

E	21/04/26	Mise à jour phase DCE suite RICT + baies sur patios	JP	JP
D	27/03/26	Mise à jour phase PRO	JP	JP
C	01/12/25	Mise à jour phase APD	JP	JP
B	19/09/25	Mise à jour phase APS	JP	JP
A	13/05/25	1 ^{ère} émission	JP	JP
Indice	Date	Modification	Réd.	Vérif.

**Rénovation du bâtiment T
E.N.T.P.E.
3 Rue Maurice Audin 69120 VAULX-EN-VELIN**

Maitre d'Ouvrage

E.N.T.P.E.

3 Rue Maurice Audin
69120 VAULX-EN-VELIN

Architecte

FLEURENT ARCHITECTES

163 rue Marcel Mérieux
69007 LYON

Economiste

HÉCoS

17 rue de la Résistance
69370 SAINT-DIDIER-AU-MONT-D'OR

BET Fluides

MATTE

119 Boulevard Stalingrad
69100 VILLEURBANNE



JP Ingénierie & Structures

Tel. : 06.45.54.30.32 - @ : jpincon@jp-infq.fr



Note technique structure

Affaire	Phase	Type	Date	Réf.	N°	Indice
E24-088	DCE	Note technique	21-04-26	NT	01	E

SOMMAIRE

CHAPITRE 1	PRESENTATION.....	3
1.1	Objet.....	3
1.2	Références	3
CHAPITRE 2	HYPOTHESES	3
2.1	Hypothèses géotechniques	3
2.2	Charges permanentes et surcharges d'exploitation	3
2.3	Séisme.....	3
2.4	Stabilité au feu des structures.....	4
CHAPITRE 3	PLANCHER HAUT R+1	4
3.1	Hypothèses	4
3.1.1	Charges permanentes.....	4
3.1.2	Surcharges d'exploitation	5
3.1.3	Charges climatiques.....	5
3.1.4	Photos du site	5
3.2	Capacité portante	6
3.2.1	Analyse des résultats de l'étude E.LEVEN	6
3.2.2	Synthèse.....	6
3.2.3	Solution technique proposée	6
3.3	Renforcement du plancher haut R+1	6
3.3.1	Principe et hypothèses de calculs	6
3.3.2	Structure métallique – Zone 1	8
3.3.3	Structure métallique – Zone 2	9
3.3.4	Structure métallique – Zone 3	10
3.3.5	Assemblages	11
3.3.6	Stabilité au feu des structures	11
CHAPITRE 4	OUVERTURES A CREER DANS LES MURS ET PLANCHERS	11
4.1	Trémies à créer pour gaines techniques	11
4.2	Trémies à créer pour désenfumage	11
4.3	Ouvertures à créer dans les murs	12
4.4	Ouvertures à agrandir pour accès patios	13
4.5	Stabilité au feu des structures.....	13
CHAPITRE 5	CREATION ASCENSEUR.....	14
5.1	Structure et fondations existantes	14
5.2	Principe constructif.....	16

Affaire	Phase	Type	Date	Réf.	N°	Indice
E24-088	DCE	Note technique	21-04-26	NT	01	E

CHAPITRE 1 PRESENTATION

1.1 Objet

Le présent document a pour principal objet présenter le diagnostic de l'existant et les solutions techniques concernant la structure.

1.2 Références

Des plans d'origine nous ont été communiqués, principalement des plans de coffrage et de ferrailage des fondations, planchers hauts R-1, RdC et R+1 de l'ensemble du bâtiment T.

Les documents relatifs aux travaux de réfection de l'étanchéité réalisés en 2023, nous ont été communiqués : RICT et RFCT du contrôleur technique, Dossier des ouvrages exécutés du lot Etanchéité, Dossier d'intervention ultérieure sur l'ouvrage, Rapport du BET E.LEVEN STRUCTURE : « Mission Etude de Structure du Bâtiment D et T » Indice 1.0 du 12/06/2021

CHAPITRE 2 HYPOTHESES

2.1 Hypothèses géotechniques

Les plans DOE nous donnent les indications suivantes (voir § 5.1 avec extraits de plans) :

- Fondations superficielles par semelles filantes et isolées, niveau d'assise à la cote +169,00
- Taux de travail du sol : 2 bars

L'agrandissement de fondation à effectuer pour la construction de la cage d'ascenseur (voir §5) sera conçu et réalisé selon ces mêmes caractéristiques.

2.2 Charges permanentes et surcharges d'exploitation

Les charges permanentes sont inchangées dans le projet.

La surcharge d'exploitation de la zone accessible en terrasse passe à 400 daN/m², voir §3 pour le renforcement du plancher haut R+1. La surcharge d'exploitation des autres zones est inchangée.

2.3 Séisme

Selon les décrets du 22 octobre 2010, n°2010-1254 relatif à la prévention du risque sismique, n°2010-1255 portant sur la délimitation des zones de sismicité du territoire français et l'arrêté du 22 octobre 2010 relatif à la classification et aux règles de construction parasismique en complément des règles « Eurocode 8 » :

- Zone 2 de sismicité faible
- Bâtiment à risque normal, d'importance III (ERP de 2^{ème} catégorie)

Les travaux ne dépassent pas les seuils fixés par l'arrêté du 22/10/2010, et n'aggravent pas la vulnérabilité au séisme du bâtiment (Cf. Cahier technique de l'AFPS) :

- ✓ Pas de modification significative des masses ni des raideurs ;
- ✓ Création de trémies pour passage de gaines dans les planchers de faibles sections ;
- ✓ Création d'ouvertures dans les murs de longueur inférieure à 5% de la longueur cumulée de tous les murs du bâtiment dans la direction considérée ;

L'application des règles parasismiques n'est donc pas exigée pour le bâtiment existant.

Affaire	Phase	Type	Date	Réf.	N°	Indice
E24-088	DCE	Note technique	21-04-26	NT	01	E

Selon le guide « DIMENSIONNEMENT PARASISMIQUE DES ÉLÉMENTS NON STRUCTURAUX DU CADRE BÂTI », au §1.2.2- *Périmètre d'application pour un bâtiment existant* :

L'application des dispositions parasismiques pour des éléments non structuraux mis en œuvre dans un bâtiment existant est imposée par l'arrêté en cas d'ajout ou de remplacement de ces éléments lors de certains travaux sur la structure, listés dans les conditions particulières de l'article 3 de l'arrêté du 22 octobre 2010. Il s'agit des cas suivants :

		Catégorie d'importance du bâtiment			
		I	II	III	IV
Zone sismique	1				
	2				
	3				
	4			Application des règles PS en cas de travaux lourds	
	5				

L'application des dispositions parasismiques pour les éléments non structuraux n'est donc pas requise dans le cas présent.

2.4 Stabilité au feu des structures

Les éléments de structure et de plancher modifiés ou créés devront respecter :

- Structure de stabilité au feu 1 heure
- Plancher de degré coupe-feu 1 heure

CHAPITRE 3 PLANCHER HAUT R+1

3.1 Hypothèses

3.1.1 Charges permanentes

Les hypothèses de charges permanentes sont répertoriées dans le diagnostic structure E.LEVEN, avant et après travaux de réfection d'étanchéité. En particulier, les hypothèses de charges permanentes sont les suivantes :

PROJET Zone végétalisée		
Composant	Caractéristiques	Masse surfacique
Dalle pleine	170 mm	425 kg/m ²
Isolation Polyuréthane	90 mm	2,7 kg/m ²
Membrane d'étanchéité	Bicouche	7,50 kg/m ²
Bac de végétalisation	Bac avec rétention d'eau	110,00 kg/m ²
Faux plafond suspendu	Bat. D uniquement	20,00 kg/m ²
Total		565,20 kg/m ²
PROJET Zone de circulation		
Composant	Caractéristiques	Masse surfacique
Dalle pleine	170 mm	425 kg/m ²
Isolation Polyuréthane	90 mm	2,7 kg/m ²
Membrane d'étanchéité	Bicouche	7,50 kg/m ²
Plancher bois surélevé		30,00 kg/m ²
Faux plafond suspendu	Bat. D uniquement	20,00 kg/m ²
Total		485,20 kg/m ²

Affaire	Phase	Type	Date	Réf.	N°	Indice
E24-088	DCE	Note technique	21-04-26	NT	01	E

A noter que le détail des revêtements mis en œuvre en toiture terrasse (platelage bois en zone accessible, bacs précultivés en zone végétalisée) ne figurent pas dans le Dossier des ouvrages exécutés qui nous a été fourni.

Cependant les hypothèses de charges précédentes correspondent aux ouvrages réalisés tel que nous avons pu le constater sur place (voir photos ci-après).

3.1.2 Surcharges d'exploitation

- Toiture type accessible au public C3 : 400 daN/m²
- Toiture type espace pédagogique : 250 daN/m²
- Toiture végétalisée : 80 daN/m²

3.1.3 Charges climatiques

Les charges de neige ne sont pas prises en compte, car non concomitantes avec les surcharges d'exploitation.

3.1.4 Photos du site



Photo N°1 : terrasse accessible



Photo N°2 : complexe de végétalisation



Photo N°3 : plancher haut R+1 sous terrasse accessible



Photo N°4 : plancher haut R+1 sous terrasse accessible

Affaire	Phase	Type	Date	Réf.	N°	Indice
E24-088	DCE	Note technique	21-04-26	NT	01	E

3.2 Capacité portante

3.2.1 Analyse des résultats de l'étude E.LEVEN

Cette étude porte uniquement sur la dalle. Les sondages destructifs réalisés ont permis d'identifier, dans les dalles préfabriquées d'épaisseur 17 cm, le ferrailage suivant :

- ✓ Double nappe béton armé treillis soudé HA Φ 6 mm dans le sens longitudinal
- ✓ Double nappe béton armé treillis soudé HA Φ 5 mm dans le sens transversal

Les vérifications par le calcul effectuées amènent les conclusions suivantes :

- Pour une charge d'exploitation de 400 kg/m^2 : $M_{rd} = 32,84 \text{ kN.m/m} < M_{ed} = 41,93 \text{ kN.m/m}$
- Pour une charge d'exploitation de 250 kg/m^2 : $M_{rd} = 32,84 \text{ kN.m/m} \approx M_{ed} = 34,17 \text{ kN.m/m}$
- **Le ferrailage en place dans les dalles préfabriquées est donc vérifié pour reprendre des charges d'exploitation projet de 250 kg/m^2**

On note qu'aucune analyse n'a été produite sur les poutres dans l'étude E.LEVEN.

On peut toutefois faire l'hypothèse que les conclusions établies pour la dalle seraient similaires pour les poutres.

3.2.2 Synthèse

Nous reprenons donc la conclusion du BET E.LEVEN concernant la capacité portante de la dalle :

- En l'état actuel sans renforcement, la dalle est justifiée avec une surcharge d'exploitation de 250 daN/m^2 correspondant à une utilisation en espace pédagogique ;
- Pour obtenir une surcharge d'exploitation de 400 daN/m^2 correspondant à un espace accessible au public (catégorie C3 : espaces de présentant pas d'obstacles à la circulation des personnes), il convient de prévoir un renforcement de la structure du plancher ;

3.2.3 Solution technique proposée

Elle consiste à créer une structure métallique de reprise en sous-œuvre composée d'un réseau de poutres calées en sous-face de dalles, pour former des appuis intermédiaires à mi-travée des dalles, permettant ainsi de :

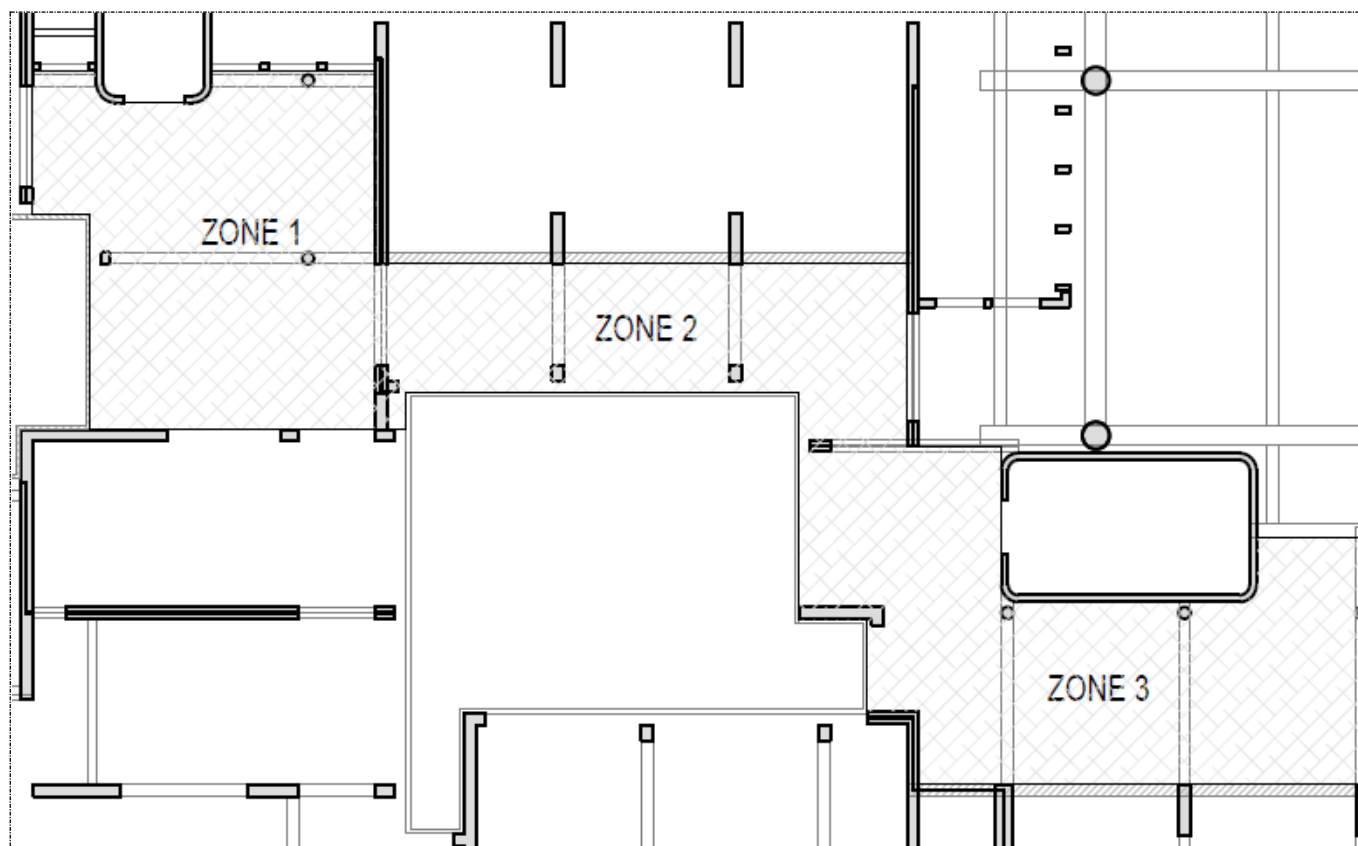
- Diviser par 2 la portée des dalles, justifiant leur section de béton armé avec les charges projetées ;
- Réduire les bandes de chargement des poutres et d'autant leurs sollicitations ;

3.3 Renforcement du plancher haut R+1

3.3.1 Principe et hypothèses de calculs

Nous avons modélisé sur le logiciel AVANCE DESIGN la structure béton existante et la structure métallique de reprise en sous-œuvre pour chacune des 3 zones de plancher séparées par un joint de dilatation, voir page suivante.

Affaire	Phase	Type	Date	Réf.	N°	Indice
E24-088	DCE	Note technique	21-04-26	NT	01	E



Hypothèses de charges :

Charges permanentes

- Poids propre dalle ép. 17 cm : 4,25 kN/m²
- Complexe sur dalle : 0,40 kN/m²
- Faux-plafond : 0,25 kN/m²
- Réseaux divers : 0,10 kN/m²

Surcharge d'exploitation

- Toiture type accessible au public C3 : 4,00 kN/m²

Principe des vérifications :

A l'ELU, par sécurité, nous considérons que la structure métallique reprend la totalité des charges afférentes (la dalle est modélisée par des parois redécoupées par les porteurs existants et les poutres métalliques de renfort, en appui isostatique sur leur contour), en négligeant la participation de la structure béton armé en place.

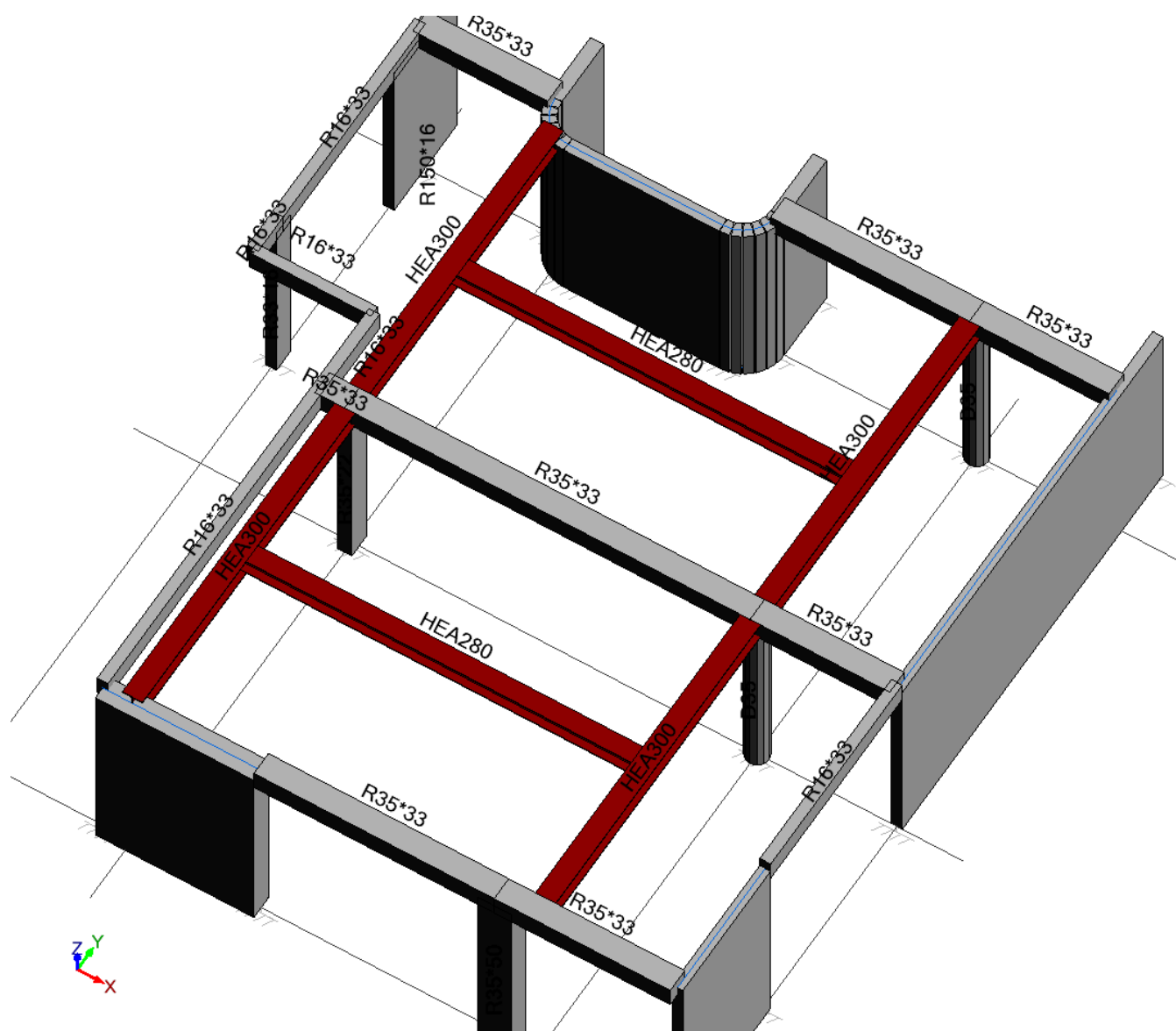
A l'ELS, on considère que la structure en place a pris les déformations sous les charges permanentes, et que la structure métallique de renfort participe à la reprise de la surcharge d'exploitation. **Pour cela, on limite la flèche totale, au point le plus défavorable, sous le cas de charge d'exploitation :**

- $W_3 \leq L / 500$ avec L = portée de la dalle B.A. dans la zone concernée

C'est ce dernier critère de flèche qui s'avère prépondérant dans le dimensionnement des profilés, voir vérifications dans chacune des zones ci-après.

Affaire	Phase	Type	Date	Réf.	N°	Indice
E24-088	DCE	Note technique	21-04-26	NT	01	E

3.3.2 Structure métallique – Zone 1



Flèche maxi au centre d'une solive sous charge d'exploitation :

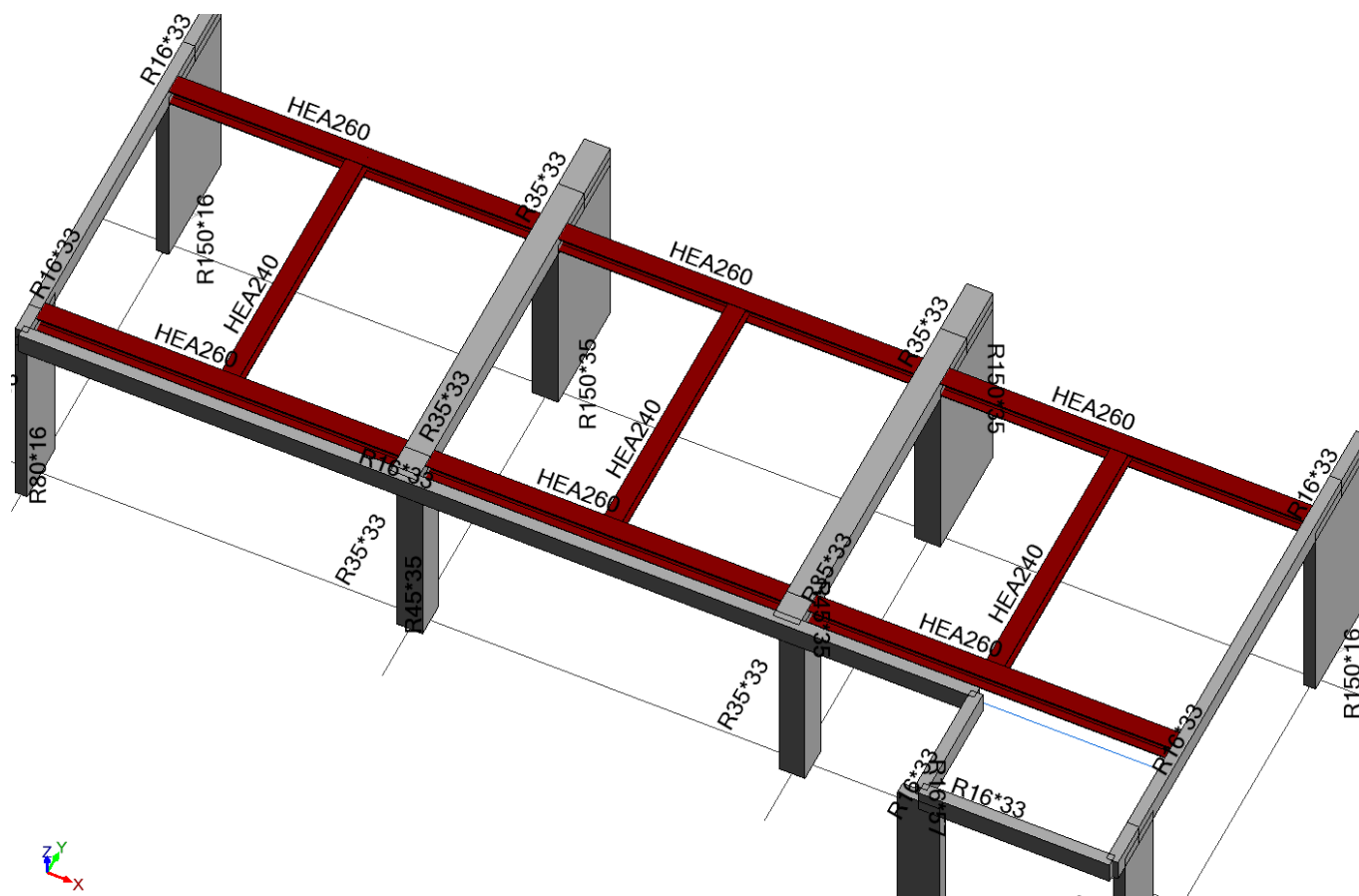
➤ $W_3 = 0,97 \text{ cm} < L/500 = 0,98 \text{ cm}$ (avec L = portée de la dalle B.A. = 4,90 m)

La structure métallique de renfort comprend :

- 4 poutres HEA 300 Lg 4,90 m
- 2 solives HEA 280 Lg 6,00 m

Affaire	Phase	Type	Date	Réf.	N°	Indice
E24-088	DCE	Note technique	21-04-26	NT	01	E

3.3.3 Structure métallique – Zone 2



Flèche maxi au centre d'une solive sous charge d'exploitation :

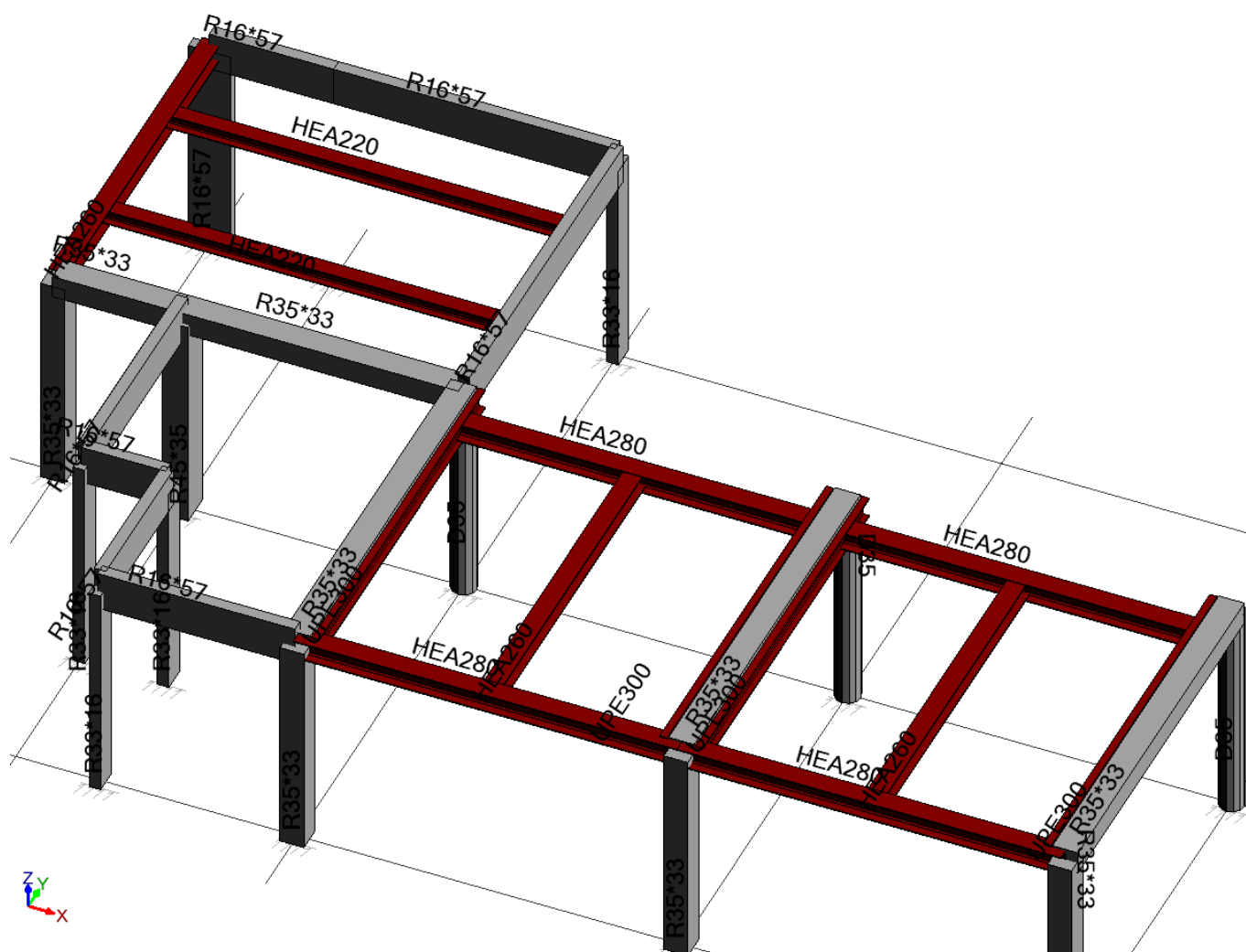
➤ $W_3 = 0,51 \text{ cm} < L/500 = 0,98 \text{ cm}$ (avec L = portée de la dalle B.A. = 4,90 m)

La structure métallique de renfort comprend :

- 6 poutres HEA 260 Lg 4,90 m
- 3 solives HEA 240 Lg 3,40 m

Affaire	Phase	Type	Date	Réf.	N°	Indice
E24-088	DCE	Note technique	21-04-26	NT	01	E

3.3.4 Structure métallique – Zone 3



Flèche maxi au centre d'une solive sous charge d'exploitation :

➤ $W_3 = 0,78 \text{ cm} < L/500 = 0,98 \text{ cm}$ (avec L = portée de la dalle B.A. = 4,90 m)

Dans cette zone, des profilés complémentaires type UPE accolés aux poutres béton sont nécessaires pour échapper aux gaines techniques verticales existante et à créer.

La petite zone de plancher en L est réalisée en dalle pleine coulée en place, de même épaisseur que les parties adjacentes, portant sur les 4 côtés et avec des faibles portées, ne nécessitant pas de renforcement.

La structure métallique de renfort comprend :

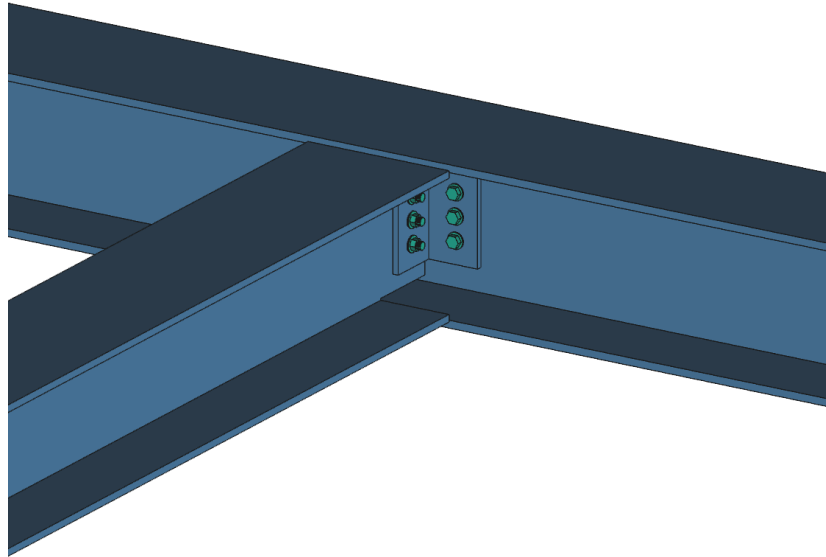
- 4 poutres UPE 300 Lg 5,75 m
- 1 poutre HEA 260 Lg 4,60 m
- 4 poutres HEA 280 Lg 4,90 m
- 2 solives HEA 220 Lg 5,30 m
- 2 solives HEA 260 Lg 5,20 m

Affaire	Phase	Type	Date	Réf.	N°	Indice
E24-088	DCE	Note technique	21-04-26	NT	01	E

3.3.5 Assemblages

Les poutres seront ancrées dans la structure béton par platines d'about et chevilles chimiques.

Les solives seront assemblées aux poutres par cornières boulonnées.



Un calage soigné devra être effectué entre la face supérieure des solives et la sous-face de dalle, au moyen d'une série de cales métalliques rentrées en force et disposées tous les 50 cm environ.

3.3.6 Stabilité au feu des structures

La stabilité au feu des structures de renfort créées sera assurée par une protection rapportée.

CHAPITRE 4 OUVERTURES A CREER DANS LES MURS ET PLANCHERS

4.1 Trémies à créer pour gaines techniques

Les trémies à créer dans les planchers pour le passage de gaines techniques nécessitent un renforcement localisé du plancher, par création d'un chevêtre.

Ceux-ci comprennent :

- 2 poutres métalliques de type HEA200 ancrés à leurs extrémités par platine chevillée dans les porteurs les plus proches (voiles béton ou poutre)
- 2 traverses métalliques de type HEA 160 bordant la trémie, boulonnées sur les poutres

4.2 Trémies à créer pour désenfumage

Les trémies à créer en plancher haut du dernier niveau des cages d'escaliers, de dimensions 1 x 1m, nécessitent la création d'un chevêtre.

Ceux-ci comprennent :

- 2 poutres métalliques de type HEA140 ancrés à leurs extrémités par platine chevillée dans les voiles béton latéraux
- 2 traverses métalliques de type HEA 100 bordant la trémie, boulonnées sur les poutres

Affaire	Phase	Type	Date	Réf.	N°	Indice
E24-088	DCE	Note technique	21-04-26	NT	01	E

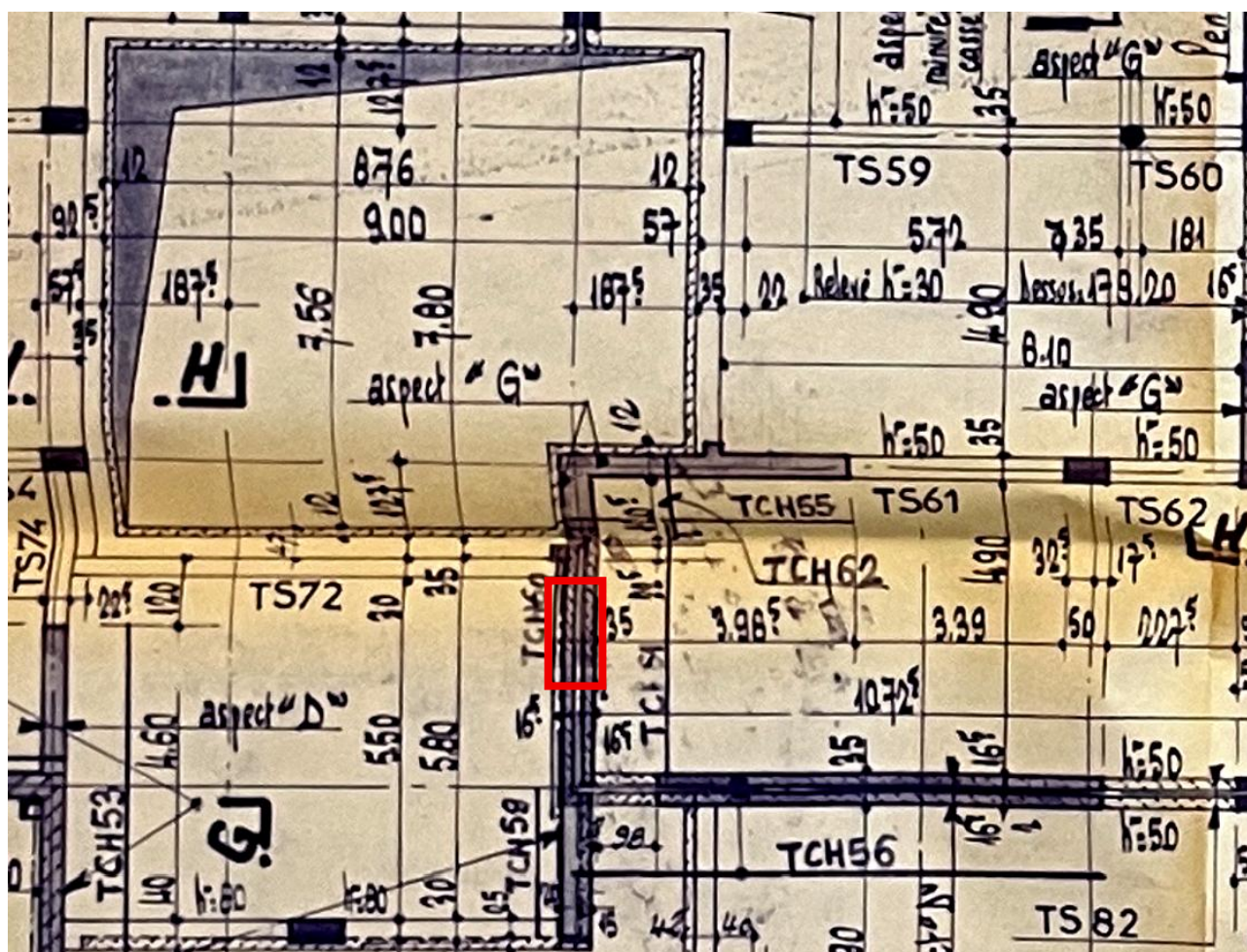
4.3 Ouvertures à créer dans les murs

Les 2 ouvertures à créer se situent à l'identique au rez-de-chaussée et au R+1, au droit d'un joint de dilatation dans un double voile béton. Celui-ci, d'épaisseur 2 x 17 cm, se retrouve à l'identique sur les 3 niveaux, du sous-sol au R+1.

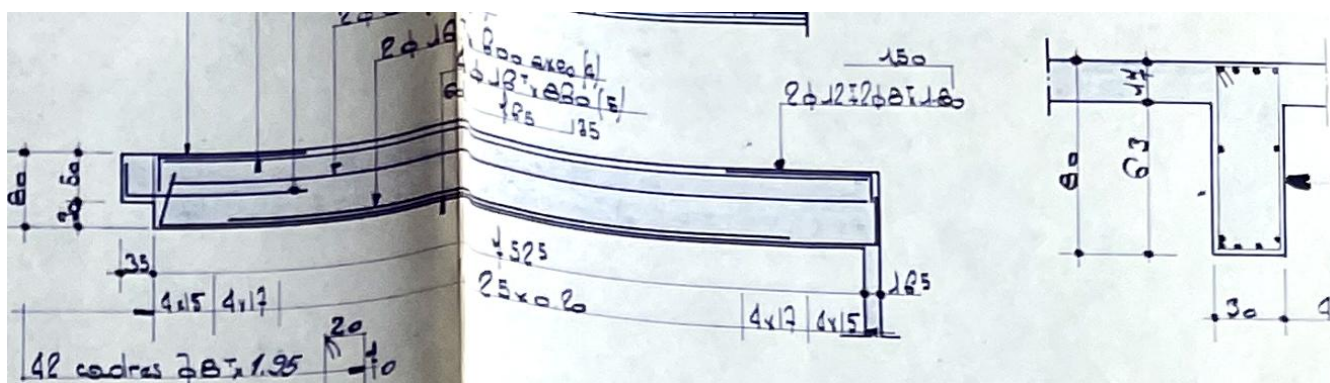
La portée des planchers est parallèle au double voile dans cette zone, la bande de chargement est donc réduite.

Cependant, **la poutre transversale en rive du patio** vient en appui sur le voile (côté gauche sur plan, repère TS72 ci-dessous) en bordure de l'ouverture.

Extrait plan de coffrage P.H. R+1



Poutre TS72 (P.H. R+1) : ferrailage



Affaire	Phase	Type	Date	Réf.	N°	Indice
E24-088	DCE	Note technique	21-04-26	NT	01	E

Etant donné la section de béton armé (6 barres Ø 16 en partie inférieure) et la portée de la poutre, la charge sur appui est estimée à :

- $V_U = 160 \text{ kN}$

La totalité de la charge à reprendre sur le jambage au rez-de-chaussée est donc de l'ordre de :

- $N_u = 400 \text{ kN}$

La mise en œuvre de ce jambage nécessite donc des précautions particulières :

1. Etalement de la poutre par une série d'au moins 7 étais à 5T chacun, superposés sur les trois niveaux
2. Saignée dans la voile béton
3. Réalisation du jambage béton armé de 17 x 25 cm (armatures HA : 200 kg/m³)

La réalisation des autres jambages nécessite les précautions habituelles.

Les linteaux de reprise en sous-œuvre seront réalisés en béton armé, ancrés aux extrémités par scellements chimiques.

Voir plans de principe de structure joints.

4.4 Ouvertures à agrandir pour accès patios

La mise en accessibilité des 2 patios nécessite l'agrandissement de baies existantes de 0,80 m à 1,10 m de largeur.

Le renfort en linteau sera réalisé par un profilé UPE200 disposé en applique intérieure de la retombée béton existante, avec scellement chimiques régulièrement espacés et ancrage aux extrémités par équerre acier chevillée dans le mur béton.

4.5 Stabilité au feu des structures

La stabilité au feu des structures de renfort créées sera assurée par une protection rapportée.

Affaire	Phase	Type	Date	Réf.	N°	Indice
E24-088	DCE	Note technique	21-04-26	NT	01	E

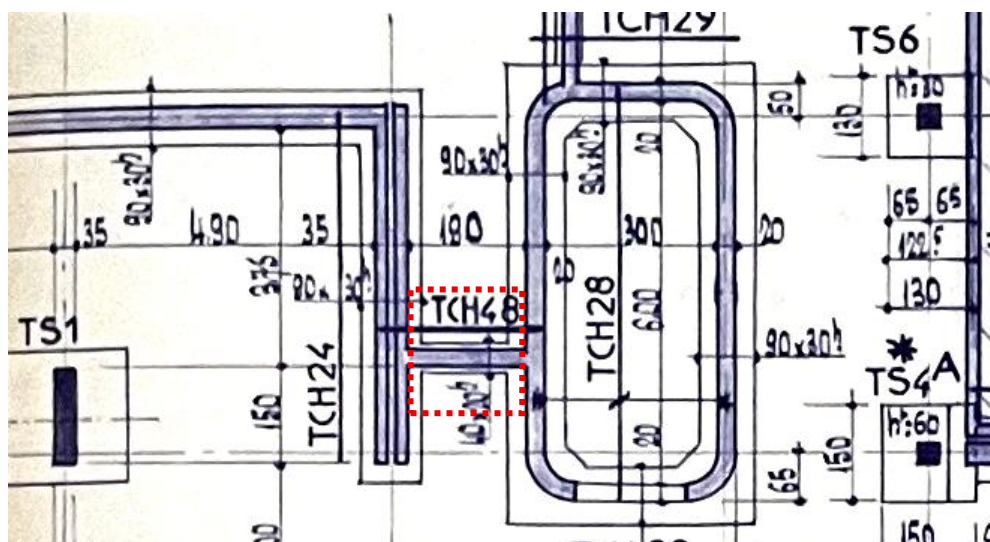
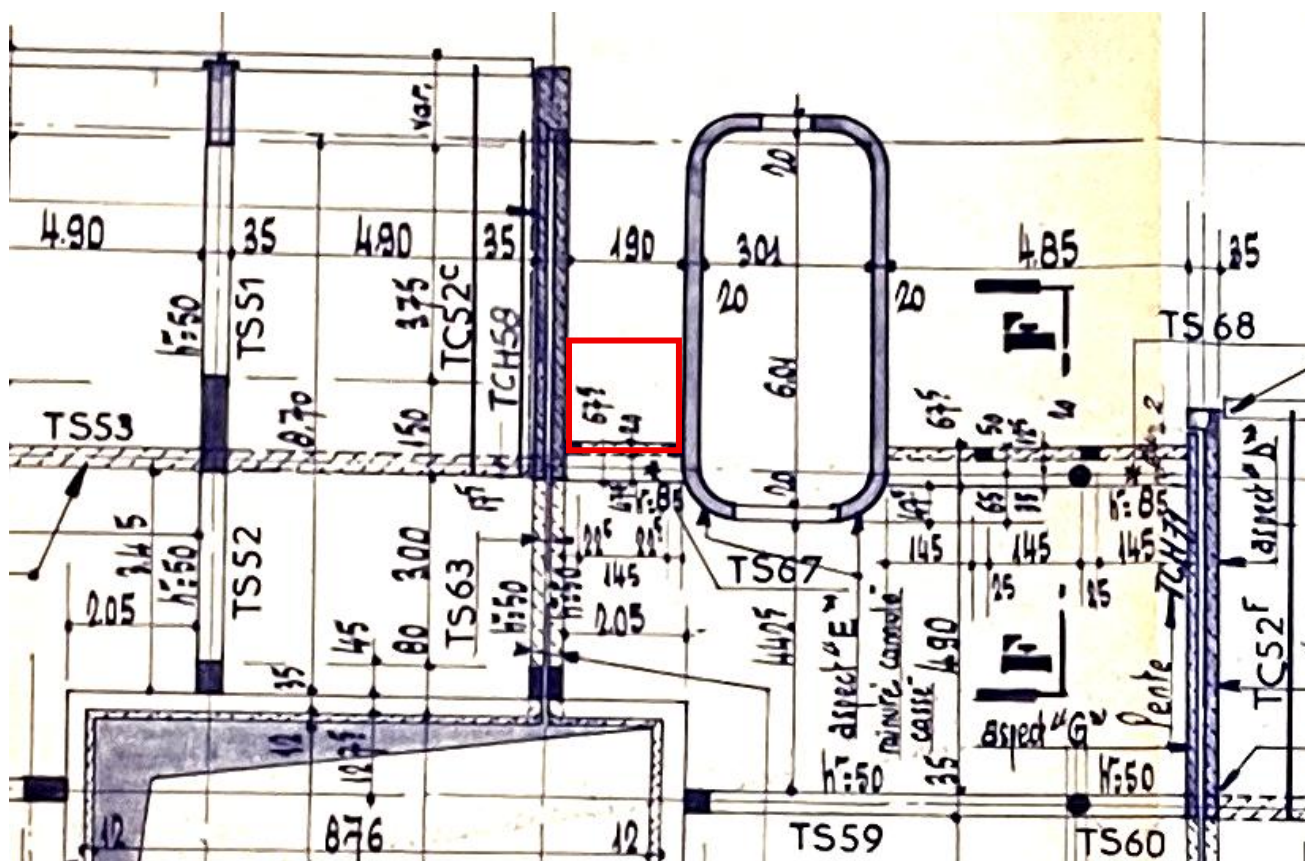
CHAPITRE 5 CREATION ASCENSEUR

5.1 Structure et fondations existantes

L'ascenseur projeté prend place dans le vide de largeur 1,90 m entre le voile de cage d'ascenseur épaisseur 20 cm à droite et le voile épaisseur 17 cm à gauche bordant le joint de dilatation, voir extrait du plan de coffrage P.H. R+1 ci-dessous.

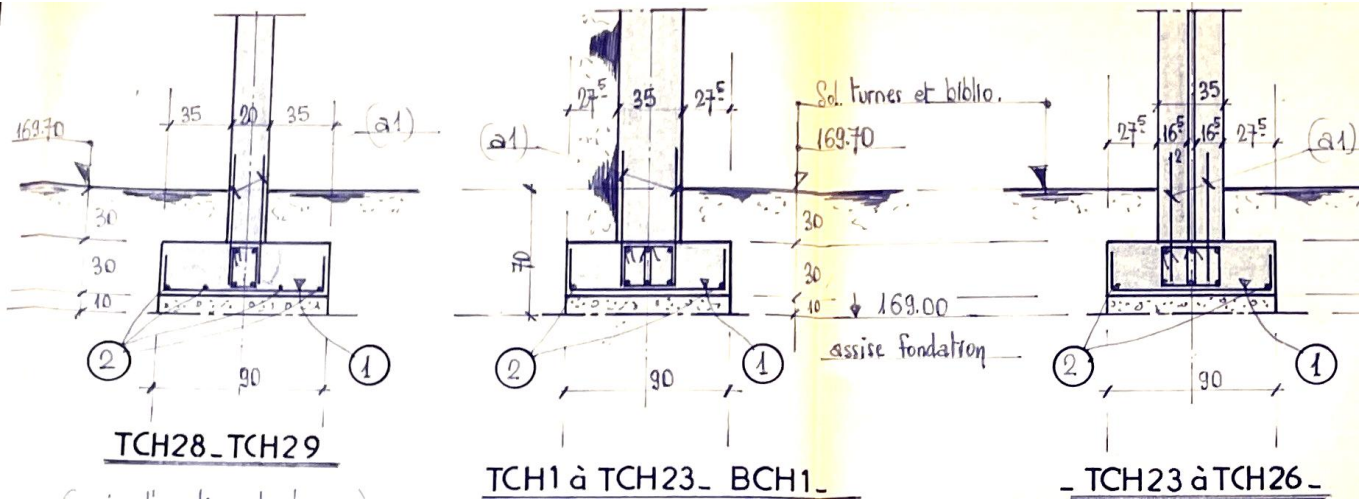
Ces 2 voiles font donc bien partie du même bloc de construction.

Ils sont fondés sur des semelles filantes, de largeur 90 cm (TCH24 et TCH28), voir extraits de plan de fondations (vue en plan et coupes sur semelles) ci-dessous.



Affaire	Phase	Type	Date	Réf.	N°	Indice
E24-088	DCE	Note technique	21-04-26	NT	01	E

Coupes sur fondations



Le taux de travail du sol figure dans le cartouche des plans DOE, voir ci-contre.

ENTREPRISE

DATE	OBSERVATIONS	INDICE
21.5.74	éléments précisés d'un	A
21.6.74	cores et implantation escalier	B
	des turnes (EF. 45.46) à la	
	demande de BEROT le 21.6.74	

ACIER DOUX Fe E 22

ACIER HA voir "T"

BETON DOSÉ A

SURCHARGE

CONTRAINTES DU SOL 2 bars

APPROBATION		MAITR
ARCHITECTES OU DIRECTEUR DES TRAVAUX	LE	SIGNATURE
SLETTI	LE	SIGNATURE
BOCOTEC	LE	SIGNATURE

Affaire	Phase	Type	Date	Réf.	N°	Indice
E24-088	DCE	Note technique	21-04-26	NT	01	E

5.2 Principe constructif

La fosse sera réalisée par des parois en béton armé ancrées sur les murs latéraux existants, et fondées sur :

- Le mur transversal existant dans l'emprise de la fosse, à démolir partiellement pour le déraser au niveau du fond de fosse ;
- Un complément de semelle de fondation entre les semelles existantes, sur laquelle est monté un mur en blocs à bancher en fond de gaine ;

L'agrandissement de fondations est dimensionné selon les mêmes caractéristiques que les fondations existantes :

- Niveau d'assise à la cote +169,00
- Taux de travail du sol : 2 bars

La cage d'ascenseur sera constituée :

- Des 2 voiles latéraux existants, dont celui de droite devra être au préalable surfacé pour retirer le crénelage ;
- Des murs à créer en fond et à l'avant, en maçonnerie d'agglos creux avec des chainages béton armé pour la fixation des équipements

La poutre double dalle existante à l'arrière de la cage en P.H. RdC, avec une poutre incorporée, nécessite une reprise en sous-œuvre par un profilé HEA ancré dans les voiles latéraux.

La dalle du rez-de-chaussée à l'arrière de la cage sera partiellement démolie pour les travaux d'infrastructure, et reconstruite par une dalle plein béton armé ancrée dans les voiles latéraux.

Voir plans de principe de structure joints.

Affaire	Phase	Type	Date	Réf.	N°	Indice
E24-088	DCE	Note technique	21-04-26	NT	01	E