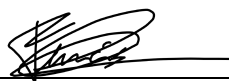


« PVT-025 Construction d'une nouvelle école primaire
innovante dans le secteur Vauquelin »

Préparé par « Francis Ayotte, ing.,
Chargé de projets »

Ce rapport a été réalisé dans le cadre du Programme
de vitrine technologique pour les bâtiments et les
solutions innovantes en bois

« 9 juin 2022 »



Francis Ayotte, ing.

Chargé de projets
DIS

Auteur



Mario Flibotte,

Coordonnateur DIS

Réviseur



Christian Couloume,
ing.

Directeur DIS

Titre de l'approbateur

Avis de non responsabilité

Le contenu et les résultats de ce rapport sont produits et présentés par le promoteur du projet.

Le ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs ainsi que le Fonds vert ne sont donc pas responsables du contenu de ce document.

Table des matières

1. Sommaire exécutif et synthèse de l'étude	3
2. Introduction.....	4
2.1 Titre et lieu de réalisation du projet de construction.....	4
2.2 Description du projet de construction.....	5
2.2.1 Description du bâtiment innovant ou de la solution innovante.....	5
2.2.2 Échéancier global et durée.....	5
2.2.3 Budget global	5
2.2.4 Partenaires.....	6
2.2.5 Défis et risques généraux.....	7
3. Détails de l'étude	7
3.1 Introduction et hypothèses de départ.....	7
3.2 Objectifs.....	9
3.3 Méthodologie	9
3.4 Résultats et analyse	9
3.5 Conclusions	11
3.6 Retombées et rayonnement des solutions développées et potentiel de reproductibilité pour l'industrie	12
3.7 Recommandations.....	12
4. Bibliographie.....	12
5. Annexes	13

1. Sommaire exécutif et synthèse de l'étude

Dans le cadre de ses démarches de développement durable et d'Exemplarité de l'État, le CSS Marie-Victorin, dont son territoire est situé sur la Rive-Sud de Montréal, a réalisé un projet d'école primaire de structure mixte bois massif béton de trois étages, une première au Québec.

Outre l'effet positif sur l'environnement, soit un volume d'émission de GES évité en comparaison à une structure de référence dite « traditionnelle », les sections exposées du bois massif dans l'école offrent un cadre apaisant et chaleureux pour les usagers du bâtiment. Sans aucun doute, cette école est l'une des plus belles au Québec!

Ce rapport a pour objectif de présenter les caractéristiques du projet de l'école du secteur Vauquelin, la réflexion interne qui a mené à la proposition d'une structure mixte bois lamellé-collé/béton et le processus d'approbation des mesures dérogatoires auprès des instances municipales et provinciales.

Plus précisément pour le processus de mesures différentes, ce rapport présente les enjeux relatifs aux performances de résistance au feu d'un bâtiment en structure de bois massif et solutions apportées, principalement l'encapsulation du bois d'une partie des éléments de bois visible, ainsi que la décision et autorisation de la RBQ en fonction de la proposition alternative des professionnels.

2. Introduction

2.1 Titre et lieu de réalisation du projet de construction

- Construction d'une nouvelle école primaire secteur Vauquelin – Longueuil;
- Située dans le secteur Vauquelin, la nouvelle école fera partie d'un nouveau développement de projet domiciliaire situé sur la rive-sud de Montréal à Longueuil.

Ci-dessous, l'emplacement du site vierge utilisé pour la construction de l'école :



2.2 Description du projet de construction

- Construction d'une nouvelle école primaire dans un développement domiciliaire à Longueuil. Le nouveau bâtiment sera constitué d'une structure mixte en bois massif/béton et aura une capacité d'accueil d'environ 700 personnes. L'école comptera vingt-quatre classes régulières, quatre classes de maternelle, trois classes de maternelle quatre ans, un gymnase double, une salle polyvalente, une bibliothèque ainsi que trois locaux pour le service de garde.
- La superficie du terrain est d'environ 13 762 m² et l'implantation au sol du bâtiment est de 2270 m². Voici la superficie par étage :
 - Rez-de-chaussée : 2270 m²
 - Niveau 2 : 2270 m²
 - Niveau 3 : 1683 m²

2.2.1 Description du bâtiment innovant ou de la solution innovante

- Cette nouvelle école est le premier bâtiment éducatif de trois étages en bois au Québec. L'utilisation du bois se traduit par une construction plus écologique qui permettra à la fois de réduire l'impact sur les émissions de gaz à effet de serre surtout au niveau de la fabrication des matériaux structuraux, et de favoriser l'approvisionnement de ces éléments de bois (lamellé collé) via des fournisseurs locaux situés au Canada (majoritairement du Québec et de l'ouest canadien) et aux États-Unis. Outre le volet environnemental de la fourniture et de la fabrication des équipements, l'utilisation d'une structure en bois massif, dont une grande partie est visible par les usagers, fournit un cadre apaisant pour leur apprentissage et leur bien-être.

2.2.2 Échéancier global et durée

- Initialement, le projet devait être implanté en une phase de 17 mois. Ces délais avaient été déterminés avant le début de la pandémie de Covid-19. La fermeture du milieu de la construction, les difficultés de livraison et les enjeux relatifs à la mise en place de la structure en bois (moins commune chez l'entrepreneur général et ses sous-traitants) ont eu un impact sur l'échéancier. Finalement, le certificat d'achèvement substantiel a été émis en avril 2022, soit 23 mois après le début de la construction de l'école.

2.2.3 Budget global

De manière générale, le budget global du projet n'a pas vraiment été impacté par la pandémie et le prolongement du chantier. Des modifications ont été apportées au contrat en raison d'omissions de conception et d'erreurs de planification professionnelle, mais ces ajustements sont restés relativement marginaux (moins de 5% du contrat initial; coûts présentés à négocier).

2.2.4 Partenaires

Nos partenaires pour la réalisation du projet sont :

Équipe de professionnels :

- Architecture : Groupe Leclerc;
- Ingénierie mécanique/électrique : Bouthillette Parizeau inc.;
- Ingénierie en structure/Civil : EXP inc.;
- Architecte du paysage : Hybride Paysage inc.;
- Analyse de mesure équivalente pour le RBQ : Technorm
- Fournisseur et simulation GES structure : Cecobois ;
- Vérification tiers partie : Enviro-accès.

Entrepreneur général :

- Construction Gératek ltée.

Centre de services scolaire Marie-Victorin :

- Équipe du Développement des infrastructures scolaires.

Partenaires municipaux :

- Direction du Développement, Division développement urbain, Ville de Longueuil;
- Division des mesures préventives et des relations avec la communauté, Service de sécurité incendie de l'agglomération de Longueuil

Partenaires provinciaux :

- Régie du bâtiment du Québec (RBQ);
- Ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs (MFFP).

2.2.5 Défis et risques généraux

Durant la période de conception, étant donné qu'un projet de cette envergure en structure de bois massif n'avait jamais été réalisé, une procédure de demande de mesures différentes a dû être préparée pour un futur dépôt à la Régie du Bâtiment du Québec. Pour ce faire, plusieurs discussions ont été nécessaires avec différents départements de la Ville et de l'agglomération de Longueuil. En ce qui concerne la procédure, elle fut relativement complexe et exigeante en temps pour nos professionnels externes et le personnel du CSS Marie-Victorin. Ceci étant dit, les démarches furent fructueuses et le risque de ne pas obtenir l'approbation de construire l'école de trois étages en bois fut évité.

Au niveau du chantier, la gestion de la pandémie, les répercussions sur l'approvisionnement en matériaux et la gestion de l'installation de la structure en bois ont constitué des défis de taille pour la construction du bâtiment. Pour ce dernier point, considérant qu'une construction en structure de bois massive est moins commune, certains enjeux au niveau de l'échéancier initial ont été rencontrés pour la portion installation des liens entre les différentes sections du bâtiment.

Outre les points ci-dessus mentionnés, les risques généraux ont été bien gérés en conception et en chantier.

3. Détails de l'étude

3.1 Introduction et hypothèses de départ

Tout d'abord, en phase de conception, plusieurs opportunités s'offraient au CSS Marie-Victorin au niveau du choix de structure de la nouvelle école. Entre autres, dans l'étude préconcept, l'utilisation d'une structure composée d'acier et de béton était le choix dit « standard de l'industrie ». Cette dernière est considérée dans le projet comme la structure de référence. C'est par exemple avec celle-ci que les gaz à effet de serre évités ont été évalués.

Avant-gardiste, le CSS Marie-Victorin, dans sa volonté de mettre en application « l'exemplarité de l'État » dans la lutte contre le changement climatique, souhaitait combiner un projet avec des installations mécaniques efficaces et performantes (géothermie), sobres en carbone avec une enveloppe et structure de pointe. Cette dernière permettrait de réduire de manière plus significative l'empreinte écologique de la phase de construction de l'école.

Ainsi, l'équipe de conception interne du CSS Marie-Victorin, souhaitant être en symbiose avec les valeurs de développement durable, a entamé l'analyse d'une structure en bois massif et béton pour la construction du bâtiment.

Essentiellement, les professionnels externes ont transposé les hypothèses de conception du scénario de référence pour les appliquer à une solution de structure en bois massif. Étant le premier projet en bois massif d'une telle envergure au Québec, plusieurs adaptations en mesure équivalente ont été discutées avec le Régie du Bâtiment du Québec (« RBQ »), autorité compétente dans l'application des codes et normes en vigueur.

Le principal défi d'une structure en bois massif réside dans le fait qu'elle est considérée comme combustible. Selon le Code National du bâtiment, article 3.2.2.24, un bâtiment d'usage du groupe A division 2 de trois (3) étages doit être de construction incombustible et protégée par gicleurs. Selon l'article 127 de la Loi sur le bâtiment, la RBQ a la possibilité d'approuver, selon ses conditions, une méthode de conception différente de ce qui est prescrit dans les codes ou règlements tant que la proposition est équivalente ou supérieure en termes de sécurité publique. C'est dans l'esprit de cet article que l'équipe de conception du projet a présenté une « proposition » permettant de mitiger l'impact de l'utilisation d'un matériau combustible comme principale composante structurale du bâtiment.

En plus de la coordination avec la RBQ, un processus d'approbation avec la municipalité de Longueuil, principalement avec le Service incendie de l'agglomération, a dû être mis en place lors de l'étape de conception. Ce processus comprend, entre autres, l'accès aux véhicules d'urgence sur le site de l'école.

3.2 Objectifs

L'objectif étant de construire la première école de trois étages avec structure en bois massif apparent au Québec, plusieurs processus de coordination et d'adaptation du projet ont dû être réalisés de concert avec la Régie du bâtiment du Québec (RBQ). Les professionnels externes, et plus particulièrement Technorm, ont aidé le CSS Marie-Victorin dans l'élaboration d'une proposition présentée comme « solution de rechange ». La présentation de mesures différentes, modélisations assistées par logiciel informatique et par des calculs théoriques, ont permis d'adapter le bâtiment en bois pour répondre aux prescriptions en vigueur au niveau de la résistance au feu du bâtiment. La Ville de Longueuil et son service de prévention des incendies ont également été consultés afin d'obtenir leurs recommandations et approbations pour la réalisation du projet.

En obtenant l'aval des deux institutions, le CSS Marie-Victorin pourra réaliser le projet.

3.3 Méthodologie

Tel qu'indiqué dans les sections précédentes du rapport, les professionnels en conception ont eu comme mandat de proposer une solution dite de « rechange » à ce qui est prescrit par les codes et normes en vigueur. Cette solution doit, à l'aide d'essai et de modélisation, démontrer un niveau supérieur ou équivalent de résistance au feu comparativement au bâtiment de référence.

Disponible en annexe, le rapport d'EXP nommé « Calcul de la résistance au feu des éléments de charpente en bois lamellé-collé et platelage » présente la composition structurale du bâtiment préconisée et, comme son nom l'indique, donne les informations relatives au calcul de la résistance des éléments de charpente en bois lamellé-collé et du platelage soumis à un feu d'une durée de 60 minutes. Ces calculs ont été réalisés par l'ingénieur en structure à l'aide de la norme CSA-O86 (2014) et son annexe B.

*Prendre note, qu'au moment de cette étude, il n'y avait aucun résultat d'essais pour les structures lamellé-collé selon le protocole de la norme ULC S101 (essais de résistance au feu pour les bâtiments et les matériaux de construction). Donc cette référence n'a pas été utilisée pour ces matériaux.

3.4 Résultats et analyse

A la lumière des calculs préliminaires, il a fallu ajouter des mesures supplémentaires à la structure de base afin d'améliorer la résistance au feu. Le principe « d'encapsulation des éléments de bois » fut mis en avant pour répondre à cette problématique. La proposition était donc de recouvrir une portion du bois apparent avec des composés de gypses, permettant ainsi d'améliorer les performances globales des différents blocs du bâtiment.

Dans l'annexe se trouve la « demande de mesure équivalente » commentée par le RBQ avec la décision et les conditions à respecter afin que le projet soit en tout point réglementaire. Dans cette dernière se trouve le tableau ci-dessous présentant l'emplacement du bois apparent après l'ajout des mesures complémentaires d'encapsulation d'une portion de la structure :

Tableau 1 Intervention par zone¹**Emplacement du bois apparent :**

4

		Poteaux et poutres	Platelage plancher/toit
Bloc A	Classes	Les poteaux et poutres en bois massif seront apparents à l'exception des poutres LC 80x114 et LC 175x140 dans les classes 304 et 305; ces poutres seront recouvertes par 2 gypses type X de 15,7 mm d'épaisseur	Les panneaux de bois massif (lamellé-collé) seront apparents sur 75 % de la superficie du plafond et seront recouverts de 1 gypse de type X de 15,7 mm d'épaisseur sur la superficie restante soit 25 % du plafond.
	Corridors	Les poteaux et poutres en bois massif seront apparents à l'exception des poutres au 3 ^e étage identifiées par l'ingénieur en structure; ces dernières seront recouvertes par 2 gypses type X de 15,7 mm d'épaisseur.	Les panneaux de bois massif (CLT ou lamellé-collé) seront entièrement recouverts de 2 gypses de type X de 15,7 mm d'épaisseur.
	Marquise extérieure (axes P-Q/17-23)	Les colonnes en bois massif supportant la marquise seront apparentes	Les poutres et le platelage seront de construction incombustible (acier).
Bloc B	Gymnase	Les poteaux et poutres en bois massif seront apparents	Les panneaux de bois massif (lamellé-collé) seront entièrement apparents. Le plafond de palestre du gymnase sera en panneaux de bois massif (lamellé-collé) apparent.
	Salle du personnel No. 203/ Salle de musique et classes de maternelle au 3 ^e étage (soit tous les locaux ayant des dimensions similaires à celles des classes du bloc A).	Les poteaux et poutres en bois massif seront apparents à l'exception des poutres identifiées par l'ingénieur dans la classe de maternelle 303 ; ces poutres seront recouvertes par 2 gypses type X de 15,7 mm d'épaisseur	Les panneaux de bois massif (lamellé-collé) seront apparents sur 75 % de la superficie du plafond et seront recouverts de 1 gypse de type X de 15,7 mm d'épaisseur sur la superficie restante soit 25 % du plafond.
	Corridors	Une portion des poutres et poteaux en bois massif seront apparents. Les cloisons ceinturant l'ouverture dans le plancher aux 2 ^e et 3 ^e étages seront en bois massif apparent du côté de l'aire de plancher sur 1 arête au 2 ^e étage et sur 2 arêtes au 3 ^e étage.	Les panneaux de bois massif (lamellé-collé) seront entièrement recouverts par deux (2) gypses de type X de 15,7 mm d'épaisseur.
	Bibliothèque au 3 ^e étage	Une portion des poutres et poteaux en bois massif seront apparents	Les panneaux de bois massif (lamellé-collé) seront entièrement recouverts par deux (2) gypses de type X de 15,7 mm d'épaisseur.
	Salle polyvalente au 2 ^e étage	Une portion des poutres et poteaux en bois massif seront apparents.	Les panneaux de bois massif (lamellé-collé) seront entièrement recouverts par deux (2) gypses de type X de 15,7 mm d'épaisseur.
	Autres espaces (vestiaires, toilettes, rangements, salle de serveurs, cubicules) / salon du personnel no. 200	Les poteaux et poutres en bois massif seront recouverts par deux (2) gypses de type X.	Les panneaux de bois massif (lamellé-collé) seront entièrement recouverts par deux (2) gypses de type X.
	Marquise extérieure (axes N-K/2.3-5)	Les colonnes en bois massif supportant la marquise seront apparentes	Les poutres et le platelage seront de construction incombustible (acier).

5

Tel qu'illustré dans le tableau 1, les ajustements à mettre en place entre les différents types de locaux et dans les deux blocs de l'école sont parfois différents, mais visent à améliorer la performance locale et globale du bâtiment.

¹ Retour et décision de la RBQ au sujet de la demande de mesures équivalentes pour le projet de l'école Vauquelin, p.4

En prenant en considération les ajouts des mesures d'encapsulation, il a été possible de procéder aux calculs théoriques et aux modélisations de la solution proposée. Cette étude comparative comprenait trois parties :

- « Les calculs théoriques de la quantité maximale du bois pouvant être consommée lors d'un incendie d'une durée d'une (1) heure et la chaleur dégagée lors d'un tel incendie.
- La modélisation d'incendie, qui permet d'obtenir l'ordre de grandeur de la puissance d'incendie pour les scénarios considérés ainsi que la visibilité et la température ambiante.
- La modélisation du temps d'évacuation pour le scénario le plus critique. » ²

Après plus de trente-quatre (34) simulations numériques pour seize (16) scénarios d'incendie, la conclusion est que la « solution de rechange » a un niveau de sécurité plus élevé ou équivalent à la solution acceptable de base selon les codes et normes en vigueur.

*Les résultats détaillés sont disponibles dans l'Annexe « Retour et décision de la RBQ au sujet de la demande de mesures équivalentes pour le projet de l'école Vauquelin ».

3.5 Conclusions

Suivant l'analyse des professionnels, la RBQ a accepté la proposition du CSS Marie-Victorin en ajoutant certaines conditions. Voici un résumé de certains des éléments avancés dans sa décision. (l'ensemble des points est disponible dans l'annexe de la décision de la RBQ) :

- Le nombre de personnes admises dans le gymnase ne doit pas dépasser 568 personnes;
- Note au registre d'incendie de limiter les activités pouvant générer une charge combustible à un maximum de 8MW dans le gymnase;
- La superficie totale des surfaces horizontales et verticales en bois apparent ne peut dépasser 153 m² au 2^e étage et de 122 m² au 3^e étage;
- Une liste de points à respecter pendant la période de construction est également décrite dans le section décision de la RBQ. Entre autres, la mise en place d'un programme de gestion et de contrôle des risques sur le chantier doit être exécutée par un surveillant de chantier;
- Le programme doit être revalidé avec le service incendie de l'agglomération de Longueuil afin de confirmer si d'autres exigences supplémentaires sont requises.

² Retour et décision de la RBQ au sujet de la demande de mesures équivalentes pour le projet de l'école Vauquelin, p.8

- Les autorisations/recommandations de la Ville ont été prises en considération et incluses au projet. Notamment au niveau de l'accès des véhicules d'incendie.

3.6 Retombées et rayonnement des solutions développées et potentiel de reproductibilité pour l'industrie

Étant la première école de trois étages en structure de bois massif de la province, elle est unique en son genre. La beauté de l'intégration des composantes en bois massif dans les différentes aires de vie académique permet d'offrir un cadre apaisant et chaleureux aux usagers. Il s'agit de l'une des plus belles écoles du Québec. Toutes ces raisons font en sorte que cette école a un haut potentiel de rayonnement et de tentative de reproductibilités pour le reste de l'industrie.

L'étude et les démarches réalisées par le Centre de Services Scolaires Marie-Victorin pourraient être utilisées par d'autres institutions, et ainsi, faciliter le processus dérogatoire avec la RBQ et la municipalité pour un futur projet.

3.7 Recommandations

Pour le CSS Marie-Victorin, ce processus d'acceptation de mesures différentes avec la RBQ a été très instructif. Avec les connaissances internes, le CSS serait en mesure de répliquer cette démarche pour un futur projet de construction en bois massif.

Pour les autres propriétaires institutionnels qui souhaiteraient se lancer dans un projet similaire, à court/moyen terme, il serait recommandé d'entamer d'ores et déjà les démarches avec la municipalité du lieu du projet. À noter que pour une municipalité ou un territoire plus étendu en milieu rural, le service incendie pourrait avoir des prescriptions différentes qu'en milieu urbain.

Également, il est fortement recommandé d'inclure le plus tôt possible une firme spécialisée en codes et normes dans l'arsenal de professionnels du projet. Celle-ci permettra de faciliter la compréhension des différentes mesures à mettre en place et, par la même occasion, simplifier le canal de communication avec les intervenants de la RBQ.

4. Bibliographie

- http://bdl.oqlf.gouv.qc.ca/bdl/gabarit_bdl.asp?Th=1&Th_id=317&niveau=
- http://bdl.oqlf.gouv.qc.ca/bdl/gabarit_bdl.asp?Th=1&Th_id=318&niveau=
- Code de construction du Québec - Chapitre I, Bâtiment, et Code national du bâtiment – Canada 2010 (modifié);

5. Annexes

Voici la liste des annexes qui permettent de compléter le contenu du présent rapport :

- L'étude de « Calcul de la résistance au feu des éléments de charpente en bois lamellé-collé et platelage » réalisée par la firme de Génie-conseil EXP;
- Retour et décision de la RBQ au sujet de la demande de mesures équivalentes pour le projet de l'école Vauquelin;
- Avis favorable au projet provenant du Service de sécurité incendie de l'agglomération de Longueuil.

Le 10 novembre 2020

Mme Claire Bélanger

Conseillère technique

Direction du bâtiment et des installations techniques

Régie du bâtiment du Québec

545, boul. Crémazie Est, 7^e étage

Montréal (Québec) H2M 2V2

V/Réf. : BAT-03482

N/Réf. : STJ-00235384-A0

Objet : École Vauquelin – Calcul de la résistance au feu des éléments de charpente en bois lamellé-collé et du platelage

Madame,

À votre demande, selon la lettre datée du 9 août 2017 concernant l'accord de principe de mesures équivalentes, vous trouverez ci-joint les informations relatives au calcul de la résistance des éléments de charpente en bois lamellé-collé et du platelage soumis à un feu d'une durée de 60 minutes.

Les calculs ont été réalisés selon l'annexe B de la norme CSA O86-14 et sont présentés en pièce jointe de la présente lettre. Veuillez noter qu'il est stipulé dans l'annexe B que pour les surfaces initialement protégées par deux (2) plaques de gypse de 15,9 mm d'épaisseur de type X, la durée assignée de la résistance au feu peut être augmentée d'une durée de 60 minutes.

D'après les résultats obtenus, nous vous confirmons que tous les éléments de charpente en bois lamellé-collé identifiés aux plans sont conformes. En effet, les poutres et colonnes comportent un degré de résistance au feu d'une durée de 60 minutes d'exposition au feu puisque : 1) la résistance structurale réduite de ces éléments, après le temps d'exposition spécifié, est supérieure aux effets des charges gravitaires de service spécifiées ($D+L+0,5S$ ou $D+S+0,5L$)¹, ou 2) la surface exposée de ces éléments (identifiés ci-après) est initialement protégée.

Certaines poutres secondaires LC 80x114 ou LC 175x140 sont trop petites pour offrir la protection au feu demandée – le bois à lui seul a donc un degré de résistance au feu de 0 minute. Par conséquent, ces éléments devront être recouverts de deux (2) plaques de gypse de type X de 15,9 mm d'épaisseur pour assurer leur protection. Il est indiqué aux plans de structure de se référer aux plans d'architecture pour la protection au feu à apporter à ces éléments.

¹ Pour simplifier et alléger les calculs, les vérifications ont en réalité été faites pour la combinaison de charge ($D+L+S$), où « D » représente la charge morte, « L » la surcharge et « S » la charge de neige.

Le *Fabricant* est responsable de fournir des pièces de bois qui répondent aux exigences de la norme CSA O86-14 quant au degré de résistance au feu de 60 minutes demandé. Entre autres, il est spécifié que pour la fabrication des poutres en flexion, une lamelle en tension supplémentaire de 38 mm doit être ajoutée dans la zone en tension d'un élément en remplacement d'une lamelle intérieure. Cette exigence est demandée aux plans de structure et elle a été indiquée aux dessins d'atelier du fabricant. De plus, les assemblages réalisés par le fabricant doivent également être conçus pour assurer le degré de résistance au feu demandé. Pour les plaques d'assemblage en acier des éléments qui ne sont pas protégées par le bois, celles-ci devront être protégées par des plaques de gypse de type X ou avec une peinture intumescente.

D'autre part, nous vous confirmons aussi que le platelage en bois massif de 89 mm d'épaisseur répond aux exigences de l'annexe B de la norme CSA O86-14. L'annexe B est applicable puisque la surface non exposée (supérieure) du platelage est en bois massif et est protégée par un contreplaqué d'au moins 12,7 mm d'épaisseur; une chape de béton de 38 mm est aussi présente dans notre cas. De plus, le fabricant a fourni des assemblages avec double rainure et languette, tel qu'exigé dans l'annexe. Donc, nous vous confirmons que le platelage en bois offre à lui seul un degré de résistance au feu de 60 minutes, sauf dans le cas exposé ci-après. En effet, il est à noter que dans les corridors situés entre les axes L-M/11-22, où la portée est de l'ordre de 3,1 m, le degré de résistance au feu offert par le bois est de 45 minutes, mais celui-ci est recouvert par deux (2) panneaux de gypse de type X de 15,9 mm d'épaisseur qui lui donne 60 minutes supplémentaires de résistance au feu.

Enfin, l'*Architecte* est responsable, pour sa part, d'indiquer à ses plans les protections au feu demandées selon l'accord de principe, mais aussi celles mentionnées précédemment pour certains éléments particuliers (petites poutres, assemblages, etc.).

Nous espérons le tout à votre entière satisfaction et vous prions d'agréer, Madame, nos plus cordiales salutations.



Philippe Lamothe, ing.
Chargé de projet
Les Services EXP inc.

c. c. : Natacha David | Centre de services scolaires Marie-Victorin
Marc-André Langevin | Technorm inc.
Pascal Beaudoin | Leclerc Architectes
Yves Allard | Les Services EXP

p. j. : Annexe 1 – Extraits (vues en plan) des plans de Structure
Annexe 2 – Calcul de la résistance au feu des éléments de charpente en bois lamellé-collé et le platelage selon l'annexe B de la norme CSA O86-14

Annexe 1

Extraits (vues en plan) des plans de Structure



L'ORIGINAL DE CE DOCUMENT A ÉTÉ ÉMIS ET AUTHENTIFIÉ NUMÉRIQUEMENT. CETTE COPIE IMPRIMÉE NE DOIT PAS ÊTRE CONSIDÉRÉE COMME UN DOCUMENT ORIGINAL. L'ORIGINAL EST AUTENTIFIÉ QUE POUR LA FINALE POUR ÉQUIPE. IL A ÉTÉ ÉMIS TEL QUEL QUEL. IL NE PEUT ÊTRE UTILISÉ AUX FINS DES TRAVAUX DE CONSTRUCTION OU DE FABRICATION VIBES PAR LES LOIS APPLICABLES.

Émissions / Révisions	Émissions / Révisions	Émissions / Révisions	Émissions / Révisions
1	2	3	4
5	6	7	8
9	10	11	12
13	14	15	16
17	18	19	20
21	22	23	24
25	26	27	28
29	30	31	32
33	34	35	36
37	38	39	40
41	42	43	44
45	46	47	48
49	50	51	52
53	54	55	56
57	58	59	60
61	62	63	64
65	66	67	68
69	70	71	72
73	74	75	76
77	78	79	80
81	82	83	84
85	86	87	88
89	90	91	92
93	94	95	96
97	98	99	100

HYBRIDE PAYSAGE

exp.

bouthillette parizeau

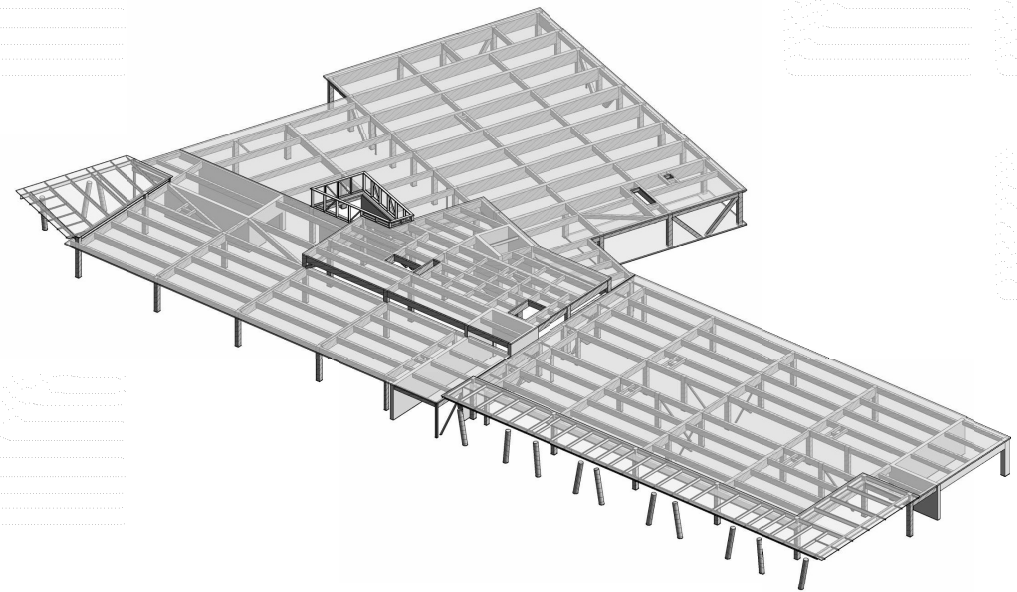
leclerc architectes

COMMISSION SCOLAIRE MARIE-VICTORIN

NOUVELLE ÉCOLE PRIMAIRE SECTEUR VAUQUELIN

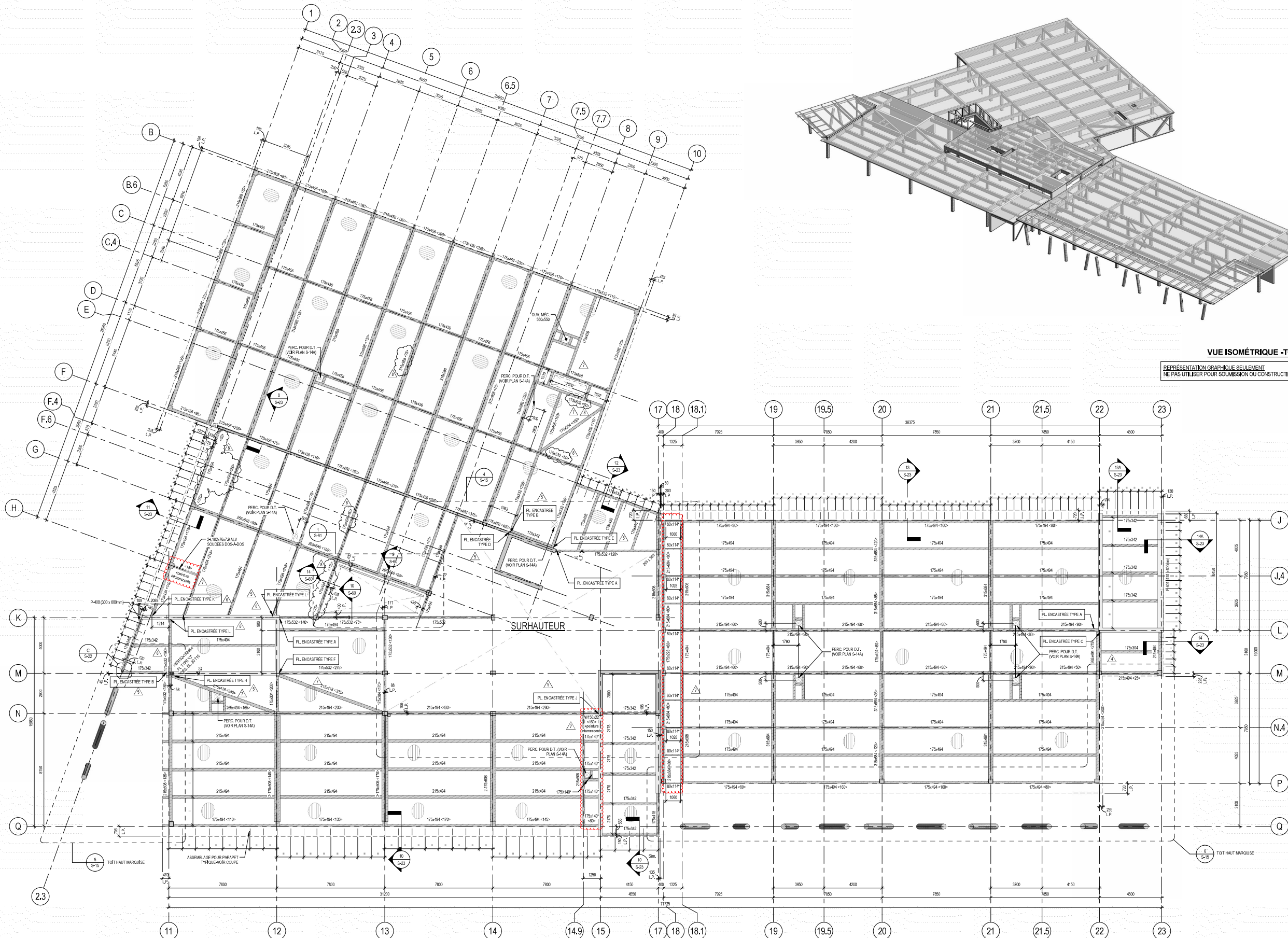
PLAN DU TOIT

Préparé par: D.D.-G.J.-C.R., ing. Date: 2020-01-15
 Dessiné par: M. LAPLANTE, techn. Dessiné: Structure
 Vérifié par: D.D.-G.J.-C.R., ing. Page: S-14
 Tél: TEL QUINQUÉ



VUE ISOMÉTRIQUE - TOIT

REPRÉSENTATION GRAPHIQUE SEULEMENT
 NE PAS UTILISER POUR SOUMISSION DE CONSTRUCTION



PLAN DU TOIT

- DESSUS PLATELAGE DE BOIS 89mm ép.
- C.P. 16mm ép. = EL. 20 815
- DESSUS POUTRE DE BOIS = EL. 20 710
- LES POUTRES DE BOIS NON IDENTIFIÉES AU PLAN SONT DES 175x228
- (*) POUR ASSURER LE DEGRÉ DE RÉSISTANCE AU FEU DE 1 heure, VOIR PLANS ET DEVS D'ARCHITECTURE.
- DÉTAILS TYPIQUES, VOIR PLANS S-05 & S-06
- CHARGES
- SE RÉFÉRER AU PLAN S-72 POUR LES CHARGES VIVES ET MORTES

NOTES

- POUR TOUTES LES OUVERTURES MÉCANIQUES ET ENTAILLES REQUISES DANS LES POUTRES ET PLATELAGES, VOIR PLAN S-14A.
- POUR LA LOCALISATION ET LES DIMENSIONS EXACTES DE TOUTES LES DRAINS DE TOIT, OUVERTURES, ETC., L'ENTREPRENEUR DOIT SE RÉFÉRER AUX PLANS D'ARCHITECTURE ET DE MÉCANIQUE.

<XXX> : INDIQUE LES EFFORTS PONDÉRÉS DE CONCEPTION DE TENSION ET COMPRESSION (EN kN) DANS LES ÉLÉMENTS DE CHARPENTE. NON MAJORS PAR R_d, LES EFFORTS DOIVENT ÊTRE MAJORS PAR R_d POUR LA CONCEPTION DES ASSEMBLAGES ET DES MEMBRURES, POUR LES VALEURS DE R_d VOIR LES NOTES GÉNÉRALES.



Annexe 2

Calcul de la résistance au feu des éléments de charpente en bois lamellé-collé et le platelage selon l'annexe B de la norme CSA O86-14

Colonne $\phi 381$ *

$\phi 381 - (2-55)$
feu.

LC SPF 12c-E

*Vérification en service après perte de matériel pour $\phi 271$

$$C_c = \frac{10600}{271} = 40 < 50 \text{ o.k.}$$

$$L_{\text{non supp.}} = 10.6 \text{ m.}$$

$$\phi = 0.8$$

$$F_c = 18.9 \text{ MPa}$$

$$A = 57680 \text{ mm}^2$$

$$K_{2cg} = 0.68 (0.61)^{-0.13} = 0.72$$

$$K_c = \left[1.0 + \frac{18.9 \cdot 0.72 \cdot 40^3}{35 (0.87 \cdot 9700) \cdot 0.9 \cdot 1} \right]^{-1} = 0.233$$

$$P_r = 0.8 \cdot 18.9 \cdot 57680 \cdot 0.72 \cdot 0.233 = 146 \text{ kN} > C_{grs} = 60 \text{ kN}$$

$\therefore$ La Colonne $\phi 381$ est o.k. pour résister à un feu de 60 min.

Colonnes rondes marquée $\phi 381 \text{ mm}$. LC SPF 12c-E

Platelage 89 mm
«Select»

(89 x 140)
solives & madriers

Épinette - Pin - Sapin (SPF) Select Struct.

$f_b = 16.5 \text{ MPa}$
 $f_v = 1.9 \text{ MPa}$

↓
selon art.
6.3.1.2
classe équiv.
de bois d'œuvre

$$M_r = \phi F_b S K_{2b} K_L \quad \text{où} \quad F_b = f_b (K_D K_H K_{Sb} K_T)$$

$\phi = 0.9$
 $K_D = 1.0$ durée normale
 $K_H = 1.0$ pas de répartition des charges
 $K_{Sb} = 1.0$ condition sèche
 $K_T = 1.0$ pas traité
 $K_{2b} = 1.5$ 89 x 140
 $K_L = 1.0$ int. supp.

$$F_b = 16.5 (1.0 \cdot 1.0 \cdot 1.0 \cdot 1.0) = 16.5$$

$$S = b d^2 / 6 = 1000 (89)^2 / 6 = 1320 \times 10^3$$

$$M_r = 0.9 \cdot 16.5 \cdot 1320 \times 10^3 \cdot 1.5 \cdot 1.0 = 29.4 \text{ kN}\cdot\text{m} / \text{m. de largeur}$$

(section originale)

$$V_r = \phi F_v \frac{2 A_n}{3} K_{2v} \quad \text{où} \quad F_v = f_v (K_D K_H K_{Sv} K_T)$$

$K_{2v} = 1.5$
 $K_{Sv} = 1.0$

$$F_v = 1.9 (1.0 \cdot 1.0 \cdot 1.0 \cdot 1.0) = 1.9$$

$$A_n = 89 \cdot 1000 = 89000$$

$$V_r = 0.9 \cdot 1.5 \cdot \frac{2}{3} \cdot 89000 \cdot 1.9 = 152 \text{ kN} / \text{m. de largeur.}$$

Platelage 89 mm
«Select»

(89 x 140)
Solives & madriers

Épinette - Pin - Sapin (SPF) Select Struct.

$f_b = 16.5 \text{ MPa}$

$f_v = 1.9 \text{ MPa}$

↓
selon art.
6.3.1.2
classe equiv.
de bois d'œuvre

$$M_r' = \phi F_b S K_{zb} K_L K_{fi}$$

Annexe B

$\phi = 1.0$

$K_D = 1.15$ (courte durée)

$K_H = 1.0$

$K_{zb} = 1.5$ 89x140 section originale

$K_L = 1.0$

$K_{fi} = 1.5$

Profondeur carbonisée fictive

$$x_{c,n} = b_n t = 0.80 \cdot 60 \text{ minutes} = 48$$

Épaisseur de la couche de résistance nulle

$$x_t = 7 \text{ (pour } t > 20)$$

$$F_b = f_b (K_D K_H K_{zb} K_L)$$

$$= 16.5 (1.15 \cdot 1.0 \cdot 1.0 \cdot 1.0) = 19.0 \text{ MPa}$$

$$\text{Épaisseur totale} = 48 + 7 = 55 \text{ mm}$$

Propriétés pour platelage d'un mètre de largeur
(modifiées)

$$S = bd^2/6 = 1000 \cdot (89 - 55)^2 / 6 = 192.6 \times 10^3$$

$$M_r' = 1.0 \cdot 19.0 \cdot 192.6 \times 10^3 \cdot 1.5 \cdot 1.0 \cdot 1.5 = 8.23 \text{ kN} \cdot \text{m} / \text{m. de largeur}$$

(section réduite)

$$V_r' = \phi F_v \frac{2}{3} A_n K_{zv} K_{fi} \quad \text{où } F_v = f_v (K_D K_H K_{zv} K_L) = 1.9 (1.15 \cdot 1.0 \cdot 1.0 \cdot 1.0) = 2.18 \text{ MPa}$$

$$A_n = (89 - 55) \cdot 1000 = 34000$$

$$V_r' = 1.0 \cdot 2.18 \cdot \frac{2}{3} \cdot 34000 \cdot 1.5 \cdot 1.5 = 111 \text{ kN} / \text{m. de largeur}$$

Platelage 89 mm
«Select»

(89 x 140)
Solives & madriers

Épinette - Pin - Sapin (SPF) select struct.

 $f_b = 16,5 \text{ MPa}$
 $f_v = 1,9 \text{ MPa}$

↓
selon art.
6.3.1.2
classe equiv.
de bois d'œuvre

$$M'_r = \phi F_b S k_{zb} k_L k_{fi}$$

Annexe B

$$\phi = 1,0$$

$$K_D = 1,15$$

$$K_H = 1,0$$

$$K_{zb} = 1,5$$

$$K_L = 1,0$$

$$K_{fi} = 1,5$$

(courte durée)

89 x 140 section originale

Profondeur carbonisée fictive

$$\chi_{ca} = \beta_n \cdot t = 0,80 \cdot 45 \text{ minutes} = 36$$

Épaisseur de la couche de résistance nulle

$$\chi_t = 7 \text{ (pour } t > 20)$$

$$F_b = f_b (K_D K_H K_{zb} K_L)$$

$$= 16,5 (1,15 \cdot 1,0 \cdot 1,0 \cdot 1,0) = 19,0 \text{ MPa}$$

$$\text{Épaisseur totale} = 36 + 7 = 43 \text{ mm}$$

Propriétés pour platelage d'un mètre de largeur
(modifiées)

$$S = bd^2/6 = 1000 \cdot (89 - 43)^2/6 = 352,6 \times 10^3$$

$$M'_r = 1,0 \cdot 19,0 \cdot 352,6 \times 10^3 \cdot 1,5 \cdot 1,0 \cdot 1,5 = 15,0 \text{ kN} \cdot \text{m} / \text{m. de largeur}$$

(section réduite)

$$V'_r = \phi F_v \frac{2}{3} A_n K_{zv} K_{fi} \quad \text{où } F_v = f_v (K_D K_H K_{zv} K_L) = 1,9 (1,15 \cdot 1,0 \cdot 1,0 \cdot 1,0) = 2,18 \text{ MPa}$$

$$A_n = (89 - 43) \cdot 1000 = 46000$$

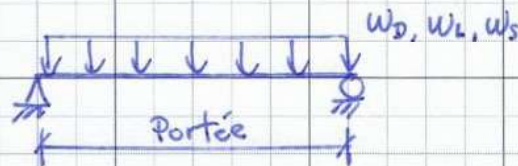
$$V'_r = 1,0 \cdot 2,18 \cdot \frac{2}{3} \cdot 46000 \cdot 1,5 \cdot 1,5 = 150 \text{ kN/m. de largeur}$$

Puisque le platelage fourni est en "madriers d'agencement irrégulier prédéterminé", les moments de flexion sont calculés comme des éléments sur appuis simples.

(référence 086-2014 art. 6-5.11.5)

$$M_f = w_f l^2 / 8$$

$$V_f = w_f l / 2$$



[Cas typiques]

Classes : D = 4.0 kPa
2^e & 3^e L = 2.4 kPa

Portée 2.0 m $w_f = 1.0 w_D + 1.0 w_L = 6.4 \text{ kN/m}$

$$M_f = 6.4 \cdot 2.0^2 / 8 = 3.2 \text{ kN}\cdot\text{m} < M'_r \quad \text{o.k.}$$

$$V_f = 6.4 \cdot 2.0 / 2 = 6.4 \text{ kN} < V'_r \quad \text{o.k.}$$

Biblio : D = 4.0 kPa
L = 7.2 kPa

Portée 1.5 m $w_f = 1.0 w_D + 1.0 w_L = 11.2 \text{ kN/m}$

$$M_f = 11.2 \cdot 1.5^2 / 8 = 3.2 \text{ kN}\cdot\text{m} < M'_r \quad \text{o.k.}$$

$$V_f = 11.2 \cdot 1.5 / 2 = 8.4 \text{ kN} < V'_r \quad \text{o.k.}$$

Toit gym : D = 1.80 kPa
S = 2.76 kPa

Portée 3.025 m $w_f = 1.0 w_D + 1.0 w_S = 4.6 \text{ kN/m}$

$$M_f = 4.6 \cdot 3.025^2 / 8 = 5.3 \text{ kN}\cdot\text{m} < M'_r \quad \text{o.k.}$$

$$V_f = 4.6 \cdot 3.025 / 2 = 7.0 \text{ kN} < V'_r \quad \text{o.k.}$$

Corridors/salle mé. : (autres qu'entre les axes L-M)

D = 4.0 kPa
L = 4.8 kPa

Portée 2.0 m $w_f = 1.0 w_D + 1.0 w_L = 8.8 \text{ kN/m}$

$$M_f = 8.8 \cdot 2.0^2 / 8 = 4.4 \text{ kN}\cdot\text{m} < M'_r \quad \text{o.k.}$$

$$V_f = 8.8 \cdot 2.0 / 2 = 8.8 \text{ kN} < V'_r \quad \text{o.k.}$$

[cas particuliers]

Corridors (entre les axes L-M) :

$$D = 4.0 \text{ kPa}$$

$$L = 4.8 \text{ kPa}$$

Portée 3.1 m

$$w_f = 1.0 w_d + 1.0 w_L = 8.8 \text{ kN/m}$$

$$M_f = 8.8 \cdot 3.1^2 / 8 = 10.6 \text{ kN}\cdot\text{m} < M'_r 60 \text{ min. NON!}$$

$$< M'_r 45 \text{ min. OK.} \quad *$$

$$V_f = 8.8 \cdot 3.1 / 2 = 13.6 \text{ kN} < V'_r$$

En raffinant le calcul, soit en enlevant la charge de cloisons (1.0 kPa) et le poids des poutres (0.4 kPa), voici le DRF calculé :

$$D = (4.0 - 1.0 - 0.4) = 2.6 \text{ kPa}$$

$$L = 4.8 \text{ kPa}$$

$$M_f = 7.4 \cdot 3.1^2 / 8 = 8.9 \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$$S_{\text{requis}} = \frac{8.9 \times 10^6}{19.0 \cdot 1.5 \cdot 1.5} = 208.2 \times 10^3$$

$$d' = 89 - \sqrt{\frac{208.2 \times 10^3 \cdot 6'}{1000}} = 53 \text{ mm}$$

$$t = \frac{(53 \text{ mm} - 7 \text{ mm})}{0.8} = 57 \text{ minutes} \approx 60 \text{ minutes}$$

Classes (3^e axe M-N/11-15)

$$D = 4.0 \text{ kPa}$$

$$L = 2.4 \text{ kPa}$$

Portée 2.9 m

$$w_f = 1.0 w_d + 1.0 w_L = 6.4 \text{ kN/m}$$

$$M_f = 6.4 \cdot 2.9^2 / 8 = 6.7 \text{ kN}\cdot\text{m} < M'_r \text{ OK.}$$

$$V_f = 6.4 \cdot 2.9 / 2 = 9.3 \text{ kN} < V'_r \text{ OK.}$$

Resistance

45 min

L
Stress Grade

V_r kN	$W_r L^{0.18}$ kN•m ^{0.18}
204	821
226	895
249	968
272	1040
294	1110
317	1180
340	1250
362	1320
385	1380
407	1450
430	1520
453	1580
475	1650
498	1710
521	1770
543	1840
566	1900
589	1960
611	2020
634	2080
657	2150
679	2210
702	2270
725	2330
747	2390
770	2440
793	2500
815	2560
838	2620
861	2680
883	2740
906	2790
929	2850
951	2910
974	2960
996	3020
1020	3080
1040	3130
1060	3190
1090	3240
1110	3300
1130	3350
1160	3410
1180	3460
1200	3520
1220	3570
1250	3630

175 mm

Glulam

60 min

Spruce-Pine
20f-E Stress GradeD.Fir-L
20f-E Stress GradeD.Fir-L
24f-E Stress Grade

Size (b x d) mm	M'_r kN•m	V_r kN	$W_r L^{0.18}$ kN•m ^{0.18}	M'_r kN•m	V_r kN	$W_r L^{0.18}$ kN•m ^{0.18}	M'_r kN•m	V_r kN	$W_r L^{0.18}$ kN•m ^{0.18}
175 x 190	10.1	19.7	118	10.1	22.5	135	12.1	22.5	135
175 x 228	16.3	25.0	143	16.3	28.5	164	19.5	28.5	164
175 x 266	24.0	30.3	168	24.0	34.6	192	28.7	34.6	192
175 x 304	33.2	35.6	192	33.2	40.6	219	39.6	40.6	219
175 x 342	43.8	40.9	215	43.8	46.7	246	52.3	46.7	246
175 x 380	55.9	46.2	237	55.9	52.8	271	66.8	52.8	271
175 x 418	69.4	51.5	260	69.4	58.8	297	83.0	58.8	297
175 x 456	84.5	56.8	281	84.5	64.9	321	101	64.9	321
175 x 494	101	62.1	303	101	70.9	346	121	70.9	346
175 x 532	119	67.4	324	119	77.0	370	142	77.0	370
175 x 570	138	72.7	344	138	83.0	394	165	83.0	394
175 x 608	159	78.0	365	159	89.1	417	191	89.1	417
175 x 646	182	83.3	385	182	95.2	440	217	95.2	440
175 x 684	206	88.6	405	206	101	463	246	101	463
175 x 722	231	93.9	425	231	107	486	276	107	486
175 x 760	258	99.2	444	258	113	508	308	113	508
175 x 798	286	104	464	286	119	530	342	119	530
175 x 836	316	110	483	316	125	552	378	125	552
175 x 874	347	115	502	347	131	574	415	131	574
175 x 912	380	120	521	380	138	595	454	138	595
175 x 950	414	126	540	414	144	617	495	144	617
175 x 988	450	131	558	450	150	638	538	150	638
175 x 1026	487	136	577	487	156	659	582	156	659
175 x 1064	525	142	595	525	162	680	628	162	680
175 x 1102	566	147	613	566	168	701	676	168	701
175 x 1140	607	152	631	607	174	722	726	174	722
175 x 1178	650	157	649	650	180	742	777	180	742
175 x 1216	695	163	667	695	186	763	830	186	763
175 x 1254	741	168	685	741	192	783	885	192	783

Notes:

1. All values apply to EX grades also.
2. V_r may only be used as a simplified check of shear capacity if the beam volume is $< 2 \text{ m}^3$.
3. $W_r L^{0.18}$ may be used for all beam volumes to check shear capacity. See Example 3: Using Selection Tables for Fire Resistance - Beams.
4. Some plant manufacturing processes may result in small variations from the standard member widths shown.

10

Design for Fire Safety

Beam Selection Tables for Fire Resistance

215 mm

Glulam

60 min

Size (b x d) mm	Spruce-Pine 20f-E Stress Grade			D.Fir-L 20f-E Stress Grade			D.Fir-L 24f-E Stress Grade		
	M'_r kN•m	V_r kN	$W_r L^{0.18}$ kN•m ^{0.18}	M'_r kN•m	V_r kN	$W_r L^{0.18}$ kN•m ^{0.18}	M'_r kN•m	V_r kN	$W_r L^{0.18}$ kN•m ^{0.18}
215 x 266	36.5	46.0	237	36.5	52.6	270	43.6	52.6	270
215 x 304	50.4	54.0	270	50.4	61.8	309	60.2	61.8	309
215 x 342	66.5	62.1	303	66.5	71.0	346	79.5	71.0	346
215 x 380	84.9	70.1	335	84.9	80.2	382	101	80.2	382
215 x 418	106	78.2	366	106	89.4	418	126	89.4	418
215 x 456	128	86.2	396	128	98.6	453	153	98.6	453
215 x 494	153	94.3	426	153	108	487	183	108	487
215 x 532	181	102	456	181	117	521	216	117	521
215 x 570	210	110	485	210	126	555	251	126	555
215 x 608	242	118	514	242	135	588	289	135	588
215 x 646	276	127	543	276	145	620	330	145	620
215 x 684	313	135	571	313	154	652	374	154	652
215 x 722	351	143	599	351	163	684	420	163	684
215 x 760	392	151	626	392	172	716	468	172	716
215 x 798	435	159	654	435	181	747	520	181	747
215 x 836	480	167	681	480	191	778	574	191	778
215 x 874	527	175	708	527	200	809	631	200	809
215 x 912	577	183	734	577	209	839	690	209	839
215 x 950	629	191	761	629	218	869	752	218	869
215 x 988	683	199	787	683	227	899	817	227	899
215 x 1026	740	207	813	740	237	929	884	237	929
215 x 1064	798	215	839	798	246	958	954	246	958
215 x 1102	859	223	864	859	255	988	1027	255	988
215 x 1140	922	231	890	922	264	1020	1100	264	1020
215 x 1178	988	239	915	988	273	1050	1180	273	1050
215 x 1216	1060	247	940	1060	283	1080	1260	283	1080
215 x 1254	1130	255	970	1130	292	1100	1350	292	1100
215 x 1292	1200	263	990	1200	301	1130	1430	301	1130
215 x 1330	1270	271	1020	1270	310	1160	1520	310	1160
215 x 1368	1350	280	1040	1350	319	1190	1610	319	1190
215 x 1406	1430	288	1060	1430	329	1220	1710	329	1220
215 x 1444	1510	296	1090	1510	338	1240	1800	338	1240
215 x 1482	1590	304	1110	1590	347	1270	1900	347	1270
215 x 1520	1680	312	1140	1680	356	1300	2010	356	1300
215 x 1558	1770	320	1160	1770	365	1330	2110	365	1330
215 x 1596	1860	328	1190	1860	375	1350	2220	375	1350

Notes:

1. All values apply to EX grades also.
2. V_r may only be used as a simplified check of shear capacity if the beam volume is $< 2 \text{ m}^3$.
3. $W_r L^{0.18}$ may be used for all beam volumes to check shear capacity. See Example 3: Using Selection Tables for Fire Resistance - Beams.
4. Some plant manufacturing processes may result in small variations from the standard member widths shown.

265 mm

Glu

Size (b x d) mm	M'_r kN•m
265 x 342	95.0
265 x 380	121
265 x 418	151
265 x 456	183
265 x 494	219
265 x 532	258
265 x 570	300
265 x 608	346
265 x 646	394
265 x 684	446
265 x 722	501
265 x 760	559
265 x 798	621
265 x 836	685
265 x 874	753
265 x 912	824
265 x 950	898
265 x 988	975
265 x 1026	1060
265 x 1064	1140
265 x 1102	1230
265 x 1140	1320
265 x 1178	1410
265 x 1216	1510
265 x 1254	1610
265 x 1292	1710
265 x 1330	1820
265 x 1368	1930
265 x 1406	2040
265 x 1444	2150
265 x 1482	2270
265 x 1520	2390
265 x 1558	2520
265 x 1596	2650
265 x 1634	2780
265 x 1672	2910
265 x 1710	3050
265 x 1748	3190
265 x 1786	3340
265 x 1824	3490
265 x 1862	3640
265 x 1900	3790
265 x 1938	3950
265 x 1976	4110

Notes:

1. All values apply to EX grades also.
2. V_r may only be used as a simplified check of shear capacity if the beam volume is $< 2 \text{ m}^3$.
3. $W_r L^{0.18}$ may be used for all beam volumes to check shear capacity. See Example 3: Using Selection Tables for Fire Resistance - Beams.
4. Some plant manufacturing processes may result in small variations from the standard member widths shown.

Resistance

60 min

-L
Stress Grade

V_r	$W_r L^{0.18}$
kN	kN·m ^{0.18}
52.6	270
61.8	309
71.0	346
80.2	382
89.4	418
98.6	453
108	487
117	521
126	555
135	588
145	620
154	652
163	684
172	716
181	747
191	778
200	809
209	839
218	869
227	899
237	929
246	958
255	988
264	1020
273	1050
283	1080
292	1100
301	1130
310	1160
319	1190
329	1220
338	1240
347	1270
356	1300
365	1330
375	1350

ne is < 2 m³.

Example 3:

standard

Beam Selection Tables for Fire Resistance

265 mm

Glulam

60 min

Spruce-Pine
20f-E Stress GradeD.Fir-L
20f-E Stress GradeD.Fir-L
24f-E Stress Grade

Size (b x d) mm	M'_r	V_r	$W_r L^{0.18}$	M'_r	V_r	$W_r L^{0.18}$	M'_r	V_r	$W_r L^{0.18}$
	kN·m	kN	kN·m ^{0.18}	kN·m	kN	kN·m ^{0.18}	kN·m	kN	kN·m ^{0.18}
265 x 342	95.0	88.6	405	95.0	101	463	114	101	463
265 x 380	121	100	448	121	114	512	145	114	512
265 x 418	151	112	490	151	128	560	180	128	560
265 x 456	183	123	531	183	141	606	219	141	606
265 x 494	219	135	571	219	154	653	262	154	653
265 x 532	258	146	611	258	167	698	308	167	698
265 x 570	300	158	650	300	180	743	359	180	743
265 x 608	346	169	688	346	193	787	413	193	787
265 x 646	394	181	727	394	206	830	471	206	830
265 x 684	446	192	764	446	220	873	533	220	873
265 x 722	501	204	802	501	233	916	599	233	916
265 x 760	559	215	838	559	246	958	668	246	958
265 x 798	621	227	875	621	259	1000	742	259	1000
265 x 836	685	238	911	685	272	1040	819	272	1040
265 x 874	753	250	947	753	285	1080	900	285	1080
265 x 912	824	261	983	824	298	1120	985	298	1120
265 x 950	898	273	1020	898	311	1160	1070	311	1160
265 x 988	975	284	1050	975	325	1200	1170	325	1200
265 x 1026	1060	296	1090	1060	338	1240	1260	338	1240
265 x 1064	1140	307	1120	1140	351	1280	1360	351	1280
265 x 1102	1230	319	1160	1230	364	1320	1470	364	1320
265 x 1140	1320	330	1190	1320	377	1360	1570	377	1360
265 x 1178	1410	341	1230	1410	390	1400	1690	390	1400
265 x 1216	1510	353	1260	1510	403	1440	1800	403	1440
265 x 1254	1610	364	1290	1610	417	1480	1920	417	1480
265 x 1292	1710	376	1330	1710	430	1520	2040	430	1520
265 x 1330	1820	387	1360	1820	443	1550	2170	443	1550
265 x 1368	1930	399	1390	1930	456	1590	2300	456	1590
265 x 1406	2040	410	1430	2040	469	1630	2440	469	1630
265 x 1444	2150	422	1460	2150	482	1670	2570	482	1670
265 x 1482	2270	433	1490	2270	495	1700	2720	495	1700
265 x 1520	2390	445	1520	2390	509	1740	2860	509	1740
265 x 1558	2520	456	1550	2520	522	1780	3010	522	1780
265 x 1596	2650	468	1590	2650	535	1810	3160	535	1810
265 x 1634	2780	479	1620	2780	548	1850	3320	548	1850
265 x 1672	2910	491	1650	2910	561	1890	3480	561	1890
265 x 1710	3050	502	1680	3050	574	1920	3650	574	1920
265 x 1748	3190	514	1710	3190	587	1960	3820	587	1960
265 x 1786	3340	525	1740	3340	600	1990	3990	600	1990
265 x 1824	3490	537	1780	3490	614	2030	4170	614	2030
265 x 1862	3640	548	1810	3640	627	2070	4350	627	2070
265 x 1900	3790	560	1840	3790	640	2100	4530	640	2100
265 x 1938	3950	571	1870	3950	653	2140	4720	653	2140
265 x 1976	4110	583	1900	4110	666	2170	4910	666	2170

Notes:

1. All values apply to EX grades also.
2. V_r may only be used as a simplified check of shear capacity if the beam volume is < 2 m³.
3. $W_r L^{0.18}$ may be used for all beam volumes to check shear capacity. See Example 3: Using Selection Tables for Fire Resistance - Beams.
4. Some plant manufacturing processes may result in small variations from the standard member widths shown.

10



Design for Fire Safety

Beam Selection Tables for Fire Resistance

315 mm
Glulam
60 min

Size (b × d) mm	Spruce-Pine 20f-E Stress Grade			D.Fir-L 20f-E Stress Grade			D.Fir-L 24f-E Stress Grade		
	M _r kN•m	V _r kN	W _r L ^{0.18} kN•m ^{0.18}	M _r kN•m	V _r kN	W _r L ^{0.18} kN•m ^{0.18}	M _r kN•m	V _r kN	W _r L ^{0.18} kN•m ^{0.18}
315 × 380	157	130	555	157	149	635	188	149	635
315 × 418	196	145	607	196	166	694	234	166	694
315 × 456	238	160	658	238	183	752	285	183	752
315 × 494	285	175	708	285	200	809	340	200	809
315 × 532	335	190	757	335	217	865	401	217	865
315 × 570	390	205	805	390	234	921	466	234	921
315 × 608	449	220	853	449	251	975	537	251	975
315 × 646	512	235	901	512	268	1030	612	268	1030
315 × 684	580	250	947	580	285	1080	693	285	1080
315 × 722	651	265	994	651	302	1140	778	302	1140
315 × 760	727	279	1040	727	319	1190	869	319	1190
315 × 798	806	294	1090	806	336	1240	964	336	1240
315 × 836	890	309	1130	890	354	1290	1060	354	1290
315 × 874	978	324	1170	978	371	1340	1170	371	1340
315 × 912	1070	339	1220	1070	388	1390	1280	388	1390
315 × 950	1170	354	1260	1170	405	1440	1400	405	1440
315 × 988	1270	369	1310	1270	422	1490	1520	422	1490
315 × 1026	1370	384	1350	1370	439	1540	1640	439	1540
315 × 1064	1480	399	1390	1480	456	1590	1770	456	1590
315 × 1102	1590	414	1430	1590	473	1640	1910	473	1640
315 × 1140	1710	429	1480	1710	490	1690	2050	490	1690
315 × 1178	1830	444	1520	1830	507	1740	2190	507	1740
315 × 1216	1960	459	1560	1960	524	1780	2340	524	1780
315 × 1254	2090	474	1600	2090	541	1830	2500	541	1830
315 × 1292	2220	489	1640	2220	558	1880	2660	558	1880
315 × 1330	2360	503	1680	2360	575	1930	2820	575	1930
315 × 1368	2500	518	1730	2500	592	1970	3000	592	1970
315 × 1406	2650	533	1770	2650	610	2020	3160	610	2020
315 × 1444	2800	548	1810	2800	627	2060	3340	627	2060
315 × 1482	2950	563	1850	2950	644	2110	3530	644	2110
315 × 1520	3110	578	1890	3110	661	2160	3720	661	2160
315 × 1558	3270	593	1930	3270	678	2200	3910	678	2200
315 × 1596	3440	608	1970	3440	695	2250	4110	695	2250
315 × 1634	3610	623	2010	3610	712	2290	4320	712	2290
315 × 1672	3790	638	2050	3790	729	2340	4530	729	2340
315 × 1710	3970	653	2080	3970	746	2380	4740	746	2380
315 × 1748	4150	668	2120	4150	763	2430	4960	763	2430
315 × 1786	4340	683	2160	4340	780	2470	5180	780	2470
315 × 1824	4530	698	2200	4530	797	2520	5410	797	2520
315 × 1862	4730	713	2240	4730	814	2560	5650	814	2560
315 × 1900	4930	728	2280	4930	831	2600	5890	831	2600
315 × 1938	5130	742	2320	5130	849	2650	6130	849	2650
315 × 1976	5340	757	2350	5340	866	2690	6380	866	2690
315 × 2014	5550	772	2390	5550	883	2730	6630	883	2730
315 × 2052	5770	787	2430	5770	900	2780	6890	900	2780
315 × 2090	5990	802	2470	5990	917	2820	7160	917	2820
315 × 2128	6210	817	2510	6210	934	2860	7430	934	2860

Notes: See notes on previous page.

365 mm
Glulam

Size (b × d) mm	Spruce-Pine 20f-E Stress Grade		
	M _r kN•m	V _r kN	W _r L ^{0.18} kN•m ^{0.18}
365 × 380	194		
365 × 418	241		
365 × 456	293		
365 × 494	350		
365 × 532	413		
365 × 570	480		
365 × 608	553		
365 × 646	630		
365 × 684	713		
365 × 722	801		
365 × 760	894		
365 × 798	992		
365 × 836	1100		
365 × 874	1200		
365 × 912	1320		
365 × 950	1440		
365 × 988	1560		
365 × 1026	1690		
365 × 1064	1820		
365 × 1102	1960		
365 × 1140	2110		
365 × 1178	2250		
365 × 1216	2410		
365 × 1254	2570		
365 × 1292	2730		
365 × 1330	2900		
365 × 1368	3080		
365 × 1406	3260		
365 × 1444	3440		
365 × 1482	3630		
365 × 1520	3830		
365 × 1558	4030		
365 × 1596	4230		
365 × 1634	4440		
365 × 1672	4660		
365 × 1710	4880		
365 × 1748	5110		
365 × 1786	5340		
365 × 1824	5570		
365 × 1862	5810		
365 × 1900	6060		
365 × 1938	6310		
365 × 1976	6570		
365 × 2014	6830		
365 × 2052	7100		
365 × 2090	7370		
365 × 2128	7640		

Notes: See notes on previous page.

Column Selection Tables for Fire Resistance

215 mm

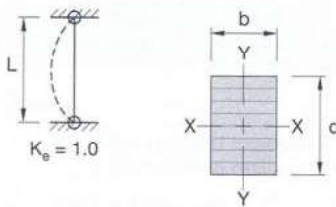
Glulam

60 mm

L m	Spruce-Pine 12c-E								D.Fir-L 16c-E							
	190		228		266		304		190		228		266		304	
d (mm)	P_{rx} kN	P_{ry} kN	P_{rx} kN	P_{ry} kN	P_{rx} kN	P_{ry} kN	P_{rx} kN	P_{ry} kN	P_{rx} kN	P_{ry} kN	P_{rx} kN	P_{ry} kN	P_{rx} kN	P_{ry} kN	P_{rx} kN	P_{ry} kN
2.0	188	257	395	358	590	456	764	553	232	315	482	438	713	559	920	677
2.5	124	190	307	265	505	339	689	412	155	235	378	328	615	420	834	510
3.0	82.3	138	232	193	421	247	610	301	104	172	288	240	516	308	742	375
3.5	56.2	100	174	140	344	180	530	219	71.2	125	218	176	425	226	648	275
4.0	39.6	73.0	131	103	278	132	454	161	50.3	92.1	164	129	345	167	558	204
4.5	28.7	54.4	99.4	76.6	223	98.7	384	121	36.5	68.9	125	97.0	279	125	475	153
5.0		41.3	76.5	58.2	179	75.1	323	91.9		52.4	96.7	73.9	225	95.2	401	115
5.5		31.9	59.7	45.0	145	58.1	271	71.1		40.6	75.7	57.2	182	73.8	338	90.3
6.0			47.3		118		227				60.1		149		285	
6.5					96.5		191						122		240	
7.0					79.8		161						101		203	
7.5					66.5		137						84.3		172	
8.0					55.8		116						70.9		147	
8.5							100								126	
9.0							85.9								109	
9.5							74.3								94.3	
10.0							64.7								82.2	

Notes:

1. P_{rx} is the factored resistance to buckling about the x-x (strong) axis.
 P_{ry} is the factored resistance to buckling about the y-y (weak) axis.
2. For $L \leq 2.0$ m, use P_r for $L = 2.0$ m.
Where P_r values are not given, the slenderness ratio exceeds 50 (maximum permitted).
3. L = unsupported length.



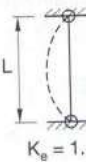
265 mm

Gl

L m	Spruce-Pine 12c-E	
	P_{rx} kN	P_{ry} kN
2.0	823	820
2.5	707	704
3.0	591	587
3.5	484	480
4.0	392	388
4.5	315	312
5.0	254	251
5.5	205	203
6.0	167	165
6.5	137	135
7.0	113	112
7.5	94.6	93.1
8.0	79.5	78.2
8.5		
9.0		
9.5		
10.0		
10.5		
11.0		
11.5		
12.0		
12.5		
13.0		
13.5		
14.0		

Notes:

1. P_{rx} is
 P_{ry} is
2. For L
Where
3. $L = u$



Resistance

60 min

		304	
		P_{rx} kN	P_{ry} kN
3	559	920	677
5	420	834	510
6	308	742	375
5	226	648	275
5	167	558	204
9	125	475	153
5	95.2	401	116
2	73.8	338	90.3
9		285	
2		240	
1		203	
3		172	
9		147	
		126	
		109	
		94.3	
		82.2	

(permitted).

Column Selection Tables for Fire Resistance

265 mm

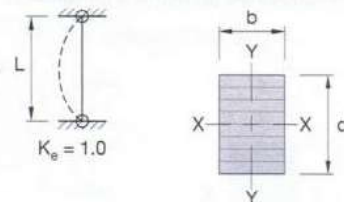
Glulam

60 min

L m	d (mm)	Spruce-Pine 12c-E				D.Fir-L 16c-E			
		266		304		342		380	
		P_{rx} kN	P_{ry} kN	P_{rx} kN	P_{ry} kN	P_{rx} kN	P_{ry} kN	P_{rx} kN	P_{ry} kN
2.0		823	820	1060	991	1280	1160	1490	1320
2.5		707	704	961	851	1190	997	1410	1140
3.0		591	587	853	712	1100	835	1320	956
3.5		484	480	743	583	992	685	1230	786
4.0		392	388	637	472	887	555	1130	637
4.5		315	312	541	380	785	447	1030	514
5.0		254	251	456	306	688	361	927	415
5.5		205	203	383	247	599	292	831	336
6.0		167	165	322	201	519	238	741	274
6.5		137	135	271	165	449	195	657	225
7.0		113	112	229	137	388	161	582	186
7.5		94.6	93.1	194	114	336	135	514	155
8.0		79.5	78.2	165	95.7	291	113	454	131
8.5				142		253		401	
9.0				122		221		354	
9.5				106		193		314	
10.0				92.1		170		279	
10.5						150		248	
11.0						133		221	
11.5						118		198	
12.0						105		177	
12.5								159	
13.0								144	
13.5								130	
14.0								118	

Notes:

- P_{rx} is the factored resistance to buckling about the x-x (strong) axis.
 P_{ry} is the factored resistance to buckling about the y-y (weak) axis.
- For $L \leq 2.0$ m, use P_r for $L = 2.0$ m.
Where P_r values are not given, the slenderness ratio exceeds 50 (maximum permitted).
- L = unsupported length.



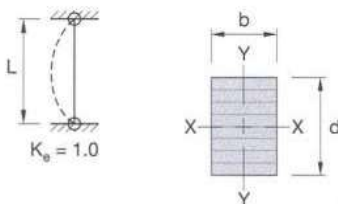
Column Selection Tables for Fire Resistance

315 mm
Glulam
60 min

L m	Spruce-Pine 12c-E								D.Fir-L 16c-E							
	304		342		380		418		304		342		380		418	
d (mm)	P_{rx} kN	P_{ry} kN	P_{rx} kN	P_{ry} kN	P_{rx} kN	P_{ry} kN	P_{rx} kN	P_{ry} kN	P_{rx} kN	P_{ry} kN	P_{rx} kN	P_{ry} kN	P_{rx} kN	P_{ry} kN	P_{rx} kN	P_{ry} kN
2.0	1350	1370	1630	1600	1900	1830	2150	2050	1630	1650	1960	1930	2280	2200	2580	2470
2.5	1230	1250	1520	1460	1790	1670	2050	1880	1480	1510	1830	1770	2150	2020	2460	2260
3.0	1090	1130	1400	1320	1680	1500	1940	1690	1320	1370	1690	1600	2020	1820	2340	2050
3.5	950	994	1270	1160	1560	1330	1840	1500	1160	1210	1540	1420	1890	1620	2210	1830
4.0	817	866	1140	1020	1440	1160	1720	1310	1000	1060	1380	1250	1750	1430	2080	1600
4.5	694	746	1010	875	1310	1000	1600	1130	857	919	1230	1080	1600	1240	1950	1390
5.0	586	637	882	749	1190	860	1480	969	727	789	1090	927	1450	1060	1800	1200
5.5	493	542	769	637	1070	732	1360	827	615	673	951	792	1310	910	1660	1030
6.0	415	460	668	542	951	623	1240	703	519	574	829	676	1170	777	1520	878
6.5	350	390	578	460	845	530	1130	599	439	489	720	576	1050	663	1390	749
7.0	296	332	501	392	748	451	1020	510	372	417	626	492	929	567	1260	641
7.5	251	284	434	335	662	386	920	436	316	357	543	421	824	485	1140	549
8.0	214	243	376	287	585	331	828	374	271	307	473	362	730	417	1030	472
8.5	184	209	327	247	517	285	744	323	232	264	412	312	647	360	926	408
9.0	158	181	286	214	458	247	668	279	201	229	361	271	574	312	833	353
9.5	137	157	250	186	406	214	600	243	174	199	316	236	510	272	750	308
10.0	119	137	220	162	360	187	539	212	152	174	278	206	454	238	675	269
10.5		120	194	142	321	164	485	186		153	246	181	405	209	609	236
11.0			172		286		436				218		362		549	
11.5			153		256		394				194		324		496	
12.0			136		230		356				173		291		449	
12.5					207		322						262		407	
13.0					186		292						236		369	
13.5					169		265						214		336	
14.0					153		242						194		306	
14.5							220								279	
15.0							202								256	

Notes:

- P_{rx} is the factored resistance to buckling about the x-x (strong) axis.
 P_{ry} is the factored resistance to buckling about the y-y (weak) axis.
- For $L \leq 2.0$ m, use P_r for $L = 2.0$ m.
Where P_r values are not given, the slenderness ratio exceeds 50 (maximum permitted).
- L = unsupported length.


Notes:

- P_{rx} is the factored resistance to buckling about the x-x (strong) axis.
 P_{ry} is the factored resistance to buckling about the y-y (weak) axis.
- For $L \leq 2.0$ m, use P_r for $L = 2.0$ m.
Where P_r values are not given, the slenderness ratio exceeds 50 (maximum permitted).
- L = unsupported length.


365 mm
Glulam

L m	Spruce-Pine 12c-E		L m	Spruce-Pine 12c-E	
	P_{rx} kN	P_{ry} kN		P_{rx} kN	P_{ry} kN
2.0	1970	2000	2.0	1970	2000
2.5	1840	1880	2.5	1840	1880
3.0	1690	1750	3.0	1690	1750
3.5	1540	1610	3.5	1540	1610
4.0	1380	1470	4.0	1380	1470
4.5	1220	1330	4.5	1220	1330
5.0	1070	1190	5.0	1070	1190
5.5	937	1060	5.5	937	1060
6.0	814	936	6.0	814	936
6.5	706	824	6.5	706	824
7.0	612	724	7.0	612	724
7.5	530	635	7.5	530	635
8.0	461	558	8.0	461	558
8.5	401	490	8.5	401	490
9.0	350	432	9.0	350	432
9.5	307	381	9.5	307	381
10.0	270	337	10.0	270	337
10.5	238	299	10.5	238	299
11.0	211	266	11.0	211	266
11.5	187	237	11.5	187	237
12.0	167	212	12.0	167	212
12.5		190	12.5		190
13.0		171	13.0		171
13.5			13.5		
14.0			14.0		
14.5			14.5		
15.0			15.0		

Resistance

60 min

	418		
	P_{rx} kN	P_{ry} kN	P_{ry} kN
2000	2580	2470	
2020	2460	2260	
1820	2340	2050	
1620	2210	1830	
1430	2080	1600	
1240	1950	1390	
1060	1800	1200	
910	1660	1030	
777	1520	878	
663	1390	749	
567	1260	641	
485	1140	549	
417	1030	472	
360	926	408	
312	833	353	
272	750	308	
238	675	269	
209	609	236	
	549		
	496		
	449		
	407		
	369		
	336		
	306		
	279		
	256		

Column Selection Tables for Fire Resistance

365 mm

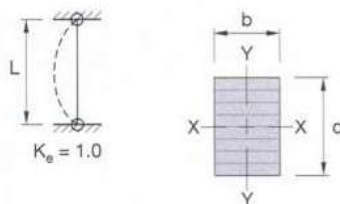
Glulam

60 min

L m	d (mm)	Spruce-Pine 12c-E								D.Fir-L 16c-E							
		342		380		418		456		342		380		418		456	
		P_{rx} kN	P_{ry} kN	P_{rx} kN	P_{ry} kN	P_{rx} kN	P_{ry} kN	P_{rx} kN	P_{ry} kN	P_{rx} kN	P_{ry} kN	P_{rx} kN	P_{ry} kN	P_{rx} kN	P_{ry} kN	P_{rx} kN	P_{ry} kN
2.0		1970	2000	2290	2280	2590	2550	2890	2830	2370	2400	2750	2740	3110	3070	3470	3400
2.5		1840	1880	2160	2140	2470	2400	2770	2660	2210	2260	2600	2580	2970	2890	3320	3200
3.0		1690	1750	2030	2000	2350	2240	2650	2480	2040	2110	2450	2410	2830	2700	3190	3000
3.5		1540	1610	1890	1840	2220	2070	2530	2290	1860	1950	2290	2230	2680	2500	3050	2780
4.0		1380	1470	1740	1680	2080	1890	2400	2100	1680	1790	2110	2050	2520	2300	2900	2550
4.5		1220	1330	1590	1520	1940	1710	2270	1900	1500	1620	1940	1860	2360	2090	2750	2320
5.0		1070	1190	1440	1360	1800	1540	2140	1710	1320	1460	1760	1670	2190	1880	2590	2090
5.5		937	1060	1300	1210	1650	1370	2000	1520	1160	1300	1590	1490	2020	1680	2430	1870
6.0		814	936	1160	1070	1510	1210	1860	1350	1010	1160	1430	1330	1850	1500	2270	1660
6.5		706	824	1030	946	1370	1070	1720	1190	879	1020	1270	1170	1690	1320	2100	1470
7.0		612	724	913	832	1240	939	1580	1050	764	901	1130	1040	1530	1170	1940	1300
7.5		530	635	808	731	1120	825	1450	919	665	793	1010	912	1390	1030	1790	1150
8.0		461	558	715	642	1010	725	1330	808	579	698	892	803	1250	907	1640	1010
8.5		401	490	632	564	908	638	1210	711	505	615	791	708	1130	800	1500	892
9.0		350	432	560	497	816	562	1110	627	442	542	702	625	1020	707	1370	788
9.5		307	381	497	439	733	496	1010	554	388	480	624	552	917	625	1250	697
10.0		270	337	441	388	659	439	916	490	341	425	556	490	826	554	1140	618
10.5		238	299	393	344	593	390	833	435	301	377	496	435	745	493	1040	550
11.0		211	266	351	306	535	347	758	388	267	336	443	388	672	439	949	490
11.5		187	237	314	274	482	310	690	346	238	300	397	346	607	392	865	438
12.0		167	212	282	245	436	277	629	310	212	269	357	310	550	351	789	393
12.5			190	254	220	395	249	573	278		242	321	279	498	316	721	353
13.0			171	229	198	358	224	523	251		218	290	251	453	285	659	318
13.5				207		326		479				263		412		603	
14.0				188		297		438				238		375		553	
14.5						271		402						343		508	
15.0						247		369						314		467	

Notes:

- P_{rx} is the factored resistance to buckling about the x-x (strong) axis.
 P_{ry} is the factored resistance to buckling about the y-y (weak) axis.
- For $L \leq 2.0$ m, use P_r for $L = 2.0$ m.
Where P_r values are not given, the slenderness ratio exceeds 50 (maximum permitted).
- L = unsupported length.



Poutres Bloc A -Entre les axes (18-23)&(J-Q)

Numéro membrure	Nom section	Nom matériau	Niveau	Vf(kN)	Mf+ (kN.m)	Vr(kN)	Mr(kN.m)	Vf/Vr	Mf/Mr
49	GL215x532(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 2	51,2	100,5	102	177,09	0,50	0,57
50	GL215x532(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 2	51,2	100,5	102	177,09	0,50	0,57
51	GL215x532(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 2	51,2	100,5	102	177,09	0,50	0,57
52	GL215x532(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 2	51,2	100,5	102	177,09	0,50	0,57
56	GL215x608(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 2	76,4	150,0	118	233,63	0,65	0,64
57	GL215x608(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 2	36,0	33,3	118	242,00	0,31	0,14
58	GL215x608(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 2	40,4	41,9	118	242,00	0,34	0,17
59	GL215x532(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 2	30,4	34,2	102	181,00	0,30	0,19
63	GL215x608(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 2	76,4	150,0	118	233,63	0,65	0,64
67	GL215x532(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 2	51,2	100,5	102	177,09	0,50	0,57
68	GL215x532(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 2	51,2	100,5	102	177,09	0,50	0,57
69	GL215x532(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 2	51,2	100,5	102	177,09	0,50	0,57
70	GL215x532(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 2	51,2	100,5	102	177,09	0,50	0,57
72	2-GL215x684(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 2	148,7	302,1	540	1252,00	0,28	0,24
73	2-GL215x684(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 2	48,1	393,9	540	1252,00	0,09	0,31
74	2-GL215x684(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 2	52,8	394,0	540	1252,00	0,10	0,31
75	2-GL215x684(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 2	150,9	293,6	540	1252,00	0,28	0,23
76	2-GL215x684(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 2	150,8	293,6	540	1252,00	0,28	0,23
77	2-GL215x684(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 2	52,8	394,0	540	1252,00	0,10	0,31
78	2-GL215x684(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 2	48,1	393,9	540	1252,00	0,09	0,31
79	2-GL215x684(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 2	148,7	302,1	540	1252,00	0,28	0,24
80	2-GL215x684(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 2	148,7	302,1	540	1252,00	0,28	0,24
81	2-GL215x684(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 2	48,1	394,3	540	1252,00	0,09	0,31
82	2-GL215x684(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 2	52,8	394,3	540	1252,00	0,10	0,31
83	2-GL215x684(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 2	150,8	293,6	540	1252,00	0,28	0,23
84	2-GL215x684(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 2	150,8	293,6	540	1252,00	0,28	0,23
85	2-GL215x684(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 2	52,8	394,3	540	1252,00	0,10	0,31
86	2-GL215x684(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 2	48,1	394,3	540	1252,00	0,09	0,31
87	2-GL215x684(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 2	148,7	302,1	540	1252,00	0,28	0,24
88	GL215x684(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 2	75,4	146,8	135	313,00	0,56	0,47
89	GL215x684(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 2	26,4	197,3	135	313,00	0,20	0,63
90	GL215x684(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 2	24,1	197,3	135	313,00	0,18	0,63
91	GL215x684(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 2	74,3	151,1	135	313,00	0,55	0,48
92	GL175x532(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 2	49,0	96,1	67,4	118,85	0,73	0,81

Poutres Bloc A -Entre les axes (18-23)&(J-Q)

Numéro membrure	Nom section	Nom matériau	Niveau	Vf(kN)	Mf+ (kN.m)	Vr(kN)	Mr(kN.m)	Vf/Vr	Mf/Mr
93	GL175x532(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 2	47,9	94,1	67,4	118,85	0,71	0,79
94	GL175x532(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 2	47,8	93,8	67,4	118,85	0,71	0,79
95	GL175x532(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 2	47,8	93,8	67,4	118,85	0,71	0,79
96	GL175x532(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 2	47,9	94,1	67,4	118,85	0,71	0,79
97	GL175x532(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 2	49,0	96,1	67,4	118,85	0,73	0,81
98	GL175x532(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 2	49,0	96,1	67,4	118,85	0,73	0,81
99	GL175x532(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 2	47,9	94,1	67,4	118,85	0,71	0,79
100	GL175x532(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 2	47,8	93,8	67,4	118,85	0,71	0,79
101	GL175x532(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 2	47,8	93,8	67,4	118,85	0,71	0,79
102	GL175x532(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 2	47,9	94,1	67,4	118,85	0,71	0,79
103	GL175x532(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 2	49,0	96,1	67,4	118,85	0,73	0,81
104	GL175x532(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 2	49,0	96,1	67,4	118,85	0,73	0,81
105	GL175x532(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 2	47,9	94,1	67,4	118,85	0,71	0,79
106	GL175x532(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 2	47,8	93,8	67,4	118,85	0,71	0,79
107	GL175x532(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 2	47,8	93,8	67,4	118,85	0,71	0,79
108	GL175x532(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 2	47,9	94,1	67,4	118,85	0,71	0,79
109	GL175x532(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 2	49,0	96,1	67,4	118,85	0,73	0,81
110	GL175x532(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 2	47,8	93,8	67,4	118,85	0,71	0,79
111	GL175x532(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 2	47,9	94,1	67,4	118,85	0,71	0,79
112	GL175x532(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 2	49,0	96,1	67,4	118,85	0,73	0,81
114	GL215x532(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 2	0,9	0,4	102	181,00	0,01	0,00
116	GL175x532(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 2	0,7	0,3	67,4	119,00	0,01	0,00
118	GL175x532(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 2	0,8	0,3	67,4	119,00	0,01	0,00
120	GL175x532(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 2	0,7	0,4	67,4	119,00	0,01	0,00
123	GL215x532(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 2	0,8	0,6	102	181,00	0,01	0,00
125	GL215x532(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 2	1,9	3,5	102	181,00	0,02	0,02
131	GL175x532(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 2	49,0	96,1	67,4	118,85	0,73	0,81
132	GL175x532(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 2	47,9	94,1	67,4	118,85	0,71	0,79
133	GL175x532(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 2	47,8	93,8	67,4	118,85	0,71	0,79
147	GL215x532(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 3	1,0	0,3	102	181,00	0,01	0,00
151	2-GL215x684(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 3	148,7	302,1	540	1252,00	0,28	0,24
152	2-GL215x684(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 3	48,1	393,9	540	1252,00	0,09	0,31
153	2-GL215x684(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 3	52,8	394,0	540	1252,00	0,10	0,31
154	2-GL215x684(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 3	150,9	293,6	540	1252,00	0,28	0,23

Poutres Bloc A -Entre les axes (18-23)&(J-Q)

Numéro membrure	Nom section	Nom matériau	Niveau	Vf(kN)	Mf+ (kN.m)	Vr(kN)	Mr(kN.m)	Vf/Vr	Mf/Mr
155	GL175x532(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 3	0,8	0,3	67,4	119,00	0,01	0,00
157	2-GL215x684(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 3	150,8	293,6	540	1252,00	0,28	0,23
158	2-GL215x684(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 3	52,8	394,0	540	1252,00	0,10	0,31
159	2-GL215x684(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 3	48,1	393,9	540	1252,00	0,09	0,31
160	2-GL215x684(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 3	148,7	302,1	540	1252,00	0,28	0,24
163	GL175x532(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 3	0,9	0,1	67,4	119,00	0,01	0,01
167	2-GL215x684(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 3	148,7	302,1	540	1252,00	0,28	0,24
168	2-GL215x684(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 3	48,1	394,3	540	1252,00	0,09	0,31
169	2-GL215x684(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 3	52,8	394,3	540	1252,00	0,10	0,31
170	2-GL215x684(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 3	150,8	293,6	540	1252,00	0,28	0,23
171	GL175x532(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 3	0,8	0,3	67,4	119,00	0,01	0,00
173	2-GL215x684(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 3	150,8	293,6	540	1252,00	0,28	0,23
174	2-GL215x684(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 3	52,8	394,3	540	1252,00	0,10	0,31
175	2-GL215x684(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 3	48,1	394,3	540	1252,00	0,09	0,31
176	2-GL215x684(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 3	148,7	302,1	540	1252,00	0,28	0,24
177	GL215x684(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 3	75,4	146,8	135	313,00	0,56	0,47
178	GL215x684(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 3	26,4	197,3	135	313,00	0,20	0,63
179	GL215x684(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 3	24,1	197,3	135	313,00	0,18	0,63
180	GL215x684(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 3	74,3	151,0	135	313,00	0,55	0,48
182	GL215x532(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 3	51,2	100,5	102	177,09	0,50	0,57
183	GL215x532(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 3	51,2	100,5	102	177,09	0,50	0,57
184	GL215x532(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 3	51,2	100,5	102	177,09	0,50	0,57
188	GL215x684(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 3	76,7	150,5	135	298,63	0,57	0,50
189	GL215x684(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 3	36,2	33,4	135	313,00	0,27	0,11
190	GL215x684(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 3	40,6	42,1	135	313,00	0,30	0,13
191	GL215x532(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 3	30,4	34,2	102	181,00	0,30	0,19
195	GL215x684(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 3	76,7	150,5	135	298,63	0,57	0,50
199	GL215x532(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 3	1,0	1,0	102	181,00	0,01	0,01
201	GL215x532(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 3	51,2	100,5	102	177,09	0,50	0,57
202	GL215x532(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 3	51,2	100,5	102	177,09	0,50	0,57
203	GL215x532(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 3	51,2	100,5	102	177,09	0,50	0,57
205	GL175x532(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 3	49,0	96,1	67,4	118,85	0,73	0,81
206	GL175x532(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 3	47,9	94,1	67,4	118,85	0,71	0,79
207	GL175x532(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 3	47,8	93,8	67,4	118,85	0,71	0,79

Poutres Bloc A -Entre les axes (18-23)&(J-Q)

Numéro membrure	Nom section	Nom matériau	Niveau	Vf(kN)	Mf+ (kN.m)	Vr(kN)	Mr(kN.m)	Vf/Vr	Mf/Mr
208	GL175x532(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 3	47,8	93,8	67,4	118,85	0,71	0,79
209	GL175x532(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 3	47,9	94,1	67,4	118,85	0,71	0,79
210	GL175x532(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 3	49,0	96,1	67,4	118,85	0,73	0,81
211	GL175x532(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 3	49,0	96,1	67,4	118,85	0,73	0,81
212	GL175x532(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 3	47,9	94,1	67,4	118,85	0,71	0,79
213	GL175x532(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 3	47,8	93,8	67,4	118,85	0,71	0,79
214	GL175x532(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 3	47,8	93,8	67,4	118,85	0,71	0,79
215	GL175x532(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 3	47,9	94,1	67,4	118,85	0,71	0,79
216	GL175x532(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 3	49,0	96,1	67,4	118,85	0,73	0,81
217	GL175x532(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 3	49,0	96,1	67,4	118,85	0,73	0,81
218	GL175x532(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 3	47,9	94,1	67,4	118,85	0,71	0,79
219	GL175x532(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 3	47,8	93,8	67,4	118,85	0,71	0,79
220	GL175x532(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 3	47,8	93,8	67,4	118,85	0,71	0,79
221	GL175x532(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 3	47,9	94,1	67,4	118,85	0,71	0,79
222	GL175x532(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 3	49,0	96,1	67,4	118,85	0,73	0,81
223	GL175x532(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 3	47,8	93,8	67,4	118,85	0,71	0,79
224	GL175x532(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 3	47,9	94,1	67,4	118,85	0,71	0,79
225	GL175x532(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 3	49,0	96,1	67,4	118,85	0,73	0,81
227	GL175x532(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 3	2,3	5,1	67,4	119,00	0,03	0,04
233	GL175x532(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 3	49,0	96,1	67,4	118,85	0,73	0,81
234	GL175x532(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 3	47,9	94,1	67,4	118,85	0,71	0,79
235	GL175x532(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 3	47,8	93,8	67,4	118,85	0,71	0,79
240	GL175x228(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 4 (toit)	0,3	0,1	25	16,30	0,01	0,01
246	GL315x684(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 4 (toit)	31,3	232,3	250	580,00	0,13	0,40
247	GL315x684(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 4 (toit)	89,0	172,9	250	580,00	0,36	0,30
248	GL175x494(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 4 (toit)	0,7	0,3	62,1	101,00	0,01	0,00
250	GL315x684(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 4 (toit)	88,7	172,3	250	580,00	0,35	0,30
251	GL315x684(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 4 (toit)	30,9	231,1	250	580,00	0,12	0,40
252	GL315x684(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 4 (toit)	28,6	231,1	250	580,00	0,11	0,40
253	GL315x684(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 4 (toit)	87,2	176,7	250	580,00	0,35	0,30
256	GL175x494(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 4 (toit)	0,8	0,2	62,1	101,00	0,01	0,01
260	GL315x684(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 4 (toit)	92,8	188,3	250	580,00	0,37	0,32
261	GL315x684(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 4 (toit)	30,1	245,8	250	580,00	0,12	0,42
262	GL315x684(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 4 (toit)	33,0	245,9	250	580,00	0,13	0,42

Poutres Bloc A -Entre les axes (18-23)&(J-Q)

Numéro membrure	Nom section	Nom matériau	Niveau	Vf(kN)	Mf+ (kN.m)	Vr(kN)	Mr(kN.m)	Vf/Vr	Mf/Mr
263	GL315x684(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 4 (toit)	94,2	183,0	250	580,00	0,38	0,32
264	GL175x494(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 4 (toit)	0,7	0,3	62,1	101,00	0,01	0,00
266	GL315x684(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 4 (toit)	94,2	183,0	250	580,00	0,38	0,32
267	GL315x684(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 4 (toit)	33,0	245,7	250	580,00	0,13	0,42
268	GL315x684(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 4 (toit)	30,1	245,7	250	580,00	0,12	0,42
269	GL315x684(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 4 (toit)	92,8	188,3	250	580,00	0,37	0,32
270	GL215x684(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 4 (toit)	47,8	92,5	135	313,00	0,35	0,30
271	GL215x684(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 4 (toit)	16,9	124,4	135	313,00	0,12	0,40
272	GL215x684(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 4 (toit)	15,4	124,4	135	313,00	0,11	0,40
273	GL215x684(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 4 (toit)	47,1	95,2	135	313,00	0,35	0,30
275	GL175x494(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 4 (toit)	31,1	61,0	62,1	101,00	0,50	0,60
276	GL175x494(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 4 (toit)	31,1	61,0	62,1	101,00	0,50	0,60
277	GL175x494(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 4 (toit)	31,1	61,0	62,1	101,00	0,50	0,60
281	GL215x456(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 4 (toit)	38,0	74,6	86,2	127,18	0,44	0,59
282	GL215x456(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 4 (toit)	17,9	16,6	86,2	128,00	0,21	0,13
283	GL215x456(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 4 (toit)	20,1	20,9	86,2	128,00	0,23	0,16
284	GL215x494(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 4 (toit)	11,0	12,4	94,3	153,00	0,12	0,08
288	GL215x494(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 4 (toit)	38,2	74,9	94,3	150,81	0,40	0,50
292	GL215x494(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 4 (toit)	1,2	1,5	94,3	153,00	0,01	0,01
294	GL175x494(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 4 (toit)	31,1	61,0	62,1	101,00	0,50	0,60
295	GL175x494(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 4 (toit)	31,1	61,0	62,1	101,00	0,50	0,60
296	GL175x494(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 4 (toit)	31,1	61,0	62,1	101,00	0,50	0,60
304	GL175x494(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 4 (toit)	30,4	59,6	62,1	101,00	0,49	0,59
305	GL175x494(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 4 (toit)	29,8	58,4	62,1	101,00	0,48	0,58
306	GL175x494(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 4 (toit)	29,7	58,2	62,1	101,00	0,48	0,58
307	GL175x494(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 4 (toit)	29,7	58,2	62,1	101,00	0,48	0,58
308	GL175x494(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 4 (toit)	29,8	58,4	62,1	101,00	0,48	0,58
309	GL175x494(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 4 (toit)	30,4	59,6	62,1	101,00	0,49	0,59
310	GL175x494(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 4 (toit)	30,4	59,6	62,1	101,00	0,49	0,59
311	GL175x494(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 4 (toit)	29,8	58,4	62,1	101,00	0,48	0,58
312	GL175x494(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 4 (toit)	29,7	58,2	62,1	101,00	0,48	0,58
313	GL175x494(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 4 (toit)	29,7	58,2	62,1	101,00	0,48	0,58
314	GL175x494(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 4 (toit)	29,8	58,4	62,1	101,00	0,48	0,58
315	GL175x494(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 4 (toit)	30,4	59,6	62,1	101,00	0,49	0,59

Poutres Bloc A -Entre les axes (18-23)&(J-Q)

Numéro membrure	Nom section	Nom matériau	Niveau	Vf(kN)	Mf+ (kN.m)	Vr(kN)	Mr(kN.m)	Vf/Vr	Mf/Mr
316	GL175x494(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 4 (toit)	29,7	58,2	62,1	101,00	0,48	0,58
317	GL175x494(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 4 (toit)	29,8	58,4	62,1	101,00	0,48	0,58
318	GL175x494(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 4 (toit)	30,4	59,6	62,1	101,00	0,49	0,59
320	GL175x342(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 4 (toit)	1,3	2,7	40,9	43,80	0,03	0,06
326	GL175x494(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 4 (toit)	30,4	59,6	62,1	101,00	0,49	0,59
327	GL175x494(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 4 (toit)	29,8	58,4	62,1	101,00	0,48	0,58
328	GL175x494(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 4 (toit)	29,7	58,2	62,1	101,00	0,48	0,58
329	GL175x342(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 4 (toit)	15,7	17,7	40,9	43,80	0,38	0,40
425	GL215x684(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 2	25,2	50,4	135	313,00	0,19	0,16
426	GL215x684(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 2	26,3	50,7	135	313,00	0,19	0,16
428	GL215x684(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 2	27,4	44,1	135	313,00	0,20	0,14
429	GL215x684(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 2	22,9	43,8	135	313,00	0,17	0,14
430	GL215x684(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 2	23,0	43,8	135	313,00	0,17	0,14
431	GL215x684(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 2	27,3	44,2	135	313,00	0,20	0,14
433	GL215x684(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 2	26,3	50,7	135	313,00	0,19	0,16
434	GL215x684(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 2	25,2	50,4	135	313,00	0,19	0,16
435	2-GL215x684(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 2	50,4	100,7	540	1252,00	0,09	0,08
436	2-GL215x684(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 2	52,6	101,4	540	1252,00	0,10	0,08
438	2-GL215x684(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 2	52,5	92,6	540	1252,00	0,10	0,07
439	2-GL215x684(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 2	48,1	91,9	540	1252,00	0,09	0,07
440	2-GL215x684(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-EX (GL)	Niveau 2	35,7	67,7	540	1252,00	0,07	0,05
441	2-GL215x684(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-EX (GL)	Niveau 2	64,8	68,4	540	1252,00	0,12	0,05
442	2-GL215x684(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-EX (GL)	Niveau 2	66,6	11,3	540	1252,00	0,12	0,04
443	2-GL215x684(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-EX (GL)	Niveau 2	65,3	72,7	540	1252,00	0,12	0,06
444	2-GL215x684(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-EX (GL)	Niveau 2	36,4	72,0	540	1252,00	0,07	0,06
445	GL215x684(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 3	25,2	50,4	135	313,00	0,19	0,16
446	GL215x684(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 3	26,3	50,7	135	313,00	0,19	0,16
448	GL215x684(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 3	27,2	44,4	135	313,00	0,20	0,14
449	GL215x684(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 3	23,1	44,0	135	313,00	0,17	0,14
450	GL215x684(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 3	23,0	44,0	135	313,00	0,17	0,14
451	GL215x684(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 3	27,2	44,4	135	313,00	0,20	0,14
453	GL215x684(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 3	26,3	50,7	135	313,00	0,19	0,16
454	GL215x684(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 3	25,2	50,4	135	313,00	0,19	0,16
455	2-GL215x684(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 3	50,4	100,7	540	1252,00	0,09	0,08

Poutres Bloc A -Entre les axes (18-23)&(J-Q)

Numéro membrure	Nom section	Nom matériau	Niveau	Vf(kN)	Mf+ (kN.m)	Vr(kN)	Mr(kN.m)	Vf/Vr	Mf/Mr
456	2-GL215x684(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 3	52,6	101,4	540	1252,00	0,10	0,08
458	2-GL215x684(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 3	53,0	91,6	540	1252,00	0,10	0,07
459	2-GL215x684(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 3	47,6	90,9	540	1252,00	0,09	0,07
460	2-GL215x684(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-EX (GL)	Niveau 3	37,1	70,3	540	1252,00	0,07	0,06
461	2-GL215x684(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-EX (GL)	Niveau 3	63,5	71,0	540	1252,00	0,12	0,06
462	2-GL215x684(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-EX (GL)	Niveau 3	65,3	15,1	540	1252,00	0,12	0,04
463	2-GL215x684(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-EX (GL)	Niveau 3	64,0	75,4	540	1252,00	0,12	0,06
464	2-GL215x684(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-EX (GL)	Niveau 3	37,7	74,7	540	1252,00	0,07	0,06
470	GL215x684(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 4 (toit)	4,1	6,9	135	313,00	0,03	0,02
471	GL215x684(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 4 (toit)	4,2	6,9	135	313,00	0,03	0,02
473	GL215x684(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 4 (toit)	3,3	5,2	135	313,00	0,02	0,02
474	GL215x684(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 4 (toit)	3,2	5,2	135	313,00	0,02	0,02
475	GL315x684(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 4 (toit)	31,6	62,7	250	580,00	0,13	0,11
476	GL315x684(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 4 (toit)	33,0	63,3	250	580,00	0,13	0,11
478	GL215x684(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 4 (toit)	32,5	56,9	135	313,00	0,24	0,18
479	GL215x684(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 4 (toit)	29,3	56,4	135	313,00	0,22	0,18
480	GL315x684(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 4 (toit)	23,9	45,1	250	580,00	0,10	0,08
481	GL315x684(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 4 (toit)	39,1	45,6	250	580,00	0,16	0,08
482	GL315x684(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 4 (toit)	40,2	11,5	250	580,00	0,16	0,05
483	GL315x684(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 4 (toit)	39,3	48,4	250	580,00	0,16	0,08
484	GL315x684(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 4 (toit)	24,3	47,9	250	580,00	0,10	0,08
611	GL175x456(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 4 (toit)	21,2	42,8	56,8	84,50	0,37	0,51
612	GL175x456(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 4 (toit)	7,0	55,8	56,8	84,50	0,12	0,66
613	GL175x456(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 4 (toit)	7,6	55,8	56,8	84,50	0,13	0,66
614	GL175x456(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 4 (toit)	21,5	41,6	56,8	84,50	0,38	0,49
615	GL175x342(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 4 (toit)	13,5	15,2	40,9	43,80	0,33	0,35
616	GL175x342(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 4 (toit)	13,3	14,9	40,9	43,80	0,32	0,34
617	GL175x342(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 4 (toit)	13,2	14,9	40,9	43,80	0,32	0,34
688	GL215x608(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 2	76,4	150,0	118	233,63	0,65	0,64
693	GL215x608(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 2	76,4	150,0	118	233,63	0,65	0,64
709	GL175x494(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 4 (toit)	26,9	45,8	62,1	101,00	0,43	0,45
711	GL215x456(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 4 (toit)	37,8	58,6	86,2	128,00	0,44	0,46
712	GL215x608(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 3	122,1	121,0	118	242,00	1,04	0,50
713	GL215x608(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 3	62,4	148,4	118	237,01	0,53	0,63

Poutres Bloc A -Entre les axes (18-23)&(J-Q)

Numéro membrure	Nom section	Nom matériau	Niveau	Vf(kN)	Mf+ (kN.m)	Vr(kN)	Mr(kN.m)	Vf/Vr	Mf/Mr
714	GL265x684(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 3	163,9	161,2	192	446,00	0,85	0,36
715	GL265x684(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 3	90,7	208,4	192	422,75	0,47	0,49
717	GL215x608(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 4 (toit)	52,8	102,6	118	242,00	0,45	0,42
718	GL215x608(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 4 (toit)	16,7	134,1	118	242,00	0,14	0,55
719	GL215x608(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 4 (toit)	17,9	134,0	118	242,00	0,15	0,55
720	GL215x608(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 4 (toit)	49,3	99,8	118	242,00	0,42	0,41
722	GL175x494(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 4 (toit)	29,4	45,7	62,1	101,00	0,47	0,45
724	GL175x494(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 4 (toit)	27,6	44,8	62,1	101,00	0,45	0,44
726	GL175x494(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 4 (toit)	26,3	44,7	62,1	101,00	0,42	0,44
728	GL265x684(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 3	166,3	163,7	192	446,00	0,87	0,37
729	GL265x684(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 3	91,0	210,2	192	422,75	0,47	0,50
731	GL215x494(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 4 (toit)	37,9	58,8	94,3	152,99	0,40	0,38
732	GL175x494(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 4 (toit)	0,7	0,4	62,1	101,00	0,01	0,00

Vérification additionnelle - Poutre 712 (3e étage):

La poutre 712 du plancher du 3e étage supporte une colonne qui supporte elle-même une poutre au toit. Donc, si on applique les combinaisons de chargement avec charges concomitantes D+L+0.5S et D+S+0.5L, la valeur de Vf est plus faible que la valeur conservatrice calculée avec D+L+S pour simplifier l'analyse. Ainsi, Vf = 113 kN et l'interaction Vf/Vr = 0,96 < 1.0

Donc, la poutre offre un DRF de 60 minutes.

Poutres Bloc B-Entre les axes (A-Q)&(1-17)

Numéro membrure	Nom section	Nom matériau	Niveau	Vf(kN)	Mf+(kN.m)	Vr(kN)	Mr(kN.m)	Vf/Vr	Mf/Mr
247	GL215x532(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 3	0,7	0,6	102,0	181,00	0,01	0,00
248	GL215x532(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 3	0,7	0,6	102,0	181,00	0,01	0,00
249	GL215x532(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 3	0,7	0,6	102,0	181,00	0,01	0,00
250	GL215x532(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 3	0,7	0,6	102,0	181,00	0,01	0,00
262	GL215x532(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 3	26,4	41,2	102,0	181,00	0,26	0,23
273	GL215x532(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 3	0,7	0,6	102,0	181,00	0,01	0,00
274	GL215x532(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 3	1,5	2,4	102,0	181,00	0,02	0,01
282	GL215x988(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 4 (toit)	1,4	1,0	199,0	683,00	0,01	0,00
283	GL215x456(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 4 (toit)	0,6	0,5	86,2	128,00	0,01	0,00
284	GL215x456(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 4 (toit)	0,6	0,5	86,2	128,00	0,01	0,00
285	GL215x456(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 4 (toit)	0,6	0,5	86,2	128,00	0,01	0,00
286	GL175x456(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 4 (toit)	0,5	0,4	56,8	84,50	0,01	0,00
287	GL175x456(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 4 (toit)	0,5	0,4	56,8	84,50	0,01	0,00
288	GL175x456(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 4 (toit)	0,5	0,4	56,8	84,50	0,01	0,00
289	GL175x456(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 4 (toit)	0,5	0,4	56,8	84,50	0,01	0,00
292	GL215x456(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 4 (toit)	19,4	29,4	86,2	128,00	0,23	0,23
294	GL315x988(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 4 (toit)	33,0	50,2	369,0	1150,11	0,09	0,04
305	GL215x456(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 4 (toit)	0,6	0,5	86,2	128,00	0,01	0,00
306	GL215x988(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 4 (toit)	19,6	29,8	199,0	642,61	0,10	0,05
314	GL215x532(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 3	40,9	46,0	102,0	181,00	0,40	0,25
320	GL175x532(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 3	50,1	95,8	67,4	119,00	0,74	0,80
321	GL175x532(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 3	51,1	99,6	67,4	118,93	0,76	0,84
322	GL175x532(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 3	51,1	99,6	67,4	118,93	0,76	0,84
365	GL215x760(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 3	75,4	146,9	151,0	370,32	0,50	0,40
366	GL265x608(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 3	102,2	199,2	169,0	327,33	0,60	0,61
367	GL265x608(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 3	102,2	199,2	169,0	327,33	0,60	0,61
398	GL175x532(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 3	7,2	10,5	67,4	119,00	0,11	0,09
399	GL175x532(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 3	45,7	84,9	67,4	119,00	0,68	0,71
400	GL175x532(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 3	5,2	84,7	67,4	119,00	0,08	0,71
401	GL175x532(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 3	50,6	76,5	67,4	119,00	0,75	0,64
409	GL175x532(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 3	49,5	77,3	67,4	119,00	0,73	0,65
410	GL175x532(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 3	44,8	70,0	67,4	119,00	0,66	0,59
417	GL175x532(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 3	9,7	14,2	67,4	119,00	0,14	0,12

Poutres Bloc B-Entre les axes (A-Q)&(1-17)

Numéro membrure	Nom section	Nom matériau	Niveau	Vf(kN)	Mf+(kN.m)	Vr(kN)	Mr(kN.m)	Vf/Vr	Mf/Mr
418	GL175x532(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 3	9,8	14,4	67,4	119,00	0,15	0,12
419	GL175x532(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 3	9,8	14,3	67,4	119,00	0,14	0,12
420	GL175x532(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 3	9,6	14,1	67,4	119,00	0,14	0,12
421	GL175x532(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 3	9,6	14,1	67,4	119,00	0,14	0,12
422	GL175x532(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 3	9,8	14,3	67,4	119,00	0,14	0,12
423	GL175x532(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 3	9,8	14,3	67,4	119,00	0,15	0,12
424	GL175x532(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 3	9,6	14,1	67,4	119,00	0,14	0,12
429	GL175x532(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 3	7,9	8,8	67,4	119,00	0,12	0,07
430	GL175x532(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 3	7,8	8,7	67,4	119,00	0,12	0,07
460	GL175x418(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 3	33,6	50,0	51,5	69,40	0,65	0,72
461	GL175x418(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 3	33,6	50,0	51,5	69,40	0,65	0,72
464	GL175x418(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 3	33,6	50,0	51,5	69,40	0,65	0,72
467	GL175x418(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 3	33,6	50,0	51,5	69,40	0,65	0,72
473	GL175x418(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 3	14,2	11,0	51,5	69,40	0,28	0,16
497	GL315x532(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 3	51,5	43,5	190,0	335,00	0,27	0,13
498	GL175x532(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 3	52,1	77,6	67,4	119,00	0,77	0,65
499	GL315x532(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 3	39,1	42,1	190,0	335,00	0,21	0,13
500	GL315x532(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 3	2,1	43,4	190,0	335,00	0,01	0,13
501	GL175x418(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 3	36,2	53,9	51,5	69,40	0,70	0,78
509	GL175x494(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 4 (toit)	36,2	69,2	62,1	101,00	0,58	0,68
510	GL215x760(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 3	60,6	115,9	151,0	371,04	0,40	0,31
558	GL175x418(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 3	34,9	51,9	51,5	69,40	0,68	0,75
559	GL215x532(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 3	54,4	103,1	102,0	177,42	0,53	0,58
564	GL175x418(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 3	33,6	50,0	51,5	69,40	0,65	0,72
565	GL215x532(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 3	56,9	95,3	102,0	179,91	0,56	0,53
579	GL215x532(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 3	54,7	108,3	102,0	176,54	0,54	0,61
604	GL215x532(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 3	47,5	64,8	102,0	181,00	0,47	0,36
612	GL215x532(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 3	20,2	22,7	102,0	181,00	0,20	0,13
618	GL215x608(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 3	28,6	47,4	118,0	242,00	0,24	0,20
619	GL215x608(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 3	16,0	59,8	118,0	242,00	0,14	0,25
620	GL215x608(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 3	2,8	59,8	118,0	242,00	0,02	0,25
621	GL215x608(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 3	7,7	58,9	118,0	242,00	0,07	0,24
622	GL215x608(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 3	26,7	53,4	118,0	242,00	0,23	0,22

Poutres Bloc B-Entre les axes (A-Q)&(1-17)

Numéro membrure	Nom section	Nom matériau	Niveau	Vf(kN)	Mf+(kN.m)	Vr(kN)	Mr(kN.m)	Vf/Vr	Mf/Mr
623	GL175x418(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 3	7,9	3,8	51,5	69,40	0,15	0,06
627	GL175x418(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 3	7,2	2,1	51,5	69,40	0,14	0,03
631	GL215x608(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 3	11,3	32,4	118,0	242,00	0,10	0,13
632	GL215x608(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 3	35,8	32,0	118,0	242,00	0,30	0,13
637	GL265x608(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 3	32,4	96,9	169,0	346,00	0,19	0,28
638	GL265x608(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 3	108,5	97,3	169,0	346,00	0,64	0,28
640	GL265x608(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 3	31,3	93,7	169,0	346,00	0,19	0,27
641	GL265x608(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 3	104,1	93,4	169,0	346,00	0,62	0,27
645	GL265x608(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 3	69,0	134,6	169,0	327,33	0,41	0,41
647	GL265x608(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 3	69,0	134,6	169,0	327,33	0,41	0,41
649	GL265x608(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 3	63,6	114,3	169,0	330,00	0,38	0,35
651	GL215x608(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 3	44,9	57,3	118,0	242,00	0,38	0,24
658	GL175x304(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 3	0,3	0,2	35,6	33,20	0,01	0,01
660	GL175x304(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 3	0,3	0,2	35,6	33,20	0,01	0,01
661	GL215x684(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 3	2,9	5,6	135,0	313,00	0,02	0,02
663	GL175x304(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 3	0,3	0,2	35,6	33,20	0,01	0,01
668	GL215x760(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 3	75,4	146,9	151,0	370,32	0,50	0,40
682	2-GL215x684(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 3	155,7	318,4	270,0	626,00	0,58	0,51
683	2-GL215x684(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 3	52,8	424,5	270,0	626,00	0,20	0,68
684	2-GL215x684(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 3	52,8	424,5	270,0	626,00	0,20	0,68
685	2-GL215x684(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 3	155,7	318,4	270,0	626,00	0,58	0,51
686	2-GL215x684(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 3	157,1	321,4	270,0	626,00	0,58	0,51
687	2-GL215x684(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 3	53,3	428,5	270,0	626,00	0,20	0,68
688	2-GL215x684(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 3	53,3	428,5	270,0	626,00	0,20	0,68
689	2-GL215x684(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 3	157,1	321,4	270,0	626,00	0,58	0,51
690	GL175x532(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 3	49,7	95,0	67,4	119,00	0,74	0,80
691	GL175x532(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 3	50,6	98,7	67,4	118,93	0,75	0,83
692	GL175x532(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 3	50,6	98,7	67,4	118,93	0,75	0,83
693	GL175x532(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 3	49,7	95,0	67,4	119,00	0,74	0,80
694	GL175x532(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 3	50,6	98,7	67,4	118,93	0,75	0,83
695	GL175x532(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 3	50,6	98,7	67,4	118,93	0,75	0,83
696	GL175x532(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 3	49,7	95,0	67,4	119,00	0,74	0,80
697	GL175x532(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 3	50,6	98,7	67,4	118,93	0,75	0,83

Poutres Bloc B-Entre les axes (A-Q)&(1-17)

Numéro membrane	Nom section	Nom matériau	Niveau	Vf(kN)	Mf+(kN.m)	Vr(kN)	Mr(kN.m)	Vf/Vr	Mf/Mr
698	GL175x532(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 3	50,6	98,7	67,4	118,93	0,75	0,83
701	GL175x532(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 3	50,6	98,7	67,4	118,93	0,75	0,83
714	GL215x608(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 3	31,6	41,7	118,0	242,00	0,27	0,17
715	GL215x608(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 3	17,8	59,5	118,0	242,00	0,15	0,25
716	GL215x608(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 3	12,2	60,1	118,0	242,00	0,10	0,25
717	GL215x608(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 3	34,1	52,1	118,0	242,00	0,29	0,22
721	GL215x684(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 3	64,9	146,9	135,0	313,00	0,48	0,47
722	GL215x684(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 3	66,2	6,3	135,0	313,00	0,49	0,02
723	GL175x532(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 3	10,4	7,7	67,4	119,00	0,15	0,06
724	GL175x532(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 3	10,4	7,8	67,4	119,00	0,15	0,07
725	GL175x418(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 3	13,5	5,1	51,5	69,40	0,26	0,07
726	GL175x418(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 3	13,6	7,7	51,5	69,40	0,26	0,11
739	GL265x608(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 3	58,8	156,7	169,0	346,00	0,35	0,45
740	GL265x608(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 3	77,5	88,3	169,0	346,00	0,46	0,26
742	GL175x418(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 3	13,4	9,0	51,5	69,40	0,26	0,13
762	GL175x494(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 4 (toit)	31,1	59,6	62,1	101,00	0,50	0,59
763	GL175x494(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 4 (toit)	31,8	61,9	62,1	101,00	0,51	0,61
764	GL175x494(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 4 (toit)	31,8	61,9	62,1	101,00	0,51	0,61
769	GL215x608(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 4 (toit)	28,6	47,2	118,0	242,00	0,24	0,20
770	GL215x608(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 4 (toit)	27,6	92,8	118,0	242,00	0,23	0,38
771	GL215x608(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 4 (toit)	26,7	136,8	118,0	242,00	0,23	0,57
772	GL215x608(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 4 (toit)	64,6	137,3	118,0	242,00	0,55	0,57
823	GL175x532(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 4 (toit)	0,6	0,4	67,4	119,00	0,01	0,00
826	GL215x532(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 4 (toit)	0,7	0,5	102,0	181,00	0,01	0,00
827	2-GL175x608(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 4 (toit)	96,6	197,3	156,0	318,00	0,62	0,62
829	2-GL175x608(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 4 (toit)	32,8	262,9	156,0	318,00	0,21	0,83
830	2-GL175x608(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 4 (toit)	96,6	197,3	156,0	318,00	0,62	0,62
836	2-GL175x608(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 4 (toit)	98,6	201,5	156,0	318,00	0,63	0,63
838	2-GL175x608(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 4 (toit)	33,5	267,0	156,0	318,00	0,21	0,84
839	2-GL175x608(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 4 (toit)	97,9	199,9	156,0	318,00	0,63	0,63
840	GL215x494(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 4 (toit)	30,6	58,6	94,3	151,20	0,32	0,39
843	GL215x494(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 4 (toit)	30,6	58,6	94,3	151,20	0,32	0,39
844	GL215x494(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 4 (toit)	31,2	60,9	94,3	150,90	0,33	0,40

Poutres Bloc B-Entre les axes (A-Q)&(1-17)

Numéro membrure	Nom section	Nom matériau	Niveau	Vf(kN)	Mf+(kN.m)	Vr(kN)	Mr(kN.m)	Vf/Vr	Mf/Mr
845	GL215x494(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 4 (toit)	31,2	60,9	94,3	150,90	0,33	0,40
846	GL215x494(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 4 (toit)	30,6	58,6	94,3	151,20	0,32	0,39
847	GL215x494(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 4 (toit)	31,2	60,9	94,3	150,90	0,33	0,40
848	GL215x494(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 4 (toit)	31,2	60,9	94,3	150,90	0,33	0,40
867	GL175x494(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 4 (toit)	11,5	13,0	62,1	101,00	0,18	0,13
869	GL175x494(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 4 (toit)	13,0	19,3	62,1	101,00	0,21	0,19
870	GL175x494(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 4 (toit)	29,4	43,8	62,1	101,00	0,47	0,43
872	GL175x494(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 4 (toit)	34,1	50,7	62,1	101,00	0,55	0,50
874	GL175x494(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 4 (toit)	36,3	52,2	62,1	101,00	0,58	0,52
876	GL175x494(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 4 (toit)	38,6	53,7	62,1	101,00	0,62	0,53
878	GL175x494(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 4 (toit)	38,6	53,7	62,1	101,00	0,62	0,53
880	GL175x494(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 4 (toit)	26,8	38,1	62,1	101,00	0,43	0,38
902	GL175x494(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 4 (toit)	0,4	0,2	62,1	101,00	0,01	0,00
904	GL175x532(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 4 (toit)	3,7	9,6	67,4	119,00	0,06	0,08
906	GL175x532(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 4 (toit)	2,5	14,1	67,4	119,00	0,04	0,12
907	GL175x532(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 4 (toit)	13,4	14,5	67,4	119,00	0,20	0,12
910	GL175x494(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 4 (toit)	16,3	18,1	62,1	101,00	0,26	0,18
911	GL175x494(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 4 (toit)	33,4	45,7	62,1	101,00	0,54	0,45
915	GL175x494(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 4 (toit)	28,1	32,8	62,1	101,00	0,45	0,32
916	GL175x532(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 4 (toit)	3,5	2,5	67,4	119,00	0,05	0,02
917	GL175x532(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 4 (toit)	2,7	2,5	67,4	119,00	0,04	0,02
918	GL175x532(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 4 (toit)	3,5	1,0	67,4	119,00	0,05	0,00
921	GL215x456(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 4 (toit)	10,0	8,3	86,2	128,00	0,12	0,03
928	GL175x494(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 4 (toit)	36,2	70,6	62,1	101,00	0,58	0,35
937	GL175x494(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 4 (toit)	39,7	65,9	62,1	101,00	0,64	0,33
946	GL175x494(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 4 (toit)	29,4	56,3	62,1	101,00	0,47	0,28
950	GL175x342(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 4 (toit)	18,5	20,8	40,9	43,80	0,45	0,24
958	GL315x988(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 4 (toit)	75,5	265,9	369,0	1153,86	0,20	0,12
960	GL315x988(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 4 (toit)	112,2	452,8	369,0	1150,11	0,30	0,20
963	GL315x988(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 4 (toit)	112,1	451,9	369,0	1150,11	0,30	0,39
964	GL315x988(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 4 (toit)	38,0	502,7	369,0	1156,27	0,10	0,43
965	GL315x988(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 4 (toit)	112,1	444,5	369,0	1153,86	0,30	0,39
966	GL315x988(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 4 (toit)	112,1	451,9	369,0	1150,11	0,30	0,39

Poutres Bloc B-Entre les axes (A-Q)&(1-17)

Numéro membrure	Nom section	Nom matériau	Niveau	Vf(kN)	Mf+(kN.m)	Vr(kN)	Mr(kN.m)	Vf/Vr	Mf/Mr
967	GL315x988(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 4 (toit)	38,0	502,7	369,0	1156,27	0,10	0,43
968	GL315x988(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 4 (toit)	112,1	444,5	369,0	1153,86	0,30	0,39
969	GL315x988(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 4 (toit)	112,1	451,9	369,0	1150,11	0,30	0,39
970	GL315x988(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 4 (toit)	38,0	502,7	369,0	1156,27	0,10	0,43
971	GL315x988(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 4 (toit)	112,1	444,5	369,0	1153,86	0,30	0,39
972	GL315x988(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 4 (toit)	112,1	451,9	369,0	1150,11	0,30	0,39
973	GL315x988(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 4 (toit)	38,0	502,7	369,0	1156,27	0,10	0,43
974	GL315x988(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 4 (toit)	112,1	444,5	369,0	1153,86	0,30	0,39
975	GL315x988(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 4 (toit)	112,1	451,9	369,0	1150,11	0,30	0,39
976	GL315x988(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 4 (toit)	38,0	502,7	369,0	1156,27	0,10	0,43
977	GL315x988(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 4 (toit)	112,1	444,5	369,0	1153,86	0,30	0,39
978	GL315x988(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 4 (toit)	112,1	451,9	369,0	1150,11	0,30	0,39
979	GL315x988(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 4 (toit)	38,0	502,0	369,0	1156,27	0,10	0,43
980	GL315x988(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 4 (toit)	112,1	444,5	369,0	1153,86	0,30	0,39
1002	GL175x532(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 3	15,7	17,8	67,4	119,00	0,23	0,15
1005	GL175x532(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 3	6,6	19,0	67,4	119,00	0,10	0,16
1008	GL175x532(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 3	31,0	46,5	67,4	119,00	0,46	0,39
1009	GL175x532(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 3	10,5	61,7	67,4	119,00	0,16	0,52
1010	GL175x532(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 3	10,5	61,7	67,4	119,00	0,16	0,52
1011	GL175x532(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 3	31,0	46,5	67,4	119,00	0,46	0,39
1012	GL175x532(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 3	31,0	46,5	67,4	119,00	0,46	0,39
1013	GL175x532(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 3	10,5	61,7	67,4	119,00	0,16	0,52
1014	GL175x532(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 3	10,6	61,7	67,4	119,00	0,16	0,52
1015	GL175x532(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 3	31,0	46,4	67,4	119,00	0,46	0,39
1029	GL215x684(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 3	26,1	185,7	135,0	313,00	0,19	0,59
1030	GL215x684(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 3	77,1	157,7	135,0	313,00	0,57	0,50
1034	2-GL215x684(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 3	157,2	321,5	270,0	626,00	0,58	0,51
1037	2-GL215x684(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 3	53,2	428,3	270,0	626,00	0,20	0,68
1038	2-GL215x684(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 3	157,1	321,3	270,0	626,00	0,58	0,26
1039	GL175x532(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 4 (toit)	38,8	71,9	67,4	119,00	0,58	0,30
1043	GL175x456(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 4 (toit)	0,5	0,4	56,8	84,50	0,01	0,00
1044	GL175x456(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 4 (toit)	0,5	0,4	56,8	84,50	0,01	0,00
1045	GL175x456(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 4 (toit)	0,5	0,4	56,8	84,50	0,01	0,00

Poutres Bloc B-Entre les axes (A-Q)&(1-17)

Numéro membrane	Nom section	Nom matériau	Niveau	Vf(kN)	Mf+(kN.m)	Vr(kN)	Mr(kN.m)	Vf/Vr	Mf/Mr
1046	GL175x456(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 4 (toit)	0,5	0,4	56,8	84,50	0,01	0,00
1047	GL175x456(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 4 (toit)	0,5	0,4	56,8	84,50	0,01	0,00
1048	GL175x456(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 4 (toit)	0,5	0,4	56,8	84,50	0,01	0,00
1049	GL175x456(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 4 (toit)	0,5	0,4	56,8	84,50	0,01	0,00
1051	GL175x456(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 4 (toit)	0,5	0,4	56,8	84,50	0,01	0,00
1052	GL175x456(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 4 (toit)	0,5	0,4	56,8	84,50	0,01	0,00
1053	GL175x456(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 4 (toit)	0,5	0,4	56,8	84,50	0,01	0,00
1054	GL175x456(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 4 (toit)	0,5	0,4	56,8	84,50	0,01	0,00
1055	GL175x456(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 4 (toit)	0,5	0,4	56,8	84,50	0,01	0,00
1056	GL175x456(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 4 (toit)	0,5	0,4	56,8	84,50	0,01	0,00
1057	GL175x456(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 4 (toit)	0,5	0,4	56,8	84,50	0,01	0,00
1058	GL175x456(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 4 (toit)	0,5	0,4	56,8	84,50	0,01	0,00
1059	GL215x608(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 3	10,9	13,4	118,0	242,00	0,09	0,06
1064	GL215x684(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 3	77,1	157,7	135,0	313,00	0,57	0,50
1065	GL215x684(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 3	26,1	210,3	135,0	313,00	0,19	0,67
1066	GL215x684(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 3	25,4	210,3	135,0	313,00	0,19	0,67
1069	GL175x532(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 4 (toit)	20,7	40,7	67,4	119,00	0,31	0,34
1070	GL215x608(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 4 (toit)	16,5	116,1	118,0	242,00	0,14	0,48
1071	GL215x608(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 4 (toit)	48,3	98,4	118,0	242,00	0,41	0,41
1072	2-GL175x608(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 4 (toit)	90,4	184,6	156,0	318,00	0,58	0,58
1076	2-GL175x608(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 4 (toit)	91,8	187,3	156,0	318,00	0,59	0,59
1081	GL215x608(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 4 (toit)	48,3	98,4	118,0	242,00	0,41	0,41
1082	GL215x608(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 4 (toit)	16,5	131,3	118,0	242,00	0,14	0,54
1083	GL215x608(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 4 (toit)	15,9	131,3	118,0	242,00	0,13	0,54
1096	GL265x646(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 4 (toit)	66,1	61,7	181,0	394,00	0,37	0,16
1118	GL175x342(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 4 (toit)	17,6	19,8	40,9	43,80	0,43	0,45
1234	GL215x494(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 4 (toit)	31,2	60,9	94,3	150,90	0,33	0,40
1235	GL215x494(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 4 (toit)	32,8	63,9	94,3	150,90	0,35	0,42
1236	2-GL175x608(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 4 (toit)	29,8	246,8	156,0	318,00	0,19	0,78
1297	2-GL175x608(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 4 (toit)	32,8	262,9	156,0	318,00	0,21	0,83
1299	2-GL175x608(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 4 (toit)	32,7	267,0	156,0	318,00	0,21	0,84
1312	GL175x532(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Toit haut	33,6	19,1	67,4	119,00	0,50	0,16
1335	GL215x608(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Toit haut	15,8	25,8	118,0	242,00	0,13	0,11

Poutres Bloc B-Entre les axes (A-Q)&(1-17)

Numéro membrure	Nom section	Nom matériau	Niveau	Vf(kN)	Mf+(kN.m)	Vr(kN)	Mr(kN.m)	Vf/Vr	Mf/Mr
1363	GL175x494(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Toit haut	15,8	30,7	62,1	101,00	0,25	0,30
1364	GL175x494(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Toit haut	33,0	64,4	62,1	101,00	0,53	0,64
1365	GL175x532(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Toit haut	25,5	33,0	67,4	119,00	0,38	0,28
1366	GL175x532(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Toit haut	20,0	33,2	67,4	119,00	0,30	0,28
1375	GL175x418(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Toit haut	18,9	21,3	51,5	69,40	0,37	0,31
1376	GL175x418(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Toit haut	9,0	10,1	51,5	69,40	0,17	0,15
1435	GL175x532(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Toit haut	33,4	48,3	67,4	119,00	0,50	0,41
1436	GL175x532(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Toit haut	33,6	48,3	67,4	119,00	0,50	0,41
1460	GL175x456(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 4 (toit)	0,5	0,4	56,8	84,50	0,01	0,00
1461	GL175x456(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 4 (toit)	0,5	0,4	56,8	84,50	0,01	0,00
1462	GL175x456(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 4 (toit)	0,5	0,4	56,8	84,50	0,01	0,00
1465	GL215x456(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 4 (toit)	4,3	8,3	86,2	128,00	0,05	0,06
1466	GL265x646(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 4 (toit)	78,2	168,3	181,0	394,00	0,43	0,43
1467	GL265x646(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 4 (toit)	11,0	197,4	181,0	394,00	0,06	0,50
1468	GL265x646(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 4 (toit)	66,5	197,9	181,0	394,00	0,37	0,50
1469	GL265x646(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 4 (toit)	1,1	0,8	181,0	394,00	0,01	0,00
1470	GL265x646(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 4 (toit)	59,2	130,1	181,0	394,00	0,33	0,33
1471	GL265x646(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 4 (toit)	33,5	130,0	181,0	394,00	0,19	0,33
1479	GL175x532(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 4 (toit)	22,5	71,6	67,4	119,00	0,33	0,60
1481	GL175x532(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 4 (toit)	19,5	27,3	67,4	119,00	0,29	0,23
1482	GL175x532(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 4 (toit)	12,1	27,1	67,4	119,00	0,18	0,23
1484	GL175x456(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 4 (toit)	0,5	0,4	56,8	84,50	0,01	0,00
1507	2-GL215x798(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 3	274,3	297,4	318,0	870,00	0,86	0,34
1508	2-GL215x798(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 3	184,1	495,3	318,0	870,00	0,58	0,57
1513	GL215x798(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 3	102,2	99,3	159,0	435,00	0,64	0,23
1546	GL215x532(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 3	55,9	84,5	102,0	181,00	0,55	0,47
1548	GL215x532(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 3	59,6	106,3	102,0	178,50	0,58	0,60
1557	GL215x608(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 3	23,3	31,9	118,0	242,00	0,20	0,13
1559	GL215x608(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 3	28,3	31,9	118,0	242,00	0,24	0,13
1560	GL175x418(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 3	40,7	50,4	51,5	69,40	0,79	0,73
1574	GL175x304(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 3	0,3	0,2	35,6	33,20	0,01	0,00
1576	GL265x608(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 3	89,5	176,7	169,0	331,85	0,53	0,27
1589	GL315x532(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 3	30,8	30,7	190,0	335,00	0,16	0,05

Poutres Bloc B-Entre les axes (A-Q)&(1-17)

Numéro membrure	Nom section	Nom matériau	Niveau	Vf(kN)	Mf+(kN.m)	Vr(kN)	Mr(kN.m)	Vf/Vr	Mf/Mr
1590	GL315x532(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 3	2,3	32,7	190,0	335,00	0,01	0,10
1591	GL315x532(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 3	32,7	32,7	190,0	335,00	0,17	0,10
1592	GL315x532(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 3	35,0	34,9	190,0	335,00	0,18	0,10
1593	GL315x532(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 3	0,6	34,8	190,0	335,00	0,00	0,10
1594	GL315x532(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 3	34,5	34,4	190,0	335,00	0,18	0,10
1595	GL315x532(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 3	34,8	34,7	190,0	335,00	0,18	0,10
1596	GL315x532(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 3	0,4	34,9	190,0	335,00	0,00	0,10
1597	GL315x532(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 3	34,7	34,6	190,0	335,00	0,18	0,10
1598	GL315x532(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 3	34,6	34,5	190,0	335,00	0,18	0,10
1599	GL315x532(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 3	0,5	34,8	190,0	335,00	0,00	0,10
1600	GL315x532(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 3	34,9	34,8	190,0	335,00	0,18	0,10
1601	GL315x532(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 3	34,7	34,6	190,0	335,00	0,18	0,10
1602	GL315x532(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 3	0,4	34,8	190,0	335,00	0,00	0,10
1603	GL315x532(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 3	34,9	34,9	190,0	335,00	0,18	0,10
1604	GL315x532(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 3	37,0	36,9	190,0	335,00	0,19	0,11
1605	GL315x532(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 3	1,3	36,8	190,0	335,00	0,01	0,11
1606	GL315x532(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 3	35,7	35,6	190,0	335,00	0,19	0,11
1608	GL175x418(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 3	33,7	50,1	51,5	69,40	0,65	0,72
1609	GL175x418(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 3	33,6	50,0	51,5	69,40	0,65	0,72
1610	GL175x418(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 3	36,8	37,4	51,5	69,40	0,71	0,54
1611	GL175x418(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 3	33,6	50,0	51,5	69,40	0,65	0,72
1612	GL175x418(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 3	33,6	50,0	51,5	69,40	0,65	0,72
1613	GL175x418(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 3	33,6	50,0	51,5	69,40	0,65	0,72
1614	GL175x418(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 3	33,6	50,0	51,5	69,40	0,65	0,36
1615	GL175x418(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 3	33,6	50,0	51,5	69,40	0,65	0,36
1616	GL175x418(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 3	33,6	50,0	51,5	69,40	0,65	0,72
1617	GL175x418(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 3	33,6	50,0	51,5	69,40	0,65	0,72
1618	GL175x418(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 3	33,6	50,0	51,5	69,40	0,65	0,72
1620	GL215x798(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 3	17,4	71,8	159,0	435,00	0,11	0,17
1621	GL215x798(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 3	85,7	2,9	159,0	435,00	0,54	0,01
1622	GL215x798(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 3	52,0	54,8	159,0	435,00	0,33	0,13
1623	GL175x418(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 3	33,8	50,5	51,5	69,40	0,66	0,73
1624	2-GL215x798(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 3	93,2	587,5	318,0	870,00	0,29	0,34

Poutres Bloc B-Entre les axes (A-Q)&(1-17)

Numéro membrure	Nom section	Nom matériau	Niveau	Vf(kN)	Mf+(kN.m)	Vr(kN)	Mr(kN.m)	Vf/Vr	Mf/Mr
1625	2-GL215x798(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 3	58,0	616,5	318,0	870,00	0,18	0,35
1626	2-GL215x798(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 3	3,1	616,3	318,0	870,00	0,01	0,35
1627	2-GL215x798(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 3	38,2	615,0	318,0	870,00	0,12	0,71
1628	2-GL215x798(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 3	130,2	577,9	318,0	870,00	0,41	0,66
1629	2-GL215x798(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 3	164,6	447,7	318,0	870,00	0,52	0,51
1630	2-GL215x798(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 3	219,4	365,9	318,0	870,00	0,69	0,42
1631	2-GL215x798(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 3	254,5	255,9	318,0	870,00	0,80	0,29
1632	GL175x418(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 3	54,4	54,7	51,5	69,40	1,06	0,79
1633	GL175x418(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 3	20,5	64,9	51,5	69,40	0,40	0,94
1634	GL175x418(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 3	20,6	65,0	51,5	69,40	0,40	0,94
1635	GL175x418(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 3	54,5	54,8	51,5	69,40	1,06	0,79
1636	GL215x798(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 3	101,7	102,1	159,0	435,00	0,64	0,23
1637	GL215x798(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 3	67,3	169,3	159,0	435,00	0,42	0,39
1638	GL215x798(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 3	32,9	201,9	159,0	435,00	0,21	0,46
1639	GL215x798(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 3	2,2	201,9	159,0	435,00	0,01	0,46
1640	GL215x798(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 3	33,4	200,1	159,0	435,00	0,21	0,46
1641	GL215x798(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 3	67,8	167,0	159,0	435,00	0,43	0,38
1787	GL215x988(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Toit haut	3,9	1,9	199,0	683,00	0,02	0,00
1816	GL175x608(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Toit haut	31,4	12,3	78,0	159,00	0,40	0,08
1817	GL175x608(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Toit haut	8,2	12,1	78,0	159,00	0,10	0,08
1821	GL265x608(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Toit haut	38,7	55,7	169,0	346,00	0,23	0,16
1822	GL265x608(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Toit haut	39,5	54,8	169,0	346,00	0,23	0,16
1824	GL265x608(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Toit haut	18,6	19,2	169,0	346,00	0,11	0,06
1826	GL175x456(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Toit haut	24,0	17,3	56,8	84,50	0,42	0,20
1827	GL175x456(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Toit haut	14,2	10,3	56,8	84,50	0,25	0,12
1828	GL175x418(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Toit haut	15,9	8,9	51,5	69,40	0,31	0,13
1829	GL175x418(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Toit haut	12,9	7,2	51,5	69,40	0,25	0,10
1830	GL175x418(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Toit haut	9,2	4,3	51,5	69,40	0,18	0,06
1831	GL215x418(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Toit haut	2,6	0,9	78,2	106,00	0,03	0,01
1833	GL175x532(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Toit haut	15,1	21,5	67,4	119,00	0,22	0,18
1834	GL175x494(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Toit haut	33,0	64,4	62,1	101,00	0,53	0,64
1835	GL175x532(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Toit haut	10,8	14,1	67,4	119,00	0,16	0,12
1837	GL175x532(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Toit haut	10,4	13,5	67,4	119,00	0,15	0,11

Poutres Bloc B-Entre les axes (A-Q)&(1-17)

Numéro membrane	Nom section	Nom matériau	Niveau	Vf(kN)	Mf+(kN.m)	Vr(kN)	Mr(kN.m)	Vf/Vr	Mf/Mr
1838	GL175x456(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Toit haut	18,7	21,2	56,8	84,50	0,33	0,25
1839	GL175x456(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Toit haut	18,9	21,4	56,8	84,50	0,33	0,25
1845	GL175x532(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Toit haut	19,1	33,5	67,4	119,00	0,28	0,28
1846	GL175x532(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Toit haut	6,3	42,4	67,4	119,00	0,09	0,36
1847	GL175x532(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Toit haut	9,7	42,5	67,4	119,00	0,14	0,18
1848	GL175x532(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Toit haut	25,3	29,1	67,4	119,00	0,38	0,24
1854	GL265x608(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Toit haut	53,7	165,9	169,0	342,76	0,32	0,48
1855	GL265x608(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Toit haut	75,6	167,0	169,0	346,00	0,45	0,48
1856	GL265x608(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Toit haut	52,8	63,8	169,0	346,00	0,31	0,18
1857	GL265x608(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Toit haut	12,5	76,1	169,0	346,00	0,07	0,22
1858	GL265x608(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Toit haut	48,3	76,4	169,0	346,00	0,29	0,22
1863	GL215x532(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Toit haut	70,0	54,7	102,0	181,00	0,69	0,30
1866	GL175x532(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Toit haut	24,4	28,6	67,4	119,00	0,36	0,24
1867	GL175x532(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Toit haut	25,2	28,8	67,4	119,00	0,37	0,24
1868	GL175x532(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Toit haut	43,0	75,4	67,4	119,00	0,64	0,63
1869	GL175x532(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Toit haut	19,9	73,8	67,4	119,00	0,30	0,62
1870	GL175x532(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Toit haut	52,9	48,7	67,4	119,00	0,78	0,41
1872	GL215x418(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Toit haut	21,5	25,8	78,2	106,00	0,27	0,24
1874	GL175x532(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Toit haut	7,0	39,7	67,4	119,00	0,10	0,33
1875	GL175x532(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Toit haut	28,5	38,2	67,4	119,00	0,42	0,32
1876	GL175x532(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Toit haut	79,3	100,9	67,4	119,00	1,18	0,85
1877	GL175x532(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Toit haut	31,6	101,1	67,4	119,00	0,47	0,85
1878	GL175x532(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Toit haut	52,8	64,1	67,4	119,00	0,78	0,54
1880	GL265x608(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Toit haut	78,1	61,6	169,0	346,00	0,46	0,18
1882	GL265x608(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Toit haut	116,0	68,2	169,0	346,00	0,69	0,20
1884	GL315x608(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Toit haut	70,6	65,5	220,0	449,00	0,32	0,15
1891	GL175x532(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Toit haut	10,2	4,8	67,4	119,00	0,15	0,04
1893	GL175x532(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Toit haut	5,5	2,2	67,4	119,00	0,08	0,02
1897	GL175x532(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Toit haut	0,1	0,0	67,4	119,00	0,00	0,00
1898	GL175x532(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Toit haut	5,2	6,7	67,4	119,00	0,08	0,06
1899	GL175x532(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Toit haut	0,4	6,8	67,4	119,00	0,01	0,06
1900	GL175x532(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Toit haut	4,8	5,9	67,4	119,00	0,07	0,05
1903	GL215x418(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Toit haut	6,6	26,4	78,2	106,00	0,08	0,25

Poutres Bloc B-Entre les axes (A-Q)&(1-17)

Numéro membrure	Nom section	Nom matériau	Niveau	Vf(kN)	Mf+(kN.m)	Vr(kN)	Mr(kN.m)	Vf/Vr	Mf/Mr
1904	GL215x418(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Toit haut	30,4	11,6	78,2	106,00	0,39	0,11
1905	GL215x418(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Toit haut	17,3	24,4	78,2	106,00	0,22	0,23
1907	GL175x418(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Toit haut	4,2	1,0	51,5	69,40	0,08	0,02
1908	GL175x418(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Toit haut	4,2	1,1	51,5	69,40	0,08	0,02
1911	GL215x532(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Toit haut	67,1	90,4	102,0	181,00	0,66	0,50
1912	GL215x532(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Toit haut	7,6	89,6	102,0	181,00	0,07	0,49
1913	GL215x532(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Toit haut	61,2	79,1	102,0	181,00	0,60	0,44
1915	GL215x494(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 4 (toit)	19,5	38,1	94,3	150,90	0,21	0,25
1916	GL215x494(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 4 (toit)	38,3	72,9	94,3	150,90	0,41	0,48
1922	GL175x532(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 4 (toit)	46,3	88,6	67,4	118,93	0,69	0,74
1927	GL175x304(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 4 (toit)	0,3	0,2	35,6	33,20	0,01	0,01
1931	GL175x342(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 4 (toit)	10,8	12,2	40,9	43,80	0,26	0,28
1939	GL175x608(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Toit haut	22,5	0,0	78,0	159,00	0,29	0,19
1945	GL175x456(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 4 (toit)	10,6	21,0	56,8	84,50	0,19	0,12
1946	GL175x456(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 4 (toit)	21,7	21,0	56,8	84,50	0,38	0,12
1947	GL175x494(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 4 (toit)	8,1	12,1	62,1	101,00	0,13	0,06
1948	GL175x494(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 4 (toit)	8,0	0,5	62,1	101,00	0,13	0,00
1949	GL215x608(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Toit haut	27,3	39,2	118,0	242,00	0,23	0,08
1950	GL215x608(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Toit haut	44,2	38,6	118,0	242,00	0,37	0,08
1951	GL175x532(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Toit haut	45,1	17,5	67,4	119,00	0,67	0,15
1952	GL175x532(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Toit haut	26,5	36,8	67,4	119,00	0,39	0,31
1955	GL315x608(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Toit haut	41,7	183,2	220,0	449,00	0,19	0,41
1956	GL315x608(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Toit haut	17,4	195,7	220,0	449,00	0,08	0,44
1957	GL315x608(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Toit haut	34,2	193,7	220,0	449,00	0,16	0,43
1958	GL315x608(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Toit haut	57,1	147,8	220,0	449,00	0,26	0,33
1959	GL215x532(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Toit haut	44,0	84,5	102,0	181,00	0,43	0,47
1960	GL215x532(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Toit haut	14,6	95,6	102,0	181,00	0,14	0,53
1961	GL215x532(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Toit haut	30,5	93,2	102,0	181,00	0,30	0,51
1962	GL215x532(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Toit haut	44,3	50,9	102,0	181,00	0,43	0,28
1963	GL175x304(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Toit haut	0,2	0,1	35,6	33,20	0,01	0,00
1964	GL175x304(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Toit haut	0,2	0,1	35,6	33,20	0,01	0,00
1965	GL175x304(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Toit haut	0,2	0,1	35,6	33,20	0,01	0,00
1970	GL175x304(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Toit haut	0,2	0,1	35,6	33,20	0,00	0,00

Poutres Bloc B-Entre les axes (A-Q)&(1-17)

Numéro membrure	Nom section	Nom matériau	Niveau	Vf(kN)	Mf+(kN.m)	Vr(kN)	Mr(kN.m)	Vf/Vr	Mf/Mr
1971	GL175x304(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Toit haut	0,2	0,1	35,6	33,20	0,00	0,00
1972	GL175x304(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Toit haut	0,2	0,1	35,6	33,20	0,00	0,00
1973	GL175x304(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Toit haut	0,1	0,0	35,6	33,20	0,00	0,00
1974	GL175x304(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Toit haut	0,2	0,1	35,6	33,20	0,00	0,00
1975	GL175x304(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Toit haut	0,2	0,1	35,6	33,20	0,00	0,00
1976	GL175x304(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Toit haut	0,2	0,1	35,6	33,20	0,00	0,00
1977	GL175x304(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Toit haut	0,2	0,1	35,6	33,20	0,00	0,00
1978	GL175x304(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Toit haut	0,2	0,1	35,6	33,20	0,00	0,00
1979	GL175x304(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Toit haut	0,1	0,0	35,6	33,20	0,00	0,00
1980	GL265x608(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Toit haut	45,1	130,2	169,0	346,00	0,27	0,38
1981	GL265x608(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Toit haut	18,6	141,0	169,0	346,00	0,11	0,41
1982	GL265x608(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Toit haut	46,3	134,8	169,0	346,00	0,27	0,39
1985	GL175x532(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Toit haut	29,1	50,5	67,4	119,00	0,43	0,42
1986	GL175x532(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Toit haut	11,5	53,5	67,4	119,00	0,17	0,45
1987	GL175x532(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Toit haut	29,9	46,2	67,4	119,00	0,44	0,39
1988	GL175x532(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Toit haut	37,4	57,0	67,4	119,00	0,55	0,48
1989	GL175x532(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Toit haut	15,5	65,8	67,4	119,00	0,23	0,55
1990	GL175x532(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Toit haut	40,0	59,7	67,4	119,00	0,59	0,50
1991	GL215x532(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Toit haut	37,4	105,3	102,0	181,00	0,37	0,58
1992	GL215x532(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Toit haut	23,9	108,0	102,0	181,00	0,23	0,60
1993	GL215x532(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Toit haut	57,4	91,4	102,0	181,00	0,56	0,50
1996	GL175x532(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 4 (toit)	20,8	40,7	67,4	119,00	0,31	0,34
2080	GL175x532(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 3	50,6	98,7	67,4	118,93	0,75	0,83
2081	GL175x532(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 3	50,6	98,7	67,4	118,93	0,75	0,83
6663	GL215x608(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 4 (toit)	49,2	100,3	118,0	242,00	0,42	0,41
6664	GL215x608(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 4 (toit)	17,0	133,8	118,0	242,00	0,14	0,55
6665	GL215x608(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 4 (toit)	16,4	134,0	118,0	242,00	0,14	0,55
6666	GL215x608(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 4 (toit)	50,1	102,2	118,0	242,00	0,42	0,42
6667	GL175x494(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 4 (toit)	26,5	43,0	62,1	101,00	0,43	0,43
6668	GL175x228(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 4 (toit)	5,2	1,7	25,0	16,30	0,21	0,10
6669	GL215x494(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 4 (toit)	26,0	42,3	94,3	153,00	0,28	0,28
6670	GL175x228(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 4 (toit)	5,0	1,6	25,0	16,30	0,20	0,10
6671	GL215x494(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 4 (toit)	26,0	42,3	94,3	153,00	0,28	0,28

Poutres Bloc B-Entre les axes (A-Q)&(1-17)

Numéro membrure	Nom section	Nom matériau	Niveau	Vf(kN)	Mf+(kN.m)	Vr(kN)	Mr(kN.m)	Vf/Vr	Mf/Mr
6672	GL175x228(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 4 (toit)	5,0	1,6	25,0	16,30	0,20	0,10
6673	GL215x494(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 4 (toit)	27,3	44,4	94,3	153,00	0,29	0,29
6674	GL175x228(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 4 (toit)	5,3	1,7	25,0	16,30	0,21	0,11
6675	GL175x228(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 4 (toit)	3,1	1,0	25,0	16,30	0,12	0,06
6676	GL215x494(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 4 (toit)	16,3	26,5	94,3	153,00	0,17	0,17
6677	GL215x608(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 3	65,4	161,3	118,0	238,08	0,55	0,68
6678	GL215x608(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 3	120,2	145,1	118,0	242,00	1,02	0,60
6967	GL265x608(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 3	108,3	153,2	169,0	346,00	0,64	0,44
6971	GL215x608(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 3	59,5	135,4	118,0	230,17	0,50	0,59
6973	GL265x684(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 3	8,2	270,6	192,0	446,00	0,04	0,61
6976	GL265x684(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 3	121,7	189,3	192,0	446,00	0,63	0,42
6977	GL265x684(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 3	53,6	271,4	192,0	446,00	0,28	0,61
6979	GL265x608(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 3	42,3	216,2	169,0	346,00	0,25	0,62
6980	GL265x608(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 3	39,6	215,6	169,0	346,00	0,23	0,62
6981	GL215x608(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 3	66,9	161,9	118,0	228,79	0,57	0,71
7001	GL265x684(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 3	113,9	261,5	192,0	446,00	0,59	0,59
7002	GL215x608(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 3	40,2	120,2	118,0	242,00	0,34	0,50
7003	GL215x608(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 3	45,0	120,5	118,0	242,00	0,38	0,50
7004	GL215x608(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 3	20,0	22,4	118,0	242,00	0,17	0,09
7006	GL215x608(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 3	58,9	118,5	118,0	232,86	0,50	0,51
7064	GL215x532(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 3	0,9	0,9	102,0	181,00	0,01	0,00
7065	GL215x532(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 3	0,5	0,3	102,0	181,00	0,01	0,00
7066	GL215x532(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 3	0,5	0,3	102,0	181,00	0,01	0,00
7068	GL215x988(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 4 (toit)	12,0	11,2	199,0	676,75	0,06	0,02
7069	GL215x988(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 4 (toit)	7,8	3,2	199,0	683,00	0,04	0,00
7070	GL215x988(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 4 (toit)	7,7	3,3	199,0	683,00	0,04	0,00
7071	GL215x988(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 4 (toit)	11,9	10,9	199,0	674,52	0,06	0,02
7072	GL215x532(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 3	1,0	0,9	102,0	181,00	0,01	0,01
7503	GL315x608(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Toit haut	69,2	129,1	220,0	449,00	0,31	0,29
7504	GL265x608(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Toit haut	71,4	96,1	169,0	346,00	0,42	0,28
7507	GL175x456(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Toit haut	12,0	11,6	56,8	84,50	0,21	0,14
7512	GL265x608(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Toit haut	49,1	99,0	169,0	346,00	0,29	0,29
7513	GL265x608(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Toit haut	70,4	24,0	169,0	346,00	0,42	0,07

Poutres Bloc B-Entre les axes (A-Q)&(1-17)

Numéro membrane	Nom section	Nom matériau	Niveau	Vf(kN)	Mf+(kN.m)	Vr(kN)	Mr(kN.m)	Vf/Vr	Mf/Mr
7518	GL175x456(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Toit haut	14,8	15,4	56,8	84,50	0,26	0,18
7526	GL215x798(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 3	25,9	44,6	159,0	435,00	0,16	0,10
7527	GL215x798(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 3	40,5	39,9	159,0	435,00	0,25	0,09
7528	GL175x418(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 3	13,1	10,0	51,5	69,40	0,25	0,14
7559	GL175x456(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Toit haut	1,8	0,7	56,8	84,50	0,03	0,01
7561	GL175x456(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Toit haut	20,2	13,6	56,8	84,50	0,36	0,16
7562	GL175x456(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Toit haut	21,1	2,4	56,8	84,50	0,37	0,03
7586	GL215x532(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 2	48,8	73,6	102,0	181,00	0,48	0,41
7587	GL315x798(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 2	97,5	421,8	294,0	748,88	0,33	0,56
7588	GL315x798(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 2	97,5	421,8	294,0	748,88	0,33	0,56
7589	GL175x532(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 2	12,9	4,5	67,4	119,00	0,19	0,06
7590	GL175x532(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 2	12,9	4,5	67,4	119,00	0,19	0,06
7591	GL175x532(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 2	20,3	30,1	67,4	119,00	0,30	0,25
7592	GL215x684(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 2	97,1	146,9	135,0	313,00	0,72	0,47
7593	GL215x684(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 2	10,3	162,7	135,0	313,00	0,08	0,52
7594	GL215x684(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 2	86,8	161,3	135,0	313,00	0,64	0,52
7595	GL175x532(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 2	47,6	71,5	67,4	119,00	0,71	0,60
7596	GL175x532(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 2	43,2	65,2	67,4	119,00	0,64	0,55
7597	GL175x532(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 2	47,2	70,4	67,4	119,00	0,70	0,59
7598	GL175x532(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 2	42,6	63,3	67,4	119,00	0,63	0,53
7609	GL215x684(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 3	132,5	161,9	135,0	313,00	0,98	0,52
7610	GL215x684(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 3	19,5	160,8	135,0	313,00	0,14	0,51
7611	GL175x532(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 2	43,9	81,5	67,4	119,00	0,65	0,68
7612	GL175x532(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 2	4,7	80,8	67,4	119,00	0,07	0,68
7613	GL175x532(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 2	48,0	72,4	67,4	119,00	0,71	0,61
7816	2-GL175x608(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 4 (toit)	31,3	247,0	156,0	318,00	0,20	0,78
7817	2-GL215x684(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 3	53,3	428,3	270,0	626,00	0,20	0,68
7818	GL175x532(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 4 (toit)	48,6	55,6	67,4	119,00	0,72	0,47
7820	GL175x532(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 4 (toit)	39,2	68,2	67,4	119,00	0,58	0,57
7821	GL215x608(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 3	60,1	95,9	118,0	242,00	0,51	0,40
7822	GL215x608(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 3	12,8	96,4	118,0	242,00	0,11	0,40
7823	GL215x608(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 3	51,6	81,6	118,0	242,00	0,44	0,34
7830	GL215x532(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 2	4,8	81,9	102,0	181,00	0,05	0,45

Poutres Bloc B-Entre les axes (A-Q)&(1-17)

Numéro membrure	Nom section	Nom matériau	Niveau	Vf(kN)	Mf+(kN.m)	Vr(kN)	Mr(kN.m)	Vf/Vr	Mf/Mr
7968	GL175x532(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 4 (toit)	35,4	55,4	67,4	119,00	0,53	0,47
7969	GL175x456(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 4 (toit)	23,2	27,4	56,8	84,50	0,41	0,32
7970	GL175x456(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 4 (toit)	29,6	44,7	56,8	84,50	0,52	0,53
7974	GL175x456(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 4 (toit)	0,3	0,2	56,8	84,50	0,01	0,00
8011	GL175x342(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 4 (toit)	6,7	6,0	40,9	43,80	0,16	0,14
8022	GL175x494(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 4 (toit)	6,0	12,2	62,1	101,00	0,10	0,12
8023	GL175x494(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 4 (toit)	6,0	12,2	62,1	101,00	0,10	0,12
8024	GL175x342(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 4 (toit)	10,5	7,2	40,9	43,80	0,26	0,16
8081	GL215x532(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 3	38,4	38,8	102,0	181,00	0,38	0,21
8147	GL175x456(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 4 (toit)	4,1	7,5	56,8	84,50	0,07	0,09
8148	GL175x456(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 4 (toit)	7,6	7,5	56,8	84,50	0,13	0,09
8152	GL175x342(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 4 (toit)	9,1	10,2	40,9	43,80	0,22	0,23
8154	GL175x342(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 4 (toit)	17,6	19,8	40,9	43,80	0,43	0,45
8156	GL175x418(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 4 (toit)	12,0	12,9	51,5	69,40	0,23	0,19
8157	GL175x418(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 4 (toit)	6,5	12,8	51,5	69,40	0,13	0,18
8169	GL175x418(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 3	16,3	13,6	51,5	69,40	0,32	0,20
8170	GL175x418(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 3	16,4	13,6	51,5	69,40	0,32	0,20
8174	GL175x228(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 3	3,4	3,1	25,0	16,30	0,13	0,19
8175	GL175x228(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 3	3,2	2,9	25,0	16,30	0,13	0,18
8177	GL175x418(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 3	26,5	0,0	51,5	69,40	0,52	0,36
8178	GL175x228(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 3	6,2	4,7	25,0	16,30	0,25	0,29
8181	GL215x798(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 3	10,3	71,4	159,0	435,00	0,06	0,16
8182	GL215x798(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 3	25,4	62,9	159,0	435,00	0,16	0,14
8183	GL175x418(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 3	12,7	9,6	51,5	69,40	0,25	0,14
8184	GL215x760(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 3	73,1	167,8	151,0	377,14	0,48	0,44
8185	GL215x760(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 3	102,1	138,8	151,0	392,00	0,68	0,35
8186	GL215x760(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 3	111,2	133,5	151,0	392,00	0,74	0,34
8193	GL215x608(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 3	84,9	76,2	118,0	242,00	0,72	0,31
8194	GL215x608(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 3	25,9	75,4	118,0	242,00	0,22	0,31
8195	GL265x608(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 3	70,2	85,3	169,0	346,00	0,42	0,25
8196	GL265x608(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 3	104,5	61,2	169,0	346,00	0,62	0,18
8197	GL175x456(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 4 (toit)	0,5	0,4	56,8	84,50	0,01	0,00
8198	GL175x456(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 4 (toit)	0,5	0,4	56,8	84,50	0,01	0,00

Poutres Bloc B-Entre les axes (A-Q)&(1-17)

Numéro membrure	Nom section	Nom matériau	Niveau	Vf(kN)	Mf+(kN.m)	Vr(kN)	Mr(kN.m)	Vf/Vr	Mf/Mr
8199	GL175x304(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 4 (toit)	0,7	1,0	35,6	33,20	0,02	0,03
8200	GL175x494(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 4 (toit)	4,3	4,7	62,1	101,00	0,07	0,05
8203	GL315x988(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 4 (toit)	35,7	503,3	369,0	1211,22	0,10	0,42
8204	GL315x988(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 4 (toit)	38,4	499,0	369,0	1270,00	0,10	0,39
8205	GL315x988(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 4 (toit)	66,3	444,4	369,0	1270,00	0,18	0,35
8206	GL315x988(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 4 (toit)	112,5	329,8	369,0	1207,23	0,30	0,27
8207	GL175x532(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 4 (toit)	24,3	23,5	67,4	119,00	0,36	0,20
8208	GL175x532(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 4 (toit)	13,5	36,0	67,4	119,00	0,20	0,30
8209	GL175x532(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 4 (toit)	13,2	48,6	67,4	119,00	0,20	0,41
8211	GL175x532(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 4 (toit)	2,8	48,2	67,4	119,00	0,04	0,40
8212	GL175x532(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 4 (toit)	3,2	45,7	67,4	119,00	0,05	0,38
8214	GL175x532(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 4 (toit)	21,8	42,3	67,4	119,00	0,32	0,36
8215	GL175x532(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 4 (toit)	22,2	21,4	67,4	119,00	0,33	0,18
8216	GL175x494(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Toit haut	17,7	26,8	62,1	101,00	0,29	0,27
8217	GL175x494(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Toit haut	8,8	35,6	62,1	101,00	0,14	0,35
8218	GL175x494(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Toit haut	8,8	35,6	62,1	101,00	0,14	0,35
8219	GL175x494(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Toit haut	17,4	26,6	62,1	101,00	0,28	0,26
8233	GL175x532(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 4 (toit)	21,8	43,4	67,4	119,00	0,32	0,36
8234	GL175x532(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 4 (toit)	9,9	63,0	67,4	119,00	0,15	0,53
8235	GL175x532(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 4 (toit)	6,7	63,4	67,4	119,00	0,10	0,53
8236	GL175x532(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 4 (toit)	25,6	51,0	67,4	119,00	0,38	0,43
8237	GL175x456(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 4 (toit)	18,2	19,4	56,8	84,50	0,32	0,23
8238	GL175x456(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 4 (toit)	15,1	13,4	56,8	84,50	0,27	0,16
8239	GL175x456(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 4 (toit)	11,2	7,7	56,8	84,50	0,20	0,09
8320	GL175x494(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 4 (toit)	32,9	64,1	62,1	101,00	0,53	0,63
8321	GL175x532(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 4 (toit)	26,3	23,5	67,4	119,00	0,39	0,20
8322	GL175x532(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 4 (toit)	7,4	23,4	67,4	119,00	0,11	0,20
8323	GL175x532(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 4 (toit)	7,7	15,6	67,4	119,00	0,11	0,13
8324	GL175x532(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 4 (toit)	8,2	8,8	67,4	119,00	0,12	0,07
8329	GL215x418(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 4 (toit)	1,6	3,4	78,2	105,62	0,02	0,03
8330	GL215x418(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 4 (toit)	1,6	3,2	78,2	105,80	0,02	0,03
8331	GL175x190(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Toit haut	0,2	0,1	19,7	10,10	0,01	0,01
8332	GL175x190(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Toit haut	0,2	0,1	19,7	10,10	0,01	0,01

Poutres Bloc B-Entre les axes (A-Q)&(1-17)

Numéro membrure	Nom section	Nom matériau	Niveau	Vf(kN)	Mf+(kN.m)	Vr(kN)	Mr(kN.m)	Vf/Vr	Mf/Mr
8333	GL175x190(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Toit haut	0,2	0,1	19,7	10,10	0,01	0,01
8334	GL175x190(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Toit haut	0,2	0,1	19,7	10,10	0,01	0,01
8335	GL175x190(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Toit haut	0,2	0,1	19,7	10,10	0,01	0,01
8336	GL175x190(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Toit haut	0,2	0,1	19,7	10,10	0,01	0,01
8337	GL175x190(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Toit haut	0,2	0,1	19,7	10,10	0,01	0,01
8338	GL175x190(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Toit haut	0,2	0,1	19,7	10,10	0,01	0,01
8339	GL215x608(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Toit haut	44,4	28,7	118,0	242,00	0,38	0,12
8340	GL215x608(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Toit haut	4,6	13,8	118,0	242,00	0,04	0,06
8341	GL215x608(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Toit haut	29,4	26,1	118,0	242,00	0,25	0,11
8342	GL175x494(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Toit haut	5,4	1,2	62,1	101,00	0,09	0,02
8343	GL175x494(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Toit haut	7,8	5,0	62,1	101,00	0,13	0,05
8344	GL175x494(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Toit haut	4,5	1,9	62,1	101,00	0,07	0,02
8345	GL175x532(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Toit haut	5,9	14,3	67,4	119,00	0,09	0,12
8346	GL175x532(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Toit haut	6,2	13,3	67,4	119,00	0,09	0,11
8347	GL175x532(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Toit haut	11,9	9,4	67,4	119,00	0,18	0,08
8348	GL175x532(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Toit haut	18,7	21,5	67,4	119,00	0,28	0,18
8349	GL175x456(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Toit haut	28,6	0,0	56,8	84,50	0,50	0,39
8350	GL175x456(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Toit haut	47,3	0,0	56,8	84,50	0,83	0,39
8351	GL175x608(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Toit haut	32,3	-30,1	78,0	159,00	0,41	0,27
8352	GL175x608(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Toit haut	24,4	0,0	78,0	159,00	0,31	0,27
8355	GL175x532(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 3	1,2	18,9	67,4	119,00	0,02	0,16
8356	GL215x532(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 2	44,6	82,5	102,0	181,00	0,44	0,46
8358	GL175x228(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 4 (toit)	0,1	0,0	25,0	16,30	0,00	0,00
8359	GL175x228(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 4 (toit)	0,1	0,0	25,0	16,30	0,00	0,00
8360	GL315x988(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 4 (toit)	13,6	266,6	369,0	1270,00	0,04	0,21
8361	GL315x988(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 4 (toit)	78,4	255,8	369,0	1182,36	0,21	0,22
8362	GL175x456(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 4 (toit)	20,6	24,2	56,8	84,50	0,36	0,29
8363	GL175x456(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 4 (toit)	20,1	31,7	56,8	84,50	0,35	0,37
8364	GL175x532(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 4 (toit)	19,9	17,1	67,4	119,00	0,29	0,14
8365	GL175x532(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 4 (toit)	19,4	36,5	67,4	119,00	0,29	0,31
8366	GL175x532(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 4 (toit)	11,3	36,7	67,4	119,00	0,17	0,31
8367	GL175x532(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 4 (toit)	12,0	16,5	67,4	119,00	0,18	0,14
8368	GL175x532(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 4 (toit)	15,9	13,7	67,4	119,00	0,24	0,11

Poutres Bloc B-Entre les axes (A-Q)&(1-17)

Numéro membrane	Nom section	Nom matériau	Niveau	Vf(kN)	Mf+(kN.m)	Vr(kN)	Mr(kN.m)	Vf/Vr	Mf/Mr
8369	GL175x532(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 4 (toit)	15,5	28,8	67,4	119,00	0,23	0,24
8370	GL175x532(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 4 (toit)	8,9	29,1	67,4	119,00	0,13	0,24
8371	GL175x532(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 4 (toit)	9,5	13,1	67,4	119,00	0,14	0,11
8372	GL175x228(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 3	6,9	2,7	25,0	16,30	0,27	0,17
8373	GL175x228(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 3	7,9	8,3	25,0	16,30	0,31	0,51
8374	GL175x342(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 3	10,4	11,0	40,9	43,80	0,25	0,25
8375	GL175x342(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 3	9,2	3,7	40,9	43,80	0,22	0,08
8376	GL175x342(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 3	20,0	21,1	40,9	43,80	0,49	0,48
8377	GL175x342(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 3	18,0	7,2	40,9	43,80	0,44	0,16
8378	GL175x342(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 3	17,9	18,9	40,9	43,80	0,44	0,43
8379	GL175x342(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 3	15,7	6,3	40,9	43,80	0,38	0,14
8380	GL175x342(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 3	18,2	7,3	40,9	43,80	0,45	0,17
8381	GL175x342(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 3	19,9	20,7	40,9	43,80	0,49	0,47
8382	GL175x342(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 3	18,2	7,3	40,9	43,80	0,45	0,17
8383	GL175x342(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 3	19,9	20,7	40,9	43,80	0,49	0,47
8384	GL175x342(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 3	18,2	7,3	40,9	43,80	0,44	0,17
8385	GL175x342(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 3	19,9	20,7	40,9	43,80	0,49	0,47
8386	GL175x342(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 3	18,2	7,3	40,9	43,80	0,44	0,17
8387	GL175x342(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 3	19,9	20,7	40,9	43,80	0,49	0,47
8388	GL175x342(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 3	18,2	7,3	40,9	43,80	0,44	0,17
8389	GL175x342(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 3	19,9	20,8	40,9	43,80	0,49	0,47
8390	GL175x342(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 3	18,3	7,3	40,9	43,80	0,45	0,17
8391	GL175x342(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 3	19,8	20,6	40,9	43,80	0,48	0,47
8392	GL175x228(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 3	14,8	15,1	25,0	16,30	0,59	0,93
8393	GL175x228(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 3	14,0	5,6	25,0	16,30	0,56	0,34
8394	GL175x342(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 3	0,2	0,1	40,9	43,80	0,00	0,00
8395	GL175x342(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 3	0,2	0,1	40,9	43,80	0,00	0,00
8396	GL175x342(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 3	0,2	0,1	40,9	43,80	0,00	0,00
8397	GL175x342(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 3	0,2	0,1	40,9	43,80	0,00	0,00
8398	GL175x342(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 3	0,2	0,1	40,9	43,80	0,00	0,00
8399	GL175x342(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 3	0,2	0,1	40,9	43,80	0,00	0,00
8400	GL175x342(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 3	0,2	0,1	40,9	43,80	0,00	0,00
8401	GL175x342(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 3	0,2	0,1	40,9	43,80	0,00	0,00

Poutres Bloc B-Entre les axes (A-Q)&(1-17)

Numéro membrure	Nom section	Nom matériau	Niveau	Vf(kN)	Mf+(kN.m)	Vr(kN)	Mr(kN.m)	Vf/Vr	Mf/Mr
8402	GL175x228(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 3	0,1	0,0	25,0	16,30	0,00	0,00
8403	GL175x228(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-E (GL)	Niveau 3	0,1	0,0	25,0	16,30	0,00	0,00

Vérification additionnelle - Poutres 1632-1635 (3e étage - axe G/6-6.5)

Vf dépasse de 6% la résistance Vr = 51,5 kN (DRF 57 minutes)

En considérant qu'il n'est pas possible d'avoir une charge morte additionnelle de 1,0 kPa due à la présence de cloisons, et ce, en même temps qu'une surcharge de bibliothèque de 7,2 kPa, l'effort de cisaillement dans la poutre a été recalculé à Vf = 49,6 kN.

Ceci donne Vf/Vr = 0,96 < 1,0 OK

Donc, la poutre peut offrir un DRF de 60 minutes.

Vérification additionnelle - Poutre 1876 (toit haut - axe 14/K-M)

Vf dépasse de 18% la résistance Vr = 67,4 kN

Tel que permis à l'article 6.5.5.1.1 de la norme CSA O86-14, Vf a été recalculé à une distance "d" de la face de l'appui:

Vf@d = 67 kN, alors Vf/Vr = 1,0 <= 1,0 OK

Donc, la poutre peut offrir un DRF de 60 minutes.

Vérification additionnelle - Poutre 6678 (3e étage - axe Q/14-15)

Vf dépasse de 2% la résistance Vr = 118,0 kN

Puisque la poutre supporte le toit et le plancher, les efforts ont été recalculés en prenant les combinaisons de charges de service réelles:

D+L+0.5S: Vf = 102,0 kN, alors Vf/Vr = 0,86 < 1,0 OK

D+S+0.5L: Vf = 110,7 kN, alors Vf/Vr = 0,94 < 1,0 OK

Donc, la poutre peut offrir un DRF de 60 minutes.

Poteaux Bloc A -Entre les axes (18-23)&(J-Q)

Membrane physique	Nom section	Nom matériau	Longueur (mm)	Pf(kN)	Lx(mm)	Ly(mm)	Prx(kN)	Pry(kN)	Pr(kN)	Pf/Pr
1	GL315x342(38)	S-L.Pine-J.Pine 12c-E (GL)	10800	245,21	3600	3600	1267	1239	1239	0,20
2	GL265x380(38)	S-L.Pine-J.Pine 12c-E (GL)	10800	184,99	3600	3600	1067	698	698	0,27
3	GL265x380(38)	S-L.Pine-J.Pine 12c-E (GL)	10800	201,21	3600	3600	1067	698	698	0,29
4	GL265x380(38)	S-L.Pine-J.Pine 12c-E (GL)	10800	185,70	3600	3600	1067	698	698	0,27
5	GL265x380(38)	S-L.Pine-J.Pine 12c-E (GL)	10800	197,97	3600	3600	1067	698	698	0,28
12	GL265x380(38)	S-L.Pine-J.Pine 12c-E (GL)	10800	654,07	3600	3600	1067	698	698	0,94
14	GL265x380(38)	S-L.Pine-J.Pine 12c-E (GL)	10800	653,98	3600	3600	1067	698	698	0,94
15	GL315x342(38)	S-L.Pine-J.Pine 12c-E (GL)	10800	665,39	3600	3600	1267	1239	1239	0,54
16	GL315x342(38)	S-L.Pine-J.Pine 12c-E (GL)	10800	404,41	3600	3600	1267	1239	1239	0,33
17	GL265x380(38)	S-L.Pine-J.Pine 12c-E (GL)	10800	430,39	3600	3600	1067	698	698	0,62
18	GL265x380(38)	S-L.Pine-J.Pine 12c-E (GL)	10800	366,10	3600	3600	1067	698	698	0,52
19	GL265x380(38)	S-L.Pine-J.Pine 12c-E (GL)	10800	353,79	3600	3600	1067	698	698	0,51
21	GL315x342(38)	S-L.Pine-J.Pine 12c-E (GL)	10800	662,11	3600	3600	1267	1239	1239	0,53
24	GL265x380(38)	S-L.Pine-J.Pine 12c-E (GL)	10800	683,57	3600	3600	1067	698	698	0,98
25	GL265x380(38)	S-L.Pine-J.Pine 12c-E (GL)	10800	683,94	3600	3600	1067	698	698	0,98
26	GL265x380(38)	S-L.Pine-J.Pine 12c-E (GL)	10800	191,93	3600	3600	1067	698	698	0,28
318	GL265x380(38)	S-L.Pine-J.Pine 12c-E (GL)	3600	484,17	3600	3600	1205	754	754	0,64
319	GL265x380(38)	S-L.Pine-J.Pine 12c-E (GL)	3600	305,29	3600	3600	1205	754	754	0,40
320	GL265x380(38)	S-L.Pine-J.Pine 12c-E (GL)	3600	118,80	3600	3600	1205	754	754	0,16
348	GL215x418(38)	S-L.Pine-J.Pine 12c-E (GL)	3600	81,58	3600	3600	1090	809	809	0,10
349	GL215x418(38)	S-L.Pine-J.Pine 12c-E (GL)	3600	99,94	3600	3600	1090	809	809	0,12
361	GL215x418(38)	S-L.Pine-J.Pine 12c-E (GL)	3600	102,71	3600	3600	1090	809	809	0,13
365	Col. Ronde 381Ø	S-L.Pine-J.Pine 12c-E (GL)	10600	22,01	10600	10600	146	146	146	0,15
366	Col. Ronde 381Ø	S-L.Pine-J.Pine 12c-E (GL)	10600	22,49	10600	10600	146	146	146	0,15
367	Col. Ronde 381Ø	S-L.Pine-J.Pine 12c-E (GL)	10600	22,64	10600	10600	146	146	146	0,16
368	Col. Ronde 381Ø	S-L.Pine-J.Pine 12c-E (GL)	10600	14,13	10600	10600	146	146	146	0,10
369	Col. Ronde 381Ø	S-L.Pine-J.Pine 12c-E (GL)	10600	28,53	10600	10600	146	146	146	0,20
370	Col. Ronde 381Ø	S-L.Pine-J.Pine 12c-E (GL)	10600	19,69	10600	10600	146	146	146	0,13
371	Col. Ronde 381Ø	S-L.Pine-J.Pine 12c-E (GL)	10600	25,61	10600	10600	146	146	146	0,18
372	Col. Ronde 381Ø	S-L.Pine-J.Pine 12c-E (GL)	10600	29,73	10600	10600	146	146	146	0,20
373	Col. Ronde 381Ø	S-L.Pine-J.Pine 12c-E (GL)	10600	10,60	10600	10600	146	146	146	0,07

Poteaux Bloc A -Entre les axes (18-23)&(J-Q)

Membrure physique	Nom section	Nom matériau	Longueur (mm)	Pf(kN)	Lx(mm)	Ly(mm)	Prx(kN)	Pry(kN)	Pr(kN)	Pf/Pr
374	Col. Ronde 381Ø	S-L.Pine-J.Pine 12c-E (GL)	10600	59,32	10600	10600	146	146	146	0,41
419	GL265x380(38)	S-L.Pine-J.Pine 12c-E (GL)	11340	352,49	3600	3600	695	1061	695	0,51
420	GL315x342(38)	S-L.Pine-J.Pine 12c-E (GL)	11340	392,59	3600	3600	1260	1232	1232	0,32
421	GL315x342(38)	S-L.Pine-J.Pine 12c-E (GL)	11340	700,95	3600	3600	1260	1232	1232	0,57
422	GL315x342(38)	S-L.Pine-J.Pine 12c-E (GL)	11340	409,14	3600	3600	1260	1232	1232	0,33
423	GL315x342(38)	S-L.Pine-J.Pine 12c-E (GL)	11340	702,04	3600	3600	1260	1232	1232	0,57
424	GL315x342(38)	S-L.Pine-J.Pine 12c-E (GL)	11340	255,69	3600	3600	1260	1232	1232	0,21
425	GL315x342(38)	S-L.Pine-J.Pine 12c-E (GL)	11340	120,03	3600	3600	1260	1232	1232	0,10
447	GL215x418(38)	S-L.Pine-J.Pine 12c-E (GL)	3600	89,91	3600	3600	1090	809	809	0,11
495	GL265x380(38)	S-L.Pine-J.Pine 12c-E (GL)	10800	222,19	3600	3600	1067	698	698	0,32
496	GL265x380(38)	S-L.Pine-J.Pine 12c-E (GL)	10800	231,16	3600	3600	1067	698	698	0,33
500	GL265x380(38)	S-L.Pine-J.Pine 12c-E (GL)	10800	196,93	3600	3600	1067	698	698	0,28

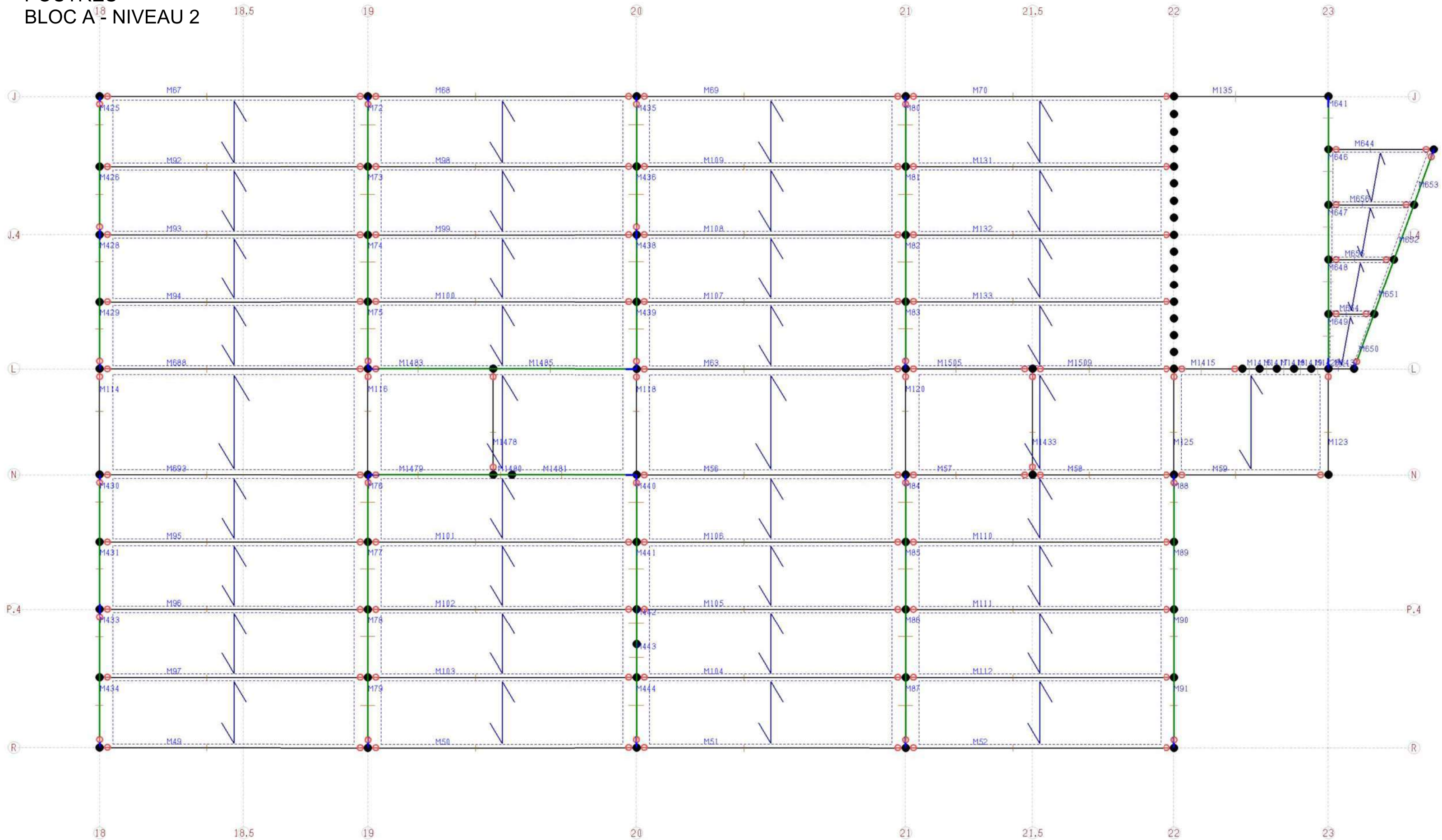
Poteaux Bloc B-Entre les axes (A-Q)&(1-17)

Membrane physique	Nom section	Nom matériau	Longueur (mm)	Pf(kN)	Lx(mm)	Ly(mm)	Prx (kN)	Pry (kN)	Pr (kN)	Pf/Pr
72	GL315x342(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-EX (GL)	7200	38	7200	3600	246	636	246	0,15
73	GL315x342(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-EX (GL)	7200	27	3600	3600	598	636	598	0,04
74	GL315x342(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-EX (GL)	7200	253	3600	3600	598	636	598	0,42
75	GL315x342(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-EX (GL)	7200	187	7200	3600	246	636	246	0,76
76	GL315x342(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-EX (GL)	7200	256	3600	3600	598	636	598	0,43
77	GL315x380(38)	S-L.Pine-J.Pine 12c-E (GL)	7200	530	3600	3600	1216	1423	1216	0,44
78	GL315x380(38)	S-L.Pine-J.Pine 12c-E (GL)	7200	473	3600	3600	1216	1423	1216	0,39
81	GL315x342(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-EX (GL)	8250	136	3600	3600	589	627	589	0,23
82	GL315x342(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-EX (GL)	7200	259	3600	3600	598	636	598	0,43
83	GL315x342(38)	S-L.Pine-J.Pine 12c-E (GL)	7200	329	3600	3600	1063	1155	1063	0,31
91	GL265x380(38)	S-L.Pine-J.Pine 12c-E (GL)	8250	509	3600	3600	712	1099	712	0,72
92	GL315x380(38)	S-L.Pine-J.Pine 12c-E (GL)	3600	100	3600	3600	1298	1536	1298	0,08
93	GL265x380(38)	S-L.Pine-J.Pine 12c-E (GL)	8250	371	3600	3600	712	1099	712	0,52
94	GL315x342(38)	S-L.Pine-J.Pine 12c-E (GL)	7200	420	3600	3600	1063	1155	1063	0,39
96	GL315x342(38)	S-L.Pine-J.Pine 12c-E (GL)	7200	424	3600	3600	1063	1155	1063	0,40
100	GL315x342(38)	S-L.Pine-J.Pine 12c-E (GL)	7200	426	3600	3600	1063	1155	1063	0,40
103	GL265x380(38)	S-L.Pine-J.Pine 12c-E (GL)	8250	294	3600	4650	712	944	712	0,41
109	GL315x342(38)	S-L.Pine-J.Pine 12c-E (GL)	8250	277	3600	3600	1049	1139	1049	0,26
110	GL265x380(38)	S-L.Pine-J.Pine 12c-E (GL)	8250	502	3600	3600	712	1099	712	0,71
111	GL265x380(38)	S-L.Pine-J.Pine 12c-E (GL)	3600	467	3600	3600	754	1205	754	0,62
112	GL265x380(38)	S-L.Pine-J.Pine 12c-E (GL)	8250	525	3600	3600	712	1099	712	0,74
113	GL315x342(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-EX (GL)	7200	121	7200	3600	246	636	246	0,49
115	GL315x342(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-EX (GL)	7200	156	3600	3600	598	636	598	0,26
116	GL315x342(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-EX (GL)	7200	132	7200	3600	246	636	246	0,54
118	GL315x342(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-EX (GL)	7200	269	3600	3600	598	636	598	0,45
119	GL315x342(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-EX (GL)	7200	256	3600	3600	598	636	598	0,43
120	GL315x342(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-EX (GL)	7200	257	3600	3600	598	636	598	0,43
122	GL315x342(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-EX (GL)	7200	156	3600	3600	598	636	598	0,26
123	GL315x342(38)	S-L.Pine-J.Pine 12c-E (GL)	3600	43	3600	3600	1134	1240	1134	0,04
124	GL315x342(38)	S-L.Pine-J.Pine 12c-E (GL)	3600	84	3600	3600	1134	1240	1134	0,07
125	GL315x342(38)	S-L.Pine-J.Pine 12c-E (GL)	3600	58	3600	3600	1134	1240	1134	0,05
126	GL315x342(38)	S-L.Pine-J.Pine 12c-E (GL)	3600	17	3600	3600	1134	1240	1134	0,02

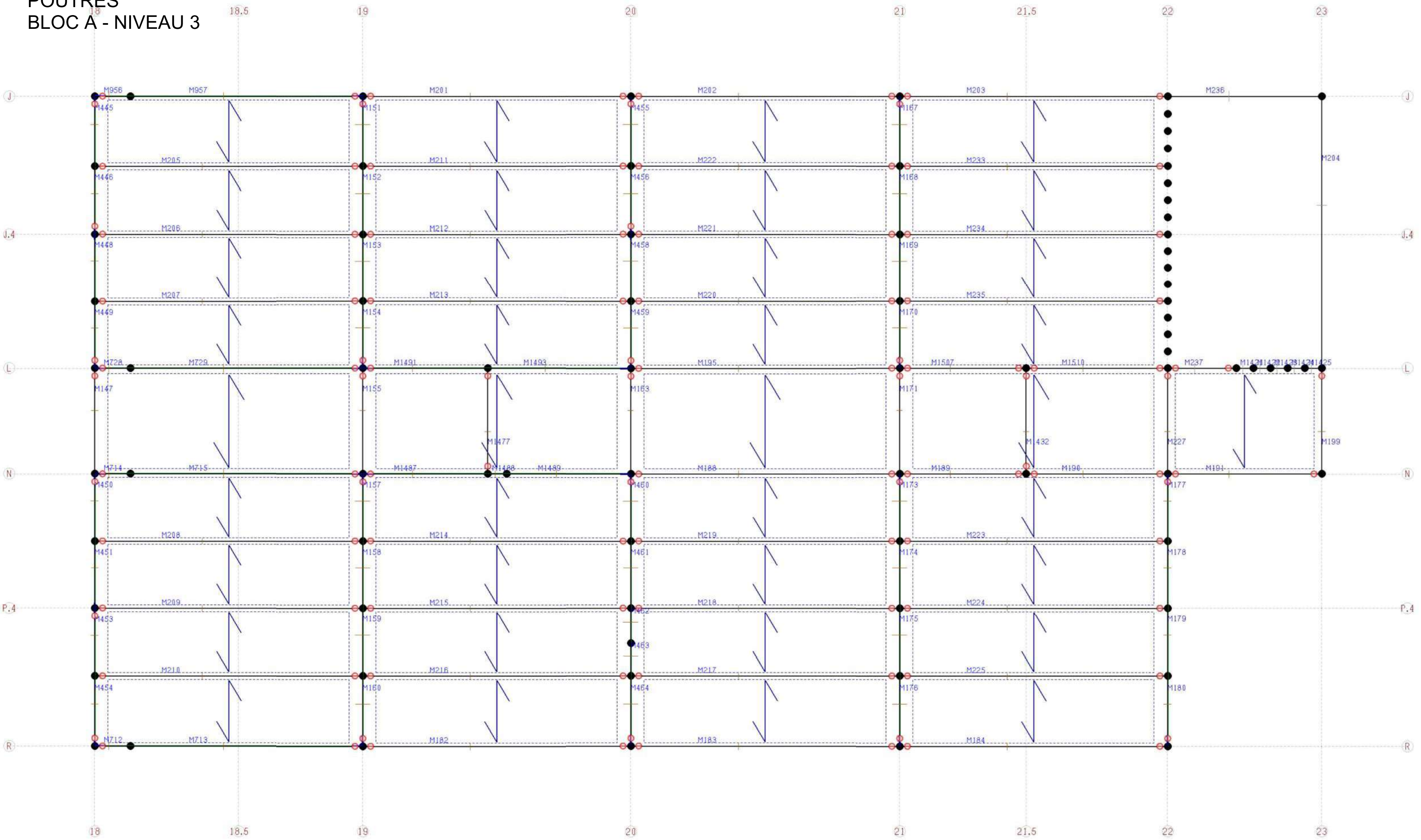
Poteaux Bloc B-Entre les axes (A-Q)&(1-17)

Membrane physique	Nom section	Nom matériau	Longueur (mm)	Pf(kN)	Lx(mm)	Ly(mm)	Prx (kN)	Pry (kN)	Pr (kN)	Pf/Pr
127	GL315x342(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-EX (GL)	7200	91	3600	3600	598	636	598	0,15
128	GL315x342(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-EX (GL)	7200	284	3600	3600	598	636	598	0,47
129	GL315x342(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-EX (GL)	7200	156	3600	3600	598	636	598	0,26
130	GL365x342(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-EX (GL)	7200	123	3600	3600	799	770	770	0,16
131	GL365x342(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-EX (GL)	7200	89	7200	3600	435	770	435	0,20
132	GL315x342(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-EX (GL)	7200	19	3600	3600	598	636	598	0,03
133	GL315x304(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-EX (GL)	7200	26	7200	3600	208	493	208	0,12
134	GL315x342(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-EX (GL)	7200	163	3600	3600	598	636	598	0,27
135	GL315x342(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-EX (GL)	7200	346	3600	3600	598	636	598	0,58
219	GL315x342(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-EX (GL)	7200	368	3600	3600	598	636	598	0,62
308	GL315x342(38)	S-L.Pine-J.Pine 12c-E (GL)	3600	19	3600	3600	1134	1240	1134	0,02
814	GL315x342(38)	S-L.Pine-J.Pine 12c-E (GL)	3600	105	3600	3600	1134	1240	1134	0,09
815	GL315x342(38)	S-L.Pine-J.Pine 12c-E (GL)	3600	49	3600	3600	1134	1240	1134	0,04
872	GL315x342(38)	S-L.Pine-J.Pine 12c-E (GL)	1050	34	1050	1050	1847	1854	1847	0,02
878	GL265x380(38)	S-L.Pine-J.Pine 12c-E (GL)	4650	242	4650	4650	483	996	483	0,50
1010	GL265x380(38)	S-L.Pine-J.Pine 12c-E (GL)	8250	440	4650	4650	470	944	470	0,94
1016	GL315x342(38)	S-L.Pine-J.Pine 12c-E (GL)	8250	331	3600	3600	1049	1139	1049	0,32
1123	GL265x380(38)	S-L.Pine-J.Pine 12c-E (GL)	7200	467	3600	3600	719	1116	719	0,65
1222	GL215x418(38)	S-L.Pine-J.Pine 12c-E (GL)	3600	82	3600	3600	317	1021	317	0,26
1223	GL215x418(38)	S-L.Pine-J.Pine 12c-E (GL)	3600	71	3600	3600	317	1021	317	0,22
1278	GL315x342(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-EX (GL)	7200	11	7200	3600	246	636	246	0,05
1279	GL315x342(38)	S-L.Pine-J.Pine 20f-EX (GL)	7200	25	7200	3600	246	636	246	0,10
1391	GL265x380(38)	S-L.Pine-J.Pine 12c-E (GL)	7200	240	3600	3600	719	1116	719	0,33
1742	Col. Ronde 381Ø	S-L.Pine-J.Pine 12c-E (GL)	10600	44	10600	10600	146	146	146	0,30
1743	Col. Ronde 381Ø	S-L.Pine-J.Pine 12c-E (GL)	10600	48	10600	10600	146	146	146	0,33
1744	Col. Ronde 381Ø	S-L.Pine-J.Pine 12c-E (GL)	10600	23	10600	10600	146	146	146	0,16
1769	GL315x342(38)	S-L.Pine-J.Pine 12c-E (GL)	7710	255	3600	3600	1056	1147	1056	0,24
1770	GL315x342(38)	S-L.Pine-J.Pine 12c-E (GL)	7710	266	3600	3600	1056	1147	1056	0,25

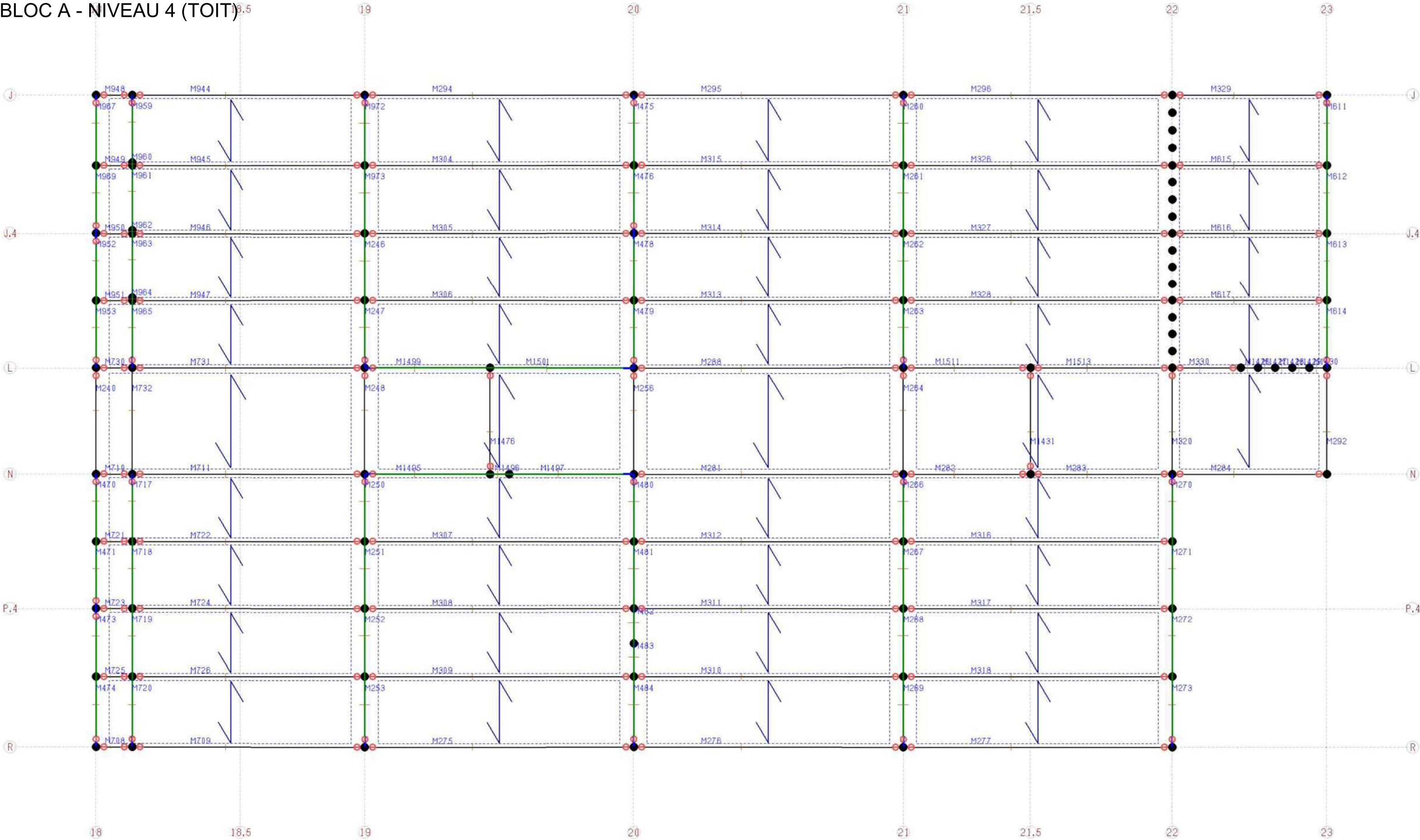
POUTRES
BLOC A - NIVEAU 2



POUTRES
BLOC A - NIVEAU 3

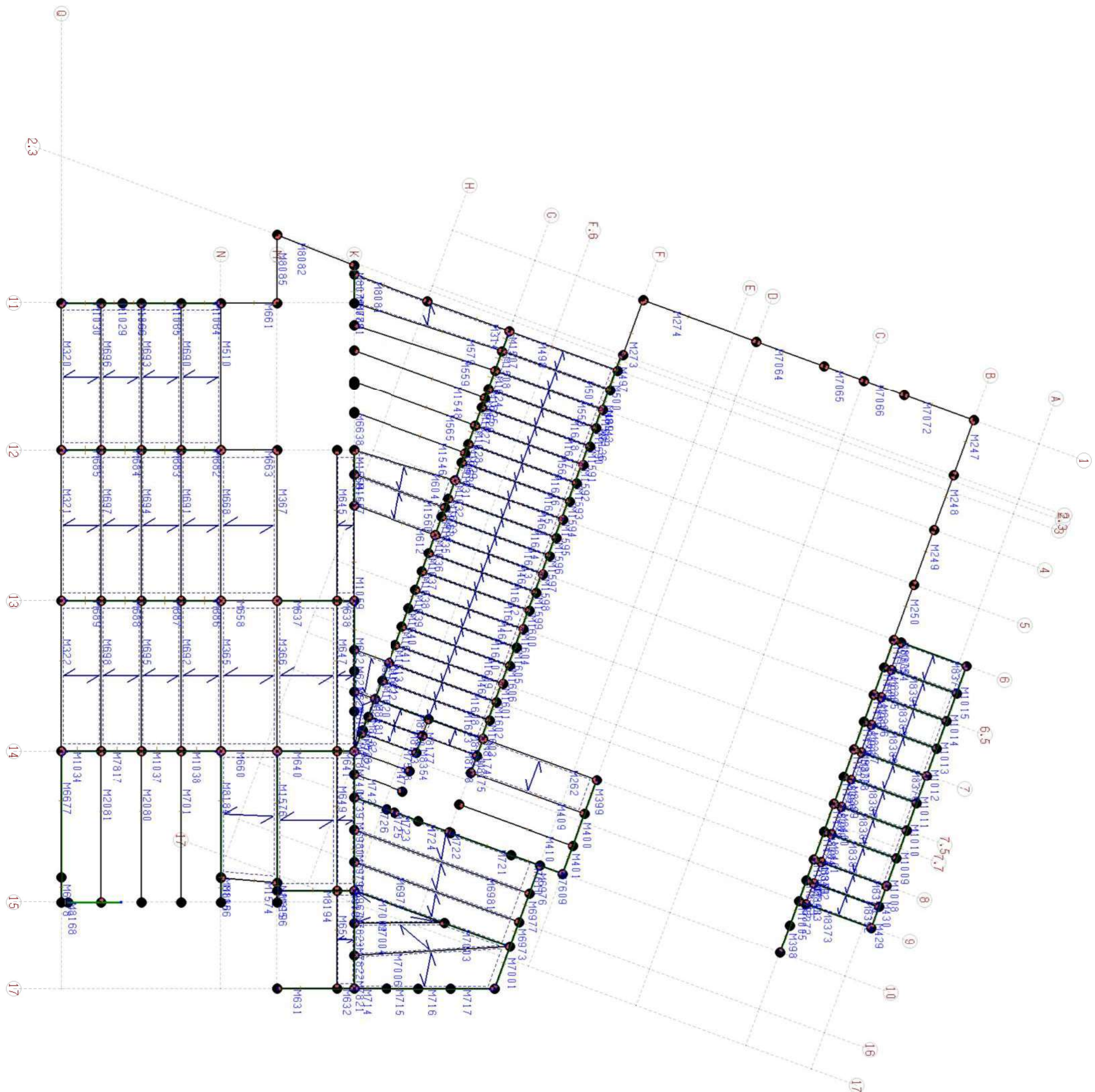


POUTRES
BLOC A - NIVEAU 4 (TOIT)

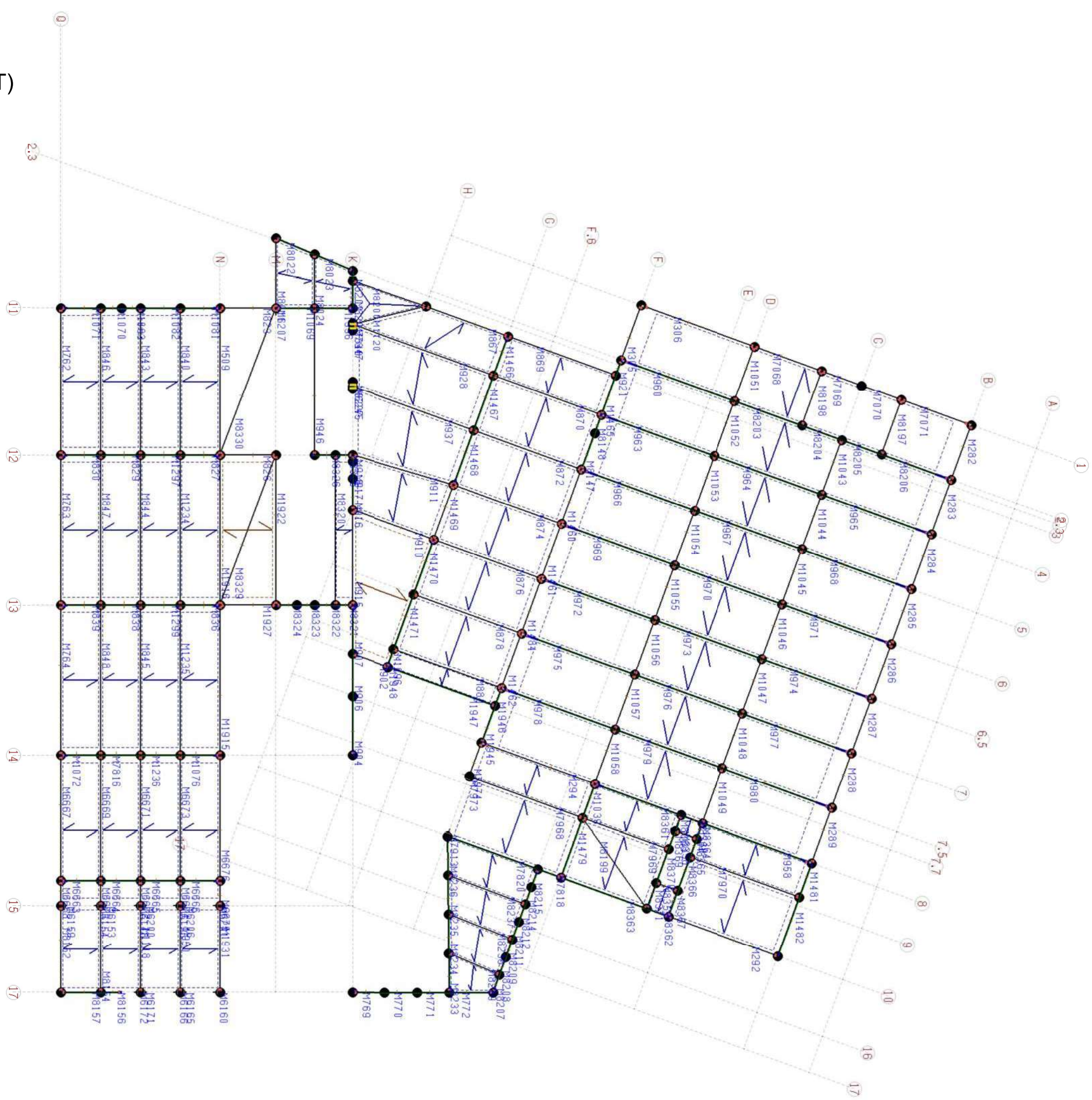


POUTRES

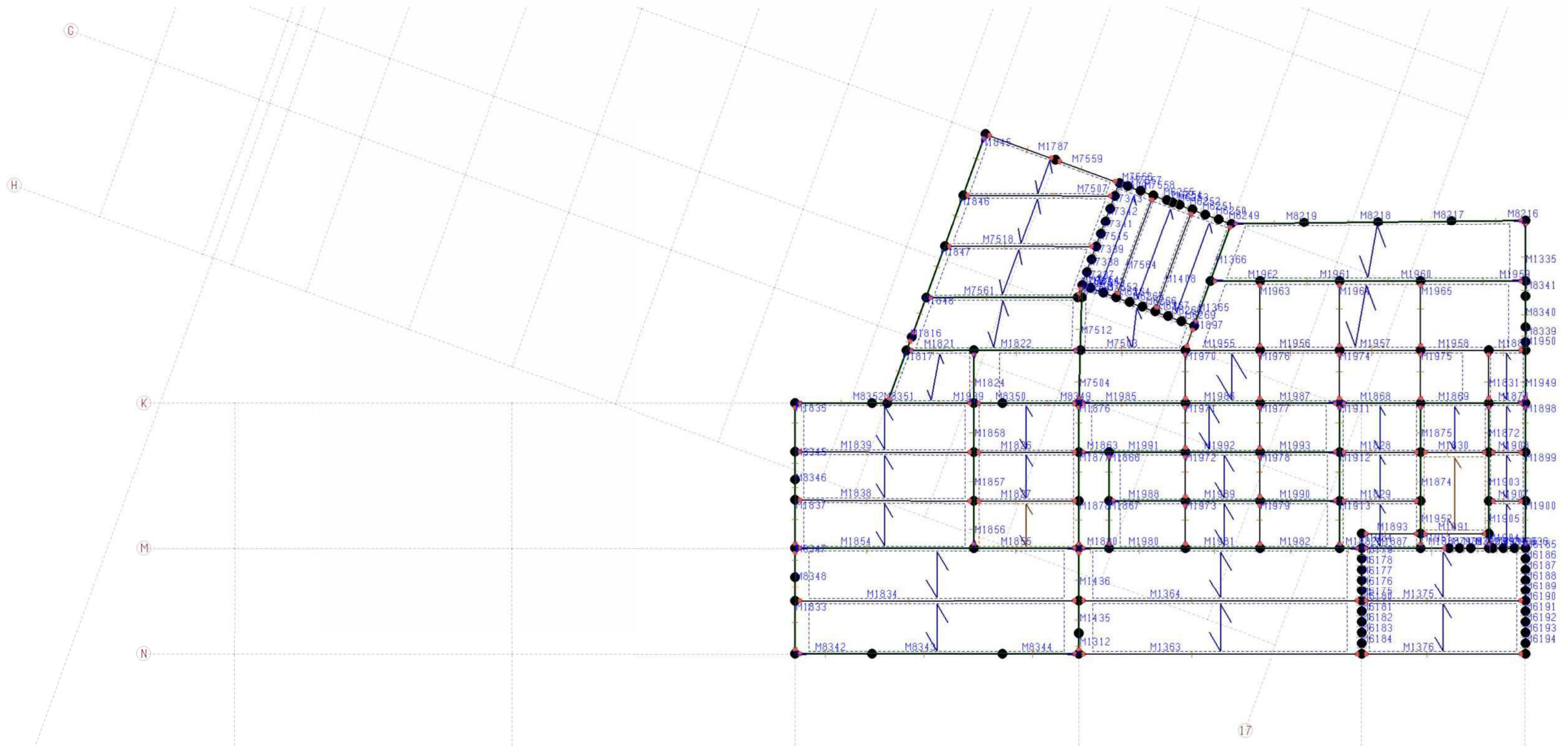
BLOC B - NIVEAU 3



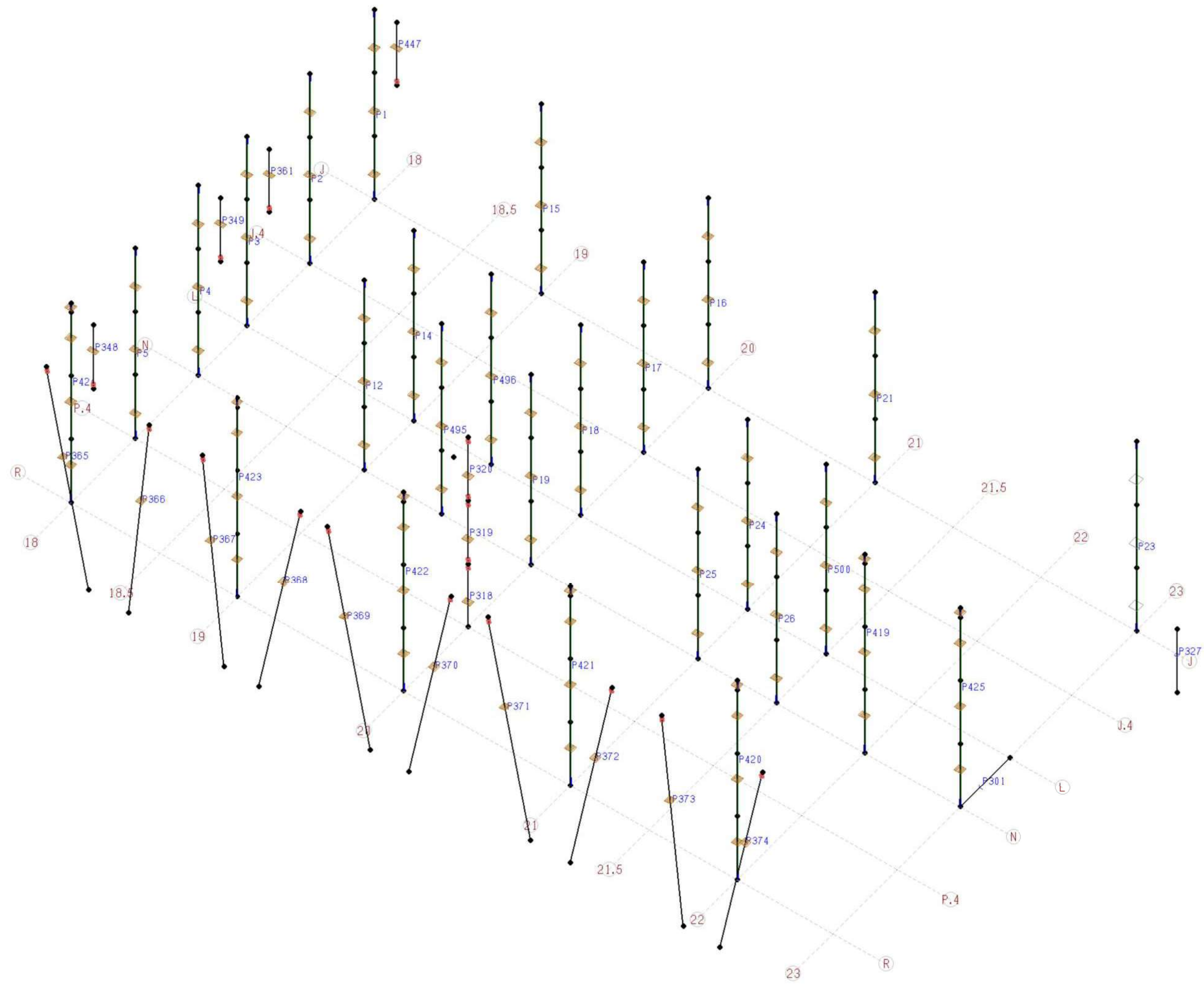
POUTRES
BLOC B - NIVEAU 4 (TOIT)



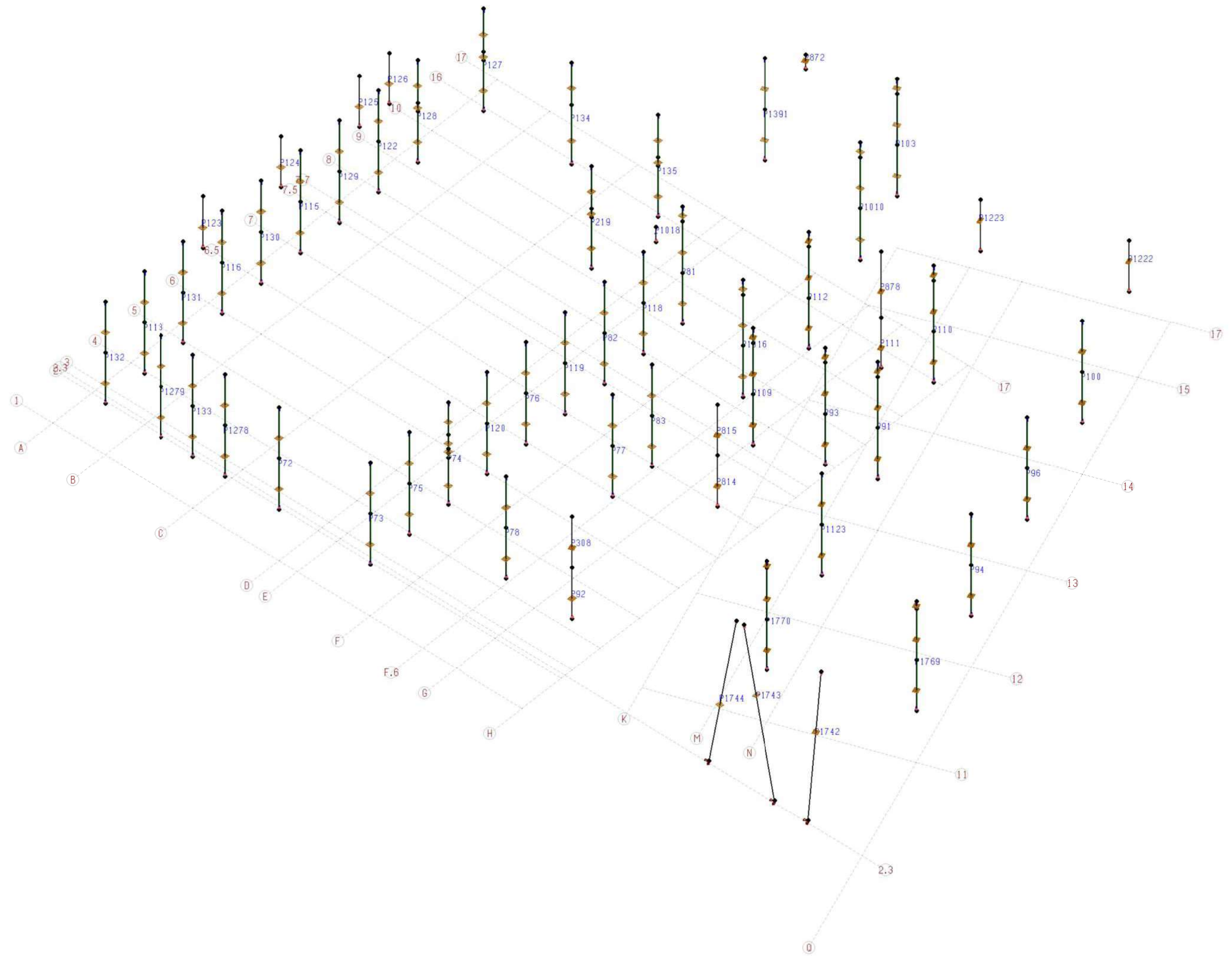
POUTRES
BLOC B - TOIT HAUT



POTEAUX
BLOC A



POTEAUX
BLOC B





Le 21 décembre 2020

Madame Émilie Hébert, ing.
Conseillère technique
Technorm
5800, rue Saint-Denis, bureau 505
Montréal, (Québec), H2S 3L5

Référence : N/D BAT-04627

Objet : Demande de mesures équivalentes
École de 3 étages comportant une structure en bois
Commission scolaire Marie-Victorin, Secteur Vauquelin, Longueuil

Madame,

La présente fait suite à votre demande de mesures équivalentes datée du 17 septembre 2019 et aux demandes révisées subséquentes notamment, la demande rev. 05 datée du 11 novembre 2020 et la demande rev. 05.1 datée du 9 décembre 2020, concernant la construction d'une école de 3 étages en hauteur de bâtiment avec une structure combustible (en bois), à l'adresse citée en titre.

Cette proposition de mesures équivalentes est présentée en vertu de l'article 127 de la Loi sur le bâtiment qui permet à la Régie du Bâtiment du Québec d'approuver aux conditions qu'elle détermine, une méthode de conception ou l'utilisation d'un matériau différent de ce qui est prévu à un code ou à un règlement lorsqu'elle estime que leur qualité est équivalente à celle recherchée et que la sécurité du public est également assurée.

Cette demande fait suite à la demande portant le numéro de dossier BAT-03482; suite à l'accord de principe donné par la RBQ dans sa lettre datée du 9 août 2017, le projet fut arrêté et par conséquent, la demande fermée. La superficie du présent bâtiment demeure la même que celle du bâtiment original mais des modifications ont été apportées au projet; la présente demande comporte donc des modifications par rapport à la demande originale.

Nous vous informons de la décision de la Régie du bâtiment du Québec.

...2

DESCRIPTION DU BÂTIMENT

Le bâtiment de 3 étages abrite une école primaire. Il sera composé de deux sections, le bloc A et le bloc B, qui seront séparés sur tous les étages par une séparation coupe-feu ayant un degré de résistance au feu de 1 heure.

Le bloc A compte 24 classes régulières (8 par étage). Le bloc B comprend notamment 7 classes de maternelle, une classe de musique, une salle polyvalente, la bibliothèque, le gymnase, les bureaux de la direction, un salon et une salle pour le personnel, les vestiaires et les toilettes, ainsi que les locaux techniques.

La charge d'occupants maximale à l'intérieur du bâtiment sera de l'ordre de 700 personnes (élèves et employés).

Le tableau suivant résume les caractéristiques principales du bâtiment :

Usage du bâtiment	Usage du groupe A division 2 Établissement de réunion – École primaire
Année de construction	2019-2021
Hauteur du bâtiment	3 étages sans sous-sol
Aire de bâtiment	Bloc A : 736 m ² Bloc B : 1 546 m ² Superficie totale du bâtiment : 2 282 m ²
Bâtiment de grande hauteur	Non
Type de construction	Structure mixte, bois et béton
Protection par gicleurs	Oui
Système d'alarme incendie	Oui
Aires communicantes	Non

RÉGLEMENTATION APPLICABLE

- Code de construction du Québec - Chapitre I, Bâtiment, et Code national du bâtiment – Canada 2010 (modifié) (ci-après Code).

Sujet : Incombustibilité, revêtements de finition et indice de propagation de la flamme des matériaux

PROBLÉMATIQUE

Selon l'article 3.2.2.24 du Code, un bâtiment d'usage du groupe A, division 2 de trois (3) étages doit être de construction incombustible et protégé par gicleurs. Les planchers doivent former des séparations coupe-feu ayant un degré de résistance au feu d'au moins 1 heure et les éléments porteurs doivent avoir un degré de résistance au feu au moins égal à celui de la structure qu'ils supportent. Aucun degré de résistance au feu n'est exigé pour le toit.

...3

Le paragraphe 3.1.5.1. 1) indique que lorsqu'il est exigé que le bâtiment soit de construction incombustible, la construction (composantes structurales et architecturales du bâtiment) doit être réalisé en matériaux incombustibles, sous réserve des exceptions prévues au Code.

Le paragraphe 3.1.5.10. 2) permet, dans une construction incombustible un revêtement intérieur de finition combustible pour les murs si celui-ci a au plus 25 mm d'épaisseur et un indice de propagation de la flamme d'au plus 150.

Le paragraphe 3.1.5.10. 3) permet, dans une construction incombustible, un revêtement intérieur de finition combustible pour les plafonds si celui-ci a au plus 25 mm d'épaisseur et un indice de propagation de la flamme d'au plus 25; toutefois, un indice de propagation de la flamme d'au plus 150 est permis sur 10 % de la surface du plafond d'un compartiment résistant au feu.

Ces exigences ne sont pas respectées car le bâtiment aura une structure mixte en bois et béton, et il est prévu de garder le bois apparent pour une portion des poutres, des colonnes et des plafonds.

PROPOSITION DU REQUÉRANT

Il est proposé de permettre la construction d'une école d'une hauteur de bâtiment de 3 étages ayant une structure mixte en bois et béton en tenant compte des points suivants :

La construction des blocs A et B respectera les critères suivants:

Bloc A :

- La structure est composée de poutres et poteaux en bois lamellé-collé;
- Les planchers seront faits de panneaux de bois lamellé-collé (de 89 mm d'épaisseur) recouverts d'un contreplaqué de 16 mm et d'une chape de béton de 65 mm;
- Le toit sera fait de panneau de bois lamellé-collé de 89 mm d'épaisseur.

Bloc B :

- Le bloc B aura une structure mixte, soit en bois massif et en béton armé;
- Le plancher du 2^e étage (plafond du 1^{er}) sera une dalle en béton armé de 200 mm;
- Le plancher du 3^e sera fait de panneaux de bois lamellé-collé (de 89 mm d'épaisseur) recouverts d'un contreplaqué de 16 mm et d'une chape de béton de 65 mm;
- Le toit sera fait de panneaux de bois lamellé-collé de 89 mm d'épaisseur.

... 4

		Poteaux et poutres	Platelage plancher/toit
Bloc A	Classes	Les poteaux et poutres en bois massif seront apparents à l'exception des poutres LC 80x114 et LC 175x140 dans les classes 304 et 305; ces poutres seront recouvertes par 2 gypses type X de 15,7 mm d'épaisseur	Les panneaux de bois massif (lamellé-collé) seront apparents sur 75 % de la superficie du plafond et seront recouverts de 1 gypse de type X de 15,7 mm d'épaisseur sur la superficie restante soit 25 % du plafond.
	Corridors	Les poteaux et poutres en bois massif seront apparents à l'exception des poutres au 3 ^e étage identifiées par l'ingénieur en structure; ces dernières seront recouvertes par 2 gypses type X de 15,7 mm d'épaisseur.	Les panneaux de bois massif (CLT ou lamellé-collé) seront entièrement recouverts de 2 gypses de type X de 15,7 mm d'épaisseur.
	Marquise extérieure (axes P-Q/17-23)	Les colonnes en bois massif supportant la marquise seront apparentes	Les poutres et le platelage seront de construction incombustible (acier).
Bloc B	Gymnase	Les poteaux et poutres en bois massif seront apparents	Les panneaux de bois massif (lamellé-collé) seront entièrement apparents. Le plafond de palestre du gymnase sera en panneaux de bois massif (lamellé-collé) apparent.
	Salle du personnel No. 203/ Salle de musique et classes de maternelle au 3 ^e étage (soit tous les locaux ayant des dimensions similaires à celles des classes du bloc A).	Les poteaux et poutres en bois massif seront apparents à l'exception des poutres identifiées par l'ingénieur dans la classe de maternelle 303 ; ces poutres seront recouvertes par 2 gypses type X de 15,7 mm d'épaisseur	Les panneaux de bois massif (lamellé-collé) seront apparents sur 75 % de la superficie du plafond et seront recouverts de 1 gypse de type X de 15,7 mm d'épaisseur sur la superficie restante soit 25 % du plafond.
	Corridors	Une portion des poutres et poteaux en bois massif seront apparents. Les cloisons ceinturant l'ouverture dans le plancher aux 2 ^e et 3 ^e étages seront en bois massif apparent du côté de l'aire de plancher sur 1 arête au 2 ^e étage et sur 2 arêtes au 3 ^e étage.	Les panneaux de bois massif (lamellé-collé) seront entièrement recouverts par deux (2) gypses de type X de 15,7 mm d'épaisseur.
	Bibliothèque au 3 ^e étage	Une portion des poutres et poteaux en bois massif seront apparents	Les panneaux de bois massif (lamellé-collé) seront entièrement recouverts par deux (2) gypses de type X de 15,7 mm d'épaisseur.
	Salle polyvalente au 2 ^e étage	Une portion des poutres et poteaux en bois massif seront apparents.	Les panneaux de bois massif (lamellé-collé) seront entièrement recouverts par deux (2) gypses de type X de 15,7 mm d'épaisseur.
	Autres espaces (vestiaires, toilettes, rangements, salle de serveurs, cubicules) / salon du personnel no. 200	Les poteaux et poutres en bois massif seront recouverts par deux (2) gypses de type X.	Les panneaux de bois massif (lamellé-collé) seront entièrement recouverts par deux (2) gypses de type X.
	Marquise extérieure (axes N-K/2.3-5)	Les colonnes en bois massif supportant la marquise seront apparentes	Les poutres et le platelage seront de construction incombustible (acier).

Les surfaces de bois apparent à l'intérieur du bloc A, et pour les locaux de dimension similaire du bloc B, ont été déterminées par des modélisations d'incendie.

Le gymnase et son palestre ont également fait l'objet de modélisations.

Le bois apparent pour tous les autres locaux du bloc B (corridor, bibliothèque et salle polyvalente) a été déterminé au moyen de calculs théoriques de dégagement de chaleur en comparant la solution acceptable du code avec la solution proposée. L'emplacement des éléments apparents est identifié aux dessins A121, A131, A221 et A231, annotés en date du 26 mars 2020 (joint à l'Annexe 5 de la demande rev. 05 datée du 11 novembre 2020). La superficie des éléments de bois apparents (murs, poutres et poteaux en bois massif) est telle que suivant :

- 2^e étage : salle polyvalente et corridor : total de 152.3 m², soit :
 - Poteaux et cloisons : 62.5 m²
 - Poutres : 89.8 m²
- 3^e étage : bibliothèque et corridor : total de 121.6 m², soit :
 - Poteaux et cloisons : 82.8 m²
 - Poutres : 38.8 m²

Encapsulation des éléments de bois :

L'encapsulation des éléments de structure en bois massif est tel que suivant :

- composée d'un gypse type X de 15,7 mm aux endroits où des modélisations d'incendie ont été réalisées (Bloc A et locaux similaires du bloc B), sauf aux endroits identifiés par l'ingénieur en structure;
- composée de deux (2) gypses type X de 15,7 mm pour les secteurs qui n'ont pas fait l'objet de modélisations d'incendie (2^e et 3^e étages du Bloc B) et pour lesquels des calculs théoriques furent effectués;
- composée de deux (2) gypses type X de 15,7 mm aux endroits identifiés par l'ingénieur en structure pour atteindre le degré de résistance au feu requis dans le Bloc A et Bloc B; (Annexe 7 de la demande rev. 05 datée du 11 novembre 2020).

Cloisons intérieures :

À l'exception de la cloison en bois massif ceinturant l'ouverture dans le plancher du 2^e et 3^e étage du bloc B, les cloisons intérieures des blocs A et B, seront à ossature métallique et gypse.

Murs extérieurs :

Les murs extérieurs des blocs A et B seront de construction incombustible (montants métalliques et blocs de béton) avec des revêtements extérieurs en maçonnerie ou en aluminium.

... 6

Indice de la propagation de la flamme :

Les panneaux de CLT ou de lamellé-collé auront un indice de propagation de la flamme en deçà de 150, soit de 60. Ces données sont basées sur les données du Conseil canadien du bois.

Degré de résistance au feu:

Selon l'ingénieur en structure, la structure en bois massif des planchers et du toit offre un degré de résistance au feu de 1 heure (sans protection par du gypse), sauf aux endroits suivants :

- Le platelage de bois du corridor du bloc A au 2^e étage et le platelage de bois du corridor des blocs A et B au 3^e étage offrent un degré de 45 minutes. L'ingénieur en structure a considéré, à ces endroits, une protection du platelage par deux gypses type X de 15,9 mm offrant un degré de résistance au feu supplémentaire de 60 minutes.
- Pour certaines poutres secondaires du toit, le degré de résistance au feu de 1 heure est offert uniquement par le recouvrement de 2 gypses type X de 15,9 mm. Selon l'ingénieur en structure, le bois à lui seul n'offre aucun degré de résistance au feu pour ces poutres.

Aucun résultat d'essai selon la norme ULC S101 n'est disponible pour la structure en lamellé-collé. Le calcul du degré de résistance au feu de la structure en bois a été effectué par l'ingénieur en structure selon l'annexe B de la norme CSA-O86 (2014).

Les éléments de structure pour lesquels une protection par du gypse doit être considérée pour offrir un degré de résistance au feu de 1 heure sont identifiés à l'annexe 2 de la lettre de l'ingénieur en structure (Annexe 7 de la demande rev. 05 datée du 11 novembre 2020).

Compartimentation :

Les blocs A et B seront isolés l'un de l'autre par une séparation coupe-feu de construction incombustible et ayant un degré de résistance au feu d'au moins 1 heure;

Le gymnase sera isolé des aires de plancher des 2^e et 3^e étages par une séparation coupe-feu ayant un degré de résistance au feu d'au moins 1 heure;

Les séparations coupe-feu des escaliers d'issue et le puits d'ascenseur seront en béton armé et auront un degré de résistance au feu d'au moins 1 heure;

La conception proposée du gymnase comprend quatre (4) portes de sortie ; le nombre maximal de personnes permis dans le gymnase est de 568 personnes.

Aucun séparateur permettant de diviser le gymnase en deux (2) sections n'est prévu.

... 7

Aires communicantes :

Le bâtiment ne comporte pas d'aire communicante. L'ouverture dans les planchers des 2^e et 3^e étages dans le bloc B sera isolée par une séparation coupe-feu d'un degré de résistance au feu d'au moins 1 heure.

La cloison ceinturant l'ouverture dans les planchers des 2^e et 3^e étages est une cloison non porteuse en CLT 105 mm (3 plis) grade E1. Selon l'ingénieur du projet, elle offre une résistance au feu de 1 heure en considérant la protection de 2 gypses type X de 15,9 mm du côté intérieur du puits de lumière.

Des ouvertures sont prévues dans les séparations coupe-feu isolant l'ouverture dans les planchers aux 2^e et 3^e étages. Il s'agit de parois en verre de sécurité homologué pour un degré de résistance au feu de 1 heure installées dans des cadres en acier homologués. Les parois de verre ont des dimensions variables allant de 600 x 1250 mm à 3320 x 2700 mm.

Vides techniques et pénétration techniques :

Les vides techniques verticaux ne comporteront pas d'éléments combustibles exposés et seront isolés par des séparations coupe-feu d'au moins 1 heure. Ils seront entièrement recouverts de panneaux de gypse du côté intérieur du vide. Les colonnes/poutres en bois seront également recouvertes de gypse dans les vides techniques verticaux.

Les vides techniques verticaux qui traversent un plancher seront protégés d'un coupe-feu dans l'axe du plancher;

Il y a très peu de percements dans les planchers (seulement pour le drainage et pour l'eau potable), lesquelles pénétrations techniques seront protégées au moyen de coupe-feu homologués selon ULC-S115 au droit des planchers.

Aucun plénum de ventilation n'est prévu.

Aucun vide de construction combustible ne sera présent. Si la protection en gypse au plafond crée des vides de construction avec une surface de bois visible à l'intérieur, ceux-ci seront remplis d'isolant.

Système de gicleurs :

Un système de gicleurs à déclenchement rapide sera installé dans l'ensemble du bâtiment.

Dans le gymnase, le système de gicleurs sera conçu pour un risque Ordinaire Groupe 1.

Marquises :

Quatre marquises extérieures sont prévues. Les marquises posséderont des poutres et un tablier en acier. Deux marquises seront supportées par des colonnes en acier, soit celle du Bloc A, axes 23/23.5, et celle du bloc B aux axes J/10; tandis que les 2 autres seront supportées par des colonnes en bois, soit celle située aux axes P-Q/17-23 du Bloc A, et celle se trouvant aux axes N-K/2.3-5 du Bloc B. Les colonnes extérieures supportant les marquises offriront un degré de résistance au feu de 1 heure.

Voies d'accès :

Il y aura trois (3) voies d'accès pour les véhicules pompiers conformes aux articles 3.2.5.5 et 3.2.5.6.

L'accès aux véhicules d'urgence devra également respecter toutes les dispositions supplémentaires des règlements de la ville de Longueuil et du Service des incendies de la ville de Longueuil.

Calculs théoriques et modélisations :

Au moyen de calculs simples (comparatif) et de modélisations numériques d'incendie, le bâtiment combustible proposé est comparé à un bâtiment incombustible conforme aux dispositions du code afin de démontrer le niveau de sécurité du bâtiment combustible.

L'étude comparative comprend trois parties :

1. Le calcul théorique de la quantité maximale du bois pouvant être consommée lors d'un incendie d'une durée de 1 heure et la chaleur dégagée lors d'un tel incendie.
2. La modélisation d'incendie, qui permet d'obtenir l'ordre de grandeur de la puissance d'incendie pour les scénarios considérés ainsi que la visibilité et la température ambiante.
3. La modélisation du temps d'évacuation pour le scénario le plus critique.

1. Calculs théoriques :

a) Pour les corridors au 2^e et 3^e étages, la bibliothèque et la salle polyvalente du bloc B les calculs suivants furent effectués:

- Calcul de la charge combustible totale (kg) (volume de bois consommé lors d'un incendie) des éléments combustibles exposés (ou s'ils le deviennent en cours d'incendie dû à la perte du gypse protecteur), en comparant un bâtiment incombustible avec des revêtements de finition en bois tel que permis par le code à un bâtiment en bois massif comportant des surfaces de bois massif exposées;

... 9

- Calcul du dégagement théorique de chaleur (MW) relié, entre autres, à la propagation de la flamme sur les éléments de bois exposés (ou qu'ils le deviennent en cours d'incendie dû à la perte du gypse protecteur), en comparant un bâtiment conforme au code au bâtiment proposé.
- Pour ces espaces, le bois non apparent est recouvert de (2) gypses type X de 15,7 mm.

Conclusion : sur la base des calculs de la charge combustible totale et du dégagement théorique de chaleur, la superficie de bois apparent (total des surfaces verticales et horizontales) ne doit pas dépasser 152.3 m² au 2^e étage et 121.6 m² au 3^e étage. Pour ces superficies, le dégagement de chaleur de la solution de rechange est inférieur à celui de la solution acceptable.

b) Pour les colonnes extérieures en bois apparent supportant les marquises, un calcul du flux radiant (kW/m²) fut effectué. Des simulations furent effectuées afin d'établir si les flux thermiques produits par un incendie dans une salle de classe à proximité des marquises sont assez élevés pour allumer les colonnes extérieures combustibles.

Conclusion : les résultats démontrent que le feu contrôlé par gicleurs et qui demeure constant à ce niveau de puissance d'incendie n'impose aucun risque aux colonnes extérieures à condition qu'elles soient séparées des murs de salles de classe par une distance d'au moins 2.5 m.

2. Modélisations d'incendie :

Pour le gymnase et la palestres, les classes et les corridors du bloc A et les locaux du bloc B qui sont similaires aux salles de classe (maternelles, salle de musique et salle du personnel 203), des modélisations numériques d'incendies furent effectuées.

Les modélisations visent à comparer les puissances d'incendie (dégagement de chaleur), le temps d'allumage du revêtement et les temps de survenance d'un embrasement généralisé dans une pièce ou un corridor entre :

- Des scénarios ayant des surfaces de bois exposées telles que permises par le code (solution acceptable);
- Les mêmes scénarios avec le type et la configuration de bois apparent prévus (solution proposée).

Les modélisations d'incendie furent exécutées avec le logiciel de mécanique des fluides en milieu incendie FDS (« Fire Dynamics simulator » version 6.5.3) produit et distribué par le National Institute of Standards and Technology.

... 10

Les modèles numériques reproduisent la volumétrie de la classe, du corridor et du gymnase incluant une palestre. Plus précisément, pour la solution de rechange, les modèles numériques tiennent compte des éléments suivants :

- Pour les corridors, les poutres et poteaux en bois massif sont apparents, mais le platelage du bois au plafond et les murs sont recouverts par du gypse;
- Pour les classes, les poutres et poteaux sont apparents et le plafond est apparent sur 75% de la superficie; le reste du plafond est recouvert de 1 gypse 15.7 mm type X. Les murs sont en gypse;
- Dans le cas du gymnase et de la palestre, les poutres et poteaux en bois massif sont apparents, 100% des plafonds sont en bois apparent et les murs sont en gypse.

Les modèles analysent l'influence de certains facteurs, dont notamment la superficie et l'emplacement des surfaces combustibles exposées, les caractéristiques de combustibilité des surfaces exposées, les caractéristiques du foyer d'incendie et la position du foyer d'incendie.

Les modélisations d'incendie ne prennent pas en compte l'impact direct de la présence d'un système de gicleurs (c.-à-d. : extinction ou diminution de la température ambiante, des flammes ou de la radiation produite). Les résultats ont été obtenus en considérant que les gicleurs vont arrêter la progression de la courbe de chaleur de l'incendie et la tenir à cette puissance pour le reste de la simulation ou jusqu'à l'épuisement de la charge combustible.

Plus de trente-quatre (34) simulations numériques pour seize (16) scénarios d'incendie furent effectuées. Cette analyse a permis de cerner quels sont les paramètres des solutions de rechange qui représentent un niveau de sécurité supérieur ou équivalent à la solution acceptable. Les résultats permettent d'observer que la solution de rechange proposée est toujours plus sécuritaire que la solution acceptable pour des paramètres identiques (ex. : emplacement du foyer d'incendie).

Les conclusions suivantes peuvent être tirées des résultats :

- Pour les deux (2) solutions qui furent comparées, lorsque le foyer d'incendie (contrôlé par gicleurs) est situé au centre du compartiment (gymnase, palestre ou salle de classe) ou même près d'un mur du corridor, cet incendie n'est pas en mesure d'allumer le revêtement combustible dans les deux cas.
- Lorsque le foyer d'incendie (contrôlé par gicleurs) est situé dans le coin de la salle de classe, cet incendie est susceptible d'allumer le revêtement des murs de la solution acceptable, mais pas le plafond de la solution de rechange.
- Lorsque le foyer d'incendie (contrôlé par gicleurs) est situé dans le coin du gymnase ou de la palestre, cet incendie est susceptible d'allumer le revêtement combustible dans les deux cas. Toutefois, l'allumage du revêtement combustible et l'embrasement général se produisent plus tôt pour les modèles qui reproduisent la solution acceptable;

... 11

- Puisque l'analyse est principalement fondée sur le contrôle de l'incendie par les gicleurs, il est justifiable de prévoir certaines mesures compensatoires pour les cas où les gicleurs ne se déclenchent pas. Ainsi la surface du plafond des salles de classe sera recouverte par le bois à au plus 75 %. Selon les résultats obtenus, une telle quantité du bois au plafond génère la même puissance d'incendie que la totalité des murs recouverts de contreplaqué conforme à la solution acceptable;
- L'allumage du revêtement combustible et l'embrasement général se produisent plus tôt pour les modèles qui reproduisent la solution acceptable.
- L'énergie dégagée est du même ordre de grandeur pour les deux solutions, mais légèrement plus élevée pour les modèles qui reproduisent une solution acceptable, à l'exception du scénario d'incendie dans le coin du gymnase. Lorsque le foyer d'incendie est dans le coin du gymnase, un incendie plus intense pourrait se produire pour la solution de rechange. Pour ce scénario, le calcul du temps d'évacuation fut effectué.

3. Modélisation du temps d'évacuation :

L'évaluation du temps d'évacuation vise à exposer le fait que le processus d'évacuation d'un tel gymnase est inférieur aux temps estimés possibles pour générer les conditions ambiantes intolérables. Pour assurer la sécurité des occupants dans une pièce dont la superficie est inférieure à 100 m², la température à 1,8 m du plancher ne doit pas dépasser 60 deg.C et la visibilité à ce niveau ne doit pas être inférieure à 5 m pendant le temps requis pour l'évacuation

Conclusion : dans le cas du scénario d'un foyer d'incendie dans un coin du gymnase, la visibilité de 5 m est détectée à 205 secondes pour la solution acceptable et, pour la solution de rechange, à 240 secondes. Quant à la température critique, elle a été atteinte après 310 secondes pour la solution acceptable et 430 secondes pour la solution de rechange.

En conclusion, l'étude comparative a permis de conclure que la solution de rechange proposée est toujours plus sécuritaire que la solution acceptable pour des paramètres identiques.

Le requérant propose également les éléments suivants :

- Les ancrages des éléments de structure en bois massif seront protégés par du bois massif, du gypse ou de la peinture intumescente;
- Bien qu'aucun degré de résistance au feu ne soit exigé pour la toiture, la structure du toit composée de panneaux de bois massif (lamellé-collé ou CLT) offrira un degré de résistance au feu de 1 heure;
- La distance de parcours à l'issue maximale sur les aires de plancher est d'au plus 35 m;

... 12

- Le système de gicleurs du gymnase est conçu sur un risque Ordinaire Groupe 1; l'entreposage de matériel, lorsque présent, doit se limiter à au plus 2,4 m de hauteur. L'incendie d'une automobile est compatible pour ce risque, donc l'équivalent d'un incendie ayant un dégagement de chaleur de l'ordre de 8 MW.

DÉCISION

La Régie du bâtiment du Québec accepte la demande en ajoutant les conditions suivantes :

- Le nombre de personnes admises dans le gymnase doit être limité à 568; une affiche doit être apposée à cet effet et ceci doit être inscrit au registre du bâtiment;
- Il doit être noté au registre incendie qu'aucune activité pouvant générer une charge combustible de plus de 8 MW ne peut avoir lieu dans le gymnase. La liste d'exemples d'activités qui représentent cette charge combustible doit être conservée au registre du bâtiment;
- Installer des détecteurs de fumée dans les corridors et les moyens d'accès à l'issue;
- Le bois choisi pour la structure doit avoir des caractéristiques similaires ou meilleures que le bois choisi pour les modélisations en ce qui concerne l'indice de propagation de la flamme et la température d'allumage;
- Aucun objet combustible (banc, poubelle, bac, etc) ne doit être placé à moins de 2.5 m des colonnes extérieures en bois des marquises; ceci doit être inscrit au registre du bâtiment;
- Les coupe-feu prévus pour les pénétrations techniques dans les panneaux de bois doivent être d'un type homologué pour ce matériau;
- Dans les cas où les vides de construction ayant des surfaces de bois apparent soient remplies d'isolant (tel que mentionné dans la proposition), l'isolant doit remplir complètement le vide en question; aucun espace d'air n'est permis.
- Aucun revêtement combustible autre que les surfaces de bois apparent indiquées dans les dessins soumis avec la présente demande ne doit être incorporé ou ajouté au bâtiment; ceci doit être indiqué au registre du bâtiment.

- La surveillance des travaux doit être réalisée sous la supervision de l'architecte et/ou de l'ingénieur, selon leur champ d'expertise. Une attestation signée et scellée par un architecte ou un ingénieur membre d'un ordre professionnel à l'effet que le bâtiment est construit tel que les prescriptions de la mesure équivalente doit être remise à la commission scolaire. Les attestations devront également préciser que:
 - la superficie totale des surfaces horizontales et verticales en bois apparent ne dépasse pas les superficies indiquées au présent rapport, soit 153 m² au 2^e étage et 122 m² au 3^e étage, et est conforme aux dessins A121, A131, A221 et A231, annotés en date du 26 mars 2020 (Annexe 5 de la demande rev. 05 datée du 11 novembre 2020).
 - le recouvrement de gypse sur les poutres et le platelage requis pour obtenir le degré de résistance au feu est conforme aux éléments et emplacements indiqués aux documents de l'ingénieur en structure (lettre et dessins de l'Annexe 7 de la demande rev. 05 datée du 11 novembre 2020).

Condition à respecter lors de la construction :

Pendant la construction, un programme de gestion et de contrôle des risques sur le chantier doit être mis en place par un surveillant de chantier. Un tel programme devrait notamment aborder les aspects suivants, sans nécessairement s'y limiter :

- Les réchauds portatifs;
- La sécurité du chantier (gardien de sécurité, service de patrouille, caméras de surveillance, etc.);
- Le travail à chaud (soudure, découpage, pose de toiture à chaud, goudronnage, etc.
- L'accès routier (les routes doivent demeurer libres d'obstacles).
- Les prises d'eau d'incendie et les conduites d'eau principales (être en bon état, faciles d'accès, etc.);
- Les extincteurs portatifs (en quantité suffisante et faciles d'accès);
- La gestion des déchets et des débris (cueillette journalière, aucun brûlage au chantier, etc.);
- L'entreposage sécuritaire des matériaux combustibles et des carburants;
- L'installation et l'inspection des travaux électriques;
- Un responsable compétent doit être attitré pour assurer de toujours bien fermer un chantier à la fin de la journée.
- S'assurer que l'alimentation en eau comme prévu à l'article 3.2.5.7 du Code, est fonctionnelle avant le début de la construction.

Ce programme est à valider par le service incendie de la municipalité afin de s'assurer que ce dernier n'a pas d'exigences supplémentaires sur le chantier de construction.

... 14

Les documents suivants font partie intégrante de la demande:

- Proposition de solution de rechange — PSR 1 : Sécurité incendie - Construction combustible pour une école de 3 étages (numéro 161030-010) Nouvelle école primaire, secteur Vauquelin, Longueuil, datée du 17 septembre 2019 Rév.02 et signée par M. Marc-André Langevin, ingénieur, M^{me} Kseniia Polukhina, et M^{me} Émilie Hébert, ingénieure;
- Proposition de solution de rechange — PSR 1 : Sécurité incendie - Construction combustible pour une école de 3 étages (numéro 161030-010) Nouvelle école primaire, secteur Vauquelin, Longueuil, datée du 3 juin 2020 Rév. 03, et signée par M. Marc-André Langevin, ingénieur, M^{me} Kseniia Polukhina, et M^{me} Émilie Hébert, ingénieure. Cette proposition révisée comporte notamment l'Annexe 1 - Extraits du modèle numérique.
- Proposition de solution de rechange — PSR 1 : Sécurité incendie - Construction combustible pour une école de 3 étages (numéro 161030-010) Nouvelle école primaire, secteur Vauquelin, Construction combustible, Longueuil, datée du 11 novembre 2020 Rév. 05, et signée par M. Marc-André Langevin, ingénieur, M^{me} Kseniia Polukhina, et M^{me} Émilie Hébert, ingénieure. Cette proposition révisée comporte les annexes suivantes:
 - Annexe 1 - Rapport de l'essai conformément à la norme CAN/ULC S102-10 – Panneaux CLT-(NORDIC); Informations reçues concernant l'indice de propagation de la flamme de la structure en bois, comprenant le document intitulé : Surface flammability and Flame-spread Ratings et courriel de la part de M. Gilbert Zwicker envoyé à M^{me} Émilie Hébert en date du 29 septembre;
 - Annexe 2 - Plans d'architecture signés et scellés : Plans d'architecture préparés par Leclerc architectes, no. de projet 18M293, Nouvelle école primaire secteur Vauquelin, Commission scolaire Marie-Victorin, émis pour construction en date du 15 janvier 2020, et portant le sceau et la signature de de Pascal Beaudoin, architecte.
 - Annexe 3 – Plans de structure signés et scellés : Plans de structure, Nouvelle école primaire (secteur Vauquelin) Longueuil, émis pour construction en date du 15 janvier 2020 et portant les sceaux et les signatures de Philippe Lamothe et Jean-Christophe Richard.
 - Annexe 4, Calculs du dégagement de chaleur théorique, 12 novembre Rév. 05.

... 15

- Annexe 5, Identification du bois massif apparent aux étages 2 et 3 du Bloc B et comprenant les dessins suivants annotés en date du 2020-03-26 avec initiales PB: A121, Plan du niveau 2, A131, Plan du niveau 3, A221, Plan Emplacement du bois apparent aux plafonds niveau 2, et A231, Plan Emplacement du bois apparent aux plafonds niveau 3 ;
- Annexe 6, Directive de changement (plafond du salon du personnel au 2^e étage), qui comprend; Directive de modification DM-A-02, émis par Mélanie Ouellet et signé par M. Pascal Beaudoin en date du 30 mars 2020, comprenant en pièces jointes les croquis page 01-extrait du plan A-221 et page 02, extrait du plan A-222. Les dessins 01 et 02 sont intitulés Modification au plafond local A-200 – Salon du personnel;
- Annexe 7, Lettre de l'ingénieur en structure concernant le degré de résistance au feu de la structure en bois, qui comprend notamment :
 - Lettre de Philippe Lamothe ing. Chargé de projet, Les Service EXP inc, adressée à M^{me} Claire Bélanger, datée du 10 novembre 2020, et ayant pour objet : École Vauquelin – Calcul de la résistance au feu des éléments de charpente en bois lamellé-collé et du platelage. Cette lettre comporte 2 Annexes, soit : Annexe 1 Extraits (vues en plan) des plans de Structure et Annexe 2 – Calcul de la résistance au feu des éléments de charpente en bois lamellé-collé et le platelage selon l'annexe B de la norme CSA O86-14;
- Annexe 8 – Critères de conception du système de gicleurs Commission scolaire Marie-Victorin, Nouvelle école primaire, Secteur Vauquelin - Extrait du devis mécanique Section 21 05 05 produit par Bouthillette Parizeau :
- Annexe 9 – Extrait NFPA 13-2016 Handbook – Usages et combustibles correspondant à un risque Ordinaire Groupe 1 (gicleurs du gymnase).
- Proposition de solution de rechange — PSR 1 : Sécurité incendie - Construction combustible pour une école de trois (3) étages (numéro 161030-010) Nouvelle école primaire, secteur Vauquelin, - construction combustible, Longueuil, datée du 9 décembre 2020 Rév. 05.1, et signée par M. Marc-André Langevin, ingénieur, M^{me} Kseniia Polukhina, et M^{me} Emilie Hébert, ingénieure.
- Courriel de la part de M. Benoit Ayotte, coordonnateur Division des mesures préventives et des relations avec la communauté, adressé à M^{me} Claire Bélanger en date du 23 janvier 2020.

... 16

Cette décision est prise sous réserve des informations contenues dans votre demande et n'est applicable que pour celle-ci. Cette décision ne doit pas être interprétée comme une approbation du projet et elle ne dispense pas le requérant d'obtenir toute autre autorisation requise par toute loi ou tout règlement, le cas échéant.

Pour tous renseignements supplémentaires concernant ce dossier, veuillez communiquer avec la soussignée au numéro de téléphone suivant : 514 774-8284.

Veuillez agréer, Madame, nos salutations les meilleures.

Claire Bélanger,
Architecte

Anne Pelletier,
Ingénieure

c. c. : M. Christian Couloume, Commission scolaire Marie-Victorin



**Service de sécurité incendie
AGGLOMÉRATION DE LONGUEUIL**

Division des mesures préventives

Le 7 août 2017

Madame Lise Veilleux
Conseillère technique
Régie du bâtiment du Québec
545, Crémazie Est, 7^e étage
Montréal (Québec) H2M 2V2

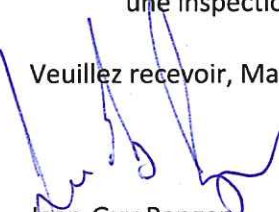
Objet : Points soulevés concernant la construction d'une école combustible de 3 étages

Madame,

La présente fait suite à notre rencontre du 20 juillet dernier. Nous sommes favorables au projet, mais les professionnels devront fournir les informations sur les éléments suivants et les respecter lors de la construction :

- Détails sur le degré de résistance au feu des ancrages ainsi que l'assemblage, nous soumettre la fiche technique ;
- Fournir l'information sur le type de bois utilisé ainsi que la fiche technique ;
- Soumettre des plans détaillés (assemblages, jonctions des matériaux, composition des planchers – plafonds – toit) ;
- Prévoir des voies d'accès conforme au Règlement CO-2017-950 sur la prévention des incendies ;
- Surveillance régulière du chantier par un professionnel, aux étapes importantes identifiées par les professionnels ;
- Communiquer avec le Service de sécurité incendie et la Régie du bâtiment du Québec pour une inspection à chaque étape de la construction, tel qu'avant de fermer les murs.

Veillez recevoir, Madame, l'expression de mes salutations distinguées.


Jean-Guy Ranger
Chef de division des mesures préventives
Tél. : 450 463-7100, p. 5111

JGR/jl