

EXPERTISES

**betag** **INGENIERIE**

ADRESSE CORRESPONDANCE :  
32. RUE LOUIS-ROUFFE  
13014 MARSEILLE  
TÉLÉPHONE 91 67 30 39

BUREAU DE PARIS :  
101. AVENUE JEAN-JAURÈS  
93800 EPINAY / SUR / SEINE  
TÉLÉPHONE (1) 48 23 02 98

BINET SEGINE  
bis, rue de Milan

009 PARIS

RÉF. RAPPORT :

/2008/2

## VISITE PÉRIODIQUE

### AU TITRE DE L'ARRÊTÉ INTERMINISTÉRIEL

### DU 5 JUILLET 1977

ÉTABLISSEMENT DE LA CATÉGORIE B

ADRESSE DE L'INTERVENTION

COPROPRIÉTÉ : LA LORRAINE

138-140, rue de Crimée

75 019 PARIS

*Forest*

P. TA

#### Note importante :

Pour les établissements ou immeubles où l'exploitation de toute ou partie des installations thermiques est confiée à une personne physique ou morale distincte du ou des propriétaires des dites installations, le destinataire du présent rapport doit obligatoirement le transmettre à l'autre partie intéressée.



**ÉTABLISSEMENTS APPARTENANT A LA CATÉGORIE B NE COMPORTANT QU'UNE INSTALLATION DE :  
CHAUFFAGE, VENTILATION, CLIMATISATION ET CONDITIONNEMENT DE LOCAUX**

**TITRE I — ÉTAT DESCRIPTIF DE L'ÉTABLISSEMENT** Pages

1.1 — IDENTIFICATION DE L'ÉTABLISSEMENT

1.2 — STRUCTURE DE LA CONSOMMATION ÉNERGÉTIQUE

- |       |  |       |
|-------|--|-------|
| 1.2.1 | Consommations globales   | 1.2/1 |
| 1.2.2 | Stockages de combustibles  |       |
| 1.2.3 | Chauffage, ventilation et climatisation<br>des locaux et eau chaude sanitaire. | 1.2/3 |

1.3 — PARC DE MATÉRIEL THERMIQUE

- |         |   |       |
|---------|---|-------|
| 1.3.1   | Générateurs   |       |
| 1.3.1.1 | Générateurs de fluide caloporteur   |       |
| 1.3.1.2 | Générateurs de récupération ou d'incinération                                     |       |
| 1.3.1.3 | Générateurs d'énergie mécanique ou<br>électrique utilisant de l'énergie thermique |       |
| 1.3.2   | Appareils utilisateurs d'énergie  |       |
| 1.3.2.1 | Sous-stations de chauffage  | 1.3/4 |
| 1.3.2.2 | Appareils thermodynamiques  |       |

**TITRE 2 — EXAMEN AU TITRE DE L'UTILISATION DE L'ÉNERGIE**

2.1 — TRANSFORMATION ET DISTRIBUTION DE L'ÉNERGIE

- |       |   |  |
|-------|---|--|
| 2.1.1 | Stockages   |  |
| 2.1.2 | Chaufferie centrale   |  |
| 2.1.3 | Réseau de distribution  |  |
| 2.1.4 | Générateurs d'énergie électrique ou<br>mécanique utilisant de l'énergie thermique |  |

Annexes

- |       |                        |  |
|-------|------------------------|--|
| 2.1.A | Examen des générateurs |  |
|-------|------------------------|--|

2.2 — CHAUFFAGE DE LOCAUX

- |       |   |        |
|-------|---|--------|
| 2.2.1 | Analyse du système de chauffage                 | 2.2/1  |
| 2.2.2 | Installation centralisée d'eau chaude sanitaire | 2.2/20 |

Annexes

- |        |                            |  |
|--------|----------------------------|--|
| 2.2.A. | Sous-stations de chauffage |  |
| 2.2.B. | Appareils thermodynamiques |  |

**TITRE 3 — EXAMEN DE LA POLLUTION ATMOSPHÉRIQUE LIÉE A L'UTILISATION DE L'ÉNERGIE**

3.1 — TABLEAU RÉCAPITULATIF

3.2 — ANNEXES

- |        |                                |  |
|--------|--------------------------------|--|
| 3.1.2. | Description de l'installation  |  |
| 3.2.2  | Mesures effectuées             |  |
| 3.2.3  | Conformité à la réglementation |  |
| 3.2.4  | Conclusions de l'expert        |  |

**TITRE 4 — CONCLUSIONS DE L'EXPERT**







TITRE 1 - 1.2. - STRUCTURE DE LA CONSOMMATION ENERGETIQUE

1.2.1. - Consommations globales

ANNEE DE REFERENCE :

DU 1ER JUILLET 1984 AU 30 JUIN 1985

NATURE DU COMBUSTIBLE	CODE	CONSOMMATION ANNUELLE			USAGES (TEP)	
		UNITES PHYSIQUES	K	10 <sup>3</sup> THERMIQUES	THERMIQUE	AUTRES
VAPEUR HAUTE PRESSION CPCU	VE	1111185	575	1681,4	1681,4	11100
		1111111	111	1111111	1111111	1111111
		1111111	111	1111111	1111111	1111111
		1111111	111	1111111	1111111	1111111
		1111111	111	1111111	1111111	1111111
		1111111	111	1111111	1111111	1111111
		1111111	111	1111111	1111111	1111111
		1111111	111	1111111	1111111	1111111
		1111111	111	1111111	1111111	1111111
ELECTRICITE ACHETEE (ESTIMATION EXPERT)	EL	MWh 1111110	2,22	1122,2	1122,2	11100

CATEGORIE DE L'ETABLISSEMENT  B

TOTAL A USAGE THERMIQUE  1901,3 TEP



TITRE 1 - 1.2. - STRUCTURE DE LA CONSOMMATION ENERGETIQUE

1.2.3. - Chauffage, ventilation et climatisation des locaux et eau chaude sanitaire

REPERE (1)	BATIMENT OU ATELIER (2)	FOURNITURE D'ENERGIE (3)	FLUIDE DISTRIBUE (4)	SYSTEME DE CHAUFFAGE (5)	REGULATION (6)	HEURES DE SERVICE (7)	VOLUME CHAUFFE m³ (8)	CONSOMMATION ANNUELLE (9)	
								THERMIQUE kth	ELECTRIQUE MWh
ALL	COPROPRIETE LA LORRAINE 48 LOGEMENTS	VP	EC	CVT	TEP	61168	117808	5491,6	11118

CHAUFFAGE VOLUME TOTAL CHAUFFE 117808

CONSOMMATION ANNUELLE THERMIQUE 5491,6 kth

ELECTRIQUE 11118 MWh

VOLUME 11440 m³

EAU CHAUDE SANITAIRE

CONSOMMATION 13118 MWh



TITRE 1 - 1.3 - PARC DE MATERIEL THERMIQUE

1.3.2. - Appareils utilisateurs d'énergie

1.3.2.1. - Sous-stations de chauffage

No REPERE (1)	BATIMENT (2)	IDENTIFICATION (3)	FONCTION (4)	FLUIDE PRIMAIRE (5)	FLUIDE SECONDAIRE (7)	ANNEE DE MISE EN SERVICE (7)	VOLUME CHAUFFE (m <sup>3</sup> ) (8)	PUISSANCE NOMINALE th/h (9)	NBRE ANNUEL D'HEURES DE SERVICE (10)	CONSOMMATION ANNUELLE kth (11)
344	AL LA LORRAINE	Préparateur instantané CTC SKR 168 - 0,5 VF	E	E	E	974	1111 XX	1111 XX	8760	E 11311,8
E			E	E	E	E	E	E	E	E
E			E	E	E	E	E	E	E	E
E			E	E	E	E	E	E	E	E
E			E	E	E	E	E	E	E	E

VOLUME TOTAL A CHAUFFER

PUISSANCE TOTALE INSTALLEE

CONSOMMATION ANNUELLE TOTALE  CHAUFFAGE

EAU CHAUDE



2.2 — TRANSFORMATION ET DISTRIBUTION DE L'ÉNERGIE

Bâtiments repère

<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Désignation : LA LORRAINE

2.2.1 ANALYSE DU SYSTÈME DE CHAUFFAGE

A — Description

A1 Bâtiment Type de construction :  Traditionnelle  Préfabriquée

Repère bâtiment	A1				
Année de construction	1971				
Longueur . . . . . m	18,00				
Largeur . . . . . m	16,00				
Hauteur d'étage . . . . . m	2,54				
Nombre de niveaux	SS+R+11				
Volume total . . . . . m <sub>3</sub>	10 109				
Volume chauffé . . . . . m <sub>3</sub>	7 808				

— Nature des parois  Estimation de l'expert  D'après descriptif constructeur suivant le tableau de la page 2 2/2

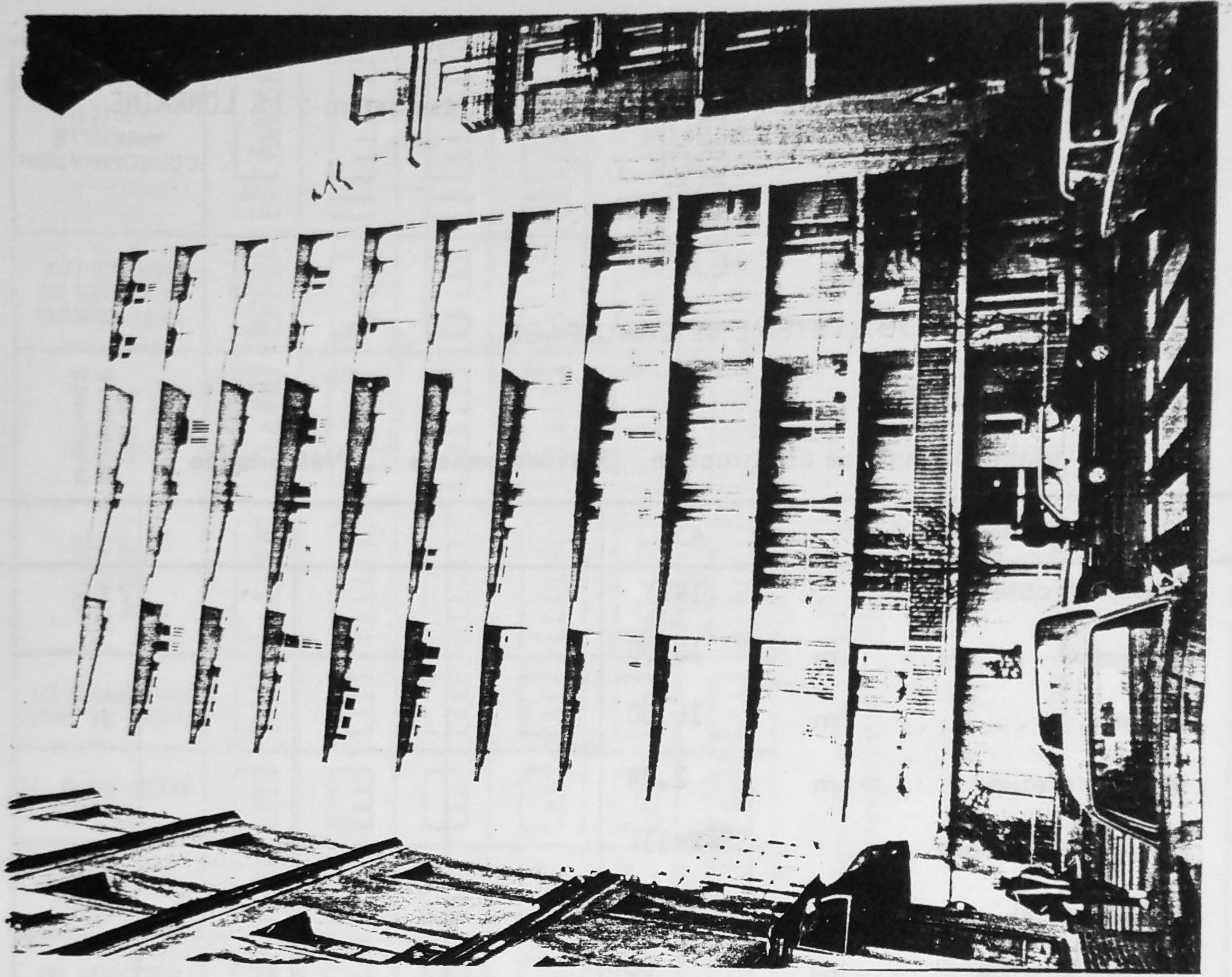
— Vitrage  Simple  Double, épaisseur lame d'air :  
 Surface totale : 175 m<sub>2</sub>  
 Volets extérieurs  inexistant  
 existant bonne fermeture  
 existant mauvaise fermeture

— Orientation :  
 Façade principale : OUEST  
 Façade secondaire : EST  
 Pignon : Mitoyen

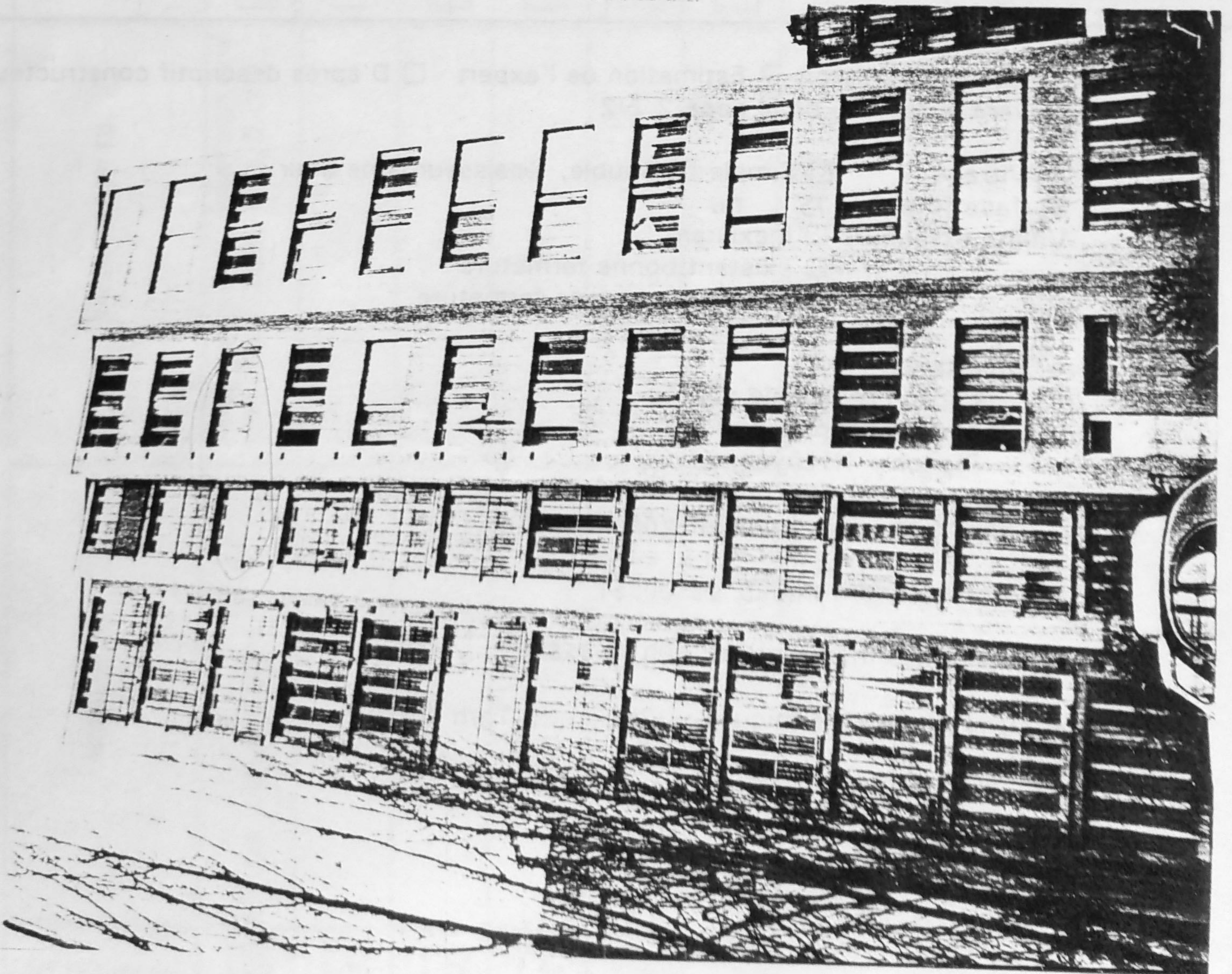
- Exposition : Abritée en zone urbaine
- Vent dominant : NORD et OUEST
- Classe des menuiseries : Non classée.
- Déperditions thermiques : 262 Th/h



LA LORRAINE - FACADE PRINCIPALE OUEST



LA LORRAINE - FACADE SECONDAIRE EST





Repères Bat : A1		ÉPAISSEUR DES COMPOSANTS en m										
MATÉRIAUX	DÉSIGNATION DE LA PAROI	FAÇADE	PIGNON	TOITURE	TERRASSE	PLANCHER BAS				Murs mitoyens à locaux non chauffés	Plancher intermédiaire	AUTRES
						Passage Extérieur	Vide Sanitaire	GARAGE	CAVE			
	Béton .....		0,15		0,15			0,15	0,15	0,15	0,15	
	Parpaing plein											
	Blocs creux en béton											
	Briques creuses .....	0,24										
	Pierre de taille											
	Mortier de ciment .....	0,01	0,01									
	Isolation extérieure											
	Lame d'air .....		0,03									
	Briques de doublage .....		0,04									
	Placoplatre											
	Carreau de platre											
	Enduit platre .....	0,01	0,01									
	Laine minérale											
	Polystyrène expansé											
	Polyuréthane .....				0,03							
	Entrevous en béton											
	Entrevous en terre cuite											
	Entrevous ou blocs pleins en polystyrène expansé											
	Sable											
	Mortier de pose sol											
	Carrelage											
	Moquette											
	Plancher bois collé											
	Plancher bois sur liteaux											
	Forme de pente béton maigre											
	Étanchéité multicouche .....				0,01							
	Gravier de protection .....				0,04							
	Toiture tuile											
	Hourdis sous tuile											
	Malon de couvert											
	Voligeage jointif											
	Comble ventilé											
	Comble faiblement ventilé											
	Comble fortement ventilé											
	Fibrage .....						0,03	0,03				
	Revêtement sol mince .....						0,003	0,003			0,003	



- **Renouvellement d'air :**

Ventilation

Principe  naturelle  
 mécanique

Cuisine :- Amenée et évacuation d'air frais en façade dans la maçonnerie.

Salle de bains intérieure :- Amenée d'air frais par conduit à gaine commune et départ individuel.

- Evacuation d'air vicié par conduit à gaine commune et départ individuel, jusqu'à la toiture.

Salle de bains en façade :

WC intérieur :- Amenée d'air frais par conduit à gaine commune et départ individuel.

- Evacuation d'air vicié par conduit à gaine commune et départ individuel, jusqu'à la toiture.

WC en façade :

Cellier ou séchoir :

Chambre et séjour :

Autres :



## A2 Chauffage et conditionnement

Système: Par convecteur en acier marque ATLANTIC alimenté par colonnes montantes passant dans les logements, lesquelles sont raccordées sur un collecteur horizontal passant en plafond du sous sol depuis la sous-station.

## A3 Régulation et moyens de réglage

Moyen de réglage : - Té de réglage micrométrique sur le retour de chaque panneau.

Régulation automatique : - Par une vanne de régulation motorisée à 3 voies, agissant par mélange de l'eau de retour et de l'eau de sortie générateur en fonction de la température extérieure et de la température de l'eau de départ vers l'installation par l'intermédiaire d'une centrale de régulation électronique : marque LANDIS ET GYR, type RVL 41.10.

- La centrale est équipée d'une horloge journalière.
- La sonde extérieure est correctement positionnée.

Appareils de contrôle existants : - Thermomètre sortie de l'échangeur.

- Thermomètre entrée de l'échangeur.
- Thermomètre sur le départ général après vanne de régulation.

Répartition des charges de chauffage :- Proportionnellement aux tantièmes de chaque local chauffé.



B - Analyse de l'exploitation

B1 Mode d'exploitation

B1.1 Type d'activité : Logements de résidence principale.

- Le décret du 22.10.1979 fixe la température moyenne maximale à 19°C, et l'arrêté Ministériel du 3.12.1974 à 8°C, lorsque les locaux sont inoccupés pendant plus de 48H.

B1.2 Rythme d'utilisation

B1.2.1 Occupation des locaux : - Permanente.

B1.2.2 Consignes d'exploitation

- Affichage thermostat

- Définition de la courbe de régulation

Repère bâtiment	A1									
Température extérieure . °C	+15	-5								
Température départ										
Chauffage correspondant °C	52	90								
Décalage parallèle Jour . °C	+1									
Décalage parallèle Nuit . °C	-3									
Pente de la courbe . . . . .	1,9									

- Réglage horloge (normal de jour et réduit de nuit).

Repère bâtiment	A1									
Régime ralenti début :	22 H									
fin :	5 H									
Régime accéléré début :	/									
fin :	/									

- Nature des interventions manuelles à effectuer : Réglage de la courbe des horaires de ralenti, des décalages nocturne et diurne et le régime de fonctionnement.

- Réglage du renouvellement d'air : Ventilation naturelle. NEANT



B2 Consommation annuelle d'énergie  
 B2.1 Globale

Nature de la source	Consommation en unités physiques	Consommation en Tep	Consommation en chaleur utile	Origine des consommations
V.P E.L	549,6 Kth 8 MWh	55 Tep 1,8 Tep	538,6 Kth 0	SYNDIC ESTIMATION EXPERT
TOTAL	/	56,8 Tep	538,6 Kth	/

B2.2 Consommation rapportée au m<sup>3</sup> chauffé

En Tep ..... : 0,0072 TEP/m<sup>3</sup>

En chaleur utile Kth ..... : 0,0689 Kth/m<sup>3</sup>

B2.3 Charges calorifiques Les façades ensoleillées bénéficient d'un bon apport solaire.



C - Constatations et mesures

C0 Appareillage de mesure utilisé

- Thermomètre à mercure 0-60°C Précision 0,2°C
- Thermomètre électronique 0-150 °C Précision 0,2°C
- Thermomètre humide à mercure 0-60°C Précision 0,2°C
- Anémomètre RICHARD

C1 Conditions aux moments du contrôle

C1.1 Extérieures

Température sèche ..... : +4,2 °C  
 Température humide ..... : / °C  
 Humide relative ..... : / .%  
 Vent Vitesse ..... : / m/s  
 Direction ..... : / " "

C1.2 Intérieures

Température ambiante	DÉSIGNATION LOCAUX				
	Nom de l'occupant	Entrée	Etage	Désignation de la pièce	Orientation
21,9°C	X	1	11	SEJOUR	NE - SO
22,7°C	X	1	8	CHAMBRE	SO
21,6°C	X	1	5	SEJOUR	SE - SO
19,8°C	X	1	3	SEJOUR	SE - SO
22,5°C	X	1	RDC	SEJOUR	E



## C2 Constatations sur le fonctionnement et la conduite

Hétérogénéité des températures : Les relevés de température effectués mettent en évidence un léger déséquilibre de l'installation.

- Tendance générale à la surchauffe.
- Le déséquilibre est surtout sensible par grand vent.

Renouvellement d'air : - Lorsque l'amenée d'air frais perturbe le confort, les prises d'air sont souvent obstruées.

Écart entre les points de consignes et températures réelles : - La température de départ d'eau chaude relevée correspond au réglage de la courbe. L'écart est acceptable pour ce type d'installation.

## C3 Constatations sur l'état du matériel et du bâtiment :

Isolation et étanchéité du bâtiment : - Satisfaisant, (construction récente), mais ne répond pas totalement aux impératifs économiques actuels.

- L'isolation des façades peut être améliorée ainsi que celle des terrasses.
- L'étanchéité des huisseries est perfectible.
- Les vitrages sont munis de volets extérieurs.
- Les façades ensoleillées bénéficient d'un bon apport solaire.
- Absence de double vitrage.

État des organes de réglages : Satisfaisant à priori.

État des appareils d'émission : - Satisfaisant, mais il faut remarquer que certains occupants ont disposé des étagères et des caches amenuisant la convection des convecteurs et favorisant de ce fait le déséquilibre de l'installation.

- Dans certains appartements les corps de chauffe sont couverts de linge ou autres objets qui perturbent leur émission.



État des conduites de distribution intérieure

État des tuyauteries : Aucune fuite apparente constatée lors de la visite.

Pertes par les tuyauteries intérieures

Estimation effectuée à partir des mesures faites sur place : 4 % de la consommation annuelle

État du calorifugeage : - Le calorifugeage des collecteurs est réalisé en nappe, sans séparation entre l'aller et le retour.

Le calorifugeage des collecteurs est insuffisamment efficace.

- Les colonnes montantes ne sont pas calorifugées mais participent au chauffage des locaux.

Insuffisance des moyens de réglage : - Absence d'organes de réglage en pied de colonnes montantes.

Appareillage de contrôle et de régulation : - Le thermomètre placé sur le départ du circuit régulé convient à l'usage.

- Les réglages de la courbe de régulation ne conviennent pas à l'installation.

DIVERS. - La sous-station est équipée d'un robinet de puisage.

- La sous-station est équipée d'un siphon de sol.

- L'état de propreté général de la sous-station est satisfaisant, mais peut être amélioré.



## D - Recommandations de l'expert concernant :

## D1 Les qualités thermiques du bâtiment.

- Renforcer par l'extérieur l'isolation des façades à l'occasion d'une opération de rénovation.
- Renforcer l'isolation des pignons par l'injection de mousse uré-formol dans le vide d'air de la contre-cloison.
- Renforcer l'isolation du plancher haut des sous-sols situés sous les locaux chauffés.
- Renforcer l'isolation des terrasses à l'occasion d'une réfection de l'étanchéité.
- Prévoir la pose de double vitrage.
- Améliorer l'étanchéité des fenêtres par un mastic extrudable auto-déformant (joint silicone).
- Recommander aux occupants de bien fermer leurs volets lorsque l'éclairage artificiel est rendu nécessaire, et lorsque les locaux sont inoccupés.

## D2 La conception des systèmes de chauffage, de conditionnement et du renouvellement d'air

- Prévoir la mise en place de té de réglage en pied de colonne.
- Prévoir l'amélioration du calorifugeage des collecteurs.
- Supprimer les convecteurs de chauffage des parties communes.

## D3 Les appareils de production de chaleur et de froid. (cf annexes 2.2 A et 2.2 B le cas échéant)

- Le calorifuge de l'échangeur et de tout le circuit vapeur doit être renforcé.



D4 La régulation et le mode d'exploitation : Envisager un équilibrage de l'installation par le calcul automatique. Si parallèlement d'autres actions doivent être menées, telles que pose d'organes d'équilibrage, calorifugeage, etc.. l'équilibrage devra intervenir après ces modifications.

- Modifier la période de ralenti de nuit pour obtenir un ralenti de 22 h à 6 heures.
- Pour tenir compte de l'inertie de l'installation de chauffage, anticiper le ralenti de nuit pour obtenir l'horaire suivant : 18 h - 3 h.
- Régler la courbe de régulation comme suit :

- température départ eau chaude = 90°C
- pour température extérieure = -5°C

et

- température départ eau chaude = +19°C
- pour température extérieure = +19°C

avec un décalage parallèle de = 0°C

Après réglage suivre le comportement de l'installation par enregistrement, à l'aide de thermographes, des températures extérieures, d'ambiance dans les logements, et de départ d'eau chauffage, afin de procéder à un ajustement éventuel.

- Prévoir la pose d'un système de comptage de chaleur permettant de faire une répartition des charges de chauffage conformément aux dispositions du décret du 31.12.1979.
- Remplacer la vanne de régulation existante par une vanne motorisée à 3 voies du type à soupape présentant une meilleure étanchéité et une meilleure autorité.
- Prévoir la pose sur le remplissage de l'installation d'un système disconnecteur conforme au règlement sanitaire.
- Envisager de remplacer la régulation actuelle par un régulateur à intégration de bilan thermique.

#### D5 Les charges calorifiques

Apports solaires : R.A.S.

Apports de chaleur gratuite (éclairage, occupation etc...) : R.A.S.

D6 L'entretien du matériel : - Rapprocher les consommations de combustible de celles des années précédentes en tenant compte du nombre de DJU de chaque saison de chauffe respectivement.

- Donner des consignes aux occupants pour que les radiateurs soient utilisés correctement (suppression des tablettes et des habillages).
- Vérifier et améliorer le calorifugeage des collecteurs.
- Mettre en place un cahier de suivi des remplissages de l'installation afin de détecter une anomalie éventuelle.



2.2.2 INSTALLATION CENTRALISÉE D'EAU SANITAIRE

A - Description

A1 Appareil de production d'eau chaude

Générateur :  Indépendant  
 Commun au chauffage

Principe :  Accumulation  
 Semi-instantané  
 Instantanée

Repère de l'échangeur	311			
Marque . . . . .	CTC			
Type . . . . .	SKR 168.05 VF			
Alimentation du réseau . . . . . (1)	PEV			
Mode de couplage . . . . .	/			
Capacité de stockage . . . . . l	NEGLIGEABLE			
Puissance . . . . . th/h	INCONNUE			
Température entrée E.F. . . . . °C	10			
Température départ E.C. . . . . °C	55			
Pression eau froide . . . . . B	INCONNUE			
Température entrée primaire . °C	90			
Température sortie primaire . °C	70			
Pression primaire . . . . . B	4,6			

(1) Pression eau de ville : P.E.V  
 Réseau surpressé : R.S

A2 Organes de distribution

Ballons de stockage SANS OBJET  
 Quantité :  
 Capacité unitaire : |  
 Mode de couplage :  série  
 parallèle  
 série parallèle



Pompe de circulation de boucle 2  
 Nombre en service simultané 1

Affectation réseau (1) . . . . .	PEV
Marque . . . . .	SALMSON
Type . . . . .	NEC 332
Puissance moteur . . . . . KW	0,18
Hauteur manométrique . . . . . mCE	3,40
Débit <input type="checkbox"/> réel <input checked="" type="checkbox"/> estimée . . . . . m <sup>3</sup> /h	1,1
Mode raccordement hydraulique . . .	PARALELLE
Horloge de commande . . . . .	NEANT

(1) P.E.V ou R.S. ou autre spécification

#### Réseau de distribution

Principe :  épi,  boucle,  étoile

- Les colonnes d'ECS sont bouclées en tête pour assurer la circulation du bouclage.

#### Collecteur de départ ECS

- Nature tuyauterie : Acier galvanisé

- Diamètre départ : 60,3 X 3,6 mm

- Localisation et passage :- En plafond du sous-sol depuis la centrale de production jusqu'à chaque pied de colonne.

#### Collecteur de retour de boucle

- Nature tuyauterie : Acier galvanisé.

- Diamètre arrivée à la production : 33,7 X 3,2 mm

- Localisation et passage : En plafond du sous-sol depuis la centrale de production jusqu'à chaque pied de colonne.

#### Colonnes montantes

- Nature tuyauterie : Acier galvanisé.

- Organes de réglage : Chaque pied de colonne est équipé d'une vanne d'isolement et d'un té de réglage sur la boucle.

- Localisation et passage : Apparentes dans le W.C des logements.

- Apparentes dans la cuisine des logements.



## Calorifugeage :

- Collecteurs : Réalisé en coquilles de laine minérale ép : 25 mm avec protection par bande de gaze et lissage terre de pipe.

- Colonnes montantes : Inexistant.

## A3 Appareils d'utilisation

Nombre de points desservis : Dans chaque logement, 4 appareils sanitaires sont alimentés en eau chaude, soit au total 192 points de puisage.

Type d'utilisation : - Domestique, résidence principale.

Simultanéité des besoins : Suivant la norme NF P 41.201 le coefficient de simultanéité peut être retenu comme étant égal à :  $\frac{1}{\sqrt{N-1}}$  (N étant le nombre de points desservis), soit 0,072

## A4 Traitement d'eau :

Caractéristique de l'eau fournie : Non communiquée lors de la visite.

Origine : Variable.

## Nature du traitement :

Permutation d'ion. Marque : PERMO  
Type : INCONNUE

Traitement filmogène. Marque : SANS OBJET  
Type :  
Réactif :

Autres traitement : SANS OBJET



B — Analyse de l'exploitation

B1 Mode d'exploitation

Permanence des besoins : - Besoins très variable au cours d'une journée et quasi permanent au cours de l'année.

Adaptation de la production aux besoins :

Point de consigne de la température départ ECS : 55 °C

- Proportionnellement sur vanne 3 voies montée en décharge sur le primaire de l'échangeur en fonction de la température de départ d'E.C.S.

B2 Consommation annuelle :

B2.1 Consommation globale

Repère de la sous station . . . . .	1	
Quantité produite . . . . . m <sup>3</sup>	1 440	
Température moyenne E.C.S. . . . . °C	55	
Température moyenne EF . . . . . °C	10	
Écart de température moyenne (Δt) . . . . °C	45	
Durée de fonctionnement de la boucle . . . . H	8 760	
Consommation thermique . . . . . Kth	131,8	

B2.2 Consommation ramenée au m<sup>3</sup>

Repère de la sous station :		1
Rendement de production et distribution d'ECS :	%	49,1
Consommation réelle été : $\frac{\Delta t \times 1 \text{ th/m}^3 \cdot \text{°C}}{\eta_{\text{été}} \times \eta_{\text{ECS}}}$ =	th/m <sup>3</sup>	100
Consommation réelle hiver : $\frac{\Delta t \times 1 \text{ th/m}^3 \cdot \text{°C}}{\eta_{\text{hiver}} \times \eta_{\text{ECS}}}$ =	th/m <sup>3</sup>	88



C — Constatations et mesures

C0 Appareils de mesure utilisés

Thermomètre à mercure 0°-60°C — Précision 0,2°C

Thermomètre électronique 0°-150°C — Précision 0,2°C

C1 Conditions au moment du contrôle

Heure à laquelle sont effectuées les mesures : 10 H 30

Jour de la semaine où sont effectuées les mesures : MERCREDI

Repère de la sous-station :

Température entrée eau froide : °C

Température sortie d'eau chaude : °C

Température retour de bouclage : °C

Mesurée		lue au thermomètre de l'installation	
001		001	
10,7		/	
54,2		55	
48,4		/	

C2 Pertes dans le réseau de distribution

Repère de la sous-station :

Débit du bouclage . . . . . : m<sup>3</sup>/h

Chute de température . . . . . : °C

Perte . . . . . : th/h

Perte par le stockage . . . . . : Kth

Perte totale annuelle . . . . . : Kth

Perte ramenée au m<sup>3</sup> consommé : th/m<sup>3</sup>

1			
1,1			
5,8			
6,8			
0,09			
60,30			
41,93			

$$\text{Calcul du rendement} = \frac{\Delta t \times 1 \text{ th/h}^\circ\text{C}}{\Delta t \times 1 \text{ th/h}^\circ\text{C} + \text{Perte/m}^3} = 51,76 \%$$

Fonctionnement de l'horloge d'arrêt du circuit de bouclage

Absence d'horloge.

État du réseau d'eau chaude

Canalisations : - Satisfaisant.

- L'absence de fuite sur les parties noyées dans le sol, laisse supposer que les réseaux sont en bon état.

Calorifugeage : Le calorifugeage des réseaux est insuffisamment efficace et, est la cause d'importantes pertes thermiques.



**C3 Examen des appareils de production**

Dans le cas où l'eau chaude est produite par un générateur indépendant voir page 2.1/7 et 2.1/12

- Calorifugeage : - Le calorifugeage de l'échangeur n° 001 est insuffisant.

- Régulation : - L'écart constaté entre la température de départ et le point de consigne de la sonde est acceptable pour ce type d'installation.

- Principe de production d'ECS :- Envisager la récupération sur les condensats de la vapeur pour la production d'E.C.S.

**C4 Conformité à la réglementation**

Compteurs divisionnaires (Décret du 19 juin 1975)

- Existants, mais veiller à leur bon entretien et à leur bonne exploitation.

**D - Observations et recommandations**

## DÉSIGNATIONS

## Économie

%

en Tep

- Prévoir l'amélioration du calorifugeage des collecteurs.	1,4	0,18
- Prévoir calorifugeage colonnes montantes.	15	2,00
- Renforcement calorifugeage de l'échangeur n° 001.	0,5	0,07
- Prévoir récupération sur les condensats pour la production d'ECS.	30	3,90
- Pose d'une horloge programmant l'arrêt de la pompe de boucle (22 h - 5 h).	9	1,2



## TITRE 4 — CONCLUSIONS DE L'EXPERT

### 4.1 — APPRÉCIATION GÉNÉRALE

Sur l'utilisation de l'énergie dans l'établissement :

Voir pages suivantes.

Sur la lutte contre la pollution atmosphérique liée à l'utilisation de l'énergie :

SANS OBJET.

### 4.2 — ÉVOLUTION DE LA SITUATION DEPUIS LA DERNIÈRE VISITE :

Du point de vue des économies d'énergie :

Voir pages suivantes.

Du point de vue de la lutte contre la pollution atmosphérique liée à l'utilisation de l'énergie :

SANS OBJET.



## BETAG INGENIERIE

### 4.1.- CONCLUSION.-

#### 4.1.1.- Sous-station.

L'état de l'échangeur et son fonctionnement sont satisfaisants, toutefois quelques améliorations pourraient être bénéfiques.

4.1.1.1.- Le renforcement du calorifugeage de la jacquette de l'échangeur de chauffage, particulièrement la partie supérieure et inférieure. Par ailleurs, il serait souhaitable d'envisager aussi un calorifuge sérieux des canalisations de vapeur.

4.1.1.2.- L'amélioration de l'exploitation par :

- L'augmentation de la fréquence des visites d'entretien et de maintenance.

#### 4.1.2.- Conduite du chauffage.

4.1.2.1.- Dans un premier temps, il faut envisager de reprendre le réglage de la courbe de la centrale de régulation car les contrôles de température effectués font apparaître une légère tendance à la surchauffe.

4.1.2.2.- Afin de combattre le problème d'hétérogénéité de température dans les logements, il est nécessaire de mettre en œuvre un équilibrage de l'installation de chauffage par le calcul informatique.

4.1.2.3.- Remplacer la vanne de régulation existante par vanne motorisée à 3 voies du type à soupape qui à une meilleure autorité et une meilleure étanchéité.

4.1.2.4.- Le comportement des usagers pourra être modifié par la mise en place de répartiteurs de frais de chauffage, lesquels par une individualisation partielle de la facturation entraînent une attitude proche de celles d'utilisateurs de chauffage individuel.

Pour les autres actions possibles, elles ne seront envisageables que dans le cas d'un important renchérissement du coût de l'énergie.

#### 4.1.3.- Eau chaude sanitaire.

4.1.3.1.- L'installation d'une horloge programmant l'arrêt de la pompe de boucle la nuit de 23 h à 5 heures est souhaitable compte tenu de l'économie qu'elle apportera en retour par rapport à l'investissement que cela représente.

4.1.3.2.- Le calorifuge des colonnes d'eau chaude est envisageable ce qui permettra de réduire considérablement les pertes du réseau.

4.1.3.3.- Une amélioration de l'isolation de la jacquette de l'échangeur d'E.C.S. est envisageable le temps de retour étant inférieur à 5 ans, compte tenu de l'investissement que cela représente.

4.1.3.4.- L'installation d'un échangeur de récupération sur les condensats de vapeur est particulièrement recommandé pour la production d'E.C.S. Ceci permet de couvrir la presque totalité des besoins annuels. Le temps de retour est inférieur à 2 ans, c'est donc une réalisation à envisager immédiatement.

#### 4.1.4.- Bâtiment.

Les interventions sur le bâtiment font apparaître des temps de retour relativement dissuasifs (ils sont variables de 10 à 40 ans en fonction de la réalisation envisagée), aussi ces opérations ne peuvent être envisagées qu'à plus long terme, si les conditions économiques améliorent leur rentabilité.

VOIR PAGE SUIVANTE.



#### 4.1.- CONCLUSION ( SUITE).

En résumé un ensemble de travaux peut être envisagé immédiatement. Cet ensemble comprendrait :

- le réglage de la courbe de régulation.
- la récupération sur condensat pour production ECS .
- E.C.S. horloge programmant arrêt de boucle la nuit.
- équilibrage.
- renforcement du calorifuge de l'échangeur.
- l'amélioration de visite d'exploitation.

Cet ensemble cohérent d'amélioration entrainerait une économie globale de 19 TEP.

#### 4.2. Evolution de la situation depuis la dernière visite.

Du point de vue économie d'énergie :

On constate sur le chauffage une augmentation de 2,5%.

Par ailleurs le rendement global de l'échangeur est resté sensiblement constant.

Aucune amélioration notable n'ayant été effectuée sur l'installation.

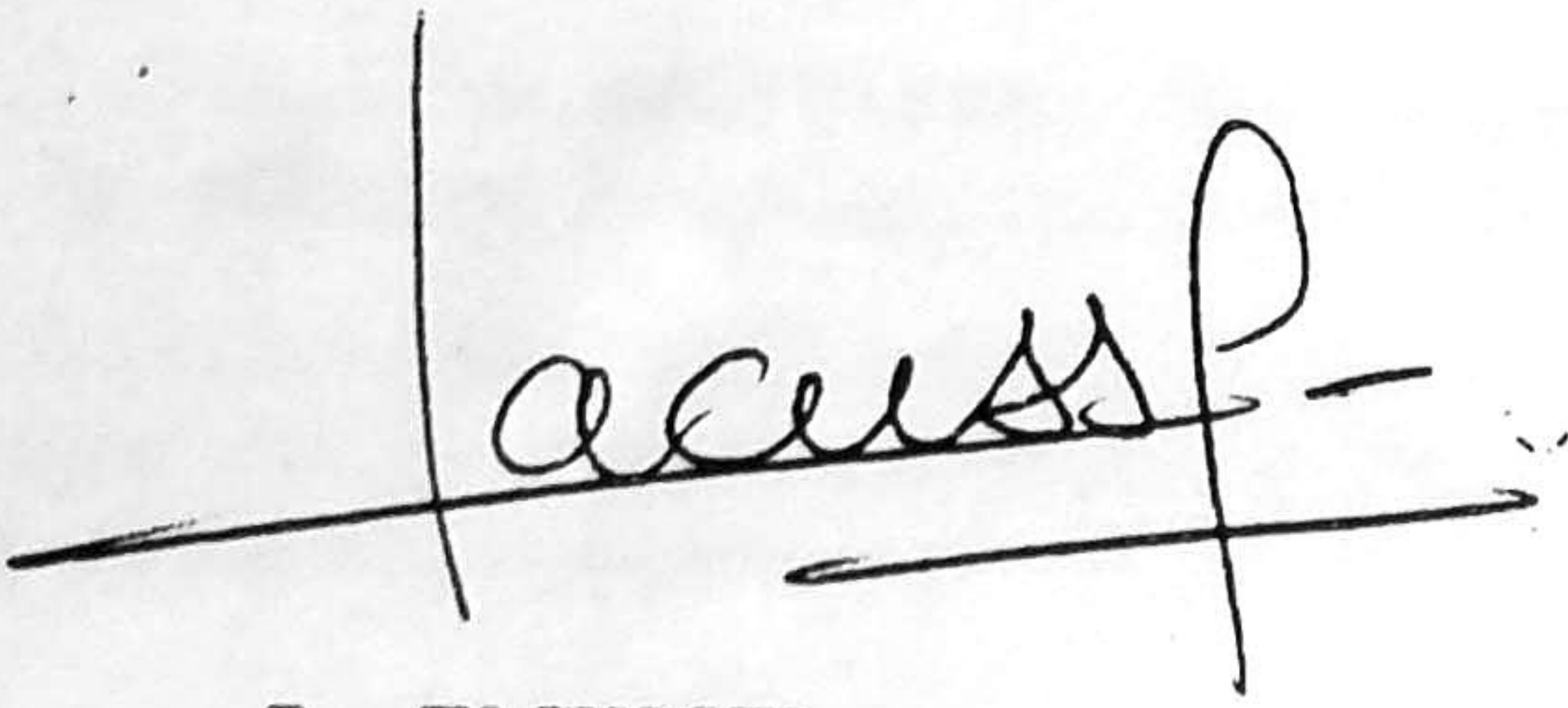
Cette légère dégradation sur la consommation chauffage peut donc être attribuée au réglage de la courbe de régulation qui a tendance à la surchauffe pour des températures extérieures au-dessus de 8°C.

Sur la consommation ECS il est à noter l'abaissement de 5°C sur le départ ECS ce qui apporterait une diminution de consommation et pertes de l'ordre de 10%.

Cette économie a été en partie amputé par l'augmentation de la quantité eau chaude consommée, le bilan sur l'E.C.S. se traduit donc par une économie de 2 à 3%.



4.3 - RECOMMANDATIONS DE L'EXPERT ET ACTIONS A ENTREPRENDRE  
 4.3.1 UTILISATION DE L'ÉNERGIE

Rep.	Nature des recommandations	cf page	Économies possibles en TEP	INVESTISSEMENTS FRS T.T.C.
	<b>A. Réalisations immédiates</b>			
1	Amélioration de l'exploitation.	2.2/11	0,7	2 000.-
2	Renforcement du calorifugeage échangeur + réseau vapeur.	2.2/11	1,36	8 200.-
3	Réglage de la courbe de régulation.	2.2/11	6,6	600.-
4	Pose d'une horloge programmant l'arrêt de boucle ECS.	2.2/25	1,2	2 500.-
5	Récupération sur les condensats pour la production d'ECS.	2.2/25	3,9	30 700.-
6	Répartiteurs des frais de chauffage.	2.2/11	8,25	16 000.-
7	Equilibrage.	2.2/11	6,6	34 600.-
8	Vannes à soupape.	2.2/11	2,75	7 200.-
	<b>B. Actions à lancer immédiatement</b>			
9	Régulateur à bilan thermique	2.2/11	2,75	18 000.-
10	Prévoir amélioration du calorifugeage des collecteurs ECS.	2.2/25	0,18	8 400.-
11	Renforcement du calorifugeage de l'échangeur ECS.	2.2/25	0,07	4 000.-
12	Calorifugeage colonnes montantes ECS	2.2/25	2,00	12 300.-
	Signature de l'Expert			
				
	P. TACUSSEL			
	<b>C. Actions à envisager à plus long terme</b>			
13	Renforcement isolation façades et pignons	2.2/10	6,6	1 195 000.-
14	Renforcement isolation plancher haut sous-sol	2.2/10	1,4	32 000.-
15	Renforcement isolation terrasse.	2.2/10	4,4	75 000.-
16	Pose double vitrage	2.2/10	2,2	122 500.-
17	Joints silicone aux fenêtres	2.2/10	3,3	70 000.-

NOTA - Certaines recommandations sont incompatibles entr'elles, d'autres sont indépendantes. En conséquence, l'économie globale résultant de plusieurs actions, ne peut pas être obtenue par simple addition des économies individuelles.