

NOTE DE CONCEPTION

Faisabilité d'installer des PAC Air/Eau et un enclos acoustique – URSSAF de Franche-Comté

3 Rue de Châtillon - 25480 ÉCOLE-VALENTIN

Rédigée par : Raphaël PETIT le : 24/02/2026
r.petit@ameameame.fr
Réf. Affaire : 2 24HHE68_URSSAF FRANCHE COMTE_ECOLE VALENTIN_Rénovation Siège

Ouvrage :	Siège de l'URSSAF de Franche-Comté
Adresse :	3 rue de Châtillon – 254800 ÉCOLE-VALENTIN
MOA :	URSAFF de Franche-Comté
	3 rue de Châtillon – 254800 ÉCOLE-VALENTIN

Table des matières

1. AVANT-PROPOS 2

2. MATÉRIAUX – HYPOTHESES 3

3. INSTALLATION DES PACs – JUSTIFICATION ET CONCEPTION DU SUPPORT 3

4. CONCLUSION 10

1. AVANT-PROPOS

Dans le cadre d'un projet de rénovation énergétique du siège de l'URSSAF de Franche-Comté, sis au 3 rue de Châtillon à École-Valentin (25480) il est procédé à la vérification de la faisabilité d'installer deux PAC Air/Eau sur une toiture-terrasse existante. La structure métallique support est dessinée et prédimensionnée.

La présence note est notamment fondée sur :

- 04.5 URSSAF_Plan_RDC_BatBC_Proj ; 04.6 URSSAF_Plan_R1_BatBC_Proj ; 04.19 URSSAF_Plan_Toiture_Proj – les plans de projet du RDC, R+1 et de la toiture-terrasse dans leur dernier indice ;
- Des extraits précisant les dispositions constructives à mobiliser ainsi que la documentation technique ;

Il convient de noter, d'emblée, que les dispositions constructives imposent une hauteur libre sous les équipements techniques de 0,80m. Il convient donc d'intégrer un système de surélévation des PAC aux équipements projetés.

5.4.2 Hauteur libre sous les équipements techniques solidaires des éléments porteurs

Afin de pouvoir effectuer les opérations d'entretien de la toiture et les éventuelles réfections, il est nécessaire de prévoir une hauteur minimale h entre le bas des équipements et la protection du revêtement d'étanchéité des parties courantes (voir figure 2).

Si les équipements sont fixes, cette hauteur est fonction de la longueur L d'encombrement horizontal de ces équipements :

- si $L \leq 1,20 \text{ m}$: $h \geq 0,40 \text{ m}$
- si $L > 1,20 \text{ m}$: $h \geq 0,80 \text{ m}$.

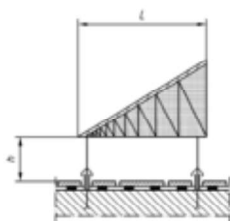


Figure 2 Hauteur minimale libre sous équipement technique fixe

Si les équipements peuvent être démontés lors de la réfection de l'étanchéité, cette hauteur peut être ramenée à 0,30 m.

Figure 1 : Extrait de la documentation imposant la hauteur libre sous équipements techniques.

La présence note est rédigée sur la base des normes :

- NF EN 1990 - Eurocode 0 — Bases de calcul des structures
 - NF EN 1991 - Eurocode 1 — Actions sur les structures
 - NF EN 1992 - Eurocode 2 — Calcul des structures en béton
 - NF EN 1993 - Eurocode 3 — Calcul des structures en acier
- Assorties de leurs annexes nationales respectives en vigueur.

Les autres normes éventuellement mobilisées seront citées.

2. MATÉRIAUX – Hypothèses

2.1. Béton

Le béton armé est retenu de poids volumique :

$$\gamma_{rc} = 25 \text{ kN/m}^3$$

2.2. Acier de charpente métallique

L'acier de charpente métallique est retenu de poids volumique :

$$\gamma_s = 78,50 \text{ kN/m}^3$$

Les profilés employés sont réputés de sections standard sauf indication contraire explicite, de nuance S275, laminés à chaud.

Le module d'élasticité de l'acier de charpente métallique est retenu tel que :

$$E_s = 210 \text{ GPa}$$

Pour les sections standard, le facteur partiel du matériau est retenu tel que :

$$\gamma_{M0} = 1,00$$

3. INSTALLATION DES PACs – JUSTIFICATION et CONCEPTION DU SUPPORT

La PAC, les équipements de support et l'enclos acoustique sont des charges permanentes additionnelles. Les seules PAC apportent, en première approche et sur la base de leur documentation technique, une charge surfacique uniformément répartie non-pondérée de $290,5 \text{ kg/m}^2$. Cette charge est trop importante pour qu'une justification par étude du *pro rata* de surcharge sur la dalle soit légitime. L'enclos acoustique étant réputé ouvert, il n'est pas non plus envisageable de procéder à une hypothétique suppression des charges de neige à l'état projeté, au droit des ouvrages projetés.

Dans ce cadre et en l'absence de données relatives au ferrailage de la dalle, il est considéré d'emblée que les PAC et équipements supports devront être appuyés sur les voiles existants. Il sera donc mené, ci-après, une étude du *pro rata* de surcharge engagée par les PAC et équipements supports sur les fondations.

3.1. Descente de charges en pieds des voiles – état existant

L'immeuble existant est un bâtiment à deux niveaux de superstructure présentant un plan rectangulaire.

Il sera alors étudié ci-après la descente de charges en pied du voile « ouest », réputé le moins chargé suivant les dispositions observées sur plans et au sens du quel une étude par comparaison des charges à l'état existant et projeté sera la plus sécuritaire.

Le voile étudié présente une longueur en plan de 9,90m, une bande de chargement en toiture-terrasse retenue de largeur 4,25m et une bande de chargement des planchers courants retenue de largeur 1,52m.

3.1.1. Charges issues de la toiture-terrasse

Il est retenu, au titre du poids de la toiture-terrasse, une charge permanente additionnelle correspondant à :

- Une dalle pleine en béton armé d'épaisseur $e = 150mm$ (hypothèse défavorable) ;
- Un complexe d'étanchéité bicouche $e = 15mm$ et d'isolant thermique type mousse PU $e = 100mm$ (hypothèse) ;
- Un horizon de gravier roulé $e = 40mm$ (hypothèse) ;
- Des divers suspendus en sous-face ;

$$G' = 450 \text{ kg/m}^2$$

Au titre des charges d'exploitation (catégorie H au sens de la NF EN 1991-1-1) il est retenu une charge surfacique telle que :

$$S = 80 \text{ kg/m}^2$$

Il vient les charges linéiques renvoyées sur le voile :

G [kg/m]	Q [kg/m]
1912,5	340

3.1.2. Charges issues du voile « ouest » du R+1

Le voile « ouest » est supposé en maçonnerie de type parpaings creux (hypothèse défavorable), d'épaisseur $e = 20cm$ et de poids propre :

$$g = 1400 \text{ kg/m}^3$$

Le voile « ouest » du R+1 présente une hauteur $h = 2,95m$ à laquelle s'ajoute l'acrotère de hauteur $h = 0,65m$.

Il vient les charges linéiques renvoyées en pied de mur pignon :

G [kg/m]	Q [kg/m]
$1912,5 + 1008 = 2920,5$	340

Nota : Les charges estimées ici sont additionnées avec les charges précédemment estimées.

3.1.3. Charges issues du plancher bas du R+1

Il est retenu, au titre du poids du plancher bas du R+1, une charge permanente additionnelle correspondant à :

- Une dalle pleine en béton armé d'épaisseur $e = 150\text{mm}$ (hypothèse défavorable) ;
- Une chape et revêtement de sol souple ;
- Des divers suspendus en sous-face ;

$$G' = 420 \text{ kg/m}^2$$

Il est retenu, au titre de l'exploitation du plancher des combles, une charge d'exploitation de bureaux (catégorie B au sens de la NF 1991-1-1) :

$$Q = 250 \text{ kg/m}^2$$

Il vient les charges linéiques renvoyées sur le mur pignon :

G [kg/m]	Q [kg/m]
$2920,5 + 638,4 = 3558,9$	$340 + 380 = 720$

Nota : Les charges estimées ici sont additionnées avec les charges précédemment estimées.

3.1.4. Charges issues du voile « ouest » du RDC

Le voile « ouest » est supposé en maçonnerie de type parpaings creux (hypothèse défavorable), d'épaisseur $e = 20\text{cm}$ et de poids propre :

$$g = 1400 \text{ kg/m}^3$$

Le voile « ouest » du R+1 présente une hauteur $h = 2,95\text{m}$.

Il vient les charges linéiques renvoyées en pied de mur pignon :

G [kg/m]	Q [kg/m]
$3558,9 + 826 = 4384,9$	720

Nota : Les charges estimées ici sont additionnées avec les charges précédemment estimées.

3.1.5. Synthèse

Il apparait que le voile étudié reprend, sur la base d'hypothèse défavorables, une charge linéique en pied :

- $G + Q = 5105 \text{ kg/m}$ à l'ELS ;
- $1,35G + 1,5Q = 7000 \text{ kg/m}$ à l'ELU ;

3.2. PAC projetées et traverses

Les PAC dont il est projeté qu'elles soient installées présentent les caractéristiques suivantes :

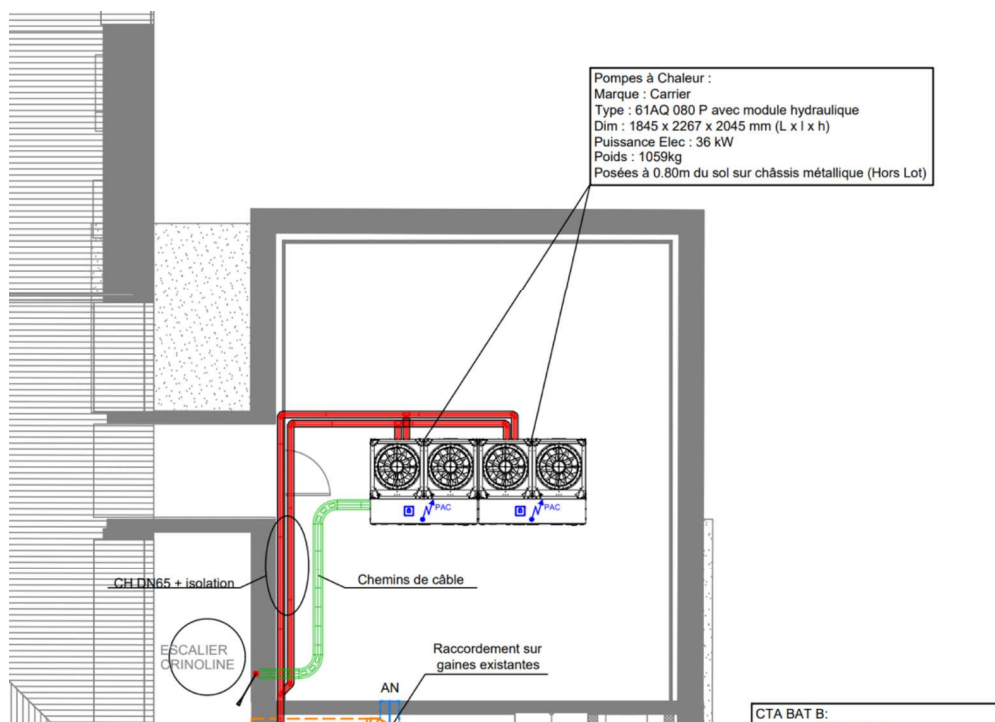


Figure 2 : Caractéristiques des PAC projetées – Extrait d'un plan fourni par OTEIS Dijon (MOE Fluides).

Les PAC sont retenues de poids $G = 1200 \text{ kg}$ pour prise en compte de leur mise en charge.

Il est prédimensionné un système de traverses principales et secondaires. Les traverses principales seront appuyées au droit des voiles « est » et « ouest », l'ensemble reprenant son propre poids ainsi que celui des PAC.

Le système prédimensionné est le suivant :

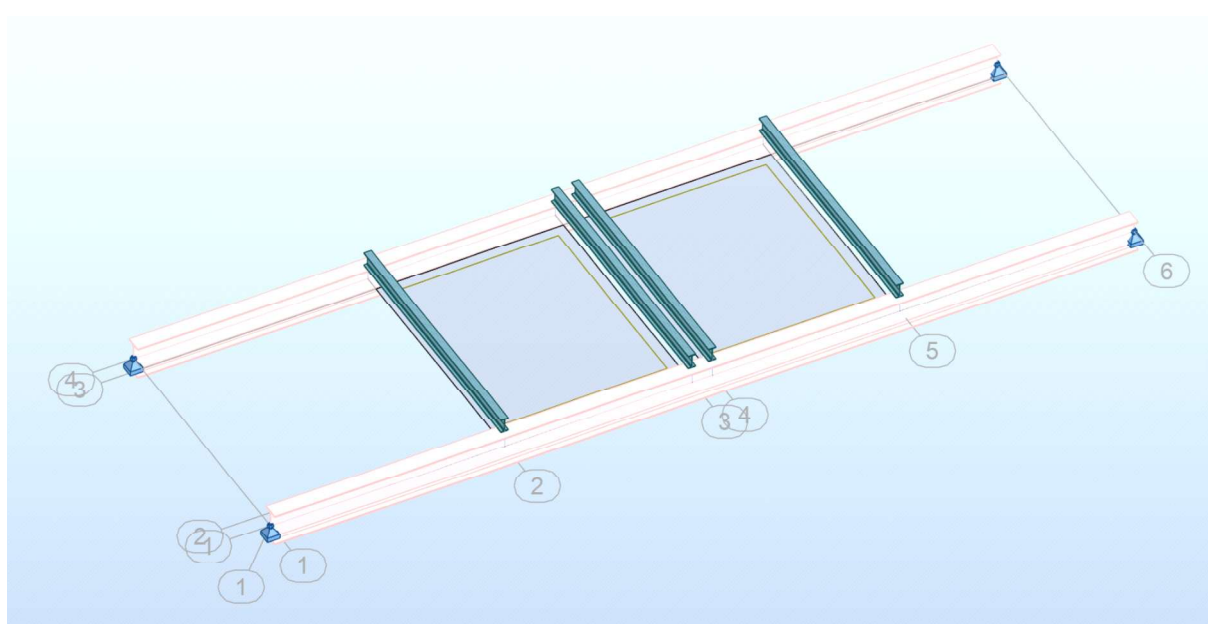


Figure 3 : Axonométrie de principe du système de traverses portant les PAC.

Les traverses principales sont des IPE240, les traverses secondaires sont des IPE120. La masse d'acier S275 correspondante est de 620kg.

Le critère de flèche retenu au titre du prédimensionnement est le suivant :

- Flèche final admissible pour les traverses support :

$$f_{max} = \frac{L}{300}$$

À l'ELS, ce dispositif, intégrant le poids des PAC, renvoie à chaque appui une charge $F_z = 7,46 \text{ kN}$ et, à l'ELU, une charge $F_z = 10,07 \text{ kN}$.

Moyennant la diffusion des efforts dans la hauteur du voile ($h = 6,55$) suivant un cône de diffusion formant un angle $\alpha = 30^\circ$ avec la verticale, et considérant la superposition des efforts issus de deux appuis juxtaposés en cas de recoupement des cônes de diffusion, il est possible d'évaluer la charge linéique renvoyée en pied de chaque voile :

$$G_{PAC,ELS} = \frac{2F_z}{2htan(\alpha)} = 1,973 \text{ kN/m} = 197,3 \text{ kg/m à l'ELS ;}$$

$$G_{PAC,ELU} = 2,663 \text{ kN/m} = 266,3 \text{ kg/m à l'ELU ;}$$

En l'absence de désordres identifiés, il est admis que les structures existantes peuvent connaître une surcharge de 5% sans qu'une justification plus avancée ne soit nécessaire. Une telle surcharge correspond, ici, à une charge linéique de :

- 255,25 kg/m à l'ELS ;
- 350 kg/m à l'ELU ;

Il apparaît ici que la surcharge linéique engagée par l'introduction des PAC et des traverses support est inférieure à la surcharge admissible. Dans ce cadre, le système prédimensionné est réputé faisable au sens de la capacité portante de l'ouvrage.

Il est donné ci-après une vue en plan de la structure support et un détail d'assemblage sur l'acrotère existant.

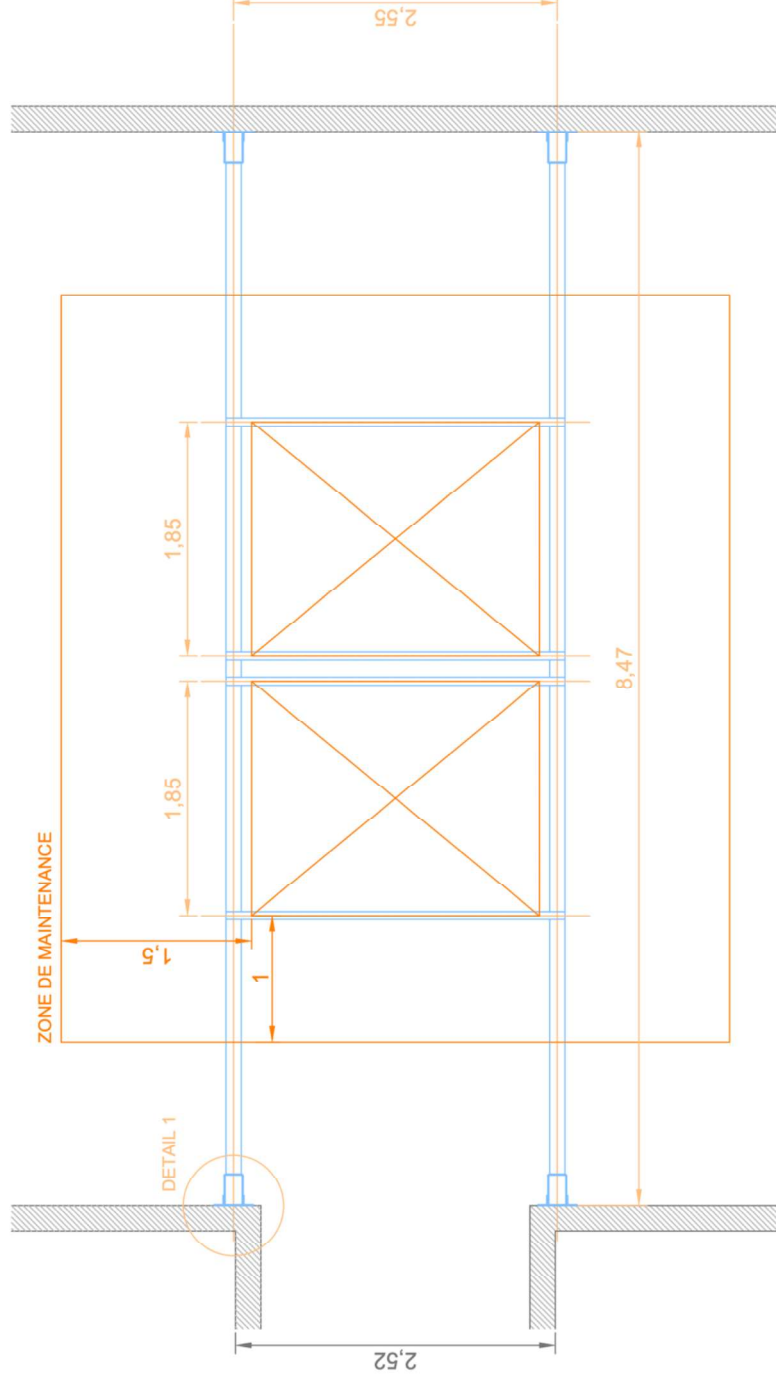


Figure 4 : Plan de principe de l'installation des PAC et traverses support.

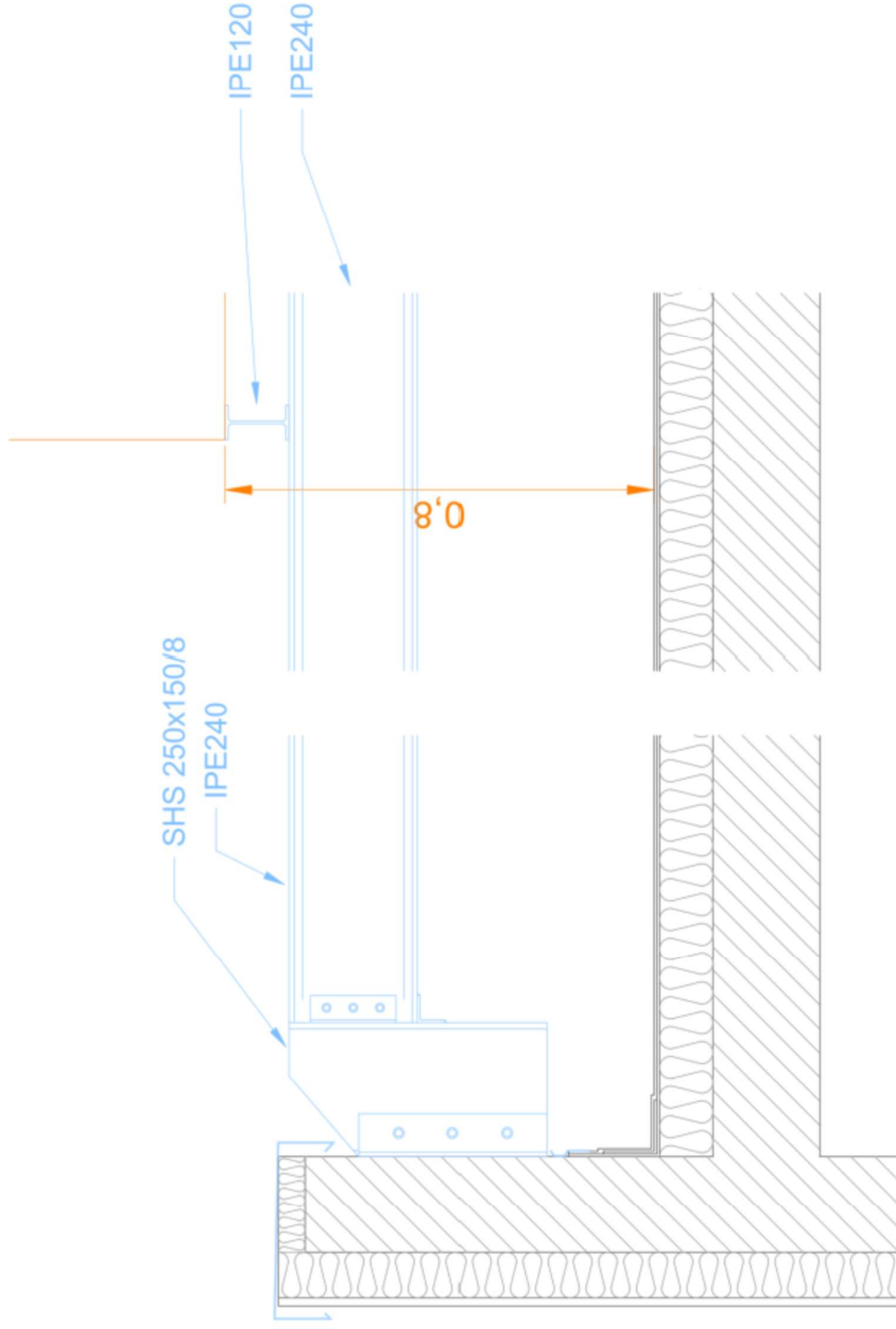


Figure 5 : Détail de principe de l'ancrage des traverses principales au droit des acrotères.

4. CONCLUSION

Dans le cadre d'un projet de rénovation énergétique du siège de l'URSSAF de Franche-Comté, sis au 3 rue de Châtillon à École-Valentin (25480) il a été procédé à la vérification de la faisabilité d'installer deux PAC Air/Eau sur une toiture-terrasse existante. La structure métallique support a été dessinée et prédimensionnée.

Raphaël PETIT

Ingénieur Structure – Architecte DINSA

le : 24/02/2026