

<b>BREVET TECHNICIEN SUPÉRIEUR MANAGEMENT ÉCONOMIQUE DE LA CONSTRUCTION</b>
---

Épreuve E4 – Analyse du projet et de son contexte

SESSION 2023

\_\_\_\_\_  
Durée : 4 heures  
Coefficient : 4  
\_\_\_\_\_

**Documents et matériels autorisés :**

- l'usage de la calculatrice avec mode examen actif est autorisé ;
- l'usage de la calculatrice sans mémoire, « type collègue », est autorisé ;
- tout autre matériel est interdit ;
- aucun document autorisé.

**Documents à rendre avec la copie :**

- document réponse DR1.....Page 20
- document réponse DR2 .....Page 21
- document réponse DR3 .....Page 22
- document réponse DR4 .....Page 23

Dès que le sujet vous est remis, assurez-vous qu'il est complet.  
Le sujet se compose de 23 pages, numérotées de 1/23 à 23/23.

## CONSIGNES

Composition de l'épreuve :

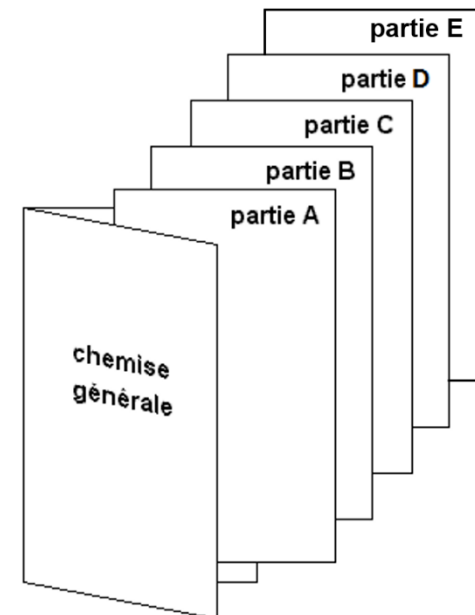
PARTIE	Durée conseillée	Barème
Lecture du sujet	15 min	
Partie A – Étude du PLU	40 min	3 points
Partie B – Analyse du projet	40 min	3 points
Partie C – Préparation à l'estimation prévisionnelle	40 min	3 points
Partie D – Étude de la charpente – couverture	1 h	6 points
Partie E – Étude acoustique de la salle de convivialité	45 min	5 points

## SOUS QUELLE FORME RENDRE VOTRE TRAVAIL ?

Une chemise générale contenant :

- une chemise pour la partie A ;
- une chemise pour la partie B ;
- une chemise pour la partie C ;
- une chemise pour la partie D ;
- une chemise pour la partie E.

Toute partie non traitée fera l'objet d'une copie vierge portant la mention « Non traitée ».



## IMPORTANT

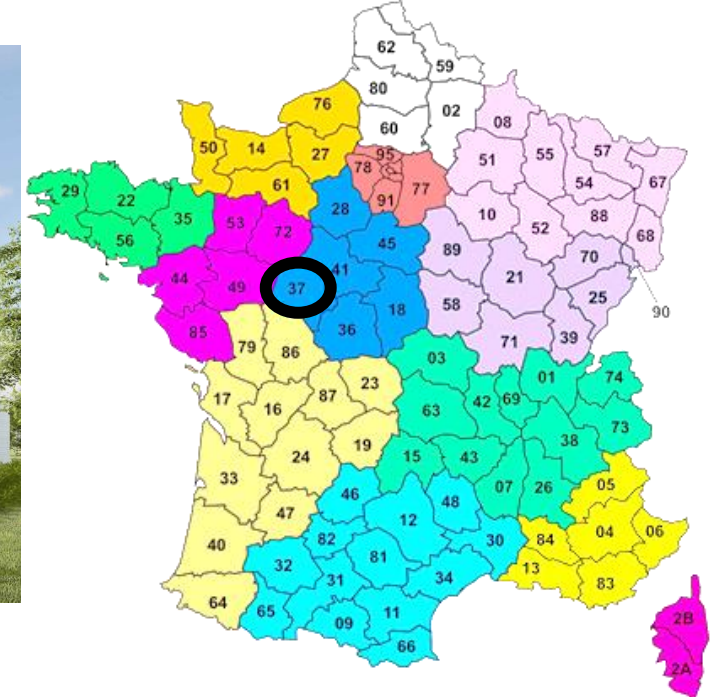
Toutes les parties sont indépendantes.  
Tous les calculs doivent être justifiés.  
Toutes les informations non lisibles ne sont pas utiles.

## PRÉSENTATION DE L'OPÉRATION

### Objet des travaux

Le projet consiste en la construction d'un centre funéraire pour un maître d'ouvrage privé sur la commune de Montlouis-sur-Loire (37270) en Indre-et-Loire (Cf carte ci-dessous), comprenant :

- un bâtiment principal d'une surface au sol à construire d'environ 435 m<sup>2</sup> ;
- un bâtiment annexe d'une surface au sol à construire d'environ 50 m<sup>2</sup>.



### Systèmes constructifs

Les bâtiments reposent sur semelles filantes (0,70 m x 0,25 m) et massifs en béton armé sur béton de propreté de 5 cm. Le plancher bas sera une dalle en béton armé portée sur terre-plein. Les soubassements seront également en béton armé.

La structure porteuse verticale extérieure est composée de voiles de 20 cm d'épaisseur, ou de briques de 20 cm au R+1, avec enduit de 2 ou 3 cm selon les zones.

Les planchers sont en dalles pleines de 20 ou 22 cm d'épaisseur suivant les zones.

La charpente bois est de type traditionnel. Elle est fixée par des sabots métalliques sur les façades.

La couverture est en zinc à joint debout sur voligeage jointif de 15 mm, en sapin du nord, fixé sur des chevrons (entraxe de 60 cm).

Les toitures-terrasses sur support béton sont inaccessibles, de pente nulle avec une étanchéité bicouche.

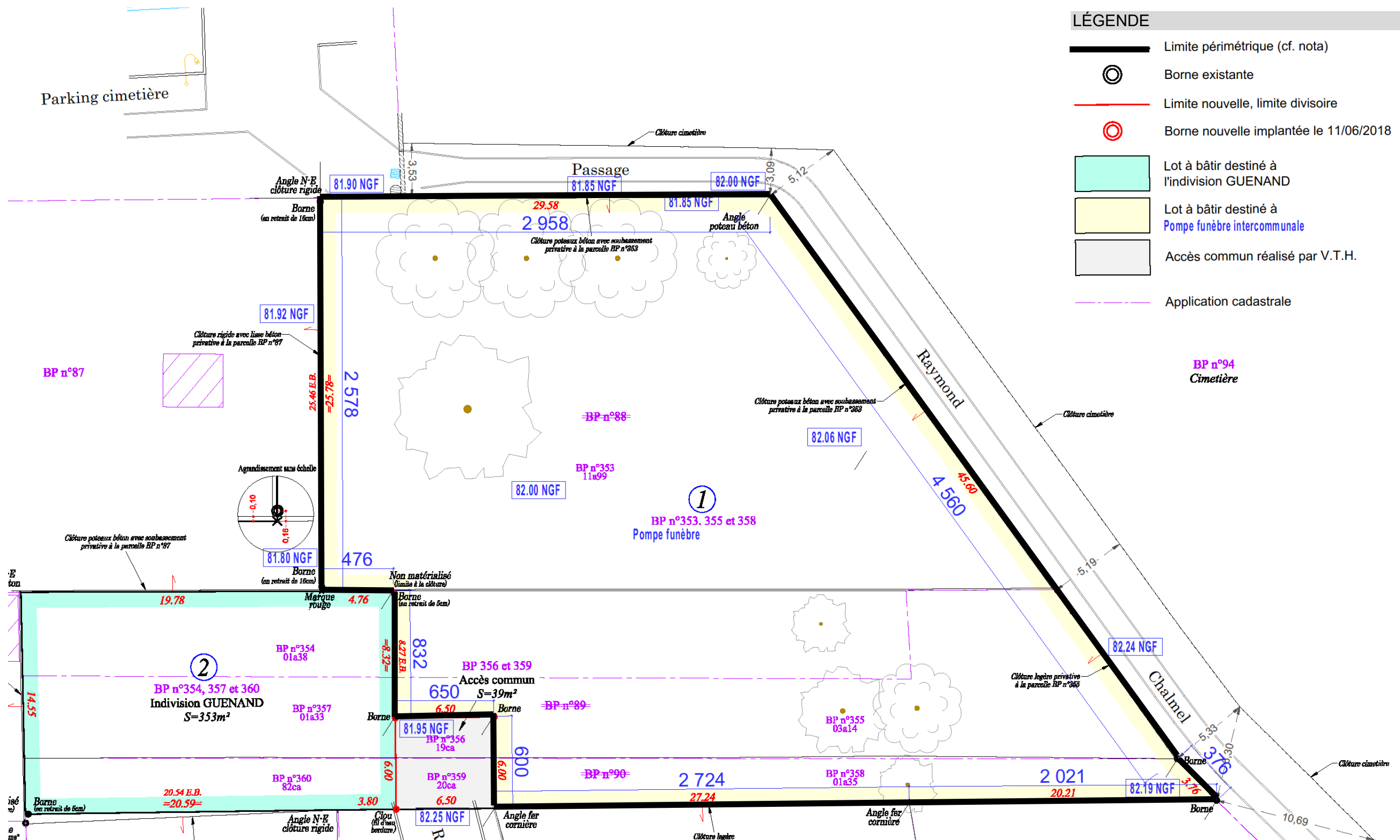
Les menuiseries extérieures sont en aluminium thermolaqué à double vitrage ou métalliques. Toutes les façades comportent des ouvertures.

Les parois extérieures reçoivent une isolation thermo-acoustique intérieure collée de 20 cm.

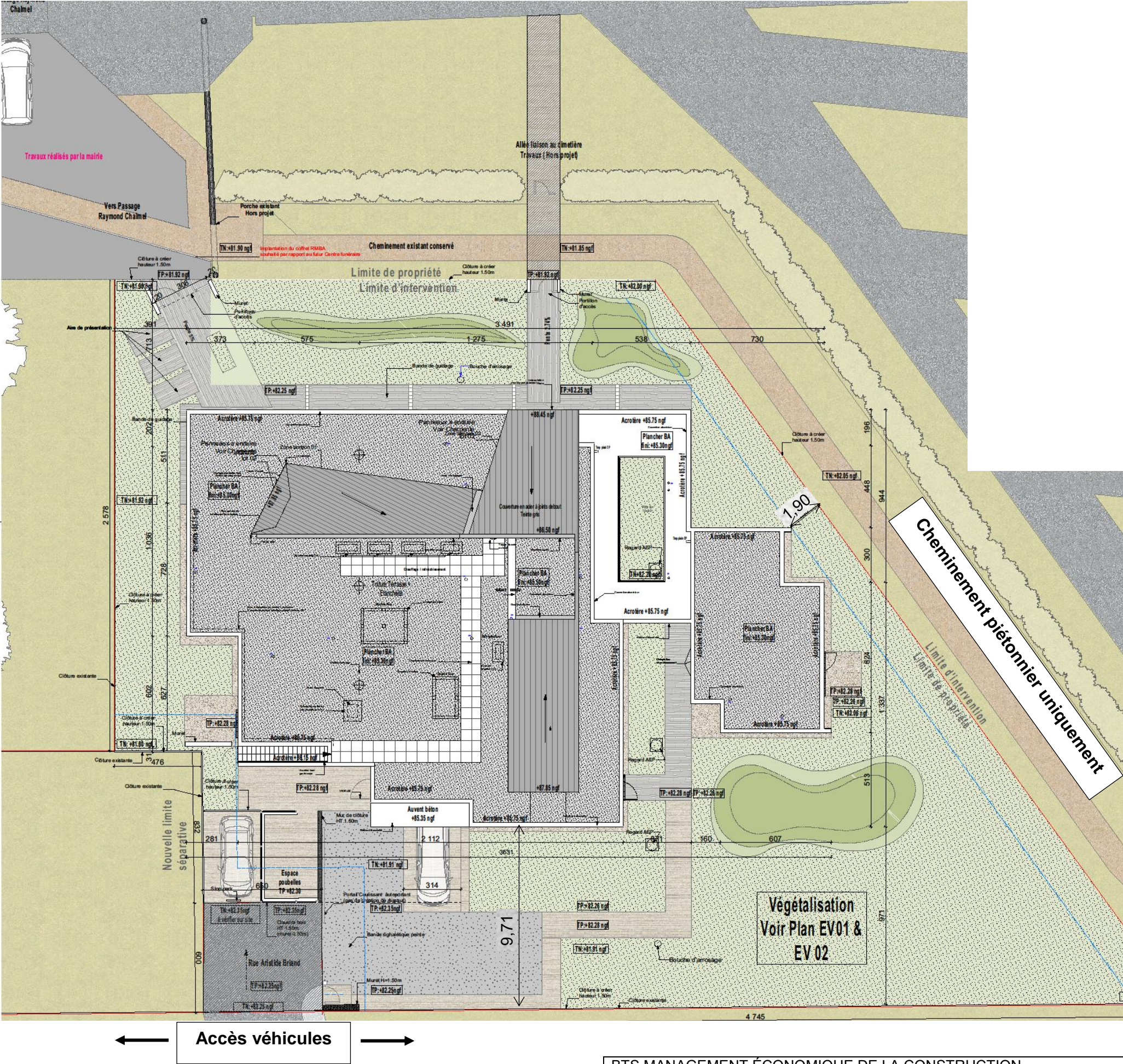
Les cloisons séparatives et de distribution sont sur ossature métallique avec une isolation et des plaques de plâtre.

Les plafonds sont réalisés en plaques de plâtre ou en faux plafonds démontables suivant les locaux.

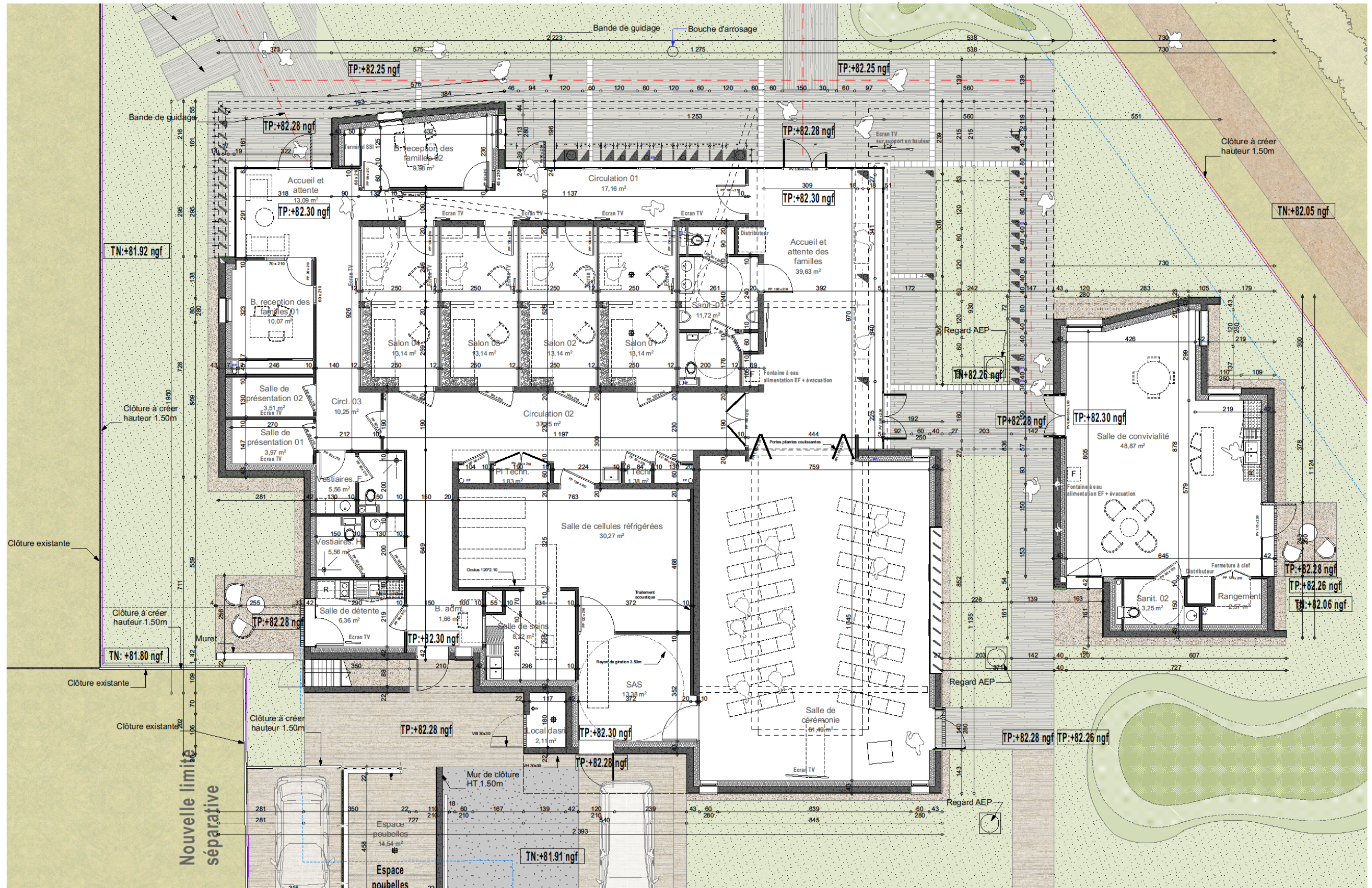
Les revêtements de sol sont réalisés sur chape, en carrelage ou sol PVC avec plinthes assorties suivant les locaux.



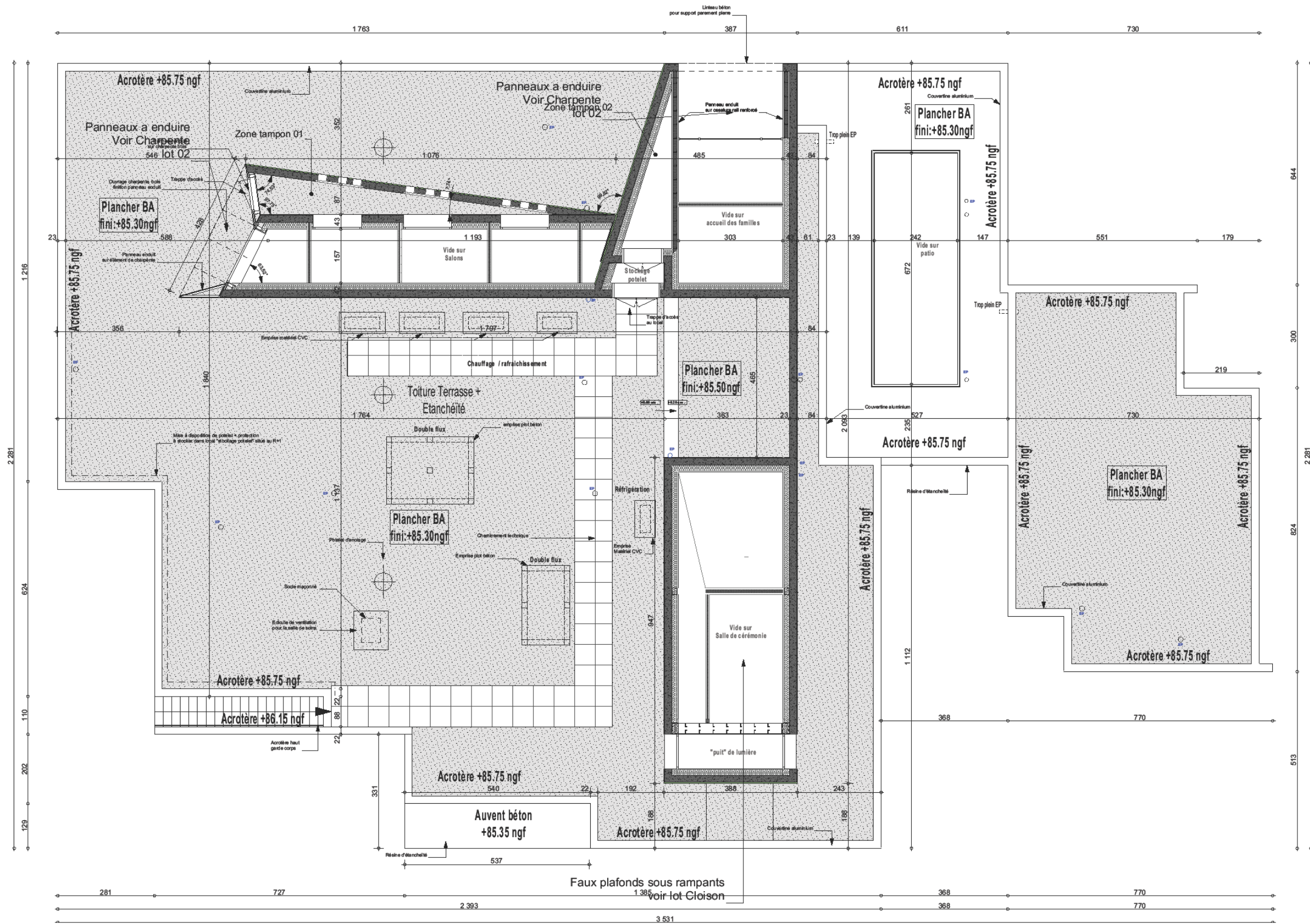








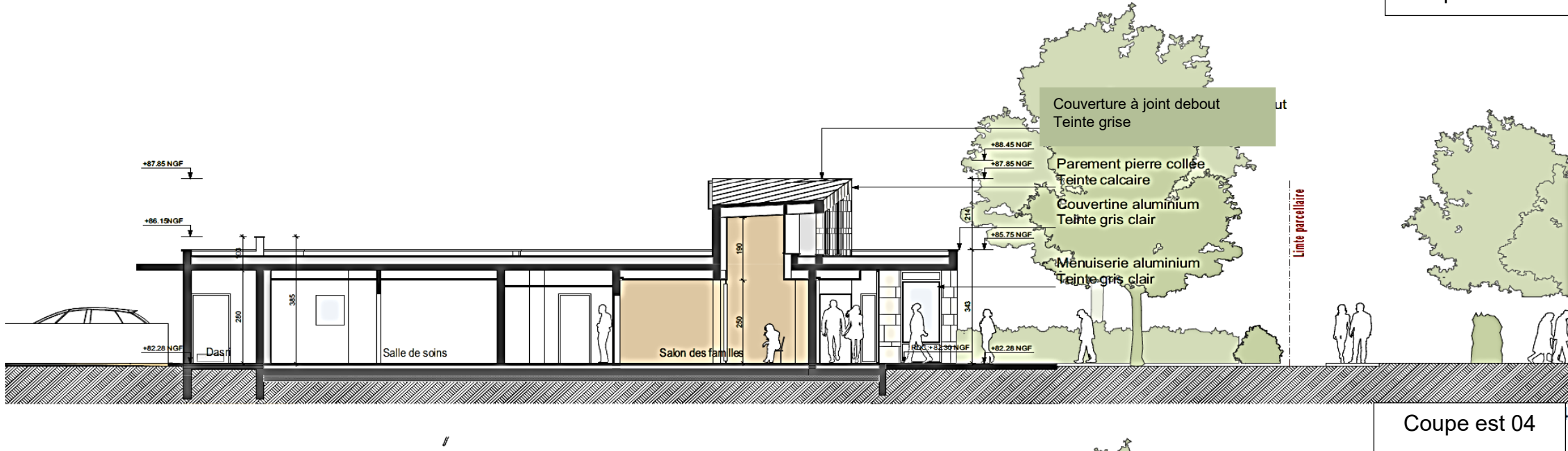
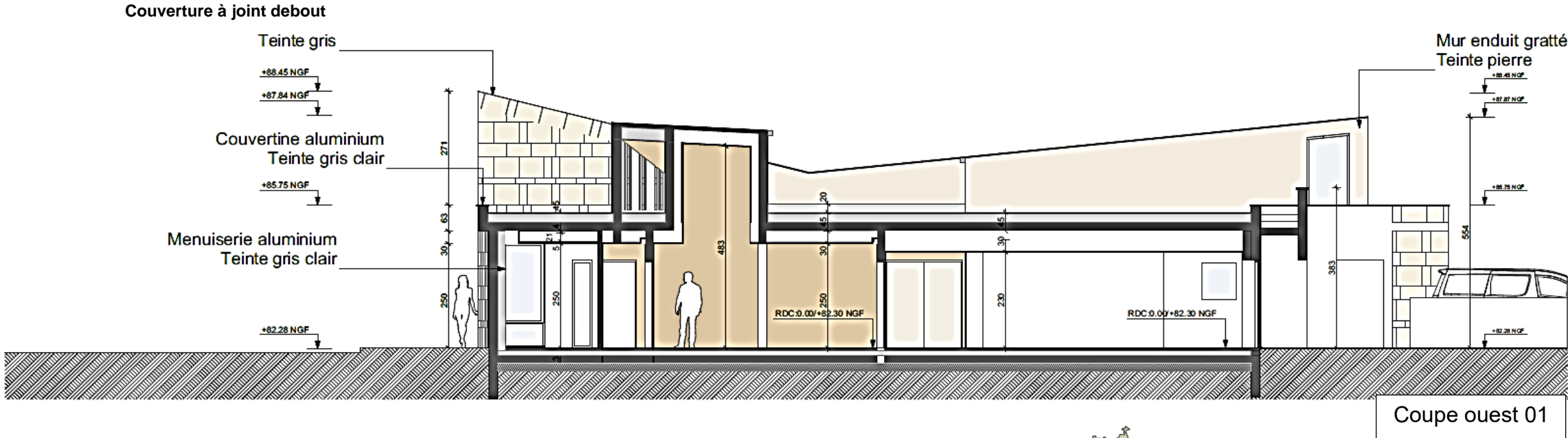






## DT5 Coupes est – ouest – Phase APD

## Échelle indéterminée





**PARTIE A**  
**Étude du PLU**

Situation	Phase / Mission
Économiste en maîtrise d'œuvre	Faisabilité

**Situation**

Vérification de la conformité du projet envisagé vis-à-vis du PLU.

**Documents ressources**

- DT1 à DT5 (plans).
- DT6 Extraits du cadastre.
- DT7 Zonage du PLU.
- DT8 Extraits du PLU.

**Travail demandé**

**Réponses à rédiger sur le DR1.**

**QA1.** Identifier le nom de la zone à urbaniser, à partir des extraits du cadastre et de zonage du PLU.

**QA2.** Lister les contraintes d'implantation des constructions concernant les dispositions applicables à la zone à urbaniser du projet, à partir des extraits du PLU.

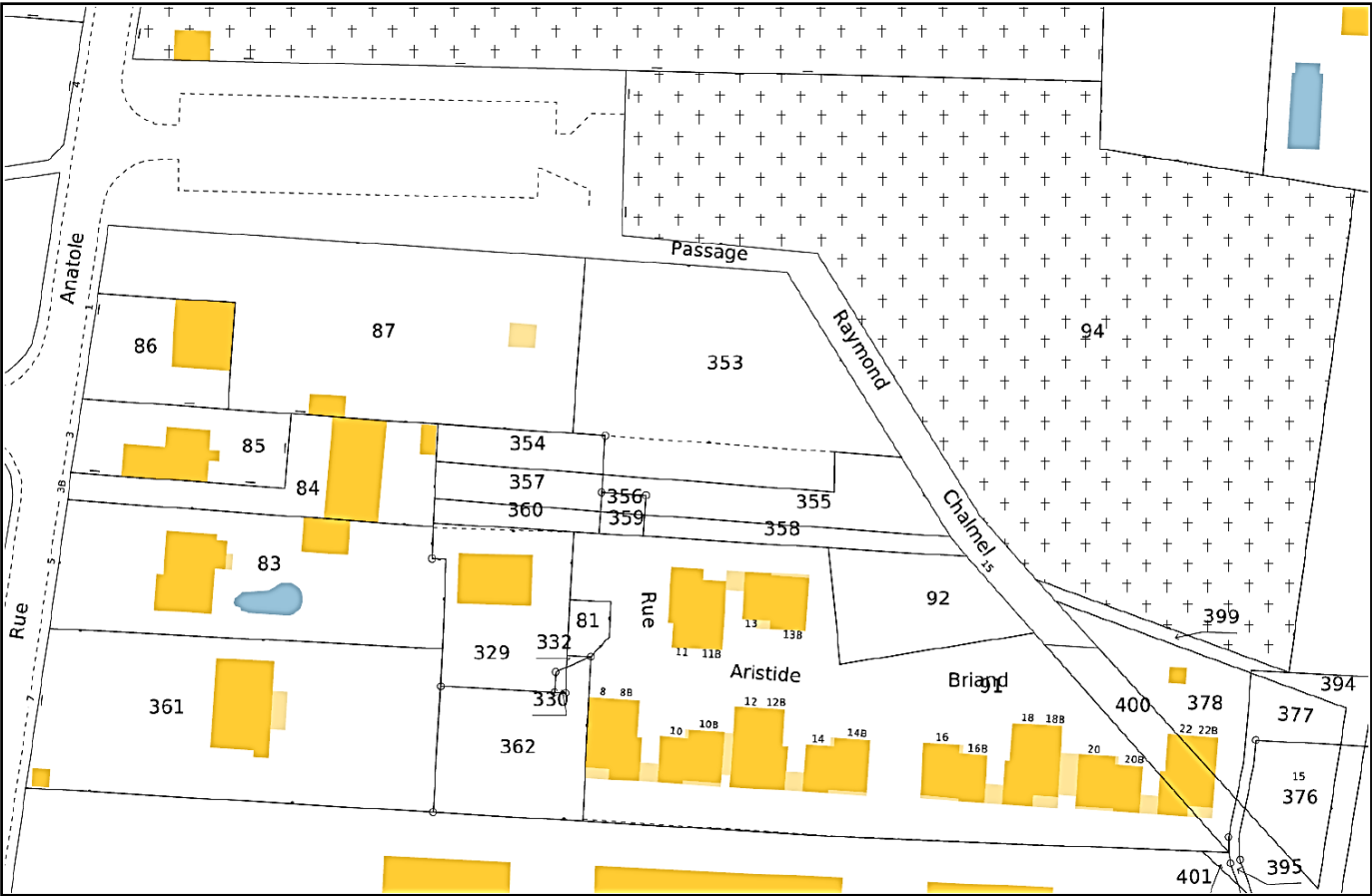
**QA3.** Tracer le prospect du projet en précisant les cotes à respecter par rapport aux voiries, limites de propriété, mitoyenneté ...  
Hachurer la zone correspondante.

**Nota :** un « prospect » est une règle de distance minimale entre la construction projetée et la voie desservant le terrain ou un bâtiment voisin.

**QA4.** Calculer l'emprise au sol maximale et indiquer la hauteur maximale des constructions sur l'ensemble des parcelles concernées.

**QA5.** Vérifier que l'ensemble des contraintes d'urbanisme vues aux questions précédentes, a été pris en compte pour le projet retenu en phase APD.

**DT6 Extraits du cadastre**



**Superficie des parcelles concernées par le projet**

**Références de la parcelle 000 BP 355**

Référence cadastrale de la parcelle	000 BP 355
Contenance cadastrale	314 mètres carrés
Adresse	PAS RAYMOND CHAMEL 37270 MONTLOUIS-SUR-LOIRE

**Références de la parcelle 000 BP 358**

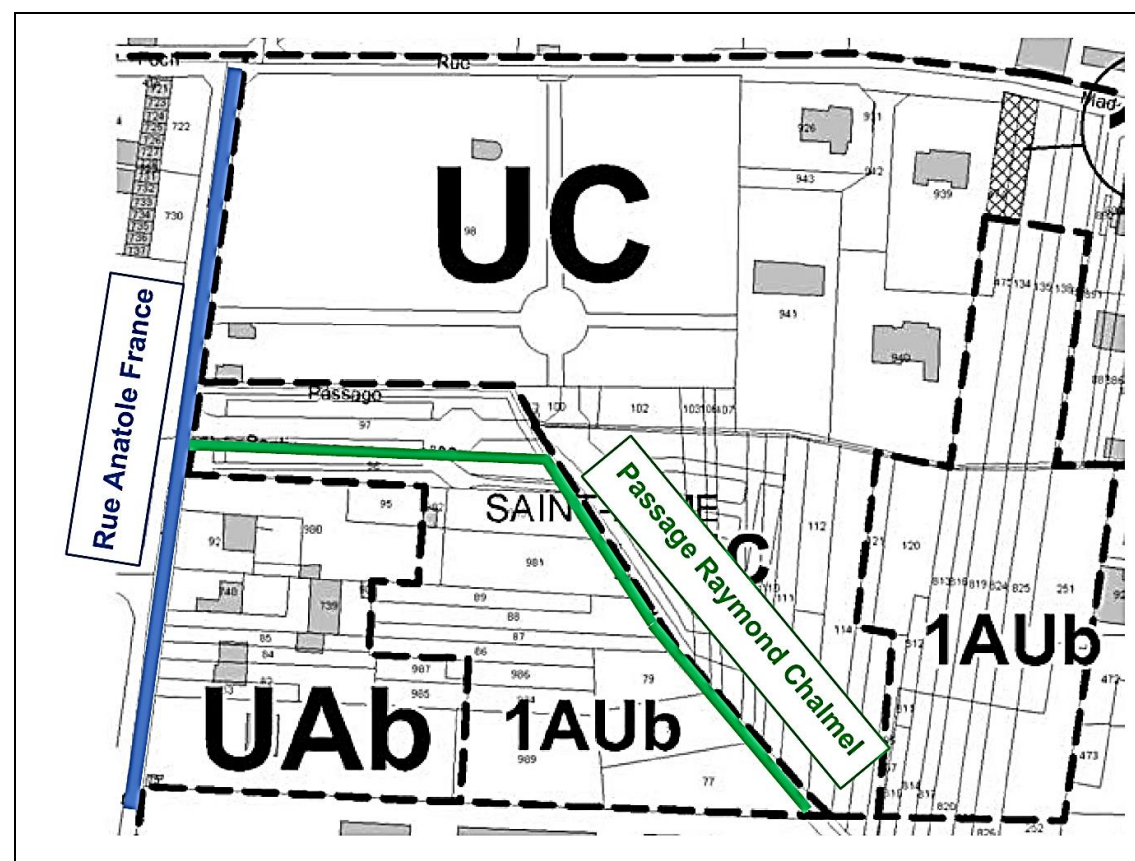
Référence cadastrale de la parcelle	000 BP 358
Contenance cadastrale	135 mètres carrés
Adresse	PAS RAYMOND CHAMEL 37270 MONTLOUIS-SUR-LOIRE

**Références de la parcelle 000 BP 353**

Référence cadastrale de la parcelle	000 BP 353
Contenance cadastrale	1 199 mètres carrés
Adresse	PAS RAYMOND CHAMEL 37270 MONTLOUIS-SUR-LOIRE



## DT7 Zonage du PLU



**Nota : le passage Raymond Chalmel est non ouvert à la circulation.**

## DT8 Extraits du PLU (1/3)

### DISPOSITIONS APPLICABLES AUX ZONES A URBANISER 1AU

#### CARACTERE DE LA ZONE

La zone 1AU correspond aux espaces libres destinés à recevoir une urbanisation à court terme dans le cadre de la mise en œuvre du présent PLU.

Localisés sur le plateau, ces espaces doivent permettre de développer des programmes d'aménagement répondant aux objectifs de mixité et de qualité urbaine validés par la commune.

#### **La zone 1AU se répartit entre 6 secteurs mixtes à dominante résidentielle**

*Le secteur 1AUa : secteur à dominante d'habitat "Les Sablons"*

Localisé dans la continuité Nord du quartier des Bodets, l'aménagement de ce secteur est destiné à **terminer l'urbanisation du cadran Nord-Ouest de la commune sur la base d'un programme de logements**

*Le secteur 1AUb : secteur à dominante d'habitat "Saint-Ermé"*

Localisé à l'Est du centre-ville, son urbanisation est destinée à développer un programme mixte d'habitat (maisons de ville et petits collectifs),

*Le secteur 1AUc : secteur à dominante d'habitat "Les Goiselles"*

Il s'agit d'un espace libre à la lisière du bois des Bredins, localisé entre le site commercial des Brossereaux et le pôle d'équipements culturel et de loisirs (Ligéria, Arcadine...).

Son urbanisation doit permettre de renforcer l'offre en logement à proximité des commerces et des services tout en complétant le maillage des itinéraires de circulations douces (piétons et vélos).

*Le secteur 1AUd : secteur à dominante d'habitat "Les Aujoux"*

Localisé à l'entrée Sud-Est de la commune, son urbanisation doit permettre de développer une offre de logements adaptés permettant la sédentarisation des gens du voyage.

*Le secteur 1AUe : secteur à dominante d'habitat "Le Cormier"*

Son urbanisation est destinée à développer la fonction résidentielle du Cormier tout en s'appuyant sur les caractéristiques du village ancien.

*Le secteur 1AUf : secteur mixte de développement urbain "Les Hauts de Montlouis"*

Il est destiné à la réalisation d'un futur grand quartier urbain à dominante résidentielle comprenant également des équipements et des services.

**Certaines parties de la zone 1AU, font l'objet d'orientations d'aménagement et de programmation.**



## DT8 Extraits du PLU (2/3)

### 1AU-ARTICLE 6 : IMPLANTATION DES CONSTRUCTIONS PAR RAPPORT AUX VOIES ET EMPRISES PUBLIQUES

*Définition : le recul est défini par rapport aux voies et espaces, publics ou privés, ouverts à la circulation générale.*

- Les constructions doivent être implantées avec un recul minimum de 3m par rapport à l'alignement.
- Lorsque le parti architectural le justifie, une implantation à l'alignement peut être autorisée.
- Des décrochements sont possibles pour rompre la monotonie d'un linéaire de façade, pour marquer une entrée d'immeuble, pour traiter de façon originale les angles d'îlots, pour mieux aménager l'espace devant toutes activités intégrées à l'habitat et situées en rez-de-chaussée.
- Pour les constructions installations ouvrages, équipements dits "techniques" (transformateurs, pylônes, coffrets...) et les ouvrages publics d'infrastructure, l'implantation par rapport aux voies et emprises publiques ne doit pas porter atteinte à l'environnement et à la qualité du paysage. Elle peut ne pas respecter la règle principale.

### 1AU-ARTICLE 7 : IMPLANTATION DES CONSTRUCTIONS PAR RAPPORT AUX LIMITES SEPARATIVES

- Il n'est pas fixé de règle pour les abris de jardin inférieurs à 9 m<sup>2</sup>.
- Les constructions peuvent être implantées soit :
  - sur la ou les limites séparatives, si aucune ouverture en façade,
  - éloignées des limites séparatives. Dans ce cas, et si la façade la plus proche de cette limite comporte des ouvertures, la distance minimum sera de 1,9 m.
- Pour les constructions installations ouvrages, équipements dits "techniques" (transformateurs, pylônes, coffrets...) et les ouvrages publics d'infrastructure, l'implantation par rapport aux limites séparatives ne doit pas porter atteinte à l'environnement et à la qualité du paysage. Elle peut ne pas respecter la règle principale.

### 1AU-ARTICLE 8 : IMPLANTATION DES CONSTRUCTIONS LES UNES PAR RAPPORT AUX AUTRES SUR UNE MEME PROPRIETE

- L'implantation des constructions et installations doit être conçue de telle façon que les conditions de sécurité (incendie, protection civile) et de salubrité (ensoleillement) soient respectées.
- Dans le cas d'opérations d'aménagement ou de construction ayant pour effet la division du terrain d'assiette initial, les règles de cet article s'appliquent à chaque terrain issu de la division.

## DT8 Extraits du PLU (3/3)

### 1AU-ARTICLE 9 : EMPRISE AU SOL DES CONSTRUCTIONS

- Dans les secteurs 1AUa "Les Sablons", 1AUb "Saint-Hermé", 1AUc "Les Goiselles", l'emprise au sol des constructions à usage d'habitation est limitée à 50% de la surface du terrain.
- Dans le secteur 1AUp "Le Cormier" l'emprise au sol des constructions à usage d'habitation est limitée à 70% de la surface du terrain.
- Dans le reste de la zone il n'est pas fixé de règles.
- L'emprise au sol des abris de jardin est limitée à 9 m<sup>2</sup>.

### 1AU-ARTICLE 10 : HAUTEUR MAXIMALE DES CONSTRUCTIONS

*Les locaux techniques, éléments de superstructure (cheminée, cage d'escalier, machinerie d'ascenseur, appareillage de climatisation) ne sont pas pris en compte dans le calcul de la hauteur. Ils devront néanmoins faire l'objet d'un traitement architectural en harmonie avec le bâtiment.*

- ✚ Dans les secteurs 1AUa "Les Sablons" » 1Aub "Saint-Hermé", 1AUc "Les Goiselles" 1AUp "Le Cormier", la hauteur maximale des constructions ne peut excéder **rez de chaussée plus un étage plus combles (R+ 1 +C)**.
- ✚ Dans le secteur 1AUg "Les Aujoux", la hauteur maximale des constructions ne peut excéder **rez de chaussée plus combles (R+C)**.
- ✚ Dans le secteur 1AUz "Les Hauts de Montlouis" la hauteur maximale des constructions ne peut excéder **rez de chaussée plus quatre étages (R+ 4)**.

- La hauteur maximale des abris de jardin est limitée à 2,50 m au faîtage.
- Il n'est pas fixé de règle pour les constructions installations ouvrages, équipements dits "techniques" (transformateurs, pylônes, coffrets...) et les ouvrages publics d'infrastructure.



## PARTIE B Analyse du projet

Situation	Phase/Mission
Économiste en maîtrise d'œuvre	PRO - DCE

### Situation

Rédaction d'une fiche de synthèse du projet avec deux objectifs principaux :

- prendre rapidement connaissance du dossier ;
- avoir tous les éléments importants pour trouver rapidement des projets similaires en vue d'une estimation.

### Documents ressources

- DT1 à DT5 (plans).
- DT6 Extraits du cadastre.
- DT7 Zonage du PLU.
- DT9 Exemple de fiche de synthèse.
- DT10 Extrait des documents du permis de construire.
- DT11 Extraits des Eurocodes 1, 7 et 8.


### Travail demandé

#### Réponses à rédiger sur le DR2.

**QB1.** Compléter les éléments manquants de la fiche de synthèse proposée concernant la partie « Étude administrative ».

**QB2.** Compléter les éléments manquants de la fiche de synthèse proposée concernant la partie « Études réglementaires ».

## DT9 Exemple de fiche de synthèse

CONSTRUCTION D'UNE MAISON DE SERVICES AU PUBLIC			
			
Étude administrative			
<b>Localisation</b> : Saint André de Cubzac (33240)		<b>Allotissement</b> : Lot 1 - Terrassements – Assainissement - Voirie Lot 2 - Éclairage – AEP – Téléphone Lot 3 - Espaces verts – Mobilier Lot 4 - Gros œuvre Lot 5 - Charpente – Ossature bois – Vêture Lot 6 - Enduit sur isolant Lot 7 - Étanchéité Lot 8 - Menuiseries extérieures mixtes – Serrurerie Lot 9 - Menuiseries intérieures bois – Murs mobiles Lot 10 - Ouvrages en plaques de plâtre Lot 11 - Plafonds suspendus Lot 12 - Revêtements de sols Lot 13 - Peinture Lot 14 - Chauffage - Ventilation - Plomberie sanitaire Lot 15 - Électricité Lot 16 - Ascenseur	
<b>Maître d'ouvrage</b> : Communauté de Communes du Grand Cubzaguais, 365 Av. Boucicaut 33 240 Saint-André-de-Cubzac			
<b>Maître d'œuvre</b> : Agence DUCLOS ARCHITECTES - 28 Rue Santos Dumont - 86 000 Poitiers			
<b>Type de marché</b> : public			
<b>Usage du bâtiment</b> : services et bureaux			
<b>Forme</b> : rectangulaire			
<b>Niveau</b> : R+1			
<b>Surfaces de référence</b> : Emprise au sol : 2 164,18 m² Surface taxable : 2 908,19 m² Surface de plancher : 2 718,52 m²			
Étude technique			
<b>Infrastructure</b> : Fondations superficielles – Semelles filantes et isolées – Fosse ascenseur		<b>Élévations</b> : Voiles BA – Poteaux – Poutres – Ossature métallique	
<b>Plancher bas</b> : dallage sur terre-plein <b>Plancher haut</b> : prédalles précontraintes + dalles de compression – Plancher BA		<b>Charpente – Couverture</b> : Versants multiples – Bois massif et lamellé-collé – Étanchéité auto-protégée et membrane PVC – Panneaux photovoltaïques	
<b>Aspect extérieur</b> : Menuiseries mixtes aluminium / bois – Vitrage émaillé – ITE – Bardage minéral et bois		<b>Aspect intérieur</b> : Cloisons plaques de plâtre et panneaux stratifiés – Cloisons mobiles – Blocs-portes – Faux-plafonds acoustiques – Carrelage – Sol PVC – Peinture	
Études réglementaires			
<b>Cadastre</b>	Parcelles n° 526, n° 91, n° 213, n° 212, n° 211 et n° 89 Surface totale des parcelles : 20 626,00 m²		
<b>PLU</b>	Zone 1 AUX		
<b>Neige</b> (Eurocode 1)	Altitude 50 m – Zone A2 – S <sub>k</sub> = 0,45 kN/m²	<b>Vent</b> (Eurocode 1)	Région 1
<b>Hors gel</b> (Eurocode 7)	Profondeur : 0,50 m minimum		
<b>Sismicité</b> (Eurocode 8)	Zone 2 – Catégorie d'importance II : aucune exigence		
<b>Thermique</b>	RT 2012 – Zone H2C		
<b>Incendie</b>	ERP type W et catégorie 4		
<b>PMR</b>	Respecter les règles concernant les ERP neufs (arrêté du 20 avril 2017)		
<b>Termites</b>	Zone infestée de 75 à 100 %	Mise en place d'une barrière anti-termites	
<b>Radon</b>	Non concerné	<b>PPRI</b>	Aucune contrainte



DT10 Extrait des documents du permis de construire

<div><div></div><div><div>Construction d'un centre funéraire</div><div>Phase - DCE</div><div>12 - Documents du permis de construire</div></div></div>			
<div><div><div><div><div><div>Maitre de l'ouvrage</div><div>Pompe Funèbre</div><div>270, rue du Général Renault</div><div>37000 TOURS</div></div><div><div>Assistent du Maître de l'ouvrage</div><div>AV Conseil</div><div>07 rue Claude Debussy</div><div>60270 GOUVIEUX</div></div></div><div><div><div>Tél : 02.47.36.35.00</div><div>Fax : 00.00.00.00.00</div></div><div><div>Tél : 06.32.77.52.82</div><div></div></div></div><div><div><div><a href="mailto:mcc@pfi37.com">mcc@pfi37.com</a></div><div><a href="mailto:avconseil60@gmail.com">avconseil60@gmail.com</a></div></div></div></div></div></div>			
			
<div><div><div><div><div>Architectes</div><div>AGENCE IVARS&amp;BALLET Architectes Associés</div><div>19 rue Jules Charpentier</div><div>BP 935 - 37009 TOURS Cedex 01</div></div><div><div>Bureau d'Etudes Structures</div><div>B.E.T. 3.I.A.</div><div>331, Rue de Cormery - 37550 SAINT AVERTIN</div><div>BP 352 - 37173 CHAMBRAY LES TOURS Cédex</div></div><div><div>Bureau d'Etudes Thermique, Fluides</div><div>HQE</div><div>BET CALLU</div><div>Rue Jacqueline Auriol</div><div>37700 La ville aux Dames</div></div><div><div>Bureau d'Etudes Electricité</div><div>B.E.T. I.D.F.</div><div>Parc d 'activité "Port Vallières"</div><div>10 rue des Rabatteries</div><div>- 37230 FONDETTES</div></div></div><div><div><div><div>Tél : 02.47.61.36.37</div><div>Fax : 02.47.05.99.58.</div></div><div><div>Tél : 02.47.48.80.48</div><div></div></div><div><div>Tél : 02.47.50.91.16</div><div>Fax : 02.47.45.03.16</div></div><div><div>Tél : 02.47.55.65.57</div><div>Fax : 02.47.55.65.59</div></div></div><div><div><div><a href="mailto:ivars-ballet@creaweb.fr">ivars-ballet@creaweb.fr</a></div><div><a href="mailto:tours@3ia.fr">tours@3ia.fr</a></div><div><a href="mailto:contact@.fr">contact@.fr</a></div><div><a href="mailto:idf@idf-be.fr">idf@idf-be.fr</a></div></div></div></div></div></div>			
<div><div><div><div><div>Contrôleur technique</div><div>APAVE</div><div>26, Rue des Frères Lumières</div><div>CS 506602 - 37176 Chambray les Tours cedex</div></div><div><div>Coordonnateur SPS</div><div>APAVE</div><div>26, Rue des Frères Lumières</div><div>CS 506602 - 37176 Chambray les Tours cedex</div></div></div><div><div><div><div>Tél : 02.47.80.46.80</div><div>Fax : 02.47.27.46.89</div></div><div><div>Tél : 02.47.80.46.80</div><div>Fax : 02.47.27.46.89</div></div></div><div><div><div><a href="mailto:françois.ronce@apave.com">françois.ronce@apave.com</a></div><div><a href="mailto:remy.pohu@apave.com">remy.pohu@apave.com</a></div></div></div></div></div></div>			

Note sur la sécurité

Calcul des effectifs et classement

Etablissement à simple R de C composé de 2 entités (agence, et chambre funéraire). L'effectif est défini sur la base de la déclaration du MOA. La fréquentation future est estimée à 100 personnes pour la salle de cérémonie, 15 personnes pour les salons des familles et 70 personnes pour la salle de convivialité pour un total de 200 personnes en simultanée compris le personnel. L'établissement relèvera du type V avec des locaux dont les activités relèveront du type W pour la partie correspondant à l'agence PFI. Le classement en 5<sup>ème</sup> catégorie sera donc proposé.

Isolement par rapport aux tiers

Il est assuré par son éloignement à plus de 8 mètres de toute construction tierce.

Accès des secours

Les services d'incendie et de secours accéderont aux façades par l'espace public : Au nord par le passage Raymond Chalmel et au sud par rue A. Briand de desserte du quartier. La nécessité d'une façade accessible par voie engin (CO.4) est donc assurée.

Stabilité au feu

Structure béton, compris pour les toitures terrasses avec étanchéité, planchers bas, et façades, dimensionnés pour satisfaire une stabilité au feu ½ heure. Façades béton avec revêtement en pierre ayant une réaction au feu M2 minimum ou C-S3 d0.

Distribution

*Distribution* : de type traditionnelle l'article CO.24 s'applique. Les cloisons entre locaux et dégagements accessibles au public sont CF ½ heure. Les châssis vitrés et les blocs-portes PF ½ heure. Les cloisons entre locaux accessibles au public PF ½ heure. Aucune exigence particulière pour les locaux contigus d'une surface inférieure à 300m². Les cloisons sont montées de plancher à plancher jusque sous dalle. Les circulations horizontales sont recoupées tous les 30m par parois et bloc-porte en va-et-vient et PF ½ heure à fermeture automatique.

Locaux à risque particulier

*Locaux à risques importants* : *Chaufferie* sera accessible par l'accès logistique.

*Locaux à risques moyens* : Rangements, archives, stockage, locaux techniques : Parois CF 1 heure, portes CF ½ heure avec ferme-portes. Parois verticales montées de plancher à plancher.

Dégagement

*Dispositions générales* : Des circulations horizontales de 2UP, balisées, relient les dégagements entre eux. Les portes des locaux accessibles au public donnant sur des dégagements en cul-de-sac ne sont pas à + de 10 m du débouché de celui-ci.

*Caractéristiques des portes* : La distance max. à R de C, à partir d'un point d'un local, vers une sortie n'excède pas 50 m. Les portes d'IS s'ouvrent vers l'extérieur, manœuvrables de l'intérieur par 1 seul dispositif par ventail. Les locaux recevant plus de 50 p. ont des portes de secours donnant vers l'extérieur. Portes de recoupement en va et vient avec fermes portes.

Chauffage, Ventilation, Désenfumage

La chaufferie respectera des dispositions de l'arrêté du 23 Juin 1978. Les installations de VMC et de traitement d'air respectent les dispositions des articles CH.

Electricité- Eclairage de sécurité

Installation électrique conforme aux normes en vigueur. Alimentation depuis le réseau basse tension ENEDIS (« tarif Bleu) L'éclairage de sécurité sera réalisé par blocs autonomes de type BAES assurant l'éclairage d'évacuation (balisage).



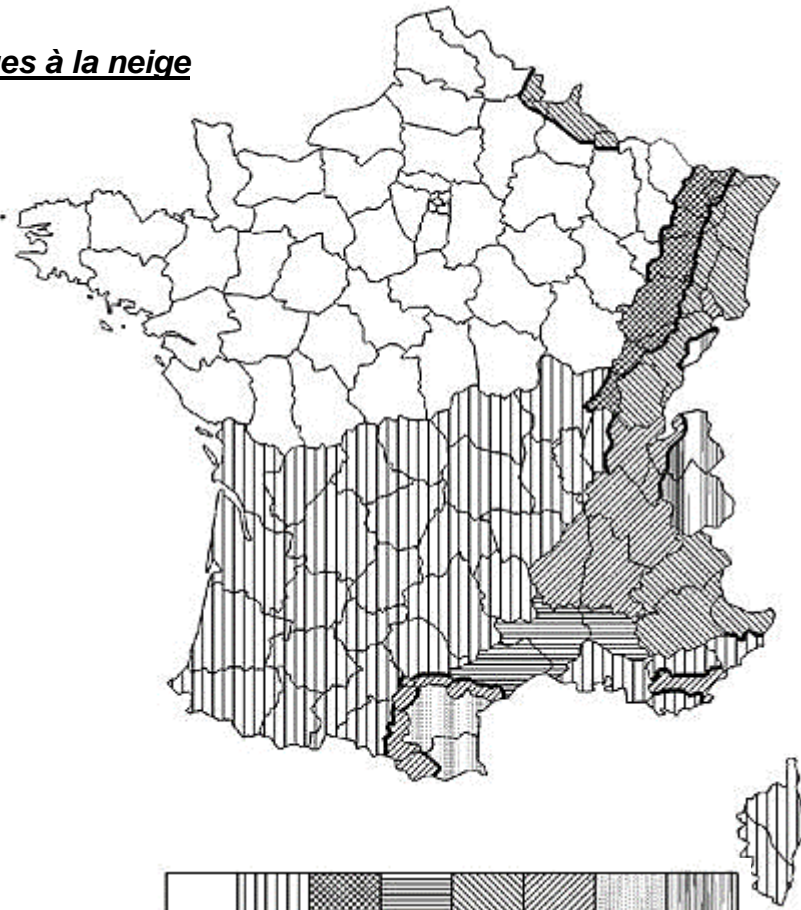
# DT11 Extrait des Eurocodes 1, 7 et 8

## Extrait de l'Eurocode 1 : charges dues à la neige

• sur le sol :  $S_{k,200}$

Les calculs ci-après sont à appliquer pour une altitude  $A \leq 2000$  m. Dans les autres cas, il faut se référer aux documents du marché qui doivent fixer les valeurs à prendre.

$S_{k,200}$  = valeur caractéristique de la charge de neige sur le sol, pour une altitude inférieure à 200 m donnée par la carte nationale ci-contre :



Régions :	A1	A2	B1	B2	C1	C2	D	E
Valeur caractéristique ( $S_k$ ) de la charge de neige sur le sol à une altitude inférieure à 200 m :	0,45	0,45	0,55	0,55	0,65	0,65	0,90	1,40
Valeur de calcul ( $S_{k,d}$ ) de la charge exceptionnelle de neige sur le sol :	—	1,00	1,00	1,35	—	1,35	1,80	—
Loi de variation de la charge caractéristique pour une altitude supérieure à 200 :	$\Delta S_1$						$\Delta S_2$	

(charges en kN/m<sup>2</sup>)

• effet de l'altitude :  $\Delta S_i(A)$

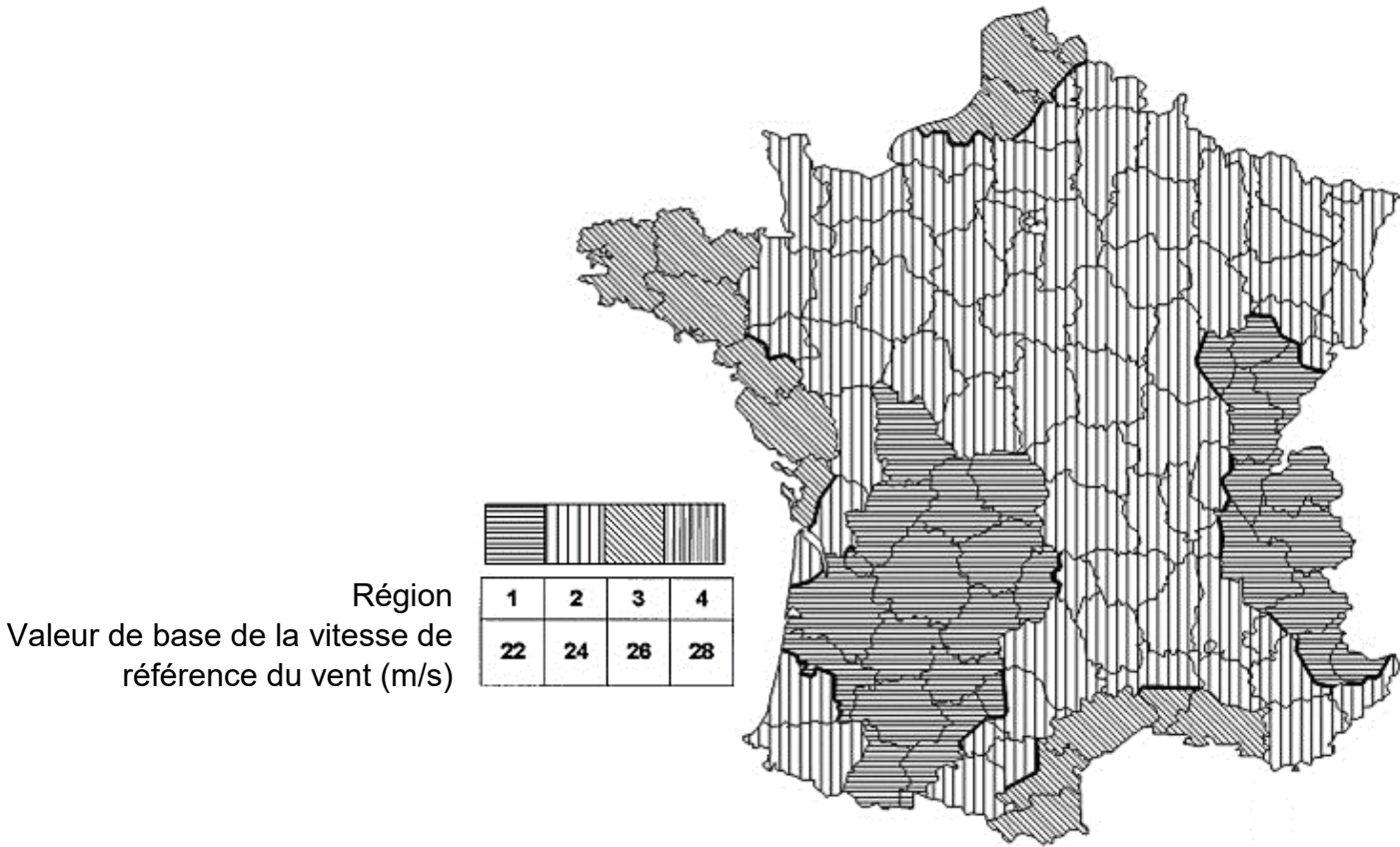
	Régions A1, A2, B1, B2, C1, C2, D.	Région E (le nord des Alpes et le Jura)
entre 0 et 200	0	0
entre 200 et 500	$0,10 \times \frac{A - 200}{100}$	$0,15 \times \frac{A - 200}{100}$
entre 500 et 1000	$0,30 + 0,15 \times \frac{A - 500}{100}$	$0,45 + 0,35 \times \frac{A - 500}{100}$
entre 1000 et 2000	$1,05 + 0,35 \times \frac{A - 1000}{100}$	$2,20 + 0,70 \times \frac{A - 1000}{100}$

(A : altitude en mètre)

• valeur caractéristique de la charge de neige sur le sol pour une altitude A donnée (en m) :

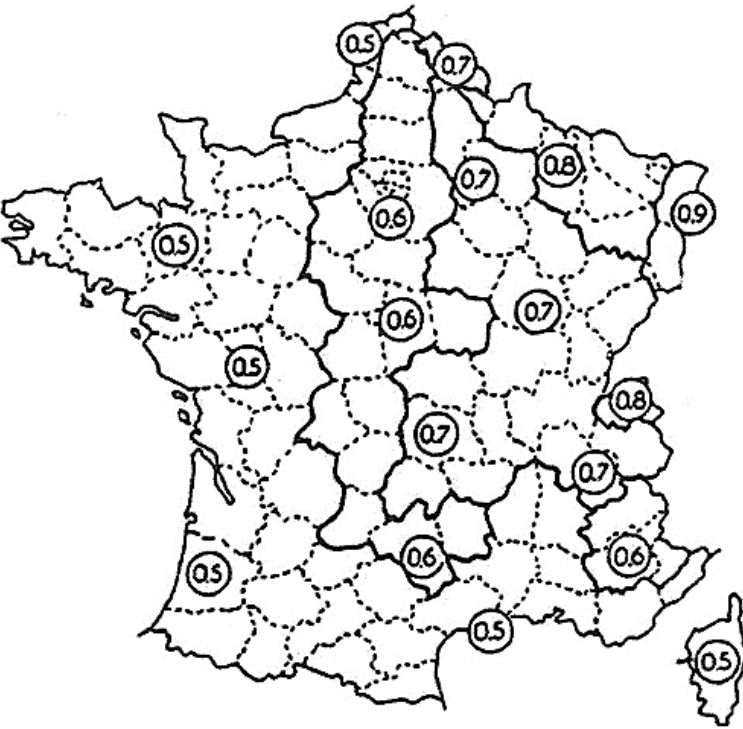
$$s_k = s_{k,200} + \Delta S_i(A).$$

## Extrait de l'Eurocode 1 : charges dues au vent



Région	1	2	3	4
Valeur de base de la vitesse de référence du vent (m/s)	22	24	26	28

## Extrait de l'Eurocode 7 : profondeur hors-gel



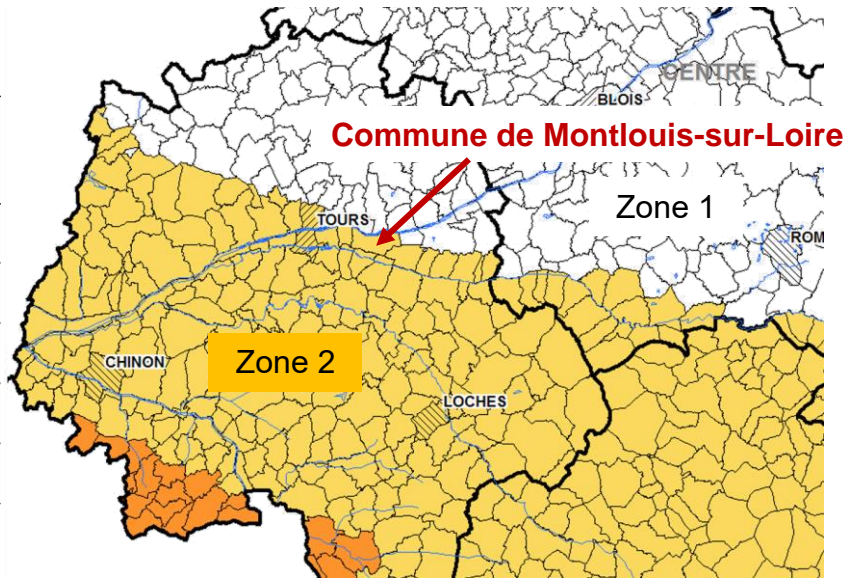
Si  $A \leq 150$  m (altitude en m), prendre  $H_0$ , valeur en m, lue sur la carte.

Si  $A > 150$  m (altitude en m), calculer et prendre  $H = H_0 + \frac{A - 150}{1000}$  en m.







Extrait de l'Eurocode 8 : sismicité

Zone de sismicité	Niveau d'aléa
Zone 1	Très faible
Zone 2	Faible
Zone 3	Modéré
Zone 4	Moyen
Zone 5	Fort



Catégorie d'importance	Description
I	 <ul style="list-style-type: none"><li>Bâtiments dans lesquels il n'y a aucune activité humaine nécessitant un séjour de longue durée.</li></ul>
II	 <ul style="list-style-type: none"><li>Habitations individuelles.</li><li>Établissements recevant du public (ERP) de catégories 4 et 5.</li><li>Habitations collectives de hauteur inférieure à 28 m.</li><li>Bureaux ou établissements commerciaux non ERP, h ≤ 28 m, max. 300 pers.</li><li>Bâtiments industriels pouvant accueillir au plus 300 personnes.</li><li>Parcs de stationnement ouverts au public.</li></ul>
III	 <ul style="list-style-type: none"><li>ERP de catégories 1, 2 et 3.</li><li>Habitations collectives et bureaux, h &gt; 28 m.</li><li>Bâtiments pouvant accueillir plus de 300 personnes.</li><li>Établissements sanitaires et sociaux.</li><li>Centres de production collective d'énergie.</li><li>Établissements scolaires.</li></ul>
IV	 <ul style="list-style-type: none"><li>Bâtiments indispensables à la sécurité civile, la défense nationale et le maintien de l'ordre public.</li><li>Bâtiments assurant le maintien des communications, la production et le stockage d'eau potable, la distribution publique de l'énergie.</li><li>Bâtiments assurant le contrôle de la sécurité aérienne.</li><li>Établissements de santé nécessaires à la gestion de crise.</li><li>Centres météorologiques.</li></ul>

	I	II	III	IV
				
Zone 1	aucune exigence			
Zone 2	Eurocode 8 <sup>3</sup> a <sub>gr</sub> =0,7 m/s <sup>2</sup>			
Zone 3	PS-MI <sup>1</sup>	Eurocode 8 <sup>3</sup> a <sub>gr</sub> =1,1 m/s <sup>2</sup>	Eurocode 8 <sup>3</sup> a <sub>gr</sub> =1,1 m/s <sup>2</sup>	
Zone 4	PS-MI <sup>1</sup>	Eurocode 8 <sup>3</sup> a <sub>gr</sub> =1,6 m/s <sup>2</sup>	Eurocode 8 <sup>3</sup> a <sub>gr</sub> =1,6 m/s <sup>2</sup>	
Zone 5	CP-MI <sup>2</sup>	Eurocode 8 <sup>3</sup> a <sub>gr</sub> =3 m/s <sup>2</sup>	Eurocode 8 <sup>3</sup> a <sub>gr</sub> =3 m/s <sup>2</sup>	

PARTIE C  
Préparation à l'estimation prévisionnelle

Situation	Phase/Mission
Économiste en maîtrise d'œuvre	PRO

Situation

Étude de la structure du bâtiment afin de quantifier de manière réaliste les matériaux nécessaires pour réaliser une estimation prévisionnelle du projet en phase PRO.

Documents ressources

- DT1 à DT5 (plans)

Travail demandé

Calculs et réponses à rédiger sur le DR3.

QC1. Repérer en bleu, à l'aide de hachures, la structure porteuse de la salle de convivialité, sur l'extrait du plan de la salle de convivialité.

QC2. Dessiner en vert et à l'échelle, sous chaque porteur, le principe de fondation de la zone étudiée en respectant les systèmes constructifs du projet.

QC3. Proposer et représenter une solution technique et économique pour les fondations afin de respecter les portées imposées.

**Nota :** à ce stade, les dalles seront considérées comme reposant sur deux appuis (sens de la plus petite portée). La portée ne devra pas dépasser 6,00 m.

QC4. Repérer sur l'extrait du plan de la salle de convivialité, les différentes zones de dalle portée et préciser leur sens de portée en respectant la légende fournie.

QC5. Calculer l'épaisseur minimum de la dalle portée à l'aide du tableau ci-dessous. La valeur sera exprimée au centimètre près. En première approximation, il est possible de prédimensionner l'épaisseur du plancher avec les valeurs suivantes :

Travée étudiée	Épaisseur / Portée = e/L	
	Dalle reposant sur 2 côtés	Dalle reposant sur 4 côtés
Sur 2 appuis simples (travée isostatique)	1/30 à 1/25	1/35 à 1/28
Sur 2 appuis avec prise en compte de la continuité sur appuis intermédiaires	1/35 à 1/30	1/40 à 1/38



## PARTIE D

Situation	Phase/Mission
Économiste en entreprise	Remise de l'offre

**Situation**

Pour répondre à l'appel d'offres, l'entreprise doit procéder aux deux études suivantes :

- vérification des performances prescrites dans le CCTP joint au DCE ;
- préparation du mémoire technique demandé en y intégrant les éléments de sécurité.

## **Documents ressources**

- DT12 Extrait du plan de principe de charpente.
- DT13 Hypothèses de calcul et charges à considérer.
- DT14 Extrait de la documentation VMZinc.
- DT15 Tableau de prédimensionnement d'une poutre en bois.
- DT16 Extrait du guide sécurité de l'OPPBTP (Office Professionnel de Prévention du Bâtiment et des Travaux Publics).

**Travail demandé**

**Calculs et réponses à réaliser sur la copie d'examen.**

**QD1.** Calculer la charge permanente surfacique de la couverture s'appliquant sur les chevrons, en  $\text{daN}\cdot\text{m}^{-2}$ , à l'aide de l'extrait de la documentation VMZinc.

**QD2.** Déterminer, à l'aide de l'extrait de la documentation VMZinc

- l'épaisseur des voliges à partir du résultat de la question QD1 ;
- l'entraxe maximum des chevrons, supports en bois massif de voliges.

**QD3.** Conclure en comparant cette valeur avec l'entraxe des chevrons défini pour cet ouvrage.

Pour les questions suivantes, on considèrera qu'une panne reprend une charge totale de  $160 \text{ daN}\cdot\text{m}^2$ .

**QD4.** Calculer la charge totale, en daN, reprise par la panne étudiée.

**QD5.** Prédimensionner la section de la panne étudiée à l'aide du tableau proposé.

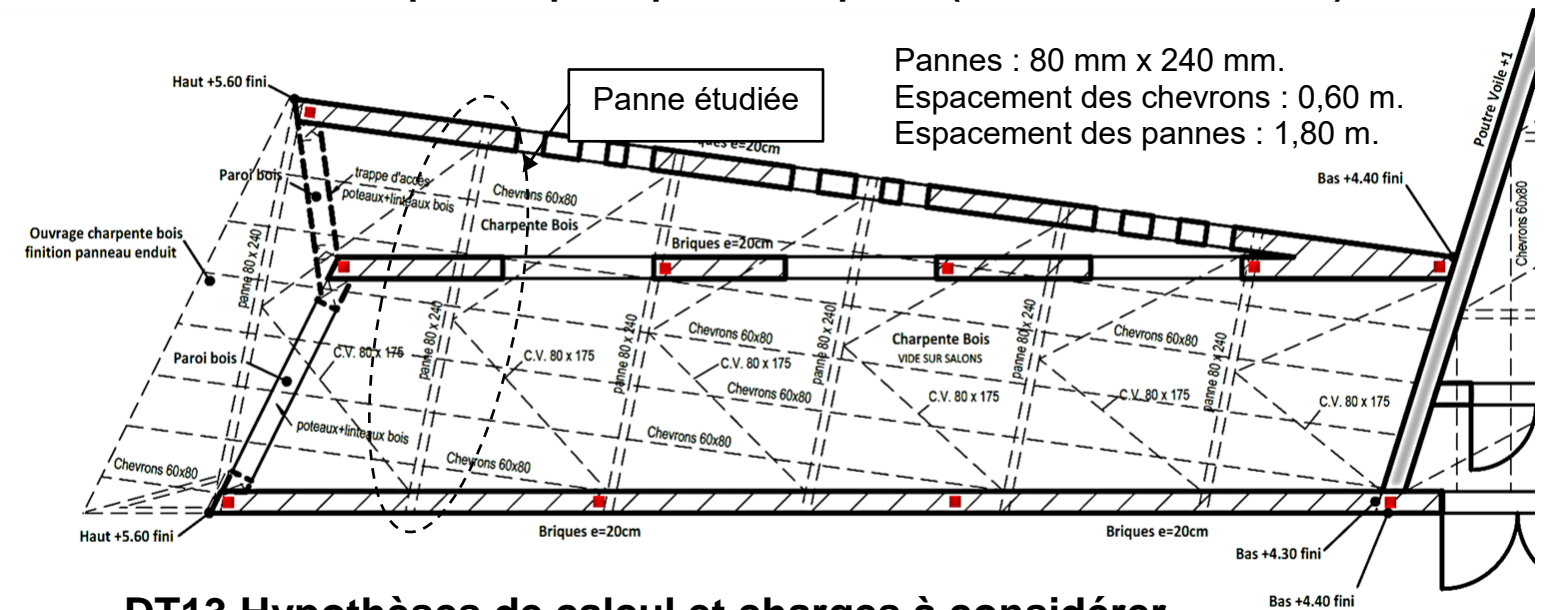
**QD6.** Conclure quant aux dimensions proposées de la panne étudiée.

*Mode opératoire de pose de la couverture zinc.*

**QD7.** Lister, à partir de vos connaissances, les moyens de protections individuelles que l'entreprise doit fournir à ses ouvriers, pour tous ses chantiers.

**QD8.** Proposer, à l'aide du DT16, les moyens collectifs de sécurité pour les travaux de couverture.

**DT12 Extrait du plan de principe de charpente (Échelle indéterminée)**



### DT13 Hypothèses de calcul et charges à considérer

- la pente de toiture est négligeable ;
- les pannes et les chevrons seront en sapin du nord C18 ;
- la couverture est en zinc à joint debout d'épaisseur 0,65 mm ;
- la charge variable à prendre en compte sera la plus défavorable entre la charge d'entretien ( $1 \text{ kN}\cdot\text{m}^{-2}$ ) et la charge de neige ( $0,45 \text{ kN}\cdot\text{m}^{-2}$ ) ;
- la panne étudiée porte sur 3 appuis, avec une première travée de 1,15 m et une deuxième travée de 2,10 m.

## DT14 Extrait de la documentation VMZinc

### Entraxe maximal des supports en bois massif

Épaisseur nominale (mm)		Charges (daN/m²) *					
		100	150	200	250	300	350
		Entraxe maximal des appuis (cm)					
Volige	12	45	45	45	45	45	45
	15	75	75	75	70	70	65
Frise	18	115	100	95	90	85	80
Planche	22	120	120	120	110	105	100
	25	120	120	120	120	120	115
	32	120	120	120	120	120	120

(\* Charges g + q s'appliquant sur les chevrons)

### Poids de la couverture

Epaisseur zinc (mm)	Poids sans volige kg/m²	Poids avec volige kg/m²
0,65	5,5	14,5
0,70	6	15
0,80	7	16



DT15 Tableau de prédimensionnement d'une poutre en bois

Bois massif																													
- Sur 3 appuis																													
- Charge totale maximale en daN (G+Q)																													
Section standard		Distance entre appuis en mm																											
largeur x hauteur		2000	2333	2667	3000	3333	3667	4000	4333	4667	5000	5333																	
50	125	542	465	407	350	305	269	239	214	193	175																		
50	150	753	629	530	454	394	346	306	273	244	220	199																	
50	175	981	806	676	576	498	434	382	338	301	270	242																	
50	200	1215	994	829	703	604	524	458	403	356	316	282																	
50	225	1367	1187	985	831	709	611	530	463	406	357	316																	
50	250	1519	1381	1139	954	809	692	596	516	448	393	348																	
65	125	705	604	529	470	423	384	352	322	278	242	213																	
65	150	978	839	734	652	587	534	482	435	395	361	331																	
65	175	1326	1137	995	884	784	694	621	559	506	461	421																	
65	200	1579	1485	1299	1119	978	864	770	691	623	566	516																	
65	225	1777	1777	1577	1357	1182	1041	925	827	744	673	612																	
65	250	1974	1974	1870	1604	1394	1223	1083	965	866	780	706																	
75	125	813	697	610	542	488	444	407	372	321	279	246																	
75	150	1129	968	847	753	677	616	565	521	484	452	419																	
75	175	1530	1312	1148	1020	918	835	765	706	642	588	541																	
75	200	1822	1713	1499	1333	1199	1090	977	882	802	732	672																	
75	225	2050	2050	1898	1687	1498	1328	1188	1070	970	884	809																	
75	250	2278	2278	2278	2037	1783	1578	1408	1265	1144	1040	950																	
75	300	2733	2733	2733	2733	2386	2101	1866	1669	1502	1359	1234																	
100	100	726	622	544	484	429	355	298	254	219	191	168																	
100	125	1084	929	813	723	651	591	542	496	428	372	327																	
100	150	1505	1290	1129	1004	903	821	753	695	645	602	565																	
100	175	2041	1749	1530	1360	1224	1113	1020	942	875	816	765																	
100	200	2430	2285	1999	1777	1599	1454	1333	1230	1142	1066	1000																	
100	225	2733	2733	2530	2249	2024	1840	1687	1557	1446	1349	1265																	
100	250	3037	3037	3037	2776	2499	2272	2082	1922	1785	1666	1562																	
100	300	3644	3644	3644	3644	3598	3271	2999	2749	2505	2294	2111																	

DT16 Extrait du guide sécurité de l’OPPBTP 1/2

POUR PRÉVENIR LE RISQUE DE...	NOUS PRÉCONISONS...
Chute de hauteur à l’extérieur du bâtiment	l’utilisation de matériel de protection collective efficace dans toutes les phases de son utilisation y compris au montage et démontage
Chute à l’intérieur du bâtiment	la mise en place de moyens de circulation et d’obturation des trémies
Troubles musculo-squelettiques –TMS (lombalgie, dorsalgie...)	la mécanisation des approvisionnements des matériels et matériaux
Brûlure, risque mécanique, risque électrique	l’utilisation de matériels sûrs (chalumeaux, fers à souder, outils portatifs...) conformes aux normes en vigueur et bien entretenus
Poussières et fumées	l’utilisation d’outils dotés de système d’aspiration à la source ou de dispositifs permettant d’abattre les poussières



PROTECTIONS COLLECTIVES  
CONTRE LES RISQUES  
DE CHUTE À L’EXTÉRIEUR  
DU BÂTIMENT

Le choix du dispositif de protection collective doit être dicté par l'évaluation des risques et notamment tenir compte de son efficacité en regard du risque de chute lors de l'utilisation, du montage et du démontage, mais aussi de la facilité de sa mise en œuvre, de la pénibilité de la tâche, de l'ergonomie du poste de travail, de la durée d'exposition et de la gravité des risques.

3.1 Choix du dispositif de protection

Le dispositif de protection choisi doit répondre à un double impératif d'efficacité:

- Lors de l'utilisation, son emplacement, ses dimensions, sa résistance et sa stabilité doivent permettront d'empêcher ou d'arrêter la chute d'un salarié dans de bonnes conditions de sécurité;
- Lors de la mise en place, sa pose, sa dépose ne doivent pas exposer les salariés qui l'installent à un risque de chute.

À cet effet, on privilégiera les dispositifs de protection collective dont l'efficacité est reconnue (garde-corps, échafaudages, plates-formes de travail en encorbellement...) et qui intègrent la protection des salariés lors du montage et du démontage, tels que les échafaudages de pied à montage/démontage en sécurité (MDS).

À défaut, le dispositif de protection collective devra pouvoir être mis en place à l'aide de modes opératoires, d'engins ou d'équipements qui empêchent le risque de chute:

- plates-formes élévatrices mobiles de personnel (PEMP);
- mise en place de garde-corps ou de consoles à partir d'un plancher de travail lui-même équipé des protections;
- préassemblage des planchers sur consoles et montage à partir du sol.

En dernier recours, la protection des opérateurs lors des tâches de montage et de démontage du dispositif de protection collective sera assurée par un système d'arrêt de chute approprié, destiné à limiter les conséquences d'une perte d'équilibre à partir des postes de travail prévus.

Enfin, dans le cas d'impossibilité technique d'effectuer ces tâches à partir d'un poste de travail sûr, les techniques d'accès et de positionnement au moyen de cordes pourront être envisagées.

**NOTA:** L'échafaudage à montage/démontage en sécurité, dit « échafaudage MDS », permet de constituer des postes de travail en hauteur qui, par conception, sont intégralement sûrs. Cela signifie que les opérations de montage d'utilisation et de démontage n'exposent pas les salariés qui les effectuent à un risque de chute de hauteur. Cet objectif est atteint grâce à une protection collective par garde-corps efficace pendant toute la durée de ces opérations (voir la note technique n° 26, DTE 206, Cramif).



AIDE À LA DÉCISION

Ce tableau d’aide à la décision a été établi à partir de l’analyse des risques de chute de hauteur de plusieurs chantiers de travaux de couverture réalisés en Ile-de-France. Il a pour but d’aider l’entreprise à choisir parmi les dispositifs de protection contre les risques de chute reconnus pour leur efficacité et leur pertinence dans la majorité des situations de travail rencontrées lors des travaux sur couverture. L’entreprise n’est pas dispensée pour autant de faire sa propre évaluation des risques sur chacun de ses chantiers.

Les dispositifs proposés ont recueilli l’accord des professionnels et des organismes réglementaires et de prévention.

Ce document fait l’objet d’un tiré à part de la CRAMIF : DTE 207-2.

**NOTA :** Toute configuration ne permettant pas le choix d’une des solutions indiquées dans le tableau fera l’objet d’une étude particulière.

Emprise au sol	Façade	Façade avec balcon	Façade sans balcon	Conditions d'utilisation
Emprise au sol accessible 1		Échafaudage à montage/démontage en sécurité (MDS) 3	Échafaudage MDS 3	
		Échafaudage sur tour(s) ou sapine(s) MDS 4	Échafaudage sur tour(s) ou sapine(s) MDS 4	si 3 inutilisable
		Échafaudage MDS avec appuis balcon 5		si 3 et 4 inutilisables
		Plate-forme de travail sur consoles métalliques 6	Plate-forme de travail sur consoles métalliques 6	si 3 4 5 inutilisables
		Échafaudage à composants préfabriqués éventuellement complété par tubes et colliers avec appuis balcon 7	Échafaudage à composants préfabriqués éventuellement complété par tubes et colliers 7	si 3 4 5 6 inutilisables
Emprise au sol non accessible 2		Échafaudage MDS avec appuis balcon 5		
		Plate-forme de travail sur consoles métalliques 6	Plate-forme de travail sur consoles métalliques 6	si 5 inutilisables
		Échafaudage à composants préfabriqués éventuellement complété par tubes et colliers avec appuis balcon 7		si 5 et 6 inutilisables

- Dispositif dont la mise en œuvre, l'utilisation et la dépose s'effectuent en sécurité, à l'aide de techniques courantes.
- Dispositif dont la mise en œuvre s'effectue en sécurité à l'aide de techniques non courantes et nécessitant une étude spécifique (note de calcul et plan de montage).
- Dispositif nécessitant le recours à des moyens annexes – tels que plate-forme élévatrice mobile de personnel (PEMP) pour la mise en œuvre (à réserver lorsque l'utilisation de l'un des 2 dispositifs précédents n'est pas possible).
- Dispositif nécessitant le recours à la protection individuelle pour la mise en œuvre (à réserver lorsque l'utilisation de l'un des 3 dispositifs précédents n'est pas possible).

1 L'emprise au sol est considérée comme « accessible » si la surface libre permet le montage d'un échafaudage, d'un poste de travail sur une ou plusieurs tours.

2 L'emprise au sol est considérée comme « non accessible » si les surfaces libres sont inexistantes, insuffisantes ou de résistance non compatible; par exemple: façade avec auvent non démontable, courette d'une surface trop restreinte, cour avec une verrière ou un appentis couvert en matériaux fragiles...

3 Échafaudage à montage/ démontage en sécurité. L'examen d'adéquation permettra de s'assurer que l'échafaudage choisi est adapté à l'architecture de la façade, à la surface disponible au sol et aux obstacles éventuels (irrégularité du sol, réseaux EDF aériens, enseignes...). Le dernier niveau de travail ainsi qu'éventuellement tous les autres niveaux susceptibles de recueillir du personnel qui tomberait, doivent respecter les caractéristiques de la « protection bas de pente\* ».

4 Échafaudage sur tour(s) ou sapine(s) à montage/démontage en sécurité. L'examen d'adéquation permettra de s'assurer que l'échafaudage choisi est adapté à l'architecture de la façade et à la surface disponible au sol. Dans le cas de courettes exiguës, on pourra se limiter à une seule tour supportant le poste de travail. Le dernier niveau de travail ainsi qu'éventuellement tous les autres niveaux susceptibles de recueillir du personnel qui tomberait, doivent respecter les caractéristiques de la « protection bas de pente\* ».

Quel que soit le dispositif de protection choisi (échafaudage MDS, échafaudage sur tour(s), échafaudage avec appuis sur balcon(s), échafaudage sur consoles, échafaudage à composants préfabriqués éventuellement complétés par des tubes et colliers, celui-ci devra être monté et utilisé strictement en conformité avec la notice du fabricant. Si l'échafaudage est monté selon une configuration non prévue par le fabricant, une note de calcul et un plan de montage effectués par une personne compétente doivent permettre de justifier cette nouvelle configuration.



Échafaudage MDS (montage-démontage en sécurité)



Échafaudage MDS sur sapine



Fig. 6 – Garde-corps en rive de toiture

3.3 Garde-corps

Les dispositifs de protection collective contre les risques de chute à l'extérieur de l'ouvrage peuvent être des garde-corps intégrés ou solidement fixés sur tout le périmètre de la toiture (égout, faîtiage et rives latérales) (Fig. 6) et constitués d'éléments résistants et jointifs, ou écartés de façon telle qu'ils ne puissent permettre le passage d'un corps humain. Ils devront correspondre au moins aux conditions de la norme NF P 93 340 pour les plans de travail sensiblement horizontaux, ou de la norme NF EN 13374 classe B ou C (Fig. 7), suivant la pente du toit\*.

4. La classe A est exclue compte tenu de l'insuffisance de résistance.



Fig. 7 – Garde-corps avec filets conforme à la norme NF EN 13374



## PARTIE E

### Étude acoustique de la salle de convivialité

Situation	Phase/Mission
Économiste en entreprise	Remise de l'offre

#### Situation

Vérification des performances prescrites dans le CCTP du DCE pour répondre à l'appel d'offres.

#### Documents ressources

- DT17 Plan de la salle de convivialité.
- DT18 Calcul du temps de réverbération.
- DT19 Documentation Ecophon Advantage E.

Cette étude consiste à choisir le faux plafond acoustique de la salle de convivialité. Le maître d'ouvrage exige un niveau « très performant » pour cette salle.

La salle de convivialité comprend les matériaux suivants :

- sols : carrelage grès cérame ;
- murs : doublage avec plaques de plâtre peintes ;
- menuiseries extérieures en aluminium thermolaqué avec vitrage ;
- portes intérieures : portes pleines PP (90 cm x 210 cm dans le sanitaire 02 et 120 cm x 210 cm dans le rangement) ;
- plafonds : solution de base en plaques de plâtre peintes ;
- l'influence du mobilier est négligée, ainsi que la partie « distributeur ».

#### Travail demandé

##### **Calculs et réponses à rédiger sur le DR4.**

**QE1.** Déterminer l'intervalle de valeur du temps de réverbération à respecter pour cette salle de convivialité.

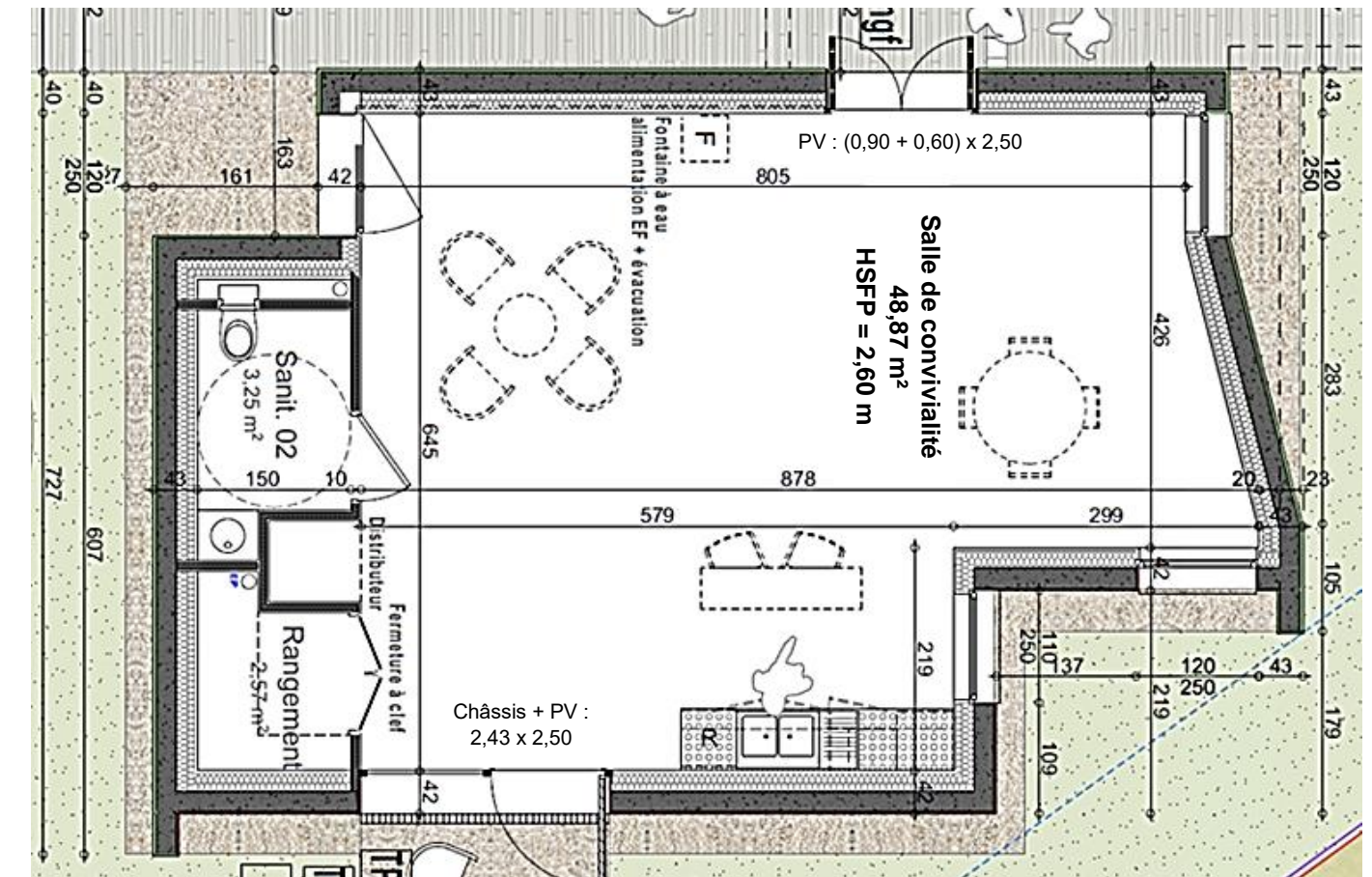
**QE2.** Calculer le temps de réverbération de la salle de convivialité à la fréquence de 1 000 Hz (les calculs nécessaires seront détaillés).

**QE3.** Conclure vis-à-vis de l'exigence attendue.

**QE4.** Déterminer les coefficients d'absorption minimum et maximum que doit avoir le plafond suspendu afin de respecter les exigences.

**QE5.** Expliquer et justifier si le choix du CCTP est possible : plafond suspendu en dalles 1 200 mm x 600 mm du type Ecophon Advantage E (hht = 60 mm).

#### DT17 Plan de la salle de convivialité (Échelle indéterminée)



#### DT18 Calcul du temps de réverbération

Formule de Sabine :  $T_R = 0,16 \times \frac{V}{A}$  avec :

- $V$  = volume du local en  $m^3$  ;
- $A$  = aire d'absorption des parois du local en  $m^2$ ,  $A = \sum \alpha_i \times A_i$  et  $\alpha_i$  = coefficient d'absorption du matériau d'aire  $A_i$ .

##### Valeurs des coefficients d'absorption $\alpha_i$ de quelques matériaux

	500 Hz	1 000 Hz	2 000 Hz
Plaque de plâtre peinte	0,03	0,04	0,05
Carrelage	0,02	0,03	0,04
Porte intérieure	0,17	0,09	0,10
Vitrage	0,04	0,02	0,02

##### Exigence concernant le temps de réverbération

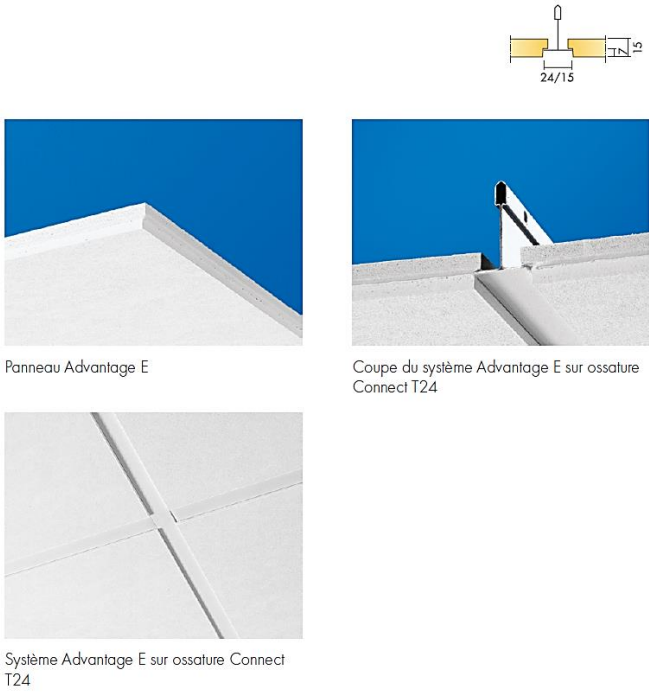
Descripteur	Niveau « Courant »	Niveau « Performant »	Niveau « Très performant »
Réverbération (volume < 250 m³)	$0,6 < T_r \leq 0,8$ s	$0,6 \leq T_r < 0,8$ s	$0,4 < T_r < 0,6$ s



DT19 Documentation Ecophon Advantage E

Ecophon Advantage™ E

-Pour des applications nécessitant un plafond suspendu facile à installer et à démonter, tout en répondant aux conditions fonctionnelles de base. Ecophon Advantage E se caractérise par un bord feuilluré qui forme un joint creux de 7 mm de profondeur lorsqu'il est posé sur l'ossature. Chaque panneau est facilement démontable. Il existe des dimensions au delà de 1 200 mm disponibles sur commande: 1 350x600, 1 800x600, 2400x600. -Le système est composé de panneaux Ecophon Advantage E et d'un système d'ossatures Ecophon Connect T15 ou T24, avec un poids approximatif de 2,5 kg/m². Les panneaux sont en laine de verre imprégné de peinture. La surface exposée est revêtue d'un voile de verre peint en blanc. Le dos des panneaux est revêtu d'un voile de verre. Les bords sont peints. L'ossature est en acier galvanisé, finition laquée



GAMME DE SYSTÈME

Taille, mm		
	600 x 600	1200 x 600
T15	•	•
T24	•	•
Épaisseur	15	15
Schéma de montage	M122, M272	M122

PROPRIÉTÉS TECHNIQUES

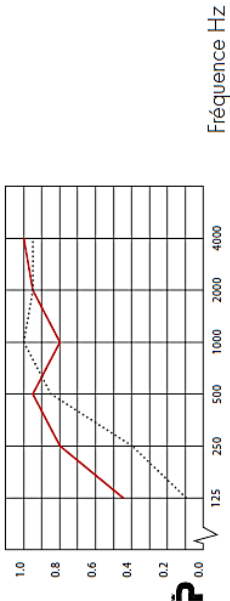


ACOUSTIQUE

Absorption acoustique: Résultats selon la norme EN ISO 354.

Classification selon la norme EN ISO 11654, et valeurs estimatives de NRC et de SAA selon la norme ASTM C 423.

α<sub>p</sub> Coefficient d'absorption pratique



— Ecophon Advantage E 200 mm hht.  
- Ecophon Advantage E 60 mm hht.  
hht = hauteur de construction hors tout

Produit	Advantage E					
	hht, mm	60	90	110	200	400
classe d'absorption		C	B	A	A	A
α <sub>w</sub>		0,70	0,85	0,90	0,90	0,90
NRC		0,85	-	-	-	0,85
SAA		0,83	-	-	-	0,86

Isolation acoustique: Non applicable.

Intelligibilité: Non applicable.



**ACCESSIBILITÉ** Les dalles sont facilement démontables. Hauteur minimum de démontabilité selon des schémas de montage.



**ENTRETIEN** dépoussiéré à l'aspirateur une fois par semaine.



**RENDEMENT LUMINEUX** White 500, échantillon de couleur NCS le plus proche S 0500-N, 83% de réflexion lumineuse. Comme la surface est revêtue d'un tissu de verre imprégné de peinture, il peut y avoir un aspect irrégulier si un éclairage indirect lui est appliqué.



**INFLUENCE DU CLIMAT** Le panneau supporte en permanence jusqu'à 95% d'humidité relative à 30°C sans flèche, ni déformation, ni dégradation (ISO 4611).



**ENVIRONNEMENT INTÉRIEUR** Label pour l'Ambiance Climatique Intérieure, recommandé par l'Association Suédoise pour l'Asthme et les Allergies



**INFLUENCE SUR L'ENVIRONNEMENT** Ecolabel du Cygne (The Nordic Swan eco-label). Totalelement recyclable.



**SÉCURITÉ INCENDIE** La laine de verre qui compose les panneaux, est testée et classée non combustible selon la norme EN ISO 1182. Les systèmes répondent à la norme NT FIRE 003 NT FIRE 003.

Classification réaction au feu

Pays	Norme	Classification
Europe	EN 13501-1	A2-s1,d0



**PROPRIÉTÉS MÉCANIQUES** Voir tableau sous le schéma d'installation, exigences fonctionnelles, propriétés mécaniques sur [www.ecophon.fr](http://www.ecophon.fr).



**MISE EN OEUVRE** Mise en oeuvre selon les schémas de montage, guidés d'installation et logiciels de dessin assisté. (Les dalles doivent être posées dans le sens des flèches marquées au dos des dalles)



# DR1

**QA1. Zone à urbaniser.**

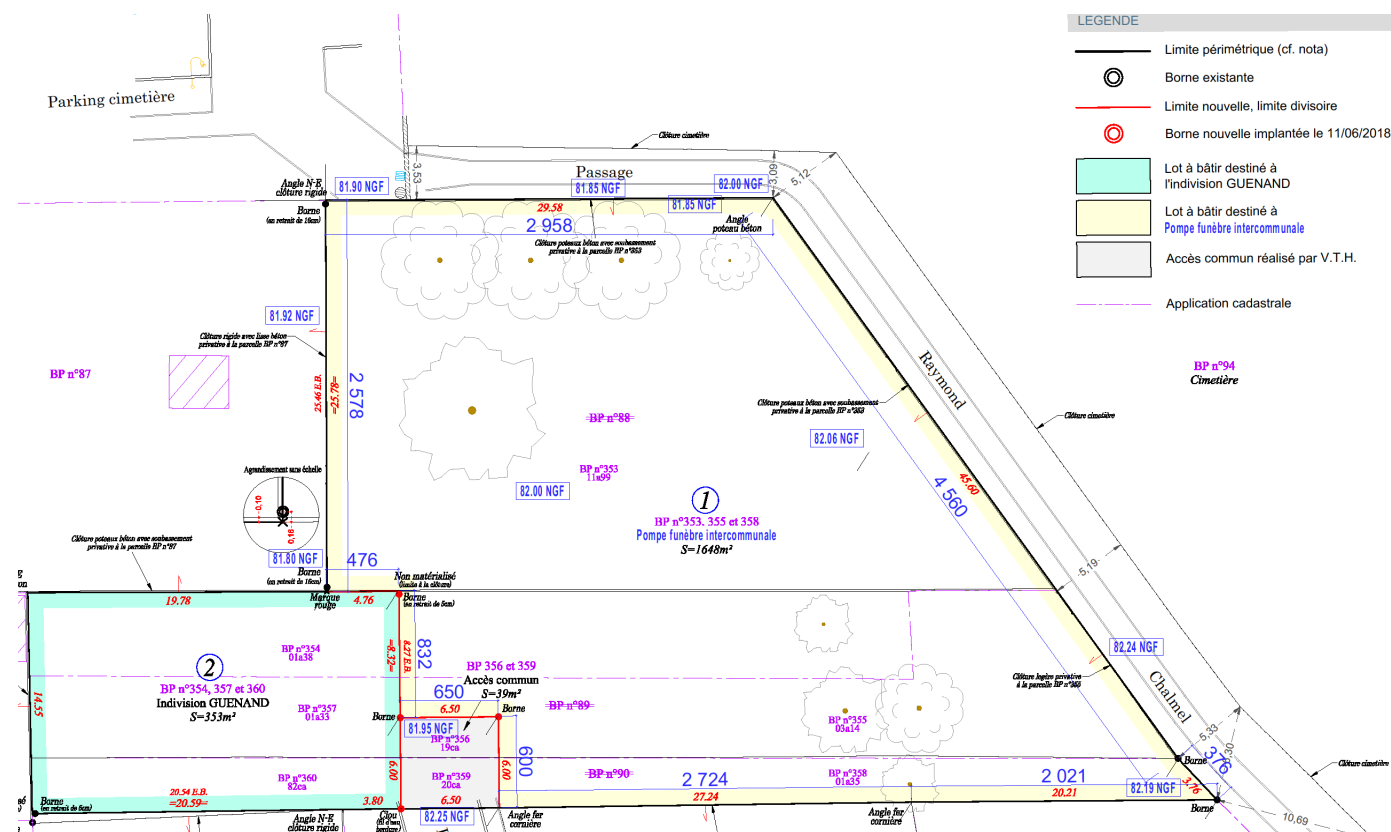
## QA2. Contraintes d'implantation des constructions.

**QA4. Emprise au sol maximale.**

**Hauteur maximale.**

**QA3. Prospect – Cotes à respecter.**

**Échelle : 1/500**



### QA5. Vérification du projet en phase APD.



Modèle CCYC : ©DNE  
NOM DE FAMILLE :

(en majuscules)

PRENOM :

(en majuscules)

N° candidat :

N° d'inscription :



Liberté • Égalité • Fraternité  
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

Né(e) le :

(Les numéros figurent sur la convocation, si besoin demander à un surveillant.)



CONSTRUCTION D’UN CENTRE FUNÉRAIRE



Étude administrative			
Localisation :	Allotissement : Lot 1 - Terrassements – Gros œuvre Lot 2 - Charpente bois Lot 3 - Couverture zinc à joint debout Lot 4 - Étanchéité Lot 5 - Ravalement Lot 6 - Revêtement en pierre collée Lot 7 - Menuiseries extérieures aluminium Lot 8 - Serrurerie Lot 9 - Menuiseries intérieures bois Lot 10 : Cloisons sèches – Doublages Lot 11 - Plafonds suspendus Lot 12 - Chape – Carrelage – Faïence – Sols souples Lot 13 - Peinture Lot 14 - Plomberie sanitaire Lot 15 - Chauffage – Ventilation - Rafraichissement Lot 16 - Électricité – Courants forts – Courants faibles Lot 17 - VRD Lot 18 - Espaces verts		
Maître d'ouvrage :			
Maître d'œuvre :			
Type de marché :			
Usage du bâtiment : centre funéraire			
Forme : rectangulaire			
Niveau : R+1			
Surfaces de référence : Emprise au sol : 485,00 m² Surface utile : 357,00 m²			
Étude technique			
Infrastructure : Fondations superficielles – Semelles filantes et isolées	Élévations : Voiles BA – Briques au R+1 – Poteaux – Poutres		
Plancher bas : dalle portée	Charpente – Couverture : Charpente bois massif avec couverture bac zinc à joint debout – Toiture-terrasse inaccessible avec étanchéité bicouche		
Plancher haut : dalle pleine coulée en place	Aspect intérieur : Cloisons plaques de plâtre – Blocs-portes – Faux-plafonds – Carrelage – Sol PVC – Peinture		
Aspect extérieur : Menuiseries aluminium, enduit			
Études réglementaires			
Cadastre			
PLU			
Neige (Eurocode 1)			
Vent (Eurocode 1)			
Hors gel (Eurocode 7)			
Sismicité (Eurocode 8)			
Thermique	RE 2020		
Incendie			
PMR	Respecter les règles concernant les ERP neufs (arrêté du 20 avril 2017)		
Termites	Zone non infestée	Monuments historiques	Non concerné
Radon	Non concerné	PPRI	Aucune contrainte



Modèle CCYC : ©DNE  
NOM DE FAMILLE :

(en majuscules)

PRENOM :

(en majuscules)

N° candidat :

N° d'inscription :

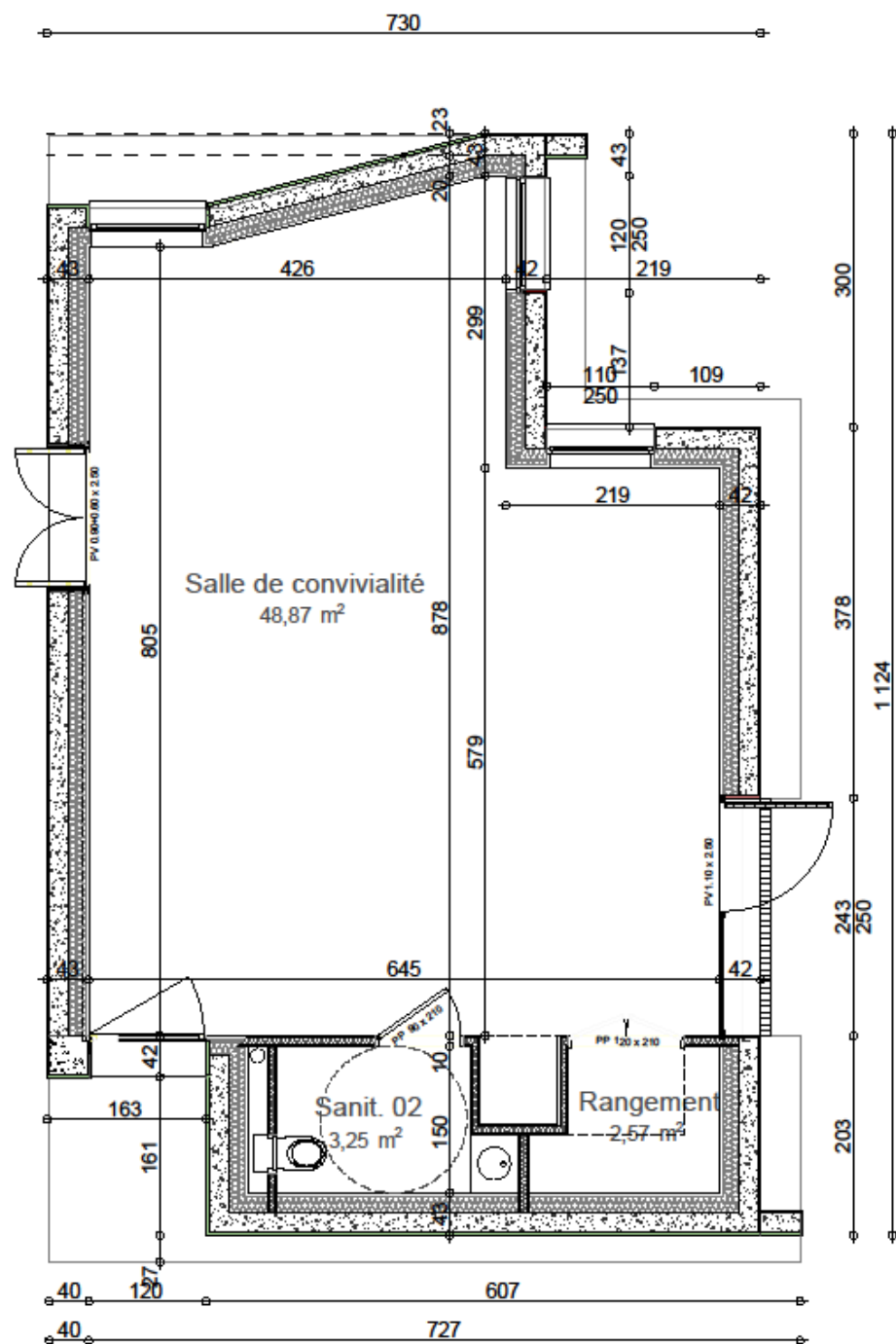
(Les numéros figurent sur la convocation, si besoin demander à un surveillant.)

Né(e) le :



Extrait du plan de la salle de convivialité

Échelle : 1/75



QC3. Solution proposée.

Sens de portée



QC5. Épaisseur minimum de la dalle portée.



Modèle CCYC : ©DNE  
NOM DE FAMILLE :

(en majuscules)

PRENOM :

(en majuscules)

N° candidat :

N° d'inscription :

(Les numéros figurent sur la convocation, si besoin demander à un surveillant.)

Né(e) le :



DR4

QE1. Intervalle de valeur du temps de réverbération.

QE2. Calcul du temps de réverbération.

Parois/Matériaux	A <sub>i</sub> (m²)	α <sub>i</sub>	α <sub>i</sub> × A <sub>i</sub> (m²)
Sol/Carrelage			
Plafond/Plaque de plâtre peinte			
Menuiseries intérieures Détail des calculs :			
Menuiseries extérieures/Vitrage Détail des calculs :			
Murs/Plaque de plâtre peinte	41,74		
A = ∑ α <sub>i</sub> × A <sub>i</sub> (m²)			
Volume de la salle de convivialité (m³)			
T <sub>R</sub> = 0,16 × $\frac{V}{A}$			

QE3. Conclusion.

QE4. Coefficient d'absorption minimum.

QE5. Dalles suspendues 1 200 x 600 du type Ecophon Advantage E.



Modèle CCYC : ©DNE  
NOM DE FAMILLE :

(en majuscules)

PRENOM :

(en majuscules)

N° candidat :

N° d'inscription :



Liberté • Égalité • Fraternité  
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

Né(e) le :

(Les numéros figurent sur la convocation, si besoin demander à un surveillant.)