q_H = 1140

BESOINS CALORIFIQUES du BAT: A₅ 1^{er} Etage

ABREVIATION	ORIENTATION	EPAISSEUR	SURFACES					DEPERDITION				Majorations			Besoins
			LONGUEUR	HAUTEUR	SURFACE	NOMBRE	DEDUCTION	SURFACE CORRIGEE	COEF K	ΔT	DEPERDITION PAR TRANSMISSION	$Z_D = Z_A + Z_U$	$Z_{Horientation}$	$Z = 1 + Z_D + Z_H$	$Q_H = Q_T + Q_L$
/	/	cm	m	m	m ²	/	m ²	m ²	kcal/m ² h	°C	kcal/h	%	%	1+%	kcal/h

LOCAL P07

PI	/	/	0,90	2,10	1,89	1	-		2	5	20				
II	/	/	0,90	0,40	0,36	1	-	0,36	3	5	10				
II	/	/	5,80	1,70	9,86	1	-	9,86	3	5	150				
MI	/	13	6,80	3,00	20,4	1	12,11	82,9	1,898	5	80				
FE	N	/	0,60	1,25	0,75	4	-	3	5	18	270				
ME	N	40	6,80	3,00	20,4	1	3	1740	0,808	18	250				
MI	/	13	4,20	3,00	12,60	1	-	12,60	1,898	5	120				
TE	/	47,5						28,56	1,173	18	600				
											1500	15	5	1,2	

$$Q_T = 1800$$

$$Q_L = 280$$

$$Q_H = 2080$$

LOCAL P08

PI	/	/	0,90	2,10	1,89	1	-	1,89	2	5	20				
II	/	/	0,90	0,40	0,36	1	-	0,36	3	5	10				
II	/	/	1,90	1,70	3,23	1	-	3,23	3	5	50				
MI	/	13	2,80	3,00	8,40	1	5,48	2,92	1,898	5	30				
FE	N	/	0,60	1,25	0,75	2	-	1,50	3	18	140				
ME	N	40	2,80	3,00	8,40	1	1,50	6,90	0,808	18	100				
TE	/	47,5						11,76	1,173	18	250				
											660	15	5	1,2	

$$Q_T = 790$$

$$Q_L = 170$$

$$Q_H = 960$$

BESOINS CALORIFIQUES du BAT: A₅ 1^{er} Etage

ABREVIATION	ORIENTATION	EPAISSEUR	SURFACES					DEPERDITION				Majorations			Besoins
			LONGUEUR	HAUTEUR	SURFACE	NOMBRE	DEDUCTION	SURFACE CORRIGEE	COEF K	ΔT	DEPERDITION PAR TRANSMISSION	Z _D = Z _A + Z _U	Z _H orientation	Z _E = 1 + Z _D + Z _H	Q _T = Q _Z + Q _T
/	/	cm	m	m	m ²	/	m ²	m ²	$\frac{kcal}{m^2 \cdot h \cdot ^\circ C}$	°C	kcal/h	%	%	1+%	kcal/h

LOCAL P09

PI	/	/	0,90	2,10	1,839	1	-	1,839	2	5	20				
II	/	/	0,90	0,40	0,36	1	-	0,36	3	5	10				
II	/	/	1,90	1,70	3,23	1	-	3,23	3	5	50				
MI	/	13	2,80	3,00	8,40	1		2,92	1,8398	5	30				
FE	N	/	0,60	1,25	0,75	2	-	1,50	5	18	140				
ME	N	40	2,80	3,00	8,40	1	1,50	6,90	0,8308	18	100				
TE	/							11,76	1,173	18	250				
											600	15	5	1,2	Q _T = 720
															Q _L = 170
															Q _H = 890

LOCAL P10

PI	/	/	0,90	2,10	1,839	1	-	1,839	2	5	20				
II	/	/	0,90	0,40	0,36	1	-	0,36	3	5	10				
II	/	/	1,90	1,70	3,23	1	-	3,23	3	5	50				
MI	/	13	2,80	3,00	8,40	1	5,43	2,92	1,8398	5	30				
FE	N	/	0,60	1,25	0,75	1	-	0,75	5	18	70				
ME	N	40	2,80	3,00	8,40	1	0,75	7,65	0,8308	18	110				
TE	/							11,76	1,173	18	250				
											540	15	5	1,2	Q _T = 650
															Q _L = 110
															Q _H = 760

BESOINS CALORIFIQUES du BAT: A₅ 1^{er} Etage

ABREVIATION	ORIENTATION	EPAISSEUR	SURFACES					DEPERDITION				Majorations			Besa...
			LONGUEUR	HAUTEUR	SURFACE	NOMBRE	DEDUCTION	SURFACE CORRIGEE	COEF K	Δ T	DEPERDITION PAR TRANSMISSION	Z _D = Z _A + Z _U	Z _H Orientation	Z ₁ + Z _D + Z _H	
-	-	cm	m	m	m ²	-	m ²	m ²	kcal / m ² hc	°C	kcal / h	%	%	1+%	kcal / h

LOCAL P11

PI	-	-	0,90	2,10	1,89	1	-	1,89	2	5	20				
II	-	-	0,90	0,40	0,36	1	-	0,36	3	5	10				
II	-	-	1,90	1,70	3,23	1	-	3,23	3	5	50				
MI	-	13	2,80	3,00	8,40	1	5,48	292	1898	5	30				
FE N	-	-	0,60	1,25	0,75	2	-	1,50	5	18	140				
ME N	40	-	2,30	3,00	6,90	1	1,50	690	0,803	18	100				
MI	-	13	4,20	3,00	12,60	1	-	12,60	1898	10	240				
TE	-	47,5						11,76	1,173	18	250				

840 15 5 1,2

Q_T = 1010

Q_L = 170

Q_i = 1180

LOCAL

Q
Q
Q

BESOINS CALORIFIQUES du BATA 5-RDC+1^{er} Etage

ABREVIATION	ORIENTATION	EPAISSEUR	SURFACES					DEPERDITION				Majonations			Besoins
			LONGUEUR	HAUTEUR	SURFACE	NOMBRE	DEDUCTION	SURFACE CORRIGEE	COEF K	ΔT	DEPERDITION PAR TRANSMISSION	Z _D = Z _A + Z _U	Z _{H orientation}	Z = 1 + Z _D + Z _H	Q _H = Q _L × Q _T
-	-	cm	m	m	m ²	-	m ²	m ²	kcal/m ² hc	°C	kcal/h	%	%	1+%	kcal/h

COULOIRS - SANITAIRES - CAGE D'ESCALIER

PI	/	-	0,80	2,10	168	5	-	8,40	2	5	80				
ME O	265	4,20	3,00	12,60	1	-	12,60	1040	18	240					
ME N	27	3,05	3,00	9,15	1	-	9,15	1031	18	170					
FE S	/	0,60	1,25	0,75	4	/	3	5	18	270					
ME S	40	2,355	3,00	7,07	1	150	5,57	0,808	1,3	60					
ME S	40	4,00	3,00	12,00	1	150	10,50	0,808	1,3	110					
Pr	/	36					3828	0,600	10	230					
TE	/	47,5					3828	1,173	18	810					
ME O	265	4,20	3,00	12,60	1	/	12,60	1040	18	240					
ME N	27	3,20	3,00	9,60	1	-	9,60	1031	18	180					
MI	/	13	3,20	3,00	9,60	1	336	624	1898	5	60				
Pr	/	36					989	0,814	10	80					
TE	/	47,5					989	1,173	18	210					
IE O	/	1,25	2,20	275	2	/	5,50	5	18	490					
ME O	7	6,00	1,70	10,20	1	550	4,70	2119	18	1830					
IE N	/	5,20	1,95	10,14	1	-	10,14	5	8	410					
ME N	27	6,00	2,355	14,13	1	10,4	3,99	1031	8	30					
											3850	15	5	1,2	

$$Q_{L(PI)} = 4 \times 0,9 \times 0,6 \times 5 \times (2,10 + 0,80) \times 2 \times 5 = 310$$

$$Q_{L(FE)} = 1,5 \times 0,9 \times 0,6 \times 13 \times (0,60 + 1,25) \times 2 \times 4 = 160$$

$$Q_{L(IE)} = 1,5 \times 0,9 \times 0,6 \times 8 \times (5,20 + 1,95) \times 2 \times 1 = 90$$

$$Q_{L(IE)} = 1,5 \times 0,9 \times 0,6 \times 18 \times (1,25 + 2,20) \times 2 \times 2 = 200$$

$$Q_L = 760$$

$$Q_T = 4620$$

$$Q_H = 5380$$

760

BESOINS CALORIFIQUES du BAT: B RDC

ABREVIATION	ORIENTATION	EPAISSEUR	SURFACES					DEPERDITION				Majorations			Besoins
			LONGUEUR	HAUTEUR	SURFACE	NOMBRE	DEDUCTION	SURFACE CORRIGEE	COEF K	ΔT	DEPERDITION PAR TRANSMISSION	Z _D = Z _A + Z _U	Z _H orientation	Z = 1 + Z _D + Z _H	Q _T = Q _L + Q _H
/	/	cm	m	m	m ²	/	m ²	m ²	Kcal/m ² h ^c	C	Kcal/h	%	%	1+%	Kcal/h

LOCAL R01

PI	/	/	0,80	2,10	1,68	2	/	3,36	2	5	30				
MI	/	26,5	1,783	3,00	35,34	1	3,36	31,93	0,949	5	160				
MI	/	26,5	4,60	3,00	13,80	1	/	13,80	0,949	5	70				
FE	N	/	0,45	1,25	0,54	2	/	1,08	5	18	100				
ME	N	26,5	4,445	3,00	13,34	1	1,08	12,26	10,40	18	230				
Pr	/	36						54,19	0,505	10	270				
TE	/	475						54,19	1,173	18	1140				
											2000	15	5	12	Q _T = 2400
															Q _L = 230
															Q _H = 2630

LOCAL R02

PI	/	/	0,80	2,10	1,68	2	/	3,36	2	5	30				
MI	/	27	9,52	3,00	28,56	1	3,36	25,20	0,942	5	130				
FE	E	/	0,62	1,25	0,775	6	/	4,65	5	18	420				
ME	E	26,5	14,25	3,00	4,275	1	4,65	38,10	10,40	18	710				
ME	N	40	4,58	3,00	13,74	1	/	13,74	1,667	18	410				
Pr	/	36						65,27	0,489	10	320				
TE	/	475						65,27	1,173	18	1380				
											3400	15	5	12	Q _T = 4080
															Q _L = 450
															Q _H = 4530

BESOINS CALORIFIQUES du BAT: B RDC

ABREVIATION	ORIENTATION	EPAISSEUR	SURFACES					DEPERDITION				Majorations			Besoins
			LONGUEUR	HAUTEUR	SURFACE	NOMBRE	DEDUCTION	SURFACE CORRIGEE	COEF K	ΔT	DEPERDITION PAR TRANSMISSION	$Z_D = Z_A + Z_U$	$Z_{H \text{ orientation}}$	$Z = 1 + Z_D + Z_H$	$Q_H = Q_L + Q_T$
		cm	m	m	m ²	-	m ²	m ²	Kcal/mhc	°C	kcal/h	%	%	1+%	kcal/h

LOCAL R 03

PI	.	.	0,80	2,10	1,68	1		1,68	2	5	20				
MJ	.	13	1,33	3,00	3,99	1	1,68	2,31	1,898	5	20				
FE	S	.	0,62	1,25	0,775	2	.	1,55	5	18	140				
ME	S	27	4,62	3,00	13,86	1	1,55	12,31	10,31	18	230				
ME	E	415	4,63	3,00	13,89	1	.	13,89	15,82	18	400				
Pr	.	36						21,39	0,639	10	140				
TE	/	475						21,39	1,173	18	450				
											1400	15	-5	1,1	$Q_T = 1540$
															$Q_L = 170$
															$Q_H = 1710$

LOCAL R 04

PI	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
MI	-	13	3,30	3,00	9,90	1	.	9,90	1,898	5	90				
MI	-	13	2,67	3,00	8,01	1	.	8,01	1,898	5	80				
FE	S	.	0,62	1,25	0,775	1	.	0,775	5	18	70				
ME	S	27	2,67	3,00	8,01	1	0,775	7,235	10,31	18	130				
Pr	/	36						8,81	0,823	10	70				
TE	/	475						8,81	1,173	18	190				
											630	15	-5	1,1	$Q_T = 690$
															$Q_L = 110$
															$Q_H = 800$

BESOINS CALORIFIQUES du BAT: B RDC

ABREVIATION	ORIENTATION	EPAISSEUR	SURFACES					DEPERDITION				Majorations			Besoins
			LONGUEUR	HAUTEUR	SURFACE	NOMBRE	DEDUCTION	SURFACE CORRIGEE	COEF K	Δ T	DEPERDITION PAR TRANSMISSION	Z _D = Z _A + Z _U	Z _{H orientation}	Z ₁ = Z _D + Z _H	Q _H = Q _T + Q _L
/	/	cm	m	m	m ²	/	m ²	m ²	kcal/m ² h°C	C	kcal/h	%	%	1, %	kcal/h

COULOIRS SANITAIRES

ME	O	4,15	3,50	3,00	10,50	1	-	10,50	1,582	13	220				
ME	S	4,15	4,90	3,00	14,70	1	-	14,70	1,582	13	300				
ME	N	4,15	3,10	3,00	9,30	1	-	9,30	1,582	13	190				
PE	S	/	0,80	2,10	1,68	1	-	1,68	5	13	110				
PE	N	/	0,80	2,10	1,68	1	-	1,68	5	13	110				
IE	E	/	4,72	2,10	9,91	2	3,36	16,46	5	13	1070				
MI	/	7	4,72	0,90	4,25	2	-	8,49	2,119	13	230				
IE	E	/	4,70	2,10	9,87	1	-	9,87	5	13	640				
MI	/	7	4,70	0,90	4,23	1	-	4,23	2,119	13	120				
ME	E	27	2,25	3,00	6,75	1	-	6,75	1,031	13	90				
IE	E	/	2,45	3,00	5,15	1	-	5,15	5	13	330				
ME	E	7	2,45	0,90	2,21	1	-	2,21	2,119	13	60				
PE	S	/	2,00	2,10	4,20	1	-	4,20	5	13	270				
IE	S	/	2,53	2,10	5,31	1	-	5,31	5	13	340				
IE	S	/	2,00	0,90	1,80	1	-	1,80	5	13	130				
IE	O	/	2,35	3,00	7,05	1	-	7,05	5	13	460				
Pr	/	36						16,515	0,421	5	350				
TE	/	47,5						16,515	1,173	13	2520				
IE	S	/	0,30	1,25	0,38	4	-	1,50	5	13	100				
ME	S	27	4,23	3,00	12,69	1	150	11,19	1,031	13	150				
Pr	/	36						12,69	0,751	5	50				
TE	/	47,5						12,69	1,173	13	190				

8030 15 5 1,2 Q_T = 9640

$Q_L = 1,5 \times 0,6 \times 0,9 \times 13 \times 100,3 = 1056,16$

Q_L = 1060

Q_H = 10700

BESOINS CALORIFIQUES du BAT: C RDC

ABREVIATION	ORIENTATION	EPAISSEUR	SURFACES					DEPERDITION				Majorations			Besoins
			LONGUEUR	HAUTEUR	SURFACE	NOMBRE	DEDUCTION	SURFACE CORRIGEE	COEF K	ΔT	DEPERDITION PAR TRANSMISSION	$Z_D = Z_A + Z_U$	$Z_{H \text{ orientation}}$	$Z = 1 + Z_D + Z_H$	$Q_H = Q_L + Q_T$
/	/	cm	m	m	m ²	/	m ²	m ²	$\frac{kcal}{m^2 \cdot h \cdot ^\circ C}$	°C	kcal/h	%	%	1+%	Kcal/h

LOCAL R01

PI	/	/	0,80	2,10	1,68	1	/	1,68	2	5	20				
ME	E	80	0,10	2,325	0,23	2	/	0,46	0,943	18	10				
ME	E	30	1,275	4,03	6,93	1	/	6,93	1014	18	130				
IE	E	/	1,275	1,275	1,63	3	/	4,89	5	18	440				
MI	/	13	4,02	300	12,06	1	/	12,06	1,398	5	110				
Pr	/	36						25,73	0,614	10	160				
TE	/	47,5						25,73	1,173	18	540				
											1410	15	0	115	

$Q_T = 1620$

$Q_L = 280$

$Q_H = 1900$

LOCAL R02

PI	/	/	0,80	2,10	1,68	1	/	1,68	2	5	20				
II	/	/	3,10	1,30	4,03	1	/	4,03	3	5	60				
MI	/	13	4,07	300	12,21	1	4,03	8,18	1,398	5	80				
IE	E	/	1,275	1,275	1,63	3	/	4,89	5	18	440				
ME	E	80	0,10	2,325	0,23	2	/	0,46	0,943	18	10				
ME	E	30	4,07	1,275	7,02	1	/	7,02	1014	18	130				
Pr	/	36						26,05	0,611	10	160				
TE	/	47,5						26,05	1,173	18	550				
											1450	15	0	115	

$Q_T = 1670$

$Q_L = 280$

$Q_H = 1950$

BESOINS CALORIFIQUES du BAT: C RDC

ABREVIATION	ORIENTATION	EPAISSEUR	SURFACES					DEPERDITION				Majorations			Besoins
			LONGUEUR	HAUTEUR	SURFACE	NOMBRE	DEDUCTION	SURFACE CORRIGEE	COEF K	ΔT	DEPERDITION PAR TRANSMISSION	$Z_D = Z_A + Z_U$	Z_H orientation	$Z = 1 + Z_D + Z_H$	
		cm	m	m	m ²		m ²	m ²	$\frac{kcal}{m^2hc}$	°C	kcal/h	%	%	1%	kcal/h

LOCAL R 03

PI	/	/	0,80	210	1,68	1	/	1,68	2	5	20				
II	/	/	3,60	1,30	4,68	1	/	4,68	3	5	70				
MI	/	13	4,00	3,00	12,00	1	4,68	7,32	1,893	5	70				
MI	/	26	3,10	3,00	9,30	1	/	9,30	10,49	5	50				
Pr	/	36						12,40	0,753	10	90				
TE	/	47,5						12,40	1,173	18	260				
											560	15	0	1,15	

$$Q_T = 640$$

$$Q_L = 60$$

$$Q_H = 700$$

LOCAL R 04

PI	/	/	0,80	210	1,68	1	/	1,68	2	5	20				
MI	/	26	3,10	3,00	9,30	1	/	9,30	10,49	5	50				
IE	E	/	1,275	1,275	1,63	3	/	4,89	5	18	440				
ME	E	80	0,10	2,325	0,23	2	/	0,46	0,93	18	10				
ME	E	30	4,00	1,725	6,90	1	/	6,90	1,014	18	130				
Pr	/	36						12,40	0,753	10	90				
TE	/	47,5						12,40	1,173	18	260				

$$1000 \quad 15 \quad 0 \quad 1,15 \quad Q_T = 1150$$

$$Q_L = 280$$

$$Q_H = 1430$$

BESOINS CALORIFIQUES du BAT: C RDC

ABREVIATION	ORIENTATION	E PAISSEUR	SURFACES					DEPERDITION				Majorations			Besoins
			LONGUEUR	HAUTEUR	SURFACE	NOMBRE	DEDUCTION	SURFACE CORRIGEE	COEF K	ΔT	DEPERDITION PAR TRANSMISSION	Z _D = Z _A + Z _U	Z _{Horientation}	Z = 1 + Z _D + Z _H	
/	/	cm	m	m	m ²	-	m ²	m ²	$\frac{kcal}{m^2hc}$	°C	kcal/h	%	%	1+%	kcal/h

LOCAL R 05

PI	/	/	0,80	2,10	1,68	1	/	1,68	2	5	20				
II	/	/	3,90	1,30	6,37	1	/	6,37	3	5	100				
MI	/	13	4,03	3,00	12,09	1	6,37	5,72	1,898	5	50				
MI	/	26	3,10	3,00	9,30	1	/	9,30	10,49	5	50				
Pr	/	36						12,49	0,752	10	90				
TE	/	47,5						12,49	1,173	18	260				
											570	15	0	1,15	

$$Q_T = 660$$

$$Q_L = 60$$

$$Q_H = 720$$

LOCAL R 06

PI	/	/	0,80	2,10	1,68	1	/	1,68	2	5	20				
MI	/	26	3,10	3,00	9,30	1	/	9,30	10,49	5	50				
IE	E	/	1,275	1,275	1,63	3	/	1,63	5	18	440				
ME	E	80	0,10	2,325	0,23	2	/	0,46	0,943	18	10				
ME	E	30	4,03	1,725	6,95	1	/	6,95	10,14	18	130				
Pr	/	36						12,49	0,752	10	90				
TE	/	47,5						12,49	1,173	18	260				

$$1000 \quad 15 \quad 0 \quad 1,15 \quad Q_T = 1150$$

$$Q_L = 280$$

$$Q_H = 1430$$

BE SOINS CALORIFIQUES du BAT: C RDC

ABREVIATION	ORIENTATION	EPAISSEUR	SURFACES					DEPERDITION				Majorations			Besoins
			LONGUEUR	HAUTEUR	SURFACE	NOMBRE	DEDUCTION	SURFACE CORRIGEE	COEF K	ΔT	DEPERDITION PAR TRANSMISSION	Z _D = Z _A + Z _U	Z _H orientation	Z = 1 + Z _D + Z _H	Q _H = Q _L + Q _T
-	-	cm	m	m	m ²	-	m ²	m ²	$\frac{kcal}{m^2 \cdot h \cdot C}$	°C	kcal/h	%	%	1+%	kcal/h

LOCAL R 07

PI	-	-	0,830	2,10	1,68	1	-	1,68	2	5	20					
I	-	-	3,10	1,30	4,03	1	-	4,03	3	5	60					
MI	-	13	4,02	3,00	12,06	1	4,03	8,03	1,898	5	80					
IE	E	-	1,275	1,275	1,63	3	-	4,839	5	18	440					
ME	E	80	0,10	2,325	0,23	2	-	0,46	0,943	18	10					
Pr	-	36						25,73	0,614	10	160					
TE	-	47,5						25,73	1,173	18	540					
ME	E	30	4,02	1,725	6,93	1	-	6,93	10,14	18	130					
												1440	15	0	1,15	Q _T = 1660
																Q _L = 280
																Q _H = 1940

LOCAL R 08

PI	-	-	0,830	2,10	1,68	1	-	1,68	2	5	20					
II	-	-	3,10	1,30	4,03	1	-	4,03	3	5	60					
MI	-	13	4,07	3,00	12,21	1	4,03	8,18	1,898	5	80					
IE	E	-	1,275	1,275	1,63	3	-	4,839	5	18	440					
ME	E	80	0,10	2,325	0,23	2	-	0,46	0,943	18	10					
ME	E	30	4,07	1,725	7,02	1	-	7,02	10,14	18	130					
Pr	-	36						25,05	0,614	10	160					
TE	-	47,5						25,05	1,173	18	550					
												1450	15	0	1,15	Q _T = 1670
																Q _L = 280
																Q _H = 1950

BESOINS CALORIFIQUES du BAT: C RDC

ABREVIATION	ORIENTATION	EPAISSEUR	SURFACES					DEPERDITION				Majorations			Besoins
			LONGUEUR	HAUTEUR	SURFACE	DEDUCTION	DEDUCTION	SURFACE CORRIGEE	COEF K	ΔT	DEPERDITION PAR TRANSMISSION	Z _D = Z _A + Z _U	Z _H orientation	Z = 1 + Z _D + Z _H	
-	-	cm	m	m	m ²	-	m ²	m ²	$\frac{kcal}{m^2hc}$	°C	kcal/h	%	%	1+%	kcal/h

LOCAL R09

PI	/	/	0,80	2,10	1,68	1	/	1,68	2	5	20					
II	/	/	3,10	1,30	4,03	1	/	4,03	3	5	60					
MI	/	13	4,005	3,00	12,015	1	403	7,985	1,898	5	80					
MI	/	26	6,40	3,00	19,20	1	/	19,20	10,49	5	100					
IE	E	/	1,275	1,275	1,63	3	/	4,89	5	18	440					
ME	E	80	0,10	2,325	0,23	2	/	0,46	0,943	18	10					
ME	E	30	4,005	1,725	6,91	1	/	6,91	1,014	18	130					
Pr	/	36						25,63	0,615	10	160					
TE	/	475						25,63	1,173	18	540					
												1540	15	0	1,15	Q _T 1770
																Q _L 280
																Q _H 2050

LOCAL R10

PI	/	/	0,80	2,10	1,68	1	/	1,68	2	5	20					
MI	/	13	4,12	3,00	12,36	1	/	12,36	1,898	5	120					
IE	E	/	1,275	1,275	1,63	3	/	4,89	5	18	440					
ME	E	80	0,10	2,325	0,23	2	/	0,46	0,943	18	10					
ME	E	30	4,12	1,725	7,11	1	/	7,11	1,014	18	130					
Pr	/	36						26,37	0,600	10	160					
TE	/	475						26,37	1,173	18	560					
												1440	15	0	1,15	Q _T 1660
																Q _L 280
																Q _H 1940

BESOINS CALORIFIQUES du BAT: C RDC

ABREVIATION	ORIENTATION	EPAISSEUR	SURFACES					DEPERDITION				Majonations			Besoins
			LONGUEUR	HAUTEUR	SURFACE	NOMBRE	DEDUCTION	SURFACE CORRIGEE	COEF K	ΔT	DEPERDITION PAR TRANSMISSION	Z _D = Z _A + Z _U	Z _H Orientation	Z = 1 + Z _D + Z _H	Q _T = Q _L + Q _H
-	-	cm	m	m	m ²	-	m ²	m ²	$\frac{kcal}{m^2hc}$	°C	kcal/h	%	%	1+%	kcal / h

LOCAL R 11

PI	/	/	0,80	2,10	1,68	1	/	1,68	2	5	20				
II	/	/	3,10	1,30	4,03	1	/	4,03	3	5	60				
MI	/	13	4,07	3,00	12,21	1	403	8,18	1,898	5	80				
IE	E	/	1275	1275	1,63	3	/	4,89	5	18	440				
ME	E	80	0,10	2325	0,23	2	/	0,46	0,943	18	10				
ME	E	26	4,07	1,725	7,02	1	/	7,02	1,014	18	130				
Pr	/	36						2,505	0,611	10	160				
TE	/	475						2,505	1,173	18	550				
											1450	15	0	1,15	Q _T = 1670

Q_L = 280
Q_H = 1950

LOCAL R 12

PI	/	/	0,80	2,10	1,68	1	/	1,68	2	5	20				
II	/	/	3,10	1,30	4,03	1	/	4,03	3	5	60				
MI	/	13	4,005	3,00	12,015	1	403	7,985	1,898	5	80				
MI	/	26	6,40	3,00	19,20	1	/	19,20	1,049	5	100				
IE	E	/	1275	1275	1,63	3	/	4,89	5	18	440				
ME	E	30	4,005	1,725	6,91	1	/	6,91	1,014	18	130				
ME	E	80	0,10	2325	0,23	2	/	0,46	0,943	18	10				
Pr	/	36						2,563	0,615	10	160				
TE	/	475						2,563	1,173	18	540				
											1540	15	0	1,15	

Q_T = 1770
Q_L = 280
Q_H = 2050

BESOINS CALORIFIQUES du BAT: C RDC

ABREVIATION	ORIENTATION	EPAISSEUR	SURFACES					DEPERDITION				Majorations			Besoins
			LONGUEUR	HAUTEUR	SURFACE	NOMBRE	DEDUCTION	SURFACE CORRIGEE	COEF K	ΔT	DEPERDITION PAR TRANSMISSION	Z _D = Z _A + Z _U	Z _H orientation	Z = 1 + Z _D + Z _H	$Q_H = Q_L + Q_T$
-	-	cm	m	m	m ²	-	m ²	m ²	kcal / m ² hc	°C	kcal / h	%	%	1+%	kcal / h

LOCAL R13

PI	/	/	0,80	2,10	1,68	1	-	1,68	2	5	20				
II	/	/	3,90	1,30	6,37	1	-	6,37	3	5	100				
MI	/	13	4,03	3,00	12,09	1	6,37	5,72	1,898	5	50				
MI	/	26	3,10	3,00	9,30	1	-	9,30	1,049	5	50				
Pr	/	36						12,49	0,752	10	90				
TE	/	47,5						12,49	1,173	18	260				
											570	15	0	1,15	

Q_T = 660

Q_L = 60

Q_H = 720

LOCAL R14

PI	/	/	0,80	2,10	1,68	1	-	1,68	2	5	20				
MI	/	26	3,10	3,00	9,30	1	-	9,30	1,049	5	50				
IE	E	/	1,275	1,275	1,63	3	-	4,839	5	18	440				
ME	E	80	0,10	2,325	0,23	2	-	0,46	0,943	18	10				
ME	E	30	4,03	1,725	6,95	1	-	6,95	1,014	18	130				
Pr	/	36						12,49	0,752	10	90				
TE	/	47,5						12,49	1,173	18	260				

1000 15 0 1,15 Q_T = 1150

Q_L = 280

Q_H = 1430

BESOINS CALORIFIQUES du BAT: RDC

ABREVIATION	ORIENTATION	EPAISSEUR	SURFACES					DEPERDITION				Majorations			Besoins
			LONGUEUR	HAUTEUR	SURFACE	NOMBRE	DEDUCTION	SURFACE CORRIGEE	COEF K	ΔT	DEPERDITION PAR TRANSMISSION	$Z_D = Z_A + Z_U$	Z_H Orientation	$Z = 1 + Z_D + Z_H$	$Q_H = Q_L \cdot Z$
/	/	/	m	m	m ²	/	m ²	m ²	$\frac{kcal}{m^2 \cdot h \cdot ^\circ C}$	°C	kcal/h	%	%	1+%	kcal

LOCAL R 15

PI	/	/	0,30	2,10	1,68	1	/	1,68	2	5	20				
MI	/	13	4,12	3,00	12,36	1	/	12,36	1,398	5	120				
IE	E	/	1,275	1,275	1,63	3	/	4,839	5	18	440				
ME	E	80	0,10	2,325	0,23	2	/	0,46	0,943	18	10				
ME	E	30	4,12	1,725	7,11	1	/	7,11	1,014	18	130				
Pr	/	36						2637	0,608	10	160				
TE	/	475						2637	1,173	18	560				

1540 15 0 1,15

$Q_T = 1770$
 $Q_L = 280$
 $Q_H = 2050$

LOCAL R 16

PI	/	/	0,30	2,10	1,68	1	/	1,68	2	5	20				
II	/	/	3,10	1,30	4,03	1	/	4,03	3	5	60				
MI	/	13	4,07	3,00	12,21	1	4,03	1,398		5	80				
IE	E	/	1,275	1,275	1,63	3	/	4,839	5	18	440				
ME	E	80	0,10	2,325	0,23	2	/	0,46	0,943	18	10				
ME	E	30	4,07	1,725	7,02	1	/	7,02	1,014	18	130				
Pr	/	36						25,05	0,611	10	160				
TE	/	475						25,05	1,173	18	550				

1450 15 0 1,15

$Q_T = 1670$
 $Q_L = 280$
 $Q_H = 1950$

BESOINS CALORIFIQUES du BAT: C RDC

ABREVIATION	ORIENTATION	EPAISSEUR	SURFACES					DEPERDITION				Majorations			Besoins
			LONGUEUR	HAUTEUR	SURFACE	NOMBRE	DEDUCTION	SURFACE CORRIGEE	COEF K	ΔT	DEPERDITION PAR TRANSMISSION	Z _D = Z _A + Z _U	Z _H orientation	Z = 1 + Z _D + Z _H	$Q_H = Q_L + Q_T$
-	-	cm	m	m	m ²	-	m ²	m ²	$\frac{kcal}{m^2h^{\circ}C}$	°C	kcal/h	%	%	1+	kcal/n

LOCAL R 17

PI	-	-	0,830	2,10	1,683	1	-	1,683	2	5	20				
II	-	-	3,10	1,30	4,03	1	-	4,03	3	5	60				
MI	-	13	4,005	3,00	12,015	1	4,03	7,985	1898	5	80				
MI	-	26	6,40	3,00	19,20	1	-	19,20	1049	5	100				
IE	E	-	1,275	1,275	1,63	3	-	4,89	5	18	440				
ME	E	80	0,50	2,325	0,23	2	-	0,46	0,949	18	10				
ME	E	30	4,005	1,725	6,91	1	-	6,91	1,014	18	130				
Pr	-	36						25,63	0,615	10	160				
TE	-	47,5						25,63	1,175	18	540				
											1540	15	0	1,15	

$Q_T = 1770$

$Q_L = 280$

$Q_H = 2050$

BESOINS CALORIFIQUES du BAT: C RDC

ABREVIATION	ORIENTATION	EPAISSEUR	SURFACES					DEPERDITION				Majorations			Besoins
			LONGUEUR	HAUTEUR	SURFACE	NOMBRE	DEDUCTION	SURFACE CORRIGEE	COEF K	ΔT	DEPERDITION PAR TRANSMISSION	Z _D = Z _A + Z _U	Z _{Horientation}	Z = 1 + Z _D + Z _H	Q _T = Q _L + Q _H
-	-	cm	m	m	m ²	-	m ²	m ²	kcal/m ² h°C	°C	kcal/h	%	%	1+%	kcal/h

COULOIRS - SANITAIRES

PE	O	/	1,20	2,40	2,883	8	-	23,04	5	183	2070				
IE	O	/	2,42	5,40	13,07	4	-	5227	5	183	4700				
ME	O	30	8,80	3,00	26,40	4	5227	52,33	1,014	183	920				
Pr	/	36						144,67	0,693	10	1820				
TE	/	47,5						144,67	1,173	183	3050				
ME	E	26	4,15	3,00	12,45	2	-	24,90	1,049	13	340				
MI	/	26	7,00	3,00	21,00	1	/	21	0,956	5	100				
IE	N	/	1,20	2,40	2,883	1	/	2,883	5	183	310				
ME	N	265	9,43	3,00	28,29	1	2,883	25,41	1,040	183	570				
PE	E	/	1,54	2,20	3,39	4	-	13,55	5	183	1220				
IE	E	/	0,545	1,54	0,84	4	-	3,36	5	18	300				
ME	E	7	1,795	3,00	5,39	4	2691	4,63	2,119	183	1830				
TE	/	47,5						54,32	1,173	183	1150				
Pr	/	36						54,32	0,610	10	330				
MI	/	7	3,88	3,00	11,64	2	336	8,28	2,119	5	90				
Pr	/	36						51,19	0,825	10	430				
TE	/	47,5						51,19	1,173	183	1080				
											18660	15	0	1,15	

$$Q_{L(PE)} = 1,5 \times 183 \times 0,9 \times 0,6 \times (2,20 \times 3 + 1,54 \times 2) \times 4 = 560$$

$$Q_{L(PE)} = 1,5 \times 183 \times 0,9 \times 0,6 \times (2,20 \times 3 + 1,20 \times 2) \times 8 = 1050$$

$$Q_{L(IE)} = 1,5 \times 183 \times 0,9 \times 0,6 \times (2,42 + 5,40) \times 8 = 910$$

$$Q_{L(IE)} = 1,5 \times 183 \times 0,9 \times 0,6 \times (0,545 + 1,54) \times 2 \times 4 = 240$$

$$Q_{L(IE)} = 1,5 \times 183 \times 0,9 \times 0,6 \times (1,20 + 2,40) \times 2 = 830$$

$$Q_T = 21450$$

$$Q_L = 2840$$

$$Q_H = 24290$$

2840

C H A P I T R E - IV -

==oOo==

4 . MODES DE CHAUFFAGE

- 41 - Apport de chaleur
- 42 - Chauffage à eau chaude
 - 421 - Schéma de principe
 - 422 - Mode de distribution
 - 423 - Vase d'expansion
 - 4231 - Principe
 - 4232 - Capacité d'un vase d'expansion
 - 424 - Purge d'air
 - 425 - Calcul d'une pompe de circulation
 - 426 - Avantages et inconvénients du chauffage à eau pulsée

C H A P I T R E I V

=====

4 - MODE DE CHAUFFAGE

Il existe trois principaux modes de chauffage :

- a) chauffage à eau chaude ou à vapeur
- b) chauffage à air chaud
- c) chauffage par rayonnement

Nous choisirons le chauffage à eau chaude, compte tenu, non seulement de la facilité de montage et d'entretien de son installation. Mais surtout de la disponibilité sur le marché national des appareillages nécessaires.

4 . 1 - Apport de chaleur dans un local

Il est assuré par l'intermédiaire de corps de chauffe appelé "Ventilo-convecteur".

4 . 2 - Chauffage à eau chaude

4.2.1 - Schéma de principe :

L'ensemble de l'installation ; générateur, corps de chauffe et canalisation est entièrement rempli d'eau.

Deux cas sont à considérer suivant que la circulation est assurée :

-Par la différence de densité entre l'eau chaude de la colonne de départ et celle de la colonne de retour (chauffage par gravité).

-Par l'adjonction d'une pompe centrifuge, placée sur le retour général ou sur le départ (chauffage pulsé).

Ce dernier cas est préférable parce que nécessitant des frais d'installation moins élevés (le diamètre de tuyauterie est plus faible).

4.2.2. - Mode de distribution

Pratiquement les corps de chauffe sont généralement placés en dérivation entre une canalisation principale de départ et une canalisation de retour.

4.2.3. - Vase d'expansion

4.2.3.1. - Principe

Dans une installation de chauffage à eau chaude, l'ensemble : chaudières, canalisations, ventilo-convecteurs, doit être plein d'eau.

Lors de l'échauffement, il se produit une dilatation qui, si le système était fermé, provoquerait des ruptures. Aussi, est-il nécessaire de laisser l'installation en communication directe avec l'extérieur. On utilise à cet effet, un vase d'expansion.

Il existe deux types de vase d'expansion :

a) ouvert à l'air libre : Réservoir placé à la partie haute de l'installation qui communique avec l'extérieur par un trop plein.

b) sous pression : Cette solution est maintenant employée couramment. Elle a l'avantage important d'empêcher l'air de l'atmosphère de dissoudre dans l'eau de chauffage et de la rendre agressive. Bien entendu, dans ce cas, l'installation doit comporter une ou plusieurs^{rs} bouteilles de purge d'air pour le dégazage de l'eau.

Les vases "sous pression" les plus simples pour les petites installations comportent une enceinte étanche, fermée dans sa partie médiane par une paroi souple. D'un côté de l'enceinte, l'eau de l'installation pénètre librement et repousse la membrane en se dilatant; de l'autre côté de l'enceinte, un gaz comprimé (généralement de l'azote) équilibre la pression et tend à repousser l'eau quand elle se contracte.

Une ou plusieurs soupapes de sécurité, tarées, permettent d'obvier à une élévation de pression anormale.

4.2.3.2. - Capacité d'un vase d'expansion : son calcul.

Le vase d'expansion doit permettre d'absorber la dilatation thermique de l'eau de l'installation entre ces limites de températures froides et chaudes.

En partant de la capacité totale de l'installation, on déterminera pratiquement la capacité du vase d'expansion sous pression de la manière simplifiée suivante :

-Pour un chauffage par corps de chauffe : 1,5 litre par 1000 calories.

4.2.4 - Purge d'air

Sur les points hauts de la tuyauterie dans la chaufferie, on intercale des bouteilles de purge d'air automatiques.

Chaque "ventilo-convecteur" est muni sur le retour d'un purgeur d'air que l'on enlève avant la mise en route de l'installation, lorsque celle-ci est restée très longtemps inactive ; de façon à évacuer l'air qui s'y trouvait.

4.2.5 - Calcul d'une pompe de circulation

Une pompe de circulation est définie par son débit et par sa hauteur manométrique.

- Débit : c'est en litre / heure; le rapport entre la puissance maximale de l'installation (K cal / h) et la chute de température dans les corps de chauffe.

- Hauteur Manométrique : Elle est au moins égale à la somme des pertes de charge dans l'installation (installation fermée).

4.2.6 - Avantages et Inconvénients du chauffage à eau pulsée.

- frais d'installation inférieurs à ceux d'une installation par "gravité". La différence n'est pas balancée par la dépense d'énergie électrique nécessaire au fonctionnement de la pompe, dès que l'installation est suffisamment étendue.

- volume d'eau plus réduit que celui de l'installation par gravité.

- L'utilisation d'un moteur électrique pour l'entraînement de la pompe a pour inconvénient des risques d'arrêts dûs soit :

- + à la détérioration du moteur
- + à l'interruption du courant électrique.

On peut se prémunir contre le premier risque par l'utilisation de deux pompes couplées en parallèles, et contre le deuxième, par l'installation d'un groupe électro-pompe de secours.

C H A P I T R E V

---oOo---

5 - CALCUL DU RESEAU DE TUYAUTERIES

- Généralités

A - Bases des problèmes concernant les reseaux de tuyauteries

- + Subdivision en calcul provisoire et en calcul définitif
- + Calcul avec plusieurs hypothèses

B - Planches de simplification de calcul

- + Principe du chauffage par pompe
- + Méthode de calcul

- a) Calcul de la conduite principale
- b) Calcul du raccordement des corps de chauffe à la colonne montante
- c) Calcul des diamètres des conduites des divers bâtiments

Dans le régime de problèmes, est donné le tracé du réseau dans toutes parties à savoir les longueurs de tous les tronçons, les diamètres des tuyaux, le nombre et les caractéristiques des résistances partielles. En outre, est également donné la

tant distinguer deux groupes différents de problèmes.

Dans les problèmes de réseau de tuyauteries, il

Les équations (1) et (2) constituent la base des

$$P_1 - P_2 = \lambda \left(\sum L \frac{D}{4} + \sum \xi \right) 8,27 \frac{\rho v^2}{G^2} \quad (3)$$

obtient l'équation de base sous la forme
circulation à la quantité de liquide à véhiculer G par seconde, on
secondo dont le symbole est "s". En passant de la vitesse de xx
interieur "d" sont écrits en mètres, l'unité de temps est la
Pour les longueurs, ainsi que le diamètre

$$P_1 - P_2 = \lambda \left(\sum L \frac{D}{4} + \sum \xi \right) 5,1 \cdot 10^{-2} \rho v^2 \quad (2)$$

En remplaçant "s" par sa valeur on aura

$$P_1 - P_2 = \sum R + \sum z = \sum \lambda \frac{L}{m^2} \rho + \sum \xi \frac{\rho}{m^2} \quad (1)$$

La relation suivante:

En théorie, la chute de pression est donnée par

A. Bases des problèmes concernant les réseaux de tuyauteries

change pas.

constante, la vitesse de circulation dans le tronçon partiel ne
Lorsque la densité du liquide à véhiculer reste

et des changements de directions, mais non des déviations.
et diamètre constants, il faut à avoir des résistances localisées
Un tronçon partiel est une partie du réseau à vitesse de circulation

tronçons partiels pour le calcul de la chute de pression totale.
dans un réseau de tuyauteries, il est nécessaire de le diviser en

Les vitesses de circulation n'étant pas uniformes
coefficient de résistance λ fonction lui-même de "v" et "D".

est fonction du diamètre "d", de la vitesse "v" ainsi que du
La chute de pression, dans une section rectiligne

généralité

Le rôle du calcul différentiel est de faire ressortir l'importance des modifications ainsi apportées et de constater, d'un point de vue des conséquences par un changement convenable des paramètres des tubes.

Dans la plupart des cas, le calcul différentiel est effectué à partir de la dernière relation. Le calcul différentiel s'impose non tant à cause de l'erreur possible à la suite de l'estimation de la valeur de "a", mais plutôt parce qu'il est plus facile de remplacer le diamètre donné par le calcul par un diamètre nominalisé.

$$\sum_{i=1}^n IR = (I-a)(R_1 - R_2) = \lambda \sum_{i=1}^n \frac{P}{G} \quad (5)$$

Pour les parties rectilignes.

$$\sum_{i=1}^n R = a(R_1 - R_2) = \lambda \sum_{i=1}^n \frac{P}{G} \quad (4)$$

Pour les résistances partielles.

On admet qu'il est possible d'évaluer par l'équation (4) les parts approximatives des résistances de frottement et des résistances partielles par rapport à la pression disponible. Ce rapport est, naturellement, très variable et en relation avec les caractéristiques des tubes, conduites à distance, réseau, colonne etc. Si l'on désigne par "a" la quote-part des résistances partielles par rapport à la quote de pression totale on peut écrire l'équation (5) en

La I Substitution en calcul différentiel et en calcul différentiel

Il y a plusieurs possibilités de combiner la différentielle et c'est ce qui explique le grand nombre de procédés de calculs que l'on retrouve dans les différents manuels de la technique du chauffage. Mais, on peut distinguer deux méthodes principales qui ont toutes les deux, une hypothèse comme point de départ. Dans ce cas, l'équation ne peut être résolue algébriquement en partant de l'inconnue "a". La différentielle prise dans l'équation elle-même et dans le fait que la valeur de "a" est en même temps fonction de 2 inconnues, la vitesse et le diamètre.

Dans le 2^e groupe de problèmes, le plus important, s'énonce de la façon suivante: sont données le tracé du réseau Y compris le nombre et les caractéristiques des résistances partielles, le débit ainsi que la quote de pression disponible $(P_1 - P_2) \cdot G$. On cherche le diamètre des tuyauteries.

Les problèmes de ce genre ne présentent aucune difficulté. Les équations (2) et (3) conduisent au résultat recherché, quantité de liquide à véhiculer ou, ce qui revient au même, la vitesse de circulation. On cherche la quote de pression $(P_1 - P_2) \cdot G$.

La méthode qui consiste à évaluer la part des résistances particulières est d'un emploi convenant parfaitement aux conduites à distance pour lesquelles la quote-part des résistances particulières n'est que de 10% à 20%.

2 Calcul avec plusieurs hypothèses.

Dans ce cas l'évaluation porte sur la vitesse de circulation. Pour les dimensions moyennes et grosses des conduites, celle-ci est

-Pour la vapeur 20 à 70 m/s

-Pour l'eau chaude et l'eau surchauffée 0,5 à 3 m/s

Pour un calcul rapide, on détermine alors, à l'aide de la quantité de fluide à véhiculer et en tenant compte des diamètres normalisés, deux ou trois vitesses pour lesquelles on définit la chute de pression ($p - p'$) d'après l'équation (2). La comparaison des valeurs trouvées avec la chute de pression prescrite fait alors connaître le diamètre à choisir pour l'exécution.

Le procédé présente l'inconvénient de faire le calcul pour plusieurs hypothèses. Il a comme avantage de déterminer immédiatement les valeurs définitives de la chute de pression pour les deux ou trois vitesses choisies.

Pour des réseaux complexes, le procédé devient long et ennuyeux par suite des nombreuses variations de diamètres possible.

B Planche de simplification de calcul.

Le calcul de la perte de pression ou des diamètres de réseaux de conduites se simplifie sensiblement lorsqu'on transcrit les rapports des différents termes des équations (2) et (3) en tableaux numériques ou abaques. En chauffage, la préférence est donnée aux tableaux numériques parce qu'ils permettent le repérage rapide de nombreuses valeurs de base d'une façon discontinue, bien entendu. Dans les abaques, il est de plus possible de relever des valeurs intermédiaires. Les abaques présentent encore l'avantage d'avoir une vue d'ensemble sur le résultat du calcul pour différentes valeurs de départ.

Pour notre projet, l'utilisation de ces tableaux numériques s'est avérée nécessaire, car le réseau est un peu complexe.

On a un chauffage par pompe, dont la pression produite par cette dernière est inconnue.

Principes du chauffage par pompe.

La charge motrice d'un chauffage par pompe se compose de la pression H_p (en mmCE) produite par la pompe et de la pression H_s due à la gravité. On a la pression totale :

$$H = H_p + H_s \quad \text{en mmCE}$$

Afin de rendre, autant que possible, l'exposé de la marche de calcul clair, on admettra dans ce qui suit que l'effet de gravité est négligeable par rapport à la pression de la pompe.

Puis que le calcul du charge par pompe soit basé sans tous ses détails sur les mêmes équations que celles trouvées pour le calcul par gravité et qu'on partira de l'équation:

$$H = \sum H_p + \sum Z$$

Soit valable également dans ce cas, le suite des différents calculs est changé pour les raisons suivantes, alors que dans une installation de charge par gravité, la charge motrice H est donnée à l'avance par la hauteur de l'impuise et que l'on cherche la vitesse de circulation ainsi que les diamètres des tuyauteries dans les différents points; dans le charge par pompe, la pression "H_p" est également inconnue. Avec un schéma d'installation, on admettra différents diamètres au réservoir, tous équivalents au point de vue fonctionnement de l'installation. Évidemment, un seul de tous ces réservoirs est avantageux. Avec de petits diamètres, on aura un réservoir bon marché mais également des vitesses de circulation élevées, d'où chute de pression et de ce fait consommation d'énergie de la pompe. Au contraire, des vitesses faibles impliquent un réservoir plus coûteux et des frais d'exploitation plus faibles. Le problème est donc de trouver le réservoir économiquement le plus avantageux.

Avec des réservoirs compacts, le calcul comparatif est très long puisqu'il faut calculer séparément chaque colonne. D'un autre côté, les pots de vue exception et circulation sont pas à négliger pas plus que les frais d'installation, tous facteurs qui s'opposent souvent au choix des petits diamètres et points de charges élevées. Soit pour les charges par pompe très développées la détermination exacte du réservoir le plus favorable s'impose. Pour les petites installations, on part de valeurs expérimentales et on choisit soit la pression de la pompe, soit la chute de pression, soit la vitesse.

Dans ce qui suit, on choisira le centre de pression "H" qui sera constante pour le circuit le plus long. À l'exécution nous trouverons, bien entendu, des différences avec la chute de pression choisie en raison des diamètres des tubes du commerce, différences sans grande importance.

Dans les conditions normales, avec $R=10 \text{ mCH/m}$ on a des réservoirs à diamètres économiques. Dans les cas douteux on devrait calculer le charge principale avec des valeurs différents de H afin de déterminer, au moins approximativement le réservoir le plus avantageux.

A l'aide des planches (2) et (5) on remplira les colonnes "a" à "k" et "1" à "g" de la feuille de calcul. On choisira la division rectangulaire de la planche qui correspondra au plus près à la quantité d'eau (colonne "e") et à la valeur de "H" choisie. (voir tableau de valeurs de la conduite principale)

On fera un calcul pour $H = 10 \text{ mCH/m}$ et $R = 20 \text{ mCH/m}$.

Une fois, qu'on a déterminé les résistances particulières dans les divers tronçons de notre installation, on pourra donc commencer par dimensionner la tuyauterie principale.

localisées (voir tableau ci-joints.)
 notre installation on a la récapitulation des résistances
 Le tracé donne également les résistances particulières. Pour
 tuyauteries et on calcule par la suite les valeurs de la colonne c
 a, b et d de la feuille de calcul à l'aide du tracé des

Dans un premier temps, on remplira d'abord les colonnes
 tante des diamètres.
 pression choisie on agit à sa disposition une série plus impor-
 tes diamètres, ce qui permettra de suivre de plus près la chute de
 On commencera par le distributeur, de ce fait, avec les
 être calculés conjointement.

Les tronçons particuliers correspondants du départ et du retour peuvent
 Cette tuyauterie sera calculée avec différentes valeurs de R.
 timent A5 (tronçons de 1 à 40)
 sollicit le distributeur au radiateur de la colonne montante du ba-
 Comme conduite principale, nous considérons la tuyauterie

a)-Calcul de la conduite principale.

Méthode de calcul

N° Tronçon partiel	RECAPITULATION DES RESISTANCES LOCALISEES.	
1	Changement de vitesse, admis égal à 1 Robinet 2 Coudes à 90°	$\begin{array}{r} 0,5 \\ 4,0 \\ \hline 1,0 \\ \zeta_1 = 5,5 \end{array}$
2	1 Té dérivation	$\zeta_2 = 1,5$
3	1 Té, contre courant	$\zeta_3 = 3,0$
4	1 Té, contre courant	$\zeta_4 = 3,0$
5	1 Té, dérivation	$\zeta_5 = 1,5$
6	1 Té, contre courant	$\zeta_6 = 3,0$
7	1 Té dérivation	$\zeta_7 = 1,5$
8	1 Té dérivation	$\zeta_8 = 1,5$
9	1 Té, contre courant	$\zeta_9 = 3,0$
10	1 Té, contre courant	$\zeta_{10} = 3,0$
11	1 Té, dérivation	$\zeta_{11} = 1,5$
12	1 Té, contre courant	$\zeta_{12} = 3,0$
13	1 Té dérivation	$\zeta_{13} = 1,5$
14	1 Té dérivation	$\zeta_{14} = 1,5$
15	1 Té dérivation	$\zeta_{15} = 1,5$
16	1 Té dérivation	$\zeta_{16} = 1,5$
17	1 Té dérivation	$\zeta_{17} = 1,5$

N° Tronçon partiel	RECAPITULATION DES RESISTANCES LOCALISEES.	
18	1 Té dérivation 1 Coude	$\begin{array}{r} 1,5 \\ 0,5 \\ \hline \xi_{18} = 2,0 \end{array}$
19	1 Té, contre courant	$\xi_{19} = 3,0$
20	1 Té, contre courant 1 Robinet 1 Radiateur	$\begin{array}{r} 3,0 \\ 4,0 \\ 2,5 \\ \hline \xi_{20} = 9,5 \end{array}$
21	1 Té, contre courant 1 Dérivation	$\begin{array}{r} 3,0 \\ 0,5 \\ \hline \xi_{21} = 3,5 \end{array}$
22	1 Té dérivation	$\xi_{22} = 1,5$
23	1 Té, contre courant 1 Coude	$\begin{array}{r} 3,0 \\ 0,5 \\ \hline \xi_{23} = 3,5 \end{array}$
24	1 Té dérivation	$\xi_{24} = 1,5$
25	1 Té dérivation	$\xi_{25} = 1,5$
26	1 Té dérivation	$\xi_{26} = 1,5$
27	1 Té dérivation	$\xi_{27} = 1,5$
28	1 Té dérivation	$\xi_{28} = 1,5$
29	1 Té dérivation	$\xi_{29} = 1,5$
30	1 Té, contre courant	$\xi_{30} = 3,0$
31	1 Té, dérivation	$\xi_{31} = 1,5$
32	1 Té, conte courant	$\xi_{32} = 3,0$

N° Tronçon partiel	RECAPITULATION DES RESISTANCES LOCALISEES.	
33	1 Té, contre courant	$\xi_{33} = 3,0$
34	1 Té, dérivation	$\xi_{34} = 1,5$
35	1 Té, dérivation	$\xi_{35} = 1,5$
36	1 Té, contre courant	$\xi_{36} = 3,0$
37	1 Té, dérivation	$\xi_{37} = 1,5$
38	1 Té, contre courant	$\xi_{38} = 3,0$
39	1 Té, contre courant	$\xi_{39} = 3,0$
40	Changement de vitesse admis égal à 2 Coudes à 90° 1 Robinet	$\begin{array}{r} 0,5 \\ 1,0 \\ \hline 4,0 \\ \xi_{40} = 5,5 \end{array}$
41	1 Robinet 1 Radiateur	$\begin{array}{r} 4,0 \\ 2,5 \\ \hline \xi_{41} = 6,5 \end{array}$
42	1 Robinet 1 Radiateur	$\begin{array}{r} 4,0 \\ 2,5 \\ \hline \xi_{42} = 6,5 \end{array}$
43	1 Té, dérivation	$\xi_{43} = 0,5$
44	1 Té, dérivation	$\xi_{44} = 0,5$
45	1 Coude 1 Té, contre courant 1 Radiateur 1 Robinet	$\begin{array}{r} 0,5 \\ 3,0 \\ 2,5 \\ 4,0 \\ \hline \xi_{45} = 10 \end{array}$
46	1 Coude 1 Té, dérivation 1 Té, contre courant	$\begin{array}{r} 0,5 \\ 0,5 \\ 4,0 \\ \hline \xi_{46} = 5,0 \end{array}$

N° Tronçon Partiel	RECAPITULATION DES RESISTANCES LOCALISEES.	
47	1 Coude à 90° 1 Robinet 1 Radiateur 1 Té,dérivation 1 Té,passage direct	0,5 4,0 2,5 3,0 0,0 <hr/> $\Sigma_{47} = 10$
48	1 Coude à 90° 1 Té,passage direct 1 Té,contre courant 1 Té,dérivation	0,5 0,0 3,0 0,5 <hr/> $\Sigma_{48} = 4,0$
49	1 Coude à 90° 1 Té,passage direct 1 Té,contre courant 1 Robinet 1 Radiateur	0,5 0,0 3,0 4,0 2,5 <hr/> $\Sigma_{49} = 10,0$
50	1 Coude à 90° 1 Té,passage direct 1 Té,contre courant 1 Té,dérivation	0,5 0,0 3,0 0,5 <hr/> $\Sigma_{50} = 4,0$
51	1 Té,passage direct (compté au tronçon N°11)	$\Sigma_{51} = 0,0$
52	1 Té,dérivation	$\Sigma_{52} = 1,5$
53	1 Té,dérivation	$\Sigma_{53} = 1,5$
54	1 Té,dérivation	$\Sigma_{54} = 1,5$
55	1 Coude à 90° 1 Té,dérivation 1 Té,contre courant	0,5 1,5 3,0 <hr/> $\Sigma_{55} = 5,0$
56	1 Té,contre courant	$\Sigma_{56} = 3,0$
57	1 Té,dérivation	$\Sigma_{57} = 0,5$
58	1 Radiateur 1 Robinet 1 Té,contre courant	2,5 4,0 3,0 <hr/> $\Sigma_{58} = 9,5$

N° Partiel	RECAPITULATION DES RESISTANCES LOCALISEES.	
59	1 Té, contre courant 1 Té, passage direct	3,0 0,0 <u>3,0</u> $\Sigma_{59} = 3,0$
60	1 Coude à 90° 1 Té, dérivation	0,5 1,5 <u>2,0</u> $\Sigma_{60} = 2,0$
61	1 Té, dérivation	$\Sigma_{61} = 1,5$
62	1 Té, dérivation	$\Sigma_{62} = 1,5$
63	1 Té, dérivation	$\Sigma_{63} = 1,5$
64	1 Té, dérivation	$\Sigma_{64} = 1,5$
65	1 Robinet 1 Radiateur	4,0 2,5 <u>6,5</u> $\Sigma_{65} = 6,5$
66	1 Té, dérivation	$\Sigma_{66} = 0,5$
67	1 Robinet 1 Radiateur	4,0 2,5 <u>6,5</u> $\Sigma_{67} = 6,5$
68	1 Té, dérivation	$\Sigma_{68} = 0,5$
69	2 Coudes 1 Robinet 1 Radiateur	1,0 4,0 2,5 <u>7,5</u> $\Sigma_{69} = 7,5$
71	1 Coude à 90° 1 Robinet 1 Radiateur 1 Té, contre courant 1 Té, passage direct	0,5 4,0 2,5 3,0 0,0 <u>10,0</u> $\Sigma_{71} = 10,0$
70	1 Coude à 90° 1 Té, dérivation 1 Coude	0,5 0,5 0,5 <u>1,5</u> $\Sigma_{70} = 1,5$
72	1 Coude à 90° 1 Té, dérivation 1 Té, contre courant 1 Té, passage direct	0,5 0,5 3,0 0,0 <u>4,0</u> $\Sigma_{72} = 4,0$

N° Tronçon partiel	RECAPITULATION DES RESISTANCES LOCALISEES.	
73	1 Coude à 90° 1 Robinet 1 Radiateur 1 Té, contre courant 1 Té, passage direct	0,5 4,0 2,5 3,0 0,0 <hr/> $\sum_{73} = 10,0$
74	1 Coude à 90° 1 Té, dérivation 1 Té, contre courant 1 Té, passage direct	0,5 0,5 3,0 0,0 <hr/> $\sum_{74} = 4,0$
75	1 Coude à 90° 1 Radiateur 1 Robinet 1 Té, contre courant 1 Té, passage direct	0,5 2,5 4,0 3,0 0,0 <hr/> $\sum_{75} = 10,0$
76	1 Coude à 90° 1 Té, dérivation 1 Té, contre courant 1 Té, passage direct	0,5 0,5 3,0 0,0 <hr/> $\sum_{76} = 4$
77	1 Té, dérivation (compté au tronçon N°8)	$\sum_{77} = 0,0$
78	1 Té, dérivation	$\sum_{78} = 1,5$
79	1 Té, dérivation	$\sum_{79} = 1,5$
80	1 Té, dérivation	$\sum_{80} = 1,5$
81	1 Coude à 90° 1 Té, dérivation	0,5 1,5 <hr/> $\sum_{81} = 2,0$
82	1 Té, contre courant	$\sum_{82} = 3,0$
83	1 Radiateur 1 Robinet 1 Té, contre courant	2,5 4,0 3,0 <hr/> $\sum_{83} = 9,5$
84	1 Té, dérivation	$\sum_{84} = 0,5$
85	1 Té, contre courant	$\sum_{85} = 3,0$

N° Tronçon partiel	RECAPITULATION DES RESISTANCES LOCALISEES.	
86	1 Coude à 90° 1 Té, contre courant	$\begin{array}{r} 0,5 \\ 3,0 \\ \hline \Sigma_{86} = 3,5 \end{array}$
87	1 Té, dérivation	$\Sigma_{87} = 1,5$
88	1 Té, dérivation	$\Sigma_{88} = 1,5$
89	1 Té, dérivation	$\Sigma_{89} = 1,5$
90	1 Té, dérivation	$\Sigma_{90} = 1,5$
91	1 Robinet 1 Radiateur	$\begin{array}{r} 2,5 \\ 4,0 \\ \hline \Sigma_{91} = 6,5 \end{array}$
92	1 Té, dérivation	$\Sigma_{92} = 0,5$
93	1 Robinet 1 Radiateur	$\begin{array}{r} 2,5 \\ 4,0 \\ \hline \Sigma_{93} = 6,5 \end{array}$
94	1 Té, dérivateur	$\Sigma_{94} = 0,5$
95	2 Coudes à 90° 1 Robinet 1 Radiateur 1 Té, dérivation	$\begin{array}{r} 1,0 \\ 4,0 \\ 2,5 \\ 1,5 \\ \hline \Sigma_{95} = 9,0 \end{array}$
96	2 Coudes à 90° 1 Té, dérivation 1 Té, dérivation	$\begin{array}{r} 1,0 \\ 0,5 \\ 1,5 \\ \hline \Sigma_{96} = 3,0 \end{array}$
97	1 Coude à 90° 1 Robinet 1 Radiateur 1 Té, contre courant 1 Té, passage direct	$\begin{array}{r} 0,5 \\ 4,0 \\ 2,5 \\ 3,0 \\ 0,0 \\ \hline \Sigma_{97} = 10,0 \end{array}$
98	1 Coude à 90° 1 Té, dérivation 1 Té, contre courant 1 Té, passage direct	$\begin{array}{r} 0,5 \\ 0,5 \\ 3,0 \\ 0,0 \\ \hline \Sigma_{98} = 4,0 \end{array}$

N° Tronçon partiel	RECAPITULATION DES RESISTANCES LOCALISEES.	
99	1 Coude à 90° 1 Robinet 1 Radiateur 1 Té, contre courant 1 Té, passage direct	0,5 4,0 2,5 3,0 0,0 <hr/> $\Sigma_{99} = 10,0$
100	1 Coude à 90° 1 Té, dérivation 1 Té, contre courant 1 Té, passage direct	0,5 0,5 3,0 0,0 <hr/> $\Sigma_{100} = 4,0$
101	1 Coude à 90° 1 Radiateur 1 Robinet 1 Té, contre courant 1 Té, passage direct	0,5 2,5 4,0 3,0 0,0 <hr/> $\Sigma_{101} = 10,0$
102	1 Coude à 90° 1 Té, dérivation 1 Té, contre courant 1 Té, passage direct	0,5 0,5 3,0 0,0 <hr/> $\Sigma_{102} = 4,0$
103	1 Té, dérivation (compté au tronçon N°5)	$\Sigma_{103} = 0,0$
104	1 Té, dérivation	$\Sigma_{104} = 1,5$
105	1 Té, dérivation	$\Sigma_{105} = 1,5$
106	1 Té, dérivation	$\Sigma_{106} = 1,5$
107	1 Coude à 90° 1 Té, contre courant	0,5 1,5 <hr/> $\Sigma_{107} = 2,0$
108	1 Té, contre courant	$\Sigma_{108} = 3,0$
109	1 Radiateur 1 Robinet 1 Té, contre courant	2,5 4,0 3,0 <hr/> $\Sigma_{109} = 9,5$
110	1 Té, dérivation	$\Sigma_{110} = 0,5$
111	1 Té, contre courant	$\Sigma_{111} = 3,0$
113	1 Té, dérivation	$\Sigma_{112} = 1,5$

N° Tronçon partiel	RECAPITULATION DES RESISTANCES LOCALISEES.	
112	1 Coude 1 Té, contre courant	$\begin{array}{r} 0,5 \\ 3,0 \\ \hline \Sigma_{112} = 3,5 \end{array}$
114	1 Té, dérivation	$\Sigma_{114} = 1,5$
115	1 Té, dérivation	$\Sigma_{115} = 1,5$
116	1 Té, dérivation	$\Sigma_{116} = 1,5$
117	1 Robinet 1 Radiateur	$\begin{array}{r} 2,5 \\ 4,0 \\ \hline \Sigma_{117} = 6,5 \end{array}$
118	1 Té, dérivation	$\Sigma_{118} = 0,5$
119	1 Radiateur 1 Robinet	$\begin{array}{r} 4,0 \\ 2,5 \\ \hline \Sigma_{119} = 6,5 \end{array}$
120	1 Té, dérivation	$\Sigma_{120} = 0,5$
121	2 Coudes à 90° 1 Radiateur 1 Robinet 1 Té, dérivation	$\begin{array}{r} 1,5 \\ 2,5 \\ 4,0 \\ 1,5 \\ \hline \Sigma_{121} = 9,5 \end{array}$
122	1 Coude à 90° 1 Té, dérivation 1 Té, dérivation	$\begin{array}{r} 0,5 \\ 1,5 \\ 0,5 \\ \hline \Sigma_{122} = 2,5 \end{array}$
123	1 Coude à 90° 1 Radiateur 1 Robinet 1 Té, contre courant 1 Té, passage direct	$\begin{array}{r} 0,5 \\ 2,5 \\ 4,0 \\ 3,0 \\ 0,0 \\ \hline \Sigma_{123} = 10,0 \end{array}$
124	1 Coude à 90° 1 Té, dérivation 1 Té, contre courant 1 Té, passage direct	$\begin{array}{r} 0,5 \\ 0,5 \\ 3,0 \\ 0,0 \\ \hline \Sigma_{124} = 4,0 \end{array}$
125	1 Coude à 90° 1 Robinet 1 Radiateur 1 Té, contre courant 1 Té, passage direct	$\begin{array}{r} 0,5 \\ 4,0 \\ 2,5 \\ 3,0 \\ 0,0 \\ \hline \Sigma_{125} = 10 \end{array}$

N° Tronçon partiel	RECAPITULATION DES RESISTANCES LOCALISEES.	
126	1 Coude à 90° 1 Té,dérivation 1 Té,contre courant 1 Té,passage direct	0,5 0,5 3,0 0,0 <u> </u> $\xi_{126} = 4,0$
127	1 Coude à 90° 1 Radiateur 1 Robinet 1 Té,contre courant 1 Té,passage direct	0,5 2,5 4,0 3,0 0,0 <u> </u> $\xi_{127} = 10,0$
128	1 Coude à 90° 1 Té,dérivation 1 Té,contre courant 1 Té,passage direct	0,5 0,5 3,0 0,0 <u> </u> $\xi_{128} = 4,0$
129	1 Té,dérivation (compté au tronçon N°2)	$\xi_{129} = 0,0$
130	1 Té,dérivation	$\xi_{130} = 1,5$
131	1 Té,dérivation	$\xi_{131} = 1,5$
132	1 Té,dérivation	$\xi_{132} = 1,5$
133	1 Coude à 90° 1 Té,dérivation	0,5 1,5 <u> </u> $\xi_{133} = 2,0$
134	1 Té,contre courant	$\xi_{134} = 3,0$
135	1 Robinet 1 Radiateur 1 Té,contre courant	4,0 2,5 3,0 <u> </u> $\xi_{135} = 9,5$
136	1 Té,dérivation	$\xi_{136} = 0,5$
137	1 Té,contre courant	$\xi_{137} = 3,0$
138	1 Coude à 90° 1 Té,contre courant	0,5 3,0 <u> </u> $\xi_{138} = 3,5$
139	1 Té,dérivation	$\xi_{139} = 1,5$
140	1 Té,dérivation	$\xi_{140} = 1,5$

N° Tronçon Partiel	RECAPITULATION DES RESISTANCES LOCALISEES.	
141	1 Té,dérivation	$\xi_{141} = 1,5$
142	1 Té,dérivation	$\xi_{142} = 1,5$
143	1 radiateur 1 Robinet	$\begin{array}{r} = 2,5 \\ = 4,0 \\ \hline \xi_{143} = 6,5 \end{array}$
144	1 Té dérivation	$\xi_{144} = 0,5$
145	1 Radiateur 1 Robinet	$\begin{array}{r} = 2,5 \\ 4,0 \\ \hline \xi_{145} = 6,5 \end{array}$
146	1 Té dérivation	$\xi_{146} = 0,5$
147	2 Coudes à 90° 1 Robinet 1 Radiateur 1 Té,dérivation 1	$\begin{array}{r} 1,0 \\ 4,0 \\ 2,5 \\ \hline 1,5 \\ \hline \xi_{147} = 9,0 \end{array}$
148	2 Coudes à 90° 1 Té,dérivation 1 Té,dérivation	$\begin{array}{r} 1,0 \\ 1,5 \\ 0,5 \\ \hline \xi_{148} = 3,0 \end{array}$
149	1 Coude à 90° 1 Radiateur 1 Robinet 1 Té,contre courant 1 Té,passage direct	$\begin{array}{r} 0,5 \\ 2,5 \\ 4,0 \\ 3,0 \\ 0,0 \\ \hline \xi_{149} = 10,0 \end{array}$
150	1 Coude à 90° 1 Té,dérivation 1 Té,contre courant 1 Té,passage direct	$\begin{array}{r} 0,5 \\ 1,5 \\ 3,0 \\ 0,0 \\ \hline \xi_{150} = 4,0 \end{array}$
151	1 Coude à 90° 1 Robinet 1 Radiateur 1 Té,contre courant 1 Té,passage direct	$\begin{array}{r} 0,5 \\ 4,0 \\ 2,5 \\ 3,0 \\ 0,0 \\ \hline \xi_{151} = 10,0 \end{array}$

N° Tronçon partiel	RECAPITULATION DES RESISTANCES LOCALISEES.	
152	1 Coude à 90° 1 Té, dérivation 1 Té, contre courant 1 Té, passage direct	0,5 0,5 3,0 0,0 <hr/> $\Sigma_{152} = 4,0$
153	1 Coude à 90° 1 Robinet 1 Radiateur 1 Té, contre courant 1 Té, passage direct	0,5 4,0 2,5 3,0 0,0 <hr/> $\Sigma_{153} = 10,0$
154	1 Coude à 90° 1 Té, dérivation 1 Té, contre courant 1 Té, passage direct	0,5 0,5 3,0 0,0 <hr/> $\Sigma_{154} = 4,0$
155	2 Coudes à 90° 1 Radiateur 1 Robinet	1,0 2,5 4,0 <hr/> $\Sigma_{155} = 7,5$
156	2 Coudes à 90° 1 Té, dérivation (compté au tronçon N°39)	1,0 0,5 <hr/> $\Sigma_{156} = 1,5$
157	1 Coude à 90°	$\Sigma_{157} = 0,5$
158	1 Robinet 1 Radiateur 1 Té, contre courant	4,0 2,5 3,0 <hr/> $\Sigma_{158} = 9,5$
159	1 Té, dérivation	$\Sigma_{159} = 0,5$
160	1 Coude à 90° 1 Té, contre courant	0,5 3,0 <hr/> $\Sigma_{160} = 3,5$
161	2 Coudes à 90° 1 Radiateur 1 Robinet	1,0 2,5 4,0 <hr/> $\Sigma_{161} = 7,5$
162	2 Coudes à 90° 1 Té, dérivation	1,0 0,5 <hr/> $\Sigma_{162} = 1,5$

N° Tronçon partiel	RECAPITULATION DES RESISTANCES LOCALISEES.	
163	1 Coude à 90°	$\xi_{163} = 0,5$
164	1 Robinet 1 Radiateur 1 Té, dérivation	$\begin{array}{r} 4,0 \\ 2,5 \\ 3,0 \\ \hline \xi_{164} = 9,5 \end{array}$
165	1 Té, dérivation	$\xi_{165} = 0,5$
166	1 Coude à 90° 1 Té, contre courant	$\begin{array}{r} 0,5 \\ 3,0 \\ \hline \xi_{166} = 3,5 \end{array}$
167	2 Coudes à 90° 1 Radiateur 1 Robinet	$\begin{array}{r} 1,0 \\ 2,5 \\ 4,0 \\ \hline \xi_{167} = 7,5 \end{array}$
168	2 Coudes à 90° 1 Té, dérivation	$\begin{array}{r} 1,0 \\ 0,5 \\ \hline \xi_{168} = 1,5 \end{array}$
169	1 Coude à 90°	$\xi_{169} = 0,5$
170	1 Robinet 1 Radiateur 1 Té, contre courant	$\begin{array}{r} 4,0 \\ 2,5 \\ 3,0 \\ \hline \xi_{170} = 9,5 \end{array}$
171	1 Té, dérivation	$\xi_{171} = 0,5$
172	1 Coude à 90° 1 Té, contre courant	$\begin{array}{r} 0,5 \\ 3,0 \\ \hline \xi_{172} = 3,5 \end{array}$
173	2 Coudes à 90° 1 Radiateur 1 Robinet	$\begin{array}{r} 1,0 \\ 2,5 \\ 4,0 \\ \hline \xi_{173} = 7,5 \end{array}$
174	2 Coudes à 90° 1 Té, dérivation	$\begin{array}{r} 1,0 \\ 0,5 \\ \hline \xi_{174} = 1,5 \end{array}$
175	2 Coudes à 90° 1 Radiateur 1 Robinet	$\begin{array}{r} 1,0 \\ 2,5 \\ 4,0 \\ \hline \xi_{175} = 7,5 \end{array}$

N° Tronçon partiel	RECAPITULATION DES RESISTANCES LOCALISEES.	
176	2 Coudes à 90° 1 Té,dérivation	1,0 0,5 $\Sigma_{176} = 1,5$
177	1 Coude à 90°	$\Sigma_{177} = 0,5$
178	1 Robinet 1 Radiateur 1 Té,contre courant	4,0 2,5 3,0 $\Sigma_{178} = 9,5$
179	1 Té,dérivation	$\Sigma_{179} = 0,5$
180	1 Coude à 90° 1 Té,contre courant	0,5 3,0 $\Sigma_{180} = 3,5$
181	2 Coudes à 90° 1 Robinet 1 Radiateur	1,0 4,0 2,5 $\Sigma_{181} = 7,5$
182	2 Coudes à 90° 1 Té,dérivation	1,5 0,5 $\Sigma_{182} = 2,0$
183	1 Coude à 90°	$\Sigma_{183} = 0,5$
184	1 Robinet 1 Radiateur 1 Té,contre courant	4,0 2,5 3,0 $\Sigma_{184} = 9,5$
185	1 Té,dérivation	$\Sigma_{185} = 0,5$
186	1 Coude à 90° 1 Té,contre courant	0,5 3,0 $\Sigma_{186} = 3,5$
187	2 Coudes à 90° 1 Radiateur 1 Robinet	1,0 2,5 4,0 $\Sigma_{187} = 7,5$
188	2 Coudes à 90° 1 Té,dérivation	1,0 0,5 $\Sigma_{188} = 1,5$
189	1 Té,dérivation:(compté au tronçon N°11)	$\Sigma_{189} = 0,0$

N° Tronçon partiel	RECAPITULATION DES RESISTANCES LOCALISEES.	
190	1 Coude à 90° 1 Té,dérivation	$\begin{array}{r} 0,5 \\ 1,5 \\ \hline \xi_{190} = 1,5 \end{array}$
191	1 Robinet 1 Radiateur 1 Té,contre courant	$\begin{array}{r} 4,0 \\ 2,5 \\ 3,0 \\ \hline \xi_{191} = 9,5 \end{array}$
192	1 Té,dérivation	$\xi_{192} = 0,5$
193	1 Té,contre courant 1 Té,dérivation	$\begin{array}{r} 3,0 \\ 0,5 \\ \hline \xi_{193} = 3,5 \end{array}$
194	1 Té,dérivation	$\xi_{194} = 1,5$
195	1 Radiateur 1 Robinet 2 Coudes à 90°	$\begin{array}{r} 2,5 \\ 4,0 \\ 1,0 \\ \hline \xi_{195} = 7,5 \end{array}$
196	2 Coudes à 90° 1 Té,dérivation	$\begin{array}{r} 1,0 \\ 1,5 \\ \hline \xi_{196} = 2,5 \end{array}$
197	1 Té,dérivation (compté au tronçon N°28)	$\xi_{197} = 0,0$
198	1 Coude à 90° 1 Té,dérivation	$\begin{array}{r} 0,5 \\ 1,5 \\ \hline \xi_{198} = 2,0 \end{array}$
199	1 Té,contre courant	$\xi_{199} = 3,0$
200	1 Té,dérivation 1 Coude à 90°	$\begin{array}{r} 0,5 \\ 1,5 \\ \hline \xi_{200} = 2,0 \end{array}$
201	1 Té,dérivation	$\xi_{201} = 1,5$
202	1 Coude à 90° 1 Té,dérivation	$\begin{array}{r} 0,5 \\ 1,5 \\ \hline \xi_{202} = 2,0 \end{array}$
203	1 Té,dérivation	$\xi_{203} = 1,5$
204	1 Té,dérivation	$\xi_{204} = 1,5$

N° Tronçon partiel	RECAPITULATION DES RESISTANCES LOCALISEES.	
205	1 Radiateur 1 Robinet 1 Té 3 Coudes à 90°	$\begin{array}{r} 2,5 \\ 4,0 \\ 1,5 \\ 1,5 \\ \hline \Sigma_{205} = 9,5 \end{array}$
206	3 Coudes à 90° 1 Té, dérivation 1 Té, dérivation	$\begin{array}{r} 1,5 \\ 1,5 \\ 0,5 \\ \hline \Sigma_{206} = 3,5 \end{array}$
207	1 Té, dérivation	$\Sigma_{207} = 1,5$
208	1 Té, dérivation	$\Sigma_{208} = 1,5$
209	1 Coude à 90° 1 Té, dérivation	$\begin{array}{r} 0,5 \\ 1,5 \\ \hline \Sigma_{209} = 2,0 \end{array}$
210	1 Té, dérivation	$\Sigma_{210} = 1,5$
211	1 Coude à 90° 1 Té, dérivation	$\begin{array}{r} 0,5 \\ 1,5 \\ \hline \Sigma_{211} = 2,0 \end{array}$
212	1 Té, dérivation	$\Sigma_{212} = 1,5$
213	1 Coude à 90° 1 Té, dérivation	$\begin{array}{r} 0,5 \\ 1,5 \\ \hline \Sigma_{213} = 2,0 \end{array}$
214	1 Té, dérivation	$\Sigma_{214} = 1,5$
215	1 Radiateur 1 Robinet 1 Coude à 90°	$\begin{array}{r} 2,5 \\ 4,0 \\ 1,0 \\ \hline \Sigma_{215} = 7,5 \end{array}$
216	2 Coudes 1 Té, dérivateur	$\begin{array}{r} 1,0 \\ 0,5 \\ \hline \Sigma_{216} = 1,5 \end{array}$
217	1 Radiateur 1 Robinet 1 Coude à 90°	$\begin{array}{r} 2,5 \\ 4,0 \\ 0,5 \\ \hline \Sigma_{217} = 7,0 \end{array}$

N° Tronçon partiel	RECAPITULATION DES RESISTANCES LOCALISEES.	
218	1 Coude à 90° 1 Té, dérivation	$\begin{array}{r} 0,5 \\ 0,5 \\ \hline \xi_{218} = 1,0 \end{array}$
219	1 Radiateur 1 Robinet 1 Coude à 90°	$\begin{array}{r} 2,5 \\ 4,0 \\ 0,5 \\ \hline \xi_{219} = 7,0 \end{array}$
220	1 Coude à 90° 1 Té, dérivation	$\begin{array}{r} 0,5 \\ 0,5 \\ \hline \xi_{220} = 1,0 \end{array}$
221	1 Radiateur 1 Robinet 1 Coude à 90°	$\begin{array}{r} 2,5 \\ 4,0 \\ 0,5 \\ \hline \xi_{221} = 7,0 \end{array}$
222	1 Té, dérivation 1 Coude à 90°	$\begin{array}{r} 0,5 \\ 0,5 \\ \hline \xi_{222} = 1,0 \end{array}$
223	1 Coude à 90° 1 Radiateur 1 Robinet	$\begin{array}{r} 0,5 \\ 2,5 \\ 4,0 \\ \hline \xi_{223} = 7,0 \end{array}$
224	1 Coude à 90° 1 Té, dérivation	$\begin{array}{r} 0,5 \\ 0,5 \\ \hline \xi_{224} = 1,0 \end{array}$
225	1 Radiateur 1 Robinet 1 Coude à 90°	$\begin{array}{r} 2,5 \\ 4,0 \\ 0,5 \\ \hline \xi_{225} = 7,0 \end{array}$
226	1 Coude à 90° 1 Té, dérivation	$\begin{array}{r} 0,5 \\ 0,5 \\ \hline \xi_{226} = 1,0 \end{array}$
227	1 Radiateur 1 Robinet 3 Coudes à 90°	$\begin{array}{r} 2,5 \\ 4,0 \\ 1,5 \\ \hline \xi_{227} = 8,0 \end{array}$
228	1 Té, dérivation 3 Coudes à 90°	$\begin{array}{r} 0,5 \\ 1,5 \\ \hline \xi_{228} = 2,0 \end{array}$

N° Tronçon partiel	RECAPITULATION DES RESISTANCES LOCALISEES.	
229	1 Coude à 90° 1 Robinet 1 Radiateur	0,5 4,0 <u>2,5</u> $\Sigma_{229} = 7,0$
230	1 Coude 1 Té, dérivation	0,5 <u>0,5</u> $\Sigma_{230} = 1,0$
231	2 Coudes à 90° 1 Radiateur 1 Robinet	0,5 2,5 <u>4,0</u> $\Sigma_{231} = 7,0$
232	1 Coude à 90° 1 Té, dérivation	1,0 <u>0,5</u> $\Sigma_{232} = 1,5$
233	1 Té, passage direct.	$\Sigma_{233} = 0,0$
234	1 Té, dérivation	$\Sigma_{234} = 1,5$
235	1 Radiateur 1 Robinet 3 Coudes à 90° 1 Té, contre courant	2,5 4,0 1,5 <u>3,0</u> $\Sigma_{235} = 11,0$
236	1 Té, dérivation 3 Coudes à 90°	0,5 <u>1,5</u> $\Sigma_{236} = 2,0$
237	1 Té, contre courant	$\Sigma_{237} = 3,0$
238	1 Té, contre courant	$\Sigma_{238} = 1,5$
239	1 Radiateur 1 Robinet 3 Coudes 1 Té, contre courant	2,5 4,0 1,5 <u>3,0</u> $\Sigma_{239} = 11,0$
240	1 Té, dérivation 3 Coudes à 90°	0,5 <u>1,5</u> $\Sigma_{240} = 2,0$
241	1 Coude à 90° 1 Radiateur 1 Robinet	0,5 2,5 <u>4,0</u> $\Sigma_{241} = 7,0$
242	1 Coude à 90° 1 Té, dérivation	0,5 <u>0,5</u> $\Sigma_{242} = 1,0$

PLAN DES TUYAUTERIES				CALCUL DEFINITIF											
Tronçon N°	Débit horaire de chaleur Kcal h	Débit horaire d'eau Kg h	Longueur du tronçon m	Avec R= 10 mmCE/m						Avec R= 20 mmCE/m					
				d	w	R	1R	Z	d	w	R	1R	Z		
				m	m/s	mmCE m	mm CE	mmCE	m	m/s	mmCE m	mm CE	mmCE		
a	b	c	d	e	f	g	h	i	k	l	m	n	o	p	q
01 et 40	202840	10142,0	109,60	65	0,75	8,00	877	11	310,0	60	0,08	12,73	1395	11,0	422,0
02 et 39	177290	8864,5	8,60	60	0,79	8,83	85	4,5	139,4	50	1,20	29,43	253	4,5	322,5
03 et 38	170260	8523,0	18,40	60	0,76	9,13	168	6	171,7	50	1,16	27,21	490	6	402,0
04 et 37	163030	8141,5	10,40	60	0,72	8,40	87	4,5	115,4	50	1,10	25,15	262	4,5	270,0
05 et 36	137200	6860,0	8,80	60	0,61	6,10	54	4,5	83,4	50	0,95	18,05	159	4,5	202,0
06 et 35	128230	6411,5	16,80	60	0,58	5,35	90	4,5	75,3	50	0,89	15,80	265	4,5	176,6
07 et 34	125200	6220,0	10,40	60	0,56	5,10	53	3	46,8	50	0,85	15,05	156	3	107,0
08 et 33	98850	4942,5	9,00	50	0,67	9,54	86	4,5	100,0	40	1,07	32,12	289	4,5	256,5
09 et 32	91820	4591,0	18,40	50	0,62	8,39	154	6	114,2	40	0,99	25,79	474	6	294,0
10 et 31	84700	4235,0	10,40	50	0,57	7,25	75	4,5	72,7	40	0,90	24,65	250	4,5	180,5
11 et 30	58650	2932,5	10,00	40	0,64	10,94	109	4,5	92,1	32	0,81	22,60	226	4,5	146,6
12 et 29	51540	2577,0	8,40	40	0,55	8,54	72	4,5	67,5	32	0,75	17,77	149	4,5	125,0
13 et 28	35690	1784,5	4,40	32	0,49	8,90	39	3	36,0	25	0,90	36,40	160	3	121,0
14 et 27	32610	1630,5	14,60	32	0,46	7,50	110	3	31,5	25	0,80	30,01	438	3	95,0
15 et 26	26190	1309,5	17,20	32	0,37	4,96	85	3	20,4	25	0,66	20,41	351	3	65,0
16 et 25	20640	1032,0	4,40	25	0,50	12,93	57	3	37,5	25	0,50	12,93	57	3	37,5
17 et 24	14050	702,5	19,00	25	0,36	6,45	123	3	19,3	20	0,57	20,87	396	3	48,6
18 et 23	5300	265,0	9,00	20	0,22	3,41	31	5,5	13,2	15	0,38	15,31	138	5,5	39,5
19 et 22	2670	133,5	7,00	15	0,20	4,38	31	4,5	8,95	10	0,32	15,32	106	4,5	23,0
20 et 21	1970	98,5	9,00	10	0,24	8,53	77	13	37,5	10	0,24	8,53	78	13	37,5

A partir de ce tableau, on pourra déterminer la hauteur manométrique de la pompe Hp.

$$H_p = \sum_{i=1}^{40} 1R + \sum_{i=1}^{40} z$$

Pour R = 10 mmCE/n $H_p = 2463 + 1592,85 = 4055,85$ mmCE

Pour R = 20 mmCE/n $H_p = 5092 + 3371,80 = 8463,80$ mmCE

La puissance de la pompe se détermine d'après l'équation suivante

$$N_p = \frac{V_s \cdot H_p}{102 \cdot \eta} \quad (\text{Kw})$$

Avec:

- V_s débit en l/s
- H_p hauteur manométrique de la pompe en m eau
- η rendement de la pompe

Calcul du débit V_s

$$Q_{\text{chaude}} = 202840, \text{ Kcal/h}$$

$$V_s = \frac{Q_{\text{chaude}}}{\Delta T \cdot 3600} = \frac{202840}{20,3600} = 2,82 \text{ l/s}$$

$\Delta T = 20^\circ\text{C}$ (différence de température entre l'aller et le retour de l'eau chaude.)

Température aller = 90°C

Température retour = 70°C

On prendra un rendement " $\eta = 0,7$ " de la pompe. D'où la puissance de la pompe sera égale à:

$$N_p = \frac{2,82 \times H_p}{102 \times 0,70} = 0,039 \text{ Kw}$$

	R= 10	R = 20	mmCE/n
H_p	4,05585	9,46380	nCE
N_p	0,16	0,37	Kw

Pour notre cas, on continuera le calcul avec R=10 mmCE/n car les diamètres des tubes trouvés dans les deux cas sont presque les mêmes. Mais l'avantage avec R=10mmCE/n est d'utiliser une petite pompe ce qui diminuera les frais d'exploitation.

Les diamètres des tronçons qui relient les radiateurs à la conduite principale, à l'aide des planches (2) et (5).

	Longueur de tronçon	Reste pour résistance de tronçon	
An point "s"	9,00	0,34 x 198,45 = 67,81 mch	An point "s"
An point "r"	6,40	0,34 x 198,45 = 67,47 mch	An point "r"
An point "q"	21,00	0,34 x 540,95 = 183,92 mch	An point "q"
An point "p"	36,40	0,34 x 435,45 = 148,05 mch	An point "p"
An point "o"	30,10	0,34 x 540,95 = 183,92 mch	An point "o"
5,83			
10,54			
5,52			
5,61			
6,11			

On déterminera la suite de pression R, on admettant la quote-part des résistances partielles égale à environ 60% dans ces tronçons relativement courts et comportant de nombreuses résistances partielles (radiateurs, radiateurs, cordes), les valeurs de R seront calculées de la façon suivante:

$$\begin{aligned}
 R_s &= \sum_{22}^{27} R + \sum_{22}^{27} Z = 154,45 \text{ mch} \\
 R_r &= \sum_{25}^{28} R + \sum_{25}^{28} Z = 198,65 \text{ mch} \\
 R_q &= \sum_{27}^{30} R + \sum_{27}^{30} Z = 340,95 \text{ mch} \\
 R_p &= \sum_{28}^{31} R + \sum_{28}^{31} Z = 435,45 \text{ mch} \\
 R_o &= \sum_{30}^{33} R + \sum_{30}^{33} Z = 540,95 \text{ mch}
 \end{aligned}$$

Pour le calcul des diamètres des tubes reliant les radiateurs on doit déterminer les pressions aux points de dériva-

tion.
 montant de bâtiment A5.
 b) - Calcul du raccordement des radiateurs à la colonne

Remarques

Pour simplifier les calculs, on considérera les circuits principaux tertiaires comme une seule conduite, ayant un seul radiateur dont la quantité de chaleur est égale à la somme des quantités de chaleur des divers radiateurs. On procédera de la même manière pour le reste de nos calculs.

Dans le cas où on aura un excès de pression, ce dernier sera réduit par le double réglage du robinet.

Si l'excès de pression est très important, dans ce cas là il faut augmenter le diamètre de la conduite ou au contraire.

PLAN DES TUYAUTERIES					CALCUL DEFINITIF					
Tronçon N°	Débit horaire de chaleur Kcal h	Débit horaire d'eau Kg h	Longueur du Tronçon m	diamètre provisoire mm	AVEC DIAMETRE PROVISOIRE					
					w m/s	R mmCE m	1R mmCE	Σf	Z mmCE	1R + Z mmCE
a	b	c	d	e	f	g	h	i	k	l
41 et 43	1160	58,0	6,40	10	0,14	3,30	21,12	7	6,8	27,92
42 et 44	1470	73,5	0,80	10	0,18	5,06	4,04	7	11,2	15,24
45 et 46	1290	64,5	21,00	10	0,16	4,00	84,0	15	19,0	103,00
47 et 48	6590	329,5	26,40	20	0,26	5,12	125,17	14	47,0	182,17
49 et 50	5550	277,5	30,10	20	0,23	3,71	111,57	14	37,0	148,57

CALCUL DES DIAMETRES DES CONDUITES DU BATIMENT "A1"

On a entre les points de dérivation " a " et " a' " une différence de pression.

$$H = \sum_{129}^{142} (1 R + Z) = 2\ 868,85 \text{ mm CE}$$

$R = \sqrt{\frac{1.14}{2.8}}$

1°) Pression disponible : $(1-a) = 0,67$ $a = 33$

$H' = 0,67 \times 2\ 868,85 = 1\ 922,13$

2°) Longueur du circuit :

$$L = \sum_{129}^{142} l = 26 + 3,80 + 12,40 + 4 + 9 + 7 + 8,40 = 70,60 \text{ m}$$

3°) Chute de pression :

$$R = \frac{1\ 922,13}{70,60} = 27,33 \text{ mm CE}$$

On déterminera les diamètres des tronçons de 135 à 136 à l'aide de la planche (2) en tenant compte de la valeur R trouvée plus haut.

PLAN DES TUYAUTERIES				CALCUL DEFINITIF											DIFFERENCE		
Tronçon Partiel N°	debit horaire de chaleur Kcal/h	debit horaire d'eau Kg/h	longueur du tronçon m	diamètre provisoire mm	Avec Ø provisoires					Avec Ø définitifs					1R o-h mmCE	Z q-k mmCE	
					w m/s	R mm/CE m	IR mmCE	$\sum \xi$	Z mmCE	d mm	w	R	IR	$\sum \xi$			Z mmCE
a	b	c	d	e	f	g	h	i	k	l	m	n	o	p	q	r	s
129 et 142	25550	1277,5	20,0	25	0,65	19,50	390,0	15	31,5	20	1	64,8	1295	15	74,5	905	43
130 et 141	19420	971,0	3	20	0,78	38,62	115,8	3	90,2								
131 et 140	14000	700,0	10,4	20	0,57	20,75	215,8	3	48,6								
132 et 139	10160	508,0	4	15	0,75	51,6	206,4	3	83								
133 et 138	4780	239,0	9	10	0,59	44,46	400,2	55	94,8								
134 et 137	2820	141,0	7	10	0,34	16,8	117,6	6	34,5								
135 et 136	1810	90,5	8,4	10	0,22	7,36	61,8	10	21,4								

$$\sum_{129}^{142} 1 R + \sum_{129}^{142} Z = 1507,64 + 403,60 = 1911,24 \text{ mm CE}$$

948

Tronçon modifié 129 et 142 : $\underline{\underline{948,00 \text{ mm CE}}}$

$2859,24 \text{ mm CE} < 2868,85 \text{ mm CE}$

CALCUL DU RACCORDEMENT DES RADIATEURS A LA COLONNE MONTANTE DU BAT "A1"

1°) Calcul des pressions aux points de dérivation

$$H_p = \sum_{130}^{141} (1 R + Z) = 1\,489,84 \text{ mm CE}$$

$$H_Q = \sum_{131}^{140} (1 R + Z) = 1\,283,79 \text{ mm CE}$$

$$H_R = \sum_{132}^{139} (1 R + Z) = 1\,019,38 \text{ mm CE}$$

$$H_S = \sum_{133}^{138} (1 R + Z) = 729,98 \text{ mm CE}$$

$$H_T = \sum_{134}^{137} (1 R + Z) = 235,30 \text{ mm CE}$$

2°) Calcul de pression disponible

En admettant une quote-part de 66 % de résistances particulières, la chute de pression R sera déterminée de la façon suivante :

Reste pour résistance de frottement		I	R
H'p = 0,34 x 1489,84	= 506,55	26	19,48
H'Q = 0,34 x 1283,79	= 436,49	30,80	14,17
H'R = 0,34 x 1019,38	= 346,59	20,60	16,82
H'S = 0,34 x 729,98	= 248,19	14,80	16,77
H'T = 0,34 x 235,30	= 80	6,60	12,12

PLAN DES TUYAUTERIES					CALCUL DEFINITIF					
Tronçon	débit horaire de chauffage	débit horaire d'eau	longueur du tronçon	diamètre provisoire	Avec diamètre provisoire					
					w	R	1 R	$\sum \xi$	Z	$\sum 1 R + \sum Z$
N°	$\frac{\text{Kcal}}{\text{h}}$	$\frac{\text{Kg}}{\text{h}}$	m	d	m/s	$\frac{\text{mmCE}}{\text{m}}$	mm/CE		mm/CE	mmCE
a	b	c	d	e	f	g	h	i	k	l
143 et 144	1010	50,5	6,60	10	0,12	2,55	16,83	7	5	21,83
145 et 146	950	47,5	1,20	10	0,11	2,31	2,77	7	4,2	6,97
147 et 148	5380	269,0	14,80	15	0,39	15,73	232,80	12	90	322,80
149 et 150	3840	192,0	20,60	10	0,46	29,60	609,76	14	147	756,76
151 et 152	5420	271,0	30,80	15	0,40	16	492,80	14	111	603,80
153 et 154	6130	306,5	26	15	0,45	19,94	518,44	14	140,5	658,94

CALCUL DES DIAMETRES DES CONDUITES DU BATIMENT "A2"

On a entre les points de dérivation "d" et "d'" une différence de pression
 $H = \sum_{103}^{116} 1R + Z = 2102,35 \text{ mmCE}$. Cette dernière nous permettra de déterminer les diamètres des tronçons partiels 103 116

Pour le calcul de diamètres on procédera de la même que sous (b). On calculera d'abord la chute de pression R. Avec une quote-part des résistances particulières de 33%, il reste disponible pour le calcul des diamètres du circuit une pression égale à : $0,67 \times 1097,95 = 735,63 \text{ mmCE}$

On détermine la longueur totale du circuit

$$L = \sum_{103}^{116} l = 15,40 + 7,00 + 10,80 + 4,80 + 9 + 7 + 7,20 = 62 \text{ m}$$

Calcul de la chute de pression

$$R = \frac{1408,57}{62} = 22,72 \text{ mmCE/m}$$

Les diamètres seront déterminés à l'aide de la planche (2), en tenant compte de la valeur de R trouvée plus haut.

Plan des tuyauteries				Calcul définitif												différence	
Tronçon partiel	Débit horaire de chaleur kcal/h	Débit horaire d'eau kg/h	Longueur du tronçon m	Diamètre provisoire mm	Avec Ø provisoires					Avec Ø définitifs					1R p-h	Z q-k	
					w m/s	R mmCE m	1R mm CE	$\sum f$	Z mm CE	d mm	w m/s	R	1R	$\sum f$			Z mmCE
N°					f	g	h	i	k	l	m	n	o	p	q	r	s
103 et 116	25830	1291,6	15,4	25	0,65	19,90	306,5	1,5	31,5								
104 et 115	21050	1052,5	7,8	25	0,52	13,44	104,8	1,8	40,5	20	0,84	45	350	3	104,6	244,0	64,15
105 et 114	16290	814,5	10,8	20	0,65	27,63	298,5	3	63,0								
106 et 113	11200	560,0	4,6	20	0,29	4,19	19,27	3	12,5	15	0,82	62	285	3	99,8	261,9	87,3
107 et 112	5820	291,0	9,0	15	0,42	17,21	154,82	5,5	48,5								
108 et 111	3850	192,5	7,0	10	0,46	29,73	208,11	6	63,0								
109 et 110	1925	96,25	7,2	10	0,24	8,19	58,97	10	28,5								

$$\sum_{103}^{116} 1R + \sum_{103}^{116} Z = 1150,95 + 287,5 = 1438,45 \text{ mmCE}$$

Tronçons modifiés 661,96 mmCE

104 et 115

$$2100,41 \text{ mmCE} < 2102,35 \text{ mmCE}$$

106 et 113

661,96

CALCUL DU RACCORDEMENT DES RADIATEURS A LA COLONNE MONTANTE DU Bât "A2)

1) Calcul des pression aux points de dérivation

$$H_k = \sum_{113}^{115} (1R + Z) = 1762,45 \text{ mmCE}$$

$$H_l = \sum_{113}^{114} (1R + Z) = 1308,41 \text{ mmCE}$$

$$H_m = \sum_{106}^{110} (1R + Z) = 946,97 \text{ mmCE}$$

$$H_n = \sum_{107}^{112} (1R + Z) = 561,97 \text{ mmCE}$$

$$H_o = \sum_{108}^{111} (1R + Z) = 358,58 \text{ mmCE}$$

2) Calcul des pressions disponibles

En admettant une quote part de 66% des résistances

particulières

Reste pour résistance de frottement	longueur du tronçon	Chute de pression
$H'k = 0,34 \times 1762,45 = 599,23 \text{ mmCE}$	24,60 m	24,36 mmCE/m
$H'l = 0,34 \times 1308,41 = 444,86 \text{ mmCE}$	24,20 m	18,38 mmCE/m
$H'm = 0,34 \times 946,97 = 321,97 \text{ mmCE}$	24,40 m	13,20 mmCE/m
$H'n = 0,34 \times 561,97 = 191,07 \text{ mmCE}$	16,60 m	11,51 mmCE/m
$H'o = 0,34 \times 358,58 = 121,92 \text{ mmCE}$	1,20 m	101,60 mmCE/m

PLAN DES TUYAUTERIES					CALCUL DEFINITIF					
Tronçon	Debit horaire de chaleur $\frac{\text{Kcal}}{\text{h}}$	Debit horaire d'eau $\frac{\text{Kg}}{\text{h}}$	Longueur du tronçon m	Diamètre provisoire d	Avec diamètre provisoire					
					w	R	IR	$\sum \xi$	Z	1R + Z
N°					m/s	$\frac{\text{mmCE}}{\text{m}}$	mmCE		mmCE	mmCE
a	b	c	d	e	f	g	h	i	k	l
117 et 118	1450	72,5	1,20	10	0,18	5,00	6,00	7	11,2	17,2
119 et 120	520	26,0	1,20	10	0,11	2,2	2,64	7	4,2	6,84
121 et 122	5380	269,0	11,20	15	0,39	15,73	261,12	12	90,0	351,12
123 et 124	5090	254,50	24,40	15	0,38	14,31	346,72	14	99,0	445,72
125 et 126	4760	238,0	24,20	10	0,59	44,16	1067,39	14	242,0	1309,39
127 et 128	4780	239,0	24,60	10	0,59	44,46	1093,72	14	242,0	1335,72

CALCUL DES DIAMETRES DES CONDUITES DU BATIMENT "A3"

On a entre les points de dérivations "g" et "g'", une différence de pression $H = \sum_{g'}^g (1R + Z) = 1699,85 \text{ mmCE}$

Pression disponible:

$$H' = 1699,85 \times 0,67 = 1138,90 \text{ mmCE.}$$

Longueur du circuit:

$$L = \sum_{77}^{90} l = 19,40 + 0,6 + 18 + 6 + 9 + 7 + 6,8 = 66,80$$

Chute de pression R:

$$R = \frac{1138,90}{66,8} = 17,05 \text{ mmCE.}$$

n déterminera les diamètres des tronçons de "77" à "90" à l'aide de la planche (2) en tenant compte de la valeur de R trouvée plus haut.

PLAN DES TUAUTERIES					CALCUL DEFINITIF										différence		
Tronçon N°	Débit horaire de chaleur Kcal/h	Débit horaire d'eau Kg/h	Longueur du tronçon m	Diamètre provisoire	Avec Ø provisoires					Avec Ø définitifs					1R o-h mm CE	Z q-k mm CE	
					w m/s	R mmCE m	1R mmCE	$\sum Z$ mmCE	Z mmCE	d mm	w m/s	R mmCE m	1R mmCE	$\sum Z$ mm CE			Z mm CE
77 et 90	26360	1317,5	19,4	25	0,67	20,6	400,7	15	33,6								
78 et 89	20000	1000,0	0,6	25	0,50	12,2	7,3	30	37,5								
79 et 88	13790	689,5	18,0	20	0,55	20,2	364,1	30	45,0								
80 et 87	10090	504,5	6,0	20	0,40	11,2	67,1	30	24,0								
81 et 86	4710	235,5	9,0	15	0,34	12,3	110,7	55	35,8	10	0,58	43,2	388,9	55	91,6	2782	5585
82 et 85	2990	149,5	7,0	10	0,36	18,8	131,3	60	39,0								
83 et 84	1330	66,5	6,8	10	0,16	4,2	28,7	10	12,7								

$$\sum_{77}^{90} 1R + \sum_{77}^{90} Z = 1109,81 + 227,55 = 1337,36 \text{ mmCE}$$

Tronçon modifié 81 et 86 $\underline{334,05 \text{ mmCE}}$

$$1671,41 \text{ mmCE} < 1699,85 \text{ mmCE}$$

- CALCUL DU RACCORDEMENT DES RADIATEURS A LA COLONNE MONTANTE DU Bât " A3 "

1 -Calcul des pressions aux points de dérivations.

$$H_F = \sum_{79}^{89} (1R + Z) = 1237,10 \text{ mmCE}$$

$$H_G = \sum_{79}^{88} (1R + Z) = 1192,27 \text{ mmCE}$$

$$H_H = \sum_{80}^{87} (1R + Z) = 783,22 \text{ mmCE}$$

$$H_I = \sum_{81}^{86} (1R + Z) = 692,14 \text{ mmCE}$$

$$H_J = \sum_{82}^{85} (1R + Z) = 211,64 \text{ mmCE}$$

2- Calcul des pression disponibles

Réste pour résistance de frottemnt	longueur	chute R
$H_F^1 = 0,34 \times 1237,10 = 420,61 \text{ mmCE}$	22,60 m	18,61
$H_G^1 = 0,34 \times 1192,27 = 405,37 \text{ mmCE}$	25,40 m	15,96
$H_H^1 = 0,34 \times 783,22 = 266,29 \text{ mmCE}$	20,80 m	12,80
$H_I^1 = 0,34 \times 692,14 = 235,33 \text{ mmCE}$	11,20 m	21,01
$H^1 = 0,34 \times 211,64 = 71,96 \text{ mmCE}$	4,60 m	15,64

PLAN DES TUYAUTERIES					CALCUL DEFINITIF						
Tronçon	debit horaire de chaleur	debit horaire d'eau	longueur du tronçon	diametre provisoire	avec diametre provisoire						
					w	R	1 R	$\sum f$	Z	$\sum 1 R + \sum Z$	
N°	Kcal h	Kg h	m	d	m/s	mm/CE m	mm/CE		mm/CE	mm/CE	
a	b	c	d	e	f	g	h	i	k	l	
91 et 92	1070	53,5	4,6	10	0,13	2,8	12,88	7	5,9	18,78	
93 et 94	650	32,5	1,0	10	0,11	2,2	2,20	7	4,2	6,40	
95 et 96	5380	269,0	11,2	15	0,38	15,73	176,17	12	90,0	266,17	
97 et 98	3700	185,0	20,8	10	0,45	27,7	576,78	14	140,5	717,28	
99 et 100	6210	310,5	25,4	15	0,46	20,71	526,63	14	147,0	673,03	
101 et 102	6350	317,5	22,6	15	0,47	21,35	482,51	14	153,5	636,01	

CALCUL DES DIAMETRES DES CONDUITES DU BATIMENT " A4 "

On a entre les points de dérivations "j" et "j'" une différence de pression

$H = \left(\sum_{j1}^{50} 1R + Z \right) = 1097,95 \text{ mmCE}$. Cette dernière nous permettra de déterminer les diamètres des tronçons partiels "51" à "64". En procédant de la même manière que sous (b). On calculera d'abord la chute de pression R. Avec une quote-part des résistances particulières de 33 %, il reste disponible pour le calcul des diamètres du circuit une pression égale à: $0,67 \times 1097,95 = 735,63 \text{ mmCE}$.

Détermination de la longueur totale du circuit.

$$L = \sum_{j1}^{64} l = 21,6 + 4,0 + 8,6 + 9,4 + 9,0 + 7,0 + 6,0 = 65,60 \text{ m}$$

Calcul de la chute de pression R

$$R = \frac{735,61}{65,60} = 11,21 \text{ mmCE/m}$$

On déterminera les diamètres du circuit à l'aide des planches (2) et (5), en tenant compte de la valeur de R trouvée plus haut.

PLAN DES TUYAUTERIES					CALCUL DEFINITIF											Différen- -se	
Tronçon partiel N°	Débit horaire de chaleur kcal h	Débit horaire d'eau kg h	Longueur du tronçon m	Diamètre Provisoire mm	Avec ϕ provisoires					Avec ϕ définitifs					1 R o-h mm CE	Z q-k mm CE	
					w m s	R mmCE m	1 R mm CE	$\sum \xi$ mm CE	Z mm CE	d mm	w m s	R mmCE m	1 R mm CE	$\sum \xi$ mm CE			Z mm CE
a	b	c	d	e	f	g	h	i	k	l	m	n	o	p	q	r	s
51 et 64	26050	1302,5	21,6	32	0,37	4,9	106,2	1,5	10,58	25	0,65	20,2	436,6	1,5	32,0	330,42	21,4
52 et 63	21010	1050,5	4,0	25	0,52	13,4	53,6	3	40,35								
53 et 62	14640	732,0	8,6	25	0,36	6,8	59,3	3	19,30								
54 et 61	9710	485,5	9,4	20	0,39	10,5	98,2	3	22,62								
55 et 60	4330	216,5	9,0	15	0,32	10,5	94,1	7	35,50								
56 et 59	2600	130,0	7,0	15	0,18	4,2	29,3	6	5,22	10	0,32	14,5	101,1	-6	30,5	71,88	25,2
57 et 58	1060	53,0	6,0	10	0,13	2,8	16,8	10	8,3								

$$\sum_{j1}^{64} 1R + \sum_{j1}^{64} Z = 599,147 \text{ mmCE}$$

$$\underline{449,030 \text{ mmCE}} \quad (\text{tronçons modifiés "51 et 64" - "55 et 60"})$$

$$1048,17 \text{ mmCE} \quad 1097,95 \text{ mmCE}$$

449,03

CALCUL DU RACCORDEMENT DES RADIATEURS A LA COLONNE MONTANTE DU Bât " A4 "

1)-Calcul des pressions aux points de dérivations.

$$H_A = \sum_{\substack{63 \\ R_{62}}} (1R + Z) = 579,53 \text{ mmCE}$$

$$H_B = \sum_{\substack{62 \\ R_{51}}} (1R + Z) = 485,63 \text{ mmCE}$$

$$H_C = \sum_{\substack{51 \\ R_{40}}} (1R + Z) = 407,08 \text{ mmCE}$$

$$H_D = \sum_{\substack{40 \\ R_{33}}} (1R + Z) = 286,31 \text{ mmCE}$$

$$H_E = \sum_{\substack{33 \\ R_0}} (1R + Z) = 156,71 \text{ mmCE}$$

2)-Calcul des pressions disponibles

En admettant une quote-part des résistances particulières de 66 %. La chute de pression sera déterminée de la façon suivante:

Reste pour résistance de frottement	longueur	RmmCE/m
$H'_A = 0,34 \times 579,53 = 197,04 \text{ mmCE}$	26,00m	7,58
$H'_B = 0,34 \times 485,63 = 165,11 \text{ mmCE}$	28,40 m	5,81
$H'_C = 0,34 \times 407,08 = 138,41 \text{ mmCE}$	24,80 m	5,58
$H'_D = 0,34 \times 286,31 = 97,37 \text{ mmCE}$	11,60 m	8,39
$H'_E = 0,34 \times 156,71 = 53,28 \text{ mmCE}$	5,00 m	10,66

Plan des tuyauteries					Calcul définitif					
Tronçon partiel N°	Débit boiler kcal/h	Débit boiler d'eau kg/h	Longueur m	Diamètre provisoire D	Avec diamètre provisoire					
					w m/s	R mmCE/m	l R mm CE	$\sum R$	Z mm CE	$\sum l R + \sum Z$ mm CE
a	b	c	d	e	f	g	h	i	k	l
65 et 66	1110	55,50	5,00	10	0,23	3,05	15,25	7	5,9	21,15
67 et 68	620	31,00	1,60	10	0,11	2,20	3,52	7	4,2	7,72
69 et 70	5380	269,00	11,60	15	0,39	15,73	182,46	9	76,0	258,46
71 et 72	4930	246,50	24,80	20	0,20	3,11	77,12	14	28,0	105,12
73 et 74	6370	318,50	28,40	20	0,25	4,8	136,32	14	43,5	179,82
75 et 76	5040	252,00	26,00	20	0,21	3,12	81,12	14	31,0	112,12

CALCUL DES DIAMETRES DES CONDUITES DU BATIMENT " B "

1°) Calcul de différence de pression entre les points de dérivation "1"

et "1' " :

$$H_B = \sum_{13}^{28} 1 R + \sum_{13}^{28} Z = 553 + 204,35 = 757,35 \text{ mm CE}$$

2°) Pression disponible :

$$H'_B = 0,67 \times 757,35 = 507,42 \text{ mm CE}$$

3°) Longueur du circuit :

$$L = \sum_{197}^{214} l = 102 \text{ m}$$

4°) Chute de pression :

$$R = \frac{507,42}{102} = 4,97 \text{ mm CE/m}$$

PLAN DES TUYAUTERIES

CALCUL DEFINITIF

DIFFE-

Avec Ø provisoires

Avec Ø définitifs

RENCE

Tronçon
Partiel

debit horaire
de Chaleur

debit horaire
d'eau

Longueur
Tronçon

Ø provisoire

w

R

1 R

$\sum \xi$

Z

d

w

R

1 R

$\sum \xi$

Z

1 R

Z

N°

Kcal/h

Kg/h

m

mm

m/s

mmCE/m

mmCE

mmCE

mm

m/s

mmCE

mmCE

mmCE

mmCE

mmCE

a	b	c	d	e	f	g	h	i	k	l	m	n	o	p	q	r	s
214 et 197	15850	792,5	15,8	25	0,40	7,89	124,7	15	11,9								
213 et 198	13950	697,5	6	25	0,35	6,35	38,1	4	24,5								
212 et 199	12635	631,7	4,6	25	0,31	5,28	24,3	45	21,5								
211 et 200	11320	566	17,4	25	0,39	4,26	74,1	4	30,5								
210 et 201	9055	452,7	13	25	0,24	2,82	36,6	3	8,5								
209 et 202	6790	339,5	20	20	6,26	5,38	107,6	4	13,4								
208 et 203	5080	254	7	20	0,21	3,18	22,2	3	6,6	15	0,38	14,15	99,05	3	21,5	76,79	14,9
207 et 204	4280	214	4	15	0,32	10,23	40,9	3	15,2								
206 et 205	2140	107	15	15	0,16	2,93	43,9	13	16,5								

$$\sum_{197}^{214} (1 R) + \sum_{197}^{214} Z = 513,19 + 148,73 = 661,92 \text{ mm CE}$$

91,69

Tronçon modifié 208 et 204 :

$$+ 91,69 \text{ mm CE}$$

$$753,38 \text{ mm CE} < 757,35 \text{ mm CE}$$

CALCUL DU RACCORDEMENT DES RADIATEURS A LA CONDUITE DU BATIMENT "B"

Calcul des pressions aux points de dérivations :

$$\begin{aligned}
 H_v &= \sum_{198}^{213} (1 R + Z) = 555,92 \text{ mm CE} & H_z &= \sum_{202}^{209} (1 R + Z) = 297,67 \text{ mm CE} \\
 H_w &= \sum_{199}^{212} (1 R + Z) = 493,32 \text{ mm CE} & H_x &= \sum_{203}^{208} (1 R + Z) = 176,67 \text{ mm CE} \\
 H_x &= \sum_{200}^{211} (1 R + Z) = 447,35 \text{ mm CE} & H &= \sum_{204}^{207} (1 R + Z) = 56,12 \text{ mm CE} \\
 H_y &= \sum_{201}^{210} (1 R + Z) = 342,83 \text{ mm CE} & H &= \sum_{205}^{206} (1 R + Z) = 60,45 \text{ mm CE}
 \end{aligned}$$

Calcul des pressions disponibles :

Reste pour résistance de frottement	l	R
H'v = 0,34 x 555,92 = 189,01	1,20	157,51
H'w = 0,34 x 493,32 = 167,73	6,40	26,21
H'x = 0,34 x 447,45 = 152,13	1,20	126,78
H'y = 0,34 x 342,83 = 116,56	1,20	97,13
H'z = 0,34 x 297,67 = 101,21	1,20	84,34
H' = 0,34 x 176,67 = 60,07	1,20	50,06
H' = 0,34 x 56,12 = 19,08	1,20	15,90

PLAN DES TUYAUTERIES					CALCUL DEFINITIF					
Tronçon N°	<i>debit horaire de chaleur</i> Kcal/h	<i>Debit horaire d'eau</i> Kg/h	<i>longueur du tronçon</i> m	<i>diametre provisoire</i> d	avec diamètres provisoires					
					w	R	l R	Z	$\sum l R + \sum Z$	
					m/s	mmCE/m	mmCE			mmCE	mmCE
215 et 216	2140	107,00	8,00	10	0,26	10,00	80	9	36	116,00
217 et 218	800	40	1,20	10	0,11	2,2	2,64	8	4,8	7,44
219 et 220	1710	85,5	1,20	10	0,22	7,14	8,56	8	19,2	27,76
221 et 222	2265	113,25	1,20	10	0,28	11,07	13,28	8	31,5	44,78
223 et 224	2265	113,25	1,20	10	0,28	11,07	13,28	8	31,5	44,78
225 et 226	1315	65,75	1,20	10	0,16	4,13	4,95	8	10,1	15,05
227 et 228	1315	65,75	6,40	10	0,16	4,13	26,43	10	12,7	39,13
229 et 230	1900	95,00	1,20	10	0,24	9	10,80	8	23	33,80

CALCUL DES DIAMETRES DES CONDUITES DU BATIMENT " B " (suite)

1) Calcul de différence de pression entre les points de dérivation "n" et "n' "

$$H = \sum_{15}^{26} (1 R + Z) = 540,85 \text{ mm CE}$$

2) Pression disponible (quote part des résistances particulières 33 %

$$H' = 540,85 \times 0,67 = 362,37 \text{ mm CE}$$

3) Longueur du tronçon

$$L = \sum_{233}^{238} (1) = 21,60$$

4) Chute de pression R

$$R = \frac{362,37}{21,60} = 16,77 \text{ mm CE}$$

PLAN DES TUYAUTERIES					CALCUL DEFINITIF				
TRONCON PARTIEL	debit horaire de chaleur	debit horaire d'eau	longueur du tronçon	diamètre provisoire	Avec Ø provisoires				
					w	R	1 R	\sum	Z
N°	$\frac{\text{Kcal}}{\text{h}}$	$\frac{\text{Kg}}{\text{h}}$	m	mm	m/s	$\frac{\text{mm/CE}}{\text{m}}$	mm/CE		mm/CE
a	b	c	d	e	f	g	h	i	k
233 et 238	6420	321	0,20	15	0,48	21,8	178,76	1,5	17,20
234 et 237	4280	214	0,60	15	0,32	10,22	98,11	4,5	23
235 et 236	2140	107	3,80	15	0,15	2,93	11,13	13	14,5

$$\sum_{233}^{238} 1 R + \sum_{233}^{238} Z = 342,70 \text{ mm CE} < 362,37 \text{ mm CE}$$

CALCUL DU RACCORDEMENT DES RADIATEURS A LA CONDUITE DU BATIMENT "B" (suite)

1) Calcul des pressions aux points de dérivations

$$H_t = \sum_{234}^{237} (1 R + Z) = 146,74 \text{ mm CE}$$

$$H_u = \sum_{235}^{236} (1 R + Z) = 25,63 \text{ mm CE}$$

2) Reste pour résistance de frottement

$$H't = 0,34 \times 146,74 = 49,89$$

$$H'u = 0,34 \times 25,63 = 8,71$$

3) Chute de pression

$$R_t = \frac{49,89}{3} = 16,63 \text{ mm CE}$$

$$R_u = \frac{8,71}{1,20} = 7,26 \text{ mm CE}$$

PLAN DES TUYAUTERIES					CALCUL DEFINITIF					
Tronçon	débit horaire de chaleur	débit horaire d'eau	longueur du tronçon	diamètre provisoire	avec diamètre provisoire					
					w	R	1R	Z	$\sum 1 R + \sum Z$	
N°	$\frac{\text{Kcal}}{\text{h}}$	$\frac{\text{Kg}}{\text{h}}$	m	d	m/s	$\frac{\text{mmCE}}{\text{m}}$	mmCE	$\sum Z$	mmCE	mm CE
a	b	c	d	e	f	g	h	i	k	l
239 et 240	2140	107	1,20	10	0,26	10	12	13	44	56
241 et 242	2140	107	3,00	10	0,26	10	30	8	27	57

-CALCUL DES DIAMETRES DES CONDUITES DU BATIMENT " C "

1- Calcul de la différence de pression entre les points de dérivation.

Points de dérivation	Différence de pression
b - b'	$H = \sum_{3}^{38} (1R + Z) = 2644,45 \text{ mmCE}$
c - c'	$H = \sum_{4}^{37} (1R + Z) = 2304,75 \text{ mmCE}$
e - e'	$H = \sum_{6}^{35} (1R + Z) = 1964,95 \text{ mmCE}$
f - f'	$H = \sum_{7}^{34} (1R + Z) = 1799,65 \text{ mmCE}$
h - h'	$H = \sum_{9}^{32} (1R + Z) = 1513,80 \text{ mmCE}$
i - i'	$H = \sum_{10}^{31} (1R + Z) = 1245,65 \text{ mmCE}$
k - k'	$H = \sum_{12}^{29} (1R + Z) = 896,85 \text{ mmCE}$
m - m'	$H = \sum_{14}^{27} (1R + Z) = 682,35 \text{ mmCE}$

2 Calcul de la pression disponible et de la chute de pression R

Tronçon	Pression disponible	longueur du tronçon	Chute de pression
155-156		3,00	590,59
157-160	$0,67 \times 2644,45 = 1771,78$ mmCE	21,40	82,79
161-162		3,00	514,73
163-166	$8,67 \times 2304,75 = 1544,18$ mmCE	23,00	67,14
167-168		3,00	438,84
169-172	$0,67 \times 1964,95 = 1316,52$ mmCE	25,00	52,66
173-174	$0,67 \times 1799,65 = 1205,77$ mmCE	3,00	401,92
177-180		22,20	45,69
175-176	$0,67 \times 1513,80 = 1014,25$ mmCE	3,00	338,08
183-186		22,20	37,59
181-182	$0,67 \times 1245,65 = 834,59$ mmCE	3,00	278,20
189-194		22,20	27,07
187-188	$0,57 \times 896,85 = 500,88$ mmCE	3,00	200,29
231-232	$0,67 \times 682,35 = 467,17$ mmCE	3,00	155,72

PLAN DES TUYAUTERIES					CALCUL DEFINITIF												
Tronçon	Débit horaire de Chaleur	Débit Horaire d'eau	Longueur du Tronçon	Diamètre Provisoire	AVEC DIAMETRES PROVISOIRES					AVEC DIAMETRES DEFINITIFS					Différence		
					w	R	1R	$\frac{M}{m}$	Z	d	w	R	1R	$\sum \xi$		z	1R	Z
N°	Kcal h	Kg h	m		m/s	mmCE m	mmCE		mmCE	mm	$\frac{m}{s}$	mmCE m	mmCE		mm	mmCE	mmCE
a	b	c	d	e	f	g	h	i	k	l	m	n	o	p	q	r	s
189 et 194	4080	204,0	6,4	10	0,50	33,00	211,2	1,5	18,7								
90 et 193	3380	169,0	9,8	10	0,41	23,47	230,0	5,5	46,75								
91 et 192	1430	71,5	6,0	10	0,17	4,81	28,8	10	14,3								

REMARQUE.

-Pour les tronçons de 3,00m, on a une chute de pression très élevée (n'existant pas sur les tableaux numériques, Planche (2) 9. Alors, on prendra pour ces tronçons un diamètre de 10 mm. L'excès de pression sera réduit par le double réglage.

- Pour les diamètres des tronçons reliant les radiateurs aux conduites principales tertiaires, on prendra un diamètre de 10 mm, vu que ces dernières ont le même, et que sur les tableaux numériques ne figurent pas des diamètres plus petits.

C H A P I T R E VI

---oOo---

6 - PRODUCTION DE LA CHALEUR

6.1 - Chaudière à combustible liquide

6.1.1 - Description de ces chaudières

6.1.2 - Brûleurs

6.2 - Choix de la chaudière

6.2.1 - Puissance calorifique de la chaudière

6.2.2 - Combustible utilisé

6.2.3 - Chaudière retenue

6.2.4 - Calcul de la section de la cheminée

6.2.5 - Soute à combustible

6.2.6 - Remplissage

6.2.7 - Vase d'expansion

6.2.8 - Choix de la pompe

6.2.9 - La chaufferie

6.2.10- Exploitation

C H A P I T R E VI

6 - PRODUCTION DE LA CHALEUR

La chaleur contenue dans les combustibles solides, liquides ou gazeux, ou provenant de la transformation en énergie thermique de l'énergie électrique, est produite ou transformée, puis transmise au fluide (eau) chargé de la transporter jusqu'aux locaux à desservir, dans les appareils à foyer fermé appelés chaudières.

Une chaudière à combustible solide, liquide ou gazeux se compose:

- d'un dispositif d'amenée d'air frais nécessaire à la combustion
- de la chaudière proprement dite
- du dispositif assurant l'évacuation des gaz brûlés (conduite de fumée.)

On peut classer les chaudières suivant la source de chaleur, en chaudières à combustible liquide, solide ou gazeux ou en chaudières électriques:

Pour notre chaufferie on choisira une chaudière à combustible liquide (mazout) qui est plus économique que l'énergie électrique.

6.1 - Chaudière à combustible liquide

L'utilisation de ces chaudières présente les avantages suivants:

- grande propreté et facilité de conduite
- encombrement réduit
- absence de déchets de combustion
- mise en route et arrêt instantané
- réglage facile

6.1.1 - Description de ces chaudières

Elles présentent une grande chambre de combustion qui permet l'épanouissement de la flamme du brûleur et la combustion complète du mélange "combustible liquide-air" sans projection d'imbrulés sur les parois.

Les parois intérieures sont revêtues d'une matière réfractaire qui protège les fontes et facilitent par leur rayonnement la combustion du mélange

6.1.2 - BRULEURS

La combustion des huiles du pétrole est assurée par des appareils appelés brûleurs à combustibles liquides. Le combustible provient d'un réservoir installé à un niveau quelconque d'où il est aspiré par une pompe faisant généralement corps avec le brûleur.

Ces différents brûleurs peuvent enfin, suivant le mode d'utilisation du combustible, être répartis dans les catégories ci-après:

- Brûleurs à calefaction

- Brûleurs à pulvérisation à l'air comprimé

Le combustible introduit par un éjecteur est pulvérisé par l'air comprimé. Ces brûleurs nécessitent un petit moteur électrique entraînant un compresseur centrifuge et la pompe d'aspiration.

6.2 - CHOIX DE LA CHAUDIERE

Pour déterminer une chaudière il suffit de connaître:

- la puissance calorifique totale nécessaire pour alimenter les différents postes d'utilisation.

- la nature du combustible utilisé (charbon, fuel léger, gaz).

6.2.1 - Puissance Calorifique de la Chaudière :

La puissance calorifique de la chaudière est égale à la somme, majorée d'un coefficient tenant compte des pertes de l'installation, de la puissance calorifique nécessaire au chauffage des bâtiments :

$$A_1, A_2, A_3, A_4, A_5, B, C.$$

On a le bilan des pertes :

- Perte dans les conduites :	10 %
- Perte pour la mise en énergie :	10 %
- Réserve de la chaudière :	25 %

soit :	r = 45 %

Coefficient de Majoration :

$$t = 1 + r = 1 + 0,45 = 1,45$$

Puissance la chaudière :

$$Q = Q_H \cdot t$$

$$Q = 202\,840 \times 1,45 = 294\,120 \text{ Kcal / h}$$

6.2.2. Combustible Utilisé :

-Les combustibles qui sont très utilisés dans notre pays sont les fuels légers (mazout), le gaz naturel. Pour notre installation, on utilisera comme combustible le mazout.

6.2.3 - Chaudière retenue :

-Notre documentation (catalogue des constructeurs FRANCIA HOVAL) nous a permis d'opter pour une chaudière utilisant le même combustible et de puissance légèrement équivalente.

-Caractéristiques de la chaudière FRANCIA HOVAL :

TYPE 325 ST

CONTENANCE (eau) 390 l

POIDS (sans eau) 910 kg

BRULEUR fuel Francia, préconisé FM 75 2 ALL

6.2.4.- Calcul de la section de la cheminée :

La formule simplifiée de "Sander" pour le calcul approximatif de la section est la suivante :

$$S = \frac{n \times Q}{\sqrt{h}}$$

S : section en cm²

Q : puissance de la chaudière Kcal / h

h : hauteur de la cheminée en mètre

n : coefficient

La hauteur de la cheminée doit dépasser d'au moins un mètre la hauteur de la construction qui fait environ 8 m.

Prenons 10 m.

n = 0,008 pour la chaudière ST

$$S = \frac{325\ 000 \times 0,008}{\sqrt{10}} = 822,19 \text{ cm}^2$$

soit une section choisie de : Ø 32 cm ou 30 x 30 cm

Remarques :

Lorsque la hauteur de la cheminée ne dépasse pas 5 m, il faut utiliser des cheminées étanches au gaz dont la section correspond au diamètre de la buse de fumée de la chaudière.

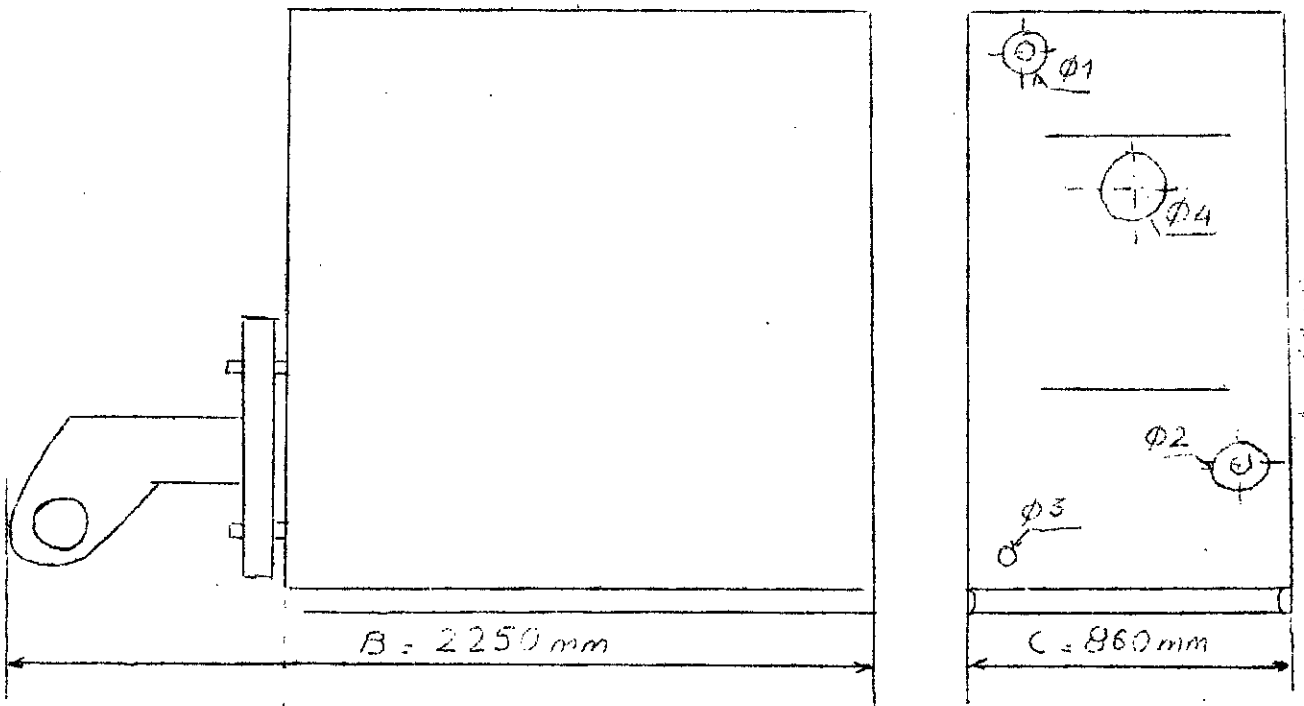
Lorsque la cheminée est très haute, il faut prévoir des cheminées étanches à l'eau (par exemple des tubes en acier inoxydable).

Remarque :

On prendra deux chaudières type MEXICO 75 dont les caractéristiques sont les suivantes :

- Puissance utile : 175 th/h
- Contenance du corps de chauffe : 320 litres
- Poids approximatif : 595 Kg
- Bruleur fuel México : FM.75 VP

Côtes d'encombrement :



$\phi 1$ et 2 : Départ et retour chauffage

$\phi 3$: Vidange

$\phi 4$: Buse de fumée

Il est conseillé qu'à partir des puissances de 80 000 Kcal / h de doubler la paroi de cheminée. Les cheminées intérieures sont à isoler avec 30 mm de laine minérale, les cheminées extérieures avec 50 mm.

6.2.5- Soute à combustible :

On emmagazine la quantité de mazout nécessaire à la marche de la chaudière dans une cuve enterrée dans le sol à proximité immédiate de la chaufferie. Elle reposera sur un socle en béton de façon à ce qu'elle ne monte pas quand le sol est engorgé d'eau.

Sa paroi sera recouverte de bitume, d'isolant et de couche anti-rouille pour la protéger contre les agents chimiques contenus dans le sol.

Un regard construit sur le trou d'homme permettra de renouveler aisément le volume de la cuve.

On installe dans la chaufferie une cuve nourrice intermédiaire, dont la capacité correspond à la marche d'une journée environ et qui est remplie au moyen d'une pompe manuelle. On profite de la présence de cette cuve pour y poser un rechauffeur électrique destiné au préchauffage du mazout.

La pompe du brûleur aspire le combustible directement de la cuve nourrice. Une deuxième conduite ramène l'excès de mazout du régulateur de pression à la cuve.

La citerne doit être ventilée au moyen d'un évent terminé en crépine de protection et débordant à 2 m 50 environ au dessus du sol.

Les deux jauges permettent de visualiser le niveau de mazout dans la cuve intermédiaire nourrice et celui de la cuve enterrée.

-Calcul de la capacité de la cuve de stockage de mazout.

Dans le cas de combustible liquide, il est admis en technique de chauffage les valeurs suivantes :

- Pouvoir calorifique inférieur utile :

$$P_{ci} = 7\,000 \text{ Kcal / Kg}$$

- Densité : 0,93-tonne / m³

La puissance de la chaudière étant connue :

$$Q = 325\,000 \text{ Kcal/h}$$

On aura une consommation horaire de mazout :

$$C_1 = \frac{Q}{P_{ci}} = \frac{325\,000}{7\,000} = 46,43 \text{ Kg/h}$$

19800. Kcal/h

Consommation quotidienne : 10 heures de marche de la chaudière environ.

$$C_2 = 46,43 \times 10 = 464,3 \text{ Kg/jour}$$

Consommation mensuelle :

On assurera une autonomie de marche de la chaufferie d'une moins.

$$C_3 = 464,3 \times 30 = 13\,929 \text{ Kg/mois}$$

Capacité du réservoir :

$$C = 13\,929 = 14\,977,42 \text{ l} = 14,977 \text{ m}^3$$

On prendra un réservoir normalisé de 15 m³

6.2.6 Le remplissage :

L'eau de chauffage avant de pénétrer dans la chaudière passera à travers un adoucisseur afin d'éviter les dépôts de calcaire qui s'opposent aux bons échanges thermiques en chaudière.

L'adoucisseur comprend essentiellement trois éléments :

- le échangeur d'ions ; corps principal de l'adoucisseur.
- le "bac à sel" nécessaire à la régénération du système.
- le dispositif de commande de cette régénération (automatique)

La capacité de traitement de l'eau de l'adoucisseur est donc de :

$$G = \frac{Q}{C \cdot \Delta t} = \frac{325\,000}{1000 \times 20^\circ} = 16\,250 \text{ l/h}$$

Débit normalisé de l'appareil choisi :

$$G = 17 \text{ m}^3$$

Caractéristiques de l'appareil :

Adoucisseurs TOPAZE (FRANCIA HOVAL)

- TYPE : 480
- NOMBRE de litres de RESINE : 480 litres
- POIDS : 1210 Kg
- HAUTEUR : 2060 mm
- DIAMETRE du corps adoucisseur : 800 mm
- RESERVE du BAC A SEL : 750 Kg
- DIAMETRE des TUYAUTERIES (entrée et sortie) : 50 mm

Ces adoucisseurs de gros débit sont conçus pour les grands ensembles immobiliers à usage d'habitation, pour les collectivités et pour les industries.

6.2.7- Le Vase d'Expansion

Sera un vase fermé du type EURAMO - SOFTER sous pression d'azote placé en chaufferie avec un groupe manomètres et soupapes de sûreté. Il n'y aura aucun sectionnement possible entre le vase d'expansion et la chaudière.

$$\text{- Volume du vase} = 1,5 \times \frac{325\ 000}{1\ 000} = 487,50 \text{ litres}$$

On prendra un volume normalisé de 600 litres.

Caractéristiques du vase d'expansion :

- TYPE : EURAMO - SOFTER C 600
- POIDS : 206 Kg
- PRIX : 5720 F F
- Nb.de Vases : 4 x 150 l
- Ø du vase : 395 mm

6.2.8- Choix de la pompe de circulation

On prendra deux pompes type FRANCIA BZ 55-2 couplées en parallèles.

Caractéristiques de la pompe :

- Vitesse : 1400 tr/ mn
- Poids : 19 Kg.

6.2.9- La Chaufferie :

Elle a été écartée du centre des bâtiments de façon à ne pas gêner l'ambiance de travail des bureaux.

Elle a la forme d'un rectangle de 11 m sur 9 m. Elle comportera un socle en béton de 15 cm pour recevoir la chaudière ; sur le plancher sera creusé un caniveau pour passer les conduites reliant la cuve nourrice au brûleur.

Elle recevra en outre le vase d'expansion (avec son installation de manomètre et soupape de sécurité) et l'adoucisseur d'eau.

La porte de chaufferie doit s'ouvrir vers l'extérieur pour qu'elle ne soit pas arrachée du mur en cas d'explosion. Elle comportera de plus une aération basse sur les deux battants.

Deux ouvertures hautes et basses de 0,5 X 0,5 m environ permettront respectivement d'amener l'air frais nécessaire à la combustion et d'évacuer les gaz stagnants.

La cheminée placée dans la chaufferie évacuera à l'extérieur les produits de combustion de la chaudière.

On installera des extincteurs, appareils servant pour la lutte contre l'incendie.

Pour l'alimentation en électricité, on installera un coupe-circuit à l'extérieur, pour avoir un arrêt de courant rapide dans le cas d'incendie.

Pour la disposition des appareils dans la chaufferie, voir document ci-après, intitulé "LOCAL TECHNIQUE".

6.2.10- Exploitation :

L'installation de la chaufferie devra être aussi simple que possible. On ne dispose pour leur conduite, la plus part du temps, que d'un personnel formé dans ce but.

La puissance des chaudières étant largement calculée, il faut éviter de pousser à plein régime durant les périodes courtes de grand froid, au risque de détériorer les canalisations.

Dans la chaufferie, il faut, pour diminuer les pertes de chaleur et éviter le chauffage excessif de salle, prendre soin de calorifuger toutes les tuyauteries véhiculant de la chaleur ainsi que tous les organes de sectionnement, ces derniers seront placés à hauteur d'homme.

Afin de permettre le contrôle de la marche de l'installation, des indicateurs de température et de pression seront installés sur l'aspiration et le refoulement des pompes ainsi que sur les distributeurs d'aller et de retour.

Le niveau d'eau dans le vase d'expansion doit pouvoir être contrôlé par un manomètre très précis à grande échelle de lecture.

Pour l'installation des appareillages, on se conformera strictement aux indications des constructeurs.

ARMOIRE ELECTRIQUE

- 1- Vase d'expansion
- 2- TRAITEMENT D'EAU.
- 3- CHEMINEE
- 4- CHEMINEE

POMPES

Evaporateur

Condenseur

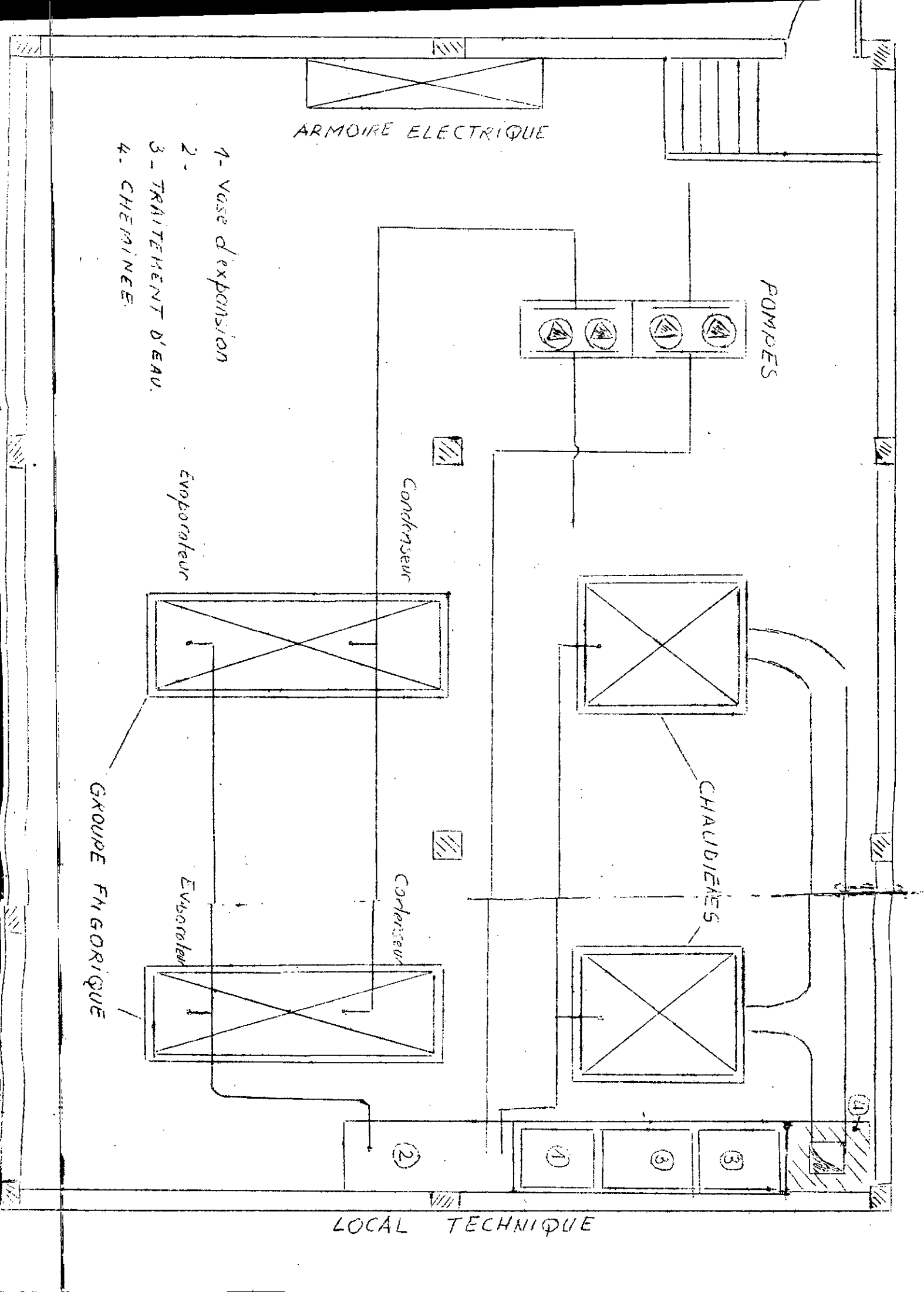
CHAUDIÈRES

Evaporateur

Condenseur

GRUPE FM GORIQUE

LOCAL TECHNIQUE



DEUXIEME PARTIE

oooooooooooooooooooo
o CLIMATISATION o
o o o o o o o o o o
oooooooooooooooooooo

CHAPITRE I

=====

INSTALLATIONS DE CLIMATISATION

- 1.1: GENERALITES
- 1.2: CARACTERISTIQUES DES INSTALLATIONS DE CLIMATISATION
- 1.3: CLASSIFICATION DES INSTALLATIONS DE CLIMATISATION
- 1.4: CONDITIONS CLIMATIQUES IMPOSEES DANS LE LOCAL
- 1.5: APPAREILS DE CLIMATISATION

1: GENERALITES

Pour entretenir le corps humain dans les conditions de confort et de fraîcheur il faudrait disposer d'une quantité suffisante d'air conditionné.

Les exigences grandissantes en climatisation pour les pièces de séjour et de travail et la plus faible ventilation naturelle des bâtiments modernes ont ouvert aux installations de climatisation de plus larges domaines d'emploi.

Dans de nombreux cas, les installations utilisent les techniques de la ventilation doivent non seulement renouveler l'air du local, mais encore influencer sa température et son humidité. Dans certains locaux à forte densité d'occupation, on impose par exemple que certaines valeurs limites de température et d'humidité relative de l'air ne soient pas dépassées sous les conditions météorologiques de l'été.

Dans notre projet l'air extérieur est sec donc il n'est pas question de d'humidification. On doit plutôt utiliser des installations où la température et l'humidité de l'air d'apport peuvent être adaptés automatiquement et en étroite liaison entre elles aux différents besoins.

1.2: CARACTERISTIQUES DES INSTALLATIONS DE CLIMATISATION

Les installations de climatisation sont des équipements utilisant les techniques de la ventilation, qui permettent de produire et de maintenir dans un ou plusieurs locaux un état de l'air indépendant des conditions atmosphériques extérieures et de l'évolution de celles des locaux. L'état de l'air du local est caractérisé par sa température, son humidité, son agitation et sa pureté. La valeur imposée à ces grandeurs et les écarts éventuellement admissibles varient avec le type et l'utilisation du local à climatiser.

Les installations de ventilation possèdent des équipements pour épurer, pulser, réchauffer, réfrigérer, humidifier et assécher l'air et pour maintenir automatiquement constantes ses caractéristiques.

1.3: CLASSIFICATION DES INSTALLATIONS DE CLIMATISATION

DOMAINE D'UTILISATION :

- Selon les conditions imposées et le domaine d'utilisation, on distingue deux groupes principaux.

a) Installations de Climatisation pour locaux de séjour.

b) Installation de Climatisation pour locaux de

Stockage et de façonnage.

- Les installations du type (a) servent essentiellement à créer dans le local une atmosphère confortable pour les individus des physiquement inactifs ou occupés à un travail facile.

- Les installations du type (b) sont les plus souvent utilisées par les exploitations qui travaillent des matières très sensibles à la température.

1.4: CONDITIONS CLIMATIQUES IMPOSEES DANS LE LOCAL.

- L'obligation de maintenir la température de l'air à une valeur prédéterminée indépendante de l'occupation du local et d'introduire l'air sans créer de gêne quand il faut rafraichir le local impose de choisir le taux d'apport d'air sensible plus élevé que le taux de renouvellement d'air minimal.

- Dans la gamme des températures courantes pour les locaux, un individu physiquement inactif dans l'air calme ou en léger mouvement dégagé environ 100 kcal /h dont 75 kcal/h en chaleur sèche et 25 kcal/h en chaleur humide (avec une température du local de 22° C).

Durant les mois d'été, la température du local climatisé doit être comprise entre 22°C et 27°C (22°C pour notre cas). En effet, quand la température extérieure est plus élevée (42°C à Hassi- Messaoud) le corps humain s'adapte à ces nouvelles conditions de déperditions calorifiques. Il faut prendre en considération que l'habillement n'est pas le même en été et en hiver.

On doit maintenir le taux d'humidité de l'air du local suivant les conditions atmosphériques extérieures à 50%.

1.5: APPAREILS DE CLIMATISATION:

Au point de vue investissement plus élevé, frais de montage, temps de montage, faux plafonds pour cacher les gaines, trous pour répartition de l'air (grillage), on s'est penché sur un appareil mixte qui utilise, au lieu des radiateurs conventionnels, des ventilo-convecteurs. Ils représentent en réalité un module d'échangeur qui peut être branché soit en eau chaude pour le chauffage en hiver, soit froide pour la climatisation en été. Cette eau est préparée dans une centrale de production d'eau froide mise dans le local technique.

CHAPITRE II

CALCUL DES CHARGES DE CLIMATISATION

- 2.1: CHARGE FRIGORIFIQUE Q_k
- 2.11: CHALEUR DEGAGEE PAR LES OCCUPANTS Q_M
- 2.12: CHALEUR DEGAGEE PAR LES APPAREILS D'ECLAIRAGE Q_B
- 2.13: FLUX ENTRANT PAR LES FENETRES Q_S

CALCUL DES CHARGES DE CLIMATISATION

Les mêmes processus que pour la puissance calorifique doivent être pris en considération pour calculer la puissance frigorifique.

2.1: CHARGE FRIGORIFIQUE DU LOCAL Q_K

Si nous désignons par:

- Q_0 : La quantité de chaleur pénétrant de l'extérieur par les murs, les fenêtres, etc... (Charge Calorifique Extérieure).
- Q_I : Le dégagement de chaleur dans le local (Charge Calorifique Interne),
alors la charge frigorifique totale sera égale à la somme:

$$Q_K = Q_0 + Q_I$$

Q_0 est simplement, s'il y a rafraichissement du local, défini par la différence de température entre l'air extérieur et l'air du local, comme pour le chauffage; il faut de plus tenir compte de l'influence du rayonnement solaire sur l'échauffement du local (rayonnement par les fenêtres).

Q_I Se compose de la quantité de chaleur dégagée par les occupants (Q_M) et celle dégagée par les installations (Q_B). Pour Q_B est la chaleur dégagée par les installations d'éclairages.

12.11: CHALEUR DEGAGEE PAR LES OCCUPANTS Q_M .

Q_M se calcule à partir du nombre le plus élevé d'occupants et de la chaleur dégagée par personne. Un individu physiquement inactif dans l'air calme ou en léger mouvement dégage environ 100 Kcal/h dont 75 Kcal/h en chaleur sèche 25 Kcal/h en chaleur humide.

Dans notre étude on a estimé le nombre d'occupant dans chaque local. à deux personnes donc $Q_M = 200$ Kcal/ h. (pour salle de conférences voir tableaux climatisation)

12. CHALEUR DEGAGEE PAR LES APPAREILS D'ECLAIRAGE Q_B

Etant donné qu'il n'y a pas de dispositifs particuliers pour extraire l'air à travers les appareils d'éclairage, la chaleur dégagée par les lampes rentre entièrement dans la charge calorifique de la salle.

Les locaux sont munis de lampes fluorescentes. Des tableaux donnant directement la chaleur dégagée en WATT par mètre carré dans notre étude on a opté pour 15 WATTS / m².

2.13: FLUX ENTRANT PAR LES FENETRES Q_S

Nous distinguons entre chaleur par transmission Q_T et chaleur par rayonnement Q_S

Q_T s'obtient par calcul habituel de transmission de chaleur. Pour déterminer Q_S il faut d'abord chercher à quels moments les surfaces sont soumises au rayonnement solaire. On peut alors calculer soit l'apport de chaleur momentanée comme limite approximative maximale, soit la part réelle de charge frigorifique en tenant compte de l'inertie thermique des éléments du bâtiment.

A Partir de donnees experimentales on a établi un tableau donnant le flux entrant à travers les fenêtres simple vitrage par m2 en Kcal/ m2 h.

ORIENTATION	SANS STORE INTERIEUR	AVEC STORE INTERIEUR
NORD	70	50
NE/NO	150	100
E/O	230	140
SE/SE	200	120
SUD	120	70

Pour obtenir les charges climatiques totales, d'un local on additionne :

$$Q_0 ; Q_M ; Q_B ; Q_S$$

La somme de ces différentes charges nous déterminera la puissance de l'appareil à installer dans le local.

REMARQUE

Le calcul des charges de climatisation des locaux à climatiser ainsi que le type d'appareils à installer sont donnés par la note de calcul sous forme de tableau.

$$1 \text{ Kcal/h} = 1 \text{ Frigorie/h}$$

C.L.M. THERM. 1
S.A. A, R.D.C.

DESIGNATION	ORIENTATION	EPAISSEUR DU M.P.	CALCUL DE SURFACE					CALCUL DE GAIN DE CHALEUR			GAIN DE CHALEUR	
			LONGUEUR	HAUTEUR OU LARGEUR	SURFACE	NOMBRE	DEDUCTION	SURFACE DETERMINANTE POUR LE CALCUL	COEF K	$\Delta t = t_e - t_i$		$Q = K S \Delta t$	$Q = \sum Q_i$
1	2	3 cm	4 m	5 m	6 m ²	7	8 m ²	9 m ²	10 kcal/m ²	11 °C	12 kcal/h	13 kcal/h

LOCAL N°R0101

PI	-	-	0,9	2,1	1,89	1	-	1,89	2	4	20	
II	-	-	0,9	0,4	0,36	2	-	0,72	3	4	10	
III	-	-	6,4	1,7	10,88	1	-	10,88	3	4	130	
MI	-	13	7,6	3,00	22,8	1	13,89	8,90	1,898	4	70	
FE	S	-	0,6	1,25	0,75	5	-	3,75	5	20	380	
ME	S	40	7,6	3,00	22,8	1	3,75	19,05	0,808	20	310	
Pr	-	36	7,6	4,20	-	-	-	31,92	0,579	6	110	

$Q_M = 200 \text{ kcal/h}$

$Q_B = 31,92 \cdot 15 \cdot 0,86 = 410 \text{ kcal/h}$

$Q_S = 120 \cdot 3,75 = 450 \text{ kcal/h}$

1030 kcal/h

$Q_K = 2090 \text{ kcal/h}$

LOCAL N°R02)

PI	-	-	0,9	2,1	1,89	1	-	1,89	2	4	20	
II	-	-	0,9	0,4	0,36	1	-	0,36	3	4	10	
III	-	-	1,3	1,7	2,21	1	-	2,21	3	4	30	
MI	-	13	2,50	3,00	7,5	1	4,46	3,04	1,898	4	20	
FE	S	-	0,6	1,25	0,75	2	-	1,50	5	20	150	
ME	S	40	2,5	3,00	7,5	1	1,5	6,00	0,808	20	100	
Pr	-	36	-	-	-	-	-	10,5	0,798	6	50	

$Q_M = 200 \text{ kcal/h}$

$Q_B = 10,5 \cdot 15 \cdot 0,86 = 140 \text{ kcal/h}$

$Q_S = 120 \cdot 1,5 = 180 \text{ kcal/h}$

380 kcal/h

$Q_K = 900 \text{ kcal/h}$

DETERMINATION
DAT. A, R.D.C

DESIGNATION	ORIENTATION	EPAISSEUR DU MUR	CALCUL DE SURFACE					CALCUL DE GAIN DE CHALEUR			GAIN DE CHALEUR	
			LONGUEUR	HAUTEUR OU LARGEUR	SURFACE	NOMBRE	DEDUCTION	SURFACE DETERMINANTE POUR LE CALCUL	COEF. K	$\Delta T = t_e - t_i$	$Q = K S \Delta T$	$Q = \sum Q_0$
1	2	3 cm	4 m	5 m	6 m ²	7	8 m ²	9 m ²	10 kcal/m ²	11 °C	12 kcal/h	13 kcal/h

LOCAL N°R033

PI	-	-	0,90	2,1	1,89	1	-	1,89	2	4	20
PII	-	-	0,90	0,4	0,36	1	-	0,36	3	4	10
PIII	-	-	3,4	1,7	5,78	1	-	5,78	3	4	70
MI	-	13	4,5	3,00	13,5	1	8,03	5,47	1,898	4	40
FE	S	-	0,6	1,25	0,75	3	-	2,25	5	20	230
ME	S	40	4,5	3,00	13,5	1	2,25	11,25	0,808	20	180
Pr	-	36	-	-	-	-	-	18,90	0,664	6	80

$Q_M = 200 \text{ kcal/h}$

$Q_B = 15 \cdot 18,9 \cdot 0,86 = 240 \text{ kcal/h}$

$Q_S = 120 \cdot 2,25 = 270 \text{ kcal/h}$

630 kcal/h

$Q_K = 1340 \text{ kcal/h}$

LOCAL N°R044

PI	-	-	0,9	2,1	1,89	1	-	1,89	2	4	20
PII	-	-	0,9	0,4	0,36	1	-	0,36	3	4	10
PIII	-	-	3,4	1,7	5,78	1	-	5,78	3	4	70
MI	-	13	5,00	3,00	15,00	1	8,03	6,97	1,898	4	50
FE	S	-	0,6	1,25	0,75	3	-	2,25	5	20	230
ME	S	40	5,00	3,00	15,00	1	2,25	12,75	0,808	20	210
Pr	-	36	-	-	-	-	-	21	0,645	6	80

$Q_B = 15 \cdot 21 \cdot 0,86 = 270 \text{ kcal/h}$

$Q_M = 200 \text{ kcal/h}$

$Q_S = 120 \cdot 2,25 = 270 \text{ kcal/h}$

670 kcal/h

$Q_K = 1410 \text{ kcal/h}$

A, RDC

R05

PI	-	-	0,9	2,1	1,89	1	-	1,89	2	4	20
II	-	-	0,4	0,9	0,36	1	-	0,36	3	4	10
II	-	-	2,55	1,7	4,34	1	-	4,34	3	4	50
MI	-	13	3,7	3,00	11,10	1	6,59	4,51	1,898	4	30
FE N	-	-	0,60	1,25	0,75	2	-	1,50	5	20	150
ME N	40	-	3,70	3,00	11,10	1	1,50	9,60	0,808	20	160
MI	-	13	4,20	3,00	12,6	1	-	12,60	1,898	4	100
Pr	-	36						17,64	0,678	6	70

$$Q_M = 200 \text{ kcal/h}$$

$$Q_B = 15 \cdot 17,64 \cdot 0,86 = 230 \text{ kcal/h}$$

$$Q_S = 70 \cdot 1,5 = 110 \text{ kcal/h}$$

590 kcal/h

$$Q_K = 1130 \text{ kcal/h}$$

R06

PI	-	-	0,9	2,1	1,89	1	-	1,89	2	4	20
II	-	-	0,9	0,4	0,36	1	-	0,36	3	4	10
II	-	-	1,7	1,7	2,89	1	-	2,89	3	4	30
MI	-	13	3,7	3,00	11,10	1	5,14	5,96	1,898	4	50
FE N	-	-	0,6	1,25	0,75	3	-	2,25	5	20	230
ME N	40	-	3,7	3,00	11,10	1	2,25	8,85	0,808	20	140
Pr	-	36						15,54	0,704	6	70

$$Q_M = 200 \text{ kcal/h}$$

$$Q_B = 15 \cdot 15,54 \cdot 0,86 = 200 \text{ kcal/h}$$

$$Q_S = 70 \cdot 2,25 = 270 \text{ kcal/h}$$

550 kcal/h

$$Q_K = 1220 \text{ kcal/h}$$

CLIMATISATION

BAT A, R.D.C

DESIGNATION	ORIENTATION	EPAISSEUR DU MUR	CALCUL DE SURFACE					CALCUL DE GAIN DE CHALEUR			GAIN DE CHALEUR	
			LONGUEUR	HAUTEUR OU LARGEUR	SURFACE	NOMBRE	DEDUCTION	SURFACE DETERMINANTE POUR LE CALCUL	COEF K	$\Delta T = T_e - T_i$	$\Phi = K S \Delta T$	$\Phi = \sum Q_0$
1	2	3 cm	4 m	5 m	6 m ²	7	8 m ²	9 m ²	10 kcal/m ² °C	11 °C	12 kcal/h	13 kcal/h

LOCAL N° R07

PI	-	-	0,9	2,1	1,89	1	-	1,89	2	4	20	
II	-	-	0,9	0,4	0,36	1	-	0,36	3	4	10	
III	-	-	3,4	1,7	5,78	1	-	5,78	3	4	70	
MI	-	13	4,2	3,00	12,60	1	8,03	4,57	1,898	4	30	
FE	N	-	0,6	1,25	0,75	2	-	1,5	5	20	150	
ME	N	40	4,20	3,00	12,6	1	1,5	11,10	0,808	20	180	
Pf	-	36						17,64	0,678	6	70	

$\Phi_M = 200 \text{ kcal/h}$

$\Phi_B = 15 \cdot 17,64 \cdot 0,86 = 230 \text{ kcal/h}$

$\Phi_S = 70 \cdot 1,5 = 110 \text{ kcal/h}$

530 kcal/h

$\Phi_K = 1070 \text{ kcal/h}$

LOCAL N° R08

PI	-	-	0,9	2,1	1,89	1	-	1,89	2	4	20	
II	-	-	0,9	0,4	0,36	1	-	0,36	3	4	10	
III	-	-	2,20	1,7	3,74	1	-	3,74	3	4	40	
MI	-	13	3,60	3,00	10,8	1	5,99	4,81	1,898	4	40	
FE	N	-	0,60	1,25	0,75	2	-	1,50	5	20	150	
ME	N	40	3,60	3,00	10,80	1	1,5	9,3	0,808	20	150	
Pf	-	36						15,12	0,710	6	60	

$\Phi_M = 200 \text{ kcal/h}$

$\Phi_B = 15 \cdot 15,12 \cdot 0,86 = 200 \text{ kcal/h}$

$\Phi_S = 70 \cdot 1,50 = 110 \text{ kcal/h}$

470 kcal/h

$\Phi_K = 980 \text{ kcal/h}$

CLIMATISATION

BAT A, R.D.C

DESIGNATION	ORIENTATION	EPAISSEUR DU MUR	CALCUL DE SURFACE					CALCUL DE GAIN DE CHALEUR			GAIN DE CHALEUR	
			LONGUEUR	HAUTEUR OU LARGEUR	SURFACE	NOMBRE	DEDUCTION	SURFACE DETERMINANTE POUR LE CALCUL	COEF K	$\Delta T = t_e - t_i$	$Q = K S \Delta T$	$Q = \sum Q_i$
1	2	3 cm	4 m	5 m	6 m ²	7	8 m ²	9 m ²	10 kcal/m ² °C	11 °C	12 kcal/h	13 kcal/h

LOCAL N°R09

PI	-	-	0,90	2,10	4,89	1	-	4,89	2	4	20	
II	-	-	0,90	0,40	0,36	1	-	0,36	3	4	40	
II	-	-	2,00	1,70	3,40	1	-	3,40	3	4	40	
MI	-	13	3,00	3,00	9,00	1	5,65	3,35	1,898	4	30	
FE	N	-	0,60	1,25	0,75	2	-	1,50	5	20	150	
ME	N	40	3,00	3,00	9,00	1	1,50	7,50	0,808	20	120	
MI	-	20	4,20	3,00	12,6	1	-	12,60	1,669	6	130	
	-	36	-	-	-	-	-	17,64	0,678	6	70	

$Q_M = 200 \text{ kcal/h}$

$Q_B = 15 \cdot 17,64 \cdot 0,86 = 230 \text{ kcal/h}$

$Q_S = 70 \cdot 1,50 = 110 \text{ kcal/h}$

570 kcal/h

$Q_k = 110 \text{ kcal/h}$

CLIMATISATION

A. 1^{er} ETAGE

DESIGNATION	ORIENTATION	EPAISSEUR DU MUR	CALCUL DE SURFACE					CALCUL DE GAIN DE CHALEUR			GAIN DE CHALEUR	
			LONGUEUR	HAUTEUR OU LARGEUR	SURFACE	NOMBRE	DEDUCTION	SURFACE DETERMINANTE POUR LE CALCUL	COEF. K	$\Delta t = t_e - t_i$	$Q = K S \Delta t$	$Q = \sum Q_i$
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
		cm	m	m	m ²		m ²	m ²	kcal/m ² °C	°C	kcal/h	kcal/h

LOCAL N° P01

PI	-	-	0,9	2,1	1,89	1	-	1,89	2	4	20	
II	-	-	0,9	0,4	0,36	1	-	0,36	3	4	10	
II	-	-	1,8	1,7	3,03	1	-	3,06	3	4	40	
MI	-	13	3,56	3,00	10,69	1	5,31	5,38	1,898	4	40	
FE	S	-	0,60	1,25	0,75	2	-	1,50	5	20	150	
ME	S	40	3,56	3,00	10,69	1	1,50	9,19	0,808	20	150	
MI	-	20	4,20	3,00	12,60	1	-	12,60	1,669	4	80	
TE	-	-	4,20	3,56	-	-	-	14,95	1,173	20	350	

$Q_M = 200 \text{ kcal/h.}$
 $Q_B = 15.14,05. 0,86 = 190 \text{ kcal/h.}$
 $Q_S = 120.1,5 = 180 \text{ kcal/h.}$

840 kcal/h

$Q_K = 1410 \text{ kcal/h}$

LOCAL N° P02

PI	-	-	0,9	2,10	1,89	1	-	1,89	2	4	20	
II	-	-	0,9	0,4	0,36	1	-	0,36	3	4	10	
II	-	-	6,8	1,70	11,56	1	-	11,56	3	4	140	
MI	-	13	8,5	3,00	25,5	1	13,81	11,69	1,898	4	90	
FE	S	-	0,60	1,25	0,75	5	-	3,75	5	20	380	
ME	S	-	8,50	3,00	25,5	1	3,75	24,75	0,808	20	350	
TE	-	-						35,70	1,173	20	840	

$Q_M = 200 \text{ kcal/h.}$
 $Q_S = 120.3,75 = 450 \text{ kcal/h.}$
 $Q_B = 15.35,7. 0,86 = 460 \text{ kcal/h.}$

1830 kcal/h

$Q_K = 2940 \text{ kcal/h}$

CLIMATISATION

BAT 4, 1^{ER} ETAGE

DESIGNATION	ORIENTATION	EPAISSEUR DU MUR	CALCUL DE SURFACE					CALCUL DE GAIN DE CHALEUR			GAIN DE CHALEUR	
			LONGUEUR	HAUTEUR OU LARGEUR	SURFACE	NOMBRE	DEDUCTION	SURFACE DETERMINANTE POUR LE CALCUL	COEF. K	$\Delta T = t_e - t_i$	$Q = K S \Delta T$	$Q = \dots$
1	2	3 cm	4 m	5 m	6 m ²	7	8 m ²	9 m ²	10 kcal/m ² °C	11 °C	12 kcal/h	13 kcal

LOCAL N° P03

PI	-	-	0,9	2,10	1,89	1	-	1,89	2	4	20
II	-	-	0,9	0,4	0,36	1	-	0,36	3	4	10
II	-	-	2,50	1,70	4,25	1	-	4,25	3	4	50
MI	-	13	3,80	3,00	11,40	1	6,50	4,90	1,898	4	40
FE	S	-	0,60	1,25	0,75	2	-	1,50	5	20	150
ME	S	40	3,80	3,00	11,40	1	1,50	9,9	0,808	20	160
TE	-	-						15,96	1,173	20	370

$$Q_M = 200 \text{ kcal/h}$$

$$Q_B = 15 \cdot 15,96 \cdot 0,86 = 210 \text{ kcal/h}$$

$$Q_S = 120 \cdot 1,50 = 180 \text{ kcal/h}$$

800 kcal/h

$Q_K = 1390 \text{ kcal/h}$

LOCAL N° P04

PI	-	-	0,90	2,10	1,89	1	-	1,89	2	4	20
II	-	-	0,90	0,40	0,36	1	-	0,36	3	4	10
MI	-	13	5,80	3,00	17,40	1	2,25	15,15	1,898	4	120
FE	S	-	0,60	1,25	0,75	4	-	3	5	20	300
ME	S	40	5,80	3,00	17,40	1	3	14,40	0,808	20	230
ME	O	27	4,20	3,00	12,60	1	-	12,60	1,031	20	260
TE	-	-	5,80	4,20				24,36	1,173	20	570

$$Q_M = 200 \text{ kcal/h}$$

$$Q_B = 15 \cdot 24,36 \cdot 0,86 = 310 \text{ kcal/h}$$

$$Q_S = 120 \cdot 3 = 360 \text{ kcal/h}$$

1510 kcal/h

$Q_K = 2380 \text{ kcal/h}$

BAT A₁ 1^{er} ETAGE

DESIGNATION	ORIENTATION	EPAISSEUR D.	LONGUEUR	HAUTEUR	LARGEUR	SURFACE	NOMBRE	DEDUCTION	SURFACE DE L'ENVELOPPE MINIMALE POUR LE CALCUL	COEFF K	$\Delta T = t_e - t_i$	$\Phi = K \cdot S \cdot \Delta T$	Φ_{Σ}
1	2	3 cm	4 m	5 m	6 m	7	8	9 m ²	10 kcal/m ²	11 °C	12 kcal/h	13 kcal/h	

LOCAL N° P05

PI	-	-	0,90	2,40	1,89	1	-	1,89	2	4	20	
II	-	-	0,90	0,40	0,36	1	-	0,36	3	4	10	
MI	-	13	6,60	3,00	19,80	1	2,25	17,55	1,898	4	130	
FE	N	-	0,60	1,25	0,75	4	-	3,00	5	20	300	
ME	N	40	6,60	3,00	19,80	1	3	16,80	0,808	20	270	
MI	-	20	4,20	3,00	12,60	1	-	12,60	1,669	4	80	
TE	-	-	-	-	-	-	-	27,72	1,173	20	650	

$\Phi_M = 200 \text{ Kcal/h}$

$\Phi_B = 15 \cdot 27,72 \cdot 0,86 = 360 \text{ Kcal/h}$

$\Phi_S = 70 \cdot 3 = 210 \text{ Kcal/h}$

1460 Kcal/h

$\Phi_K = 2230 \text{ Kcal/h}$

LOCAL N° P06

PI	-	-	0,90	2,40	1,89	1	-	1,89	2	4	20	
II	-	-	0,90	0,40	0,36	1	-	0,72	3	4	10	
II	-	-	9,70	1,70	16,49	1	-	16,49	3	4	200	
MI	-	13	11,40	3,00	34,2	1	20,29	13,21	1,898	4	100	
FE	N	-	0,60	1,25	0,75	7	-	5,25	5	20	530	
ME	N	40	11,40	3,00	34,2	1	5,25	28,95	0,808	20	470	
MI	-	20	4,20	3,00	12,60	1	-	12,60	1,669	6	430	
TE	-	-	-	-	-	-	-	47,88	1,173	20	1120	

$\Phi_M = 2000 \text{ Kcal/h}$

$\Phi_B = 15 \cdot 47,88 \cdot 0,86 = 620 \text{ Kcal/h}$

$\Phi_S = 70 \cdot 5,25 = 370 \text{ Kcal/h}$

2580 Kcal/h

$\Phi_K = 5570 \text{ Kcal/h}$

CLIMATISATION

BAT A

DESIGNATION	ORIENTATION	EPAISSEUR DU MUR	CALCUL DE SURFACE					CALCUL DE GAIN DE CHALEUR			GAIN DE CHALEUR	
			LONGUEUR	HAUTEUR OU LARGEUR	SURFACE	NOMBRE	DEDUCTION	SURFACE DETERMINANTE POUR LE CALCUL	COEF K	$\Delta t = t_e - t_i$	$Q_0 = K S \Delta t$	$Q = \sum Q_0$
1	2	3 cm	4 M	5 M	6 M ²	7	8 M ²	9 M ²	10 kcal/m ² h	11 °C	12/ kcal/h	13 kcal/h

COULOIRS SANITAIRE CAGE D'ESCALIER

ME	O	26,5	4,20	3,00	12,60	1	-	12,60	1,04	20	260	
ME	N	27	3,05	3,00	9,15	1	-	9,15	1,031	20	190	
PI	-	-	0,80	2,10	1,68	2	-	3,36	2	4	30	
FE	S	-	0,60	1,25	0,75	2	-	1,50	5	20	150	
ME	S	40	2,355	3,00	7,07	1	1,50	5,57	0,808	16	70	
PI	-	-	0,80	2,10	1,68	1	-	1,68	2	4	10	
TE	-	-	-	-	-	-	-	38,28	1,178	20	900	
R	-	-	-	-	-	-	-	38,28	0,6	6	140	
ME	O	26,5	4,20	3,00	12,60	1	-	12,60	1,040	20	260	
ME	N	27	3,20	3,00	9,60	1	-	9,60	1,031	20	200	
PI	-	-	0,80	2,10	1,68	2	-	3,36	2	4	30	
MI	-	13	3,20	3,00	9,60	1	3,36	6,24	1,898	4	50	
FE	S	-	0,60	1,25	0,75	2	-	1,50	5	16	120	
ME	S	40	4,00	3,00	12	1	1,5	10,50	0,808	16	140	
TE	-	-	-	-	-	-	-	9,89	1,173	20	230	
R	-	-	-	-	-	-	-	9,89	0,814	6	50	
IE	O	-	1,25	2,20	2,75	2	-	5,50	5	20	550	
ME	O	7	6,00	1,70	10,20	1	5,50	4,70	2,119	20	200	
IE	N	-	5,20	11,95	10,14	1	-	10,14	5	14	710	
ME	N	27	6,00	2,355	14,13	1	10,14	3,99	1,031	14	60	

$$Q_8 = 15 \cdot 38,28 \cdot 0,86 = 490 \text{ kcal/h}$$

$$Q_9 = 120 \cdot 1,50 = 180 \text{ kcal/h}$$

$$Q_{S2} = 120 \cdot 1,50 = 180 \text{ kcal/h}$$

$$Q_{S3} = 2305,50 = 1270 \text{ kcal/h}$$

$$Q_{S4} = 70 \cdot 10,14 = 710 \text{ kcal/h}$$

4350 kcal/h

$$Q_k = 7180 \text{ kcal/h}$$

Remarque: Ce calcul est valable pour tous les bâtiments A₁; A₂; A₃; A₄; A₅

IBAT A₂ RDC

PI	-	-	0,90	2,10	1,89	2	-	3,78	2	4	30
II	-	-	0,90	0,40	0,36	2	-	0,72	3	4	10
II	-	-	2,55	1,70	4,34	1	-	4,34	3	4	50
MI	-	13	5,40	3,00	16,20	1	8,84	7,36	1,898	4	60
MI	-	20	4,20	3,00	12,60	1	-	12,60	1,669	4	80
FE	S	-	0,60	1,25	0,75	4	-	3	5	20	300
ME	S	40	5,40	3,00	16,20	1	3	13,20	0,808	20	210
Pr	-	36						22,68	0,631	6	90

LOCAL N° RO1

$Q_M = 200 \text{ kcal/h}$

830 kcal/h

$Q_B = 15 \cdot 22,68 \cdot 0,86 = 290 \text{ kcal/h}$

$Q_S = 120 \cdot 3 = 360 \text{ kcal/h}$

$Q_K = 1680 \text{ kcal/h}$

LOCAL N° RO2

PI	-	-	0,90	2,10	1,89	1	-	1,89	2	4	20
II	-	-	0,90	0,40	0,36	1	-	0,36	3	4	10
II	-	-	4,25	1,70	7,23	1	-	7,23	3	4	90
MI	-	13	5,80	3,00	17,40	1	9,48	7,92	1,898	4	60
FE	S	-	0,60	1,25	0,75	4	-	3	5	20	300
ME	S	40	5,80	3,00	17,40	1	3	14,40	0,808	20	230
Pr	-	36						24,36	0,619	6	90

$Q_M = 200 \text{ kcal/h}$

800 kcal/h

$Q_B = 15 \cdot 24,36 \cdot 0,86 = 310 \text{ kcal/h}$

$Q_S = 120 \cdot 3 = 360 \text{ kcal/h}$

$Q_K = 1670 \text{ kcal/h}$

C O N T R I B U T I O N
BAT A₂ RDC

DESIGNATION	ORIENTATION	EPAISSEUR DU MUR	CALCUL DE SURFACE					CALC JL DE GAIN DE CHALEUR			GAIN DE CHALEUR	
			LONGUEUR	HAUTEUR OU LARGEUR	SURFACE	NOMBRE	DEDUCTION	SURFACE DETERMINANTE POUR LE CALCUL	COEF K	$\Delta T = t_e - t_i$	$Q = K S \Delta T$	$Q = \sum Q_k$
1	2	3 cm	4 m	5 m	6 m ²	7	8 m ²	9 m ²	10 kcal/mh°C	11 °C	12 kcal/h	13 kcal/h

LOCAL N°R03

PI	-	-	0,90	2,10	1,89	1	-	1,89	2	4	20	
II	-	-	0,90	0,40	0,36	1	-	0,36	3	4	10	
II	-	-	1,70	1,70	2,89	1	-	2,89	3	4	30	
MI	-	13	2,80	3,00	8,40	1	5,14	3,26	1,898	4	20	
FE	S	-	0,60	1,25	0,75	1	-	0,75	5	20	80	
ME	S	40	2,80	3,00	8,40	1	0,75	7,65	0,808	20	120	
Pr	-	36						11,76	0,769	6	50	

$Q_M = 200 \text{ kcal/h}$

330 kcal/h

$Q_B = 15 \cdot 11,76 \cdot 0,86 = 150 \text{ kcal/h}$

$Q_S = 120 \cdot 0,75 = 90 \text{ kcal/h}$

$Q_K = 770 \text{ kcal/h}$

LOCAL N°R04

PI	-	-	0,90	2,10	1,89	1	-	1,89	2	4	20	
II	-	-	0,90	0,40	0,36	1	-	0,36	3	4	10	
II	-	-	4,25	1,70	7,23	1	-	7,23	3	4	90	
MI	-	13	5,60	3,00	16,8	1	9,48	7,32	1,898	4	60	
FE	S	-	0,60	1,25	0,75	4	-	3	5	20	300	
ME	S	40	5,60	3,00	16,80	1	3	13,80	0,808	20	220	
ME	O	27	4,20	3,00	12,60	1	-	12,60	1,031	20	260	
Pr												

$Q_M = 200 \text{ kcal/h}$

1050 kcal/h

$Q_B = 15 \cdot 23,52 \cdot 0,86 = 300 \text{ kcal/h}$

$Q_S = 120 \cdot 3 = 360 \text{ kcal/h}$

$Q_K = 1910 \text{ kcal/h}$

EVALUATION
BAT A₂ R.D.C

DESIGNATION	ORIENTATION	EPAISSEUR DU MUR	CALCUL DE SURFACE					CALCUL DE GAIN DE CHALEUR			GAIN CHALEUR	
			LONGUEUR	HAUTEUR OU LARGEUR	SURFACE	NOMBRE	DEDUCTION	SURFACE DETERMINANTE POUR LE CALCUL	COEF K	$\Delta t = t_e - t_i$	$Q = K S \Delta t$	W/h
1	2	3 cm	4 m	5 m	6 m ²	7	8 m ²	9 m ²	10 kcal/m ²	11 °C	12 kcal/h	13 kcal/h

LOCAL N°R05

PI	-	-	0,90	2,10	1,89	1	-	1,89	2	4	20
II	-	-	0,90	0,40	0,36	1	-	0,36	3	4	10
II	-	-	4,30	1,70	7,31	1	-	7,31	3	4	90
MI	-	13	6,50	3,00	19,50	1	9,56	9,94	1,898	4	80
FE	N	-	0,60	1,25	0,75	3	-	2,25	5	20	230
ME	N	40	6,50	3,00	19,50	1	2,25	17,25	0,808	20	280
MI	-	20	4,20	3,00	12,60	1	-	12,60	1,669	4	80
Pr	-	36						27,30	0,601	6	100

$$Q_M = 200 \text{ kcal/h}$$

$$Q_B = 15,273 \cdot 0,86 = 350 \text{ kcal/h}$$

$$Q_S = 70 \cdot 2,25 = 160 \text{ kcal/h}$$

890 kcal/h

$Q_K = 1600 \text{ kcal/h}$

LOCAL N°R06

PI	-	-	0,90	2,10	1,89	1	-	1,89	2	4	20
II	-	-	0,90	0,40	0,36	1	-	0,36	3	4	10
II	-	-	4,20	1,70	7,14	1	-	7,14	3	4	90
MI	-	13	5,60	3,00	16,80	1	9,39	7,41	1,898	4	60
FE	N	-	0,60	1,25	0,75	4	-	3	5	20	300
ME	N	40	5,60	3,00	16,80	1	3	13,80	0,808	20	220
Pr	-	36						23,52	0,625	6	90

$$Q_M = 200 \text{ kcal/h}$$

$$Q_B = 15,2352 \cdot 0,86 = 300 \text{ kcal/h}$$

$$Q_S = 70 \cdot 3 = 210 \text{ kcal/h}$$

790 kcal/h

$Q_K = 1500 \text{ kcal/h}$

CLIMATISATION

BAT A₂ RDC

DESIGNATION	ORIENTATION	EPAISSEUR DU MUR	CALCUL DE SURFACE					CALCUL DE GAIN DE CHALEUR			GAIN DE CHALEUR	
			LONGUEUR	HAUTEUR OU LARGEUR	SURFACE	NOMBRE	DEDUCTION	SURFACE DETERMINANTE POUR LE CALCUL	COEF. K	$\Delta t = t_e - t_i$	$Q = K S \Delta t$	$Q = \sum Q_0$
1	2	3 cm	4 m	5 m	6 m ²	7	8 m ²	9 m ²	10 kcal/m ²	11 °C	12 kcal/h	13 kcal/h

LOCAL N°R07

PI	-	-	0,90	2,10	1,89	1	-	1,89	2	4	20	
II	-	-	0,90	0,40	0,36	1	-	0,36	3	4	10	
II	-	-	2,55	1,70	4,34	1	-	4,34	3	4	50	
MI	-	13	3,60	3,00	10,80	1	6,59	4,21	1,898	4	30	
FE	N	-	0,60	1,25	0,75	2	-	1,50	5	20	150	
ME	N	40	3,60	3,00	10,80	1	1,50	9,30	0,808	20	150	
Pr	-	36						13,44	0,759	6	60	

$$Q_M = 200 \text{ kcal/h}$$

$$Q_B = 15 \cdot 13,44 \cdot 0,86 = 170 \text{ kcal/h}$$

$$Q_S = 70 \cdot 1,5 = 110 \text{ kcal/h}$$

470 kcal/h

$$Q_K = 950 \text{ kcal/h}$$

LOCAL N°R0E3

PI	-	-	0,90	2,10	1,89	1	-	1,89	2	4	20	
II	-	-	0,90	0,40	0,36	1	-	0,36	3	4	10	
II	-	-	1,70	1,70	2,89	1	-	2,89	3	4	30	
MI	-	13	2,80	3,00	8,40	1	5,14	3,26	1,898	4	20	
FE	N	-	0,60	1,25	0,75	2	-	1,50	5	20	150	
ME	N	40	2,80	3,00	8,40	1	1,50	6,90	0,808	20	110	
MI	-	20	4,20	3,00	12,60	1		12,60	1,669	6	130	
Pr	-	36						11,76	0,769	6	50	

$$Q_M = 200 \text{ kcal/h}$$

$$Q_B = 15 \cdot 11,76 \cdot 0,86 = 150 \text{ kcal/h}$$

$$Q_S = 70 \cdot 1,50 = 110 \text{ kcal/h}$$

520 kcal/h

$$Q_K = 980 \text{ kcal/h}$$

CLIMATISATION

IBATA 2^{ème} ETAGE

DESIGNATION	ORIENTATION	EPAISSEUR DU MLF	CALCUL DE SURFACE					CALCUL DE GAIN DE CHALEUR			GAIN DE CHALEUR	
			LONGUEUR	HAUTEUR OU LARGEUR	SURFACE	NOMBRE	DEDUCTION	SURFACE DETERMINANTE POUR LE CALCUL	COEF K	$\Delta T = t_e - t_i$	$Q_0 = K S \Delta T$	$Q_T = \sum Q_n$
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
		m	m	m	m ²		m ²	m ²	kcal/m ² h	°C	kcal/h	kcal/h

LOCAL N°P01

PI	-	-	0,90	2,10	1,89	1	-	1,89	2	4	20	
II	-	-	0,90	0,40	0,36	1	-	0,36	3	4	10	
II	-	-	3,65	1,70	6,21	1	-	6,21	3	4	70	
MI	-	13	4,80	3,00	14,40	1	8,46	5,94	1,898	4	50	
FE	S	-	0,60	1,25	0,75	3	-	2,25	5	20	230	
ME	S	40	4,80	3,00	14,40	1	2,25	12,15	0,808	20	200	
MI	-	20	4,20	3,00	12,60	1	-	12,60	1,669	4	80	
TE								21,11	1,173	20	500	

$$Q_M = 200 \text{ kcal/h}$$

$$Q_B = 15,21,11 \cdot 0,86 = 270 \text{ kcal/h}$$

$$Q_S = 120 \cdot 2,25 = 270 \text{ kcal/h}$$

1160 kcal/h

$$Q_K = 1900 \text{ kcal/h}$$

LOCAL N°P02

PI	-	-	0,90	2,10	1,89	1	-	1,89	2,89	4	20	
II	-	-	0,90	0,40	0,36	1	-	0,36	3	4	10	
II	-	-	1,7	1,7	2,89	1	-	2,89	3	4	30	
MI	-	13	2,8	3,00	8,40	1	5,14	3,26	1,898	4	20	
FE	S	-	0,6	1,25	0,75	2	-	1,50	5	20	150	
ME	S	40	2,8	3,00	8,40	1	1,50	6,90	0,808	20	110	
TE								11,76	1,173	20	280	

$$Q_M = 200 \text{ kcal/h}$$

$$Q_B = 15,11,76 \cdot 0,86 = 150 \text{ kcal/h}$$

$$Q_S = 120 \cdot 1,50 = 180 \text{ kcal/h}$$

620 kcal/h

$$Q_K = 1150 \text{ kcal/h}$$

CLIMATISATION

BAT A₂ 1^{er} ETAGE

DESIGNATION	ORIENTATION	EPAISSEUR DU MUR	CALCUL DE SURFACE					CALCUL DE GAIN DE CHALEUR			GAIN DE CHALEUR	
			LONGUEUR	HAUTEUR OU LARGEUR	SURFACE	NOMBRE	DEDUCTION	SURFACE DETERMINANTE POUR LE CALCUL	COEF K	$\Delta t = t_e - t_i$	$Q = K S \Delta t$	$Q = \sum Q_0$
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
		cm	m	m	m ²		m ²	m ²	kcal/m ² °C	°C	kcal/h	kcal/h

LOCAL N° P03

PI	-	-	0,90	2,10	1,89	2	-	3,78	2	4	30	
II	-	-	0,90	0,40	0,36	2	/	0,72	3	4	10	
II	-	-	40,25	1,70	17,43	1	-	17,43	3	4	210	
MI	-	13	13,80	3,00	41,4	1	21,93	19,47	1,898	4	150	
FE	S	-	0,60	1,25	0,75	8	-	6	5	20	600	
ME	S	40	13,8	3,00	41,4	1	6	35,40	0,808	20	570	
ME	O	27	4,20	3,00	12,6	1	-	12,60	1,031	20	260	
TE								57,96	1,173	20	1360	

$$Q_M = 30 \times 100 = 3000$$

$$Q_B = 15 \cdot 57,96 \cdot 0,86 = 750 \text{ kcal/h.}$$

$$Q_S = 120 \cdot 6 = 720 \text{ kcal/h}$$

3190 kcal/h

$$Q_k = 7660 \text{ kcal/h}$$

LOCAL N° P04

PI	-	-	0,90	2,10	1,89	1	-	1,89	2	4	20	
II	-	-	0,90	0,40	0,36	1	-	0,36	3	4	10	
II	-	-	4,35	1,70	7,40	1	-	7,40	3	4	90	
MI	-	13	5,60	3,00	16,80	1	9,65	7,15	1,898	4	50	
FE	S	-	0,60	1,25	0,75	3	-	2,25	5	20	230	
ME	S	40	5,60	3,00	16,80	1	2,25	14,55	0,808	20	240	
MI	-	20	4,20	3,00	12,60	1	-	12,60	1,669	4	80	
TE								23,52	1,173	20	550	

$$Q_M = 200 \text{ kcal/h}$$

$$Q_B = 15 \cdot 23,52 \cdot 0,86 = 290 \text{ kcal/h.}$$

$$Q_S = 120 \cdot 2,25 = 270 \text{ kcal/h}$$

1270 kcal/h

$$Q_k = 2030 \text{ kcal/h}$$

CLIMATISATION

BAT A₂ 1^{er} ETAGE

DESIGNATION	ORIENTATION	EPAISSEUR DU MUR	CALCUL DE SURFACE					CALCUL DE GAIN DE CHALEUR			GAIN DE CHALEUR	
			LONGUEUR	HAUTEUR OU LARGEUR	SURFACE	NOMIÈRE	DEDUCTION	SURFACE DETERMINANTE POUR LE CALCUL	COEF K	$\Delta t = t_e - t_i$	$Q = K S \Delta t$	$Q = \sum Q_p$
1	2	3 cm	4 m	5 m	6 m ²	7	8 m ²	9 m ²	10 kcal/mht	11 °C	12 kcal/h	13 kcal/h

LOCAL N°P05

PI	-	-	0,90	2,10	1,89	1	-	1,89	2	4	20
II	-	-	0,90	0,40	0,36	1	-	0,36	3	4	10
II	-	-	1,65	1,70	2,81	1	-	2,81	3	4	30
MI	-	13	2,8	3,00	8,40	1	5,06	3,34	1,898	4	30
FE	N	-	0,60	1,25	0,75	2	-	1,50	5	20	150
ME	N	40	2,80	3,00	8,40	1	1,50	6,90	0,808	20	110
TE								11,76	1,173	20	280

$$Q_M = 200 \text{ kcal/h}$$

$$Q_B = 15 \cdot 11,76 \cdot 0,86 = 150 \text{ kcal/h}$$

$$Q_S = 70 \cdot 1,50 = 110 \text{ kcal/h}$$

630 kcal/h

$$Q_K = 1090 \text{ kcal/h}$$

LOCAL N°P06

PI	-	-	0,90	2,10	1,89	1	-	1,89	2	4	20
II	-	-	0,90	0,40	0,36	1	-	0,36	3	4	10
II	-	-	4,25	1,70	7,23	1	-	7,23	3	4	90
MI	-	13	5,60	3,00	16,80	1	9,48	7,32	1,898	4	60
FE	N	-	0,60	1,25	0,75	4	-	3	5	20	300
ME	N	40	5,60	3,00	16,80	1	3	13,80	0,808	20	220
TE								23,52	1,173	20	550

$$Q_M = 200 \text{ kcal/h}$$

$$Q_B = 15 \cdot 23,52 \cdot 0,86 = 300 \text{ kcal/h}$$

$$Q_S = 70 \cdot 3 = 210 \text{ kcal/h}$$

1250 kcal/h

$$Q_K = 1960 \text{ kcal/h}$$

CLIMATISATION

13AT A₂ 1^{er} ETAGE

DESIGNATION	ORIENTATION	EPAISSEUR DU MUR	CALCUL DE SURFACE					CALCUL DE GAIN DE CHALEUR			GAIN DE CHALEUR	
			LONGUEUR	HAUTEUR OU LARGEUR	SURFACE	NOMBRE	DEDUCTION	SURFACE DETERMINANTE POUR LE CALCUL	COEF. K	$\Delta T = t_e - t_i$	$Q_0 = K S \Delta T$	$Q = \sum Q_0$
1	2	3 cm	4 m	5 m	6 m ²	7	8 m ²	9 m ²	10 kcal/m ² °C	11 °C	12 kcal/h	13 kcal/h

LOCAL N° P07

PT	-	-	0,90	2,10	1,89	1	-	1,89	2	4	20	
II	-	-	0,90	0,40	0,36	1	-	0,36	3	4	40	
IT	-	-	2,55	1,70	4,34	1	-	4,34	3	4	50	
MI	-	13	3,80	3,00	11,40	1	6,59	4,81	1,898	4	40	
FE	N	-	0,60	1,25	0,75	2	-	1,50	5	20	150	
ME	N	40	3,30	3,00	11,40	1	1,50	9,90	0,808	20	160	
...	-							15,92	1,173	20	370	
VI	-	20	4,20	3,00	12,60	1	-	12,60	1,663	6	130	

$$Q_M = 200 \text{ kcal/h}$$

$$Q_B = 15 \cdot 15,92 \cdot 0,86 = 210 \text{ kcal/h}$$

$$Q_S = 70 \cdot 1,50 = 110 \text{ kcal/h}$$

930 kcal/h

$$Q_k = 1450 \text{ kcal/h}$$

CLIMATISATION

BAT A

DESIGNATION	ORIENTATION	EPAISSEUR DU MUR	CALCUL DE SURFACE					CALCUL DE GAIN DE CHALEUR			GAIN DE CHALEUR	
			LONGUEUR	HAUTEUR OU LARGEUR	SURFACE	NOMBRE	DEDUCTION	SURFACE DETERMINANTE POUR LE CALCUL	COEF K	$\Delta t = t_e - t_i$	$Q_0 = K S \Delta t$	$Q = \sum Q_0$
1	2	3 cm	4 M	5 M	6 M ²	7	8 M ²	9 M ²	10 kcal/m ² h	11 °C	12/ kcal/h	13 kcal/h
<u>COULOIRS SANITAIRE CAGE D'ESCALIER</u>												
ME	O	26,5	4,20	3,00	12,60	1	-	12,60	1,04	20	260	
ME	N	27	3,05	3,00	9,15	1	-	9,15	1,031	20	190	
PI	-	-	0,80	2,10	1,68	2	-	3,36	2	4	30	
FE	S	-	0,60	1,25	0,75	2	-	1,50	5	20	150	
ME	S	40	2,355	3,00	7,07	1	1,50	5,57	0,808	16	70	
PI	-	-	0,80	2,10	1,68	1	-	1,68	2	4	10	
TE	-	-	-	-	-	-	-	38,28	1,178	20	900	
Pr	-	-	-	-	-	-	-	38,28	0,6	6	140	
ME	O	26,5	4,20	3,00	12,60	1	-	12,60	1,040	20	260	
ME	N	27	3,20	3,00	9,60	1	-	9,60	1,031	20	200	
PI	-	-	0,80	2,10	1,68	2	-	3,36	2	4	30	
MI	-	13	3,20	3,00	9,60	1	3,36	6,24	1,898	4	50	
FE	S	-	0,60	1,25	0,75	2	-	1,50	5	16	120	
ME	S	40	4,00	3,00	12	1	1,5	10,50	0,808	16	140	
TE	-	-	-	-	-	-	-	9,89	1,173	20	230	
Pr	-	-	-	-	-	-	-	9,89	0,814	6	50	
IE	O	-	1,25	2,20	2,75	2	-	5,50	5	20	550	
ME	O	7	6,00	1,70	10,20	1	5,50	4,70	2,119	20	200	
IE	N	-	5,20	11,95	10,14	1	-	10,14	5	14	710	
ME	N	27	6,00	2,355	14,13	1	10,14	3,99	1,031	14	60	

$$Q_8 = 15 \cdot 38,28 \cdot 0,86 = 490 \text{ kcal/h}$$

$$Q_9 = 120 \cdot 1,50 = 180 \text{ kcal/h}$$

$$Q_{S2} = 120 \cdot 1,50 = 180 \text{ kcal/h}$$

$$Q_{S3} = 2305,50 = 1270 \text{ kcal/h}$$

$$Q_{S4} = 70 \cdot 10,14 = 710 \text{ kcal/h}$$

4350 kcal/h

$Q_k = 7180 \text{ kcal/h}$

Remarque: Ce calcul est valable pour tous les bâtiments A₁, A₂, A₃, A₄, A₅

IBAT A₃ R.D.C

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----

LOCAL N^oR01

PI	-	-	0,90	2,10	1,89	1	-	1,89	2	4	20
II	-	-	0,90	0,40	0,36	1	-	0,36	3	4	10
II	-	-	2,40	1,70	4,08	1	-	4,08	3	4	50
MI	-	13	3,6	3,00	40,8	1	6,33	4,47	1,898	4	30
FE	S	-	0,60	1,25	0,73	3	-	2,25	5	20	230
ME	S	40	3,60	3,00	10,80	1	2,25	8,55	0,808	20	140
MI	-	20	4,20	3,00	12,60	1	-	12,60	1,669	4	80
Pr	-	36						15,12	0,710	6	60

$Q_M = 200 \text{ kcal/h}$
 $Q_B = 15 \cdot 15 \cdot 12 \cdot 0,86 = 200 \text{ kcal}$
 $Q_S = 120 \cdot 2,25 = 270 \text{ kcal/h}$

620 kcal/h

$Q_K = 1290 \text{ kcal/h}$

LOCAL N^oR02

PI	-	-	0,90	2,10	1,89	1	-	1,89	2	4	20
II	-	-	0,90	0,40	0,36	1	-	0,36	3	4	10
II	-	-	9,60	1,70	16,32	1	-	16,32	3	4	200
MI	-	13	11,50	3,00	34,50	1	18,57	16,93	1,898	4	130
FE	S	-	0,60	1,25	0,75	6	-	4,50	5	20	450
ME	S	40	11,50	3,00	34,50	1	4,50	30,00	0,808	20	480
Pr	-	36						48,30	0,531	6	150

$Q_M = 200 \text{ kcal/h}$
 $Q_B = 48,3 \cdot 15 \cdot 0,86 = 620 \text{ kcal/h}$
 $Q_S = 120 \cdot 4,50 = 540 \text{ kcal/h}$

1440 kcal/h

$Q_K = 2800 \text{ kcal/h}$

IBAT A₃ R.D.C

DESIGNATION	ORIENTATION	EPAISSEUR DU MJR	CALCUL DE SURFACE					CALCUL DE GAIN DE CHALEUR			GAIN DE CHALEUR	
			LONGUEUR	HAUTEUR OU LARGEUR	SURFACE	NOMBRE	DEDUCTION	SURFACE DETERMINANTE POUR LE CALCUL	COEFF K	$\Delta t = t_e - t_i$	$Q = K S \Delta t$	$Q = \sum Q_i$
1	2	3 cm	4 m	5 m	6 m ²	7	8 m ²	9 m ²	10 kcal/mh ²	11 °C	12 kcal/h	13 kcal/h

LOCAL N°R03

PI	-	-	0,90	2,10	1,89	1	-	1,89	2	4	20
II	-	-	0,90	0,40	0,36	1	-	0,36	3	4	40
II	-	-	1,90	1,70	3,23	1	-	3,23	3	4	40
MI	-	13	2,90	3,00	8,40	1	5,48	2,92	1,898	4	20
FE	S	-	0,60	1,25	0,75	2	-	1,50	5	20	150
ME	S	40	2,80	3,00	8,40	1	1,50	6,90	0,808	20	140
Pc	-	36						11,76	0,769	6	50

$Q_M = 200 \text{ kcal/h}$

$Q_B = 15 \cdot 11,76 \cdot 0,86 = 150 \text{ kcal/h}$

$Q_S = 120 \cdot 1,50 = 180 \text{ kcal/h}$

400 kcal/h

$Q_K = 930 \text{ kcal/h}$

LOCAL N°R04

PI	-	-	0,90	2,10	1,89	1	-	1,89	2	4	20
II	-	-	0,90	0,40	0,36	1	-	0,36	3	4	40
II	-	-	2,90	1,70	4,93	1	-	4,93	3	4	60
MI	-	13	4,20	3,00	12,60	1	7,18	5,42	1,898	4	40
FE	S	-	0,60	1,25	0,75	2	-	1,50	5	20	150
ME	S	40	4,20	3,00	12,60	1	1,50	11,10	0,808	20	180
ME	O	27	4,20	3,00	12,60	1	-	12,60	1,031	20	260
Pc	-	36						17,64	0,678	6	70

$Q_M = 200 \text{ kcal/h}$

$Q_B = 15 \cdot 17,64 \cdot 0,86 = 230 \text{ kcal/h}$

$Q_S = 120 \cdot 1,50 = 180 \text{ kcal/h}$

790 kcal/h

$Q_K = 1400 \text{ kcal/h}$

IBAT A3 RDC

DESIGNATION	ORIENTATION	EPAISSEUR DU MLR	CALCUL DE SURFACE					CALCUL DE GAIN DE CHALEUR			GAIN DE CHALEUR	
			LONGUEUR	HAUTEUR OU LARGEUR	SURFACE	NOMBRE	DEDUCTION	SURFACE DETERMINANTE POUR LE CALCUL	COEF K	$\Delta t = t_e - t_i$	$Q = K S \Delta t$	$\sum Q$
1	2	3 cm	4 m	5 m	6 m ²	7	8 m ²	9 m ²	10 kcal/m ² h ^{°C}	11 °C	12 kcal/h	13 kcal/h

LOCAL N°R05

PI	-	-	0,90	2,10	1,89	1	-	1,89	2	4	20
II	-	-	0,90	0,40	0,36	1	-	0,36	3	4	10
II	-	-	2,50	1,70	4,25	1	-	4,25	3	4	50
MI	-	13	3,70	3,00	11,10	1	6,50	4,60	1,898	4	30
FE	N	-	0,60	1,25	0,75	2	-	1,50	5	20	150
ME	N	40	3,70	3,00	11,10	1	1,50	9,60	0,808	20	160
MI	-	13	11,20	3,00	12,60	1	-	12,60	1,898	4	100
Pr	-	-	-	-	-	-	-	15,54	0,104	6	70

$Q_M = 200 \text{ kcal/h}$

$Q_B = 15 \cdot 15,54 \cdot 0,86 = 200 \text{ kcal/h}$

$Q_S = 70 \cdot 1,50 = 110 \text{ kcal/h}$

590 kcal/h

$Q_k = 1100 \text{ kcal/h}$

LOCAL N°R06

PI	-	-	0,90	2,10	1,89	1	-	1,89	2	4	20
II	-	-	0,90	0,40	0,36	1	-	0,36	3	4	10
II	-	-	1,70	1,70	2,89	1	-	2,89	3	4	30
MI	-	13	2,70	3,00	8,10	1	5,14	2,96	1,896	4	20
FE	N	-	0,60	1,25	0,75	2	-	1,50	5	20	150
ME	N	40	2,70	3,00	8,10	1	1,50	6,60	0,808	20	110
Pr	-	36	-	-	-	-	-	11,34	0,778	6	50

$Q_M = 200 \text{ kcal/h}$

$Q_B = 15 \cdot 11,34 \cdot 0,86 = 150 \text{ kcal/h}$

$Q_S = 70 \cdot 1,50 = 110 \text{ kcal/h}$

390 kcal/h

$Q_k = 850 \text{ kcal/h}$

IBAT A₃ R.D.C

DESIGNATION	ORIENTATION	EPAISSEUR DU MUR	CALCUL DE SURFACE					CALCUL DE GAIN DE CHALEUR			GAIN DE CHALEUR	
			LONGUEUR	HAUTEUR OU LARGEUR	SURFACE	NOMBRE	DEDUCTION	SURFACE DETERMINANTE POUR LE CALCUL	COEF K	$\Delta t = t_e - t_i$	$Q = K S \Delta t$	
1	2	3 cm	4 m	5 m	6 m ²	7	8 m ²	9 m ²	10 kcal/mh ²	11 °C	12 kcal/h	13 kcal

LOCAL N°R07

PI	-	-	0,90	2,10	1,89	1	-	1,89	2	4	20
II	-	-	0,90	0,40	0,36	1	-	0,36	3	4	10
II	-	-	4	1,70	6,80	1	-	6,80	3	4	80
MI	-	13	5,30	3,00	15,90	1	9,05	6,85	1,898	4	50
FE	N	-	0,60	1,25	0,75	4	-	3,00	5	20	300
ME	N	40	5,30	3,00	15,90	1	3	12,90	0,808	20	210
Pr	-	36						22,26	0,634	6	80

$Q_M = 200 \text{ kcal/h}$

$Q_B = 15 \cdot 22,26 \cdot 0,86 = 290 \text{ kcal/h}$

$Q_S = 70 \cdot 3 = 210 \text{ kcal/h}$

750 kcal/h

$Q_k = 1450 \text{ kcal/h}$

LOCAL N°R08

PI	-	-	0,90	2,10	1,89	1	-	1,89	2	4	20
II	-	-	0,90	0,40	0,36	1	-	0,36	3	4	10
II	-	-	4,30	1,70	7,31	1	-	7,31	3	4	90
MI	-	13	5,80	3,00	17,40	1	9,56	7,84	1,898	4	60
FE	N	-	0,60	1,25	0,75	3	-	2,25	5	20	230
ME	N	40	5,80	3,00	17,40	1	2,25	15,15	0,808	20	240
MI	-	13	4,20	3,00	12,60	1	-	12,60	1,898	6	140
Pr	-	36						24,36	0,619	6	90

$Q_M = 200 \text{ kcal/h}$

$Q_B = 15 \cdot 24,36 \cdot 0,86 = 310 \text{ kcal/h}$

$Q_S = 70 \cdot 2,25 = 160 \text{ kcal/h}$

880 kcal/h

$Q_k = 1550 \text{ kcal/h}$

ISOLATION
BAT A3 1^{ER} ETAGE

DESIGNATION	ORIENTATION	EPAISSEUR DU MUR	CALCUL DE SURFACE					CALCUL DE GAIN DE CHALEUR			GAIN DE CHALEUR	
			LONGUEUR	HAUTEUR OU LARGEUR	SURFACE	NOMBRE	DEDUCTION	SURFACE DETERMINANTE POUR LE CALCUL	COEF K	$\Delta T = t_e - t_i$	$Q = K S \Delta T$	$Q = \sum Q_i$
1	2	3 cm	4 m	5 m	6 m ²	7	8 m ²	9 m ²	10 kcal/mh ²	11 °C	12 kcal/h	13 kcal/h

LOCAL N°P01

PI	-	-	0,90	2,10	1,89	1	-	1,89	2	4	20
II	-	-	0,90	0,40	0,36	1	-	0,36	3	4	10
II	-	-	1,90	1,70	3,23	1	-	3,23	3	4	40
MI	-	13	2,80	3,00	8,40	1	5,48	2,92	1,898	4	20
FE	S	-	0,60	1,25	0,75	2	-	1,50	5	20	150
ME	S	40	2,80	3,00	8,40	1	1,50	6,90	0,808	20	140
TE								11,76	1,173	20	280

$Q_M = 200 \text{ kcal/h}$
 $Q_B = 15 \cdot 11,76 \cdot 0,86 = 150 \text{ kcal/h}$
 $Q_S = 120 \cdot 1,50 = 180 \text{ kcal/h}$

630 kcal/h

$Q_K = 1160 \text{ kcal/h}$

LOCAL N°P02

PI	-	-	0,90	2,10	1,89	1	-	1,89	2	4	20
II	-	-	0,90	0,40	0,36	1	-	0,36	3	4	10
II	-	-	1,90	1,70	3,23	1	-	3,23	3	4	40
MI	-	13	2,80	3,00	8,40	1	5,48	2,92	1,898	4	20
FE	S	-	0,60	1,25	0,75	1	-	0,75	5	20	80
ME	S	40	2,80	3,00	8,40	1	0,75	7,65	0,808	20	120
TE								11,76	1,173	20	280

$Q_M = 200 \text{ kcal/h}$
 $Q_B = 15 \cdot 11,76 \cdot 0,86 = 150 \text{ kcal/h}$
 $Q_S = 120 \cdot 0,75 = 90 \text{ kcal/h}$

570 kcal/h

$Q_K = 1010 \text{ kcal/h}$

CLIMATISATION

13AT A₃^{er} ETAGE

DESIGNATION	ORIENTATION	EPAISSEUR DU MUR	CALCUL DE SURFACE					CALCUL DE GAIN DE CHALEUR			GAIN DE CHALEUR	
			LONGUEUR	HAUTEUR OU LARGEUR	SURFACE	NOMBRE	DEDUCTION	SURFACE DETERMINANTE POUR LE CALCUL	COEF X	$\Delta t = t_e - t_i$	$\dot{Q} = K S \Delta t$	$Q = \sum \dot{Q}_e$
1	2	3 cm	4 m	5 m	6 m ²	7	8 m ²	9 m ²	10 kcal/mht	11 °C	12 kcal/h	13 kcal/h

LOCAL N°P03

PI	-	-	0,90	2,10	1,89	1	-	1,89	2	4	20
II	-	-	0,90	0,40	0,36	1	-	0,36	3	4	40
II	-	-	1,90	1,70	3,23	1	-	3,23	3	4	40
MI	-	13	2,80	3,00	8,40	1	5,48	2,92	1,898	4	20
FE	S	-	0,60	1,25	0,75	2	-	1,50	5	20	150
ME	S	40	2,80	3,00	8,40	1	1,50	6,90	0,808	20	110
TE								11,76	1,173	20	280

$$\Phi_M = 200 \text{ kcal/h}$$

$$\Phi_B = 15 \cdot 11,76 \cdot 0,86 = 150 \text{ kcal/h}$$

$$\Phi_S = 120 \cdot 1,50 = 180 \text{ kcal/h}$$

$$\Phi_K = 1160 \text{ kcal/h}$$

630 kcal/h

LOCAL N°P04

PI	-	-	0,90	2,10	1,89	1	-	1,89	2	4	20
II	-	-	0,90	0,40	0,36	1	-	0,36	3	4	40
II	-	-	1,90	1,70	3,23	1	-	3,23	3	4	40
MI	-	13	2,80	3,00	8,40	1	5,48	2,92	1,898	4	20
FE	S	-	0,60	1,25	0,75	2	-	1,50	5	20	150
ME	S	40	2,80	3,00	8,40	1	1,50	6,90	0,808	20	110
TE								11,76	1,173	20	280

$$\Phi_M = 200 \text{ kcal/h}$$

$$\Phi_B = 15 \cdot 11,76 \cdot 0,86 = 150 \text{ kcal/h}$$

$$\Phi_S = 120 \cdot 1,50 = 180 \text{ kcal/h}$$

$$\Phi_K = 1160 \text{ kcal/h}$$

630 kcal/h

CLIMATISATION

BAT A₃ 1^{er} ETAGE

DESIGNATION	ORIENTATION	EPAISSEUR DU MUR	CALCUL DE SURFACE					CALCUL DE GAIN DE CHALEUR			GAIN DE CHALEUR	
			LONGUEUR	HAUTEUR OU LARGEUR	SURFACE	NOMBRE	DEDUCTION	SURFACE DETERMINANTE POUR LE CALCUL	COEFF K	$\Delta T = t_e - t_i$	$Q = K S \Delta T$	$Q = \sum Q_0$
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
		cm	m	m	m ²		m ²	m ²	kcal/m ² °C	°C	kcal/h	kcal/h

LOCAL N°P05

PI	-	-	0,90	2,10	1,89	1	-	1,89	2	4	20	
II	-	-	0,90	0,40	0,36	1	-	0,36	3	4	10	
II	-	-	1,90	1,70	3,23	1	-	3,23	3	4	40	
MI	-	13	2,80	3,00	8,40	1	5,48	2,92	1,898	4	20	
FE	S	-	0,60	1,25	0,75	2	-	1,50	5	20	150	
ME	S	40	2,80	3,00	8,40	1	1,50	6,90	0,808	20	110	
TE								11,76	1,173	20	280	

$$Q_M = 200 \text{ kcal/h}$$

$$Q_B = 15 \cdot 11,76 \cdot 0,86 = 150 \text{ kcal/h}$$

$$Q_S = 120 \cdot 1,50 = 180 \text{ kcal/h}$$

630 kcal/h

$$Q_K = 1160 \text{ kcal/h}$$

LOCAL N°P06

PI	-	-	0,90	2,10	1,89	1	-	1,89	2	4	20	
II	-	-	0,90	0,40	0,36	1	-	0,36	3	4	10	
II	-	-	1,90	1,70	3,23	1	-	3,23	3	4	40	
MI	-	13	2,80	3,00	8,40	1	5,48	2,92	1,898	4	20	
FE	S	-	0,60	1,25	0,75	2	-	1,50	5	20	150	
ME	S	40	2,80	3,00	8,40	1	1,50	6,90	0,808	20	110	
TE								11,76	1,173	20	280	

$$Q_M = 200 \text{ kcal/h}$$

$$Q_B = 15 \cdot 11,76 \cdot 0,86 = 150 \text{ kcal/h}$$

$$Q_S = 120 \cdot 1,50 = 180 \text{ kcal/h}$$

630 kcal/h

$$Q_K = 1160 \text{ kcal/h}$$

IBAT A₃ 1^{ER} ETAGE

DESIGNATION	ORIENTATION	EPAISSEUR DU MUR	CALCUL DE SURFACE					CALCUL DE GAIN DE CHALEUR			GAIN DE CHALEUR	
			LONGUEUR	HAUTEUR OU LARGEUR	SURFACE	NOMBRE	DEDUCTION	SURFACE DETERMINANTE POUR LE CALCUL	COEF K	$\Delta T = T_e - T_i$	$Q = K S \Delta T$	$Q = \sum Q$
1	2	3 cm	4 m	5 m	6 m ²	7	8 m ²	9 m ²	10 kcal/m ² h	11 °C	12 kcal/h	13 kcal/h

LOCAL N°P07

PI	-	-	0,90	2,10	1,89	1	-	1,89	2	4	20	
II	-	-	0,90	0,40	0,36	1	-	0,36	3	4	10	
II	-	-	2,50	1,70	4,25	1	-	4,25	3	4	50	
MI	-	13	4,20	3,00	12,60	1	6,50	6,10	1,898	4	50	
FE	S	-	0,60	1,25	0,75	2	-	1,50	5	20	150	
ME	S	40	4,20	3,00	12,60	1	1,50	11,10	0,808	20	180	
MI	-	27	4,20	3,00	12,60	1	-	12,60	1,031	20	260	
TE	-	-	-	-	-	-	-	47,64	1,173	20	410	

$\Phi_M = 200 \text{ kcal/h}$

$\Phi_B = 15 \cdot 17,64 \cdot 0,86 = 230 \text{ kcal/h}$

$\Phi_S = 120 \cdot 1,50 = 480 \text{ kcal/h}$

1130 kcal/h

$\Phi_K = 1740 \text{ kcal/h}$

LOCAL N°P08

PI	-	-	0,90	2,10	1,89	1	-	1,89	2	4	20	
II	-	-	0,90	0,40	0,36	1	-	0,36	3	4	10	
II	-	-	2,40	1,70	4,08	1	-	4,08	3	4	50	
MI	-	13	3,30	3,00	9,90	1	6,33	3,57	1,898	4	30	
FE	N	-	0,60	1,25	0,75	2	-	1,50	5	20	150	
ME	N	40	3,30	3,00	9,90	1	1,50	8,40	0,808	20	140	
MI	-	20	4,20	3,00	12,60	1	-	12,60	1,669	4	80	
TE	-	36	-	-	-	-	-	13,86	1,173	20	330	

$\Phi_M = 200 \text{ kcal/h}$

$\Phi_B = 15 \cdot 13,86 \cdot 0,86 = 180 \text{ kcal/h}$

$\Phi_S = 70 \cdot 1,50 = 110 \text{ kcal/h}$

810 kcal/h

$\Phi_K = 1300 \text{ kcal/h}$

CLIMATISATION

BAT A₃ 1^{ER} ETAGE

DESIGNATION	ORIENTATION	EPAISSEUR DU MUR	CALCUL DE SURFACE					CALCUL DE GAIN DE CHALEUR			GAIN DE CHALEUR	
			LONGUEUR	HAUTEUR OU LARGEUR	SURFACE	NOMBRE	DEDUCTION	SURFACE DETERMINANTE POUR LE CALCUL	COEF K	$\Delta T = T_e - T_i$	$Q = K S \Delta T$	$Q = \sum Q_{ij}$
1	2	3 cm	4 m	5 m	6 m ²	7	8 m ²	9 m ²	10 kcal/mh°C	11 °C	12 kcal/h	13 kcal/h

LOCAL N° P09

PI	-	-	0,90	2,10	1,89	1	-	1,89	2	4	20	
II	-	-	0,90	0,40	0,36	1	-	0,36	3	4	10	
II	-	-	1,90	1,70	3,23	1	-	3,23	3	4	40	
MI	-	13	2,80	3,00	8,40	1	5,48	2,92	1,898	4	20	
FE	N	-	0,60	1,25	0,75	2	-	1,50	5	20	150	
ME	N	40	2,80	3,00	8,40	1	1,50	6,90	0,808	20	110	
TE								11,76	1,173	20	280	

$Q_M = 200 \text{ kcal/h}$

$Q_B = 15 \cdot 11,76 \cdot 0,86 = 150 \text{ kcal/h}$

$Q_S = 70 \cdot 1,50 = 110 \text{ kcal/h}$

630 kcal/h

$Q_K = 1090 \text{ kcal/h}$

LOCAL N° P10

PI	-	-	0,90	2,10	1,89	1	-	1,89	2	4	20	
II	-	-	0,90	0,40	0,36	1	-	0,36	3	4	10	
II	-	-	3,40	1,70	5,78	1	-	5,78	3	4	70	
MI	-	13	4,70	3,00	14,10	4	8,03	6,07	1,898	4	50	
FE	N	-	0,60	1,25	0,75	3	-	2,25	5	20	230	
ME	N	40	4,70	3,00	14,10	1	2,25	11,85	0,808	20	190	
TE								19,74	1,173	20	460	

$Q_M = 200 \text{ kcal/h}$

$Q_B = 15 \cdot 19,74 \cdot 0,86 = 250 \text{ kcal/h}$

$Q_S = 70 \cdot 2,25 = 160 \text{ kcal/h}$

1030 kcal/h

$Q_K = 1640 \text{ kcal/h}$

CLIMATISATION

BAT A, 1^{er} ETAGE

DESIGNATION	ORIENTATION	EPAISSEUR DU MUR	CALCUL DE SURFACE					CALCUL DE GAIN DE CHALEUR			GAIN DE CHALEUR	
			LONGUEUR	HAUTEUR OU LARGEUR	SURFACE	NOMBRE	DEDUCTION	SURFACE DETERMINANTE POUR LE CALCUL	COEF K	$\Delta t = t_e - t_i$	$Q = K S \Delta t$	$\Phi = \sum \Phi_c$
1	2	3 cm	4 m	5 m	6 m ²	7	8 m ²	9 m ²	10 kcal/mht	11 °C	12 kcal/h	13 kcal/h

LOCAL N°P11

PI	-	-	0,90	2,10	1,89	1	-	1,89	2	4	20	
II	-	-	0,90	0,40	0,36	1	-	0,36	3	4	10	
EI	-	-	2,40	1,70	4,08	1	-	4,08	3	4	50	
MI	-	13	3,30	3,00	9,90	1	6,33	3,57	1,898	4	30	
FE	N	-	0,60	1,25	0,75	2	-	1,50	5	20	150	
ME	N	40	3,30	3,00	9,90	1	1,50	8,40	0,808	20	140	
TE								13,86	1,173	20	330	

$$\Phi_M = 200 \text{ kcal/h}$$

$$\Phi_B = 15 \cdot 13,86 \cdot 0,86 = 180 \text{ kcal/h}$$

$$\Phi_S = 70 \cdot 1,50 = 110 \text{ kcal/h}$$

$$730 \text{ kcal/h}$$

$$\Phi_K = 1220 \text{ kcal/h}$$

LOCAL N°P12

PI	-	-	0,90	2,10	1,89	1	-	1,89	2	4	20	
II	-	-	0,90	0,40	0,36	1	-	0,36	3	4	10	
II	-	-	1,90	1,70	3,23	1	-	3,23	3	4	40	
MI	-	13	2,80	3,00	8,40	1	5,48	2,92	1,898	4	20	
FE	N	-	0,60	1,25	0,75	2	-	1,50	5	20	150	
ME	N	40	2,80	3,00	8,40	1	1,50	6,90	0,808	20	110	
MI	-	13	4,20	3,00	12,60	1	-	12,60	1,898	6	140	
TE								11,76	1,176	20	280	

$$\Phi_M = 200 \text{ kcal/h}$$

$$\Phi_B = 15 \cdot 11,76 \cdot 0,86 = 150 \text{ kcal/h}$$

$$\Phi_S = 70 \cdot 1,50 = 110 \text{ kcal/h}$$

$$770 \text{ kcal/h}$$

$$\Phi_K = 1230 \text{ kcal/h}$$

CLIMATISATION

13AT A

DESIGNATION	ORIENTATION	EPAISSEUR DU MUR	CALCUL DE SURFACE					CALCUL DE GAIN DE CHALEUR			GAIN DE CHALEUR	
			LONGUEUR	HAUTEUR OU LARGEUR	SURFACE	NOMBRE	DEDUCTION	SURFACE DETERMINANTE POUR LE CALCUL	COEF K	$\Delta t = t_e - t_i$	$Q_0 = K S \Delta t$	$Q = \sum Q_0$
1	2	3 cm	4 M	5 M	6 M ²	7	8 M ²	9 M ²	10 kcal/m ² h	11 °C	12 kcal/h	13 kcal/h

COULOIRS SANITAIRE CAGE D'ESCALIER

ME	O	26,5	4,20	3,00	12,60	1	-	12,60	1,04	20	260	
ME	N	27	3,05	3,00	9,15	1	-	9,15	1,031	20	190	
PI	-	-	0,80	2,10	1,68	2	-	3,36	2	4	30	
FE	S	-	0,60	1,25	0,75	2	-	1,50	5	20	150	
ME	S	40	2,355	3,00	7,07	1	1,50	5,57	0,808	16	70	
PI	-	-	0,80	2,10	1,68	1	-	1,68	2	4	10	
TE	-	-	-	-	-	-	-	38,28	1,178	20	900	
Pr	-	-	-	-	-	-	-	38,28	0,6	6	140	
ME	O	26,5	4,20	3,00	12,60	1	-	12,60	1,040	20	260	
ME	N	27	3,20	3,00	9,60	1	-	9,60	1,031	20	200	
PI	-	-	0,80	2,10	1,68	2	-	3,36	2	4	30	
MI	-	13	3,20	3,00	9,60	1	3,36	6,24	1,898	4	50	
FE	S	-	0,60	1,25	0,75	2	-	1,50	5	16	120	
ME	S	40	4,00	3,00	12	1	1,5	10,50	0,808	16	140	
TE	-	-	-	-	-	-	-	9,89	1,173	20	230	
Pr	-	-	-	-	-	-	-	9,89	0,814	6	50	
IE	O	-	1,25	2,20	2,75	2	-	5,50	5	20	550	
ME	O	7	6,00	1,70	10,20	1	5,50	4,70	2,119	20	200	
IE	N	-	5,20	11,95	10,14	1	-	10,14	5	14	710	
ME	N	27	6,00	2,355	14,13	1	10,14	3,99	1,031	14	60	

$$Q_8 = 15 \cdot 38,28 \cdot 0,86 = 490 \text{ kcal/h}$$

$$Q_5 = 120 \cdot 1,50 = 180 \text{ kcal/h}$$

$$Q_{52} = 120 \cdot 1,50 = 180 \text{ kcal/h}$$

$$Q_{53} = 2305,50 = 1270 \text{ kcal/h}$$

$$Q_{54} = 70 \cdot 10,44 = 710 \text{ kcal/h}$$

4350 kcal/h

$$Q_k = 7180 \text{ kcal/h}$$

Remarque: Ce calcul est valable pour le bâtiment 13AT A, A2, A3, A4, A5, A6, A7, A8, A9, A10, A11, A12, A13, A14, A15, A16, A17, A18, A19, A20, A21, A22, A23, A24, A25, A26, A27, A28, A29, A30, A31, A32, A33, A34, A35, A36, A37, A38, A39, A40, A41, A42, A43, A44, A45, A46, A47, A48, A49, A50, A51, A52, A53, A54, A55, A56, A57, A58, A59, A60, A61, A62, A63, A64, A65, A66, A67, A68, A69, A70, A71, A72, A73, A74, A75, A76, A77, A78, A79, A80, A81, A82, A83, A84, A85, A86, A87, A88, A89, A90, A91, A92, A93, A94, A95, A96, A97, A98, A99, A100.

CLIMATISATION

IBATA₄ RDC

DESIGNATION	ORIENTATION	EPAISSEUR DU MUR	CALCUL DE SURFACE					CALCUL DE GAIN DE CHALEUR			GAIN DE CHALEUR	
			LONGUEUR	HAUTEUR OU LARGEUR	SURFACE	NOMBRE	DEDUCTION	SURFACE DETERMINANTE POUR LE CALCUL	COEF K	$\Delta t = t_e - t_i$	$Q = K S \Delta t$	$Q = \sum Q_{0i}$
1	2	3 cm	4 m	5 m	6 m ²	7	8 m ²	9 m ²	10 kcal/m ²	11 °C	12 kcal/h	13 kcal/h

LOCAL N°R01

PI	-	-	0,90	2,10	1,89	1	-	1,89	2	4	20	
II	-	-	0,90	0,4	0,36	1	-	0,36	3	4	10	
MI	-	13	7,50	3,00	22,5	1	2,25	20,25	1,898	4	150	
FE	S	-	0,60	1,25	0,75	5	-	3,75	5	20	300	
ME	S	40	7,50	3,00	22,5	1	3,75	18,75	0,808	20	300	
MI	-	20	4,20	3,00	12,60	1	-	12,60	1,669	4	80	
Pr								31,50	0,581	6	110	

$$Q_M = 200 \text{ kcal/h}$$

$$Q_B = 15 \cdot 31,5 \cdot 0,86 = 410 \text{ kcal/h}$$

$$Q_S = 120 \cdot 3,75 = 450 \text{ kcal/h}$$

1050 kcal/h

$Q_K = 2440 \text{ kcal/h}$

LOCAL N°R02

PI	-	-	0,90	2,10	1,89	1	-	1,89	2	4	20	
II	-	-	0,90	0,40	0,36	1	-	0,36	3	4	10	
II	-	-	1,60	1,70	2,72	1	-	2,72	3	4	30	
MI	-	13	2,70	3,00	8,10	1	4,97	3,13	1,898	4	20	
FE	S	-	0,60	1,25	0,75	2	-	1,50	5	20	150	
ME	S	40	2,70	3,00	8,10	1	1,50	6,60	0,808	20	110	
Pr		36						11,34	0,778	6	50	

$$Q_M = 200 \text{ kcal/h}$$

$$Q_B = 15 \cdot 11,34 \cdot 0,86 = 150 \text{ kcal/h}$$

$$Q_S = 120 \cdot 1,50 = 180 \text{ kcal/h}$$

390 kcal/h

$Q_K = 820 \text{ kcal/h}$

CLIMATISATION

13AT A, RDC

DESIGNATION	ORIENTATION	EPAISSEUR DU MUR	CALCUL DE SURFACE					CALCUL DE GAIN DE CHALEUR			GAIN DE CHALEUR	
			LONGUEUR	HAUTEUR OU LARGEUR	SURFACE	NOMBRE	DEDUCTION	SURFACE DETERMINANTE POUR LE CALCUL	COEF K	$\Delta T = t_e - t_i$	$Q = K S \Delta T$	$Q = \sum Q_0$
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
		cm	m	m	m ²		m ²	m ²	kcal/m ² °C	°C	kcal/h	kcal/h

LOCAL N°R03

PI	-	-	0,90	2,10	1,89	1	-	1,89	2	4	20	
II	-	-	0,90	0,40	0,36	1	-	0,36	3	4	10	
II	-	-	1,50	1,70	2,55	1	-	2,55	3	4	30	
MI	-	13	2,50	3,00	7,50	1	4,80	2,70	1,898	4	20	
FE	S	-	0,6	1,25	0,75	2	-	1,50	5	20	150	
ME	S	40	2,50	3,00	7,50	1	1,50	6,00	0,808	20	100	
Pr		36						10,50	0,798	6	50	

$Q_M = 200 \text{ kcal/h}$

$Q_B = 15 \cdot 10,5 \cdot 0,86 = 140 \text{ kcal/h}$

$Q_S = 120 \cdot 1,50 = 180 \text{ kcal/h}$

380 kcal/h

$Q_K = 900 \text{ kcal/h}$

LOCAL N°R04

PI	-	-	0,90	2,10	1,89	1	-	1,89	2	4	20	
II	-	-	0,90	0,40	0,36	1	-	0,36	3	4	10	
II	-	-	1,60	1,70	2,72	1	-	2,72	3	4	30	
MI	-	13	2,50	3,00	7,50	1	4,97	2,53	1,898	4	20	
FE	S	-	0,6	1,25	0,75	2	-	1,50	5	20	150	
ME	S	40	2,50	3,00	7,50	1	1,50	6	0,808	20	100	
Pr								10,50	0,798	6	50	

$Q_M = 200 \text{ kcal/h}$

$Q_B = 15 \cdot 10,5 \cdot 0,86 = 140 \text{ kcal/h}$

$Q_S = 120 \cdot 1,5 = 180 \text{ kcal/h}$

380 kcal/h

$Q_K = 900 \text{ kcal/h}$

CLIMATISATION

B1 A4 R.D.C.

DESIGNATION	ORIENTATION	EPAISSEUR DU MUR	CALCUL DE SURFACE					CALCUL DE GAIN DE CHALEUR			GAIN DE CHALEUR	
			LONGUEUR	HAUTEUR OU LARGEUR	SURFACE	NOMBRE	DEDUCTION	SURFACE DETERMINANTE POUR LE CALCUL	COEF. K	$\Delta T = t_e - t_i$	$Q = K \Delta T$	$Q = \sum Q_c$
1	2	3 cm	4 m	5 m	6 m ²	7	8 m ²	9 m ²	10 kcal/m ² °C	11 °C	12 kcal/h	13 kcal/h

Local N° R05

PI	-	-	0,90	2,10	1,89	1	-	1,89	2	4	20	
II	-	-	0,90	0,40	0,36	1	-	0,36	3	4	10	
II	-	-	2,80	1,70	4,76	1	-	4,76	3	4	60	
MI	-	13	4,70	3,00	14,10	1	7,01	7,09	1,898	4	50	
FE	S	-	0,60	1,25	0,75	2	-	1,50	5	20	150	
ME	S	40	4,70	3,00	14,10	1	1,50	12,6	0,808	20	200	
ME	S	27	4,20	3,00	12,6	1	-	12,6	1,031	20	260	
Pr		36						19,74	0,656	6	80	

$Q_M = 200$
 $Q_B = 15,19,74 \cdot 0,86 = 250$
 $Q_S = 120 \cdot 1,50 = 180$

830 kcal/h

$Q_K = 1460 \text{ kcal/h}$

'Local R06

PI	-	-	0,90	2,10	1,89	1	-	1,89	2	4	20	
II	-	-	0,90	0,40	0,36	1	-	0,36	3	4	10	
II	-	-	4,30	1,70	7,31	1	-	7,31	3	4	90	
MI	-	13	5,50	3,00	16,5	1	9,56	6,94	1,898	4	50	
FE	N	-	0,6	1,25	0,75	3	-	2,25	5	20	230	
ME	N	40	5,50	3,00	16,50	1	2,25	14,25	0,808	20	230	
MI	-	20	4,20	3,00	12,60	1	-	12,60	1,669	4	80	
Pr		36						23,10	0,628	6	90	

$Q_M = 200 \text{ kcal/h}$
 $Q_B = 15,23,10 \cdot 0,86 = 300 \text{ kcal/h}$
 $Q_S = 70 \cdot 2,25 = 160 \text{ kcal/h}$

800 kcal/h

$Q_K = 1460 \text{ kcal/h}$

CLIMATISATION

Bat. A4 R. D. C.

DESIGNATION	ORIENTATION	EPAISSEUR DU MUR	CALCUL DE SURFACE					CALCUL DE GAIN DE CHALEUR			GAIN DE CHALEUR	
			LONGUEUR	HAUTEUR OU LARGEUR	SURFACE	NOMBRE	DEDUCTION	SURFACE DETERMINANTE POUR LE CALCUL	COEF K	$\Delta t = t_e - t_i$	$Q = K S \Delta t$	$Q = \sum Q_i$
1	2	3 cm	4 m	5 m	6 m ²	7	8 m ²	9 m ²	10 kcal/m ² °C	11 °C	12 kcal/h	13 kcal/h

LOCAL N° R07

PI	-	-	0,90	2,10	1,89	1	-	1,89	2	4	20
II	-	-	0,90	0,40	0,36	1	-	0,36	3	4	10
II	-	-	1,60	1,70	2,72	1	-	2,72	3	4	30
MI	-	13	2,80	3,00	8,40	1	4,97	3,43	1,898	4	30
FE	N	-	0,60	1,25	0,75	2	-	1,50	5	20	150
ME	N	40	2,80	3,00	8,40	1	1,50	6,90	0,808	20	110
Pr								11,76	0,769	6	50

$Q_M = 200 \text{ kcal/h}$ 400 kcal/h

$Q_B = 15 \cdot 11,76 \cdot 0,86 = 150 \text{ kcal/h}$

$Q_S = 70 \cdot 1,50 = 110 \text{ kcal/h}$

$Q_K = 860 \text{ kcal/h}$

LOCAL N° R08

PI	-	-	0,90	2,10	1,89	1	-	1,89	2	4	20
II	-	-	0,90	0,40	0,36	1	-	0,36	3	4	10
II	-	-	1,8	1,70	3,06	1	-	3,06	3	4	40
MI	-	13	3,00	3,00	9,00	1	5,31	3,69	1,898	4	30
FE	N	-	0,60	1,25	0,75	2	-	1,50	5	20	150
ME	N	40	3,00	3,00	9,00	1	1,50	7,50	0,808	20	120
Pr								9,00	0,816	6	40

$Q_M = 200 \text{ kcal/h}$

$Q_B = 15 \cdot 9 \cdot 0,86 = 120 \text{ kcal/h}$

$Q_S = 70 \cdot 1,50 = 110 \text{ kcal/h}$

440 kcal/h

$Q_K = 840 \text{ kcal/h}$

CLIMATISATION

Bat. A4 R.D.C.

DESIGNATION	ORIENTATION	EPAISSEUR DU MUR	CALCUL DE SURFACE					CALCUL DE GAIN DE CHALEUR			GAIN DE CHALEUR	
			LONGUEUR	HAUTEUR OU LARGEUR	SURFACE	NOMBRE	DEDUCTION	SURFACE DETERMINANTE POUR LE CALCUL	COEF K	$\Delta T = t_e - t_i$	$Q = K S \Delta T$	$Q = \sum Q_i$
1	2	3 cm	4 m	5 m	6 m ²	7	8 m ²	9 m ²	10 kcal/mh°C	11 °C	12 kcal/h	13 kcal/h

LOCAL N°R09

PI	-	-	0,90	2,10	1,89	1	-	1,89	2	4	20	
II	-	-	0,90	0,40	0,36	1	-	0,36	3	4	10	
II	-	-	5,2	1,7	8,84	1	-	8,84	3	4	110	
MI	-	13	6,5	3,00	19,5	1	11,00	8,41	1,898	4	60	
FE	N	-	0,6	1,25	0,75	4	-	3	5	20	300	
ME	N	40	6,5	3,00	19,5	1	3	16,5	0,808	20	270	
MI	-	20	4,20	3,00	12,60	1	-	12,60	1,669	6	130	
Pr	-	36						27,30	0,601	6	100	

1000 kcal/h

$$Q_M = 200 \text{ kcal/h}$$

$$Q_B = 15.273.986 = 350 \text{ kcal/h}$$

$$Q_S = 70.3 = 210 \text{ kcal/h}$$

$$Q_K = 1760 \text{ kcal/h}$$

CLIMATISATION

Bat. A4 1^{er} ETAGE

DESIGNATION	ORIENTATION	EPAISSEUR DU MUR	CALCUL DE SURFACE					CALCUL DE GAIN DE CHALEUR			GAIN DE CHALEUR	
			LONGUEUR	HAUTEUR OU LARGEUR	SURFACE	NOMBRE	DEDUCTION	SURFACE DETERMINANTE POUR LE CALCUL	COEF K	$\Delta t = t_e - t_i$	$Q = K S \Delta t$	$Q = \sum Q_i$
1	2	3 cm	4 m	5 m	6 m ²	7	8 m ²	9 m ²	10 kcal/m ² °C	11 °C	12, kcal/h	13 kcal/h

LOCAL N° P01

PI	-	-	0,90	2,10	1,89	1	-	1,89	2	4	20	
II	-	-	1,50	1,70	2,55	1	-	2,55	3	4	30	
II	-	-	0,90	0,40	0,36	2	-	0,72	3	4	10	
MI	-	13	2,80	3,00	8,40	1	5,16	3,24	1,898	4	20	
FE	S	-	0,60	1,25	0,75	2	-	1,5	5	20	150	
ME	S	40	2,80	3,00	8,40	1	1,50	6,90	0,808	20	110	
MI	-	20	4,20	3,00	12,60	1	-	12,60	1,669	4	80	
TE								11,76	1,173	20	280	

$$Q_M = 200 \text{ kcal/h}$$

$$Q_B = 15 \cdot 11,76 \cdot 0,86 = 150 \text{ kcal/h}$$

$$Q_S = 120 \cdot 1,5 = 180 \text{ kcal/h}$$

700 kcal/h

$$Q_K = 1230 \text{ kcal/h}$$

LOCAL N° P02

PI	-	-	0,90	2,10	1,89	1	-	1,89	2	4	20	
II	-	-	1,90	1,70	3,23		-	3,83	3	4	50	
II	-	-	0,90	0,40	0,36		-	0,36	3	4	10	
MI	-	13	2,80	3,00	8,40		5,48	2,92	1,898	4	20	
FE	S	-	0,6	1,25	0,75		-	0,75	5	20	80	
ME	S	40	2,80	3,00	8,40		0,75	7,65	0,808	20	120	
TE								11,76	1,173	20	280	

$$Q_M = 200 \text{ kcal/h}$$

$$Q_B = 15 \cdot 11,76 \cdot 0,86 = 150 \text{ kcal/h}$$

$$Q_S = 120 \cdot 0,75 = 90 \text{ kcal/h}$$

580 kcal/h

$$Q_K = 1020 \text{ kcal/h}$$

CLIMATISATION

BAT A4 1^{er} ETAGE

DESIGNATION	ORIENTATION	EPAISSEUR DU MUR	CALCUL DE SURFACE					CALCUL DE GAIN DE CHALEUR			GAIN DE CHALEUR	
			LONGUEUR	HAUTEUR OU LARGEUR	SURFACE	NOMBRE	DEDUCTION	SURFACE DETERMINANTE POUR LE CALCUL	COEF K	$\Delta T = t_e - t_i$	$Q = K S \Delta T$	$Q = \sum Q_n$
1	2	3 cm	4 m	5 m	6 m ²	7	8 m ²	9 m ²	10 kcal/m ²	11 °C	12 kcal/h	13 kcal/h

LOCAL N° P03

PI	-	-	0,90	2,10	1,89	1	-	1,89	2	4	20	
II	-	-	0,90	0,40	0,36	1	-	0,36	3	4	10	
II	-	-	1,80	1,70	3,06	1	-	3,06	3	4	40	
MI	-	13	2,80	3,00	8,40	1	5,31	3,09	1,898	4	20	
FE	S	-	0,60	1,25	0,75	2	-	1,50	5	20	150	
ME	S	40	2,80	3,00	8,40	1	1,50	6,90	0,808	20	110	
TE								11,76	1,173	20	280	

$$Q_M = 200 \text{ kcal/h}$$

$$Q_B = 15 \cdot 11,76 \cdot 0,86 = 150 \text{ kcal/h}$$

$$Q_S = 120 \cdot 1,50 = 180 \text{ kcal/h}$$

630 kcal/h

$Q_K = 1160 \text{ kcal/h}$

LOCAL N° P04

PI	-	-	0,90	2,10	1,89	1	-	1,89	2	4	20	
II	-	-	0,90	0,40	0,36	1	-	0,36	3	4	10	
II	-	-	2,40	1,70	4,08	1	-	4,08	3	4	50	
MI	-	13	3,60	3,00	10,80	1	6,33	4,47	1,898	4	30	
FE	S	-	0,60	1,25	0,75	3	-	2,25	5	20	230	
ME	S	40	3,60	3,00	10,80	1	2,25	8,55	0,808	20	140	
TE								15,12	1,173	20	350	

$$Q_M = 200 \text{ kcal/h}$$

$$Q_B = 15 \cdot 15,12 \cdot 0,86 = 200 \text{ kcal/h}$$

$$Q_S = 120 \cdot 2,25 = 270 \text{ kcal/h}$$

830 kcal/h

$Q_K = 1500 \text{ kcal/h}$

IBAT A4 1^{ER} ETAGE

DESIGNATION	ORIENTATION	EPAISSEUR DU MUR	CALCUL DE SURFACE					CALCUL DE GAIN DE CHALEUR			GAIN DE CHALEUR	
			LONGUEUR	HAUTEUR OU LARGUEUR	SURFACE	NOMBRE	DEDUCTION	SURFACE DETERMINANTE POUR LE CALCUL	COEF K	$\Delta t = t_e - t_i$	$Q = K S \Delta t$	$Q_{T.C.}$
1	2	3 cm	4 m	5 m	6 m ²	7	8 m ²	9 m ²	10 kcal/mh°C	11 °C	12 kcal/h	13 kcal/h

LOCAL N° P05

PI	-	-	0,90	2,10	1,89	1	-	1,89	2	4	20
II	-	-	0,90	0,40	0,36	1	-	0,36	3	4	10
II	-	-	1,90	1,70	3,23	1	-	3,23	3	4	40
MI	-	13	2,80	3,00	8,40	1	5,48	2,92	1,898	4	20
FE	S	-	0,6	1,25	0,75	1	-	0,75	5	20	80
ME	S	40	2,80	3,00	8,40	1	0,75	7,65	0,808	20	120
TE								11,76	1,173	20	280

$Q_M = 200 \text{ kcal/h}$

$Q_B = 15 \cdot 11,76 \cdot 0,86 = 150 \text{ kcal/h}$

$Q_S = 120 \cdot 0,75 = 90 \text{ kcal/h}$

570 kcal/h

$Q_K = 1010 \text{ kcal/h}$

LOCAL N° P06

PI	-	-	0,90	2,10	1,89	1	-	1,89	2	4	20
II	-	-	0,90	0,40	0,36	1	-	0,36	3	4	10
II	-	-	1,50	1,70	2,55	1	-	2,55	3	4	30
MI	-	13	2,80	3,00	8,40	1	4,80	3,60	1,898	4	30
FE	S	-	0,60	1,25	0,75	2	-	1,50	5	20	150
ME	S	40	2,80	3,00	8,40	1	1,50	6,90	0,808	20	140
TE								11,76	1,173	20	280

$Q_B = 15 \cdot 11,76 \cdot 0,86 = 150 \text{ kcal/h}$

$Q_M = 200 \text{ kcal/h}$

$Q_S = 120 \cdot 1,50 = 180 \text{ kcal/h}$

630 kcal/h

$Q_K = 1160 \text{ kcal/h}$

CLIMATISATION

BAT A, 1^{ER} ETAGE

DESIGNATION	ORIENTATION	EPAISSEUR DU MUR	CALCUL DE SURFACE					CALCUL DE GAIN DE CHALEUR			GAIN DE CHALEUR	
			LONGUEUR	HAUTEUR OU LARGEUR	SURFACE	NOMIÈRE	DEDUCTION	SURFACE DETERMINANTE POUR LE CALCUL	COEF K	$\Delta t = t_e - t_i$	$Q = K S \Delta t$	$Q = \sum Q_0$
1	2	3 cm	4 m	5 m	6 m ²	7	8 m ²	9 m ²	10 kcal/mh ²	11 °C	12 kcal/h	13 kcal/h

LOCAL N°P07

PI	-	-	0,90	2,10	1,89	1	-	1,89	2	4	20	
II	-	-	0,90	0,40	0,36	1	-	0,36	3	4	10	
II	-	-	1,50	1,70	2,55	1	-	2,55	3	4	30	
MI	-	13	4,00	3,00	12	1	4,80	7,20	1,898	4	50	
FE	S	-	0,6	1,25	0,75	2	-	1,50	5	20	150	
ME	S	40	4,00	3,00	12	1	1,50	10,50	0,808	20	170	
ME	O	27	4,20	3,00	12,60	1	-	12,60	1,031	20	260	
TE								14,28	1,173	20	340	

$$Q_M = 200 \text{ kcal/h}$$

$$Q_B = 15,1428 \cdot 0,86 = 130 \text{ kcal/h}$$

$$Q_S = 120 \cdot 1,5 = 180 \text{ kcal/h}$$

$$1030 \text{ kcal/h}$$

$$Q_k = 1590 \text{ kcal/h}$$

LOCAL N°P08

PI	-	-	0,90	2,10	1,89	1	-	1,89	2	4	20	
II	-	-	0,90	0,40	0,36	1	-	0,36	3	4	10	
II	-	-	2,60	1,70	4,42	1	-	4,42	3	4	50	
MI	-	13	3,80	3,00	10,8	1	6,67	4,13	1,898	4	30	
FE	N	-	0,60	1,25	0,75	2	-	1,50	5	20	150	
ME	N	40	3,80	3,00	10,8	1	1,50	9,30	0,808	20	150	
MI	-	20	4,20	3,00	12,6	1	-	12,60	1,669	4	80	
TE								15,96	1,173	20	370	

$$Q_M = 200 \text{ kcal/h}$$

$$Q_B = 15,1598 \cdot 0,86 = 130 \text{ kcal/h}$$

$$Q_S = 70 \cdot 1,5 = 105 \text{ kcal/h}$$

$$860 \text{ kcal/h}$$

$$Q_k = 1380 \text{ kcal/h}$$

IBAT A₁^{ER} ETAGE

DESIGNATION	ORIENTATION	EPAISSEUR DU MUR	CALCUL DE SURFACE					CALCUL DE GAIN DE CHALEUR			GAIN DE CHALEUR	
			LONGUEUR	HAUTEUR OU LARGEUR	SURFACE	NOMBRE	DEDUCTION	SURFACE DETERMINANTE POUR LE CALCUL	COEF K	$\Delta t = t_e - t_i$	$Q = K S \Delta t$	$Q = \sum Q_i$
1	2	3 cm	4 m	5 m	6 m ²	7	8 m ²	9 m ²	10 kcal/mht	11 °C	12 kcal/h	13 kcal/h

LOCAL N°P09

PI	-	-	0,90	2,10	1,89	1	-	1,89	2	4	20	
II	-	-	0,90	0,40	0,36	1	-	0,36	3	4	10	
II	-	-	1,70	1,70	2,89	1	-	2,89	3	4	30	
MI	-	13	2,80	3,00	8,40	1	5,74	3,26	1,898	4	20	
FE	N	-	0,60	1,25	0,75	2	-	1,50	5	20	150	
ME	N	40	2,80	3,00	8,40	1	1,50	6,90	0,808	20	110	
TE	-	-	-	-	-	-	-	11,76	1,173	20	280	

$Q_M = 200 \text{ kcal/h}$
 $Q_B = 15 \cdot 11,76 \cdot 0,86 = 150 \text{ kcal/h}$
 $Q_S = 70 \cdot 1,5 = 110 \text{ kcal/h}$

620 kcal/h

$Q_k = 1080 \text{ kcal/h}$

LOCAL N°P10

PI	-	-	0,90	2,10	1,89	1	-	1,89	2	4	20	
II	-	-	0,90	0,40	0,36	1	-	0,36	3	4	10	
II	-	-	1,60	1,70	2,72	1	-	2,72	3	4	30	
MI	-	13	2,80	3,00	8,40	1	4,97	3,43	1,898	4	30	
FE	N	-	0,60	1,25	0,75	2	-	1,50	5	20	150	
ME	N	40	2,8	3,00	8,40	1	1,50	6,90	0,808	20	110	
TE	-	-	-	-	-	-	-	11,76	1,173	20	280	

$Q_M = 200 \text{ kcal/h}$
 $Q_B = 15 \cdot 11,76 \cdot 0,86 = 150 \text{ kcal/h}$
 $Q_S = 70 \cdot 1,5 = 110 \text{ kcal/h}$

630 kcal/h

$Q_k = 1090 \text{ kcal/h}$

COMPTABILISATION

IBAT A₄ 1^{ER} ETAGE

DESIGNATION	ORIENTATION	EPAISSEUR DU MUR	CALCUL DE SURFACE					CALCUL DE GAIN DE CHALEUR			GAIN DE CHALEUR	
			LONGUEUR	HAUTEUR OU LARGEUR	SURFACE	NOMBRE	DEDUCTION	SURFACE DETERMINANTE POUR LE CALCUL	COEF K	$\Delta t = t_e - t_i$	$Q = K S \Delta t$	$Q = \sum Q_c$
1	2	3 cm	4 m	5 m	6 m ²	7	8 m ²	9 m ²	10 kcal/mht	11 °C	12 kcal/h	13 kcal/h

LOCAL N°P11

PI	-	-	0,90	2,10	1,89	1	-	1,89	2	4	20	
II	-	-	0,90	0,40	0,36	1	-	0,36	3	4	10	
II	-	-	1,50	1,70	2,55	1	-	2,55	3	4	30	
MI	-	13	2,80	3,00	8,40	1	4,80	3,60	1,898	4	30	
FE	N	-	0,60	1,25	0,75	2	-	1,50	5	20	150	
ME	N	40	2,80	3,00	8,40	1	1,50	6,90	0,808	20	110	
TE								11,76	1,173	20	280	

$$Q_M = 200 \text{ kcal/h}$$

$$Q_B = 15 \cdot 11,76 \cdot 0,86 = 150 \text{ kcal/h}$$

$$Q_S = 70 \cdot 1,5 = 110 \text{ kcal/h}$$

630 kcal/h

$$Q_K = 1090 \text{ kcal/h}$$

LOCAL N°P12

PI	-	-	0,90	2,10	1,89	1	-	1,89	2	4	20	
II	-	-	0,90	0,40	0,36	1	-	0,36	3	4	10	
II	-	-	1,90	1,70	3,23	1	-	3,23	3	4	40	
MI	-	13	2,80	3,00	8,40	1	5,48	2,92	1,898	4	20	
FE	N	-	0,60	1,25	0,75	1	-	0,75	5	20	80	
ME	N	40	2,80	3,00	8,40	1	0,75	7,65	0,808	20	120	
TE								11,76	1,173	20	280	

$$Q_M = 200 \text{ kcal/h}$$

$$Q_B = 15 \cdot 11,76 \cdot 0,86 = 150 \text{ kcal/h}$$

$$Q_S = 70 \cdot 0,75 = 50 \text{ kcal/h}$$

570 kcal/h

$$Q_K = 970 \text{ kcal/h}$$

CLIMATISATION

BAT A4 1^{er} ETAGE

DESIGNATION	ORIENTATION	EPAISSEUR DU MUR	CALCUL DE SURFACE					CALCUL DE GAIN DE CHALEUR			GAIN DE CHALEUR	
			LONGUEUR	HAUTEUR OU LARGEUR	SURFACE	NOMBRE	DEDUCTION	SURFACE DETERMINANTE POUR LE CALCUL	COEF K	$\Delta t = t_e - t_i$	$Q = K S \Delta t$	$Q = \sum Q_k$
1	2	3 cm	4 m	5 m	6 m ²	7	8 m ²	9 m ²	10 kcal/m ² h ^o C	11 °C	12 kcal/h	13 kcal/t

LOCAL N°P13

PI	-	-	0,90	2,10	1,89	1	-	1,89	2	4	20	
II	-	-	0,90	0,40	0,36	1	-	0,36	3	4	10	
II	-	-	1,80	1,70	3,06	1	-	3,06	3	4	40	
MI	-	13	2,80	3	8,40	1	5,31	3,09	1,898	4	20	
FE	N	-	0,60	1,25	0,75	2	-	1,50	5	20	150	
ME	N	40	2,80	3	8,40	1	1,50	6,90	0,808	20	110	
MI	-	20	4,20	3	12,60	1	-	12,60	1,669	4	80	
TE								11,76	1,173	20	280	

710 kcal/h

$$Q_M = 200 \text{ kcal/h}$$

$$Q_B = 15 \cdot 11,76 \cdot 0,86 = 150 \text{ kcal/h}$$

$$Q_S = 70 \cdot 1,50 = 110 \text{ kcal/h}$$

$$Q_k = 1170 \text{ kcal/h}$$

CLIMATISATION

13AT A

DESIGNATION	ORIENTATION	EPAISSEUR DU MUR	CALCUL DE SURFACE					CALCUL DE GAIN DE CHALEUR			GAIN DE CHALEUR	
			LONGUEUR	HAUTEUR OU LARGEUR	SURFACE	NOMBRE	DEDUCTION	SURFACE DETERMINANTE POUR LE CALCUL	COEF K	$\Delta t = t_e - t_i$	$Q_0 = K S \Delta t$	$Q = \sum Q_0$
1	2	3 cm	4 M	5 M	6 M ²	7	8 M ²	9 M ²	10 kcal/m ² h	11 °C	12 kcal/h	13 kcal/h

COULOIRS SANITAIRE CAGE D'ESCALIER

ME	O	26,5	4,20	3,00	12,60	1	-	12,60	1,04	20	260	
ME	N	27	3,05	3,00	9,15	1	-	9,15	1,031	20	190	
PI	-	-	0,80	2,10	1,68	2	-	3,36	2	4	30	
FE	S	-	0,60	1,25	0,75	2	-	1,50	5	20	150	
ME	S	40	2,355	3,00	7,07	1	1,50	5,57	0,808	16	70	
PI	-	-	0,80	2,10	1,68	1	-	1,68	2	4	10	
TE	-							38,28	1,178	20	900	
Pr								38,28	0,6	6	140	
ME	O	26,5	4,20	3,00	12,60	1	-	12,60	1,040	20	260	
ME	N	27	3,20	3,00	9,60	1	-	9,60	1,031	20	200	
PI	-		0,80	2,10	1,68	2	-	3,36	2	4	30	
MI	-	13	3,20	3,00	9,60	1	3,36	6,24	1,898	4	60	
FE	S	-	0,60	1,25	0,75	2	-	1,50	5	16	120	
ME	S	40	4,00	3,00	12	1	1,5	10,50	0,808	16	140	
TE	-							9,89	1,173	20	230	
Pr								9,89	0,814	6	50	
IE	O	-	1,25	2,20	2,75	2	-	5,50	5	20	550	
ME	O	7	6,00	1,70	10,20	1	5,50	4,70	2,119	20	200	
IE	N	-	5,20	11,95	10,14	1	-	10,14	5	14	710	
ME	N	27	6,00	2,355	14,13	1	10,14	3,99	1,031	14	60	

$$Q_8 = 15 \cdot 38,28 \cdot 0,86 = 490 \text{ kcal/h}$$

$$Q_9 = 120 \cdot 1,50 = 180 \text{ kcal/h}$$

$$Q_{S2} = 120 \cdot 1,50 = 180 \text{ kcal/h}$$

$$Q_{S3} = 2305,50 = 1270 \text{ kcal/h}$$

$$Q_{S4} = 740 \text{ kcal/h}$$

4350 kcal/h

$Q_k = 7180 \text{ kcal/h}$

Résumé de calcul ...

CLIMATISATION

Bât A5 R.D.C.

DESIGNATION	ORIENTATION	EPAISSEUR DU MUR	CALCUL DE SURFACE					CALCUL DE GAIN DE CHALEUR			GAIN D' CHALEUR	
			LONGUEUR	HAUTEUR OU LARGEUR	SURFACE	NOMBRE	DEDUCTION	SURFACE DETERMINANTE POUR LE CALCUL	COEFF K	$\Delta T = t_e - t_i$	$\Phi = K S \Delta T$	$\Phi = \sum \Phi_0$
1	2	3 cm	4 m	5 m	6 m ²	7	8 m ²	9 m ²	10 kcal/m ² °C	11 °C	12 kcal/h	13 kcal/h

LOCAL N°R01

PI	-	-	0,90	2,10	1,89	1	-	1,89	2	4	20	
II	-	-	0,90	0,40	0,36	1	-	0,36	3	4	10	
II	-	-	1,90	1,70	3,23	1	-	3,23	3	4	40	
MI	-	13	2,80	3,00	8,40	1	5,40	2,92	1,898	4	20	
FE	S	-	0,60	1,25	0,75	2	-	1,50	5	20	150	
ME	S	40	2,80	3,00	8,40	1	1,50	6,90	0,808	20	110	
MI	-	20	4,20	3,00	12,60	1	-	12,60	1,669	4	80	
Pr	-	36	-	-	-	-	-	41,76	0,769	6	50	

$$\Phi_M = 200 \text{ kcal/h}$$

$$\Phi_B = 15 \cdot 11,76 \cdot 0,86 = 150 \text{ kcal/h}$$

$$\Phi_S = 120 \cdot 1,50 = 180 \text{ kcal/h}$$

$$480 \text{ kcal/h}$$

$$\Phi_K = 1010 \text{ kcal/h}$$

LOCAL N°R02

PI	-	-	0,90	2,10	1,89	4	-	1,89	2	4	20	
II	-	-	0,90	0,40	0,36	1	-	0,36	3	4	10	
II	-	-	4,30	1,70	7,31	1	-	7,31	3	4	90	
MI	-	13	5,6	3,00	16,8	1	9,56	7,24	1,898	4	50	
FE	S	-	0,6	1,25	0,75	4	-	3	5	20	300	
ME	S	40	5,6	3,00	16,8	1	3	13,8	0,808	20	220	
Pr	-	36	-	-	-	-	-	23,52	0,625	6	90	

$$\Phi_M = 200 \text{ kcal/h}$$

$$\Phi_B = 15 \cdot 23,52 \cdot 0,86 = 300 \text{ kcal/h}$$

$$\Phi_S = 120 \cdot 3 = 360 \text{ kcal/h}$$

$$780 \text{ kcal/h}$$

$$\Phi_K = 1640 \text{ kcal/h}$$

CLIMATISATION

BAT A₅ R.D.C

DESIGNATION	ORIENTATION	EPAISSEUR DU MUR	CALCUL DE SURFACE					CALCUL DE GAIN DE CHALEUR			GAIN DE CHALEUR	
			LONGUEUR	HAUTEUR OU LARGEUR	SURFACE	NOMBRE	DEDUCTION	SURFACE DETERMINANTE POUR LE CALCUL	COEF K	$\Delta T = t_e - t_i$	$Q = K S \Delta T$	$Q = \sum Q_c$
1	2	3 cm	4 m	5 m	6 m ²	7	8 m ²	9 m ²	10 kcal/m ² °C	11 °C	12 kcal/h	13 kcal/h

LOCAL N°R033

PI	-	-	0,90	2,10	1,89	1	-	1,89	2	4	20	
II	-	-	0,9	0,40	0,36	1	-	0,36	3	4	10	
II	-	-	5,2	1,7	8,84	1	-	8,84	3	4	110	
MI	-	13	6,5	3	19,50	1	11,09	8,41	1,898	4	60	
FE	S	-	0,6	1,25	0,75	3	-	2,25	5	20	230	
ME	S	40	6,50	3	19,5	1	2,25	17,25	0,808	20	280	
Pr								27,3	0,601	6	100	

810 kcal/h

$$Q_M = 200 \text{ kcal/h}$$

$$Q_B = 30,15 \cdot 27,3 \cdot 0,86 = 350 \text{ kcal/h}$$

$$Q_S = 120 \cdot 2,25 = 270 \text{ kcal/h}$$

$$Q_K = 1630 \text{ kcal/h}$$

LOCAL N°R04

PI	-	-	0,90	2,10	1,89	1	-	1,89	2	4	20	
II	-	-	0,90	0,40	0,36	1	-	0,36	3	4	10	
II	-	-	3,40	1,70	5,78	1	-	5,78	3	4	70	
MI	-	13	6,00	3,00	18	1	8,03	9,97	1,898	4	80	
FE	S	-	0,60	1,25	0,75	4	-	3	5	20	300	
ME	S	40	6	3	18	1	3	15	0,808	20	240	
ME	D	27	4,20	3	12,6	1	-	12,6	1,031	20	260	
Pr								25,2	0,614	6	90	

$$Q_S = 120 \cdot 3 = 360 \text{ kcal/h}$$

$$Q_M = 200 \text{ kcal/h}$$

$$Q_B = 15 \cdot 252 \cdot 0,86 = 330 \text{ kcal/h}$$

$$Q_K = 1960 \text{ kcal/h}$$

1070 kcal/h

30 A₅ R.D.C

DESIGNATION	ORIENTATION	EPAISSEUR DU MUR	CALCUL DE SURFACE					CALCUL DE GAIN DE CHALEUR			GAIN DE CHALEUR	
			LONGUEUR	HAUTEUR OU LARGEUR	SURFACE	NOMBRE	DEDUCTION	SURFACE DETERMINANTE POUR LE CALCUL	COEF K	$\Delta t = t_e - t_i$	$\Phi = K S \Delta t$	$\Phi = \sum \Phi_i$
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
		m	m	m	m ²		m ²	m ²	kcal/m ²	°C	kcal/h	kcal/h

LOCAL N°ROS

PI	-	-	0,9	2,10	1,89	1	-	1,89	2	4	20
II	-	-	0,9	0,40	0,36	1	-	0,36	3	4	10
II	-	-	4,30	1,70	7,31	1	-	7,31	3	4	90
MI	-	13	5,7	3	17,10	1	9,56	7,54	1,898	4	60
FE	N	-	0,6	1,25	0,75	3	-	2,25	5	20	230
ME	N	40	5,7	3	17,10	1	2,25	14,85	0,808	20	240
MI	-	13	4,2	3	12,6	1	-	12,6	1,669	4	80
Pr								23,94	0,622	6	90

820 kcal/h

$Q_M = 200$

$Q_B = 15 \cdot 23,94 \cdot 0,86 = 310$

$Q_S = 70 \cdot 2,25 = 160$

$Q_K = 1490 \text{ kcal/h}$

LOCAL N°ROS 6

PI	-	-	0,90	2,10	1,89	1	-	1,89	2	4	20
II	-	-	0,90	0,40	0,36	1	-	0,36	3	4	10
II	-	-	4,20	1,70	7,14	1	-	7,14	3	4	90
MI	-	13	5,5	3	16,5	1	9,39	7,11	1,898	4	50
FE	N	-	0,6	1,25	0,75	4	-	3	5	20	300
ME	N	40	5,5	3	16,5	1	3	13,5	0,808	20	220
Pr								23,10	0,628	6	90

780 kcal/h

$Q_M = 200 \text{ kcal/h}$

$Q_B = 15 \cdot 23,1 \cdot 0,86 = 300 \text{ kcal/h}$

$Q_S = 70 \cdot 3 = 210 \text{ kcal/h}$

$Q_K = 1490 \text{ kcal/h}$

A₅R.D.C

ROZ 7

PI	-	-	0,90	2,10	1,89	1	-	1,89	2	4	20
II	-	-	0,90	0,40	0,36	1	-	0,36	3	4	10
II	-	-	5,20	1,70	8,84	1	-	8,84	3	4	110
MI	-	13	6,5	3	19,5	1	11,09	8,41	1,898	4	60
IE	N	-	0,6	1,25	0,75	4	-	3	5	20	300
ME	N	40	6,5	3	19,5	1	3	16,5	0,808	20	270
MI	-	13	4,2	3	12,6	1	-	12,6	1,898	4	100
Pr	-	36						27,3	0,601	6	100

$$\Phi_M = 200 \text{ kcal/h}$$

$$\Phi_B = 15 \cdot 27,3 \cdot 0,86 = 350 \text{ kcal/h}$$

$$\Phi_S = 70 \cdot 3 = 210 \text{ kcal/h}$$

$$\Phi_K = 1730 \text{ kcal/h}$$

970 kcal/h

CLIMATISATION

13AT A₃ 1^{er} ETAGE

DESIGNATION	ORIENTATION	EPAISSEUR DU MUR	CALCUL DE SURFACE					CALCUL DE GAIN DE CHALEUR			GAIN DE CHALEUR	
			LONGUEUR	HAUTEUR OU LARGEUR	SURFACE	NOMBRE	DEDUCTION	SURFACE DETERMINANTE POUR LE CALCUL	COEF. K	$\Delta t = t_e - t_i$	$Q = K S \Delta t$	$Q = \sum Q_0$
1	2	3 cm	4 m	5 m	6 m ²	7	8 m ²	9 m ²	10 kcal/m ²	11 °C	12 kcal/h	13 kcal/h

LOCAL N°P01

PJ	-	-	0,90	2,10	1,89	1	-	1,89	2	4	20	
II	-	-	0,90	0,40	0,36	1	-	0,36	3	4	10	
MI	-	13	6,80	3,00	20,4	1	2,25	18,15	1,898	4	140	
FE	S	-	0,60	1,25	0,75	4	-	3	5	20	300	
ME	S	40	6,80	3,00	20,4	1	3	17,40	0,808	20	280	
MI	-	20	4,20	3,00	12,60	1	-	12,60	1,669	4	80	
TE								28,56	1,173	20	-670	

$$Q_M = 1500 \text{ kcal/h.}$$

$$Q_B = 15 \cdot 28,56 \cdot 0,86 = 370 \text{ kcal/h.}$$

$$Q_S = 120 \cdot 3 = 360 \text{ kcal/h.}$$

1500 kcal/h

$$Q_K = 3730 \text{ kcal/h}$$

LOCAL N°P02

PJ	-	-	0,90	2,10	1,89	1	-	1,89	2	4	20	
II	-	-	0,90	0,40	0,36	1	-	0,36	3	4	10	
II	-	-	1,90	1,70	3,23	1	-	3,23	3	4	40	
MI	-	13	2,80	3,00	8,4	1	5,48	2,92	1,898	4	20	
FE	S	-	0,60	1,25	0,75	2	-	1,50	5	20	150	
ME	S	40	2,80	3,00	8,40	1	11,50	6,90	0,898	20	120	
TE								11,76	1,173	20	280	

$$Q_M = 200 \text{ kcal/h.}$$

$$Q_B = 15 \cdot 11,76 \cdot 0,86 = 150 \text{ kcal/h.}$$

$$Q_S = 120 \cdot 1,50 = 180 \text{ kcal/h.}$$

640 kcal/h

$$Q_K = 1170 \text{ kcal/h}$$

CLIMATISATION BA A1^{er} ETAGE

DESIGNATION	ORIENTATION	EPAISSEUR DU MUR	CALCUL DE SURFACE					CALCUL DE GAIN DE CHALEUR			GAIN DE CHALEUR	
			LONGUEUR	HAUTEUR OU LARGEUR	SURFACE	NOMBRE	DEDUCTION	SURFACE DETERMINANTE POUR LE CALCUL	COEF K	$\Delta T = t_e - t_i$	$Q = K S \Delta T$	$Q = \sum Q_{ic}$
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
		cm	m	m	m ²		m ²	m ²	kcal/m ²	°C	kcal/h	kcal/h

LOCAL N° P03

PI	-	-	0,90	2,10	1,89	1	-	1,89	2	4	20
II	-	-	0,90	0,40	0,36	1	-	0,36	3	4	10
II	-	-	1,90	1,70	3,23	1	-	3,25	3	4	40
MI	-	13	2,80	3	8,4	1	5,48	2,92	1,898	4	20
FE	S	-	0,60	1,25	0,75	2	-	1,50	5	20	150
ME	S	40	2,80	3	8,40	1	1,5	6,90	0,808	20	110
TE								11,76	1,173	20	280

$$Q_M = 200 \text{ kcal/h}$$

$$Q_B = 15 \cdot 11,76 \cdot 0,86 = 150 \text{ kcal/h}$$

$$Q_S = 120 \cdot 1,50 = 180 \text{ kcal/h}$$

630 kcal/h

$Q_K = 1160 \text{ kcal/h}$

LOCAL N° P04

PI	-	-	0,90	2,10	1,89	1	-	1,89	2	4	20
II	-	-	0,90	0,40	0,36	1	-	0,36	3	4	10
II	-	-	1,90	1,70	3,23	1	-	3,23	3	4	40
MI	-	13	2,80	3,00	8,40	1	5,48	2,92	1,898	4	20
FE	S	-	0,60	1,25	0,75	1	-	0,75	5	20	80
ME	S	40	2,8	3	8,40	1	0,75	7,65	0,808	20	120
TE								11,76	1,173	20	280

$$Q_M = 200 \text{ kcal/h}$$

$$Q_B = 15 \cdot 11,76 \cdot 0,86 = 150 \text{ kcal/h}$$

$$Q_S = 120 \cdot 0,75 = 90 \text{ kcal/h}$$

570 kcal/h

$Q_K = 1010 \text{ kcal/h}$

A₅ 1^{er} ETAGE

PO5

PI	-	-	0,90	2,40	1,89	1	-	1,89	2	4	20
II	-	-	0,90	0,40	0,36	1	-	0,36	3	4	10
II	-	-	1,90	1,70	3,23	1	-	3,23	3	4	40
MI	-	13	2,8	3	8,4	1	5,48	2,92	1,898	4	20
FE	S	-	0,6	1,25	0,75	2	-	1,50	5	20	150
ME	S	40	2,8	3	8,4	1	1,5	6,90	0,808	20	160
TE								11,76	1,173	20	280

$\Phi_M = 200 \text{ Kcal/h}$
 $\Phi_B = 15 \cdot 11,76 \cdot 0,86 = 150 \text{ Kcal/h}$
 $\Phi_S = 120 \cdot 1,50 = 180 \text{ Kcal/h}$

680 kcal/h

$\Phi_K = 1210 \text{ kcal/h}$

PO6

PI	-	-	0,90	2,10	1,89	1	-	1,89	2	4	20
II	-	-	0,90	0,40	0,36	1	-	0,36	3	4	10
II	-	-	1,70	1,70	2,89	1	-	2,89	3	4	40
MI	-	13	3,20	3,00	9,60	1	5,14	4,46	1,898	4	30
IE	S	-	0,60	1,25	0,75	2	-	1,50	5	20	150
ME	S	40	3,20	3,00	9,60	1	1,50	8,10	0,808	20	130
ME	O	27	4,20	3,00	12,60	1	-	12,60	1,031	20	260
TE								13,44	1,173	20	320

$\Phi_M = 200 \text{ Kcal/h}$
 $\Phi_B = 45 \cdot 13,34 \cdot 0,86 = 470 \text{ Kcal/h}$
 $\Phi_S = 120 \cdot 1,50 = 180 \text{ Kcal/h}$

960 kcal/h

$\Phi_K = 1510 \text{ kcal/h}$

A₅^{1^{er}} ETAGE

P07

PI	-	-	0,90	2,10	1,89	1	-	1,89	2	4	20
II	-	-	0,90	0,40	0,36	1	-	0,36	3	4	10
II	-	-	5,80	1,70	9,86	1	-	9,86	3	4	120
MI	-	13	6,80	3,00	20,4	1	12,11	8,29	1,898	4	60
MI	-	13	4,20	3,00	12,60	1	-	12,60	1,898	4	100
FE	N	-	0,60	1,25	0,75	4	-	3	5	20	300
ME	N	40	6,80	3,00	20,4	1	3	17,40	0,808	20	280
TE								28,56	1,173	20	670

$$\Phi_M = 1500 \text{ Kcal/h.}$$

$$\Phi_B = 15 \cdot 28,56 \cdot 0,86 = 370 \text{ Kcal/h.}$$

$$\Phi_E = 70 \cdot 3 = 210 \text{ Kcal/h}$$

$$1560 \text{ Kcal/h}$$

$$\Phi_K = 3640 \text{ Kcal/h}$$

P08

PI	-	-	0,90	2,10	1,89	1	-	1,89	2	4	20
II	-	-	0,90	0,40	0,36	1	-	0,36	3	4	10
II	-	-	1,90	1,70	3,23	1	-	3,23	3	4	40
MI	-	13	2,8	3,00	8,40	1	5,48	2,92	1,898	4	20
FE	N	-	0,60	1,25	0,75	2	-	1,50	5	20	150
ME	N	40	2,8	3	8,4	1	1,5	6,90	0,808	20	110
TE								11,76	1,173	20	280

$$\Phi_M = 200 \text{ Kcal/h.}$$

$$\Phi_B = 15 \cdot 11,76 \cdot 0,86 = 150 \text{ Kcal/h}$$

$$\Phi_E = 70 \cdot 1,50 = 110 \text{ Kcal/h}$$

$$630 \text{ Kcal/h}$$

$$\Phi_K = 1090 \text{ Kcal/h}$$

CLIMATISATION

BAT A 5 1^{ER} ETAGE

DESIGNATION	ORIENTATION	EPAISSEUR DU MUR	CALCUL DE SURFACE					CALCUL DE GAIN DE CHALEUR			GAIN DE CHALEUR	
			LONGUEUR	HAUTEUR OU LARGEUR	SURFACE	NOMBRE	DEDUCTION	SURFACE DETERMINANTE POUR LE CALCUL	COEF K	$\Delta T = T_e - T_i$	$Q = K S \Delta T$	$Q = \sum Q_0$
1	2	3 cm	4 m	5 m	6 m ²	7	8 m ²	9 m ²	10 kcal/m ² °C	11 °C	12 kcal/h	13 kcal/h

LOCAL N°P09

PI	-	-	0,90	2,10	1,89	1	-	1,89	2	4	20	
II	-	-	0,90	0,40	0,36	1	-	0,36	3	4	40	
II	-	-	1,90	1,70	3,23	1	-	3,23	3	4	40	
MI	-	13	2,80	3,00	8,40	1	5,48	2,92	1,898	4	20	
FE	N	-	0,60	1,25	0,75	2	-	1,50	5	20	150	
ME	N	40	2,8	3,00	8,40	1	1,50	6,90	0,808	20	110	
TE								11,76	1,173	20	280	

$$Q_M = 200 \text{ kcal/h}$$

$$Q_B = 15 \cdot 11,76 \cdot 0,86 = 150 \text{ kcal/h}$$

$$Q_S = 70 \cdot 1,5 = 110 \text{ kcal/h}$$

$$630 \text{ kcal/h}$$

$$Q_K = 1090 \text{ kcal/h}$$

LOCAL N°P10

PI	-	-	0,90	2,10	1,89	1	-	1,89	2	4	20	
II	-	-	0,90	0,40	0,36	1	-	0,36	3	4	40	
II	-	-	1,90	1,70	3,23	1	-	3,23	3	4	40	
MI	-	13	2,80	3,00	8,40	1	5,48	2,92	1,898	4	20	
FE	N	-	0,60	1,25	0,75	1	-	0,75	5	20	10	
ME	N	40	2,80	3,00	8,40	1	0,75	7,65	0,808	20	120	
TE								11,76	1,173	20	280	

$$Q_M = 200 \text{ kcal/h}$$

$$Q_B = 15 \cdot 11,76 \cdot 0,86 = 150 \text{ kcal/h}$$

$$Q_S = 70 \cdot 0,75 = 50 \text{ kcal/h}$$

$$500 \text{ kcal/h}$$

$$Q_K = 500 \text{ kcal/h}$$

CLIMATISATION

BAT A

DESIGNATION	ORIENTATION	EPAISSEUR DU MUR	CALCUL DE SURFACE					CALCUL DE GAIN DE CHALEUR			GAIN DE CHALEUR	
			LONGUEUR	HAUTEUR OU LARGEUR	SURFACE	NOMBRE	DEDUCTION	SURFACE DETERMINANTE POUR LE CALCUL	COEF K	$\Delta t = t_e - t_i$	$Q_0 = K S \Delta t$	$Q = \sum Q_0$
1	2	3 cm	4 M	5 M	6 M ²	7	8 M ²	9 M ²	10 kcal/m ² h	11 °C	12/ kcal/h	13 kcal/h

COULOIRS SANITAIRE CAGE D'ESCALIER

ME	O	26,5	4,20	3,00	12,60	1	-	12,60	1,04	20	260	
ME	N	27	3,05	3,00	9,15	1	-	9,15	1,031	20	190	
PI	-	-	0,80	2,10	1,68	2	-	3,36	2	4	30	
FE	S	-	0,60	1,25	0,75	2	-	1,50	5	20	150	
ME	S	40	2,355	3,00	7,07	1	1,50	5,57	0,808	16	70	
PI	-	-	0,80	2,10	1,68	1	-	1,68	2	4	10	
TE	-	-	-	-	-	-	-	38,28	1,178	20	900	
Pr	-	-	-	-	-	-	-	38,28	0,6	6	140	
ME	O	26,5	4,20	3,00	12,60	1	-	12,60	1,040	20	260	
ME	N	27	3,20	3,00	9,60	1	-	9,60	1,031	20	200	
PI	-	-	0,80	2,10	1,68	2	-	3,36	2	4	30	
MI	-	13	3,20	3,00	9,60	1	3,36	6,24	1,898	4	50	
FE	S	-	0,60	1,25	0,75	2	-	1,50	5	16	120	
ME	S	40	4,00	3,00	12	1	1,5	10,50	0,808	16	140	
TE	-	-	-	-	-	-	-	9,89	1,173	20	230	
R	-	-	-	-	-	-	-	9,89	0,814	6	50	
IE	O	-	1,25	2,20	2,75	2	-	5,50	5	20	550	
ME	O	7	6,00	1,70	10,20	1	5,50	4,70	2,119	20	200	
IE	N	-	5,20	11,95	10,14	1	-	10,14	5	14	710	
ME	N	27	6,00	2,355	14,13	1	10,14	3,99	1,031	14	60	

$$Q_8 = 15 \cdot 38,28 \cdot 0,86 = 490 \text{ kcal/h}$$

$$Q_9 = 120 \cdot 1,50 = 180 \text{ kcal/h}$$

$$Q_{S2} = 120 \cdot 1,50 = 180 \text{ kcal/h}$$

$$Q_{S3} = 2305,50 = 1270 \text{ kcal/h}$$

$$Q_{S4} = 70 \cdot 10,14 = 710 \text{ kcal/h}$$

4350 kcal/h

$Q_k = 7180 \text{ kcal/h}$

Remarque: Ce calcul est valable pour tous les bâtiments A₁; A₂; A₃; A₄; A₅

CIMENTATION

BAT 13 R.D.C

DESIGNATION	ORIENTATION	EPAISSEUR DU MUR	CALCUL DE SURFACE					CALCUL DE GAIN DE CHALEUR			GAIN DE CHALEUR	
			LONGUEUR	HAUTEUR OU LARGEUR	SURFACE	NOMBRE	DEDUCTION	SURFACE DETERMINANTE POUR LE CALCUL	COEF K	$\Delta t = t_e - t_i$	$Q = K S \Delta t$	$Q = \sum Q_i$
1	2	3 cm	4 m	5 m	6 m ²	7	8 m ²	9 m ²	10 kcal/mh ^o C	11 °C	12 kcal/h	13 kcal/h

LOCAL N°R01

PI	-	-	0,80	2,10	1,68	2	-	3,36	2	4	30	
MI	-	26,50	11,78	3,00	35,34	1	3,36	31,98	0,949	4	120	
MI	-	26,50	4,60	3,00	13,80	1	-	13,80	0,949	4	50	
FE	N	-	0,45	1,25	0,56	2	-	1,08	5	20	110	
ME	N	26,5	4,445	3,00	13,34	1	1,08	12,26	1,040	20	260	
Pr	-	36						54,19	0,505	6	160	
TE								54,19	1,173	20	1270	

$$Q_M = 200 \text{ kcal/h}$$

$$Q_B = 15 \cdot 54,19 \cdot 0,86 = 700 \text{ kcal/h}$$

$$Q_S = 70 \cdot 1,08 = 80 \text{ kcal/h}$$

2 000 kcal/h

$$Q_K = 2980 \text{ kcal/h}$$

LOCAL N°R02

PI	-	-	0,80	2,10	1,68	2	-	3,36	2	4	30	
MI	-	27	9,52	3,00	28,56	1	3,36	25,20	1,031	4	100	
FE	E	-	0,62	1,25	0,775	6	-	4,65	5	20	470	
ME	E	26,5	14,25	3,00	42,75	1	4,65	38,10	1,040	20	780	
ME	N	40	4,58	3,00	13,74	1	-	13,74	1,667	20	460	
Pr	-	36						65,27	0,489	6	190	
TE								65,27	1,173	20	1530	

$$Q_M = 4000 \text{ kcal/h}$$

$$Q_B = 15 \cdot 65,27 \cdot 0,86 = 840 \text{ kcal/h}$$

$$Q_S = 230 \cdot 4,65 = 1070 \text{ kcal/h}$$

3570 kcal/h

$$Q_K = 9480 \text{ kcal/h}$$

IBAT 13 R.D.C

DESIGNATION	ORIENTATION	EPAISSEUR DU MUR	CALCUL DE SURFACE					CALCUL DE GAIN DE CHALEUR			GAIN DE CHALEUR	
			LONGUEUR	HAUTEUR OU LARGEUR	SURFACE	NOMBRE	DEDUCTION	SURFACE DETERMINANTE POUR LE CALCUL	COEF K	$\Delta T = T_e - T_i$	$Q = K S \Delta T$	
1	2	3 cm	4 m	5 m	6 m ²	7	8 m ²	9 m ²	10 kcal/mh ²	11 °C	12 kcal/h	13 kcal/h

LOCAL N°R03

PI	-	-	0,80	2,10	1,68	1	-	1,68	2	4	40	
MI	-	13	1,33	3,00	3,99	1	1,68	2,310	1,898	4	20	
FE	S	-	0,62	1,27	0,775	2	-	1,55	5	20	160	
ME	S	27	4,62	3,00	13,86	1	1,55	12,31	1,031	20	250	
ME	E	41,5	4,63	3,00	13,89	1	-	13,89	1,582	20	440	
Pr		36						21,39	0,639	6	80	
TE								21,39	1,173	20	500	

$Q_M = 200 \text{ kcal/h}$

$Q_B = 15 \cdot 21,39 \cdot 0,86 = 280 \text{ kcal/h}$

$Q_S = 120 \cdot 1,55 = 190 \text{ kcal/h}$

1460 kcal/h

$Q_K = 2130 \text{ kcal/h}$

LOCAL N°R04

MI	-	13	3,30	3,00	9,90	1	-	9,9	1,898	4	80	
MI	-	13	2,67	3,00	8,01	1	-	8,01	1,898	4	60	
FE	S	-	0,62	1,25	0,775	1	-	0,775	5	20	80	
ME	S	27	2,67	3,00	8,01	1	0,775	7,235	1,031	20	150	
Pr								8,81	0,823	6	40	
TE								8,81	1,173	20	240	

$Q_M = 200 \text{ kcal/h}$

$Q_B = 15 \cdot 8,81 \cdot 0,86 = 110 \text{ kcal/h}$

$Q_S = 120 \cdot 0,775 = 90 \text{ kcal/h}$

620 kcal/h

$Q_K = 1020 \text{ kcal/h}$

CLIMATISATION

BAT. 13 RDC

DESIGNATION	ORIENTATION	EPAISSEUR DU MUR	CALCUL DE SURFACE					CALCUL DEGAIN DE CHALEUR			$Q = \sum Q_i$	
			LONGUEUR	HAUTEUR OU LARGEUR	SURFACE	NOMBRE	DEDUCTION	SURFACE DETERMINANTE POUR LE CALCUL	COEF K	$\Delta T = t_e - t_i$		$Q_i = K S \Delta T$
1	2	3 cm	4 m	5 m	6 m ²	7	8 m ²	9 m ²	10 kcal/mh ²	11 °C	12 kcal/h	13 kcal/h
SANITAIRE												
TE	S	-	0,30	4,25	0,38	4	-	1,50	5	16	120	
ME	S	27	4,23	3,00	12,69	1	1,50	11,19	1,031	16	180	
Pr								12,69	0,751	4	40	
TE								12,69	1,173	16	240	

$$Q_B = 15 \cdot 165,15 \cdot 0,86 = 2130 \text{ kcal/h}$$

9660 kcal/h

$$Q_{S_1} = 230 \cdot 16,46 = 3790 \text{ kcal/h}$$

$$Q_{S_2} = 230 \cdot 5,15 = 1180 \text{ kcal/h}$$

$$Q_{S_3} = 120 \cdot 5,31 = 640 \text{ kcal/h}$$

$$Q_{S_4} = 120 \cdot 1,80 = 220 \text{ kcal/h}$$

$$Q_{S_5} = 230 \cdot 7,05 = 1620 \text{ kcal/h}$$

$$Q_{S_6} = 120 \cdot 1,50 = 180 \text{ kcal/h}$$

$$Q_K = 19420 \text{ kcal/h}$$

C O N T R I B U T I O N
 BAT 13 R.D.C

DESIGNATION	ORIENTATION	EPAISSEUR DU MUR	CALCUL DE SURFACE					CALCUL DE GAIN DE CHALEUR			GAIN DE CHALEUR	
			LONGUEUR	HAUTEUR OU LARGEUR	SURFACE	NOMBRE	DEDUCTION	SURFACE DETERMINANTE POUR LE CALCUL	COEF K	$\Delta T = t_e - t_i$	$Q = K S \Delta T$	$Q \sum Q$
1	2	3 cm	4 m	5 m	6 m ²	7	8 m ²	9 m ²	10 kcal/mh ²	11 °C	12 kcal/h	13 kcal/h

ENSEMBLE DES COULOIRS

ME	O	44,5	3,50	3,00	40,50	1	-	40,50	1,502	16	250	
ME	S	44,5	4,9	3,00	44,7	1	-	44,7	1,582	16	370	
ME	N	44,5	3,10	3,00	9,30	1	-	9,30	1,582	16	240	
PE	S	-	0,80	2,10	1,68	1	-	1,68	5	16	130	
PE	N	-	0,80	2,10	1,68	1	-	1,68	5	16	130	
IE	E	-	4,72	2,10	9,91	2	3,36	16,46	5	16	1320	
MI	-	7	4,72	0,90	4,25	2	/	8,49	2,119	16	290	
IE	-	-	4,70	2,10	9,87	1	-	9,87	5	16	790	
MI	-	7	4,70	0,90	4,23	1	-	4,23	2,119	16	140	
ME	E	27	2,25	3,00	6,75	1	-	6,75	1,031	16	110	
IE	E	-	2,45	3,00	5,15	1	-	5,15	5	16	410	
ME	E	7	2,45	0,90	2,21	1	-	2,21	2,119	16	70	
PE	S	-	2,00	2,10	4,20	1	-	4,20	5	16	340	
IE	S	-	2,53	2,10	5,31	1	-	5,31	5	16	420	
IE	S	-	2,00	0,90	1,80	1	-	1,80	5	16	140	
IE	O	-	2,35	3,00	7,05	1	-	7,05	5	16	560	
Pr								165,15	0,421	4	280	
TE								165,15	1,173	16	3090	

CLIMATISATION

BAT C R.DC

DESIGNATION	ORIENTATION	EPAISSEUR DU MUR	CALCUL DE SURFACE					CALCUL DE GAIN DE CHALEUR			GAIN DE CHALEUR	
			LONGUEUR	HAUTEUR OU LARGEUR	SURFACE	NOMBRE	DEDUCTION	SURFACE DETERMINANTE POUR LE CALCUL	COEF. K	$\Delta t = t_e - t_i$	$Q = K S \Delta t$	$Q = \sum Q_i$
1	2	3 cm	4 m	5 m	6 m ²	7	8 m ²	9 m ²	10 kcal/m ² °C	11 °C	12 kcal/h	13 kcal/h

LOCAL N°R01

PI	-	-	0,80	2,40	1,68	1	-	1,68	2	4	10	
ME	E	80	0,10	2,325	0,23	2	-	0,46	0,943	20	10	
ME	E	30	4,725	4,02	6,93	1	-	6,93	1,014	20	140	
IE	E	-	4,275	4,275	4,63	3	-	4,89	5	20	490	
MI	-	13	3,00	4,02	12,06	1	-	12,06	1,898	4	90	
Pr	-	36						25,73	0,614	6	90	
TE								25,73	4,173	20	600	

$$Q_M = 200 \text{ kcal/h}$$

$$Q_B = 15 \cdot 25,73 \cdot 0,86 = 330 \text{ kcal/h}$$

$$Q_S = 230 \cdot 4,89 = 1120 \text{ kcal/h}$$

$$1430 \text{ kcal/h}$$

$$Q_K = 3080 \text{ kcal/h}$$

LOCAL N°R02

PI	-	-	0,80	2,40	1,68	1	-	1,68	2	4	10	
II	-	-	3,40	4,30	4,03	1	-	4,03	3	4	50	
MI	-	13	4,07	3,00	12,21	1	4,03	8,18	1,898	4	60	
IE	E	-	4,275	4,275	4,63	3	-	4,98	5	20	500	
ME	E	80	0,10	2,325	0,23	2	-	0,46	0,943	20	10	
ME	E	30	4,07	4,725	7,02	1	-	7,02	1,014	20	140	
Pr	-	36						26,05	0,611	6	100	
TE								26,05	4,173	20	610	

$$Q_M = 200 \text{ kcal/h}$$

$$Q_B = 15 \cdot 26,05 \cdot 0,86 = 340 \text{ kcal/h}$$

$$Q_S = 230 \cdot 4,98 = 1150 \text{ kcal/h}$$

$$1480 \text{ kcal/h}$$

$$Q_K = 3170 \text{ kcal/h}$$

COMPLÉMENTAIRE IBAT C R.D.C

DES SINATION	ORIENTATION	EPAISSEUR DU MUR	CALCUL DE SURFACE					CALCUL DE GAIN DE CHALEUR			GAIN DE CHALEUR	
			LONGUEUR	HAUTEUR OU LARGEUR	SURFACE	NOMBRE	DEDUCTION	SURFACE DETERMINANTE POUR LE CALCUL	COEF K	$\Delta t = t_e - t_i$	$Q = K S \Delta t$	$\sum Q$
1	2	3 cm	4 m	5 m	6 m ²	7	8 m ²	9 m ²	10 kcal/mh°C	11 °C	12 kcal/h	13 kcal/h

LOCAL N° R03

PI	-	-	0,80	2,10	1,68	1	-	1,68	2	4	10	
II	-	-	3,60	1,30	4,68	1	-	4,68	3	4	60	
MI	-	13	4,00	3,00	12,00	1	4,68	7,32	4,898	4	60	
MI	-	26	3,10	3,00	9,30	1	-	9,30	1,049	4	40	
Pr	-	36						12,40	0,753	6	60	
TE	-							12,40	1,173	20	290	

$\Phi_M = 200 \text{ kcal/h}$ 520 kcal/h
 $\Phi_B = 15 \cdot 12,40 \cdot 0,86 = 160 \text{ kcal/h}$

$\Phi_k = 880 \text{ kcal/h}$

LOCAL N° R04

PI	-	-	0,80	2,10	1,68	1	-	1,68	2	4	10	
MI	-	26	3,10	3,00	9,30	1	-	9,30	1,049	4	40	
IE	E	-	1,275	1,275	1,63	3	-	4,89	5	20	490	
ME	E	80	0,10	2,325	0,23	2	-	0,46	0,943	20	40	
ME	E	30	4,00	1,725	6,90	1	-	6,90	1,014	20	140	
Pr	-							12,40	0,753	6	60	
TE	-							12,40	1,173	20	290	

$\Phi_M = 200 \text{ kcal/h}$ 1040 kcal/h
 $\Phi_B = 15 \cdot 12,40 \cdot 0,86 = 160 \text{ kcal/h}$

$\Phi_S = 230, 4, 89 = 1120 \text{ kcal/h}$

$\Phi_k = 2520 \text{ kcal/h}$

IBAT C R.D.C

LOCAL N°R05

PI	-	-	0,80	2,10	1,68	1	-	1,68	2	4	10
II	-	-	3,90	1,30	6,37	1	-	6,37	3	4	80
MI	-	13	4,03	3,00	12,09	1	6,37	5,72	1,898	4	40
MI	-	26	3,10	3,00	9,30	1	-	9,30	1,049	4	40
Pr	-	36						12,49	0,752	6	60
TE								12,49	1,173	20	290

$\Phi_M = 200 \text{ kcal/h}$

520 kcal/h

$\Phi_B = 15 \cdot 12,49 \cdot 0,86 = 160 \text{ kcal/h}$

$\Phi_K = 880 \text{ kcal/h}$

LOCAL N°R06

PI	-	-	0,80	2,10	1,68	1	-	1,68	2	4	10
MI	-	26	3,10	3,00	9,30	1	-	9,30	1,049	4	40
IE	E	-	1,275	1,275	1,63	3	-	4,89	5	20	490
ME	E	80	0,10	2,325	0,23	2	-	0,46	0,943	20	10
ME	E	30	4,03	1,725	6,95	1	-	6,95	1,014	20	140
Pr								12,49	0,752	6	60
TE								12,49	1,173	20	290

$\Phi_M = 200 \text{ kcal/h}$

1040 kcal/h

$\Phi_B = 15 \cdot 12,49 \cdot 0,86 = 160 \text{ kcal/h}$

$\Phi_S = 230 \cdot 4,89 = 1120 \text{ kcal/h}$

$\Phi_K = 2520 \text{ kcal/h}$

CLIMATISATION

IBAT C R.D.C

DESIGNATION	ORIENTATION	EPAISSEUR DU MUR	CALCUL DE SURFACE					CALCUL DE GAIN DE CHALEUR			GAIN LI CHALEUR	
			LONGUEUR	HAUTEUR OU LARGEUR	SURFACE	NOMBRE	DEDUCTION	SURFACE DETERMINANTE POUR LE CALCUL	COEFF K	$\Delta t = t_e - t_i$	$Q = K S \Delta t$	$Q = \sum Q_i$
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
		m	m	m	m ²		m ²	m ²	kcal/m ² °C	°C	kcal/h	kcal/h

LOCAL N° R07

PI	-	-	0,80	2,10	1,68	1	-	1,68	2	4	10	
II	-	-	3,10	1,30	4,03	1	-	4,03	3	4	50	
MI	-	13	4,02	3,00	12,06	1	4,03	8,03	1,808	4	60	
IE	E	-	1,275	1,275	1,63	3	-	4,89	5	20	490	
ME	E	80	0,10	2,325	0,23	2	-	0,46	0,943	20	10	
ME	E	30	4,02	1,725	6,98	1	-	6,93	1,014	20	140	
Pr								25,73	0,614	6	90	
TE								25,73	1,178	20	610	

$$Q_M = 200 \text{ kcal/h}$$

$$Q_B = 15 \cdot 25,73 \cdot 0,86 = 330 \text{ kcal/h}$$

$$Q_S = 230 \cdot 4,89 = 1120 \text{ kcal/h}$$

$$1460 \text{ kcal/h}$$

$$Q_K = 3110 \text{ kcal/h}$$

LOCAL N° R08

PI	-	-	0,80	2,10	1,68	1	-	1,68	2	4	10	
II	-	-	3,10	1,30	4,03	1	-	4,03	3	4	50	
MI	-	13	4,07	3,00	12,21	1	4,03	8,18	1,898	4	60	
IE	E	-	1,275	1,275	1,63	3	-	4,89	5	20	490	
ME	E	80	0,10	2,325	0,23	2	-	0,46	0,943	20	10	
ME	E	30	4,07	1,725	7,02	1	-	7,02	1,014	20	140	
Pr		36						25,05	0,611	6	90	
TE								25,05	1,173	20	590	

$$Q_M = 200 \text{ kcal/h}$$

$$Q_B = 15 \cdot 25,05 \cdot 0,86 = 320 \text{ kcal/h}$$

$$Q_S = 230 \cdot 4,89 = 1120 \text{ kcal/h}$$

$$1440 \text{ kcal/h}$$

$$Q_K = 3080 \text{ kcal/h}$$

CLIMATISATION

BAT C R.D.C

DESIGNATION	ORIENTATION	EPAISSEUR DU MUR	CALCUL DE SURFACE					CALCUL DE GAIN DE CHALEUR			GAIN DE CHALEUR	
			LONGUEUR	HAUTEUR OU LARGEUR	SURFACE	NOMBRE	DEDUCTION	SURFACE DETERMINANTE POUR LE CALCUL	COEF. K	$\Delta t = t_e - t_i$	$Q = K S \Delta t$	$Q = \sum Q_i$
1	2	3 cm	4 m	5 m	6 m ²	7	8 m ²	9 m ²	10 kcal/m ²	11 °C	12 kcal/h	13 kcal/h

LOCAL N° R09

PI	-	-	0,80	2,10	1,68	1	-	1,68	2	4	10	
II	-	-	3,10	1,30	4,03	1	-	4,03	3	4	50	
MI	-	13	4,005	3,00	12,015	1	4,03	7,985	1,898	4	60	
MI	-	26	6,40	3,00	19,20	1	-	19,20	1,049	4	80	
IE	E	-	1,275	1,275	1,63	3	-	4,89	5	20	490	
ME	E	80	0,10	2,325	0,23	2	-	0,46	0,949	20	10	
ME	E	30	4,005	1,725	6,91	1	-	6,91	1,014	20	140	
Pr								25,63	0,615	6	90	
TE								25,63	1,173	20	600	

$$Q_M = 200 \text{ kcal/h}$$

$$Q_B = 15 \cdot 25,63 \cdot 0,86 = 330 \text{ kcal/h}$$

$$Q_S = 230 \cdot 4,89 = 1120 \text{ kcal/h}$$

$$1530 \text{ kcal/h}$$

$$Q_K = 3180 \text{ kcal/h}$$

LOCAL N° R10

PI	-	-	0,80	2,10	1,68	1	-	1,68	2	4	10	
MI	-	13	4,12	3,00	12,36	1	-	12,36	1,898	4	90	
IE	E	-	1,275	1,275	1,63	3	-	4,89	5	20	490	
ME	E	80	0,10	2,325	0,23	2	-	0,46	0,949	20	10	
ME	E	30	4,12	1,725	7,11	1	-	7,11	1,014	20	140	
Pr	-	36						26,37	0,608	6	100	
TE								26,37	1,173	20	620	

$$Q_M = 200 \text{ kcal/h}$$

$$Q_B = 15 \cdot 26,37 \cdot 0,86 = 340 \text{ kcal/h}$$

$$Q_S = 230 \cdot 4,89 = 1120 \text{ kcal/h}$$

$$1460 \text{ kcal/h}$$

$$Q_K = 3120 \text{ kcal/h}$$

IBAT C R.D.C

DESIGNATION	ORIENTATION	EPAISSEUR DU MUR	CALCUL DE SURFACE					CALCUL DE GAIN DE CHALEUR			GAIN DE CHALEUR	
			LONGUEUR	HAUTEUR OU LARGEUR	SURFACE	NOMBRE	DEDUCTION	SURFACE DETERMINANTE POUR LE CALCUL	COEFF K	$\Delta T = t_e - t_i$	$\Phi = K \cdot S \cdot \Delta T$	REMARQUES
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
		m	m	m	m ²		m ²	m ²	kcal/m ² °C	°C	kcal/h	kcal/h

LOCAL N°R11

PI	-	-	0,80	2,10	1,68	1	-	1,68	2	4	10	
II	-	-	3,10	1,30	4,03	1	-	4,03	3	4	50	
MI	-	13	4,07	3,00	12,21	1	4,03	8,18	1,898	4	60	
IE	E	-	1,275	1,275	1,63	3	-	4,89	5	20	490	
ME	E	80	0,10	2,325	0,23	2	-	0,46	0,943	20	10	
ME	E	30	4,07	1,725	7,02	1	-	7,02	1,014	20	140	
Pr	-	36						25,05	0,611	6	90	
TE								25,05	1,173	20	590	

$\Phi_M = 200 \text{ kcal/h}$

$\Phi_B = 15 \cdot 25,05 \cdot 0,86 = 320 \text{ kcal/h}$

$\Phi_V = 230 \cdot 4,89 = 1120 \text{ kcal/h}$

4440 kcal/h

$\Phi_K = 3080 \text{ kcal/h}$

LOCAL N°R12

PI	-	-	0,80	2,10	1,68	1	-	1,68	2	4	10	
II	-	-	3,10	1,30	4,03	1	-	4,03	3	4	50	
MI	-	13	4,005	3,00	12,015	1	4,03	7,985	1,898	4	60	
MI	-	26	6,40	3,00	19,20	1	-	19,20	1,049	4	80	
IE	E	-	1,275	1,275	1,63	3	-	4,89	5	20	490	
ME	E	80	0,10	2,325	0,23	2	-	0,46	0,949	20	10	
ME	E	30	4,005	1,725	6,91	1	-	6,91	1,014	20	140	
Pr								25,63	0,615	6	90	
TE								25,63	1,173	20	600	

$\Phi_M = 200 \text{ kcal/h}$

$\Phi_B = 15 \cdot 25,63 \cdot 0,86 = 330 \text{ kcal/h}$

$\Phi_V = 230 \cdot 4,88 = 1120 \text{ kcal/h}$

4530 kcal/h

$\Phi_K = 3180 \text{ kcal/h}$

CLIMATISATION
BAT C R.D.C

DESIGNATION	ORIENTATION	EPAISSEUR DU MUR	CALCUL DE SURFACE					CALCUL DE GAIN DE CHALEUR			GAIN DE CHALEUR	
			LONGUEUR	HAUTEUR OU LARGEUR	SURFACE	NOMBRE	DEDUCTION	SURFACE DETERMINANTE POUR LE CALCUL	COEF. K	$\Delta T = t_e - t_i$	$Q = K S \Delta T$	$Q = \sum Q_n$
1	2	3 cm	4 m	5 m	6 m ²	7	8 m ²	9 m ²	10 kcal/m ²	11 °C	12 kcal/h	13 kcal/h

LOCAL N° R13

PI	-	-	0,80	2,10	1,68	1	-	1,68	2	4	40
II	-	-	3,90	1,30	6,37	1	-	6,37	3	4	80
MI	-	13	4,03	3,00	12,09	1	6,37	5,72	1,898	4	40
MJ	-	26	3,10	3,00	9,30	1	-	9,30	1,049	4	40
Pr								12,49	0,752	6	60
TE								12,49	1,173	20	290

$Q_M = 200 \text{ kcal/h}$

520 kcal/h

$Q_B = 15 \cdot 12,49 \cdot 0,86 = 160 \text{ kcal/h}$

$Q_k = 880 \text{ kcal/h}$

LOCAL N° R14

PI	-	-	0,80	2,10	1,68	1	-	1,68	2	4	40
MI	-	26	3,10	3,00	9,30	1	-	9,30	1,049	4	40
IE	E	-	1,275	1,275	1,63	3	-	4,89	5	20	490
ME	E	80	0,40	2,325	0,23	2	-	0,46	0,943	20	40
ME	E	30	4,03	1,725	6,95	1	-	6,95	1,014	20	140
Pr								12,49	0,752	6	60
TE								12,49	1,173	20	290

$Q_M = 200 \text{ kcal/h}$

1040 kcal/h

$Q_B = 15 \cdot 12,49 \cdot 0,86 = 160 \text{ kcal/h}$

$Q_S = 230 \cdot 4,89 = 1120 \text{ kcal/h}$

$Q_k = 2520 \text{ kcal/h}$

C. R.D.C

	LONGITUDINAL	TRANSVERSAL	SURFACE	INTERIOR	DEFINITION	SURFACE DE TEMPERATURA MATERIALES E CALCULO	COEFICIENTE	TEMPERATURA	GRADIENTE
	3	5	6	7	8	9	15	16	12
	m	m	m ²	m ²	m ²	m ²	kcal/m ²	°C	kcal/h

LOCAL N°R15

PI	-	-	0,80	2,10	4,68	1	-	4,68	2	4	40
MI	-	13	4,12	3,00	12,36	1	-	12,36	1,898	4	90
IE	E	-	1,275	1,275	1,63	3	-	4,98	5	20	490
ME	E	80	0,10	2,325	0,23	2	-	0,46	0,949	20	40
ME	E	30	4,12	1,725	7,11	1	-	7,11	1,014	20	140
Pr		36						26,37	0,608	6	100
TE								26,37	1,173	20	320

$Q_M = 200 \text{ kcal/h}$

$Q_B = 15 \cdot 26,37 \cdot 0,86 = 340 \text{ kcal/h}$

$Q_S = 230 \cdot 4,89 = 1120 \text{ kcal/h}$

1160 kcal/h

$Q_k = 2820 \text{ kcal/h}$

LOCAL N°R16

PI	-	-	0,80	2,10	1,68	1	-	1,68	2	4	40
II	-	-	3,10	1,30	4,03	1	-	4,03	3	4	50
MI	-	13	4,07	3,00	12,21	1	4,03	8,18	1,898	4	60
IE	E	-	1,275	1,275	1,63	3	-	4,89	5	20	490
ME	E	80	0,10	2,325	0,23	2	-	0,46	0,943	20	10
ME	E	30	4,07	1,725	7,02	1	-	7,02	1,014	20	140
Pr								25,05		6	90
TE								25,05	1,173	20	590

$Q_M = 200 \text{ kcal/h}$

$Q_B = 15 \cdot 25,05 \cdot 0,86 = 320 \text{ kcal/h}$

$Q_S = 230 \cdot 4,89 = 1120 \text{ kcal/h}$

1440 kcal/h

$Q_k = 3080 \text{ kcal/h}$

C R.D.C

R17

PI	-	-	0,80	2,10	4,68	1	-	4,68	2	4	10
II	-	-	3,10	4,30	4,03	1	-	4,03	3	4	50
MI	-	13	4,005	3,00	12,015	1	4,03	7,985	1,898	4	60
MI		26	6,40	3,00	18,20	1	-	12,20	1,049	4	80
IE	E	-	4,275	1,275	4,63	3	-	4,89	5	20	490
ME	E	80	0,10	2,325	0,23	2	-	0,46	0,949	20	10
ME	E	30	4,005	4,725	6,91	1	-	6,91	1,044	20	140
Pr								25,63	0,615	6	90
TE								25,63	1,175	20	600

$$\Phi_M = 200 \text{ Kcal/h}$$

$$\Phi_B = 15 \cdot 25,63 \cdot 0,86 = 330 \text{ kcal/h}$$

$$\Phi_S = 230 \cdot 4,89 = 1120 \text{ kcal/h}$$

1530 kcal/h

$$\Phi_k = 3180 \text{ kcal/h}$$

CLIMATISATION

BAT C

DESIGNATION	ORIENTATION	EPAISSEUR DU MUR	CALCUL DE SURFACE					CALCUL DE GAIN DE CHALEUR			GAIN DE CHALEUR	
			LONGUEUR	HAUTEUR OU LARGEUR	SURFACE	NOMBRE	DEDUCTION	SURFACE DETERMINANTE POUR LE CALCUL	COEF K	$\Delta t = t_e - t_i$	$Q_0 = K S \Delta t$	$Q = \sum Q_0$
1	2	3 cm	4 m	5 m	6 m ²	7	8 m ²	9 m ²	10 kcal/mh°C	11 °C	12 kcal/h	13 kcal/h

ENSEMBLES COULOIRS PORTES MURS

PE	0	-	1,20	2,40	2,88	8	-	23,04	5	20	2300	
IE	0	-	2,42	5,40	13,07	4	-	52,27	5	20	5230	
ME	0	30	8,80	3,00	26,40	4	52,27	52,33	1,014	20	1060	
Pr	-	36	-	-	-	-	-	144,67	0,698	20	2020	
TE	-	-	-	-	-	-	-	144,67	1,173	20	3390	
ME	E	26	4,15	3,00	12,45	2	-	24,90	1,049	16	420	
MI	-	26	7	3	21	1	-	21	0,956	4	80	
IE	N	-	1,20	2,40	2,88	1	-	2,88	5	20	290	
ME	N	26,5	9,43	3,00	28,29	1	2,88	25,41	1,040	20	530	
PE	E	-	1,54	2,20	3,39	4	-	13,56	5	20	1360	
IE	E	-	0,545	1,54	0,84	4	-	3,36	5	20	340	
ME	E	7	1,795	3,00	5,39	4	26,91	4,63	2,119	20	200	
TE	-	-	3,88	7		2		54,32	1,173	20	1270	
Pr	-	36				2		54,32	0,610	6	200	
TE	-	-	1,795	7,13		4		51,19	1,173	20	1200	
Pr		36	1,795			4		51,19	0,835	6	260	
MI	-	7	3,88	3,00	11,64	2	3,36	8,28	2,119	4	70	

$$\begin{cases}
 Q_{B_1} = 15 \cdot 144,67 \cdot 0,86 = 1870 \text{ kcal/h} \\
 Q_{B_2} = 15 \cdot 54,32 \cdot 0,86 = 690 \text{ kcal/h} \\
 Q_{B_3} = 51,19 \cdot 0,86 \cdot 15 = 660 \text{ kcal/h} \\
 Q_{S_1} = 230 \cdot 52,27 = 12020 \text{ kcal/h} \\
 Q_{S_2} = 70 \cdot 2,88 = 200 \text{ kcal/h} \\
 Q_{S_3} = 230 \cdot 3,36 = 770 \text{ kcal/h}
 \end{cases}$$

20220 kcal/h

$Q_K = 36430 \text{ kcal/h}$

CHAPITRE III

CHOIX, EMBLACEMENT ET ADAPTATION DES APPAREILS

- 3.1: PRODUCTION DE FROID
- 3.2: CHOIX DU GROUPE FRIGORIFIQUE
- 3.3: CHOIX DE LA POMPE
- 3.4: EMBLACEMENT ET ADAPTATION DES VENTIL-CONVECTEURS

3.1: PRODUCTION DE FROID:

La production d'eau froide se fait dans une centrale mise dans le local technique .

Ce groupe producteur de froid comprend:

- deux compresseurs
- un condenseur
- un évaporateur

avec un système de réglage automatique. Le tout repose sur un châssis, qu'on peut sceller directement en fondation.

On doit brancher à la sortie l'eau de refroidissement des évaporateurs. Cette eau une fois passée par l'évaporateur doit être refroidie par une tour de refroidissement.

Il existe deux types :

- type à contact direct avec l'air (avec perte d'eau).
- type avec échangeur sans contact (sans perte d'eau).

Dans notre étude on a opté pour le deuxième type.

L'eau de climatisation rentre et sort par l'évaporateur. Les vapeurs de l'agent réfrigérant R 22 après l'évaporateur sont aspirées par le compresseur et ainsi de suite le cycle se répète . Il faut prévoir un branchement d'électricité. Dans le local technique est prévu un tableau électrique de commande (voir schéma local technique).

On utilisera la même installation de l'adoucissement de l'eau (que celle utilisée pour le chauffage).

3.2- CHOIX DU GROUPE FRIGORIFIQUE

On a une puissance frigorifique calculée de 268.760 frigories/h

On choisira deux groupes frigorifiques DAIKIN. 2UW(H) 50E .
Les caractéristiques du groupe frigorifique seront données par la note ci-dessous.

DAIKIN UW(H) 50E

- Capacité frigorifique Kcal/h 131000/160000
- Débit d'eau du condenseur l/mn 565/650
- Débit d'eau de l'évaporateur l/mn 435/495
- Source d'énergie électrique: 3 phases 50 HZ - 220 Volts
- Méthode de démarrage: étoile et triangle
- Réfrigérant: R22
- Modèle compresseur x nombre: 14 x 2:
- Type: 8HC752S
- Modèle condenseur x nombre: CX321B
- TYPE: Shell
- Modèle évaporateur x nombre: DIX3218D
- Contrôle de réfrigérant: vanne d'expansion statique
- Thermostat: type électronique (pour eau chaude et froide) 4 pas
- Poids de la machine approximatif: 1170 Kg

3.3: CHOIX DE LA POMPE:

Les diamètres des tuyauteries assurent la circulation normale d'eau glacée jusqu'au dernier appareil.

Le choix des deux groupes de pompes (eau glacée et pompe eau chaude) permet un bon fonctionnement en saisons estivale et hivernale.

Ceci est prévu pour assurer une bonne exploitation ainsi que pour une longue durée de vie des groupes de pompes.

~~Un~~ **les débite** obtenus dans la climatisation et pour obtenir la quantité de froid nécessaire pour les locaux, il faudrait une grande vitesse de circulation, d'où la nécessité d'une pompe plus puissante que celle trouvée dans la partie chauffage.

On déterminera la hauteur manométrique de la pompe (voir tableau page suivante).

Tronçon Partiel N°	Débit Horaire Kc	Débit horaire d'eau Kc/h	Longueur du Tronçon partiel m	Avec R = 10 mm CS					
				D	W	R	IR	E.Q	z
				mm	m/s	mm CE/m	mm CE	-	mm CE
A	B	C	D	-	E	F	G	H	O I
1 et 40	288760	19250	109,6	65	1,08	15,86	1738,25	11	6 49
2 et 39	254410	16920	8,60	60	1,1	19,63	169	4,5	270
3 et 38	243570	16238	18,40	60	1,1	18,08	32,67	6	360
4 et 37	232800	15520	10,40	60	1,05	16,54	172	4,5	247,5
5 et 36	191320	13154	8;80	60	0,85	11,37	100,06	4,5	161
6 et 35	183390	12226	16,80	60	0,82	10,49	176,23	4,5	150,2
7 et 34	178840	11922	10,4	50	0,8	9,98	103,8	3	95
8 et 33	145260	9684	9,00	50	1,0	20,08	180,2	4,5	225
9 et 32	134450	8964	18,40	50	0,92	17,33	319,42	6	252
10 et 31	123390	8226	10,40	50	0,83	14,68	152,67	4,5	153;8
11 et 30	89650	5976	10,00	40	0,97	24,62	246,2	4,5	211,2
12 et 29	78530	5236	8,40	30	0,85	19,07	160,19	4,5	171
13 et 28	52060	3470	4,40	32	0,75	18,11	79,68	3	83
14 et 27	47510	3168	14,60	32	0,57	15,43	225,28	3	67
15 et 26	35870	2392	17,20	32	0,5	8,99	154,63	3	37,5
16 et 25	27160	1810	4,40	25	0,69	21,80	95,92	3	71
17 et 24	19630	1308	19,00	25	0,5	11,81	224,4	3	37,5
18 et 23	7320	488	9,00	20	0,3	6,19	55,71	5,5	26,75
19 et 22	3730	248	7,00	15					

CALCUL DE LA HAUTEUR MANOMETRIQUE H_P

$$H_p = \sum_1^{40} 1R + \sum_1^{40} Z$$

avec:

$$1R = 4,885 \text{ m}$$

$$Z = 3,351 \text{ m}$$

donc

$$H_p = 8,236 \text{ m}$$

CALCUL DU DEBIT V_S

$$V_s = \frac{Q_K}{3600 \cdot \Delta t} = \frac{288760}{3600 \cdot 15}$$

$$V_s = 5,35 \text{ l/s}$$

avec: $\Delta t = - (5 - 20) = 15^\circ\text{C}$

CALCUL DE LA PUISSANCE DE LA POMPE N_P

$$N_P = \frac{V_s \cdot H_p}{102 \cdot \eta} = \frac{5,35 \cdot 8,236}{102 \cdot 0,7}$$

$$N_P = 0,617 \text{ KW}$$

avec: $\eta = 0,7$

On choisira deux pompes de type BZ.65.1

l'une sera en réserve et l'autre en fonctionnement.

3.4: EMBLACEMENT ET ADAPTATION DES VENTILLO-CONVECTEURS

La répartition des ventilo-convecteurs dans les différents locaux dépend de la charge frigorifique nécessaire à chacun d'eux, c'est à dire la quantité de chaleur que l'on doit extraire du local pour ramener la température de l'air intérieur à la valeur que l'on s'est fixée. (voir choix des ventilo-convecteurs)

Ces ventilo-convecteurs aérovents sont composés d'un casing dans lequel sont incorporés la batterie, le ou les ventilateurs centrifuges, un bac à condensats démontable facilement pour le nettoyage.

L'intérieur du casing est isolé en laine minérale afin de prémunir les appareils contre les condensations extérieures avec de basses températures d'eau.

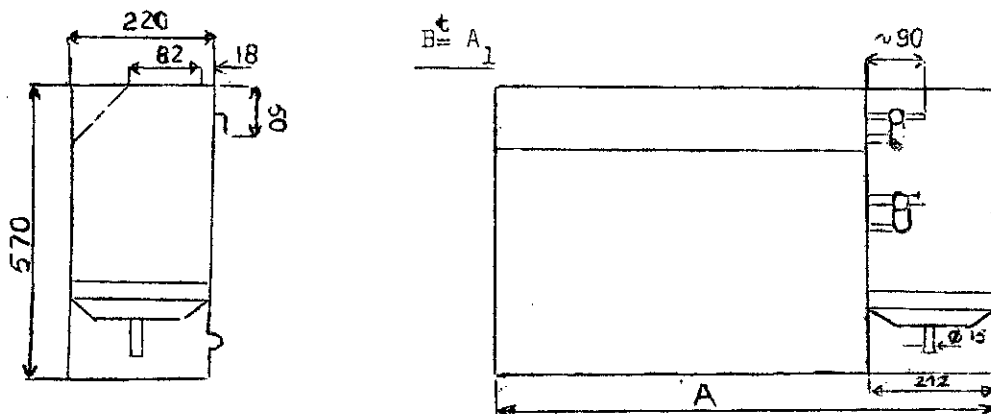
Aérovent fonctionne normalement par recyclage de l'air du local, mais l'adjonction d'un socle muni d'un volet permet à l'appareil de fonctionner avec mélange air extérieur / air intérieur.

EMPLACEMENT:

En général les corps de chauffes (ventilo-convecteurs) seront placés dans les embrasures des fenêtres ou dans le cas particulier sous les fenêtres.

Cette disposition favorable tant au point de vue de l'utilisation des espaces libres que celui de l'efficacité du chauffage des pièces.

CHOIX DES VENTILATEURS-CONVECTEURS



Local	Nb	Puissance Frig.cal- culée(Watt)	Puissance Frig.choisie (Watt)	Débit l/s	Choix des Venti-Conv	DIMENSIONS	
						A mm	Poids Kg
R01	1	2430	2498	0,12	QZEB32	1050	21
R02	1	1050	1163	0,12	QZEB21	735	15
R03	1	1560	1646	0,16	QZEB22	735	16
R04	1	1640	1730	0,20	QZEB22	735	16
R05	1	1290	1367	0,08	QZEB22	735	16
R06	1	1420	1539	0,12	QZEB22	735	16
R07	1	1240	1317	0,20	QZEB21	735	15
R08	1	1140	1254	0,16	QZEB21	735	15
R09	1	1290	1367	0,08	QZEB22	735	16
P01	1	1640	1730	0,20	QZEB22	735	16
P02	1	3420	3477	0,28	QZEB43	1050	23
P03	1	1620	1730	0,20	QZEB22	735	16
P04	1	2770	2837	0,18	QZEB42	1050	21
P05	1	2590	2722	0,16	QZEB32	1050	21
P06	2	3240	3311	0,22	QZEB43	1050	23
Coml.	2	4180	4472	0,22	QZEB63	1250	31

CHOIX DES VENTILO-CONVECTEURS

$B = A_2$

Local	Nb	Puissance Frig.cal- culée(Watt)	Puissance Frig.choisie (Watt)	Débit l/s	Choix des Venti-Conv	DIMENSIONS	
						A mm	Poids Kg
R01	1	1950	2083	0,16	QZEB31	1050	19
R02	1	1940	2080	0,16	QZEB31	1050	19
R03	1	900	1046	0,08	QZEB21	735	15
R04	1	2220	2490	0,12	QZEB32	1050	21
R05	1	1850	1931	0,12	QZEB31	1050	19
R06	1	1740	1931	0,12	QZEB31	1050	19
R07	1	1100	1163	0,12	QZEB21	735	15
R08	1	1140	1163	0,12	QZEB21	735	15
P01	1	2210	2490	0,12	QZEB32	1050	21
P02	1	1340	1367	0,08	QZEB22	735	16
P03	2	4450	4472	0,22	QZEB63	1250	31
P04	1	2360	2490	0,12	QZEB32	1050	21
P05	1	1270	1317	0,20	QZEB21	735	15
P06	1	2280	2490	0,12	QZEB32	1050	21
P06	1	1690	1730	0,20	QZEB22	735	16
Coul.	2	4180	4472	0,22	QZEB63	1250	31

CHOIX DES VENTILLO-CONVECTEURS

$$B = A_3^t$$

Local	Nb	Puissance Frig.cal- culée(Watt)	Puissance Frig.choisie (Watt)	Débit l/s	Choix des Venti-Conv	DIMENSIONS	
						A mm	Poids Kg
R01	1	1500	1646	0,16	QZEB22	735	16
R02	1	3260	3311	0,22	QZEB43	1050	23
R03	1	1880	1931	0,12	QZEB31	1050	19
R04	1	1630	1730	0,20	QZEB22	735	16
R05	1	1280	1367	0,08	QZEB22	735	16
R06	1	990	1046	0,08	QZEB21	735	15
R07	1	1690	1730	0,20	QZEB22	735	16
R08	1	1880	1931	0,12	QZEB31	1050	19
P01	1	1350	1539	0,12	QZEB22	735	16
P02	1	1170	1254	0,16	QZEB21	735	15
P03	1	1350	1539	0,12	QZEB22	735	16
P04	1	1350	1539	0,12	QZEB22	735	16
P05	1	1350	1539	0,12	QZEB22	735	16
P06	1	1350	1539	0,12	QZEB22	735	16
P07	1	2020	2270	0,20	QZEB31	1050	19
P08	1	1510	1646	0,16	QZEB22	735	16
P09	1	1270	1367	0,08	QZEB22	735	16
P10	1	1910	2083	0,16	QZEB31	1050	19
P11	1	1420	1539	0,12	QZEB22	735	16
P12	1	1430	1539	0,12	QZEB22	735	16
Coul.	2	4180	4472	0,22	QZEB63	1250	31

CHOIX DES VENILO-CONVECTEURS

$$B = \frac{t}{A_4}$$

Local	Nb	Puissance Frig.cal- culée(Watt)	Puissance Frig.choisie (Watt)	Débit l/s	Choix des Venti-Conv	DIMENSIONS	
						A mm	Poids Kg
R01	1	2450	2525	0,12	QZEB42	1050	21
R02	1	950	1046	0,08	QZEB21	735	15
R03	1	1050	1163	0,12	QZEB21	735	15
R04	1	1050	1163	0,12	QZEB21	735	15
R05	1	1700	1931	0,12	QZEB31	1050	19
R06	1	1700	1931	0,12	QZEB31	1050	19
R07	1	1000	1163	0,12	QZEB21	735	15
R08	1	980	1163	0,12	QZEB21	735	15
R09	1	2050	2150	0,08	QZEB32	1050	21
P01	1	1430	1539	0,12	QZEB22	735	16
P02	1	1190	1254	0,16	QZEB21	735	15
P03	1	1350	1539	0,12	QZEB22	735	16
P04	1	1750	1931	0,12	QZEB31	1050	19
P05	1	1170	1254	0,16	QZEB21	735	15
P06	1	1350	1539	0,12	QZEB22	735	16
P07	1	1850	1931	0,12	QZEB31	1050	19
P08	1	1600	1730	0,20	QZEB22	735	16
P09	1	1260	1367	0,08	QZEB22	735	16
P10	1	1270	1367	0,08	QZEB22	735	16
P11	1	1270	1367	0,08	QZEB22	735	16
P12	1	1130	1254	0,16	QZEB21	735	15
P13	1	1360	1539	0,12	QZEB22	735	16
Coul.	2	4180	4472	0,22	QZEB63	1250	31

CHOIX DES VENTILO-CONVECTEURS

$$B = \frac{t}{A_5}$$

Local	Nb	Puissance Frig.cal- culée(Watt)	Puissance Frig.choisie (Watt)	Débit l/s	Choix des Venti-Conv	DIMENSIONS	
						A mm	Poids Kg
R01	1	1170	1254	0,16	QZEB21	735	15
R02	1	1910	2083	0,16	QZEB31	1050	19
R03	1	1900	2083	0,16	QZEB31	1050	19
R04	1	2280	2490	0,12	QZEB32	1050	21
R05	1	1730	1931	0,12	QZEB31	1050	19
R06	1	1730	1931	0,12	QZEB31	1050	19
R07	1	2010	2150	0,08	QZEB32	1050	21
P01	1	4340	4472	0,22	QZEB63	1250	31
P02	1	1360	1539	0,12	QZEB22	735	16
P03	1	1350	1539	0,12	QZEB22	735	16
P04	1	1170	1254	0,16	QZEB21	735	15
P05	1	1410	1539	0,12	QZEB22	735	16
P06	1	1760	1931	0,12	QZEB31	1050	19
P07	1	4230	4472	0,22	QZEB63	1250	31
P08	1	1270	1367	0,08	QZEB22	735	16
P09	1	1270	1367	0,08	QZEB22	735	16
P10	1	1050	1163	0,12	QZEB21	735	15
P11	1	1430	1539	0,12	QZEB22	735	16
Coul.	2	4180	4472	0,22	QZEB63	1250	31

CHOIX DES VENTILO-CONVECTEURS

B^t = B

Local	Nb	Puissance Frig.cal- culée(Watt)	Puissance Frig.choisie (Watt)	Débit l/s	Choix des Venti-Conv	DIMENSIONS	
						A mm	Poids Kg
RO1	2	1730	1931	0,12	QZEB31	1050	19
RO2	2	2260	2498	0,12	QZEB32	1050	21
RO3	1	2480	2525	0,12	QZEB42	1050	21
RO4	1	1190	1254	0,16	QZEB21	735	15
Coul.	5	4520	4772	0,28	QZEB63	1250	31

CHOIX DES VENTILO-CONVECTEURS

B^t = C

Local	Nb	Puissance Frig.cal- culée(Watt)	Puissance Frig.choisie (Watt)	Débit l/s	Choix des Venti-Conv	DIMENSIONS	
						A mm	Poids kg
R01	1	3580	3634	0,34	QZEB43	1050	23
R02	1	3690	3842	0,14	QZEB63	1250	31
R03	1	1020	1163	0,12	QZEB21	735	15
R04	1	2930	3029	0,24	QZEB42	1050	21
R05	1	1220	1367	0,08	QZEB22	735	16
R06	1	2930	3029	0,24	QZEB42	1050	21
R07	1	3620	3842	0,14	QZEB63	1250	31
R08	1	3680	3842	0,14	QZEB63	1250	31
R09	1	3700	3842	0,14	QZEB63	1250	31
R10	1	3630	3842	0,14	QZEB63	1250	31
R11	1	3580	3634	0,34	QZEB43	1050	23
R12	1	3700	3842	0,14	QZEB63	1250	31
R13	1	1020	1163	0,12	QZEB21	735	15
R14	1	2930	3029	0,24	QZEB42	1050	21
R15	1	3280	3311	0,22	QZEB43	1050	23
R16	1	3580	3634	0,34	QZEB43	1050	23
R17	1	3700	3842	0,14	QZEB63	1250	31
Coul.	8	6160	6210	0,36	QZEB63	1250	31

II CONCLUSION

---oOo---

Pour un certain nombre de considérations pratiques, (manque de temps, sujet trop vaste ...) l'aspect économique de notre étude a été volontairement éludé.

En dépit du délaissement de cet aspect, non moins important, notre étude peut avoir la prétention d'être un projet apte à l'exécution puisque toutes les lignes d'une étude classique de chauffage et climatisation ont été cernées.

IBLIOGRAPHIE

-----oOo-----

- H. RIETXCHEL , W RAISS - Traité de chauffage et de climatisation
(Tome I)
(Tome II)
Edition DUNOD, Paris (1973)
- A. MISSENARD et R. CADIERGUES - Le Chauffage, la Ventilation,
Le Conditionnement d'air
Edition EYROLLES; Paris
- - Catalogue Général, 1976, FRANCIA HOVAL
B.P. 238
76 304 Z I - SOTTEVILLE-LES-ROUEN
(France)
- Catalogue 8 A, Mars 1976 , EUROMO-SOFTER
46, Quai Alphonse le Gallo
92103 - BOULOGNE-BILLANCOURT (France)
- Documentation SAPCA , 4 rue Paul Lintier, 69214
LYON 2 (France)
- Documentation CIAT - France
 - Algérie : LA P.I.C. , Villa Ric et Rac
Lot. Bardey - BOUZAREAH (Alger)
- Thèse de fin d'Etudes , ENP 1975, Adaptation aux conditions
d'Algérie des methodes de calcul du
bilan thermique des bâtiments.
Cours (EPAU -ALGER) Jacob DENIS, Debicki GERARD
Hygrothermique du Bâtiment.
- Documentation AEROVENT Nouveau Ventilato-Convecteur (VIM mars 75)
- Documentation DAIKIN

Kogro Co Shnjuku Sumitimo Blds.6

TOKYO.

''''''
''''''''
''''''''''

