

SESSION 2024

---

**CAPLP  
CONCOURS EXTERNE**

**SECTION : GÉNIE CIVIL**

**Option : CONSTRUCTION ET RÉALISATION DES OUVRAGES**

**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.*

*A l'issue de l'épreuve, le candidat remettra une copie par étude, avec les documents réponses concernant l'étude glissés à l'intérieur de celle-ci.*

*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.**

## 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 :

Concours	Section/option	Epreuve	Matière
EFE	3020J	101	9311





# ÉPREUVE ÉCRITE DISCIPLINAIRE

**CAPLP Externe, spécialité génie civil**  
**option : Construction et Réalisation des Ouvrages**

## SUJET

**Ce sujet s'appuie sur un DOSSIER TECHNIQUE de construction de la Maison de la Culture et de la Citoyenneté de Bourg-en-Bresse.**



N°	ÉTUDES	BARÈME	DURÉES INDICATIVES
1	Finalisation d'une coupe et d'un détail technique	6 points	1h30
2	Levage et pose des prédalles	5 points	1h15
3	Étalement du plancher en porte-à-faux	5 points	1h15
4	Vérification d'un échafaudage	4 points	1h00
		20 points	5h00

## SOMMAIRE

### Dossier technique Maison de la Culture et de la Citoyenneté

DT1 : Présentation et situation du projet	p 2
DT2 : Plan de masse et esquisses volumétriques	p 3
DT3 : Façades	p 4
DT4 : Plan du rez-de-chaussée	p 5
DT5 : Plan de fondations (extrait)	p 6
DT6 : Plan de coffrage plancher haut RdC (extrait)	p 7
DT7 : Plan de coffrage plancher haut PH R+1 (extrait)	p 8
DT8 : Extraits CCTP - Lot 01 et Lot 03	p 9
DT9 : Calcul de position d'un centre de gravité	p 10
DT10 : Mise en œuvre de prédalles et d'étalement	p 11
DT11 : Mise en situation et fiche de vérification d'échafaudage	p 12

### Dossier d'études

ÉTUDE 1 : Finalisation d'une coupe et d'un détail technique	p 13
ÉTUDE 2 : Levage et pose des prédalles	p 13
ÉTUDE 3 : Étalement du plancher en porte-à-faux	p 13
ÉTUDE 4 : Vérification d'un échafaudage	p 13

### Documents réponses

DR1.1 : Finalisation coupe 0-2	p 14
DR1.2 : Détail technique coupe 0-2	p 15
DR2.1 : Plan de calepinage de prédalles	p 16
DR2.2 : Étude de levage et pose de prédalles	p 17
DR3 : Étude de l'étalement du plancher en porte-à-faux	p 18
DR4 : Analyse d'un échafaudage de pied	p 19

## DT1 : PRÉSENTATION ET SITUATION DU PROJET

Le projet consiste en la réalisation d'une Maison de la Culture et de la Citoyenneté (MCC) à Bourg-en-Bresse et regroupe sur deux niveaux :

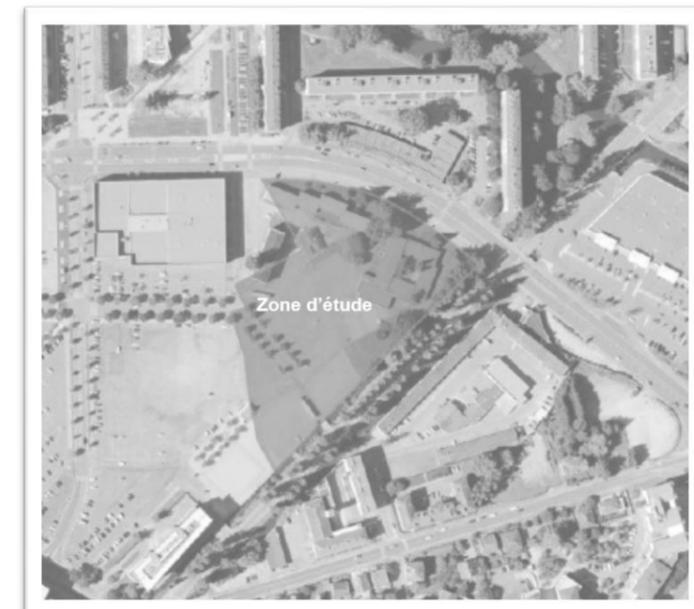
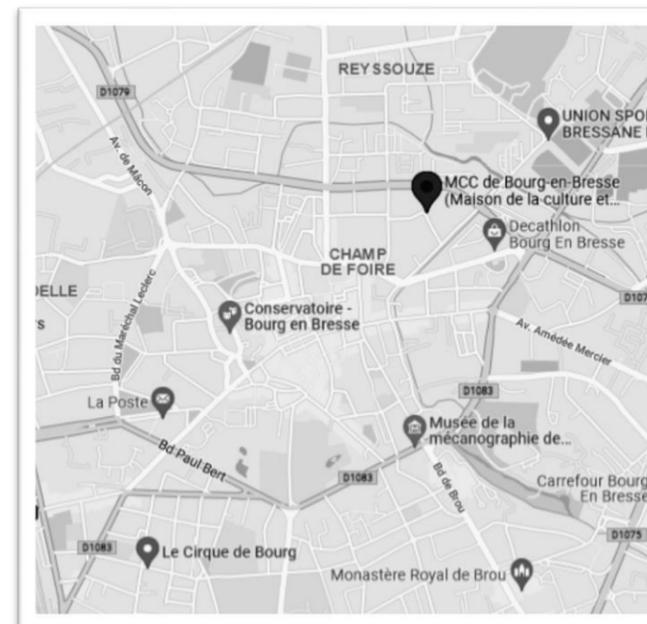
- neuf salles de réunion dont une grande salle polyvalente pour les spectacles ;
- cinq ateliers culturels (danse, musique, expression corporelle, arts plastiques, bricolage) ;
- des bureaux ;
- des box ;
- une espace de coworking associatif.

C'est un lieu ressource innovant et attractif de 3000 m<sup>2</sup> à disposition des habitants pour un coût de 6,3 millions d'euros.



*Perspective d'ambiance du projet*

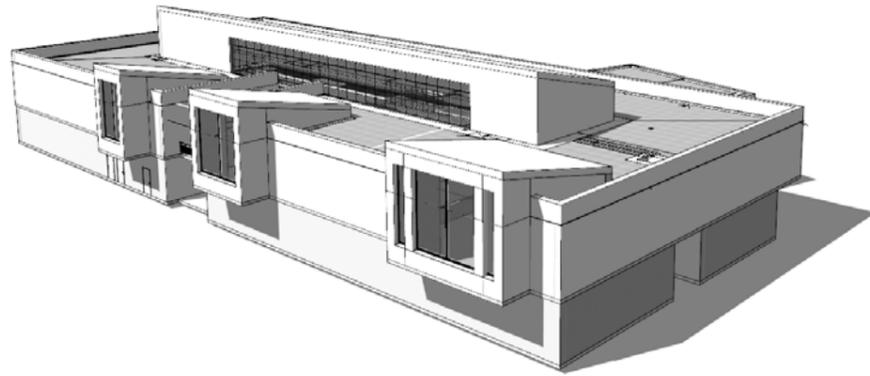
Située à cheval entre le secteur du centre-ville et le quartier de la Reyssouze (quartier politique de la ville), la MCC se veut également être un lieu d'accès à la culture, ouvert à tous et à toutes les pratiques culturelles et citoyennes.



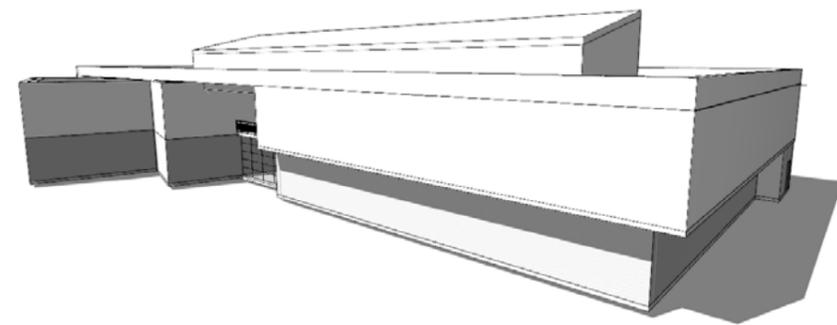
*Situation du projet*

# DT2 : PLAN DE MASSE ET ESQUISSES VOLUMÉTRIQUES

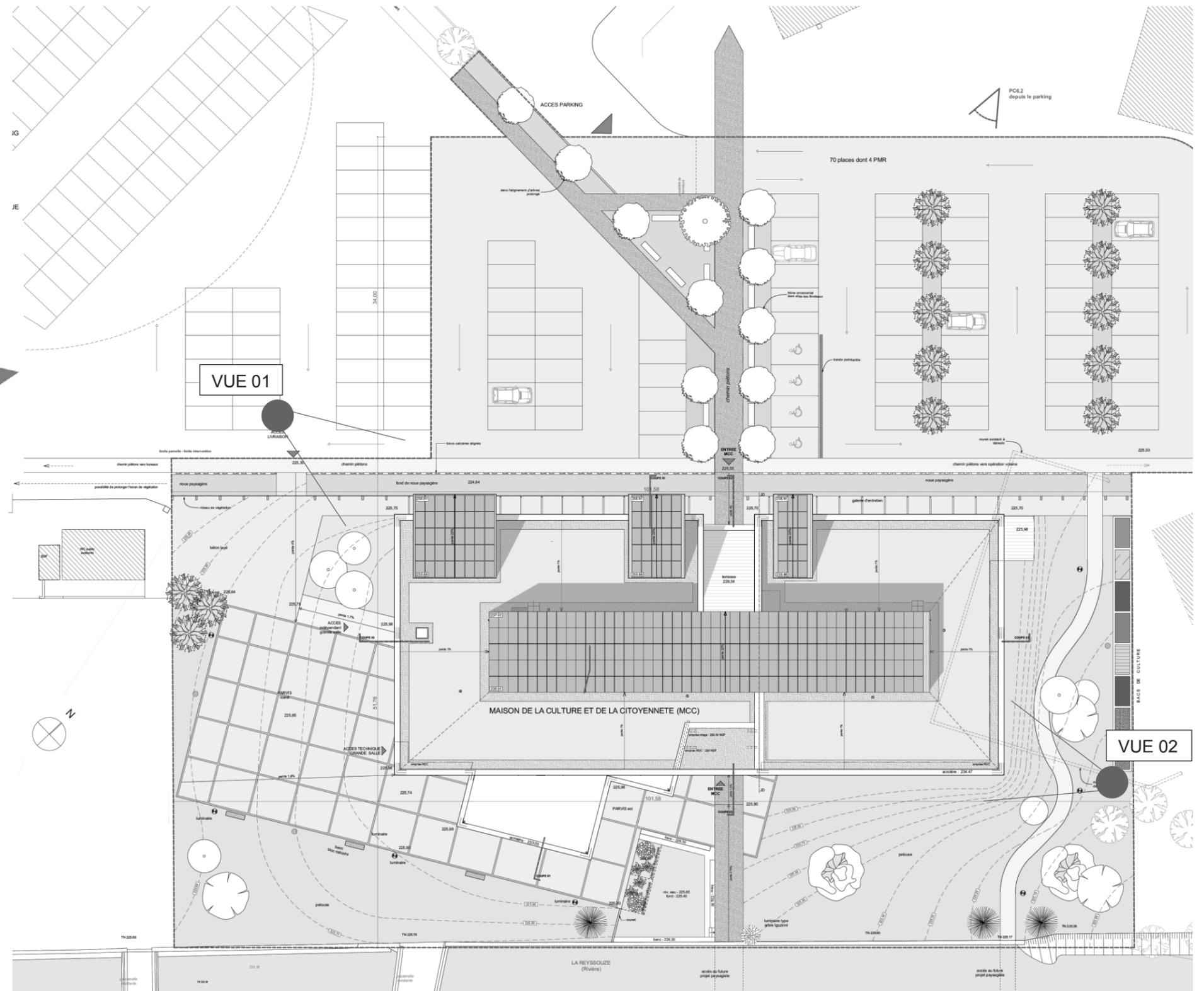
Echelle indéterminée.  
Toutes les indications non lisibles ne sont pas nécessaires au traitement des études.



ESQUISSE VOLUMÉTRIQUE SIMPLIFIÉE VUE 01



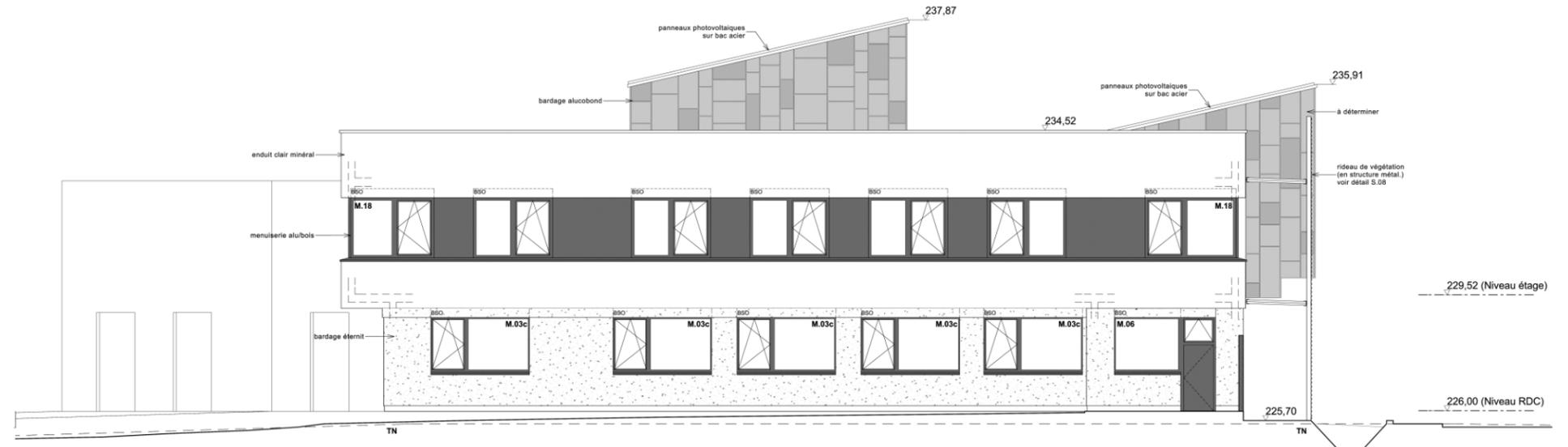
ESQUISSE VOLUMÉTRIQUE SIMPLIFIÉE VUE 02



PLAN MASSE

# DT3 : FAÇADES

Echelle indéterminée.  
Toutes les indications non lisibles ne sont pas nécessaires  
au traitement des études.



FAÇADE NORD EST

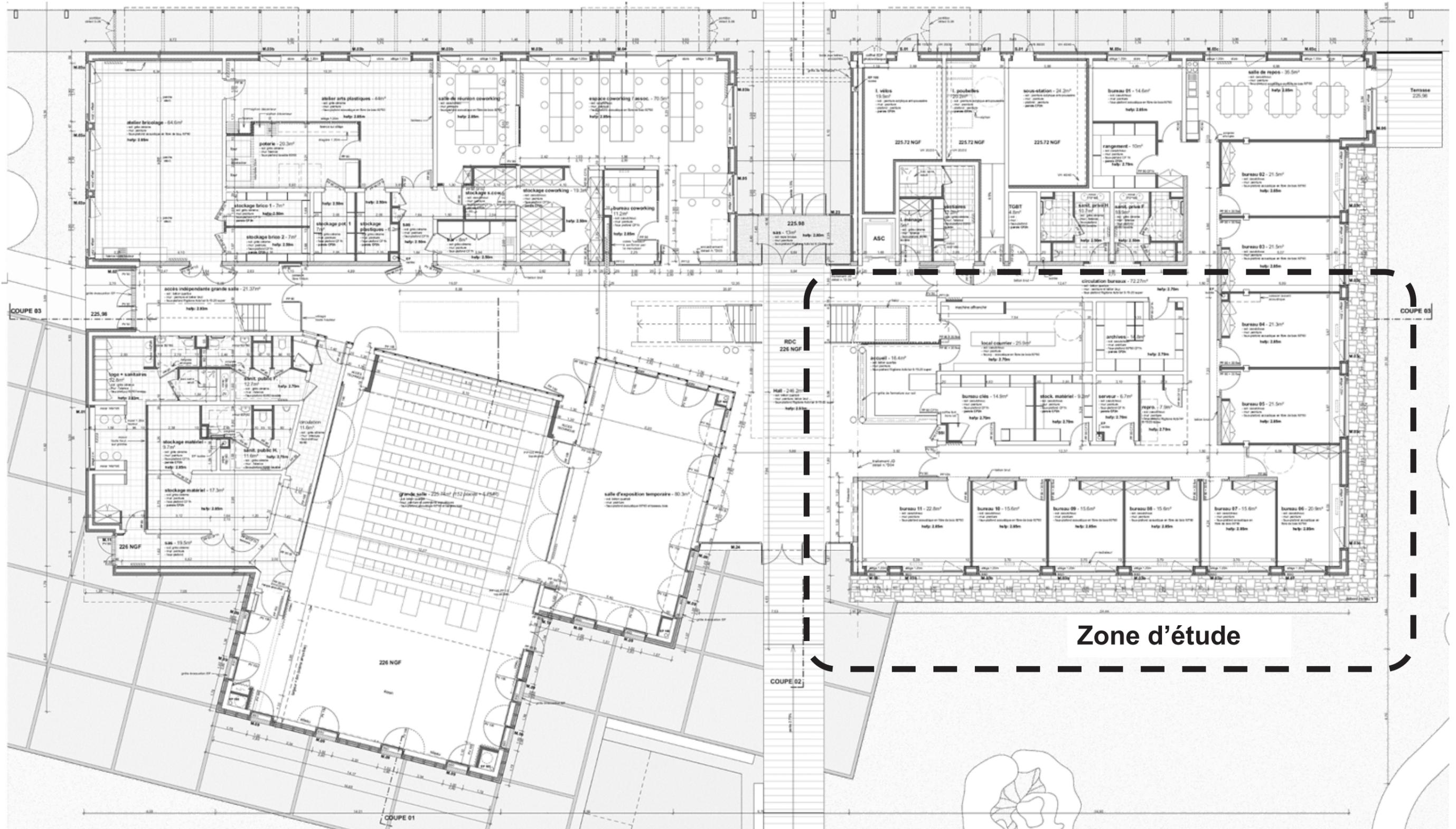


FAÇADE SUD EST

# DT4 : PLAN DU RDC

Echelle indéterminée.

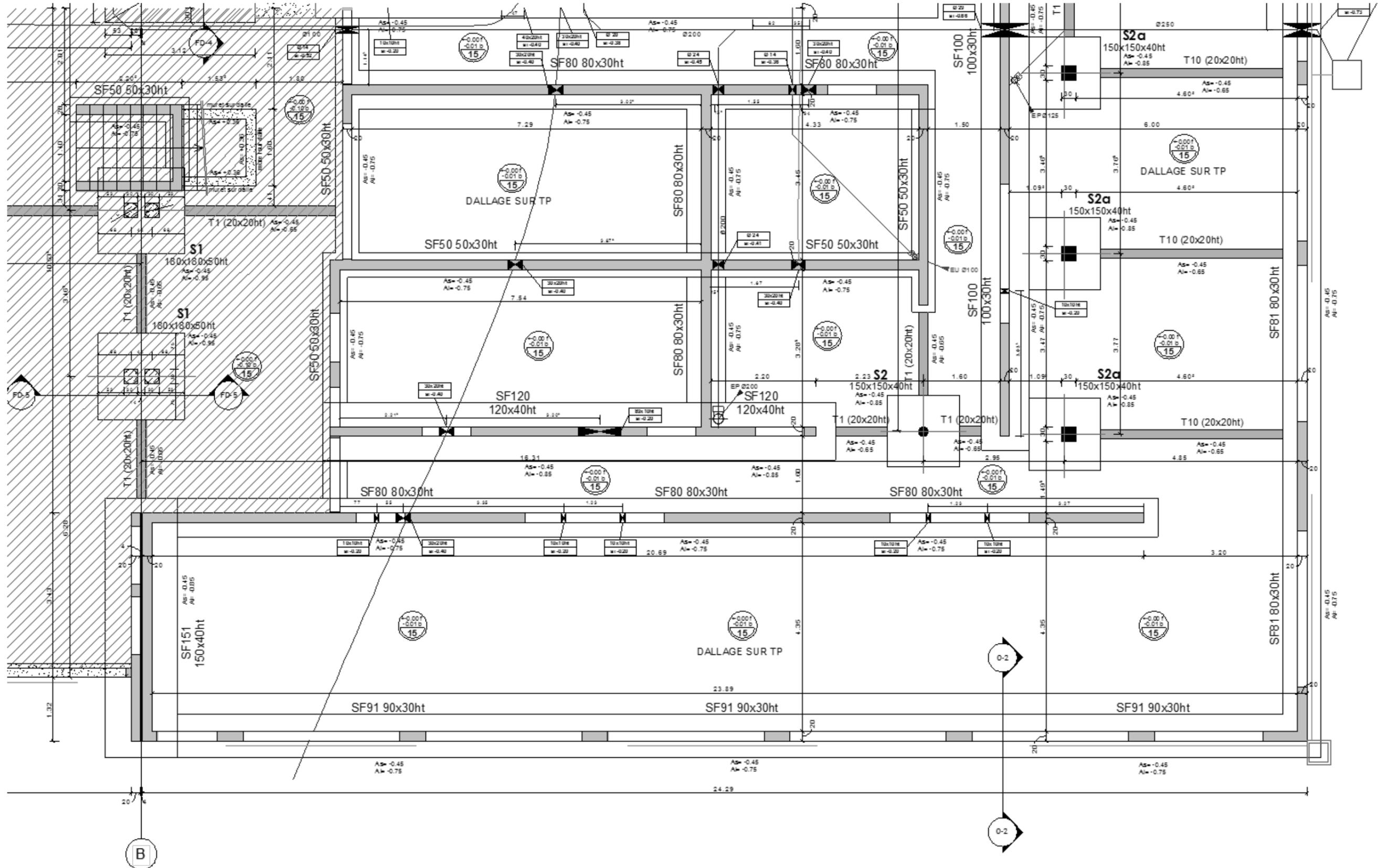
Toutes les indications non lisibles ne sont pas nécessaires au traitement des études.



# DT5 : PLAN DE FONDATIONS (extrait)

Echelle indéterminée.

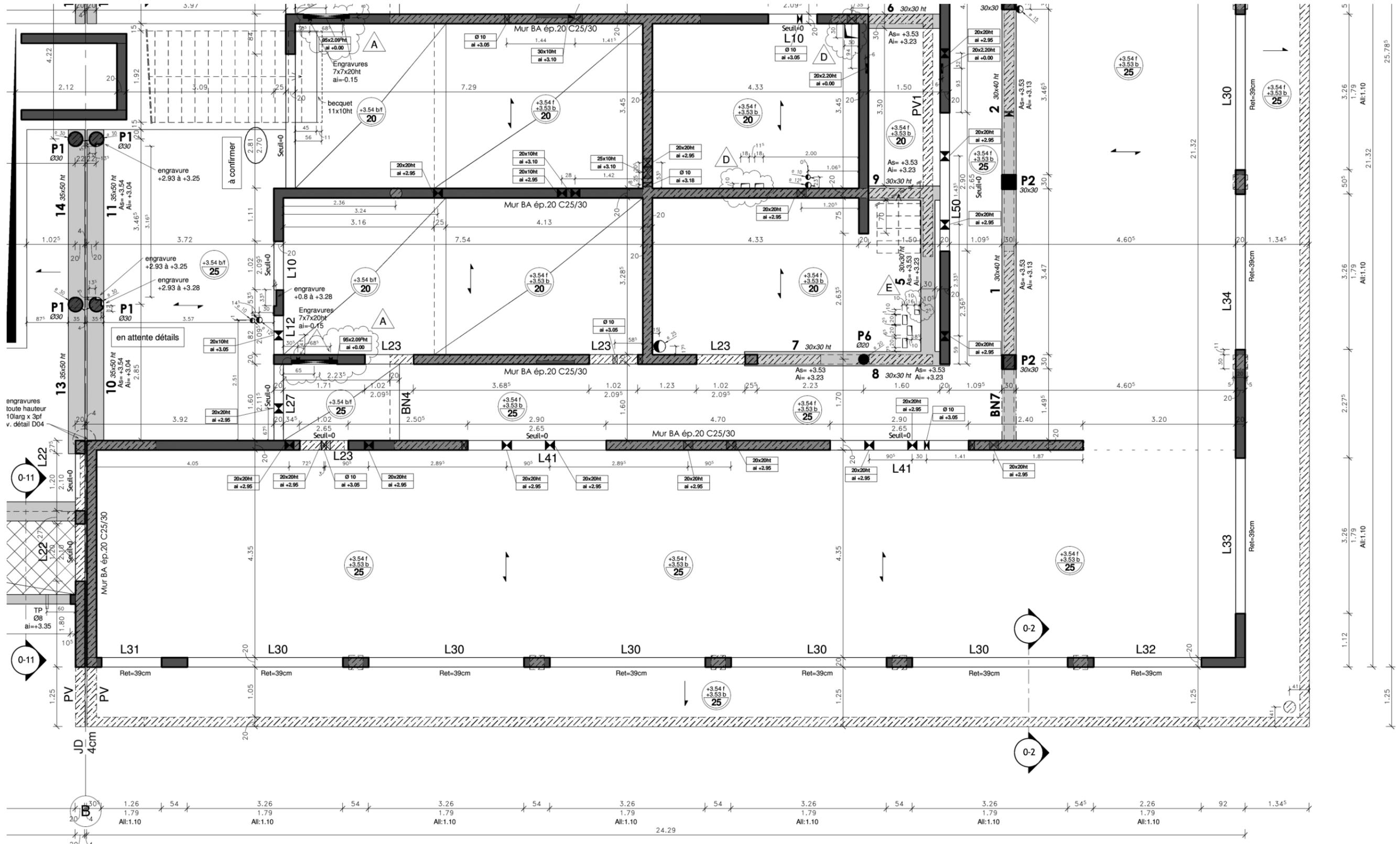
Toutes les indications non lisibles ne sont pas nécessaires au traitement des études.



# DT6 : PLAN DE COFFRAGE PLANCHE HAUT RDC (extrait)

Echelle indéterminée.

Toutes les indications non lisibles ne sont pas nécessaires au traitement des études.



# DT7 : PLAN DE COFFRAGE PLANCHER HAUT R+1 (extrait)

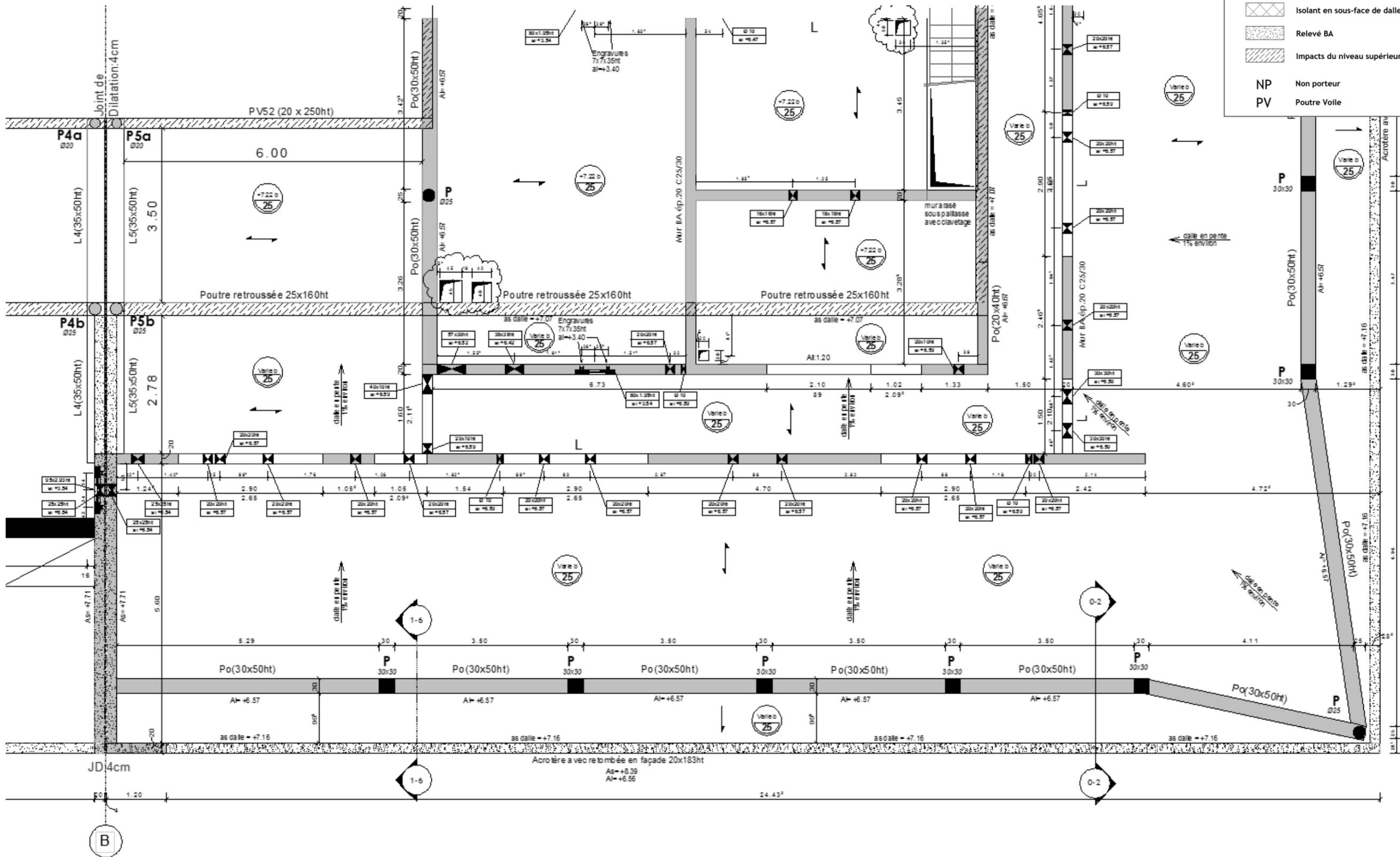
Echelle indéterminée.

Toutes les indications non lisibles ne sont pas nécessaires au traitement des études.

**Légende :**

- Terre pleine
- Dalle sur plots+isolant+étanchéité
- Maçonnerie non porteur
- Voile béton
- Isolant en sous-face de dalle
- Relevé BA
- Impacts du niveau supérieur

NP Non porteur  
PV Poutre Voile



## LOT 01 : Démolition et terrassements

### 01.1 TERRASSEMENTS

#### 01.1.1 Fouilles en pleine masse dans terrain de classe A, B ou C

Ouvrage comprenant :

- exécution de fouilles en pleine masse en terrain ordinaire de classe A, B ou C à l'aide d'engins mécaniques,
- dressement et compactage éventuel des fonds de forme,
- talutage exécuté suivant l'angle naturel des terres afin de prévenir tout risque d'éboulement en périphérie des zones terrassées y compris mise en place d'un polyane pour retenir les terres,
- démolition de maçonneries, anciennes fondations, corps durs et canalisations diverses.

Niveau du fond de forme :

Rappel : Le niveau  $\pm 0,00$  correspond au NGF +226.00

Bâtiment :

- Niveau fond de forme (dallage ép. 15 ou 20 cm sur terre-plein) : - 0.80 m /  $\pm 0,00$ .

Extérieur :

- Parvis : -0,80 m /  $\pm 0,00$
- Espaces verts : 0,30 m sous le niveau fini des aménagements extérieurs.

Les niveaux ci-dessus sont donnés à titre indicatif.

Le titulaire du présent corps d'état se rapprochera des corps d'état Gros-Œuvre, VRD et Plantations afin de définir les niveaux des fonds de forme nécessaire à ces corps d'état et fera valider l'ensemble par le Maître d'Œuvre.

Talutages à prendre en compte :

- En périphérie des ouvrages d'infrastructure sauf au droit des berlinoises
- Débord horizontal de 1.00 m, talus avec pente de 1/3 (hauteur/base) dans la hauteur des sous-sols.

Mode de métré : mètre cube théorique de déblais, le prix tenant compte du foisonnement.

Localisation :

Sur emprise du bâtiment et sur tous les aménagements extérieurs sur la parcelle du projet.

### 01.2 REMBLAIEMENTS

#### 01.2.1 Plateforme de travail - ép. 20 cm

Ouvrage comprenant une couche drainante en granulats crus de type 40/80 (hérissés drainants), compactage à 95 % de l'optimum Proctor modifié, avec contrôle de portance KWESTERGAARD > 50 MPa/m, mise en œuvre par couches soigneusement compactées, ép.20 cm,

Mode de métré : mètre carré

Localisation :

Emprise du terrassement du bâtiment, du parvis et du bassin.

## LOT 03 : Gros œuvre.

### 03.1 TRAVAUX DE FONDATIONS

#### 03.1.1 BETON POUR FONDATIONS

##### 03.1.1.1 1 Béton de propreté - épaisseur : 5 cm

Béton de propreté type C20/25 coulé en pleines fouilles.

Épaisseur : 0,05 m, légèrement dressé.

Mode de métré : mètre carré.

Localisation :

Béton de propreté sous semelles filantes et semelles isolées, suivant plans du BET Structure.

##### 03.2.1 2 Béton type C25/30 pour semelles armées coffrées

Béton type C25/30 pour ouvrages de semelles filantes ou isolées armées, coulées coffrées, dimensions suivant plans de

fondations de l'Ingénieur de structure, compris incorporation de platines de pré-scellement.

Mode de métré : mètre cube théorique, le prix tenant compte des surlargeurs éventuelles.

Localisation :

Ensemble des semelles y compris plots béton, suivant indications du BE Structure.

### 03.2 .1 DALLAGES

Dallage sur terre-plein

Préparation :

- plate-forme à - 0.20 m du niveau fini avec reprofilage, par mise en place de sablon de 2 cm sur tout-venant 0/40 compacté, épaisseur variable selon épaisseur de dalle.
- film polyane : mise en place d'un polyane, épaisseur minimum 150 microns, recouvrement conforme aux prescriptions du fabricant. Remontées périphériques du film polyane pour désolidarisation du dallage de la structure porteuse.

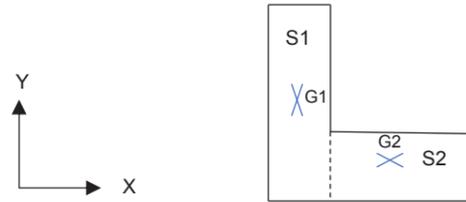
Dallage en béton armé :

- épaisseur suivant calcul de l'entreprise (0,15 m minimum).
- dallage lissé à la taloche ou mécaniquement, tolérances et fractionnements conformes à la norme,
- compris toutes sujétions diverses : pente vers siphon de sol, sciage, etc...
- en périphérie, le long des voiles, prévoir une cunette raccordée au réseau enterré sous dallage
- finition propre à recevoir directement le revêtement de sol dans toutes les zones concernées,

## DT9 : CALCUL DE POSITION D'UN CENTRE DE GRAVITÉ

### Méthode de calcul de centre de gravité

- 1 Décomposer la pièce en surfaces simples.
- 2 Tracer le centre de gravité (**G1** et **G2**) des surfaces simples
- 3 Calculer l'Aire (**S1** et **S2**) de chaque surface simple
- 4 Déterminer la position suivant x et y de **G1** (**X1** et **Y1**) et **G2** (**X2** et **Y2**)
- 5 Appliquer les formules ci-dessous pour trouver la position suivant les axes x et y du centre de gravité **G** de la pièce.



$$XG = \frac{S1.X1+S2.X2}{S1+S2}$$

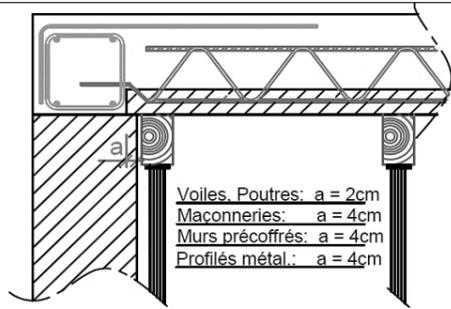
$$YG = \frac{S1.Y1+S2.Y2}{S1+S2}$$

# DT10 : MISE EN ŒUVRE DE PRÉDALLES ET D'ÉTAIEMENT

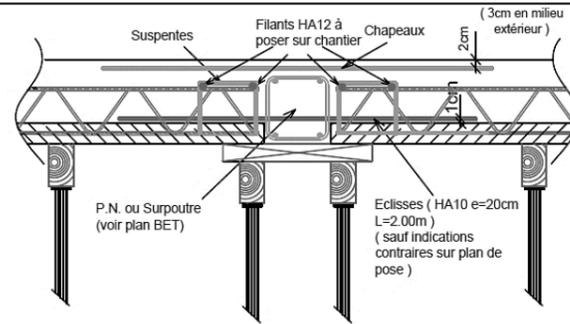
## Préconisation de pose de prédalle

### Coupes de principe sur prédalles

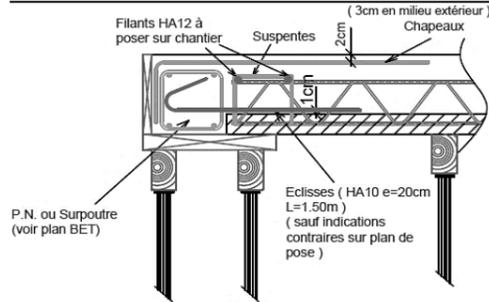
#### Repos minimal sur appui porteur



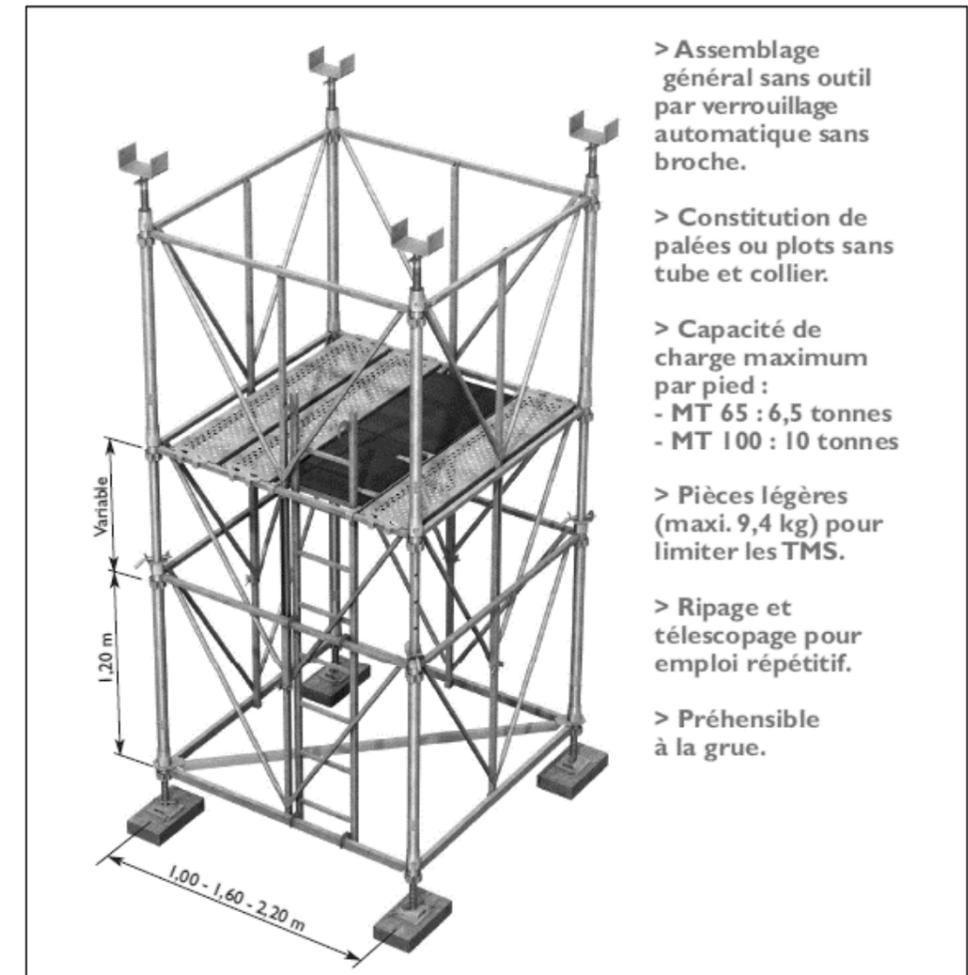
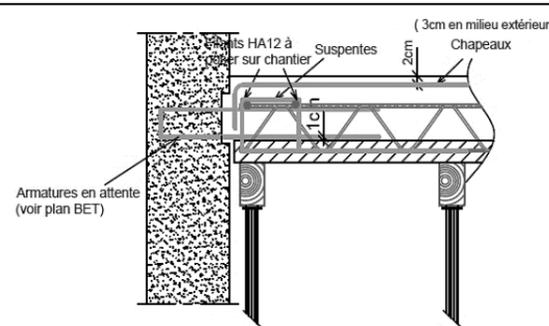
#### Prédalles suspendues de part et d'autre d'une P.N. ou Surpoutre



#### Prédalles suspendues à une P.N., chevêtre ou Surpoutre de rive



#### Prédalles suspendues à un voile

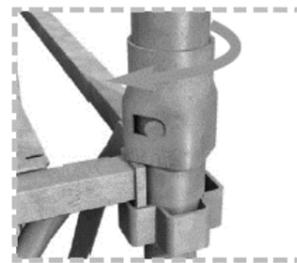


## Extrait documentation MILLS



Le Mills Tour est constitué d'éléments préfabriqués modulaires, emboîtables les uns dans les autres et verrouillés sans apport de clavettes ou de boulons.

Par construction, chaque plan vertical du Mills Tour est entièrement contreventé, y compris son étage coulissant, quelle que soit son extension.



Principe de verrouillage du poteau.

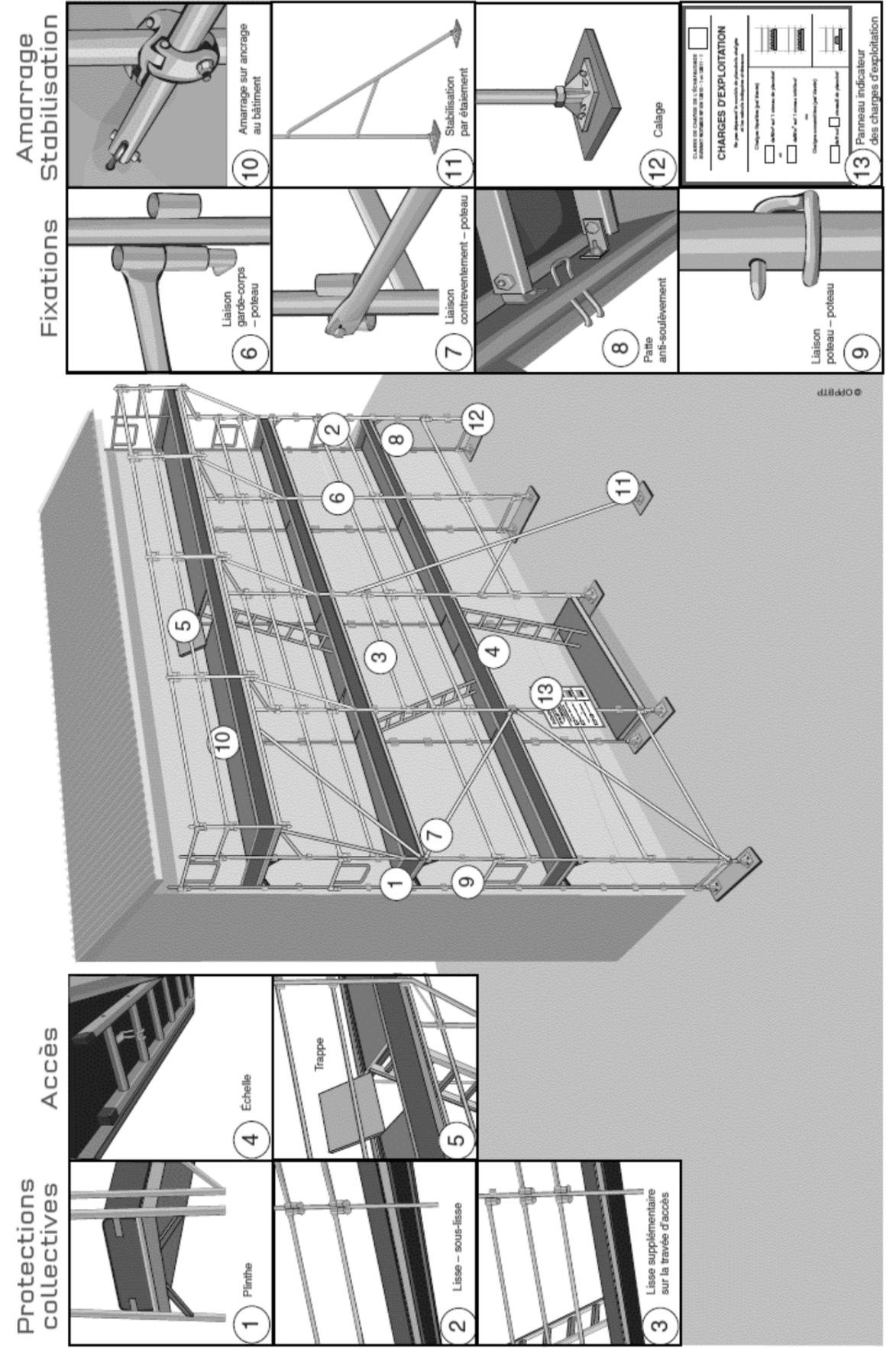
### Extrait catalogue MILLS Composition des Tours Etais

Dénomination	Hauteur du sol au fond de fourche												Courant supp.	Coulissant supp.	
	1+0	1+1	2+0	2+1	3+0	3+1	4+0	4+1	5+0	5+1	6+0	6+1			
Hauteur en mètre	mini.	1.53	1.68	2.73	2.88	3.93	4.08	5.13	5.28	6.33	6.48	7.53	7.68	1.20	0.15
	maxi.	1.94	2.99	3.14	4.19	4.34	5.39	5.54	6.59	6.74	7.79	7.94	8.99	1.20	1.05
Vérin de pied TI	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	-	-
Poteau courant	4	4	8	8	12	12	16	16	20	20	24	24	4	-	-
Poteau coulissant + broche	-	4	-	4	-	4	-	4	-	4	-	4	-	-	4
Vérin de tête TI	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	-	-



# ÉCHAFAUDAGES

## POINTS DE VÉRIFICATION



## ÉTUDE1 : FINALISATION D'UNE COUPE ET D'UN DÉTAIL TECHNIQUE

Vous disposez de l'ensemble du dossier technique et plus particulièrement des documents suivants :

- **DT 5** : Plan de fondations (extrait)
- **DT 6** : Plan de coffrage plancher haut RdC (extrait)
- **DT 7** : Plan de coffrage plancher haut R+1 (extrait)
- **DT 8** : Extraits du CCTP lot 1 et lot 3

Sur le document **DR1.1** (à insérer dans la copie de la 1<sup>ère</sup> étude),

- 1.1 Compléter la coupe repérée **0-2 (DT5 à DT7)** en respectant les normes de représentation graphique et en indiquant les cotes de niveaux, les dimensions et hauteurs de tous les éléments : fondation, dalles, voile, poteau, poutres et porte-à-faux.

Sur le document **DR1.2** (à insérer dans la copie de la 1<sup>ère</sup> étude),

- 1.2 Compléter à main levée et à une échelle proche de 1/10<sup>e</sup>, le détail technique sur fondation et dallage, repéré **0-2 (DT5 à DT7)**, en respectant les normes de représentation graphique et en indiquant les épaisseurs et les niveaux.
- 1.3 Légender complètement ce détail technique.

## ÉTUDE 2 : LEVAGE ET POSE DES PRÉDALLES

L'étude porte sur le plancher haut du RDC réalisé à l'aide de prédalles en béton armé de 7 cm d'épaisseur et de 2,40 m de largeur, complétées d'une dalle de compression. Les joints entre les prédalles sont de 1 cm.

Vous disposez de l'ensemble du dossier technique et plus particulièrement des documents suivants :

- **DT9** : Calcul de position d'un centre de gravité
- **DT10** : Mise en œuvre de prédalles et de l'étalement

Sur le document **DR2.1** (à insérer dans la copie de la 2<sup>ème</sup> étude),

- 2.1. Proposer un calepinage des prédalles sur la cellule donnée.
- 2.2. Repérer les prédalles par un numéro et compléter la nomenclature : forme, dimensions exactes et masses des prédalles à commander.

Sur le document **DR2.2** (à insérer dans la copie de la 2<sup>ème</sup> étude)

- 2.3. Calculer les cotes de position (**X<sub>G</sub>** et **Y<sub>G</sub>**) du centre de gravité de la prédalle A.
- 2.4. Positionner le centre de gravité sur la vue en plan de la prédalle A.
- 2.5. Positionner les quatre anneaux de levage avec une distance au bord  $\geq 20$  cm.

Sur la feuille de copie de la 2<sup>ème</sup>étude :

- 2.6. Calculer la longueur des élingues pour obtenir un angle  $\alpha$  de 60° lors de la manutention de la prédalle A.
- 2.7. Proposer un mode opératoire de mise en place des prédalles, de la phase d'étalement au bétonnage.

Trame de tableau de mode opératoire proposé

Nom de la Phase	Schémas / Commentaires	SÉCURITÉ		QUALITÉ
		Risques	Mesures préventives	Contrôle Qualité

## ÉTUDE 3 : ÉTAIEMENT DU PLANCHER EN PORTE-À-FAUX

L'étude porte sur la réalisation du porte-à-faux du plancher haut de RDC.

Vous disposez de l'ensemble du dossier technique et plus particulièrement du document suivant :

- **DT10** : Mise en œuvre de prédalles et de l'étalement

Données complémentaires :

Le porte-à-faux est une dalle pleine coulée en place.

Matériel à disposition :

- tours d'étalement MILLS MT65 de 100 x 100 cm,
- contreplaqué CTBX ép 21 mm,
- poutrelles bois de hauteur 20 cm et d'une longueur de 2.65 m,
- madriers de 20 x 8 cm, longueur 40 cm pour semelles de répartition.

Prévoir un débord utile du platelage de 1,20 m par rapport à la rive de dalle pour servir ensuite d'appui aux banches de coffrage de l'étage supérieur.

Sur la feuille de copie de la 3<sup>ème</sup>étude :

- 3.1. Contrôler que les bois de répartitions fournis sont suffisants pour transmettre la contrainte issue de 50% de la valeur maximale reprise par un pied de la MT65 sur un sol de portance 0,5 MPa.

Sur le document **DR3** (à insérer dans la copie de la 3<sup>ème</sup> étude) :

- 3.2. Proposer un schéma de coffrage et d'étalement, compris coffrage de rives et éléments de sécurité collective.
- 3.3. Repérer et désigner chaque élément du coffrage (hors tours d'étais).

Sur la feuille de copie de la 3<sup>ème</sup>étude :

- 3.4. Calculer la hauteur d'une tour d'étalement nécessaires à la réalisation de cet ouvrage.
- 3.5. Indiquer la dénomination du montage à retenir et dresser la liste des pièces qui composent une tour.

## ÉTUDE 4 : VÉRIFICATION D'UN ÉCHAFAUDAGE

L'étude porte sur la mise en œuvre d'un échafaudage pour réaliser des travaux en façade.

L'entreprise d'échafaudage qui souhaite proposer ses services envoie une photo pour vous montrer son savoir-faire.

Vous disposez de l'ensemble du dossier technique et plus particulièrement du document suivant :

- **DT11** : Mise en situation et fiche de vérification d'échafaudage

Sur le document **DR4** (à insérer dans la copie de la 4<sup>ème</sup> étude) :

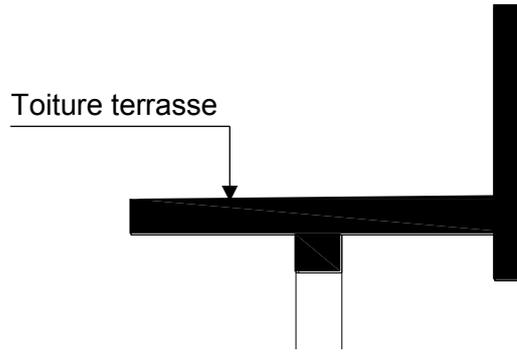
- 4.1. Effectuer la vérification de la conformité de l'échafaudage photographié.



**NE RIEN ECRIRE DANS CE CADRE**

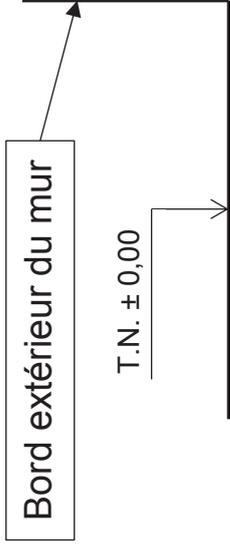
## DR1.1 : FINALISATION COUPE 0-2

Echelle 1/50° (environ)



# DR1.2 : DÉTAIL TECHNIQUE COUPE 0-2

Echelle 1/10<sup>e</sup> environ



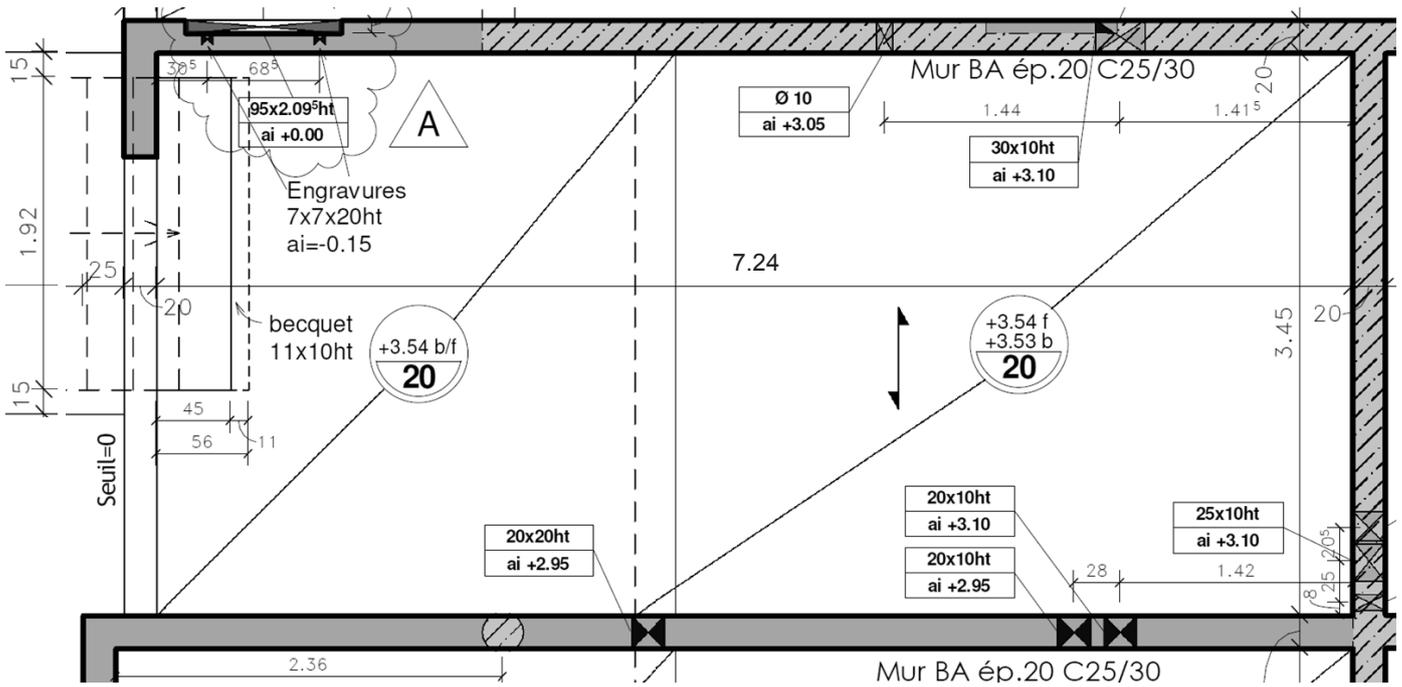
Intérieur



**NE RIEN ECRIRE DANS CE CADRE**

# DR2-1 : PLAN DE CALEPINAGE DE PRÉDALLES

Plan de calepinage des prédalles

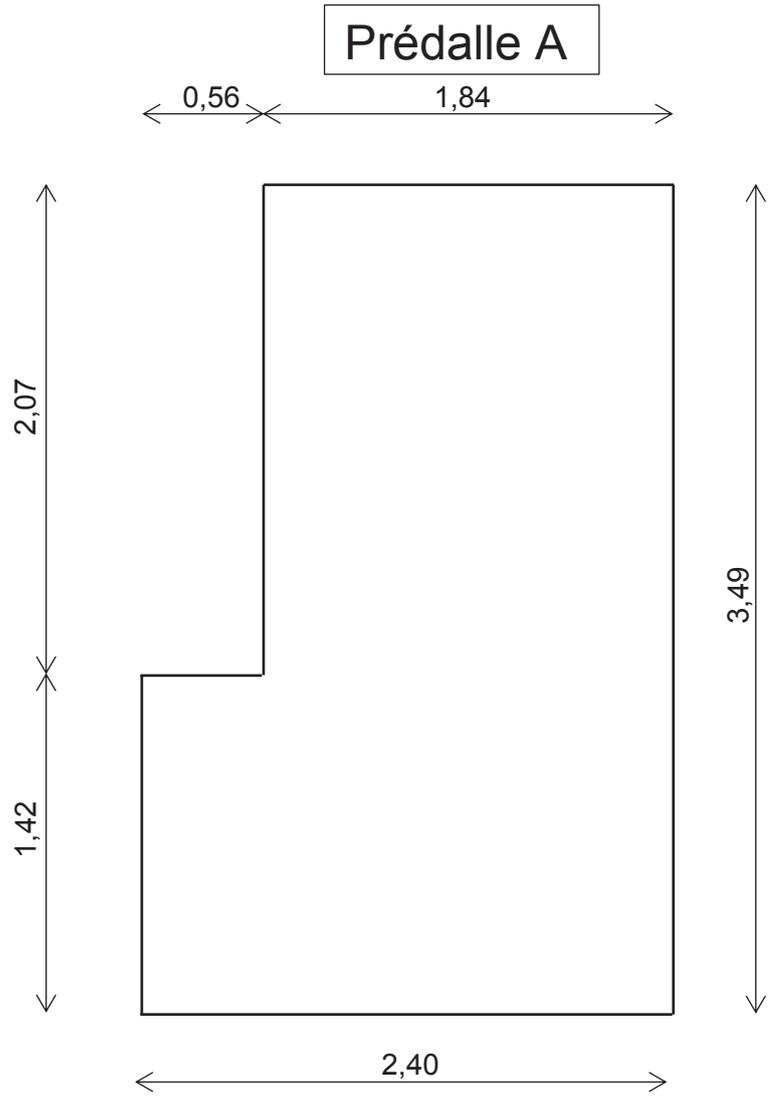


Nomenclature des prédalles

N° prédalle	Forme	Longueur	Largeur	Masse (en kg)

## DR2-2 : ÉTUDE DE LEVAGE ET POSE DE PRÉDALLES

Plan sans échelle normalisée



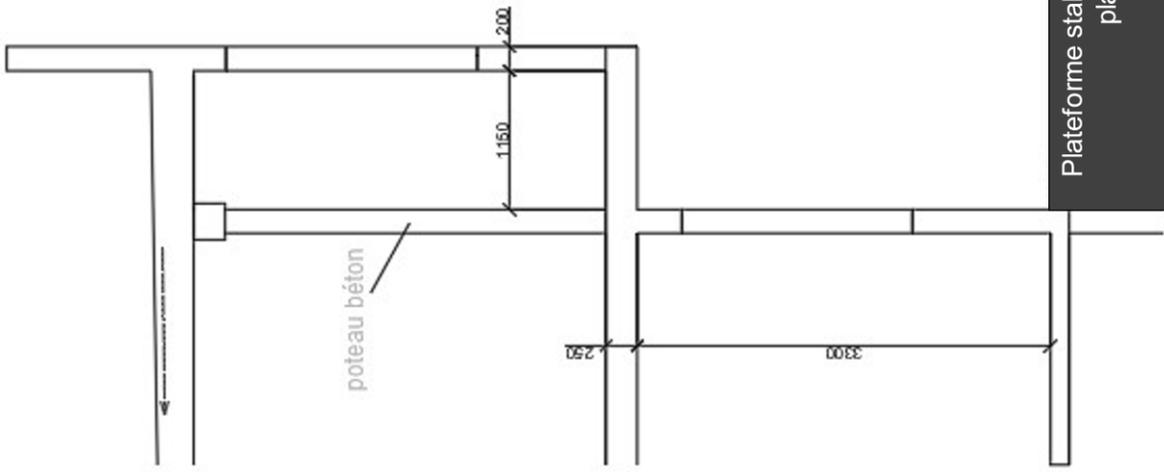
	S (cm <sup>2</sup> )	X (cm)	Y (cm)	S . X (cm <sup>3</sup> )	S . Y (cm <sup>3</sup> )
<b>TOTAL</b>					
<b>XG =</b>		<b>YG =</b>			



**NE RIEN ECRIRE DANS CE CADRE**

# DR3 : ÉTUDE DE L'ÉTAIEMENT DU PLANCHER EN PORTE-À-FAUX

Principe de coffrage du porte-à-faux du plancher haut du RDC



nomenclature

Repère de l'élément	Désignation
1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	

Tournez la page S.V.P.

**DR4 : ANALYSE D'UN ÉCHAFAUDAGE DE PIED**

	<b>Conforme</b>	<b>Non conforme</b>
Plinthe		
Lisse – sous-lisse		
Lisse supplémentaire sur la travée d'accès		
Échelle		
Plateaux		
Contreventement		
Stabilisation par étaieement		
Stabilisation par ancrages	Non observable à partir de la photographie prise	
Calage	Non observable à partir de la photographie prise	
Panneau indicateur des charges d'exploitation		