

SESSION 2023

---

**CAPLP  
CONCOURS EXTERNE  
ET TROISIÈME CONCOURS**

**Section : GÉNIE CIVIL**

**Option : CONSTRUCTION ET ÉCONOMIE**

**ÉPREUVE ÉCRITE DISCIPLINAIRE**

Durée : 5 heures

*Calculatrice autorisée selon les modalités de la circulaire du 17 juin 2021 publiée au BOEN du 29 juillet 2021.*

*L'usage de tout ouvrage de référence, de tout dictionnaire et de tout autre matériel électronique est rigoureusement interdit.*

*Il appartient au candidat de vérifier qu'il a reçu un sujet complet et correspondant à l'épreuve à laquelle il se présente.*

*Si vous repérez ce qui vous semble être une erreur d'énoncé, vous devez le signaler très lisiblement sur votre copie, en proposer la correction et poursuivre l'épreuve en conséquence. De même, si cela vous conduit à formuler une ou plusieurs hypothèses, vous devez la (ou les) mentionner explicitement.*

**NB : Conformément au principe d'anonymat, votre copie ne doit comporter aucun signe distinctif, tel que nom, signature, origine, etc. Si le travail qui vous est demandé consiste notamment en la rédaction d'un projet ou d'une note, vous devrez impérativement vous abstenir de la signer ou de l'identifier. Le fait de rendre une copie blanche est éliminatoire.**

**Tournez la page S.V.P.**

A

## INFORMATION AUX CANDIDATS

Vous trouverez ci-après les codes nécessaires vous permettant de compléter les rubriques figurant en en-tête de votre copie.

Ces codes doivent être reportés sur chacune des copies que vous remettrez.

► Concours externe du CAPLP de l'enseignement public :

- **option construction et économie :**

Concours	Section/option	Epreuve	Matière
EFE	3010J	101	9311

► **Troisième concours externe du CAPLP de l'enseignement public :**

Concours	Section/option	Epreuve	Matière
EFV	3010J	101	9311





Ce sujet s'appuie sur un DOSSIER TECHNIQUE de construction  
d'un bâtiment pour un centre technique municipal

N°	ÉTUDES	BARÈME	DURÉES INDICATIVES
1	Analyse technique	7 points	1h45
2	Structure du bâtiment	7 points	1h45
3	Quantitatif et estimatif de couverture	6 points	1h30
		20 points	5h00



## CONSTRUCTION D'UN BÂTIMENT POUR UN CENTRE TECHNIQUE MUNICIPAL

Ce sujet est composé des documents suivants :

### DOSSIER TECHNIQUE

DT 1 : Présentation du dossier .....	2
DT 2 : Plan du Rez-de-chaussée .....	3
DT 3 : Plan des Façades .....	3
DT 4 : Coupes de principe .....	4
DT 5 : Dessins de détails .....	5
DT 6 : Plan de Toiture .....	6
DT 7 : Plan de Charpente .....	7
DT 8 : Implantation des Poteaux en bois massif .....	8
DT 9 : Extrait du CCTP, lot 01 - Gros œuvre .....	9
DT 10 : Extrait du CCTP, lot 03 - Charpente et isolation .....	10
DT 11 : Extrait du CCTP, lot 10 - Enduits extérieurs .....	10
DT 12 : Extrait N°1 de l'Eurocode 5 (NF EN-1995) .....	11
DT 13 : Extrait N°2 de l'Eurocode 5 (NF EN-1995) .....	12
DT 14 : Renseignements complémentaires, « Poteau M1 » .....	12
DT 15 : Renseignements complémentaires, « Étude de prix couverture » .....	13

### ÉTUDES

Étude 1 : Analyse technique .....	14
Étude 2 : Structure du bâtiment .....	14
Étude 3 : Quantitatif et estimatif de couverture .....	14

### DOCUMENTS RÉPONSES

DR 1.1 Plan du RDC, parois verticales porteuses .....	15
DR 1.2 Dessin de détail en pied de mur file 6 à l'échelle 1/5 <sup>e</sup> .....	16
DR 2.1 Étude de la poutre K2 .....	17
DR 2.2 Étude de la poutre K2 .....	17
DR 3 Sous-détail en DS d'un m <sup>2</sup> de couverture et extrait de la DPGF .....	19

**Les 3 études sont indépendantes**  
**Les 3 études doivent être traitées sur des copies séparées**

## DT 1 : Présentation du dossier

Description sommaire du projet

Le centre technique municipal est situé près du littoral, à proximité de St-Nazaire (alt. 6 m). Le bâtiment est implanté au cœur de la parcelle afin de pouvoir disposer d'une vue sur la future entrée ainsi que sur les espaces de stockages, tout en étant le moins loin possible des ateliers existants.

L'ensemble du bâtiment est à ossature bois du type : poteaux, poutres/arbalétriers et pannes.

Les murs périphériques en ossature bois des locaux chauffés (démarche « bas carbone ») sont structurels et isolés entre montants par :

- Du béton de chanvre non structural ;
- De la ouate de cellulose ;
- Des laines végétales.

La partie stockage – magasin n'est pas chauffée.

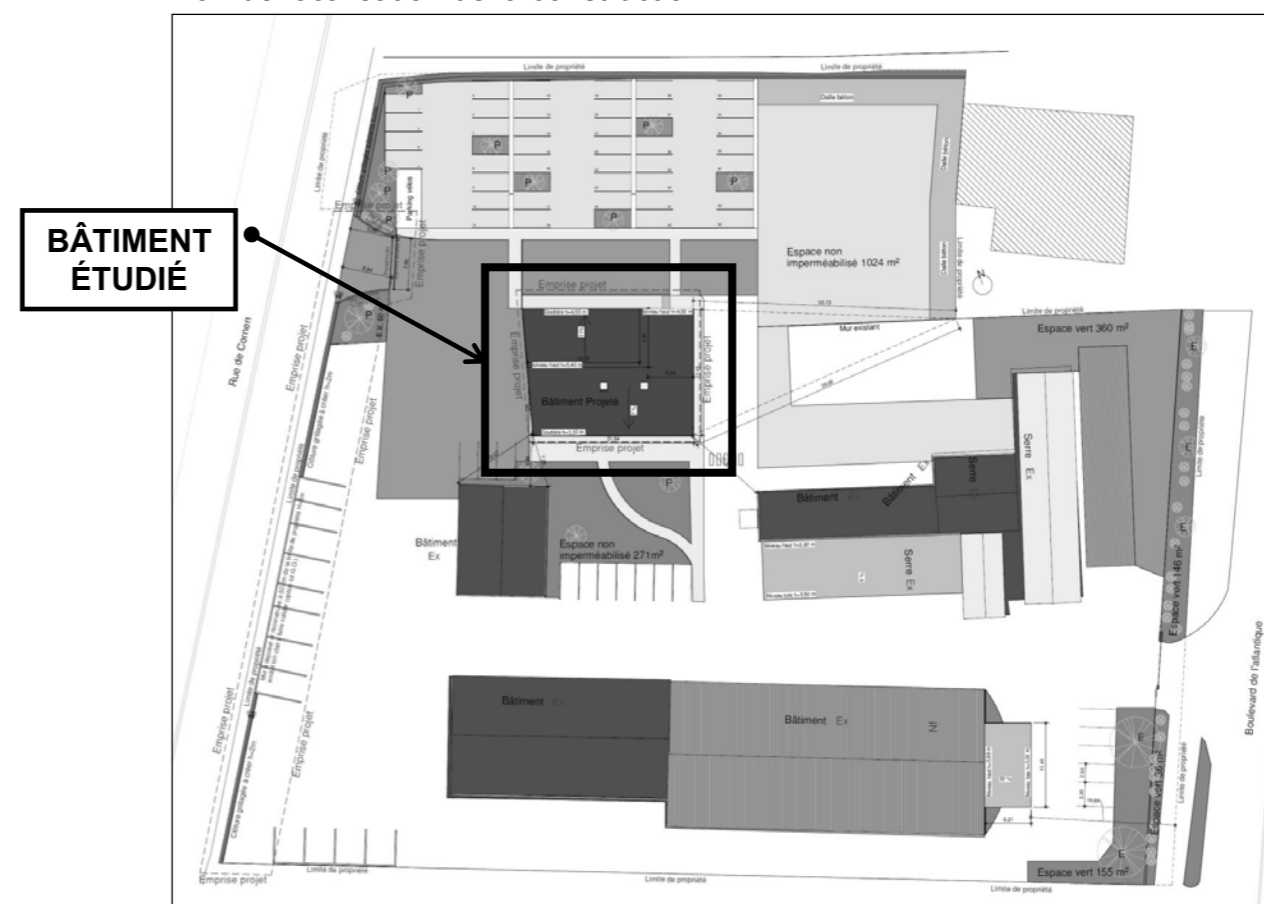
La construction comprend :

- Une zone de stockage de 70 m<sup>2</sup> environ
- Des bureaux
- Une salle de réunion mutualisable avec une salle de repas
- Des vestiaires hommes et femmes pour 40 personnes dont 4 femmes
- Des sanitaires hommes et femmes également



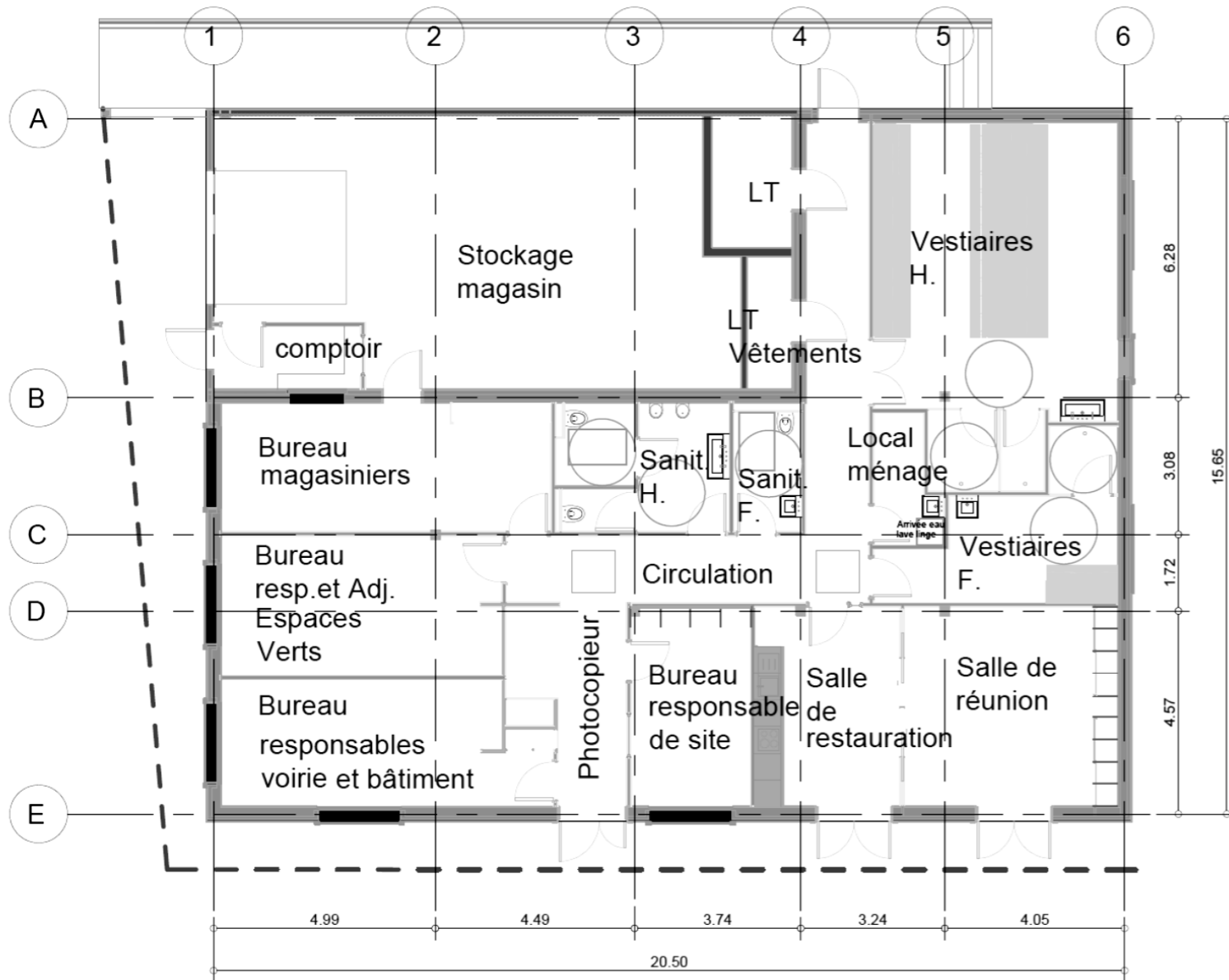
Situation du projet

Plan de localisation de la construction

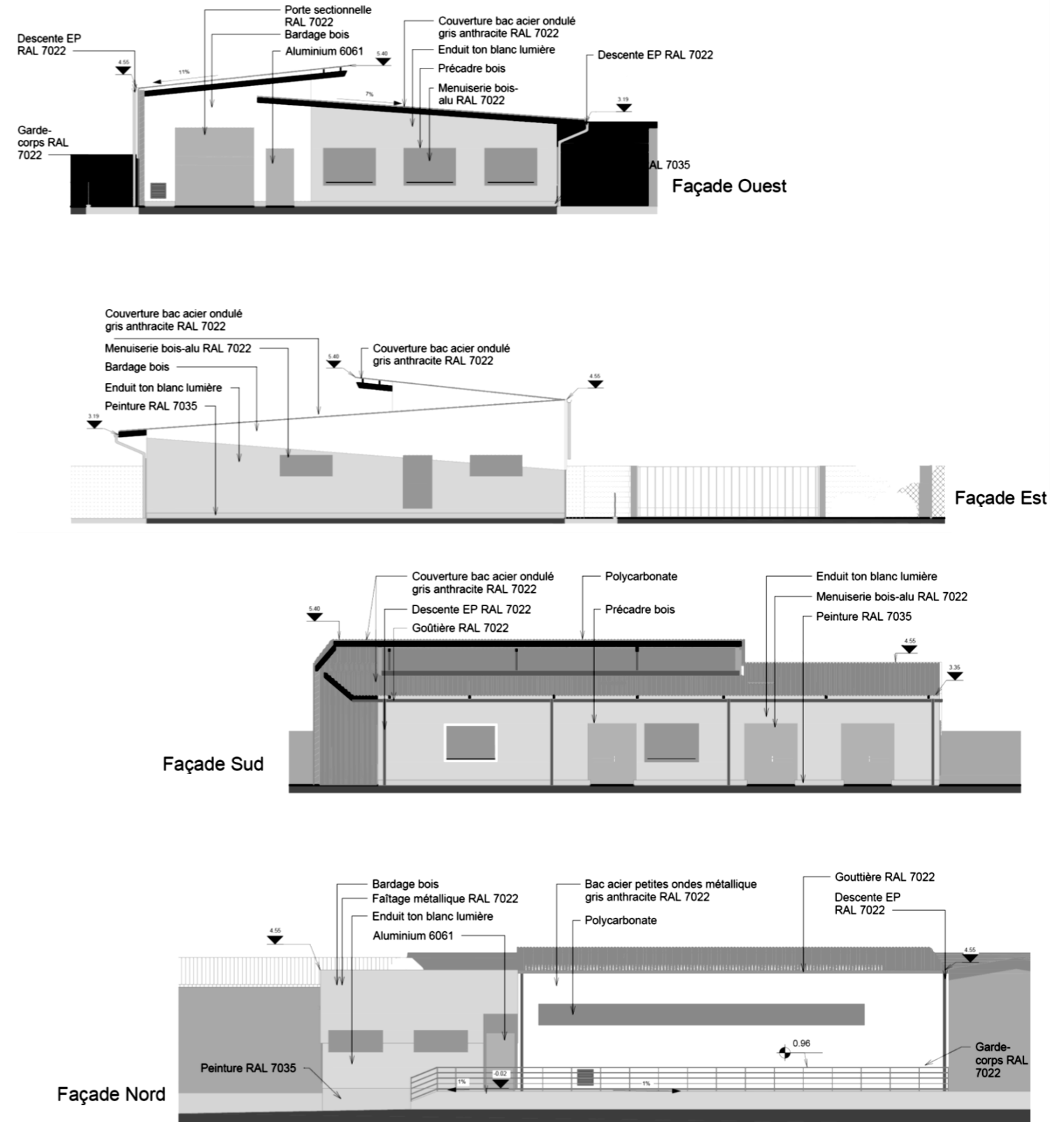


## DT 2 : Plan du Rez-de-chaussée

Échelles indéterminées



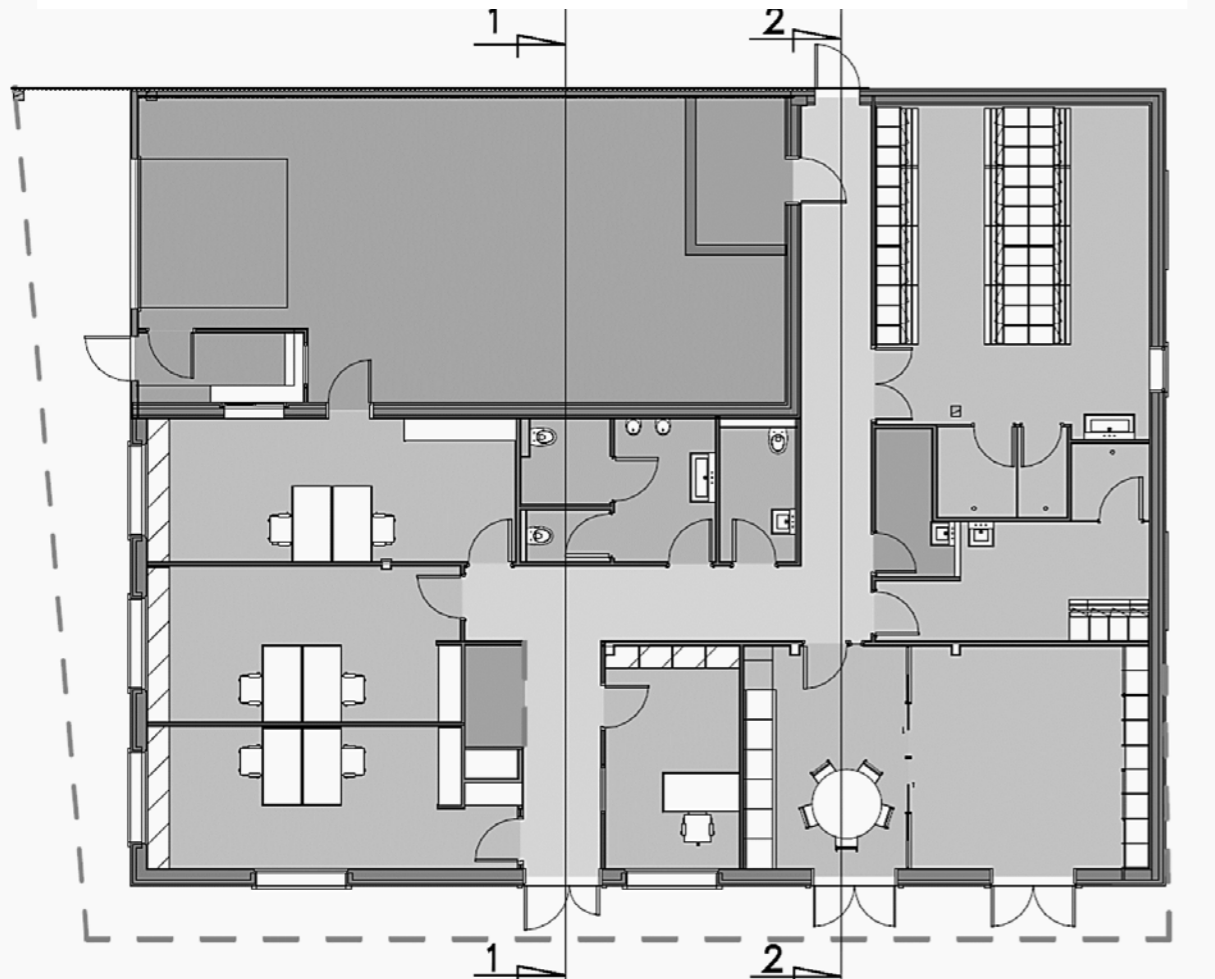
## DT 3 : Plan des Façades



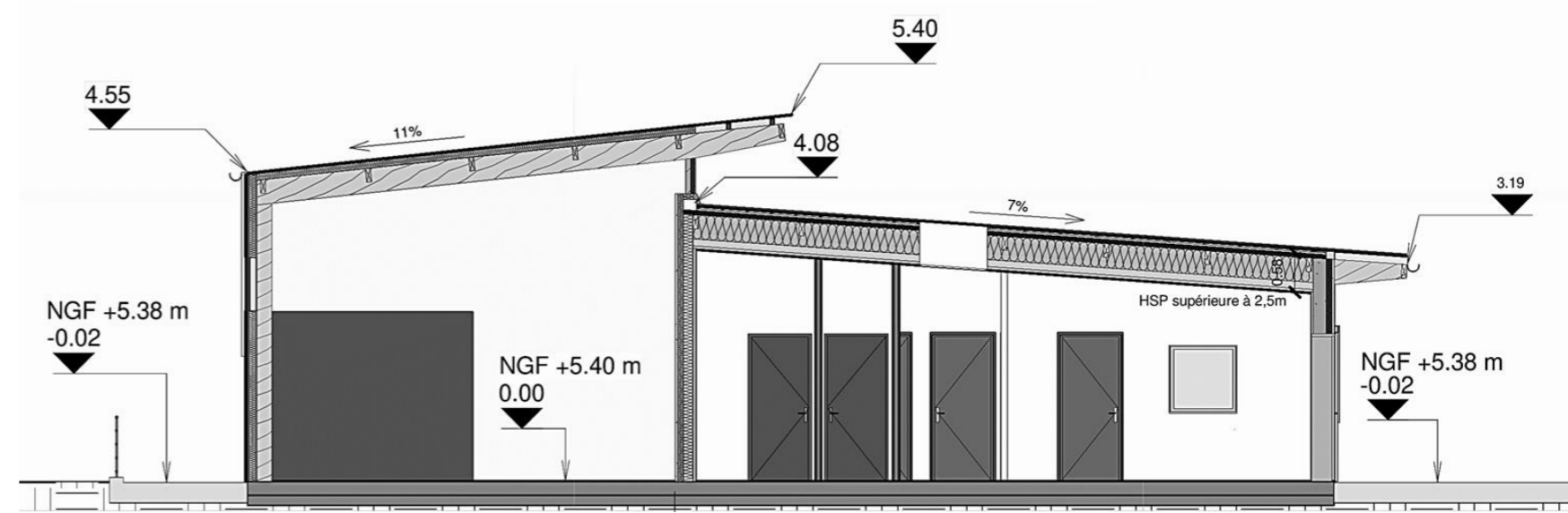
# DT 4 : Coupes de principe

Échelles indéterminées

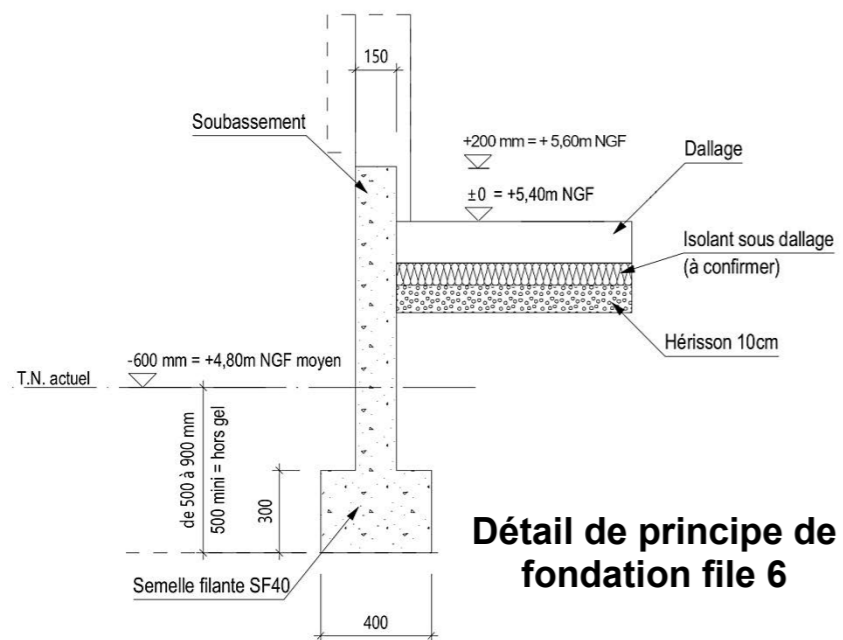
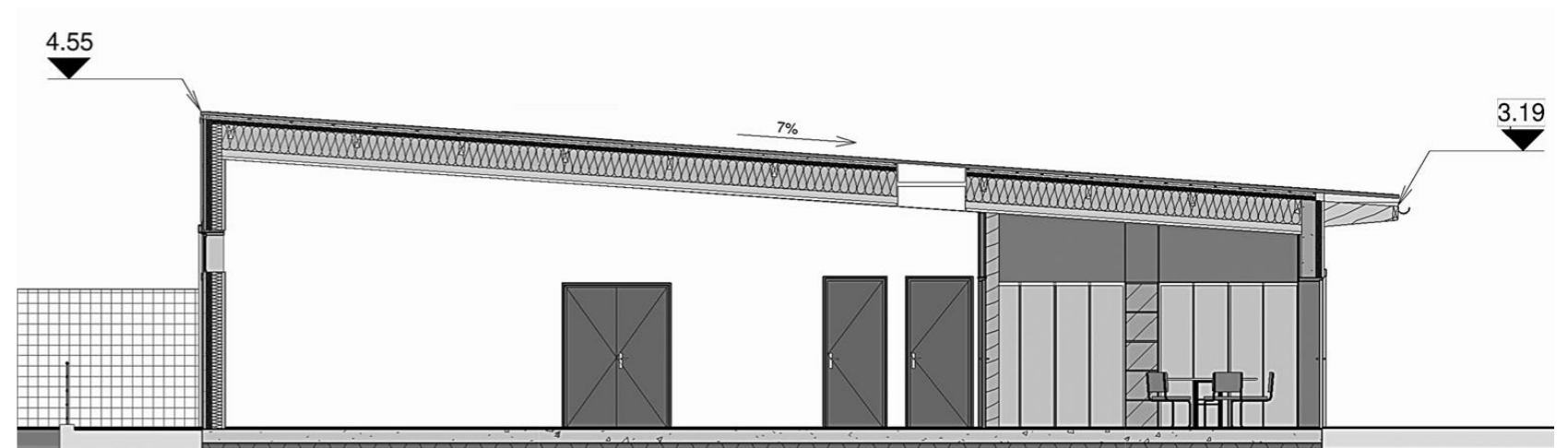
## PLAN DE REPÉRAGE



## COUPE 1-1



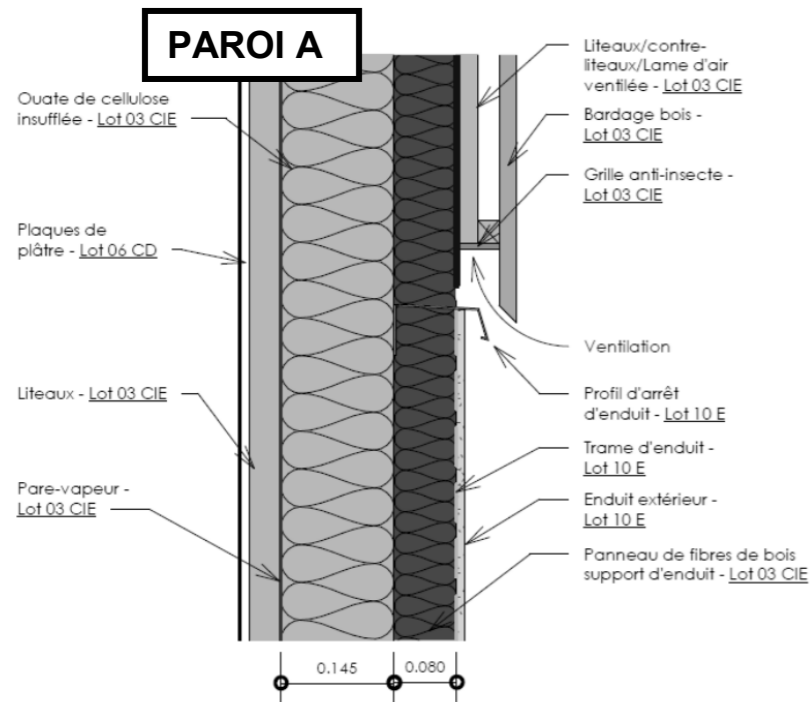
## COUPE 2-2



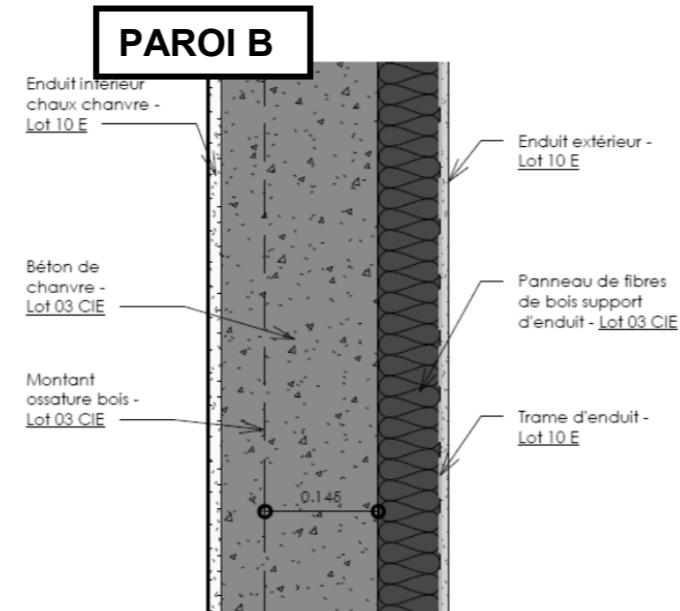


# DT 5 : Dessins de détails

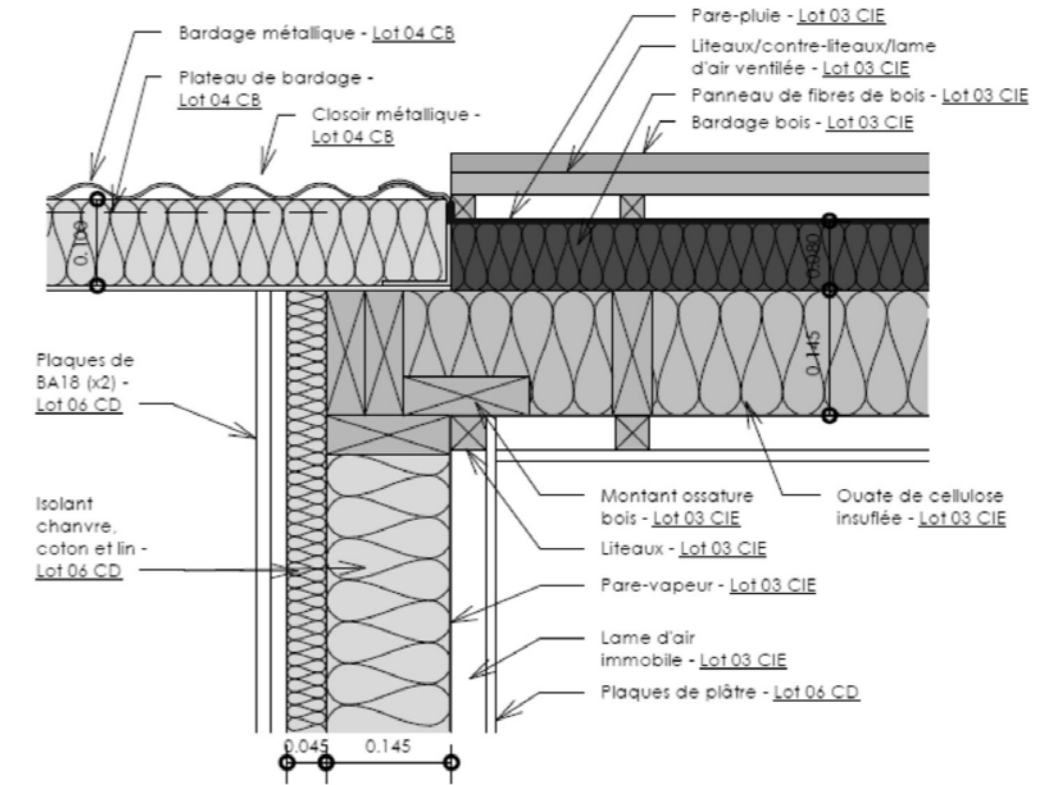
Parois ext. Nord et Est, Bureaux



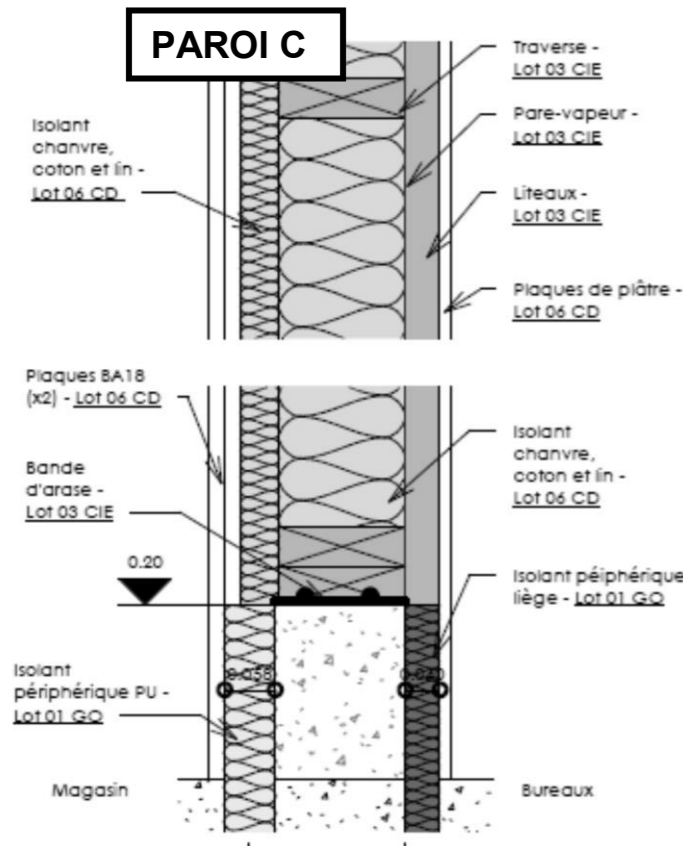
Parois ext. Sud et Ouest



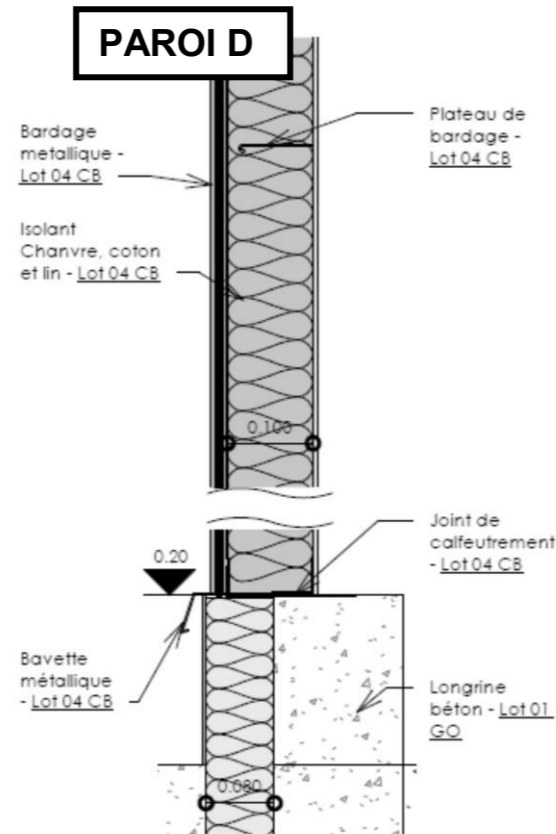
Coupe horizontale sur jonction mur bac acier et Bardage, Nord



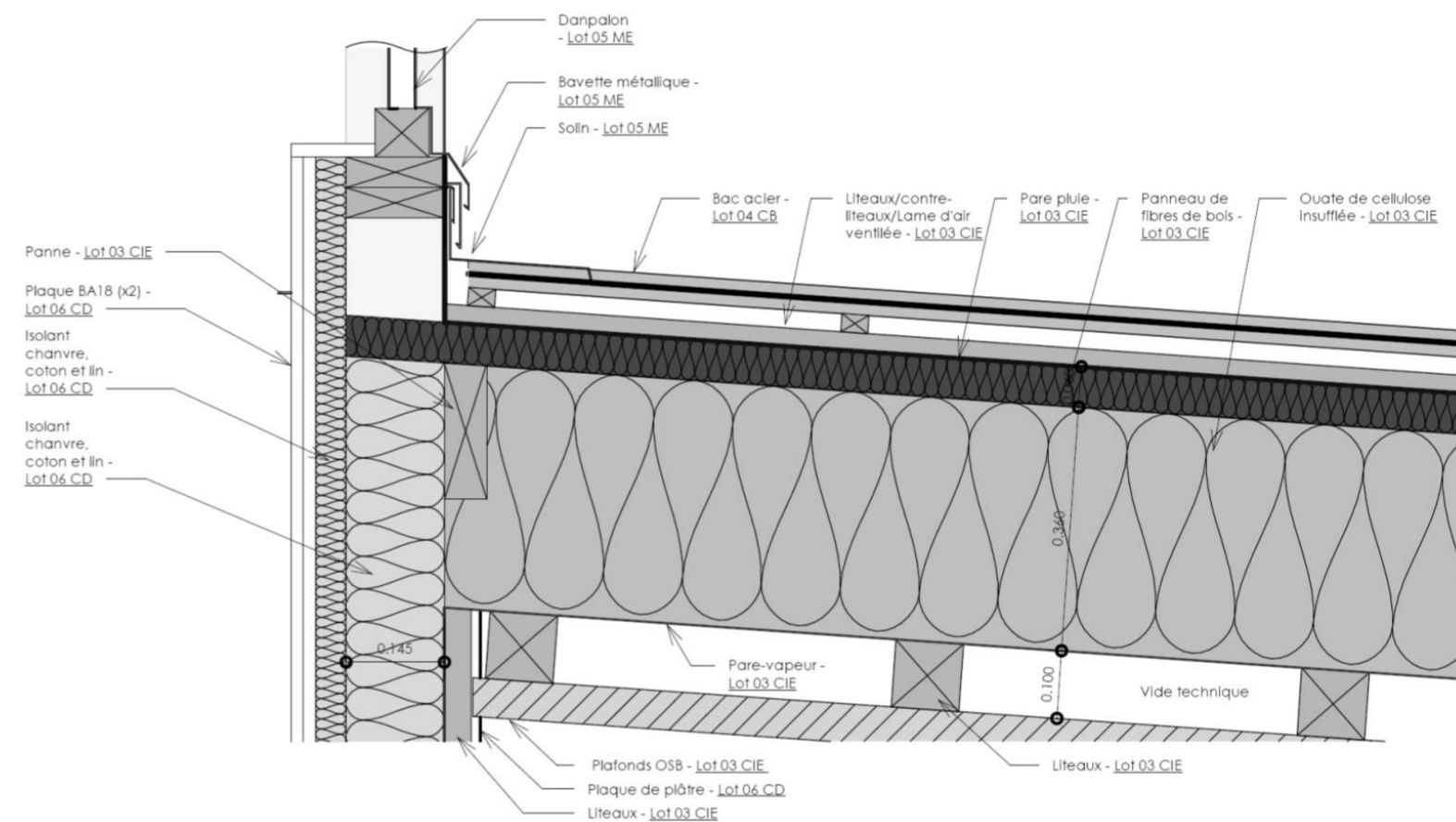
Parois entre Magasin et Bureaux



Parois Nord magasin

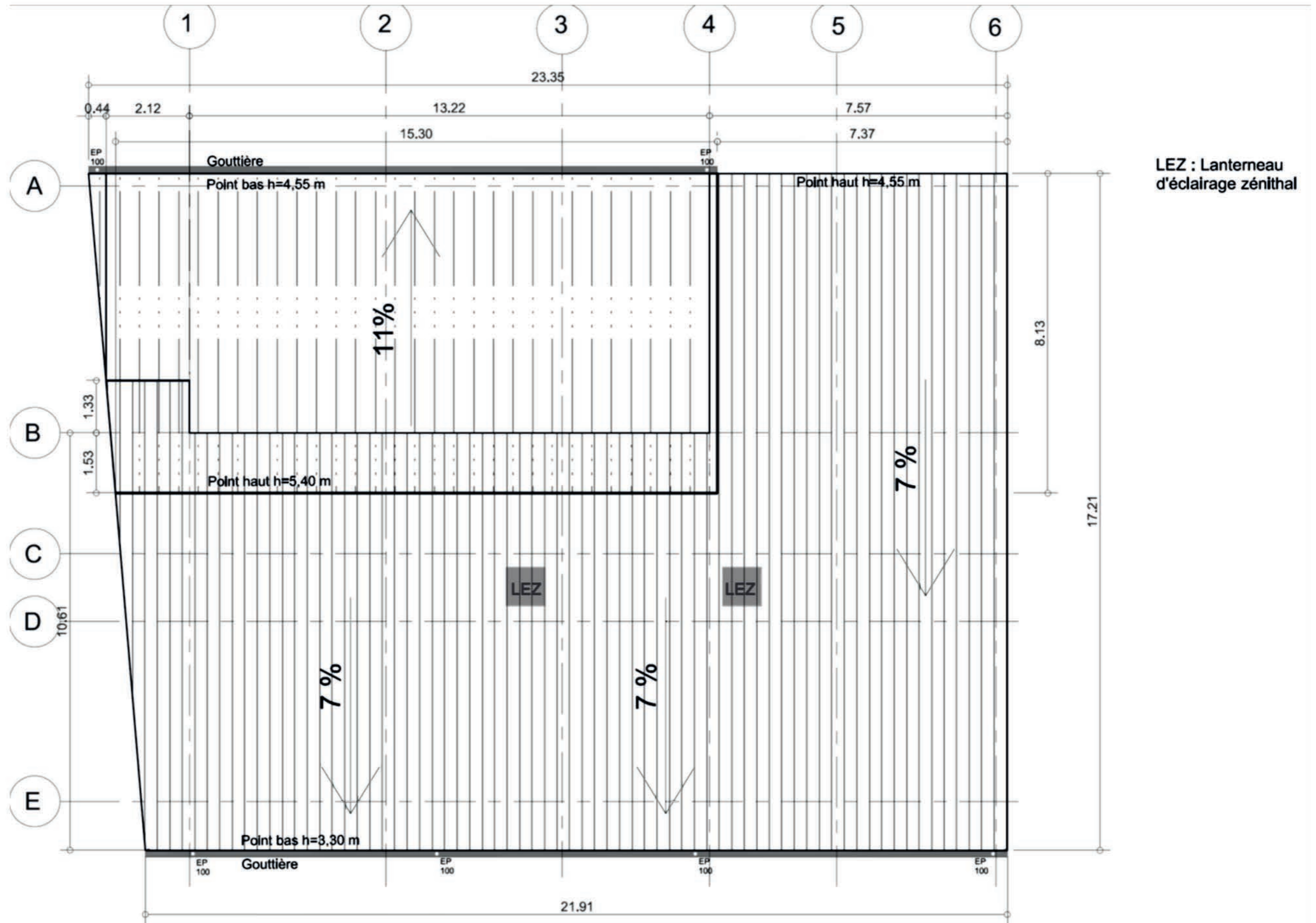


Jonction haute mur/toiture magasin et jonction toiture bureaux et mur magasin



# DT 6 : Plan de Toiture

Échelle  
indéterminée



# DT 7 : Plan de Charpente

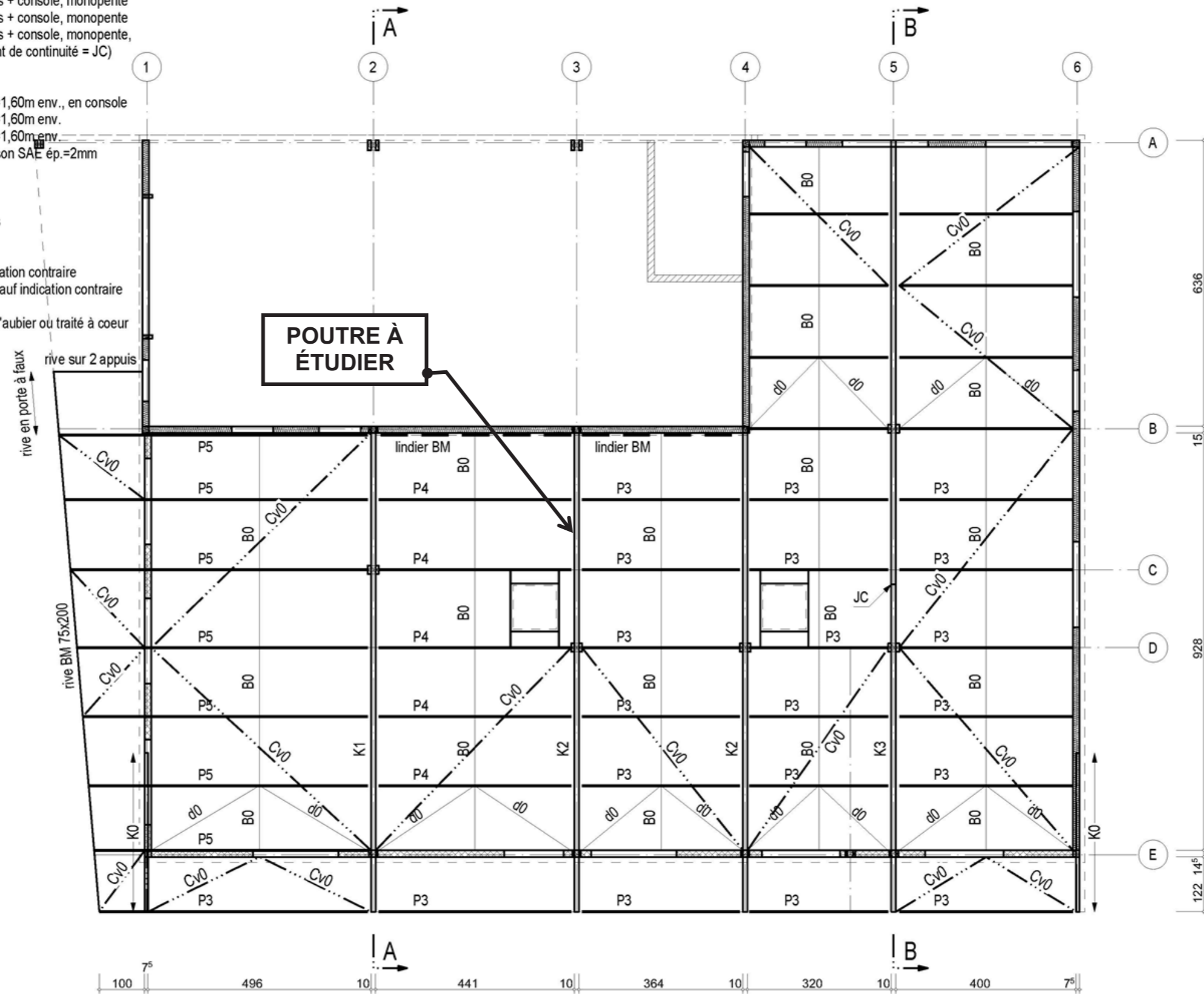
Échelle indéterminée

## Vue en plan des ossatures de combles bureaux

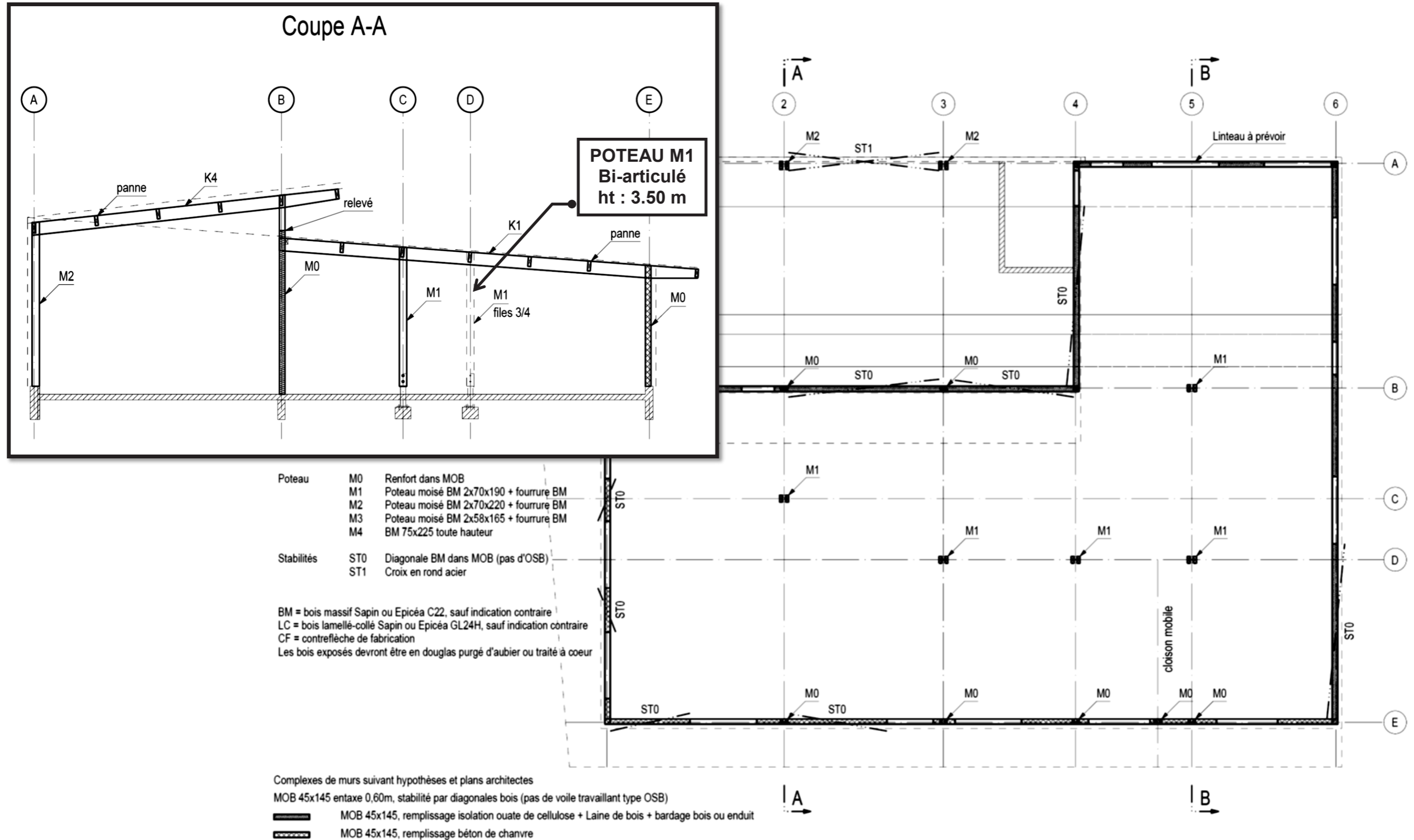
### CARACTERISTIQUES DES ELEMENTS

Arba	K1	LC 100x360, sur 3 appuis + console, monopente
	K2	LC 100x360, sur 3 appuis + console, monopente
	K3	LC 100x360, sur 4 appuis + console, monopente, (en deux pièces avec joint de continuité = JC)
Console	K0	BM 75x200, en console
Pannes	P5	BM 75x250, entraxe ec.=1,60m env., en console
	P4	BM 75x225, entraxe ec.=1,60m env.
	P3	BM 75x200, entraxe ec.=1,60m env.
Buton/Lierne	B0	BM entre panne
	d0	BM entre panne
Décharge		
Contreventements	Cv0	BM sous pannes

BM = bois massif Sapin ou Epicéa C22, sauf indication contraire  
 LC = bois lamellé-collé Sapin ou Epicéa GL24H, sauf indication contraire  
 CF = contreflèche de fabrication  
 Les bois exposés devront être en douglas purgé d'aubier ou traité à coeur



# DT 8 : Implantation des Poteaux en bois massif



Échelles indéterminées

## **1.4 Fondations**

### **1.4.3 Soubassement**

Réalisation des murs de soubassement d'épaisseur 15 cm minimum en béton armé comprenant :

- Coffrages style L (lisse) toutes faces
- Armatures en acier HA selon plan BET
- Béton B3
- Les réservations pour les seuils, passages de canalisations, réseaux, etc.,

Localisation: Périphérie du bâtiment (arase +0.20 m) et séparation stockage magasin / bureaux (arase -0.15)

### **1.4.4 Isolant du soubassement**

Isolant thermique vertical extérieur du soubassement de la partie bureaux, adapté à un usage semi-enterré, en mousse de polyuréthane ( $R = 2.5 \text{ m}^2.K/W$  suivant étude RT2012), de -0.40 m à +0.20 m, compris protection par un enduit de ciment grillagé de type ROOFMATELG-X ou équivalent.

Isolant liège côté intérieur épaisseur 40 mm jusqu'à +0.20 m du fini bâtiment, compris les retours sur les parties latérales pour éviter les ponts thermiques.

Localisation: Périphérie du bâtiment et séparation stockage magasin / bureaux

## **1.7 Dallage**

### **1.7.1 Isolant**

Fourniture et mise en œuvre d'un isolant rigide, de 120 mm d'épaisseur, sous dallage en panneau de polystyrène expansé ( $R = 4 \text{ m}^2.K/W$  suivant étude RT2012), avec module d'élasticité permettant la réalisation du dallage bureau (valeur  $R_{cs}$  répondant au DTU 13.3), type KNAUF THERM DALLAGE, ou équivalent.

Les panneaux devront être parfaitement joints. Les découpes entre panneaux épouseront parfaitement la forme des ouvrages enterrés.

Localisation: Sous tout le dallage bureau de la zone de bureaux / vestiaires

### **1.7.3 Dallage**

L'ensemble des travaux de dallage sera réalisé suivant les préconisations du rapport de sol et en fonction des caractéristiques de la plateforme, dont les critères de réception sont également définis dans le rapport de sol.

Corps de dallage de la zone stockage magasin, en béton armé, non fibré épaisseur suivant charges, compris treillis soudé. Finition S3 livré à  $\pm 0.00$  m avec incorporation d'un durcisseur quartz ou corindon à raison de  $5 \text{ kg/m}^2$ .

Corps de dallage de la zone bureaux, en béton armé, non fibré, épaisseur 150 mm, compris treillis soudé. Finition S3 livré à  $\pm 0.00$  m avec incorporation d'un durcisseur quartz ou corindon à raison de  $5 \text{ kg/m}^2$ .

Décaissés à prévoir sur la zone bureaux :

- Au niveau des tapis de sol (réservation à voir avec le lot revêtements de sols), compris incorporation des cornières de rives des tapis.

- Au niveau des douches de vestiaires (réservation à -0.07 m pour réalisation d'une chape et d'un carrelage collé désolidarisé).

Localisation: Voir plans

**3.2 Charpente**

**3.2.3 Murs à ossature bois**

Réalisation de murs à ossature bois porteurs en bois massifs, comprenant deux lisses en pied 40x145 fixées sur longrine recevant une bande d'arase étanche. Un liteau 40x40, coté intérieur, permet de créer une lame d'air. Il sera prévu un pare vapeur entre la ouate et le liteau. Ce dernier continuera contre l'isolant en liège. Le tout sera double d'une plaque de plâtre type BA13 ou équivalent sur les parois du bureau.(cf LOT CLOISON-DOUBLAGE)

Localisation: Voir plans

**3.2.4 Supports de couverture et plafonds en zone bureaux**

Réalisation des complexes support de couverture, à partir des pannes en bois, comprenant (du haut vers le bas):

- Liteau et contre-liteau de 27x40 traités classe 2, avec un entraxe de 600 mm, pour réaliser une lame d'air ventilée au-dessus du panneau de fibre de bois en partie supérieure des pannes
- Pare-pluie respirant
- Panneau en fibre de bois rigide pour rupture des ponts thermiques épaisseur 60 mm environ ( $R > 1.5 \text{m}^2 \cdot \text{K/W}$ )
- Isolant Ouate de cellulose soufflé (voir chapitre 3.5.), non pris en charge dans ce lot.
- Pare-vapeur
- Liteaux, entraxe de 900 mm d'épaisseur minimale 100 mm pour permettre le passage des gaines électriques. Leur section devra d'autre part être adaptée pour permettre le support de l'isolant, des plafonds OSB et de l'électricité.
- Plafonds OSB3, d'épaisseur 40 mm, sans formaldéhyde, vissés.

Les plaques ne seront pas assemblées par rainures et languettes pour pouvoir démonter une seule plaque si besoin, compris toutes les sujétions d'assemblages et de fixations.

Localisation: Voir plans

**2.2 Enduits extérieurs sur isolation fibre de bois**

Enduit conçu pour les supports en fibre de bois type ITE, de type STOTHERM WOOD ou équivalent avec tramage. Il devra être perméable à la vapeur d'eau, avoir une base de chaux dans sa composition et disposer d'un avis technique.

Il sera réalisé en plusieurs couches comprenant :

- 1ère couche en 1 passe (sous-couche) épaisseur suivant préconisations fabricant, compris tramage plastique
- 2ème couche en 1 passe (couche d'impression) épaisseur suivant préconisations fabricant, qui a pour but d'assurer la bonne tenue de l'enduit de finition
- 3ème couche en 1 passe ( finition) épaisseur suivant préconisations fabricant, qui a pour but d'assurer la finition

L'ensemble aura une épaisseur d'environ 10 mm.

Un soin particulier sera apporté au traitement des jonctions avec les ouvrages connexes (menuiseries extérieures, serrurerie) et au niveau des angles rentrants et saillants.

Fourniture et pose de bavettes en pied de façades RAL 7022.

Pose de bavette ou tout autre élément assurant la pérennité de l'enduit à la liaison entre le haut des enduits et le bardage bois.

L'arase inférieure de l'enduit extérieur devra se situer au moins à 200 mm au-dessus du niveau fini du terrain extérieur.

Mise en œuvre des enduits à une température extérieure comprise entre 8 et 25°C.

La planéité finale du mur sera conforme au DTU26-1.

Localisation: Voir plans de façades et carnet de détails.

**Tableau 11 : valeurs caractéristiques des bois massifs résineux**

Symbole	Désignation	Unité	C14	C16	C18	C22	C24	C27	C30	C35	C40
$f_{m,k}$	Contrainte de flexion	N/mm <sup>2</sup>	14	16	18	22	24	27	30	35	40
$f_{t,0,k}$	Contrainte de traction axiale	N/mm <sup>2</sup>	8	10	11	13	14	16	18	21	24
$f_{t,90,k}$	Contrainte de traction perpendiculaire	N/mm <sup>2</sup>	0,4	0,5	0,5	0,5	0,5	0,6	0,6	0,6	0,6
$f_{c,0,k}$	Contrainte de compression axiale	N/mm <sup>2</sup>	16	17	18	20	21	22	23	25	26
$f_{c,90,k}$	Contrainte de compression perpendiculaire	N/mm <sup>2</sup>	2,0	2,2	2,2	2,4	2,5	2,6	2,7	2,8	2,9
$f_{v,k}$	Contrainte de cisaillement	N/mm <sup>2</sup>	1,7	1,8	2,0	2,4	2,5	2,8	3,0	3,4	3,8
$E_{0,mean}$	Module moyen axial	kN/mm <sup>2</sup>	7	8	9	10	11	11,5	12	13	14
$E_{0,05}$	Module axial au 5 <sup>e</sup> pourcentile	kN/mm <sup>2</sup>	4,7	5,4	6,0	6,7	7,4	7,7	8,0	8,7	9,4

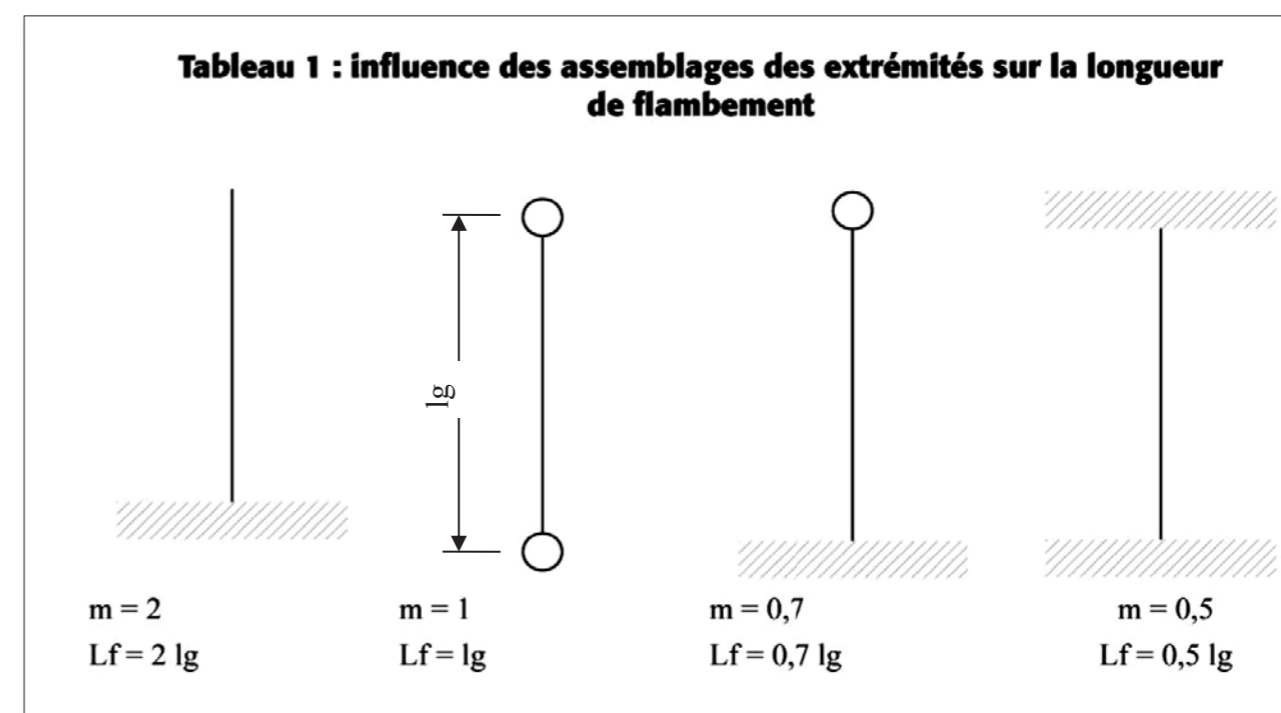
**Tableau 17 : valeur du  $\gamma_M$  en fonction de la dispersion du matériau**

États limites ultimes		
Combinaisons fondamentales		
Matériaux	Bois	1,3
	Lamellé-collé	1,25
	Lamibois (LVL), OSB	1,2
Assemblages (p. 171)		1,3
Combinaisons accidentelles		1,0
États limites de service		1,0

**Tableau 15 : valeur de  $k_{mod}$  du bois massif (BM), du lamellé-collé (LC) du lamibois (LVL) et du contreplaqué (CP)**

Durée de chargement		Classe de service		
Classe de durée de chargement	Exemple de chargement	1 $H_{bois} < 13\%$ (local chauffé)	2 $13\% \leq H_{bois} \leq 20\%$ (sous abri)	3 $H_{bois} > 20\%$ (extérieur)
<b>P</b> : Permanente > 10 ans	Charge de structure	<b>0,6</b>	<b>0,6</b>	<b>0,5</b>
<b>LT</b> : Long terme de 6 mois à 10 ans	Stockage	<b>0,7</b>	<b>0,7</b>	<b>0,55</b>
<b>MT</b> : Moyen terme de 1 sem. à 10 ans	Charge d'exploitation Neige alt. $\geq 1000$ m	<b>0,8</b>	<b>0,8</b>	<b>0,65</b>
<b>CT</b> : Court terme < 1 semaine	Neige alt. < 1000 m	<b>0,9</b>	<b>0,9</b>	<b>0,7</b>
<b>I</b> : Instantanée	Vent, neige exceptionnelle	<b>1,1</b>	<b>1,1</b>	<b>0,9</b>

**Tableau 1 : influence des assemblages des extrémités sur la longueur de flambement**



## DT 13 : Extrait N°2 de l'Eurocode 5 (NF EN-1995)

Risque de flambement du poteau si  $\lambda_{rel,z} > 0.3$

Formule de l'élanement relatif :

$$\lambda_{rel,z} = \frac{\lambda_z}{\pi} \sqrt{\frac{f_{c,0,k}}{E_{0,05}}}$$

$\lambda_z$  : élanement mécanique suivant l'axe z :

$$\lambda_z = \frac{m \cdot l_g}{\sqrt{I_{Gz}/A}}$$

$m$  : coefficient permettant de définir la longueur de flambement  
 $l_g$  : longueur de la barre en mm  
 $I_{Gz}$  : moment d'inertie d'une section en mm<sup>4</sup>  
 $A$  : section en mm<sup>2</sup>

$f_{c,0,k}$  : contrainte caractéristique de résistance en compression axiale en MPa.

$E_{0,05}$  : module axial au 5e pourcentile en MPa (ou caractéristique).

**Résistance à la compression axiale**

$$\frac{\sigma_{c,0,d}}{k_{c,z} \cdot f_{c,0,d}} \leq 1$$

$\sigma_{c,0,d}$  : contrainte de compression axiale en MPa

$$\sigma_{c,0,d} = \frac{N}{A}$$

$N$  : effort de compression en N (= 3062 daN)  
 $A$  : section du poteau en mm<sup>2</sup>

$k_{c,z}$  : coefficient de flambement (valeur pour l'étude = 0.545)

$$f_{c,0,d} = f_{c,0,k} \frac{k_{mod}}{\gamma_M}$$

$k_{mod}$  : coefficient permettant de définir la résistance du bois  
 $\gamma_M$  : coefficient de dispersion du bois massif  
 $f_{c,0,k}$  : contrainte de compression axiale

## DT 14 : Renseignements complémentaires « Poteau M1 »

Valeur à prendre en compte pour la descente de charges sur la poutre K2

Charges permanente G :

Couverture bac acier sur débord de toit :  $G_{k,j} = 20 \text{ daN/m}^2$

Complexe couverture bac acier sur zone bureaux :  $G_{k,j} = 69 \text{ daN/m}^2$

Masse volumique poutre K2 en lamellé collé :  $\rho_{g,k} = 410 \text{ kg/m}^3$

Fenêtre de toit LEZ : identique couverture bac acier

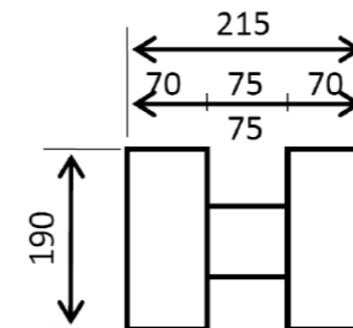
Charges d'exploitation Q :

Entretien sur comble à faible pente entre les appuis  $A_0 - A_2$  :  $q_k = 40 \text{ daN/m}$

Charges de neige S :

Neige :  $S_k = 36 \text{ daN/m}^2$

**Section cotée du poteau M1**



**Moment d'inertie** de la section du poteau M1 :  $I_{Gz} = 82,7 \times 10^6 \text{ mm}^4$

**Charge verticale** sur le poteau M1 :  $N_{A1} = 5144 \text{ daN}$

**Classe de durée de chargement** du poteau M1 : CT



## DT15 : Renseignements complémentaires « Étude de prix Couverture »

### MATÉRIAUX :

Le fournisseur propose une remise de 25% sur l'ensemble des fournitures.

#### Liteau et contre-liteau

Vendu à l'unité en longueur de 3 ou 4 m avec les caractéristiques suivantes :

Référence	section	Prix
Liteau sapin traité classe 2	27 x 40	1.77 €/lg de 3 m
Liteau sapin traité classe 2	27 x 32	0.46 €/m
Liteau sapin non traité	27 x 40	1.96 €/lg de 4 m
Liteau sapin traité classe 2	100 x 100	23.40 €/lg de 3 m

#### Pare pluie

Membrane triple couche légère et respirante avec une classe d'étanchéité W1, adaptée à toutes toitures inclinées en rouleau de 25 m x 1.50 m à 142.00 €/rouleau

Écran de sous toiture non respirant, complexe souple de deux couches polyéthylène avec grille noyée, en rouleau de 30 m x 1 m à 0.80 €/m<sup>2</sup>

#### Panneau fibre de bois

Produits	Conditionnement	Tarifs
Panneau en fibre de bois 1220 x 600 mm, ép <sup>r</sup> : 4 cm	10 panneaux / botte	38.89 €/botte
Panneau, épr 60 mm, isolant insensible à l'humidité, doté d'un profil de densité brute monocouche et homogène, pour le revêtement de murs extérieurs	Panneau de 1760 x 600 mm	105,60 €/m <sup>2</sup>
Panneau, isolant écologique, rigide à bords droits STEICO THERM. Utilisation en murs, toitures et planchers. Format de 1350 x 600 mm, épr 60 mm	Panneau	9.80 €/m <sup>2</sup>

#### Pare vapeur

Pare-vapeur / pare-air destiné à la mise en œuvre de l'étanchéité à l'air dans le cadre de constructions traditionnelles (combles) et de constructions à ossature bois (murs et combles) en rouleau de 25 m x 1.50 m à 66.25 €/rouleau

#### Panneau OSB

Panneau en plusieurs couches principalement constitué de copeaux de bois, orientés dans des directions spécifiques, liés sous pression et à chaud par une résine, d'épaisseur 40 mm de 2.44 m x 0.59 m à 76.40 €/panneau

### Pertes

Les pertes, sur les différents matériaux, sont à prévoir pour tenir compte des découpes :

matériau	pertes
Liteau et contre-liteau Panneaux de fibre de bois	8 %
Pare-pluie Pare-vapeur	10 %
Liteau 100 x 100 mm Plafond OSB	6 %

### MAIN D'ŒUVRE :

#### Équipe

Le déboursé horaire moyen est de 27.40 €/h

#### Temps unitaires

matériau	TU
Liteau et contre-liteau	0.05 h/m <sup>2</sup> par couche de liteaux
Pare pluie	0.20 h/m <sup>2</sup>
pare vapeur	0.20 h/m <sup>2</sup>
Panneau fibre de bois	0.30 h/m <sup>2</sup>
Panneau OSB	0.30 h/m <sup>2</sup>
Liteau 100 x 100 mm	Une opération similaire a nécessité 2 jours avec un horaire productif journalier de 7 h/jour pour une surface de 140 m <sup>2</sup>

### DONNÉES ENTREPRISE

- Frais de chantier (FC) : 9 % des Déboursés secs (DS)
- Frais généraux (FG) : 18 % du PV HT
- Bénéfices et Aléas (B&A) : 5 % du PV HT

Rappel : PV HT = DS + FC + FG + B&A

PV HT = D.S. x Kpv\*

\* Kpv : coefficient prix de vente

## Étude 1 : Analyse technique

---

L'étude porte sur les parois verticales porteuses.

**Sur le document DR1.1** (à insérer dans la copie de l'étude 1) :

- 1.1 Indiquer l'élément principal composant chaque type de paroi (voir DT2, DT3 et DT5).
- 1.2 Repérer les différentes parois sur le plan, en respectant la légende donnée.
- 1.3 Coter les linéaires de chaque type de paroi des files 1 à 6 et A à E.
- 1.4 Calculer les linéaires de chaque type de paroi.

**Sur le document DR1.2** (à insérer dans la copie de l'étude 1) :

- 1.5 Compléter aux instruments, le dessin de **détail en pied de mur file 6** en respectant les normes de représentation graphique.
- 1.6 Légender et coter le dessin conformément à la charte graphique donnée.

## Étude 2 : Structure du bâtiment

---

L'étude porte sur deux éléments de la structure du bâtiment : **la poutre** en lamellé collé, repérée **K2** et **le poteau** moisé en bois massif, repéré **M1**.

**Sur le document DR2.1** (à insérer dans la copie de l'étude 2) :

- 2.1 Coter et calculer la surface de charge reprise par la **poutre K2**
- 2.2 Calculer la descente de charges sur la poutre K2 sur la zone bureau en daN/m, en détaillant le calcul

**Sur le document DR2.2** (à insérer dans la copie de l'étude 2) :

- 2.3 Définir le degré d'hyperstaticité de la poutre K2 avec des liaisons en appui simple et une charge pondérée, prenant en compte la pente du toit.
- 2.4 Calculer la réaction d'appui  $R_{A0}$  sur  $A_0$  à partir du modèle mécanique du premier tronçon issu du théorème des 3 moments.

**Sur copie de l'étude 2 :**

- 2.5 Calculer la section A du poteau moisé M1 en Bois Massif.
- 2.6 Vérifier le risque de flambement du poteau M1
- 2.7 Vérifier la résistance à la compression axiale du poteau M1.

## Étude 3 : Quantitatif et estimatif de couverture

---

L'étude quantitative porte sur la couverture

**Sur la copie de l'étude 3 :**

- 3.1 Effectuer l'avant métré de la surface de couverture à l'aide de croquis cotés.
- 3.2 Calculer la quantité avec perte et le prix d'achat remisee **de chaque élément** pour un  $m^2$  de couverture.

L'estimatif porte sur la préparation de l'offre de prix de l'article 3.2.4 « Supports de couverture et plafonds en zone bureaux »

**Sur le document DR3** (à insérer dans la copie de l'étude 3),

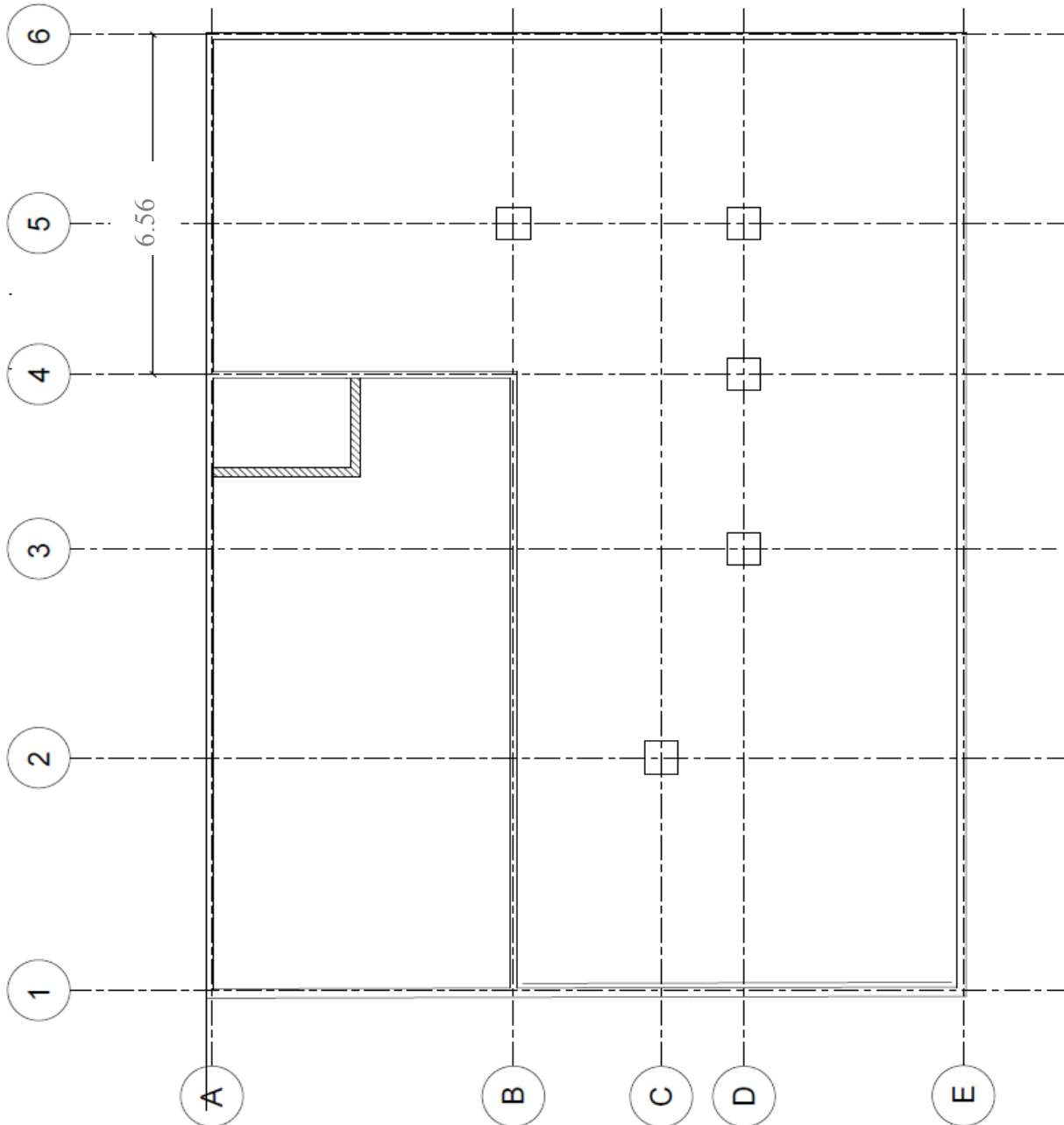
- 3.3 Compléter le tableau de Déboursé Sec pour un  $m^2$  de couverture
- 3.4 Calculer le coefficient Prix de vente :  $K_{pv}$
- 3.5 Compléter l'extrait de la DPGF (Décomposition du Prix Global et Forfaitaire)



**NE RIEN ECRIRE DANS CE CADRE**

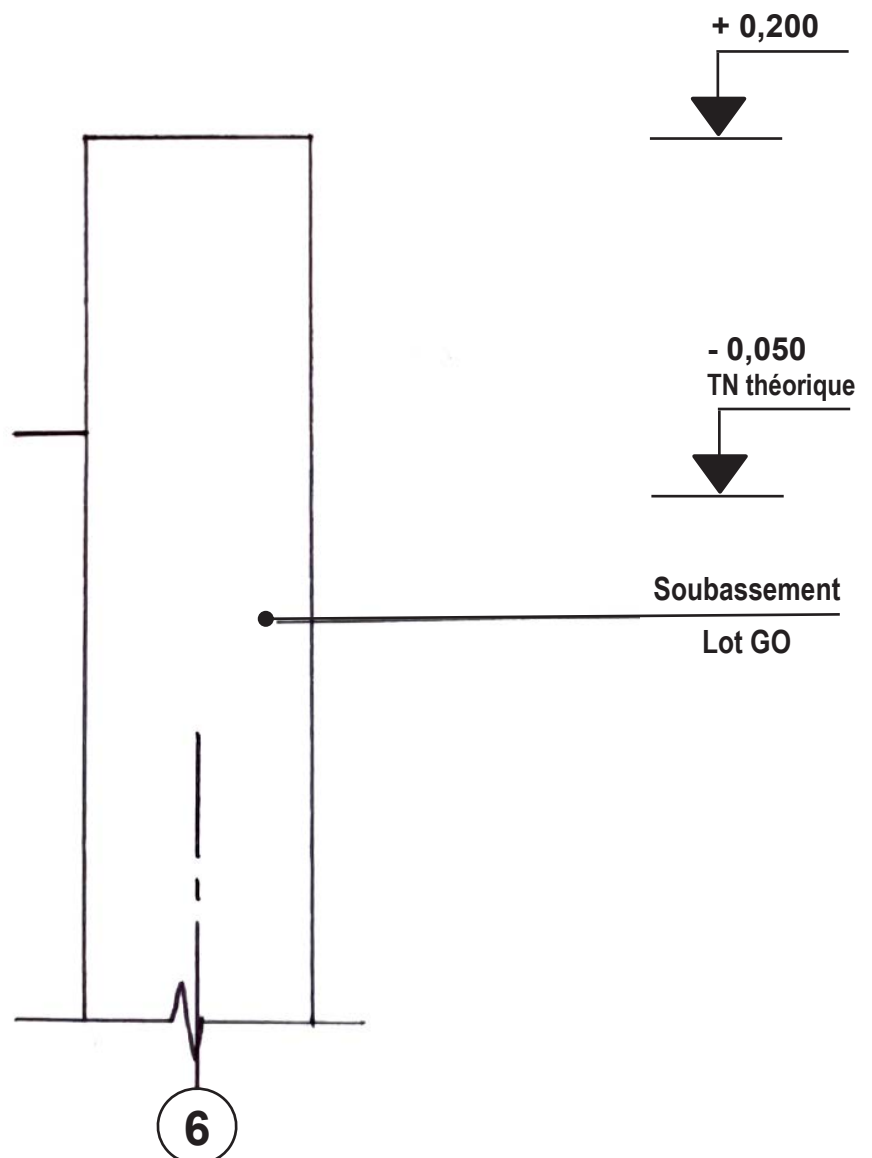
## DR 1.1 Plan du RDC, parois verticales porteuses

PAROIS	A	B	C	D
PRINCIPAL COMPOSANT DE LA PAROI				
LÉGENDE	$\Delta--\Delta--\Delta--\Delta$	$+--+--+$	$o--o--o--o$	$x--x--x--x$



PAROIS	A	B	C	D
CALCUL DU LINÉAIRE DE CHAQUE TYPE DE PAROI				

## DR 1.2 Dessin de détail en pied de mur file 6 à l'échelle 1/5<sup>e</sup>



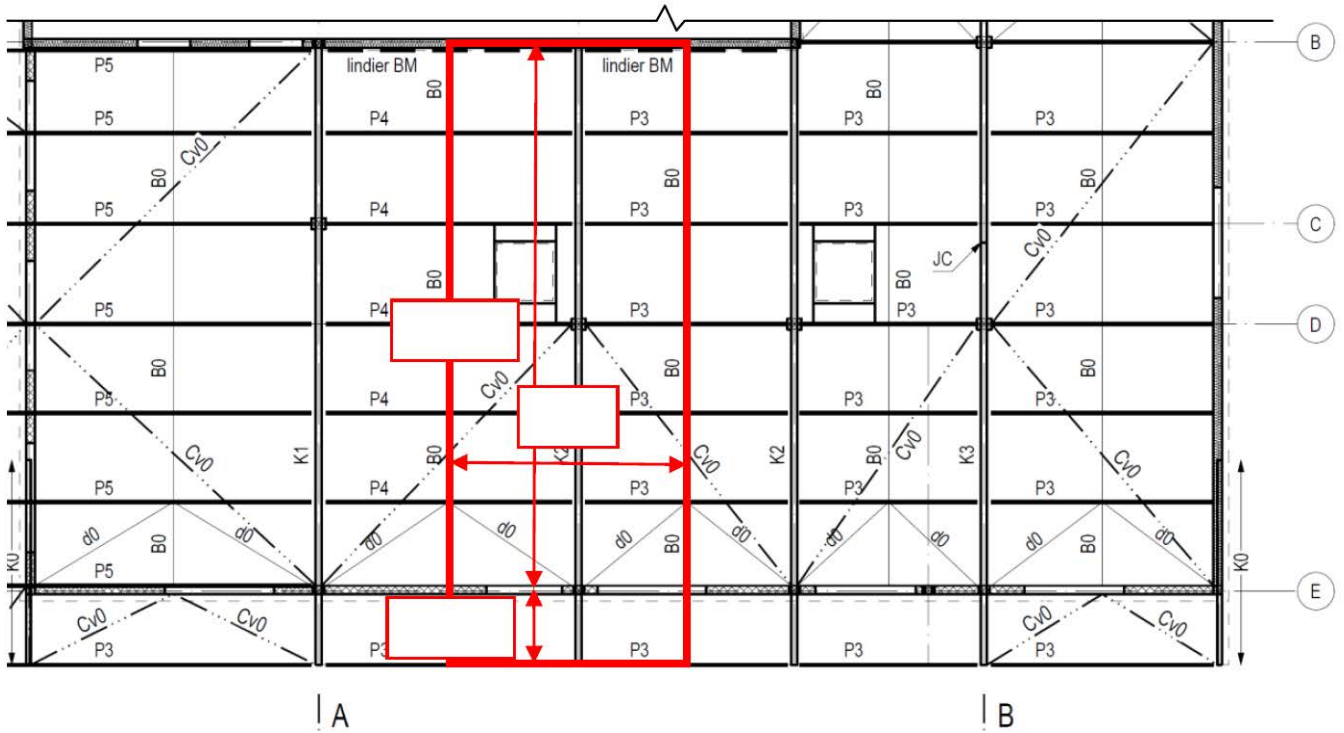


**NE RIEN ECRIRE DANS CE CADRE**



## DR 2.1 Étude de la poutre K2

### COTES DE LA SURFACE DE CHARGE reprise par la POUTRE K2



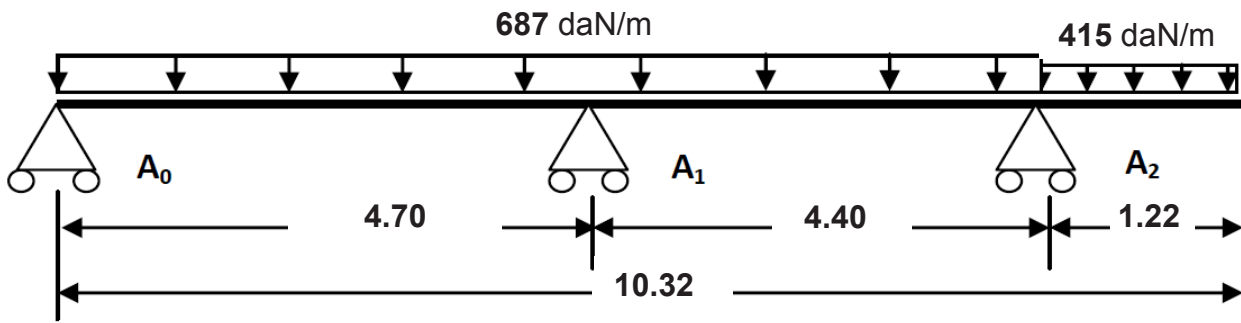
### CALCUL DE LA SURFACE DE CHARGE reprise par la POUTRE K2 :

### DESCENTE DE CHARGES de la POUTRE K2

		Couverture	Charge de poutre en lamellée collée	Entretien sur comble	Charge de neige	Charge totale Non Pondérée (daN / m)
SUR BUREAU	<b>G</b>					
	<b>Q</b>					
	<b>S</b>					
DÉBORD DU TOIT	<b>G</b>					
	<b>Q</b>					
	<b>S</b>					

## DR 2.2 Étude de la poutre K2

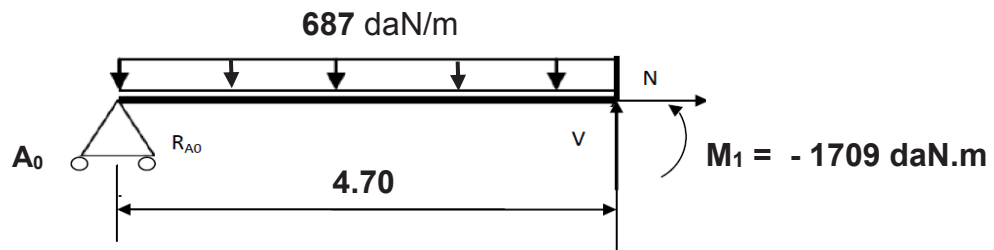
Modèle mécanique de la POUTRE K2 (avec cas de charges pondérées) :



CALCUL DU DEGRÉ D'HYPERSTATICITÉ de la POUTRE K2 :

.....

Modèle mécanique du 1<sup>er</sup> tronçon de la poutre K2 (d'après le théorème des 3 moments)



CALCUL DE LA RÉACTION D'APPUI  $R_{A0}$  SUR  $A_0$

.....  
.....  
.....  
.....  
.....



**NE RIEN ECRIRE DANS CE CADRE**

## DR 3 : Sous-détail en DS d'un m<sup>2</sup> de couverture et extrait de la DPGF

### CALCUL DU DÉBOURSÉ SEC (DS) pour 1 m<sup>2</sup> de couverture

Désignation		Quantité avec perte		Déboursé unitaire avec remise		Déboursés secs	
		Valeur	U	Valeur	U	Matériaux	Main d'œuvre
Matériaux	- liteaux						
	- pare vapeur						
	-						
	-						
	-						
	-						
Main d'œuvre							
Totaux partiels :							
<b>DS total en €/m<sup>2</sup></b>							

### CALCUL DU COEFFICIENT DE PRIX DE VENTE : $K_{pv}$

.....

.....

.....

.....

### COMPLÉTUDE de l'extrait de la DPGF

Lot 03 - Charpente					
Art.	désignation	U	quantité	P.U.	PV HT

