

DIAGNOSTIC STRUCTURE



Reconnaissances structurelles et études de capacités portantes

Bâtiment H - Université Gustave Eiffel - Campus de Bron (69)
69500 BRON

Rapport N°01


Aff. N°25122

Indice	Date	Modifications	Rédacteur	Relecteur
A	27/05/2025	Première diffusion	T. GAGNEUX	C. PATRICIO



SOMMAIRE

1. Généralités	4
1.1 Contexte et objectifs	4
1.2 Historique	4
1.3 Données d'entrée	5
1.4 Localisation du bâtiment	5
2. Compte rendu de visite	6
3. Description des structures.....	8
3.1 Dallages.....	8
3.2 Elévations	9
3.3 Charpente.....	10
3.4 Bâtiment d'origine	10
3.5 Extension.....	14
4. Analyse des désordres et préconisations.....	15
4.1 Section métallique supprimée.....	15
4.2 Peinture de protection en fin de vie	16
4.3 Eclats de béton	17
4.4 Fuite d'une descente d'eau pluviale.....	18
5. Études de capacité portante de charpente métallique.....	19
5.1 Hypothèses générales	19
5.1.1 Règlements d'étude	19
5.1.2 Matériaux	19
5.1.3 Flèches et déplacements admissibles	19
5.1.4 Charges de l'étude	19
5.2 Atelier bâtiment H d'origine.....	21
5.2.1 Modélisation	21
5.2.2 Calculs et résultats (Zone Atelier).....	21
5.3 Zone bureaux & Extension	24
5.3.1 Modélisation.....	24
5.3.2 Calculs et résultats.....	25
5.4 Bilan de l'étude de capacité portante de charpente	28
6. Etudes de capacité portante de dallage	29
6.1 Hypothèses d'études	29
6.1.1 Référentiels	29
6.1.2 Matériaux	29
6.1.3 Charges de l'étude	29
6.2 Dallage zone « Bâtiment d'origine » - Résultats	30

	BUREAU D'ÉTUDES DE GENIE CIVIL Agence de LYON Immeuble WOOPA - 10 avenue des Canuts CS80034 – 69517 VAULX-EN-VELIN Cedex Tél : 04.37.45.19.99 Messagerie électronique : cogeci@cogeci.fr	Reconnaisances structurelles et études de capacités portantes Bâtiment H - Université Gustave Eiffel – Campus de Bron (69) 69500 BRON		N° Affaire 25122 Page 3 R01 ind.A	
----------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	---------------------------------------------------------	--

6.2.1	Vérifications sous charges ponctuelles.....	30
6.2.2	Vérifications sous charges surfaciques	32
6.2.3	Bilan zone « Bâtiment d'origine »	32
6.3	Dallage zone « Extension » - Résultats	32
6.3.1	Vérifications sous charges ponctuelles.....	33
6.3.2	Vérifications sous charges surfaciques	34
6.3.3	Bilan zone « Extension »	35
7.	Etude de faisabilité.....	36
7.1	Projet	36
7.2	Analyse.....	36
7.2.1	Charges permanentes	36
8.	Conclusion.....	37
9.	Annexe	38

1. Généralités

1.1 Contexte et objectifs

Le présent document a pour objet la restitution d'un rapport de diagnostic sur le bâtiment H de l'Université Gustave Eiffel, situé sur le campus de Bron (69).

Dans le cadre du projet MOBEXPE – restructuration du bâtiment H, notre mission s'effectue à la demande de l'Université Gustave Eiffel, représentée par Monsieur HEHN.

Le contenu du document sera le suivant :

- Compte rendu de la visite sur site ;
- Description des structures ;
- Analyse des désordres et préconisations ;
- Etudes de capacité portante de la charpente métallique ;
- Etudes de capacité portante du dallage ;
- Conclusion ;
- Annexes.

Notre mission ne prévoit pas :

- Les études éventuelles de renforcement, dans le cas où les résultats obtenus ne soient pas conformes aux attentes du Maître d'Ouvrage ;
- Les études d'exécution des travaux (à la charge de l'entreprise) ;
- L'estimation financière des travaux préconisés, les VISAS sur les documents d'exécution, l'assistance à la consultation (ACT), le suivi (DET) et la réception (AOR) des travaux.

1.2 Historique

D'après les données communiquées et via des clichés photographiques d'époque, le bâtiment a été construit en 1965, puis rénové dans les années 1990. Le complexe de toiture a été repris lors de la rénovation (voir Illustration 2 : Cliché photographique de 1990).

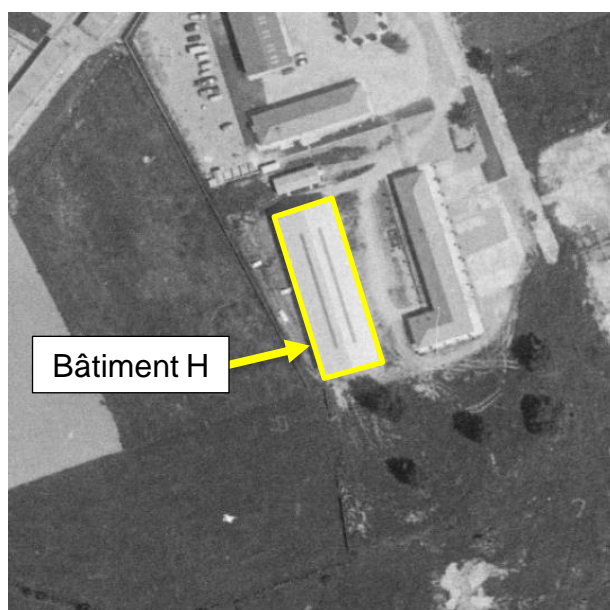


Illustration 1 : Cliché photographique de 1965

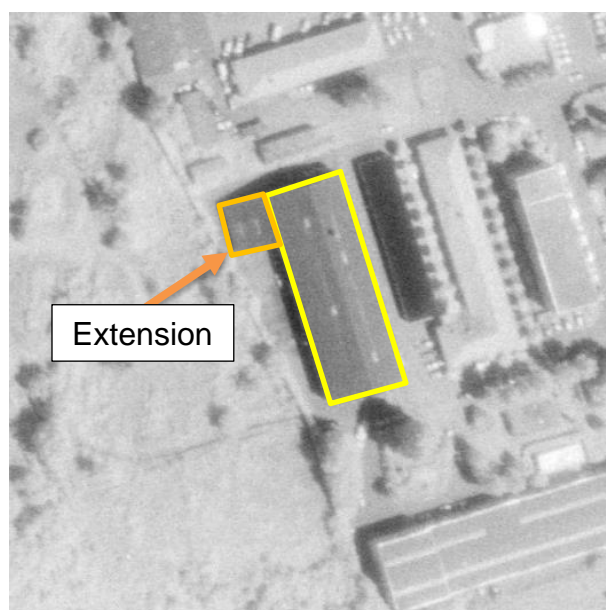



Illustration 2 : Cliché photographique de 1990

 COGECI	BUREAU D'ÉTUDES DE GENIE CIVIL Agence de LYON Immeuble WOOPA - 10 avenue des Canuts CS80034 – 69517 VAULX-EN-VELIN Cedex Tél : 04.37.45.19.99 Messagerie électronique : cogeci@cogeci.fr	Reconnaitances structurales et études de capacités portantes Bâtiment H - Université Gustave Eiffel – Campus de Bron (69) 69500 BRON	N° Affaire 25122	
			Page 5	R01 ind.A

1.3 Données d'entrée

Les documents transmis par l'Université Gustave Eiffel, utilisés pour la réalisation de notre étude sont :

- Plans des façades, au format pdf ;
- CCTP « Investigations Structurales », réalisé par l'entreprise COSB, au format pdf.

1.4 Localisation du bâtiment

La localisation du bâtiment étudié est la suivante :

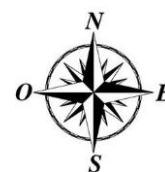



Illustration 3 : Situation du bâtiment à l'échelle de la ville



Illustration 4 : Vue aérienne rapprochée du bâtiment

 BUREAU D'ÉTUDES DE GENIE CIVIL Agence de LYON Immeuble WOOPA - 10 avenue des Canuts CS80034 – 69517 VAULX-EN-VELIN Cedex Tél : 04.37.45.19.99 Messagerie électronique : cogeci@cogeci.fr	Reconnaitssances structurelles et études de capacités portantes Bâtiment H - Université Gustave Eiffel – Campus de Bron (69) 69500 BRON	N° Affaire 25122 Page 6 R01 ind.A
--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------

2. Compte rendu de visite

Afin de pouvoir établir ce rapport, une équipe de COGECI composée de M. IMBERT et M. GAGNEUX s'est rendue sur site le 15/04/2025.

Nous avons commencé notre intervention au sein de l'Université Gustave Eiffel en remplissant le plan de prévention. Ensuite, nous avons pu accéder au bâtiment H.

Nous avons eu accès à l'ensemble des zones nécessaires à notre étude.

Le relevé en charpente s'est fait au moyen d'une nacelle électrique, que nous avons pu faire circuler dans l'ensemble de la partie atelier du bâtiment.

Pour le relevé en charpente de la partie bureau et extension, une trappe dans le faux plafond nous a permis d'avoir un accès direct sur les éléments.

Par la suite, nous avons réalisé des carottages des dallages de la zone d'atelier et de l'extension, que nous avons rebouchés. Puis nous avons quitté les lieux.

Pour répondre à notre mission, nous avons procédé de la manière suivante :

- Relevé géométrique sommaire des systèmes porteurs à l'aide de matériels de relevé traditionnels (mètre, télémètre...)
- Relevé des désordres visibles
- Auscultations non destructives par passages radar pour détermination du type de structures, des sens porteurs et implantation des sondages destructifs

Nota : Le matériel utilisé pour la réalisation des sondages non destructifs est un radar « StructureScan XT » de la marque GSSI. Cet appareil permet de mesurer et scanner avec une très grande précision des éléments de structure sur les 50 premiers centimètres d'épaisseur.



- Réalisation de sondages destructifs pour relever les différentes caractéristiques nécessaires aux calculs

Nota : Les sondages destructifs permettent de récolter localement les informations sur la structure. Ils sont réalisés aux endroits accessibles et dans les zones que nous jugeons représentatives de la structure existante. Les résultats obtenus ne préjugent pas de potentielles anomalies ou spécificités dans les zones non reconnues.

- Rebouchage des sondages destructifs au mortier de classe R4 minimum



BUREAU D'ÉTUDES DE GENIE CIVIL
Agence de LYON
Immeuble WOOPA - 10 avenue des Canuts
CS80034 - 69517 VAULX-EN-VELIN Cedex
Tél : 04.37.45.19.99
Messagerie électronique : cogeci@cogeci.fr

**Reconnaitances structurelles et études de
capacités portantes**

Bâtiment H - Université Gustave Eiffel –
Campus de Bron (69)
69500 BRON

N° Affaire
25122

Page
7

R01
ind.A

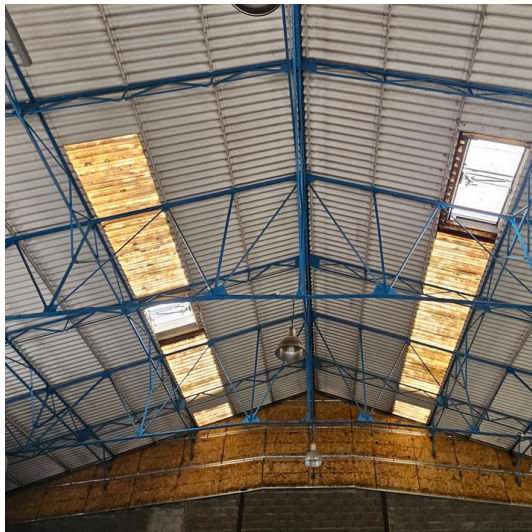


Illustration 5 : Vue générale charpente



Illustration 6 : Carottage du dallage

3. Description des structures

3.1 Dallages

Un dallage sur terre-plein avec hérisson pierre est présent sur toute la surface du bâtiment H.

Grace aux sondages non destructifs par passages radar et aux sondages destructifs par carottage, nous le distinguons en deux zones :

- Le dallage en béton armé du bâtiment H d'origine, d'une épaisseur d'environ 15 cm au droit des sondages destructifs. Il est d'épaisseur variable dans la zone d'atelier ;
- Le dallage de l'extension, qui se compose d'un premier dallage non armé d'une épaisseur de 12 cm, et d'un deuxième dallage en béton armé d'une épaisseur de 8 cm (au droit des sondages destructifs).

Une reprise franche de bétonnage franche est présente entre les deux épaisseurs des dallages.

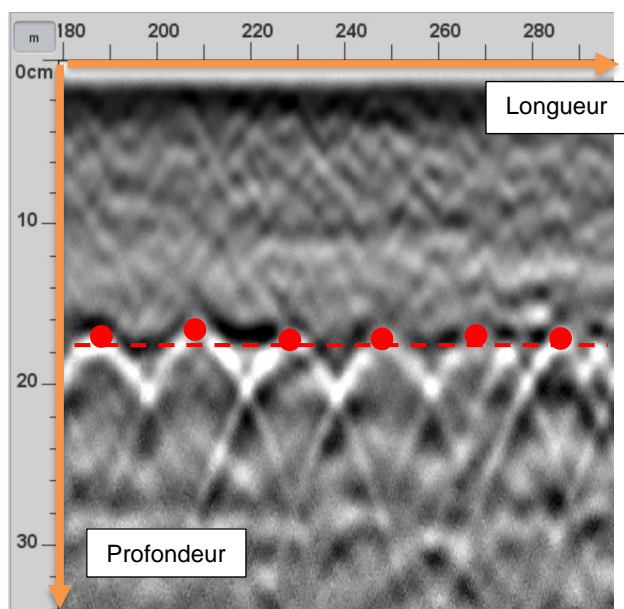


Illustration 7 : Radargramme sur dallage atelier

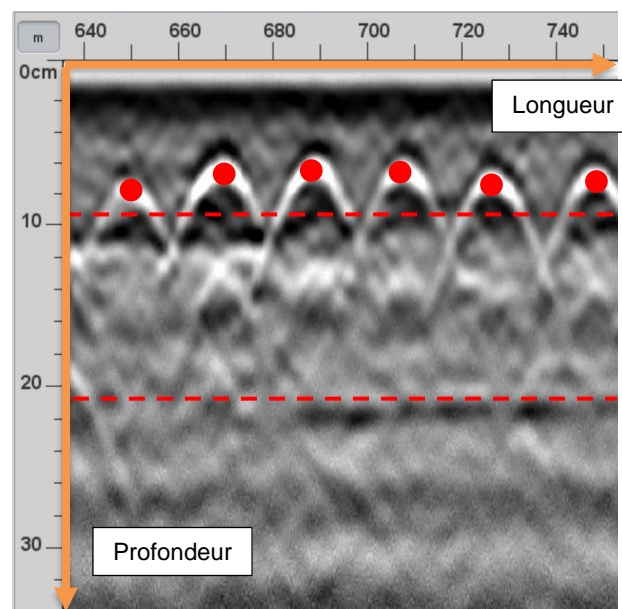



Illustration 8 : Radargramme sur dallage extension



Illustration 9 : Dallage atelier



Illustration 10 : Dallage extension

	BUREAU D'ÉTUDES DE GENIE CIVIL Agence de LYON Immeuble WOOPA - 10 avenue des Canuts CS80034 – 69517 VAULX-EN-VELIN Cedex Tél : 04.37.45.19.99 Messagerie électronique : cogeci@cogeci.fr	Reconnaitances structurelles et études de capacités portantes Bâtiment H - Université Gustave Eiffel – Campus de Bron (69) 69500 BRON		N° Affaire 25122	
			Page 9	R01 ind.A	

3.2 Elévations

Les élévations ont été reconnues en agglomérés de béton, d'une épaisseur d'environ 28 cm. Un enduit est présent à l'extérieur.

Actuellement, les murs jouent le rôle de contreventement vertical du bâtiment. Nous rentrerons plus en détail sur ce point dans le paragraphe suivant.



Illustration 11 : Agglomérés de béton



Illustration 12 : Enduit de façade

La tenue structurelle au feu d'un mur porteur en agglomérés de béton d'une épaisseur d'environ 28 cm est estimée à 120 minutes. Cette donnée est soumise à validation par un bureau de contrôle.

3.3 Charpente

3.4 Bâtiment d'origine

Le bâtiment d'origine se compose de 13 files principales en charpente, pour 12 travées. Les files sont espacées de 5m, pour une longueur totale du bâtiment d'environ 60m.

Nous retrouvons, explicitement :

- Des poteaux métalliques de type du commerce IPE 300, présents dans l'épaisseur des murs de façade EST et OUEST de la partie atelier. Dans la partie bureau, les poteaux métalliques ne sont pas noyés dans les murs ;

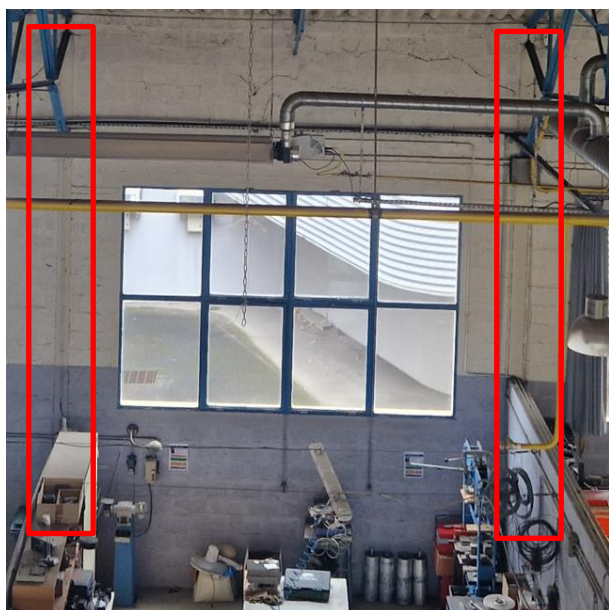


Illustration 13 : Poteaux dans l'épaisseur des murs



Illustration 14 : Poteau dans la zone de bureaux

- Des fermes principales de type treillis en cornières métalliques, qui portent sur 20m entre les poteaux. La hauteur des fermes varie, pour atteindre son maximum au niveau du faitage (3,30m pour 1,40m aux appuis) ;

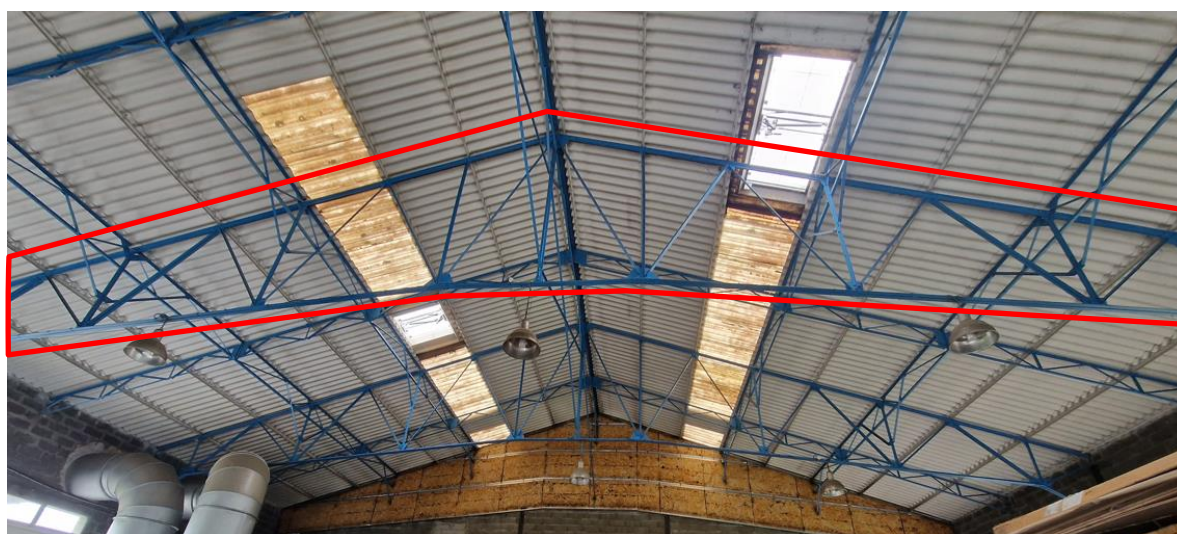


Illustration 15 : Ferme principale



- Des poutres secondaires de type treillis en cornières métalliques, parallèle aux fermes principales. Elles se situent à mi-portée des 5m d'entraxe des fermes. Elles permettent l'appui de cornière et un maintien hors plan des pannes ;

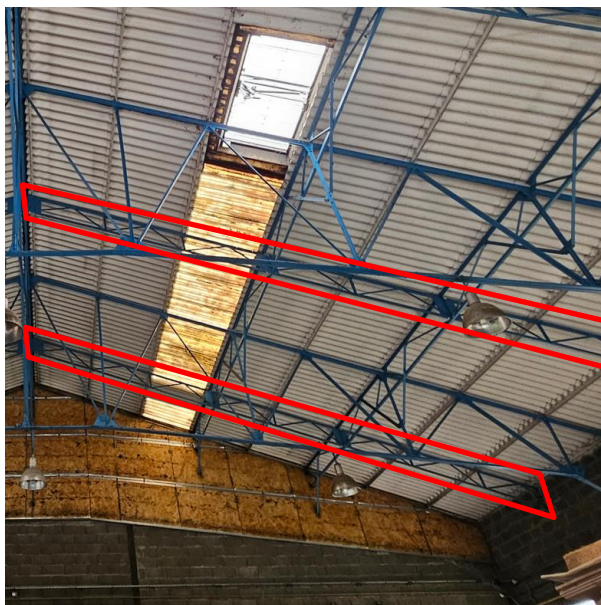


Illustration 16 : Poutre treillis secondaire entre les fermes

- Des pannes de types treillis en cornières métalliques, qui portent entre les fermes métalliques. Deux files de pannes sont présentes sur chaque pan de toiture. Au faitage, des ciseaux sont présents;

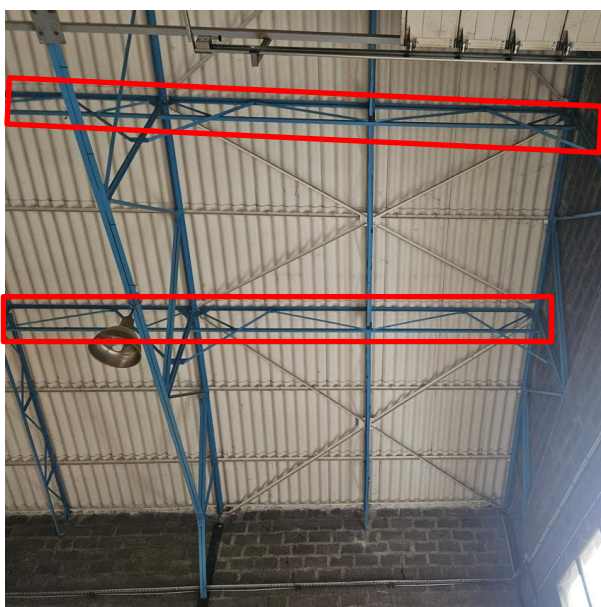


Illustration 17 : Pannes treillis

- Des cornières métalliques simples, parallèles aux pannes principales. Elles permettent l'appui du support de couverture ;



Illustration 18 : Cornières simples parallèles aux pannes

- Un complexe de couverture, composé de panneaux fibrociment et d'un bac sec, qui porte entre les pannes et les cornières simples ;
- Un système de contreventement en toiture uniquement, composé de croix de Saint-André en cornières métalliques. Nous retrouvons ces contreventements sur les deux travées d'extrémité du bâtiment principal (au Nord et au Sud).



Illustration 19 : Contreventement en toiture

Nous avons relevé, lors de notre intervention d'anciennes fixations de croix de stabilités verticales, entre les poteaux des deux travées d'extrémité du bâtiment.



Illustration 20 : Ancienne fixation de stabilité verticale façade Sud-Est



Illustration 21 : Ancienne fixation de stabilité verticale façade Nord-Est

L'hypothèse peut être faite qu'à l'origine du bâtiment, deux travées de stabilité étaient présentes au niveau aux extrémités (stabilité en façade et en toiture), mais que les croix en façades ont été retirées à la mise en place des remplissages en agglomérés de béton.
Actuellement, ce sont eux qui stabilisent le bâtiment dans le long pan.

Également, aucune tenue au feu ne peut être considérée pour la charpente dans la zone d'atelier (aucun élément de protection au feu n'est présent).


Dans la partie bureau, un faux plafond avec des panneaux d'aggloméré en bois peut être considéré comme un élément résistant au feu pendant 30 minutes (à valider par bureau de contrôle).

Le faux plafond suspendu à la charpente est présent dans la partie bureaux, sur 3 travées. Il se compose ainsi :

- Porteuses en bois, de section 5,5cm x 17^{ht}cm ;
- Tasseaux en bois, de section 4,5cm x 6,5^{ht}cm ;
- Panneaux aggloméré bois, épaisseur 2cm ;
- Isolation en déroulé de laine de verre, épaisseur 5cm.



Illustration 22 : Faux plafond suspendu

	BUREAU D'ÉTUDES DE GENIE CIVIL Agence de LYON Immeuble WOOPA - 10 avenue des Canuts CS80034 - 69517 VAULX-EN-VELIN Cedex Tél : 04.37.45.19.99 Messagerie électronique : cogeci@cogeci.fr	Reconnaitances structurales et études de capacités portantes Bâtiment H - Université Gustave Eiffel – Campus de Bron (69) 69500 BRON		N° Affaire 25122	
			Page 14	R01 ind.A	

3.5 Extension

La partie extension suit la pente de toiture du bâtiment d'origine.

Nous retrouvons les mêmes types d'éléments métallique, explicitement :

- Des poteaux métalliques du commerce de type IPE 160, présents dans l'épaisseur du mur OUEST ;
- Des fermes principales de types treillis en cornières métalliques, qui portent entre les poteaux du bâtiment d'origine et les poteaux rajoutés lors de la création de l'extension ;
- Des poutres secondaires de types treillis en cornières métalliques, parallèles et à mi-portées des fermes ;
- Des pannes de type treillis en cornières métallique et des cornières simples, pour l'appui du complexe de toiture ;
- Des cornières simples, parallèles aux pannes ;
- Des panneaux fibrociment et un bac sec acier en surépaisseur.

Aucun contreventement en toiture n'a été relevé lors de notre intervention.

Le faux plafond suspendu à la charpente est également présent dans la partie extension.



Illustration 23 : Treillis en cornières dans la partie extension



Illustration 24 : Faux plafond suspendu

Nota : Les plans des structures relevées sont fournis en annexe de ce document. Cependant, ils restent schématiques et les côtes indiquées sont données à titre indicatif. Pour les structures non visibles, nous avons représenté le principe général déduit des sondages et observations effectués. Ainsi, ils ne tiennent pas compte des différences locales qu'il pourrait y avoir dans les zones non reconnues.

4. Analyse des désordres et préconisations

Le repérage de l'ensemble des désordres constatés sur site est fourni en annexe. Dans cette partie nous analysons ces derniers afin de conclure sur les actions à mener.

4.1 Section métallique supprimée

Nous avons relevé en charpente dans la zone de bureau que deux éléments d'une structure en treillis ont été supprimés, potentiellement pour laisser passer des réseaux.




Illustration 25 : Elément manquant



Illustration 26 : Vue rapprochée de la zone

La suppression d'éléments d'une structure treillis modifie la répartition des charges et augmente les sollicitations de certains éléments.

Préconisations : Nous préconisons un remplacement des éléments de charpente manquants.

	BUREAU D'ÉTUDES DE GENIE CIVIL Agence de LYON Immeuble WOOPA - 10 avenue des Canuts CS80034 - 69517 VAULX-EN-VELIN Cedex Tél : 04.37.45.19.99 Messagerie électronique : cogeci@cogeci.fr	Reconnaitances structurelles et études de capacités portantes Bâtiment H - Université Gustave Eiffel – Campus de Bron (69) 69500 BRON		N° Affaire 25122	
			Page 16	R01 ind.A	

4.2 Peinture de protection en fin de vie

Nous avons relevé sur la majorité des poteaux métalliques, côté extérieur, une détérioration de la peinture de protection anti-corrosion. Également, des points de rouille sont présents, mettant en évidence que la peinture ne fait plus effet localement.



Illustration 27 : Corrosion sur pied de poteau




Illustration 28 : Corrosion sur poteau

Actuellement, aucun risque structurel n'est à prévoir, les points de rouilles sont surfaciques. Les poteaux ne présentent pas de perte de section.

Préconisations : Nous préconisons une reprise de la peinture de protection anti-corrosion, comme suit :

- Brossage de l'ensemble des poteaux, à minima sur les surfaces soumises aux intempéries, afin de retrouver le métal brut ;
- Application d'une nouvelle couche de peinture de protection anti-corrosion.

 BUREAU D'ÉTUDES DE GENIE CIVIL Agence de LYON Immeuble WOOPA - 10 avenue des Canuts CS80034 - 69517 VAULX-EN-VELIN Cedex Tél : 04.37.45.19.99 Messagerie électronique : cogeci@cogeci.fr	Reconnaitances structurales et études de capacités portantes Bâtiment H - Université Gustave Eiffel – Campus de Bron (69) 69500 BRON	N° Affaire 25122 <hr/> Page 17 R01 ind.A
--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------

4.3 Eclats de béton

Nous avons également relevé des éclats de béton avec des armatures apparentes oxydées, au niveau des ouvertures en façade.



Illustration 29 : Eclats de béton et armatures oxydées




Illustration 30 : Eclats de béton et armatures oxydées

Préconisations : Nous préconisons une reconstitution de l'enrobage en béton au droit des éclats et épaufrures. Les réparations devront être réalisées selon un mode opératoire conforme au guide FABEM1 du STRRES (« *Reprise des bétons dégradés* »).

En particulier :

1. Identification des zones de béton non-adhérent (test au marteau) ;
2. Purge du béton par burinage jusqu'à une profondeur permettant un ragréage pérenne (création de bords francs) ;
3. Dégarnissage des armatures jusqu'à ce que l'acier sain soit mis à nu sur une longueur d'au moins 50 mm, sur la totalité de sa section.
4. Brossage des armatures mises à nu ,
5. Mise en œuvre d'un mortier de réparation haute performance à retrait compensé de classe R4 (de type *Sika Monotop 410R* ou équivalent), après préparation adéquate du support ;
6. Réfection du dispositif « goutte d'eau ».

	BUREAU D'ÉTUDES DE GENIE CIVIL Agence de LYON Immeuble WOOPA - 10 avenue des Canuts CS80034 - 69517 VAULX-EN-VELIN Cedex Tél : 04.37.45.19.99 Messagerie électronique : cogeci@cogeci.fr	Reconnaitssances structurelles et études de capacités portantes Bâtiment H - Université Gustave Eiffel – Campus de Bron (69) 69500 BRON		N° Affaire 25122	
			Page 18	R01 ind.A	

4.4 Fuite d'une descente d'eau pluviale

Nous avons relevé la fuite d'une descente d'eau pluviale, au droit d'un poteau métallique en façade.



Illustration 31 : Fuite d'eau

Préconisations : Nous préconisons un entretien et/ou une réparation de l'ensemble des descentes d'eau pluviale, afin d'éviter le ruissellement au droit des poteaux métalliques (facteur de corrosion).

Nota : Les préconisations établies, fournissent des listes de travaux non exhaustives. Il s'agit de trames de travail, et non de procédures de travaux. L'entreprise fournira sa méthodologie et mettra en œuvre des produits respectant les normes/DTU en vigueur et les règles de l'art. Les études d'exécution sont à sa charge.

5. Études de capacité portante de charpente métallique

5.1 Hypothèses générales

5.1.1 Règlements d'étude

Les règlements utilisés pour les études de dimensionnement sont les suivants :

- NF EN 1990 : Base de calcul de structure et son annexe nationale à jour
- NF EN 1991 : Actions sur les structures et son annexe nationale à jour
- NF EN 1993 : Calcul des structures en acier et son annexe nationale à jour

Les normes de calcul ont évolué depuis la construction du bâtiment. Nous nous basons, dans le cadre de nos études, sur les Eurocodes, qui sont les normes en vigueur actuellement.

5.1.2 Matériaux

Faute d'information sur les profilés métalliques existants, ces derniers sont considérés de nuance S235.

5.1.3 Flèches et déplacements admissibles

Limite de flèche des pannes et des arbalétriers :

- L/200 sous toutes charges
- L/250 sous charges variables seules

Déplacement maximal en tête de poteau :

- H/150

5.1.4 Charges de l'étude

5.1.4.1 Charges permanentes (G)

Les charges permanentes considérées sont les suivantes :


Désignation	Masse volumique matériaux (kg/m ³)	Charge surfacique (kg/m ²)
Bac sec	-	7
Panneaux fibrociment	-	15
Divers (réseaux, luminaires)	-	5
TOTAL TOITURE		27 kg/m²
Isolant laine de verre épaisseur 5 cm	130	7
Structures en bois	-	5
Panneaux bois épaisseur 2 cm	500	10
Divers (luminaires, ventilation)	-	10
TOTAL PLAFOND SUSPENDU		32 kg/m²

Nota : le poids propre des éléments de charpente est directement pris en compte et pondéré dans les calculs.

Les charges permanentes considérées sont donc les suivantes :

$$G_{\text{toiture}} = 27 \text{ kg/m}^2$$

$$G_{\text{plafond}} = 32 \text{ kg/m}^2$$

 COGECI	BUREAU D'ÉTUDES DE GENIE CIVIL Agence de LYON Immeuble WOOPA - 10 avenue des Canuts CS80034 – 69517 VAULX-EN-VELIN Cedex Tél : 04.37.45.19.99 Messagerie électronique : cogeci@cogeci.fr	Reconnaitssances structurelles et études de capacités portantes Bâtiment H - Université Gustave Eiffel – Campus de Bron (69) 69500 BRON	N° Affaire 25122	
			Page 20	R01 ind.A

5.1.4.2 Charges d'exploitation (Q)

Une charge d'exploitation peut être considérée en toiture (charge d'entretien), toutefois elle ne peut pas être concomitante avec les charges climatiques. Nous considérons uniquement les charges climatiques, plus défavorables.

5.1.4.3 Neige (S)

L'ouvrage étudié se situe à BRON (69). Les caractéristiques du site sont :

- Zone de neige A2
- Altitude au sol : 200m

Les charges de neige au sol sont

- Charge normale : $s_0 = 45 \text{ daN/m}^2$
- Charge exceptionnelle : $s_{ad} = 100 \text{ daN/m}^2$

La pente de toiture est de 33%=18°.

5.1.4.4 Vent (W)

Pour un ouvrage situé à BRON (69), les caractéristiques suivantes sont considérées :


- Région de vent 2
- Terrain de catégorie IIIb (Zone urbanisé et bocage dense aux alentours)
- Hauteur du bâtiment inférieure à 9m

Pression dynamique de pointe :

$$q_p = 47,3 \text{ daN/m}^2$$

5.1.4.5 Charges sismiques

Dans le cadre d'une réhabilitation, afin de s'affranchir de tout contrôle complémentaire vis-à-vis du séisme, il est demandé de ne pas aggraver la vulnérabilité au séisme de l'ouvrage. Ainsi, plusieurs solutions sont présentées dans le guide de l'Association Française du Génie Parasismique. Dans le cadre de notre mission, nous nous plaçons dans le cas où, si l'ouvrage est conservé et modifié, les travaux n'entraîneront pas d'aggravation de sa réaction au séisme.

 COGECI	BUREAU D'ÉTUDES DE GENIE CIVIL Agence de LYON Immeuble WOOPA - 10 avenue des Canuts CS80034 – 69517 VAULX-EN-VELIN Cedex Tél : 04.37.45.19.99 Messagerie électronique : cogeci@cogeci.fr	Reconnaitances structurelles et études de capacités portantes Bâtiment H - Université Gustave Eiffel – Campus de Bron (69) 69500 BRON		N° Affaire 25122	
				Page 21	R01 ind.A

5.2 Atelier bâtiment H d'origine

5.2.1 *Modélisation*

Afin d'estimer une éventuelle marge de chargement sur les structures métalliques du bâtiment H d'origine, nous l'avons modélisé sur le logiciel de calcul Robot Structural Analysis.

Nous appliquons l'ensemble des charges sur nous avons définies précédemment.

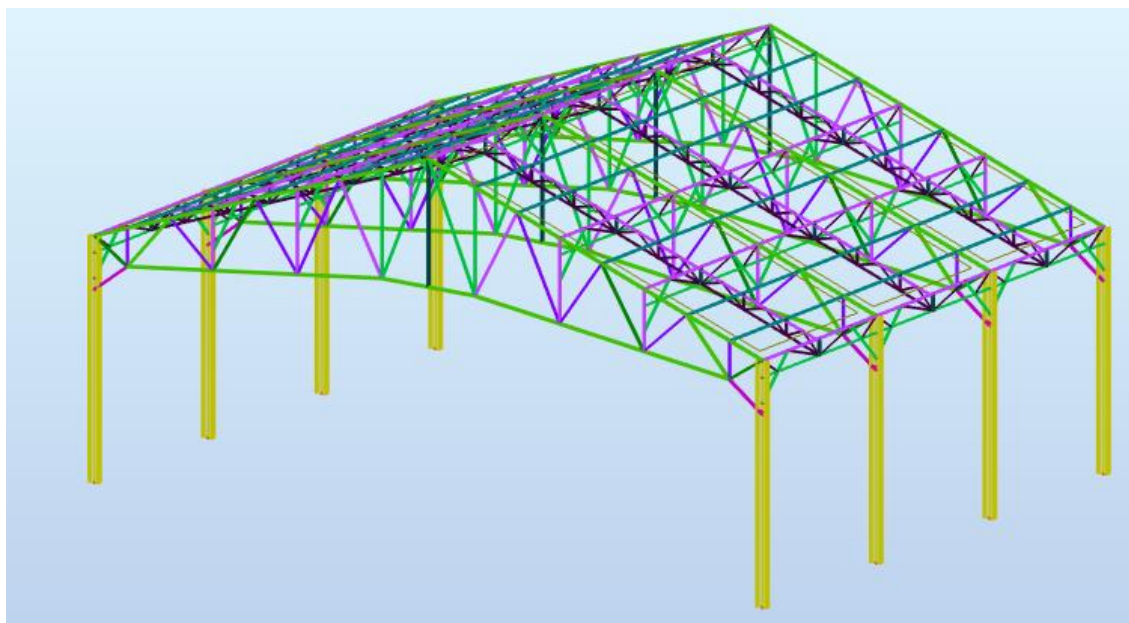


Illustration 32 : Modélisation de files courantes du bâtiment d'origine

5.2.2 *Calculs et résultats (Zone Atelier)*

Nous avons modélisé et vérifié aux calculs les éléments suivants :

- Portique principal, composé des poteaux et de la ferme treillis ;
- Poutre treillis ;
- Pannes treillis ;
- Cornières simples.

Hypothèses de maintien :

- Poteaux de portique : nous considérons un maintien hors plan par les murs de façade. Aucun maintien n'est considéré dans le plan du portique ;
- Fermes principales entre les poteaux : nous considérons pour les membrures inférieures et supérieures, un maintien dans le plan aux nœuds avec les montants et diagonales.

Nous considérons pour les membrures supérieures un maintien au flambement hors plan aux nœuds avec les pannes. Pour les membrures inférieures, nous considérons uniquement un maintien au flambement hors plan au nœud avec les ciseaux au faitage ;

- Pannes : nous considérons à mi-portée un maintien au flambement hors plan, par la présence de la poutre treillis. Hypothèse (favorable) admissible car la toiture est symétrique.
- Cornières simples : aucun maintien considéré.

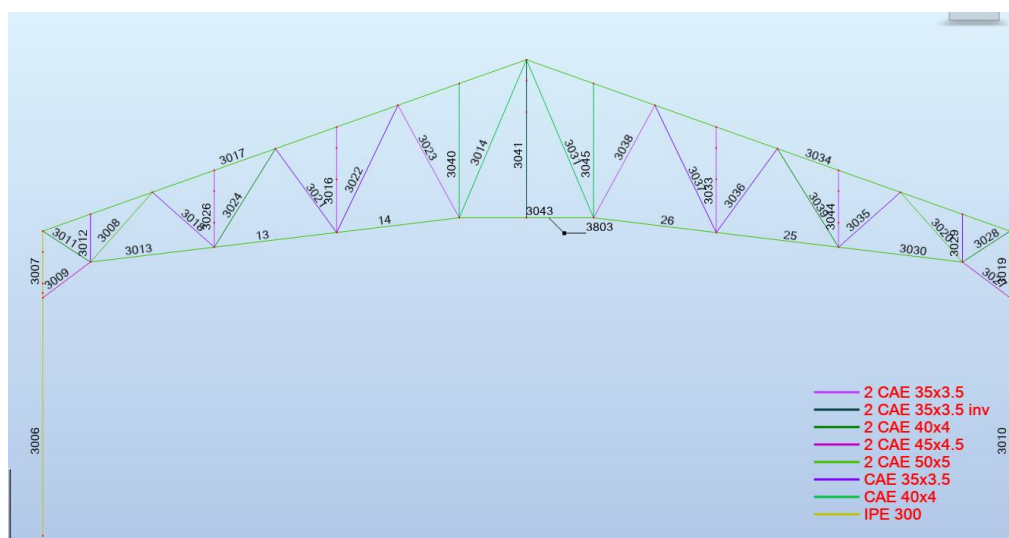


Illustration 33 : Portique courant modélisé

5.2.2.1 Poteaux

Les résultats sous les hypothèses de charges et de maintien pour les poteaux sont les suivants :

Pièce	Profil	Matériau	Lay	Laz	Ratio	Cas	Ratio(vx)	Cas (vx)	Ratio(vy)	Cas (vy)
3006 Poteau Simple	OK IPE 300	S 235	82.43	149.27	0.44	6 ELU /4/	0.57	9 ELS /4/	0.00	9 ELS /5/
3010 Poteau Simple	OK IPE 300	S 235	82.43	149.27	0.21	6 ELU /8/	0.45	9 ELS /3/	0.00	9 ELS /4/

Les poteaux sont vérifiés aux Eurocodes, sous les charges actuelles

5.2.2.2 Fermes

Les résultats sous les hypothèses de charges et de maintien pour les membrures inférieures et supérieures sont les suivants :

Pièce	Profil	Matériau	Lay	Laz	Ratio	Cas	Ratio(uz)	Cas (uz)
3017 Ferme MS	⊗ 2 CAE 50x5	S 235	85.55	173.03	1.42	6 ELU /13/	0.13	9 ELS /8/
3034 Ferme MS	⊗ 2 CAE 50x5	S 235	85.55	173.03	1.53	6 ELU /13/	0.15	9 ELS /8/
3803 Ferme MI	⚠ 2 CAE 45x4.5	S 235	83.88	434.27	6.98	6 ELU /4/	0.13	9 ELS /8/

Les membrures des fermes ne sont pas vérifiées aux Eurocodes, sous les charges actuelles. Le critère de résistance aux instabilités est dimensionnant (flambement).

Les résultats sous les hypothèses de charges et de maintien pour les diagonales et montants sont les suivants :

Pièce	Profil	Matériau	Lay	Laz	Ratio▲	Cas
3022 Montant-Diagonale	⚠ CAE 35x3.5	S 235	223.32	223.32	1.13	6 ELU /8/
3014 Montant-Diagonale	⚠ CAE 40x4	S 235	239.47	239.47	1.02	6 ELU /8/
3023 Montant-Diagonale	OK 2 CAE 35x3.5	S 235	202.55	117.63	0.71	6 ELU /13/
3016 Montant Bloqué	OK 2 CAE 35x3.5	S 235	187.73	36.34	0.64	6 ELU /13/
3018 Montant-Diagonale	OK CAE 35x3.5	S 235	130.80	130.80	0.59	6 ELU /13/
3008 Montant-Diagonale	OK 2 CAE 50x5	S 235	103.75	64.57	0.55	6 ELU /13/
3026 Montant Bloqué	OK 2 CAE 35x3.5	S 235	136.70	61.75	0.38	6 ELU /13/
3041 Montant Bloqué	OK 2 CAE 35x3.5	S 235	135.11	172.79	0.36	6 ELU /13/
3024 Montant-Diagonale	OK 2 CAE 40x4	S 235	161.68	96.49	0.32	6 ELU /4/
3011 Montant-Diagonale	OK 2 CAE 40x4	S 235	79.18	47.26	0.25	6 ELU /13/
3040 Montant-Diagonale	OK CAE 40x4	S 235	187.23	187.23	0.22	6 ELU /13/
3021 Montant-Diagonale	OK CAE 35x3.5	S 235	164.06	164.06	0.10	6 ELU /2/
3012 Montant-Diagonale	OK CAE 35x3.5	S 235	75.62	75.62	0.08	6 ELU /13/

Certains montants et certaines diagonales ne sont pas vérifiés en résistance aux instabilités, aux Eurocodes, sous les charges actuelles.

5.2.2.3 Pannes

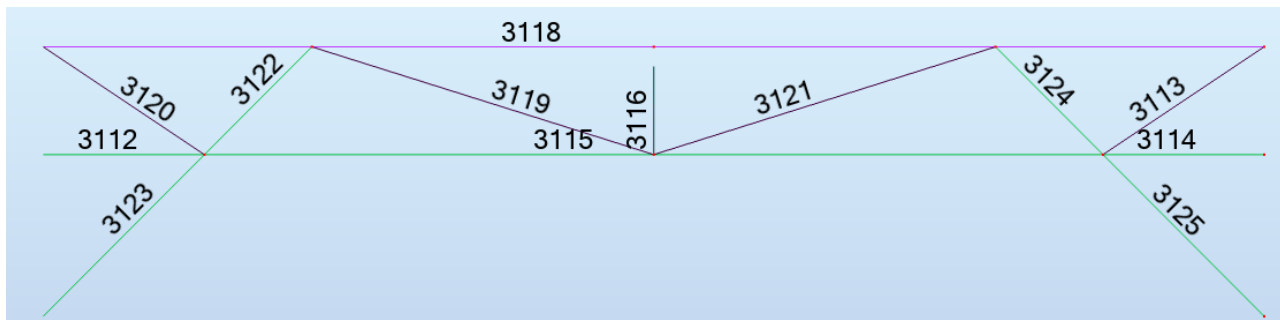


Illustration 34 : Panne courante modélisée

Les résultats sous les hypothèses de charges et de maintien pour les pannes sont les suivants :

Pièce		Profil	Matériau	Lay	Laz	Ratio▲	Cas	Ratio(uz)	Cas (uz)
3118 Panne MS	✗	2 CAE 35x3.5	S 235	131.71	136.59	1.13	6 ELU /13/	0.15	9 ELS /8/
3115 Panne MI	OK	CAE 40x4	S 235	152.70	152.70	0.65	6 ELU /4/	0.15	9 ELS /8/
3120 Montant-Diagonale	OK	CAE 30x3	S 235	70.68	70.68	0.59	6 ELU /4/	-	-
3113 Montant-Diagonale	OK	CAE 30x3	S 235	70.68	70.68	0.48	6 ELU /8/	-	-
3119 Montant-Diagonale	OK	CAE 30x3	S 235	130.76	130.76	0.37	6 ELU /13/	-	-
3121 Montant-Diagonale	OK	CAE 30x3	S 235	130.76	130.76	0.22	6 ELU /8/	-	-
3122 Montant-Diagonale	OK	CAE 40x4	S 235	41.31	41.31	0.15	6 ELU /13/	-	-
3123 Montant-Diagonale	OK	CAE 40x4	S 235	61.97	61.97	0.12	6 ELU /13/	-	-
3116 Montant-Diagonale	OK	2 CAE 35x3.5	S 235	13.02	21.41	0.11	6 ELU /8/	-	-
3124 Montant-Diagonale	OK	CAE 40x4	S 235	41.31	41.31	0.11	6 ELU /13/	-	-
3112 Montant-Diagonale	OK	CAE 40x4	S 235	43.82	43.82	0.01	6 ELU /13/	-	-
3125 Montant-Diagonale	OK	CAE 40x4	S 235	61.97	61.97	0.00	12 ACC /1/	-	-
3114 Montant-Diagonale	OK	CAE 40x4	S 235	43.82	43.82	0.00	12 ACC /1/	-	-

La membrure supérieure n'est pas vérifiée aux Eurocodes, sous les charges actuelles. Le taux de travail en résistance aux instabilités est dimensionnant (flambement). La membrure inférieure, les montants et les diagonales sont vérifiés aux Eurocodes, sous les charges actuelles.

5.2.2.4 Poutre treillis

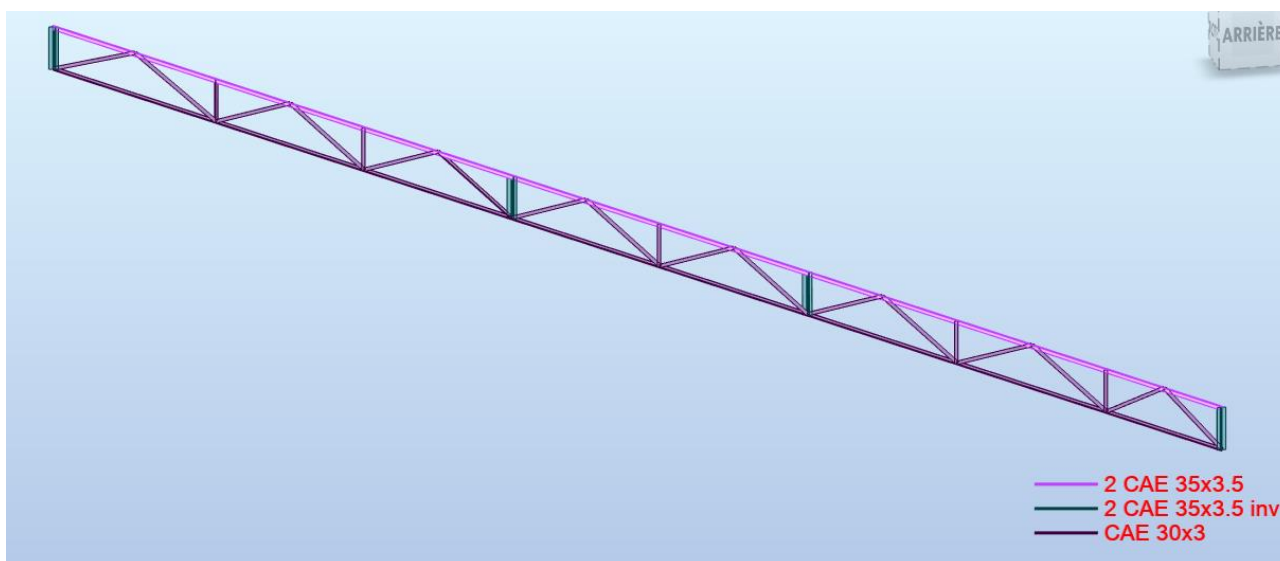


Illustration 35 : Exemple d'une poutre treillis modélisée

Les résultats sous les hypothèses de charges et de maintien pour les membrures des poutres treillis sont les suivants :

Pièce		Profil	Matériau	Lay	Laz	Ratio	Cas	Ratio(uz)	Cas (uz)
3888 PT Membrures	!	CAE 30x3	S 235	83.97	467.82	22.56	6 ELU /13/	0.21	9 ELS /8/
3889 PT Membrures	✗	2 CAE 35x3.5	S 235	70.92	205.94	9.12	6 ELU /4/	0.21	9 ELS /8/



Les membrures inférieures et supérieures ne sont pas vérifiées aux Eurocodes, sous les charges actuelles. La résistance aux instabilités (flambement) est dimensionnante.

Les résultats sous les hypothèses de charges et de maintien pour les diagonales et montants des poutres treillis sont les suivants :

Pièce	Profil	Matériau	Lay	Laz	Ratio	Cas
2953 Montant-Diagonale	CAE 30x3	S 235	71.51	71.51	0.64	6 ELU /13/
2954 Montant-Diagonale	CAE 30x3	S 235	65.89	65.89	0.24	6 ELU /13/
2955 Montant-Diagonale	CAE 30x3	S 235	87.39	87.39	0.19	6 ELU /13/
2956 Montant-Diagonale	CAE 30x3	S 235	65.84	65.84	0.07	6 ELU /13/
2957 Montant-Diagonale	CAE 30x3	S 235	87.39	87.39	0.21	6 ELU /13/
2958 Montant-Diagonale	CAE 30x3	S 235	65.68	65.68	0.15	6 ELU /13/
2959 Montant-Diagonale	CAE 30x3	S 235	87.22	87.22	0.11	6 ELU /13/
2960 Montant-Diagonale	CAE 30x3	S 235	65.68	65.68	0.13	6 ELU /13/
2961 Montant-Diagonale	CAE 30x3	S 235	87.31	87.31	0.33	6 ELU /13/
2962 Montant-Diagonale	CAE 30x3	S 235	66.35	66.35	0.07	6 ELU /13/
2963 Montant-Diagonale	CAE 30x3	S 235	88.03	88.03	0.13	6 ELU /13/
2964 Montant-Diagonale	CAE 30x3	S 235	66.44	66.44	0.20	6 ELU /13/
2965 Montant-Diagonale	CAE 30x3	S 235	36.09	36.09	0.11	6 ELU /13/
2966 Montant-Diagonale	CAE 30x3	S 235	36.09	36.09	0.12	6 ELU /13/
2967 Montant-Diagonale	CAE 30x3	S 235	36.07	36.07	0.12	6 ELU /13/
2968 Montant-Diagonale	CAE 30x3	S 235	88.03	88.03	0.49	6 ELU /13/
2969 Montant-Diagonale	CAE 30x3	S 235	36.09	36.09	0.12	6 ELU /13/
2970 Montant-Diagonale	CAE 30x3	S 235	53.36	53.36	0.34	6 ELU /13/
2971 Montant-Diagonale	CAE 30x3	S 235	36.09	36.09	0.12	6 ELU /13/
2972 Montant-Diagonale	CAE 30x3	S 235	73.58	73.58	0.68	6 ELU /13/
2973 Montant-Diagonale	CAE 30x3	S 235	93.38	93.38	0.55	6 ELU /13/

L'ensemble des montants et des diagonales des poutres treillis sont vérifiés aux Eurocodes, sous les charges actuelles.

5.2.2.5 Cornières simples

Les résultats sous les hypothèses de charges et de maintien pour les cornières simples sont les suivants :

Pièce	Profil	Matériau	Lay	Laz	Ratio	Cas	Ratio(uz)	Cas (uz)
3052 Cornières Simples	CAI 60x40x5	S 235	131.91	221.32	1.22	6 ELU /13/	0.38	9 ELS /8/
3050 Cornières Simples	CAI 60x40x5	S 235	131.91	221.32	1.21	6 ELU /13/	0.39	9 ELS /8/
3032 Cornières Simples	CAI 60x40x5	S 235	131.91	221.32	1.20	12 ACC /1/	0.38	9 ELS /8/
3047 Cornières Simples	CAI 60x40x5	S 235	131.91	221.32	1.18	12 ACC /1/	0.39	9 ELS /8/
3051 Cornières Simples	CAI 60x40x5	S 235	131.91	221.32	1.18	6 ELU /13/	0.42	9 ELS /8/
3046 Cornières Simples	CAI 60x40x5	S 235	131.91	221.32	1.16	12 ACC /1/	0.42	9 ELS /8/
3049 Cornières Simples	CAI 60x40x5	S 235	131.91	221.32	1.11	6 ELU /8/	0.32	3 NEIACC
3053 Cornières Simples	CAI 60x40x5	S 235	131.91	221.32	0.97	6 ELU /8/	0.30	9 ELS /8/
3048 Cornières Simples	CAI 60x40x5	S 235	131.91	221.32	0.68	6 ELU /8/	0.32	3 NEIACC
3015 Cornières Simples	CAI 60x40x5	S 235	131.91	221.32	0.59	6 ELU /8/	0.30	9 ELS /8/

Les cornières simples ne sont pas vérifiées aux Eurocodes, sous les charges actuelles. La résistance aux instabilités est dimensionnante (flambement dans ce cas), **fortement amplifiée par la mise en flexion de ces sections qui ne sont pas prévues pour.**

5.3 Zone bureaux & Extension

5.3.1 Modélisation

Afin d'estimer une éventuelle marge de chargement sur les structures métalliques de l'extension du bâtiment H, nous l'avons modélisé sur le logiciel de calcul Robot Structural Analysis. Nous appliquons l'ensemble des charges sur nous avons définies précédemment.

Nous avons modélisé la partie bureau du bâtiment d'origine et la partie extension ensemble, car reprennent toutes les deux la charge de faux plafond suspendu.

Pour la partie bureaux, les résultats pour les pannes, les poutres treillis et les cornières simples sont considérés identiques à ceux de la partie d'origine.

5.3.2 Calculs et résultats

Pour la partie bureaux :

Nous avons modélisé et vérifié aux calculs les éléments suivants :

- Ferme principale, afin de prendre en considération la charge permanente du plafond suspendu ;

Pour la partie extension :

Nous avons modélisé et vérifié aux calculs les éléments suivants :

- Poteaux ;
- Fermes principales ;
- Pannes ;
- Poutres treillis ;
- Cornières simples.

Hypothèses de maintien pour la partie bureaux :

- Fermes principales entre les poteaux : nous considérons pour les membrures inférieures et supérieures un maintien dans le plan aux nœuds avec les montants et diagonales.

Nous considérons pour les membrures supérieures un maintien au flambement hors plan aux nœuds avec les pannes. Pour les membrures inférieures, nous considérons uniquement un maintien au flambement hors plan au nœud avec les ciseaux au faitage ;

Hypothèses de maintien pour la partie extension :

- Poteaux IPE 160 : maintien hors plan via le remplissage du mur ;
- Ferme treillis : aucun maintien considéré ;
- Panne : aucun maintien considéré ;
- Poutre treillis : aucun maintien considéré ;
- Cornières simples : aucun maintien considéré.

5.3.2.1 Ferme – Zone bureaux

Les résultats sous les hypothèses de charges et de maintien pour les membrures inférieures et supérieures de la ferme d'origine sont les suivants :

Pièce	Profil	Matériau	Lay	Laz	Ratio	Cas	Ratio(uz)	Cas (uz)
7 Ferme MI	2 CAE 45x4.5	S 235	83.88	434.27	11.66	6 ELU /13/	0.22	9 ELS /8/
362 Ferme MS	2 CAE 50x5	S 235	85.55	173.03	1.70	6 ELU /13/	0.15	9 ELS /8/
379 Ferme MS	2 CAE 50x5	S 235	85.55	173.03	1.90	6 ELU /13/	0.19	9 ELS /8/

Les membrures supérieures et inférieures ne sont pas vérifiées aux Eurocodes, sous les charges actuelles.

Par rapport aux membrures de la partie Atelier, l'augmentation de l'ordre de grandeur des taux de travail coïncident avec l'ajout des charges du faux plafond suspendu.



Les résultats sous les hypothèses de charges et de maintien pour les montants et diagonales de la ferme d'origine sont les suivants :

Pièce		Profil	Matériau	Lay	Laz	Ratio	Cas
383 Montant-Diagonale	✗	2 CAE 35x3.5	S 235	202.55	117.63	1.03	6 ELU /13/
380 Montant-Diagonale	✓	CAE 35x3.5	S 235	130.80	130.80	0.63	6 ELU /13/
365 Montant-Diagonale	✓	2 CAE 50x5	S 235	103.75	64.57	0.59	6 ELU /13/
378 Montant Bloqué	✓	2 CAE 35x3.5	S 235	187.73	36.34	0.58	6 ELU /13/
376 Montant-Diagonale	✓	CAE 40x4	S 235	239.47	239.47	0.54	6 ELU /13/
386 Montant Bloqué	✓	2 CAE 35x3.5	S 235	135.11	172.79	0.52	6 ELU /13/
382 Montant-Diagonale	✓	CAE 35x3.5	S 235	223.32	223.32	0.43	6 ELU /13/
389 Montant Bloqué	✓	2 CAE 35x3.5	S 235	136.70	26.46	0.37	6 ELU /13/
373 Montant-Diagonale	✓	2 CAE 40x4	S 235	79.18	47.26	0.37	6 ELU /13/
390 Montant-Diagonale	✓	CAE 40x4	S 235	187.23	187.23	0.21	6 ELU /13/
384 Montant-Diagonale	✓	2 CAE 40x4	S 235	161.68	96.49	0.18	12 ACC /1/
359 Montant-Diagonale	!	CAE 40x4	S 235	239.47	239.47	0.16	6 ELU /8/
381 Montant-Diagonale	✓	CAE 35x3.5	S 235	164.06	164.06	0.08	6 ELU /10/
374 Montant-Diagonale	✓	CAE 35x3.5	S 235	75.62	75.62	0.08	6 ELU /13/

Un montant et une diagonale ne sont pas vérifiés aux Eurocodes, sous les charges actuelles.

Les pièces restantes sont vérifiées aux Eurocodes, sous les charges actuelles.

5.3.2.2 Extension

5.3.2.2.1 Poteaux

Pièce		Profil	Matériau	Lay	Laz	Ratio	Cas	Ratio(vx)	Cas (vx)	Ratio(vy)	Cas (vy)
187 Poteau Simple Extension	✓	IPE 160	S 235	95.73	164.73	0.36	6 ELU /2/	0.77	9 ELS /2/	0.00	9 ELS /5/

Les poteaux sont vérifiés aux Eurocodes, sous les charges actuelles.


5.3.2.2.2 Fermes

Pièce		Profil	Matériau	Lay	Laz	Ratio	Cas	Ratio(uz)	Cas (uz)
4021 Ferme 2 MI	!	2 CAE 30x3	S 235	93.04	395.24	10.14	6 ELU /13/	0.52	9 ELS /3/
4020 Ferme 2 MS	!	2 CAE 50x5	S 275	94.19	325.65	0.80	6 ELU /8/	0.06	1*4

Les membrures inférieures et supérieures ne sont pas vérifiées aux Eurocodes, sous les charges actuelles.

Pièce		Profil	Matériau	Lay	Laz	Ratio	Cas
178 Montant-Diagonale	✓	CAE 50x5	S 235	69.79	69.79	0.31	6 ELU /13/
179 Montant-Diagonale	✓	CAE 35x3.5	S 235	131.57	131.57	0.48	6 ELU /13/
185 Montant-Diagonale	✓	CAE 35x3.5	S 235	95.34	95.34	0.29	6 ELU /13/
186 Montant-Diagonale	✓	CAE 40x4	S 235	100.41	100.41	0.10	6 ELU /3/
189 Montant-Diagonale	✓	CAE 35x3.5	S 275	99.25	99.25	0.18	6 ELU /13/
190 Montant-Diagonale	✓	CAE 35x3.5	S 275	131.64	131.64	0.26	6 ELU /7/
192 Montant-Diagonale	✓	CAE 35x3.5	S 235	54.19	54.19	0.07	6 ELU /13/
193 Montant-Diagonale	✓	2 CAE 35x3.5	S 235	54.19	31.47	0.02	6 ELU /3/
194 Montant-Diagonale	✓	CAE 35x3.5	S 235	54.19	54.19	0.07	6 ELU /13/

Les montants et les diagonales sont vérifiés aux Eurocodes, sous les charges actuelles.

 BUREAU D'ÉTUDES DE GENIE CIVIL Agence de LYON Immeuble WOOPA - 10 avenue des Canuts CS80034 - 69517 VAULX-EN-VELIN Cedex Tél : 04.37.45.19.99 Messagerie électronique : cogeci@cogeci.fr	Reconnaitances structurales et études de capacités portantes Bâtiment H - Université Gustave Eiffel – Campus de Bron (69) 69500 BRON					N° Affaire 25122	
	Page 27	R01 ind.A					

5.3.2.2.3 Pannes

Pièce	Profil	Matériau	Lay	Laz ▲	Ratio	Cas	Ratio(uz)	Cas (uz)
202 Panne 2 MI	! CAE 40x4	S 235	152.70	305.40	0.62	6 ELU /3/	0.07	9 ELS /4/
205 Panne 2 MS	! 2 CAE 35x3.5	S 235	103.49	273.18	0.93	6 ELU /3/	0.05	9 ELS /4/
208 Montant-Diagonale	OK CAE 30x3	S 235	147.11	147.11	0.73	6 ELU /4/	-	-
206 Montant-Diagonale	OK CAE 30x3	S 235	147.11	147.11	0.49	6 ELU /13/	-	-
200 Montant-Diagonale	OK CAE 30x3	S 235	79.52	79.52	0.47	6 ELU /2/	-	-
207 Montant-Diagonale	OK CAE 30x3	S 235	79.52	79.52	0.45	6 ELU /2/	-	-
210 Montant-Diagonale	OK CAE 40x4	S 235	53.55	53.55	0.00	6 ELU /3/	-	-
212 Montant-Diagonale	OK CAE 40x4	S 235	53.55	53.55	0.05	6 ELU /3/	-	-
199 Montant-Diagonale	OK CAE 40x4	S 235	49.30	49.30	0.00	6 ELU /3/	-	-
201 Montant-Diagonale	OK CAE 40x4	S 235	49.30	49.30	0.01	6 ELU /3/	-	-
209 Montant-Diagonale	OK CAE 40x4	S 235	46.48	46.48	0.02	6 ELU /3/	-	-
211 Montant-Diagonale	OK CAE 40x4	S 235	46.48	46.48	0.05	6 ELU /3/	-	-
203 Montant-Diagonale	OK CAE 30x3	S 235	36.09	36.09	0.15	6 ELU /8/	-	-
204 Montant-Diagonale	OK CAE 30x3	S 235	8.02	8.02	0.74	6 ELU /8/	-	-

Les membrures inférieures et supérieures des pannes ne sont pas vérifiées aux Eurocodes, sous les charges actuelles.

Les montants et les diagonales sont vérifiés aux Eurocodes, sous les charges actuelles.

5.3.2.2.4 Poutre treillis

Pièce	Profil	Matériau	Lay	Laz ▲	Ratio	Cas
281 PT 2 Membrures	! CAE 30x3	S 235	149.68	880.44	0.02	6 ELU /1/
4022 PT 2 Membrures	! 2 CAE 35x3.5	S 235	104.11	431.89	2.04	6 ELU /8/
295 Montant-Diagonale	OK CAE 30x3	S 275	87.67	87.67	0.04	6 ELU /3/
293 Montant-Diagonale	OK CAE 30x3	S 275	87.67	87.67	0.04	6 ELU /2/
297 Montant-Diagonale	OK CAE 30x3	S 275	87.62	87.62	0.05	6 ELU /3/
299 Montant-Diagonale	OK CAE 30x3	S 275	87.62	87.62	0.08	6 ELU /3/
279 Montant-Diagonale	OK CAE 30x3	S 275	84.86	84.86	0.04	6 ELU /2/
301 Montant-Diagonale	OK CAE 30x3	S 275	75.80	75.80	0.14	6 ELU /8/
294 Montant-Diagonale	OK CAE 30x3	S 275	66.10	66.10	0.01	6 ELU /8/
296 Montant-Diagonale	OK CAE 30x3	S 275	66.10	66.10	0.02	6 ELU /8/
300 Montant-Diagonale	OK CAE 30x3	S 275	66.05	66.05	0.04	6 ELU /8/
298 Montant-Diagonale	OK CAE 30x3	S 275	66.05	66.05	0.02	6 ELU /8/
292 Montant-Diagonale	OK CAE 30x3	S 275	63.49	63.49	0.01	6 ELU /8/
302 Montant-Diagonale	OK CAE 30x3	S 275	55.31	55.31	0.08	6 ELU /8/
282 Montant-Diagonale	OK CAE 30x3	S 235	36.09	36.09	0.14	6 ELU /13/
276 Montant-Diagonale	OK CAE 30x3	S 235	36.09	36.09	0.14	6 ELU /13/
203 Montant-Diagonale	OK CAE 30x3	S 235	36.09	36.09	0.07	6 ELU /13/
278 Montant-Diagonale	OK CAE 30x3	S 235	36.09	36.09	0.14	6 ELU /13/
284 Montant-Diagonale	OK CAE 30x3	S 235	36.09	36.09	0.12	6 ELU /13/


Les membrures inférieures et supérieures ne sont pas vérifiées aux Eurocodes, sous les charges actuelles.

Les montants et les diagonales sont vérifiés aux Eurocodes, sous les charges actuelles.

5.3.2.2.5 Cornières simples

Pièce	Profil	Matériau	Lay	Laz	Ratio ▲	Cas
233 Cornières Simples	! CAI 60x40x5	S 235	131.91	221.32	1.27	6 ELU /13/
230 Cornières Simples	! CAI 60x40x5	S 235	131.91	221.32	1.15	6 ELU /13/
231 Cornières Simples	OK CAI 60x40x5	S 235	131.91	221.32	0.76	6 ELU /13/
232 Cornières Simples	OK CAI 60x40x5	S 235	131.91	221.32	0.74	6 ELU /13/

Certaines cornières simples courantes ne sont pas vérifiées aux Eurocodes, sous les charges actuelles.

 COGECI	BUREAU D'ÉTUDES DE GENIE CIVIL Agence de LYON Immeuble WOOPA - 10 avenue des Canuts CS80034 – 69517 VAULX-EN-VELIN Cedex Tél : 04.37.45.19.99 Messagerie électronique : cogeci@cogeci.fr	Reconnaitances structurelles et études de capacités portantes Bâtiment H - Université Gustave Eiffel – Campus de Bron (69) 69500 BRON	N° Affaire 25122	
			Page 28	R01 ind.A

5.4 Bilan de l'étude de capacité portante de charpente

Nota : Les résultats obtenus sont valables pour les structures reconnues et visibles. Nous pouvons étendre ces résultats aux structures identiques (composition, géométrie et chargement). Toutefois, n'étant pas toutes visibles, ces résultats ne tiennent pas compte des différences locales qu'il pourrait y avoir dans les zones non reconnues.

La charpente métallique du bâtiment H (origine et extension) n'est pas vérifiée aux Eurocodes, sous les charges actuelles.

D'une manière générale, la résistance aux instabilités est dimensionnante pour l'ensemble des éléments. Actuellement, aucun risque structurel imminent n'est à prévoir, aucun signe de défaillance structurelle majeure n'a été détecté lors de notre intervention, dans les zones accessibles.

Le dépassement des taux de travail peut s'expliquer par l'évolution plus sécuritaire des normes de construction en vigueur, par rapport à l'époque de construction. Des coefficients de sécurité plus importants sont appliqués aux charges, et la vérification des instabilités se fait de manière plus fine (évolution des formules théoriques de calculs, hypothèses de maintiens admissibles à l'époque mais ne l'étant plus aujourd'hui etc.). Également, les structures en treillis en cornières sont pénalisées sur les vérifications aux instabilités, de par leur géométrie.

Des travaux de renforcement de la charpente impliqueraient de lourdes contraintes budgétaires et d'exploitation, nous préconisons de respecter la condition d'iso chargement pour la réalisation du projet sur le bâtiment.

La condition d'iso chargement implique que les charges rapportées sur la charpente soient inférieures ou égales aux charges enlevées. Cette condition est valable pour les charges en toiture et les charges suspendues. Les charges actuelles doivent être évaluées en phase projet, car les charges permanentes considérées dans la présente étude sont des charges estimées. Cette condition doit également être validée par un bureau de contrôle.

Pour la partie extension, la mise en place de contreventement en toiture est nécessaire pour la validation de la condition d'iso-chargeement.

6. Etudes de capacité portante de dallage

6.1 Hypothèses d'études

6.1.1 Référentiels

Les règlements utilisés pour les études de dimensionnement sont les suivants :

- NF EN 1990 : Base de calcul de structure et son annexe nationale à jour
- NF EN 1991 : Actions sur les structures et son annexe nationale à jour
- NF EN 1992 : Calcul des structures en béton
- DTU 13.3 – P1-1-1 : Travaux de dallages – Conception, calcul et exécution

Les normes de calcul ont évolué plusieurs fois depuis la construction du bâtiment et sa réhabilitation, aussi nous nous basons sur les Eurocodes : normes en vigueur actuellement.

6.1.2 Matériaux

6.1.2.1 Béton

D'après les résultats labo, les hypothèses considérées pour les matériaux sont les suivants :

- Béton : C25/30 avec $f_{ck} = 25$ MPa, $f_{ctk} = 1,8$ MPa et $E_c = 30$ GPa.

6.1.2.2 Sol (pour le dallage)

En l'absence de données géotechniques, le module sécant considéré est de 20 MPa.

6.1.3 Charges de l'étude

6.1.3.1 Charges permanente – Zone atelier

Les charges permanentes considérées sont :

Désignation	Masse volumique matériaux (kg/m ³)	Charge surfacique (kg/m ²)
Béton épaisseur 15 cm	2500	375
Cloisons	-	50

La charge permanente considérée pour l'atelier est donc la suivante (comprenant le poids propre du dallage pour le calcul des déformations) :

$$G1_{déformations} = 425 \text{ kg/m}^2$$


$$G1_{contraintes} = 50 \text{ kg/m}^2$$

Nota : Le poids propre du dallage sera négligé pour les vérifications aux contraintes et sera uniquement pris en compte pour les vérifications aux déformations. Nous considérons tout de même les cloisons pour les vérifications aux contraintes.

6.1.3.2 Charges permanente – Zone extension

Les charges permanentes considérées sont :

Désignation	Masse volumique matériaux (kg/m ³)	Charge surfacique (kg/m ²)
Béton épaisseur 20 cm	2500	500
Cloisons	-	50

	BUREAU D'ÉTUDES DE GENIE CIVIL Agence de LYON Immeuble WOOPA - 10 avenue des Canuts CS80034 - 69517 VAULX-EN-VELIN Cedex Tél : 04.37.45.19.99 Messagerie électronique : cogeci@cogeci.fr	Reconnaitances structurelles et études de capacités portantes Bâtiment H - Université Gustave Eiffel – Campus de Bron (69) 69500 BRON		N° Affaire 25122 Page 30 R01 ind.A	
----------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	-------------------------------------------------	--

La charge permanente considérée pour l'extension est donc la suivante (comprenant le poids propre du dallage pour le calcul des déformations) :

$$G_{2\text{déformations}} = 550 \text{ kg/m}^2$$

$$G_{2\text{contraintes}} = 50 \text{ kg/m}^2$$

Nota : Le poids propre du dallage sera négligé pour les vérifications aux contraintes et sera uniquement pris en compte pour les vérifications aux déformations. Nous considérons tout de même les cloisons pour les vérifications aux contraintes.

6.1.3.3 Charges d'exploitation (Q)

D'après les données communiquées, le projet prévoit plusieurs types d'activité :

- Tertiaire : charge d'exploitation considérée **Q = 250 à 400 kg/m²**
- Laboratoires et ateliers : charges d'exploitation considérée **Q = 400 à 750 kg/m²**

La charge d'exploitation considérée dans nos études de capacité portante est **Q = 750 kg/m²**, correspondant à une aire de stockage et/ou locaux industriels (catégorie E).

6.2 Dallage zone « Bâtiment d'origine » - Résultats

En première approche, nous considérons le dallage de la zone atelier comme un dallage en béton non armé d'une épaisseur de 15cm. Si toutefois la charge d'exploitation considérée n'est pas suffisante pour le projet de réhabilitation du bâtiment, nous mettrons à jour notre étude en considérant un dallage en béton armé, augmentant ainsi sa capacité portante.

À l'État Limite de Service (ELS), la contrainte de traction du béton non armé calculée en flexion doit vérifier la condition suivante :

$$\sigma_{\text{ELS}} \leq 0,21 \cdot f_{\text{ck}}^{2/3}$$

Avec :

f_{ck} : résistance caractéristique à la compression du béton à 28 jours

Dans notre cas d'étude, pour un béton C25/30 ($f_{\text{ck}} = 25 \text{ MPa}$), la contrainte limite de traction est de 1,8 MPa.

Également, nous modélisons deux cas de charges, celui en considérant une charge ponctuelle et celui en considérant une charge surfacique.

Les charges considérées, pondérées à l'ELS (G+Q), dans notre modélisation sont les suivantes :

- Calcul des déformations :

$$P_{\text{ELSpontuelle}} = 1175 \text{ kg}$$

$$q_{\text{ELSSurfacique}} = 1175 \text{ kg/m}^2$$

- Calcul des contraintes :

$$P_{\text{ELSpontuelle}} = 800 \text{ kg}$$


$$q_{\text{ELSSurfacique}} = 800 \text{ kg/m}^2$$

6.2.1 Vérifications sous charges ponctuelles

6.2.1.1 Contraintes

Dans le cas de sollicitations sous charges concentrées en bordure de dalle (cas le plus défavorable), d'après le DTU 13.3 – Annexe C, la contrainte de calcul est fournie par la formule suivante :

$$\sigma = 6 \cdot \frac{M}{H^2}$$

 COGECI	BUREAU D'ÉTUDES DE GENIE CIVIL Agence de LYON Immeuble WOOPA - 10 avenue des Canuts CS80034 – 69517 VAULX-EN-VELIN Cedex Tél : 04.37.45.19.99 Messagerie électronique : cogeci@cogeci.fr	Reconnaitssances structurelles et études de capacités portantes Bâtiment H - Université Gustave Eiffel – Campus de Bron (69) 69500 BRON	N° Affaire 25122	
			Page 31	R01 ind.A

Avec :

$$M = \frac{Q}{2}, Q \text{ correspondant à une charge ponctuelle} = P_{EL\text{Sponctuelle}}$$

H : épaisseur du dallage, dans notre étude, $H = 15 \text{ cm}$

Dans notre cas d'étude, en considérant une charge ponctuelle de 800 kg, la contrainte obtenue est la suivante :

$$\sigma = 6. \frac{8000 * 0,5}{0.15^2}$$

$$\sigma = 1,06 \text{ MPa} < 1,8 \text{ MPa}$$

La vérification de la contrainte de traction est validée sous la charge d'exploitation considérée.

6.2.1.2 Déformations

La déformation verticale absolue, à vérifier sous charge ponctuelle et sous charge surfacique, est la suivante :

$$w_{abs} = \frac{L1}{2000} + 20\text{mm} \leq 30\text{mm} \text{ (d'après le DTU 13.3 – 6.2.1)}$$

Avec : $L1$ = la plus petite dimension du dallage (19,8 m considéré).

$$w_{abs} = \frac{19800}{2000} + 20\text{mm} = 29,9\text{mm} < 30\text{mm}$$

$$w_{abs} = 30\text{mm}$$

Le tassement en zone courante sous une charge ponctuelle est le suivant :

$$w = 0,57 \cdot \frac{P}{(Ec * H^3 * Es^2)^{1/3}}$$

Avec :

E_c = module d'Young du béton du dallage non armé

H = épaisseur estimée du dallage en béton non armé

E_s = module sécant du sol support du dallage armé,

$P = P_{EL\text{Sponctuelle}}$ (1175 kg)

$$w = 0,57 \cdot \frac{11750}{(30000 * 0,15^3 * 20^2)^{1/3}}$$

$$w = 0.19\text{mm}$$


Le tassement obtenu est inférieur à 1mm.

Puis, le DTU 13.3 implique une majoration du tassement pour les zones d'angle et de bordure du dallage.

$$W_{\text{bordure}} = w * 3,5 = 1\text{mm} < 30 \text{ mm}$$

$$W_{\text{angle}} = w * 7,0 = 2\text{mm} < 30 \text{ mm}$$

La vérification des déformations est validée sous charges ponctuelles.

	BUREAU D'ÉTUDES DE GENIE CIVIL Agence de LYON Immeuble WOOPA - 10 avenue des Canuts CS80034 - 69517 VAULX-EN-VELIN Cedex Tél : 04.37.45.19.99 Messagerie électronique : cogeci@cogeci.fr	Reconnaitances structurelles et études de capacités portantes Bâtiment H - Université Gustave Eiffel – Campus de Bron (69) 69500 BRON		N° Affaire 25122 <hr/> Page 32 R01 ind.A	
----------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	------------------------------------------------------------	--

6.2.2 Vérifications sous charges surfaciques

6.2.2.1 Contraintes

Dans le cas de sollicitations sous uniforme, d'après le DTU 13.3 – Annexe C, la contrainte de calcul est fournie par la formule suivante :

$$\sigma = 0,804 \cdot q \cdot \left(\frac{E_c}{E_s} \right)^{\frac{2}{3}}$$

Avec :

E_c = module d'Young du béton du dallage non armé

E_s = module sécant du sol support du dallage non armé, hérisson en pierre dans notre étude

$q = q_{ELSSurfacique}$ (800 kg/m²)

$$\sigma = 0,804 \cdot 8000 \cdot \left(\frac{30000}{20} \right)^{\frac{2}{3}}$$

$$\sigma = 0,84 \text{ MPa} < 1,8 \text{ MPa}$$

La vérification de la contrainte de traction est validée sous la charge surfacique considérée.

6.2.2.2 Déformations

Le tassement en zone courante sous une charge surfacique est le suivant :

$$w = 0,8775 \cdot \frac{q \cdot D}{E_s}$$

Avec :

D = la plus grande dimension du dallage armé, ici 30m (la demi-longueur du bâtiment)

E_s = module sécant du sol support du dallage armé,

$q = q_{ELSSurfacique}$ (1175 kg/m²)

$$w = 0,8775 \cdot \frac{11750 \cdot 30}{20}$$

$$w = 16 \text{ mm} < 30 \text{ mm}$$

La vérification des déformations est validée.

6.2.3 Bilan zone « Bâtiment d'origine »

Le dallage de la zone atelier est vérifié sous les charges actuelles.

Il possède une réserve de charge à l'ELS de 300 kg/m².

6.3 Dallage zone « Extension » - Résultats


Etant donné la position des armatures de béton armé dans l'épaisseur du dallage (à mi-épaisseur environ), nous considérons le dallage de la zone extension comme un dalle non armé, et en considérant l'épaisseur totale.

À l'État Limite de Service (ELS), la contrainte de traction du béton non armé calculée en flexion doit vérifier la condition suivante :

$$\sigma_{ELS} \leq 0,21 \cdot f_{ck}^{2/3}$$

Avec :

f_{ck} : résistance caractéristique à la compression du béton à 28 jours

	BUREAU D'ÉTUDES DE GENIE CIVIL Agence de LYON Immeuble WOOPA - 10 avenue des Canuts CS80034 - 69517 VAULX-EN-VELIN Cedex Tél : 04.37.45.19.99 Messagerie électronique : cogeci@cogeci.fr	Reconnaitssances structurelles et études de capacités portantes Bâtiment H - Université Gustave Eiffel – Campus de Bron (69) 69500 BRON		N° Affaire 25122	
				Page 33	R01 ind.A

Dans notre cas d'étude, pour un béton C20/25 ($f_{ck} = 25 \text{ MPa}$), la contrainte limite de traction est de $1,8 \text{ MPa}$.

Également, nous modélisons deux cas de charges, celui en considérant une charge ponctuelle et celui en considérant une charge surfacique.

Les charges considérées, pondérées à l'ELS ($G+Q$), dans notre modélisation sont les suivantes :

➤ Calcul des déformations :

$$P_{EL\text{Sponctuelle}} = 1300 \text{ kg}$$

$$q_{EL\text{Ssurfacique}} = 1300 \text{ kg/m}^2$$

➤ Calcul des contraintes :

$$P_{EL\text{Sponctuelle}} = 800 \text{ kg}$$

$$q_{EL\text{Ssurfacique}} = 800 \text{ kg/m}^2$$

6.3.1 Vérifications sous charges ponctuelles

6.3.1.1 Contraintes

Dans le cas de sollicitations sous charges concentrées en bordure de dalle (cas le plus défavorable), d'après le DTU 13.3 – Annexe C, la contrainte de calcul est fournie par la formule suivante :

$$\sigma = 6 \cdot \frac{M}{H^2}$$

Avec :

$$M = \frac{Q}{2}, Q \text{ correspondant à une charge ponctuelle} = P_{EL\text{Sponctuelle}}$$

H : épaisseur du dallage, dans notre étude, $H = 20 \text{ cm}$

Dans notre cas d'étude, en considérant une charge ponctuelle de 800 kg , la contrainte obtenue est la suivante :

$$\sigma = 6 \cdot \frac{8000 \cdot 0,5}{0,2^2}$$

$$\sigma = 0,6 \text{ MPa} < 1,8 \text{ MPa}$$

La vérification de la contrainte de traction est validée sous la charge d'exploitation considérée.

6.3.1.2 Déformations

La déformation verticale absolue, à vérifier sous charge ponctuelle et sous charge surfacique, est la suivante :


$$w_{abs} = \frac{L1}{2000} + 20\text{mm} \leq 30\text{mm} \text{ (d'après le DTU 13.3 – 6.2.1)}$$

Avec : $L1$ = la plus petite dimension du dallage (8 m considéré).

$$w_{abs} = \frac{8000}{2000} + 20\text{mm} = 24\text{mm} < 30\text{mm}$$

$$w_{abs} = 24\text{mm}$$

Le tassement en zone courante sous une charge ponctuelle est le suivant :

 COGECI	BUREAU D'ÉTUDES DE GENIE CIVIL Agence de LYON Immeuble WOOPA - 10 avenue des Canuts CS80034 – 69517 VAULX-EN-VELIN Cedex Tél : 04.37.45.19.99 Messagerie électronique : cogeci@cogeci.fr	Reconnaitssances structurales et études de capacités portantes Bâtiment H - Université Gustave Eiffel – Campus de Bron (69) 69500 BRON	N° Affaire 25122	
			Page 34	R01 ind.A

$$w = 0,57 \cdot \frac{P}{(E_c * H^3 * E_s^2)^{1/3}}$$

Avec :

E_c = module d'Young du béton du dallage non armé

H = épaisseur estimée du dallage en béton non armé

E_s = module sécant du sol support du dallage armé,

$P = P_{EL\text{Sponctuelle}}$ (1300 kg)

$$w = 0,57 \cdot \frac{13000}{(30000 * 0,2^3 * 20^2)^{1/3}}$$

$$w = 0.16mm$$

Le tassement obtenu est inférieur à 1mm.

Puis, le DTU 13.3 implique une majoration du tassement pour les zones d'angle et de bordure du dallage.

$$W_{\text{bordure}} = w * 3,5 = 1mm < 24mm$$

$$W_{\text{angle}} = w * 7,0 = 2mm < 24mm$$

La vérification des déformations est validée sous charges ponctuelles.

6.3.2 Vérifications sous charges surfaciques

6.3.2.1 Contraintes

Dans le cas de sollicitations sous uniforme, d'après le DTU 13.3 – Annexe C, la contrainte de calcul est fournie par la formule suivante :

$$\sigma = 0,804 \cdot q \cdot \left(\frac{E_c}{E_s}\right)^{\frac{2}{3}}$$

Avec :

E_c = module d'Young du béton du dallage non armé

E_s = module sécant du sol support du dallage non armé, hérisson en pierre dans notre étude

$q = q_{EL\text{Ssurfacique}}$ (800 kg/m²)

$$\sigma = 0,804 \cdot 8000 \cdot \left(\frac{30000}{20}\right)^{\frac{2}{3}}$$

$$\sigma = 0,84 MPa < 1,8 MPa$$

La vérification de la contrainte de traction est validée sous la charge surfacique considérée.

6.3.2.2 Déformations


Le tassement en zone courante sous une charge surfacique est le suivant :

$$w = 0,8775 \cdot \frac{q \cdot D}{E_s}$$

Avec :

D = la plus grande dimension du dallage armé, ici 14m

E_s = module sécant du sol support du dallage armé,

 COGECI	BUREAU D'ÉTUDES DE GENIE CIVIL Agence de LYON Immeuble WOOPA - 10 avenue des Canuts CS80034 – 69517 VAULX-EN-VELIN Cedex Tél : 04.37.45.19.99 Messagerie électronique : cogeci@cogeci.fr	Reconnaitssances structurelles et études de capacités portantes Bâtiment H - Université Gustave Eiffel – Campus de Bron (69) 69500 BRON	N° Affaire 25122	
			Page 35	R01 ind.A

$q = q_{ELSSurfacique} (1300 \text{ kg/m}^2)$

$$w = 0,8775 \cdot \frac{13000 \cdot 14}{20}$$

$$w = 8mm < 24mm$$

La vérification des déformations est validée.

6.3.3 Bilan zone « Extension »

Le dallage est vérifié sous les charges actuelles.

Il possède une réserve de charge à l'ELS de 300 kg/m².

7. Etude de faisabilité

7.1 Projet

Le projet prévoit la mise en place d'une isolation thermique par l'extérieur (ITE), fixée sur les murs en agglomérés.

7.2 Analyse

D'après les données communiquées, l'ITE se compose de bacs acier simple peau, d'une isolation d'épaisseur 200mm et d'une membrane d'étanchéité. Aucune information n'a été transmise sur le type d'isolant.

L'ajout d'une isolation par l'extérieur a pour conséquence d'augmenter les charges permanentes sur les fondations. Une comparaison des descentes de charge sur les fondations est réalisée entre l'état existant et l'état projet. Nous limitons la surcharge sur les fondations à 10%.

La hauteur considérée des murs est de 6m.

7.2.1 *Charges permanentes*


Désignation	Masse volumique matériaux (kg/m ³)	Charge surfacique (kg/m ²)
Agglomérés béton épaisseur ~28 cm	1000	280
Isolant laine de verre épaisseur 200 mm	25	5
Bac acier	-	15
Membrane étanchéité	-	3

La charge permanente actuelles des murs en agglomérés de béton sur les fondations est :
 $G = 1680 \text{ kg/m}$.

La charge permanente projet sur les fondations est :
 $G = 138 \text{ kg/m}$.

Le ratio de surcharge est de **8%<10%**. Nous validons la faisabilité du projet d'installation de l'isolation thermique par l'extérieur.

Ces résultats sont valables uniquement pour un complexe d'ITE de 28 kg/m² au maximum (isolant + bac acier + membrane d'étanchéité).

	BUREAU D'ÉTUDES DE GENIE CIVIL Agence de LYON Immeuble WOOPA - 10 avenue des Canuts CS80034 - 69517 VAULX-EN-VELIN Cedex Tél : 04.37.45.19.99 Messagerie électronique : cogeci@cogeci.fr	Reconnaitances structurelles et études de capacités portantes Bâtiment H - Université Gustave Eiffel – Campus de Bron (69) 69500 BRON		N° Affaire 25122 Page 37 R01 ind.A	
----------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	--------------------------------------------------------	--

8. Conclusion

Nous avons effectué un diagnostic sur le bâtiment H de l'Université Gustave Eiffel, situé à Bron (69).

À partir des relevés sur site et des sondages ponctuels effectués, nous avons pu décrire la composition des structures et déterminer le fonctionnement structurel global au droit des zones étudiées.

Lors de notre inspection sur site, nous avons pu repérer certains désordres sur les structures. Après analyse, nous avons émis des préconisations sur les actions à mener par le propriétaire du bâtiment pour assurer la pérennité de l'ouvrage.

Les résultats de notre étude de faisabilité sont :

- Nous validons, selon les hypothèses de charge considérées, la faisabilité du projet d'installation d'une ITE (isolation thermique par l'extérieur) sur les murs.
- **Ces résultats sont valables uniquement pour un complexe d'ITE de 28 kg/m² au maximum (isolant + bac acier + membrane d'étanchéité).** Nous ne validons pas le projet pour une ITE plus lourde (ce qui impliquerait un dépassement de la limite de surcharge des fondations à 10%).

Les résultats de nos études de capacité portante sont :

- Le dallage de la zone atelier est vérifié sous les charges actuelles. Il possède une réserve de charge supplémentaire à l'ELS de 300 kg/m² ;
- Le dallage de la zone extension est vérifié sous les charges actuelles. Il possède une réserve de charge supplémentaire à l'ELS de 300 kg/m² ;
- **La charpente métallique de l'ensemble du bâtiment H n'est pas vérifiée aux Eurocodes, sous les charges actuelles.** L'ordre de grandeur des dépassements peut s'expliquer par l'évolution des normes en vigueur, par rapport à l'époque de construction. En effet, les nouvelles normes sont plus strictes (évolution des charges climatiques, des considérations de maintien admises à l'époque ne le sont plus aujourd'hui), et les vérifications aux instabilités sont plus défavorables, surtout sur des éléments de type cornières.
Actuellement, aucune réserve de charge supplémentaire n'est admissible par la charpente métallique. Nous conseillons de respecter la condition d'iso-chargement pour réaliser le projet (implique que les charges rapportées soient inférieures ou égales aux charges enlevées, et qu'elle soit validée par un bureau de contrôle). Pour la partie extension, la mise en place de contreventement en toiture est nécessaire pour la validation de la condition d'iso-chargement.

Les études réalisées dans ce rapport restent des études guides, permettant au Maître d'Ouvrage de consulter des entreprises spécialisées. Les études d'exécution sont à la charge de l'entreprise réalisant les travaux.

T. GAGNEUX
Ingénieur Structures et Diagnostic



BUREAU D'ÉTUDES DE GENIE CIVIL
Agence de LYON
Immeuble WOOPA - 10 avenue des Canuts
CS80034 – 69517 VAULX-EN-VELIN Cedex
Tél : 04.37.45.19.99
Messagerie électronique : cogeci@cogeci.fr

**Reconnaisances structurelles et études de
capacités portantes**

Bâtiment H - Université Gustave Eiffel –
Campus de Bron (69)
69500 BRON

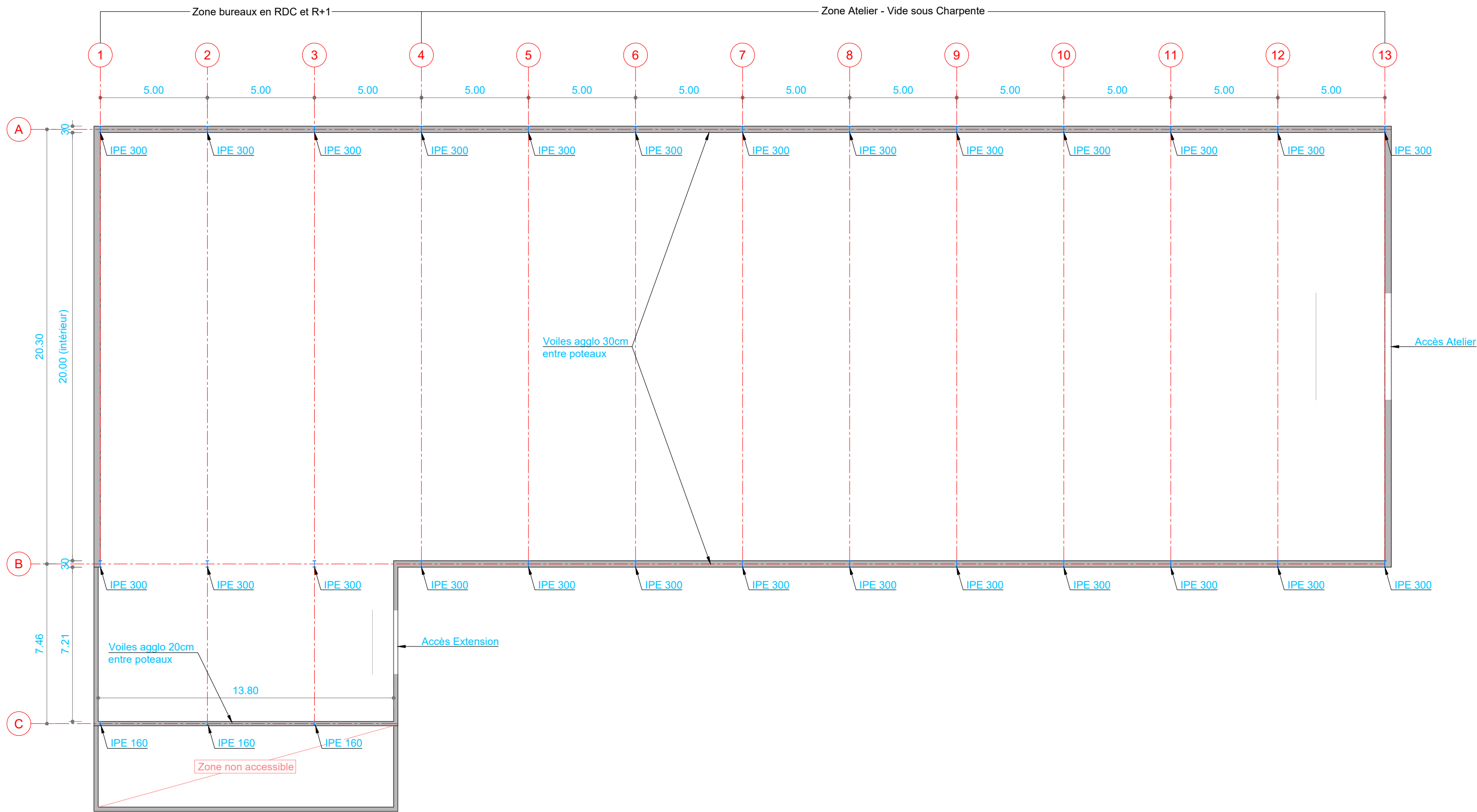
N° Affaire
25122

Page
38

R01
ind.A

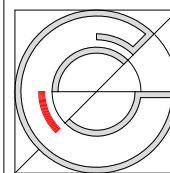
9. Annexe

- PLAN D'IMPLANTATION-
Ech 1/175



NOTE GENERALE

- Les cotes sont données à titre indicatif: se référer aux plans architecte ou géomètre.
- Sauf indication contraire le dessin est coté en cm si <1m, puis en mètre si >1m.



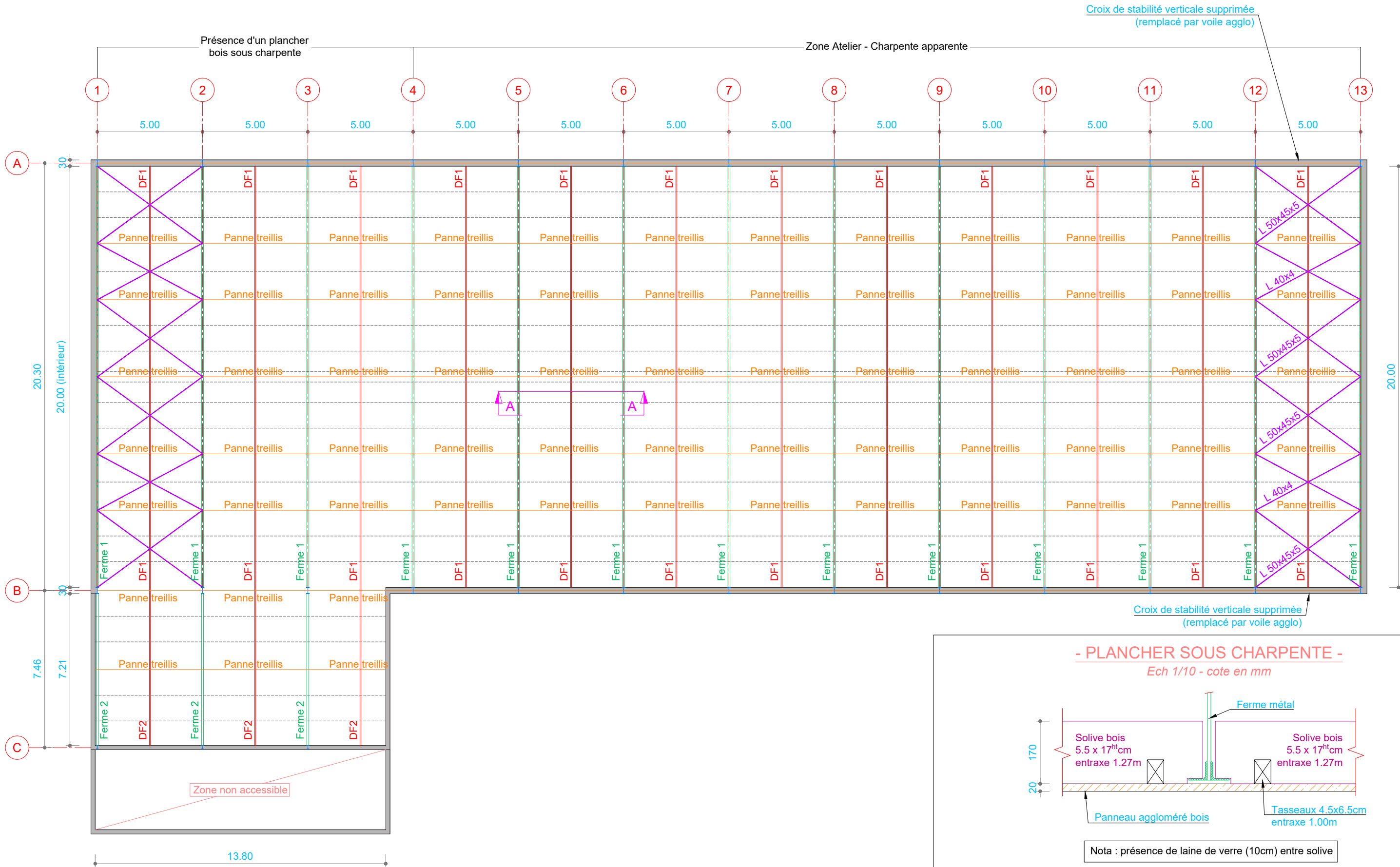
BUREAU D'ETUDES DE GENIE CIVIL
Bâtiment, Ouvrages d'art, Génie civil
Constructions métallique, bois et Diagnostic

- Immeuble « WOOPA » - 10 avenue des Canuts
CS 80034 - 69517 VAULX-EN-VELIN Cedex
- Immeuble « INEDY » - 89 rue Amiral Gérard Daille -
73000 CHAMBERY

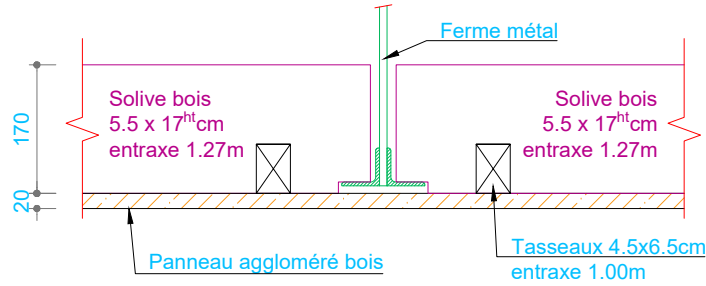
TEL : 04 37 45 19 99 / E-mail: cogeci@cogeci.fr

N° Affaire : 25122	Réalisé par: AIT	Vérifié par: TGX	Date création: 12/05/2025	Phase: DIAG	Indice: A
Affaire : Université Gustave Eiffel_BRON - Bâtiment H				Echelle: 1/175	
Description : Repérage des structures - IMPLANTATION				Page N°: 1/5	format: A3

- VUE EN PLAN CHARPENTE -
Ech 1/175



- PLANCHER SOUS CHARPENTE -
Ech 1/10 - cote en mm



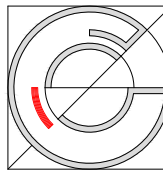
Nota : présence de laine de verre (10cm) entre solve

NOTE GENERALE

- Les cotes sont données à titre indicatif: se référer aux plans architecte ou géomètre.
- Sauf indication contraire le dessin est coté en cm si <1m, puis en mètre si >1m.

LÉGENDE

----- Cornière support de couverture : L40x60x5



BUREAU D'ETUDES DE GENIE CIVIL
Bâtiment, Ouvrages d'art, Génie civil
Constructions métallique, bois et Diagnostic

- Immeuble « WOOPA » - 10 avenue des Canuts
CS 80034 - 69517 VAULX-EN-VELIN Cedex
- Immeuble « INEDY » - 89 rue Amiral Géraud Daille -
73000 CHAMBERY

COGECI TEL : 04 37 45 19 99 / E-mail: cogeci@cogeci.fr

N° Affaire : 25122

Réalisé par:
AIT

Vérifié par:
TGX

Date création:
12/05/2025

Phase:
DIAG

Indice:
A

Affaire : Université Gustave Eiffel_BRON - Bâtiment H

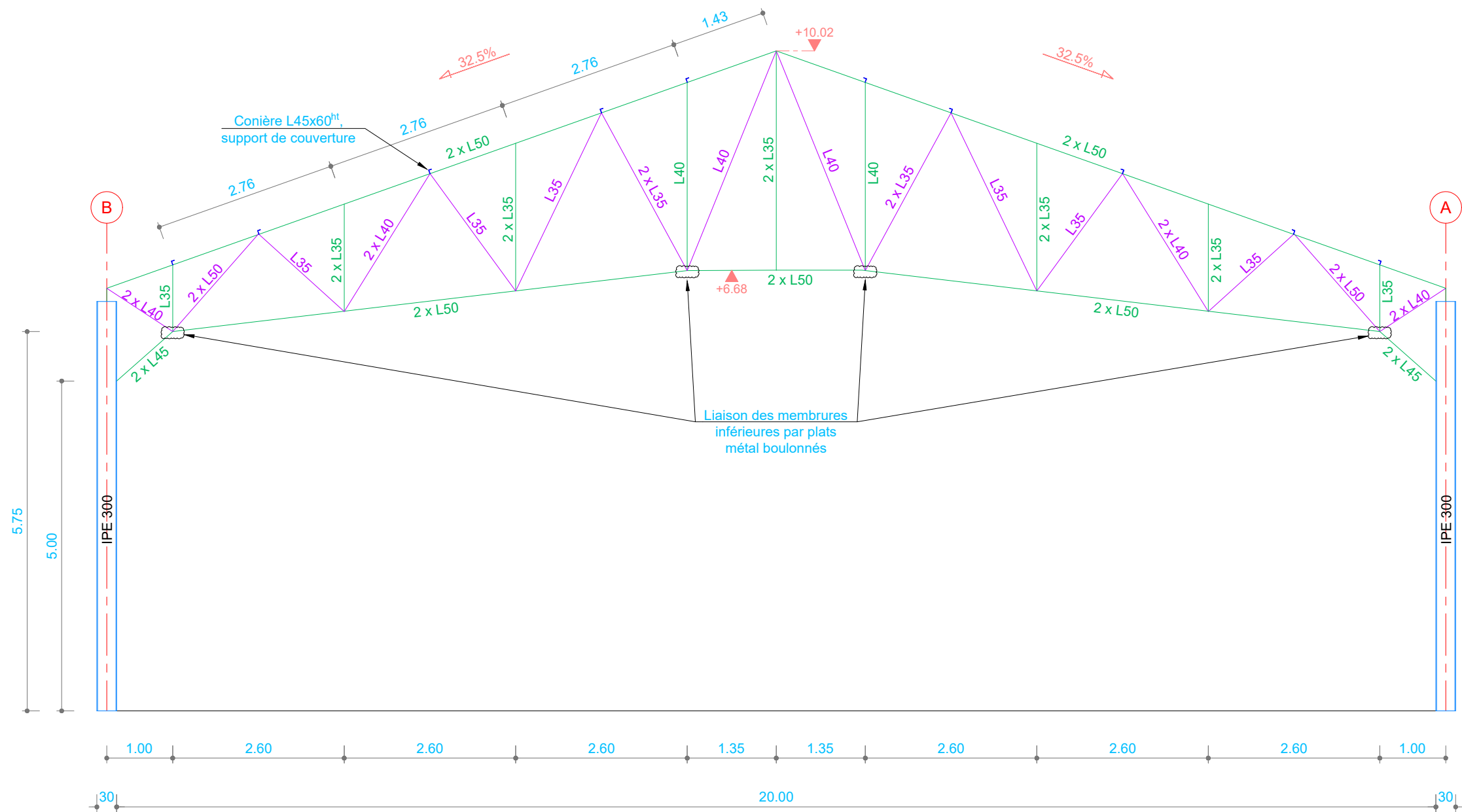
Echelle:
1/175

Description : Repérage des structures - CHARPENTE

Page N°:
2/5

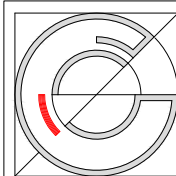
format:
A3

- ELEVATION FILE 5 - FERME 1 -
Ech 1/75



NOTE GENERALE

- Les cotes sont données à titre indicatif: se référer aux plans architecte ou géomètre.
- Sauf indication contraire le dessin est coté en cm si <1m, puis en mètre si >1m.



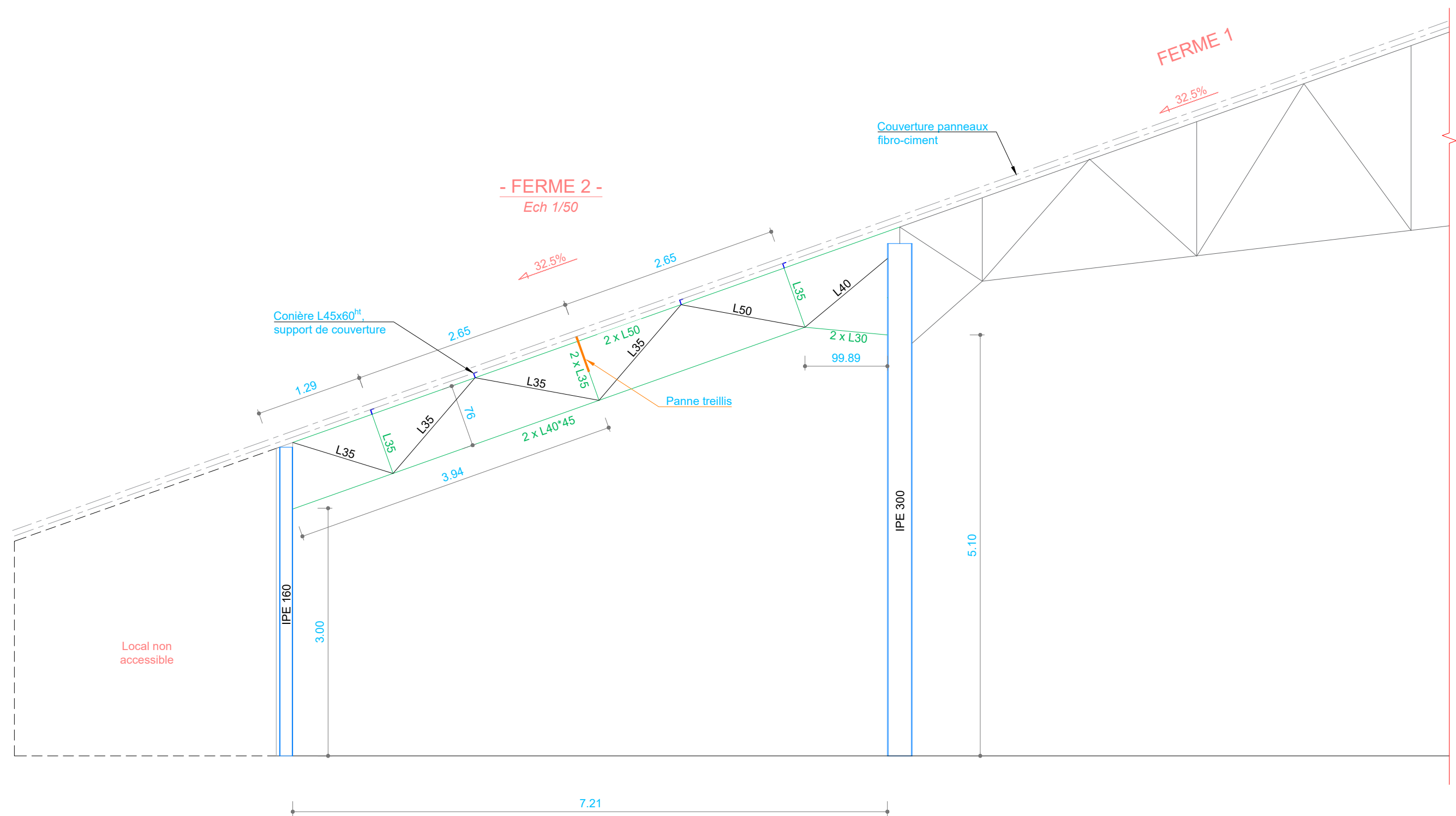
BUREAU D'ETUDES DE GENIE CIVIL
Bâtiment, Ouvrages d'art, Génie civil
Constructions métallique, bois et Diagnostic

- Immeuble « WOOPA » - 10 avenue des Canuts
CS 80034 - 69517 VAULX-EN-VELIN Cedex
- Immeuble « INEDY » - 89 rue Amiral Gérard Daille -
73000 CHAMBERY

COGECI

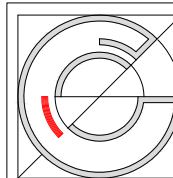
TEL : 04 37 45 19 99 / E-mail: cogeci@cogeci.fr

N° Affaire : 25122	Réalisé par: AIT	Vérifié par: TGX	Date création: 12/05/2025	Phase: DIAG	Indice: A
Affaire : Université Gustave Eiffel_BRON - Bâtiment H				Echelle: 1/75	
Description : Elévation FERME 1				Page N°: 3/5	format: A3



NOTE GENERALE

- Les cotes sont données à titre indicatif: se référer aux plans architecte ou géomètre.
- Sauf indication contraire le dessin est coté en cm si <1m, puis en mètre si >1m.



BUREAU D'ETUDES DE GENIE CIVIL
Bâtiment, Ouvrages d'art, Génie civil
Constructions métallique, bois et Diagnostic

- Immeuble « WOOPA » - 10 avenue des Canuts
CS 80034 - 69517 VAULX-EN-VELIN Cedex
- Immeuble « INEDY » - 89 rue Amiral Gérard Daille -
73000 CHAMBERY

COGECI TEL : 04 37 45 19 99 / E-mail: cogeci@cogeci.fr

N° Affaire : 25122	Réalisé par: AIT	Vérifié par: TGX	Date création: 12/05/2025	Phase: DIAG	Indice: A
Affaire : Université Gustave Eiffel_BRON - Bâtiment H				Echelle: 1/75	
Description : Elévation FERME 1				Page N°: 4/5	format: A3

Technical drawing of a roof truss structure, showing a side elevation with a 35.5% slope. The drawing includes the following components and dimensions:

- Roof Slope:** 35.5%
- Horizontal Span:** 10.00m
- Vertical Height:** 3.4m
- Truss Members:**
 - Membre supérieur :** 2 x L35*3.5
 - Membre inférieur :** L30*3
- Supports and Connections:**
 - Coniére L45x60^{ht}, support de couverture** (Ridge purlin)
 - Panne treillis** (Truss purlins)
 - Montants L30*3** (Vertical posts)
 - Diagonales L30*3** (Diagonals)
- Dimensions:**
 - Horizontal spacing between purlins: 1.42m
 - Vertical spacing between purlins: 1.42m
- Section Line:** B-B

5

1.10 1.40 1.40 1.10

2 x L35

L30 L30 L30 L30

L40 L40

DF1

3.32

0.45 0.57 1.93 0.29

FERME 1

L35*3.5

L35*3.5

5.00

Liaison par plats métalliques boulonnés (M10)

6

NOTE GENERALE

- Les cotes sont données à titre indicatif: se référer aux plans architecte ou géomètre.
- Sauf indication contraire le dessin est coté en cm si <1m, puis en mètre si >1m.

