BREVET TECHNICIEN SUPÉRIEUR
MANAGEMENT ÉCONOMIQUE DE LA CONSTRUCTION

Épreuve E4 – Analyse du projet et de son contexte

SESSION 2025

_____

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 collège », est autorisé ;
- aucun document autorisé.

Documents à rendre :

- Document réponse DR1 ……Page 19
- Document réponse DR2 ……Page 20
- Document réponse DR3 ……Page 21
- Document réponse DR4 ……Page 22
- Document réponse DR5 ……Pages 23 et 24

Dès que le sujet vous est remis, assurez-vous qu'il est complet.
Le sujet se compose de 24 pages, numérotées de 1/24 à 24/24.

CONSIGNES

PARTIE	Durée conseillée	Barème
Lecture du sujet	20 min	
Partie A – Analyse du contexte règlementaire	1 h	5 points
Partie B – Étude des fondations	40 min	4 points
Partie C – Étude des planchers	30 min	3 points
Partie D – Acoustique des façades	30 min	3 points
Partie E – Réalisation de fouille	1 h	5 points

IMPORTANT

Le candidat traite toutes les parties en respectant les consignes contenues dans le sujet.
Chaque partie est indépendante et peut être traitée dans un ordre indifférent.
Tous les calculs devront être justifiés.
Toutes les informations utiles sont clairement lisibles dans le sujet.

PRÉSENTATION DE L'OPÉRATION

Objet des travaux

Le bailleur social BATIC ASSOS désire réaliser un bâtiment de 14 logements collectifs en R+2 et combles perdus avec parking en RDC d'une surface habitable de 847 m^2.

La façade arrière est sur jardin et les deux pignons latéraux sont mitoyens avec des bâtiments voisins.

Le nombre total de places de stationnement est de 14 dont 1 PMR située à l'arrière du bâtiment.

Une première esquisse a été réalisée en 2016 mais le lancement effectif du projet a été retardé et la construction n'est pas démarrée à ce jour.

Le maître d'ouvrage vise une labellisation Qualitel pour le projet.

Le projet se situe en Meurthe-et-Moselle (54) en région Grand Est à une altitude de 207 m environ.

Allotissement

01 GROS ŒUVRE
02 CHARPENTE BOIS
03 COUVERTURE ZINGUERIE
04 ÉTANCHÉITÉ
05 MENUISERIES EXT. PVC
06 PLÂTRERIE - FAUX PLAFONDS
07 MENUISERIES INTÉRIEURES BOIS
08 PEINTURE - PAPIER PEINT
09 SERRURERIE - MÉTALLERIE
10 REVÊTEMENTS DE SOLS DURS
11 SOLS SOUPLES
12 CHAUFFAGE INDIVIDUEL GAZ
13 PLOMBERIE SANITAIRE
14 VENTILATION
15 ÉLECTRICITÉ
16 REVÊTEMENTS EXTÉRIEURS
17 PORTE DE GARAGE
18 VRD - ESPACES VERTS

Extrait de la notice descriptive sommaire des prestations

GROS ŒUVRE

Fondations superficielles selon les recommandations de l'étude géotechnique.

Éléments porteurs de la superstructure réalisés en voiles et planchers en béton armé.

Remplissage des éléments non porteurs en maçonnerie.

CHARPENTE BOIS (…)

COUVERTURE ZINGUERIE (…)

ÉTANCHÉITÉ (…)

MENUISERIES EXTÉRIEURES PVC

Menuiseries extérieures de couleur blanche à double vitrage.

Fenêtres toutes oscillo-battantes.

Volets roulants des étages : actionnables par manivelle.

Volets roulants en rez-de-chaussée : électriques et verrouillables manuellement.

PLÂTRERIE – FAUX PLAFONDS

Cloisons des communs en carreaux de plâtre de 100 mm d'épaisseur.

Cloisons des logements en Placostil de 72 mm.

Cloisons entre logements suivant les exigences de performance acoustique du référentiel Qualitel.

Chaque colonne technique à l'intérieur des logements sera équipée d'une trappe de visite.

Faux plafonds des circulations communes suivant les exigences de performance acoustique du référentiel Qualitel.

MENUISERIES INTÉRIEURES BOIS (…)

PEINTURE - PAPIER PEINT

Murs et plafonds des logements et des communs peints.

SERRURERIE MÉTALLERIE (…)

SOLS CARRELAGE - FAÏENCE MURALE (…)

SOLS SOUPLES (…)

CHAUFFAGE INDIVIDUEL GAZ (…)

PLOMBERIE SANITAIRE (…)

VENTILATION

Ventilation mécanique contrôlée hygroréglable de classe B.

ÉLECTRICITÉ - TÉLÉPHONE - TÉLÉVISION (…)

ISOLATION ET PEINTURES EXTÉRIEURES

Isolation thermique du bâtiment par l'extérieur (ITE) avec enduit de finition.

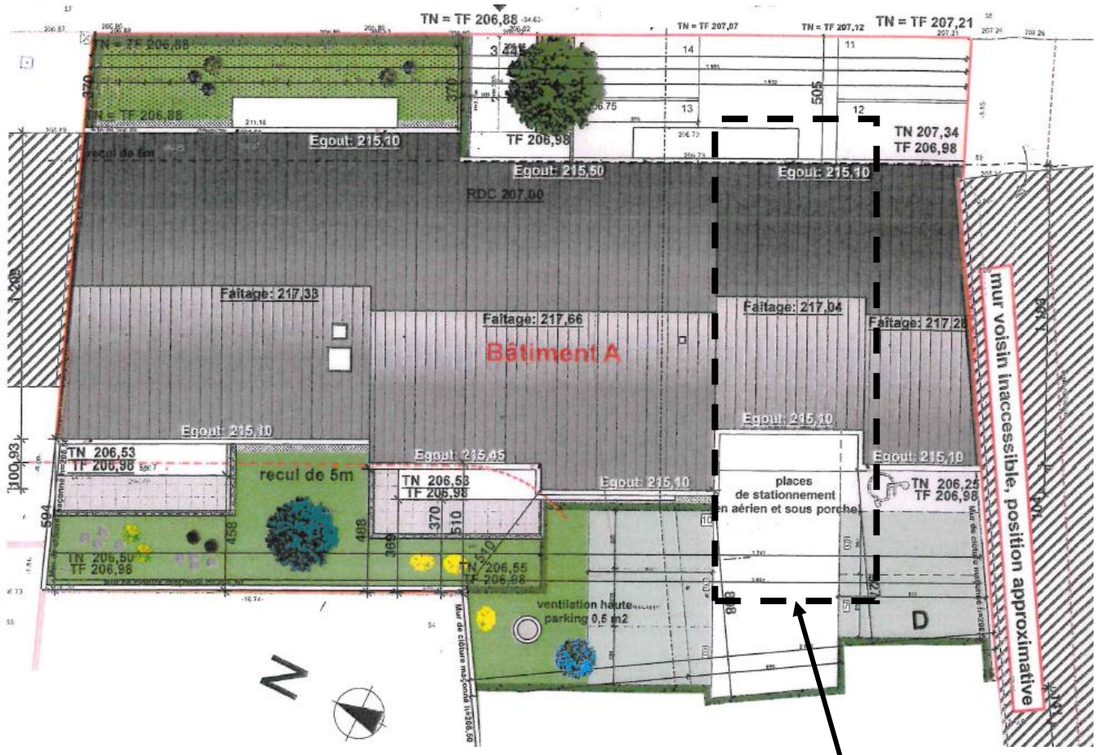
PORTE DE GARAGE (…)

VRD - ESPACES VERTS

Bassin de rétention des eaux de pluie enterré côté rue suivant note de calcul du BET VRD.

Plantations suivant prescriptions du paysagiste (engazonnement + plantes).

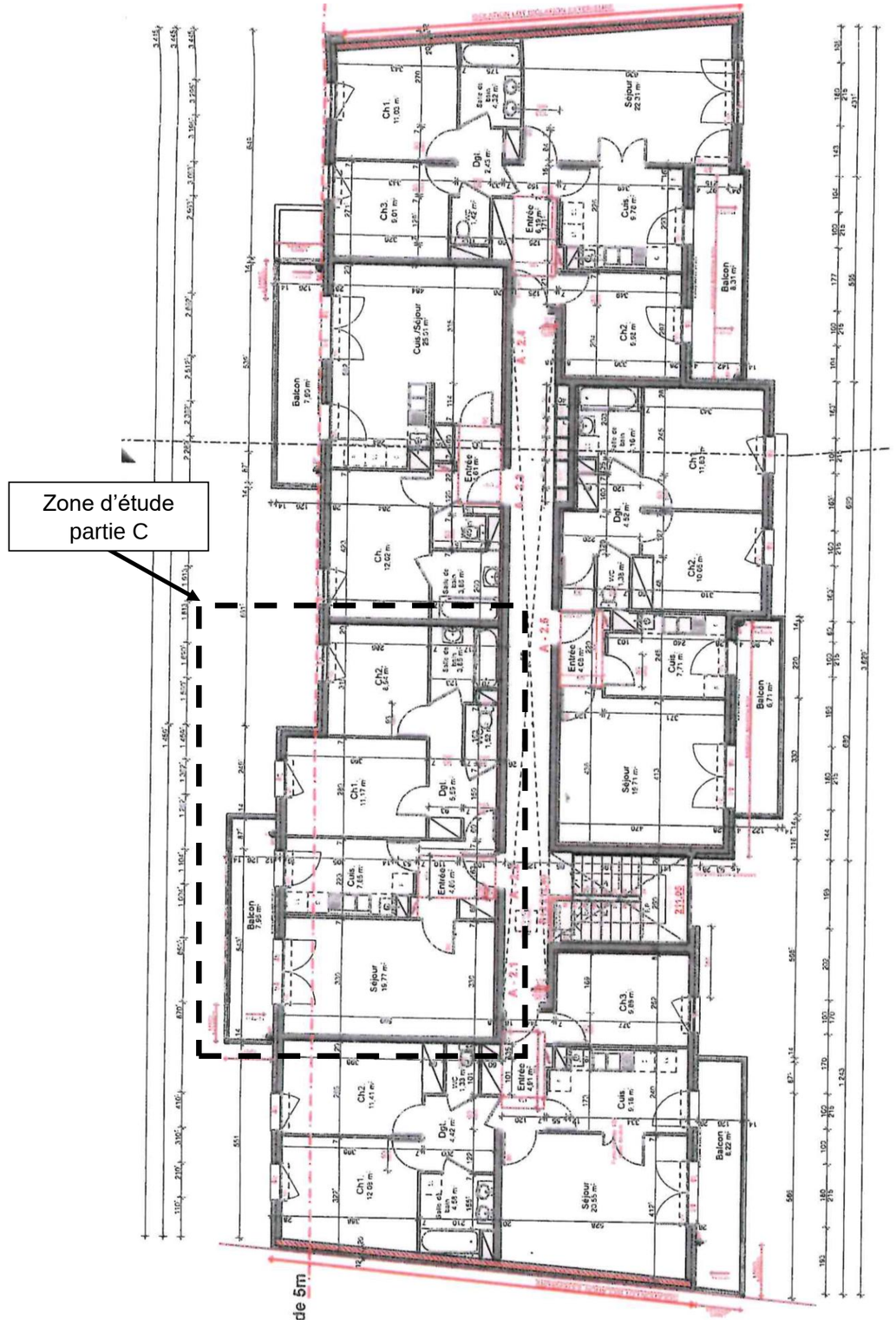
Plan masse (échelle indéterminée)



Façade nord-est, accès principal donnant sur la rue de la Paix (échelle indéterminée)

Façade sud-ouest, façade côté jardin et stationnement (échelle indéterminée)

Plan du 2e étage (échelle indéterminée)
Nota : Le plan de l'étage 1 est identique.



PARTIE A
Analyse du contexte règlementaire

Situation	Phase / Mission
Économiste en maîtrise d'œuvre	APD

Situation

Analyse de l'impact du report du dépôt de demande de permis de construire sur l'organisation des différents intervenants.

Documents ressources

- DT1 Chronologie du projet
- DT2 Urbanisme : quelle est la durée de validité d'une autorisation ?
- DT3 RT2012 Constructions neuves
- DT4 RE2020 Constructions neuves

Le maître d'ouvrage relance un projet dont le permis de construire est caduc. Il doit donc déposer une nouvelle demande de permis de construire, ce qui nécessite de contrôler les éventuelles évolutions des contraintes règlementaires.

Ainsi, il fait un bilan pour constituer la nouvelle équipe de maîtrise d'œuvre.

Travail demandé

À rédiger sur DR1.

QA1. Déterminer la date de fin de validité du permis de construire initial.

QA2. Expliquer quelle était la règlementation thermique en vigueur pour le permis de construire initial.

QA3. Expliquer pourquoi le maître d'ouvrage a demandé une prolongation du permis de construire initial.

QA4. Expliquer pourquoi la mairie a refusé la prolongation.

QA5. Vérifier la règlementation thermique applicable dans le cas de la nouvelle demande de permis de construire.

QA6. Remplir, en détail, et pour toutes les phases de l'opération, le tableau de droite du document réponse.

DT1 Chronologie du projet

2016 : lancement des premières esquisses.

Le maître d'ouvrage a du mal à faire avancer ce projet du fait de nombreux arbitrages financiers qui retardent le lancement du projet.

5 décembre 2018 : dépôt de la demande de permis de construire (PC).

15 décembre 2018 : notification par la mairie, par voie électronique, du permis de construire.

Premier trimestre 2019 : études PRO et DCE

2019 : une succession d'appels d'offres travaux infructueux et des arbitrages internes du maître d'ouvrage ont conduit à ne pas commencer les travaux.

5 décembre 2021 : dépôt d'une demande de prolongation de la validité du PC.

20 décembre 2021 : notification du refus de prolongation de la mairie.

10 janvier 2022 : réflexion sur les missions de la nouvelle équipe de maîtrise d'œuvre.

De janvier à fin avril 2022 : études de maîtrise d'œuvre : mise à jour du projet.

5 mai 2022 : dépôt d'une nouvelle demande d'autorisation de permis de construire.

DT2 Urbanisme : quelle est la durée de validité d'une autorisation ? (source : www.service-public.fr)

Depuis le 6 janvier 2016, le permis de construire, d'aménager, de démolir ou la déclaration préalable de travaux ont une durée de validité de 3 ans.

L'autorisation est périmée si vous n'avez pas commencé les travaux dans les 3 ans ou si, passé ce délai, vous les interrompez pendant plus de 1 an.

Ce délai de 3 ans démarre à compter de la notification. Elle vous est adressée par courrier recommandé (ou par voie électronique si vous l'avez accepté dans le formulaire de demande de permis).

En fonction du mode de transmission de la notification, la durée de validité de votre autorisation débute à la date suivante :

- 1re présentation du courrier recommandé,
- le lendemain de la date d'envoi de la notification par voie électronique.

Sans réponse écrite de la mairie, la durée de validité se calcule à partir de la date de dépôt initial de la demande. Ces dispositions s'appliquent à la non-opposition à une déclaration préalable quand elle concerne des travaux.

Vous pouvez demander la prolongation de votre autorisation si vous ne pouvez pas commencer les travaux dans les 3 ans. L'autorisation peut être prolongée 2 fois pour une durée de 1 an.

À noter :

- La demande de prolongation concerne uniquement les autorisations d'urbanisme en cours de validité. Elle est accordée seulement si les règles d'urbanisme et les servitudes administratives (contraintes imposées à une propriété privée dans l'intérêt général) restent les mêmes.

- La demande doit être faite par courrier en 2 exemplaires.

- Elle doit être adressée 2 mois au moins avant la fin du délai de validité (ou avant la fin de votre 1re demande de prolongation).

- Le courrier doit être adressé par lettre recommandée avec avis de réception ou déposé en mairie.

DT3 RT2012 Constructions neuves (source : www.e-rt2012.fr)

Depuis le 1er janvier 2013, tout maître d'ouvrage (bénéficiaire des travaux) devra justifier de la prise en compte de la règlementation thermique RT2012 dès le dépôt du permis de construire.

Les étapes de la RT2012

Lors du dépôt du permis de construire

Afin que votre dossier de demande de permis de construire soit validé, vous devrez absolument y joindre une attestation de prise en compte partielle de la RT2012.

Cette étude, réalisée par un bureau d'études thermiques, a pour objectif de vérifier que votre projet a été conçu intelligemment, en prenant compte les nouvelles contraintes de la RT2012. Ainsi, l'étude vérifiera :

- que votre coefficient de conception bioclimatique Bbio est règlementaire ;
- qu'une énergie renouvelable a bien été choisie ;
- que la surface totale des baies est supérieure à 1/6 de la surface habitable.

L'attestation s'appuie sur le récapitulatif standardisé de l'étude thermique intermédiaire et se génère sur le site du gouvernement.

À l'achèvement des travaux

Le maître d'ouvrage atteste de la prise en compte de la règlementation thermique 2012 par le maître d'œuvre, si celui-ci a reçu une mission de conception de l'opération et de l'exécution des travaux, ou sinon par le maître d'ouvrage lui-même.

En situation d'intervention d'une maîtrise d'œuvre, le document peut être établi par l'un des quatre professionnels suivants : architecte, diagnostiqueur pour la maison, bureau de contrôle, organisme de certification si le bâtiment fait l'objet d'une certification. Il permet de s'assurer de la prise en compte de la règlementation thermique, en vérifiant :

- les trois exigences de résultats de la RT2012 (besoin bioclimatique, consommation d'énergie primaire, confort d'été) ;
- la cohérence entre l'étude thermique qui a été conduite et le bâtiment construit en vérifiant certains points clés (production d'énergie, étanchéité à l'air du bâtiment, énergie renouvelable, isolation) par un contrôle visuel sur site ou de documents.

Afin d'éviter un conflit d'intérêt évident, ce n'est pas le bureau d'études thermiques ayant réalisé l'étude thermique RT2012 qui éditera cette attestation RT2012 de fin de travaux. D'après le code de la construction et de l'habitation : « *la mission d'un bureau de contrôle est incompatible avec toute activité de conception, d'exécution ou d'expertise d'ouvrage* ».

DT4 RE2020 Constructions neuves (source : www.e-re2020.fr)

Depuis le 1er janvier 2022, la RE2020 s'applique pour les maisons individuelles et logements collectifs**.** Ainsi, tout maître d'ouvrage (bénéficiaire des travaux) devra justifier de la prise en compte de la règlementation environnementale 2020 dès le dépôt du permis de construire.

Les étapes de la RE2020

Lors du dépôt du permis de construire

Il est nécessaire de joindre lors du dépôt de la demande de permis de construire une attestation RE2020 permis de construire, établie par le thermicien suite à ses études.

Avant le début des travaux

Le bureau d'études thermiques doit réaliser avant achat des matériaux et systèmes, et impérativement avant le début des travaux :

- L'étude RE2020 énergie. Cette étude permet de s'assurer de la performance des systèmes de chauffage, de ventilation et d'eau chaude sanitaire souhaités.
- L'étude RE2020 carbone ACV (analyse du cycle de vie). Cette étude a pour objectif de s'assurer que la construction aura un impact carbone inférieur aux plafonds règlementaires.
- L'étude VMC. Cette étude a pour objectif de s'assurer de la bonne conception de l'installation de ventilation.

Ces études sont obligatoires. Elles seront demandées par le bureau de contrôle de fin de chantier.

Pendant les travaux

L'architecte doit s'assurer du respect de la RE2020 complète (énergie et carbone) et de la pose de la VMC conformément à la notice de dimensionnement.

À l'achèvement des travaux

Une fois les travaux terminés, il est nécessaire de fournir à l'administration une attestation RE2020 de fin de chantier. Sur la base de l'étude RE2020 complète (RE2020 énergie et RE2020 carbone) et de l'étude VMC, le bureau de contrôle effectuera les vérifications suivantes :

- Le test d'étanchéité à l'air. L'étude RE2020 du projet fixe le niveau d'étanchéité à respecter. La RE2020 donne une liberté de conception (membranes, prises étanches, etc.). Ce qui compte, c'est que le résultat du test d'étanchéité réalisé sur place soit inférieur au plafond règlementaire.
- Le contrôle de l'installation de VMC. L'opérateur va s'assurer du bon fonctionnement de l'installation et de la cohérence avec l'étude de dimensionnement. Une mesure des débits aux bouches sera réalisée. Le respect des débits règlementaires est obligatoire.
- Cohérence entre l'étude RE2020 et la réalité sur chantier. S'il y a des différences, une mise à jour de l'étude est à prévoir. En cas de non-conformité, il est nécessaire de prévoir des travaux correctifs de remise aux normes.
- Le diagnostic de performance énergétique (DPE) neuf. Le DPE est nécessaire en cas de location ou de vente. Le DPE est en général systématiquement réalisé.

Afin d'éviter un conflit d'intérêt évident, ce n'est pas le bureau d'études thermiques ayant réalisé l'étude RE2020 qui éditera cette attestation RE2020 de fin de chantier. D'après le code de la construction et de l'habitation : « *la mission d'un bureau de contrôle est incompatible avec toute activité de conception, d'exécution ou d'expertise d'ouvrage* ».

PARTIE B
Étude des fondations

Situation	Phase / Mission
Économiste maîtrise d'œuvre	PRO

Situation

Préparation à la rédaction du CCTP gros œuvre.

Documents ressources

- DT5 Profondeur hors gel
- DT6 Extrait du rapport d'études de sol
- DT7 Classes d'exposition des ouvrages en béton

L'économiste mandaté par le maître d'ouvrage doit analyser les conditions de fonctionnement des ouvrages et déterminer les classes d'environnement qui seront intégrées dans les prescriptions du CCTP du lot gros œuvre.

Cette partie ne traite que des fondations.

Travail demandé

À rédiger sur DR2.

QB1. Vérifier que la profondeur hors gel est d'environ 81 cm.

QB2. Vérifier que la profondeur d'assise des fondations est de 2,50 m.

QB3. Remplir le tableau du DR2 afin d'identifier et justifier les classes d'exposition applicables au béton des fondations.

QB4. Renseigner les valeurs à prescrire pour les fondations.

DT5 Profondeur hors gel (source NF DTU 13.1 P1-1, septembre 2019)

La profondeur hors gel est la distance entre le niveau d'assise de la fondation (contact sol / fondation) et le niveau extérieur fini.

La profondeur hors gel (H) dépend de la localisation géographique de l'ouvrage et de son altitude.

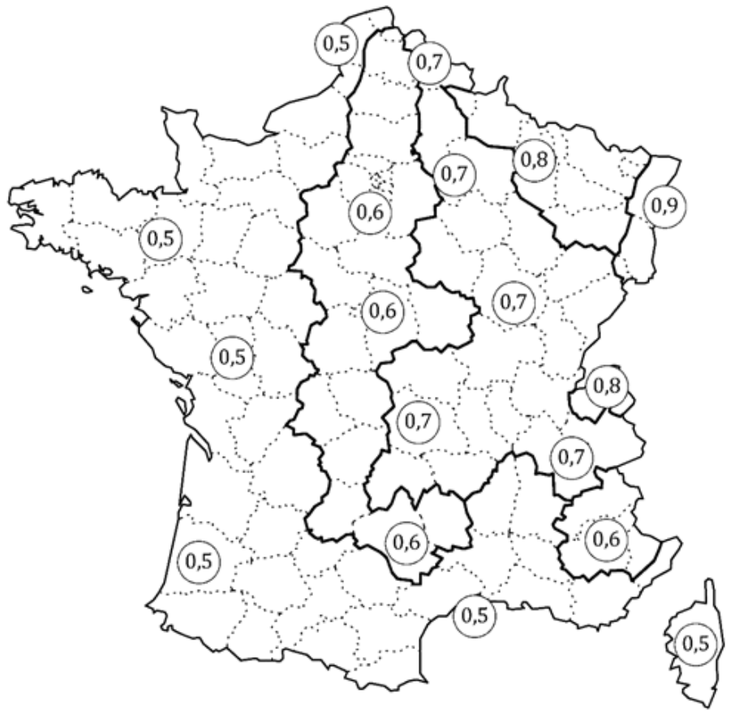
Elle se calcule de la manière suivante :

- pour A ≤ 150 m : H = H0
- sinon $H = H0 + \frac{A - 150}{4000}$

avec :

H0 : valeur lue sur la carte en mètres (valeur cerclée) ;

A : altitude du projet en mètres.



Remarque : carte des numéros de départements français.

DT6 Extrait du rapport d'études de sol

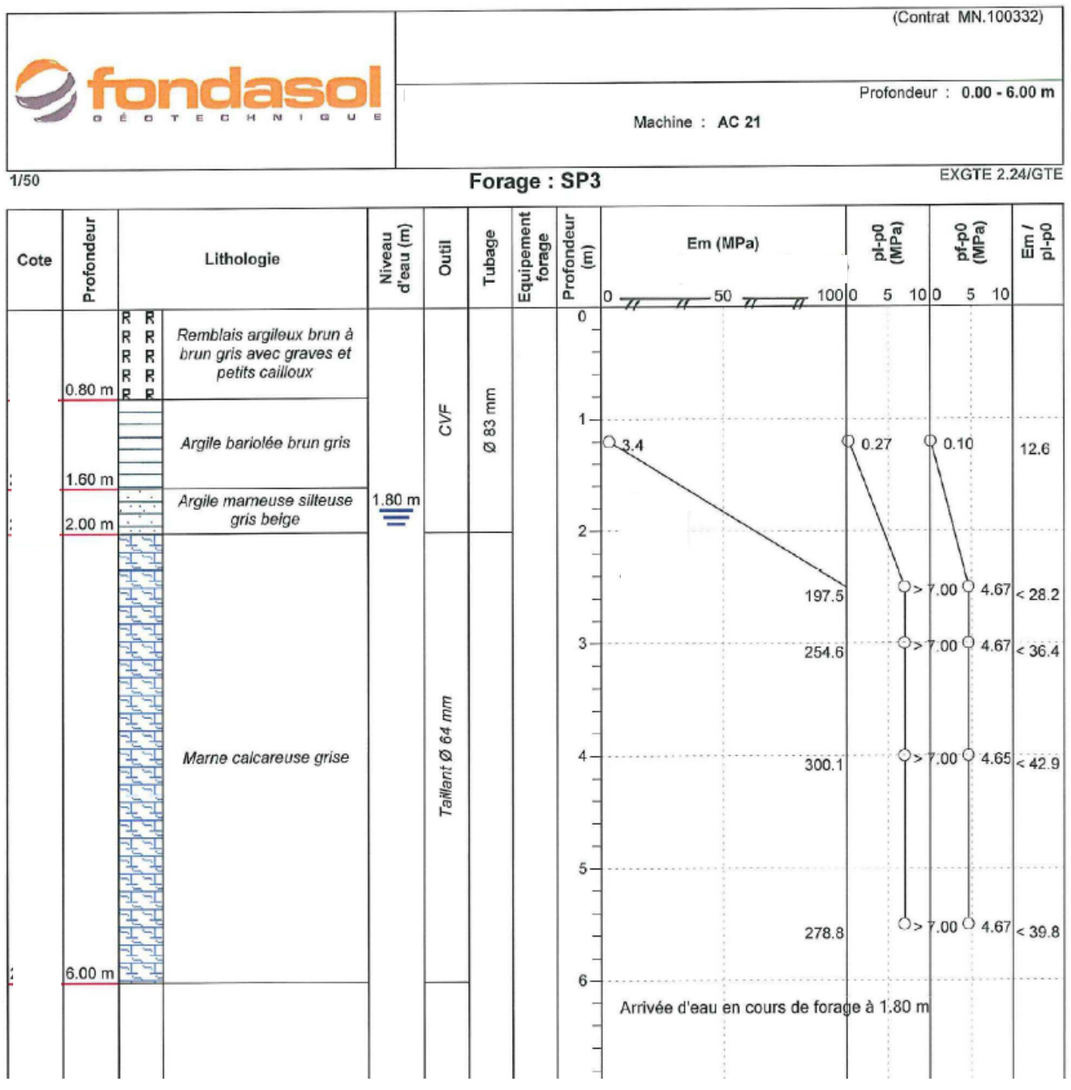
Le projet a fait l'objet d'une campagne de reconnaissance des sols établie par le bureau Fondasol et d'une étude complémentaire établie par le bureau HYDROGEOTECHNIQUE SA.

Les couches géologiques rencontrées sont sensiblement horizontales.

Le mode de fondation retenu est du type semelles superficielles ancrées de 0,50 m minimum dans l'horizon porteur (marne calcareuse grise).

L'étude hydrogéologique indique une nappe phréatique quasi-stable toute l'année au niveau 1,80 m, sans présence de chlorure, dont la composition chimique n'engendre aucun caractère agressif pour le béton.

On considère que le forage SP3 est représentatif de la situation de l'ensemble de la parcelle.



DT7 Classes d'exposition des ouvrages en béton (source : www.infociments.fr sur la notion de classes d'exposition)

Définition des classes d'exposition

Ces classes traduisent les actions dues à l'environnement auxquelles le béton de l'ouvrage ou de chaque partie d'ouvrage et les armatures vont être exposés pendant la durée d'utilisation de la structure.

Le maître d'ouvrage doit définir les actions dues à l'environnement auxquelles le béton de l'ouvrage ou de chaque partie d'ouvrage va être exposé pendant la durée d'utilisation de la structure, en application de l'Eurocode 2 et de la norme NF EN 206/CN.

	CLASSE D'EXPOSITION	
RISQUE DE CORROSION	X0	Aucun risque de corrosion ou d'attaque.
	XC1 à XC4	Corrosion induite par carbonatation.
	XD1 à XD3	Corrosion induite par les chlorures ayant une origine autre que marine.
	XS1 à XS3	Corrosion induite par les chlorures présents dans l'eau de mer.
ATTAQUES	XF1 à XF4	Attaques gel / dégel avec ou sans agent de déverglaçage.
	XA1 à XA3	Attaques chimiques.

À chaque classe d'exposition correspondent des spécifications sur la composition des bétons sous forme d'exigences minimales et de valeurs limites à respecter.

Si plusieurs classes d'exposition sont spécifiées pour un même béton, il doit respecter toutes les exigences prévues pour chaque classe d'exposition.

Corrosion induite par carbonatation

Les classes XC1 à XC4 prennent en compte l'exposition du béton à l'air et à l'humidité en distinguant le degré d'humidité de l'environnement et l'alternance d'humidité et de séchage.

Nota : La vitesse de carbonatation est :

- faible si l'environnement est toujours sec ou toujours humide (classes XC1 et XC2) ;
- forte s'il y a alternance d'humidité et de séchage (classes XC3 et XC4).

Classe d'exposition	Description de l'environnement
XC1	Sec ou humide en permanence.
XC2	Humide, rarement sec.
XC3	Humidité modérée.
XC4	Alternance d'humidité et de séchage.

La sévérité des exigences est croissante de XC1 à XC4.

PARTIE C
Étude des planchers

Situation	Phase / Mission
Économiste en entreprise	Préparation de la remise d'offre

Situation

Faisabilité et pertinence de 3 solutions de réalisation de planchers.

Documents ressources

- DT8 Coupe type
- DT9 Solution prédalle impakt KP1 IC 16
- DT10 Solution Predal-Seacoustic
- DT11 Solution prédalle BA Rector

L'étude porte sur l'appartement A-2.2 situé au R+2 dont le plan figure sur le DR3.
Pour le projet, on retient g = 1 000 $N \cdot m^{-2}$ et q = 1 500 $N \cdot m^{-2}$.
Les planchers portent dans un seul sens.

Travail demandé

À rédiger sur DR3.

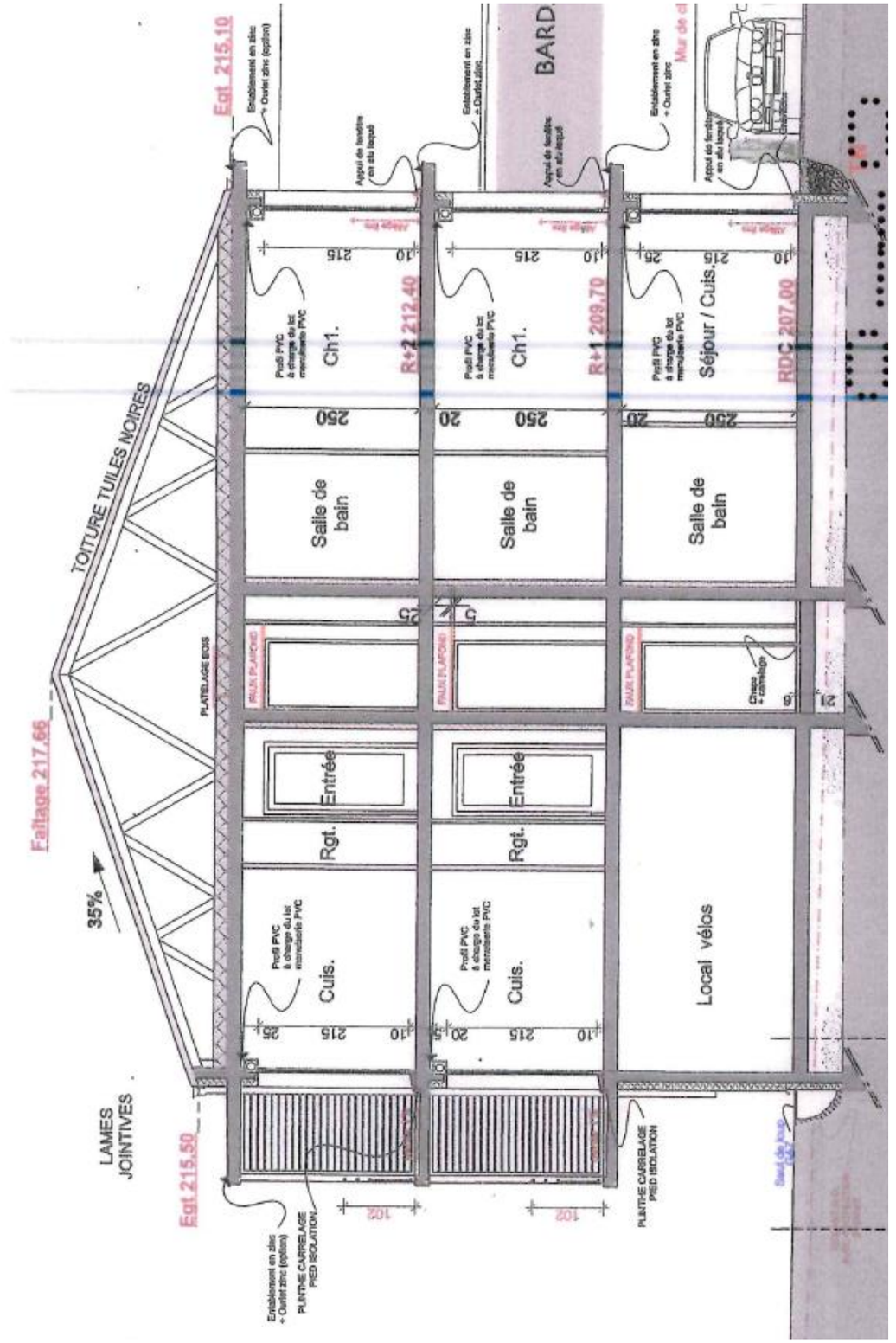
QC1. Indiquer, par une flèche, le sens porteur du plancher bas de l'appartement A-2.2.

QC2. Compléter les données dimensionnelles.

QC3. Remplir le tableau d'analyse des variantes.

QC4. En déduire la solution possible qui minimise l'impact carbone.

DT8 Coupe type (échelle indéterminée)



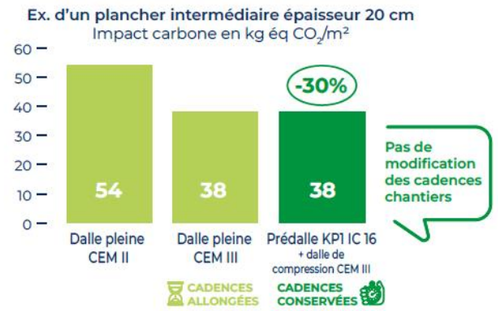
DT9 Solution prédalle Impakt KP1 IC 16

Les atouts du béton précontraint

- **Réduction des sections** en optimisant la quantité de béton et d'acier

Les atouts de la préfabrication

- Dispositif d'**étaiement réduit**
- **Cadences chantiers conservées** y compris avec une dalle de compression en béton à base de ciment CEM III



Jusqu'à 7 m de portée en épaisseur 20 cm

- La conception industrielle optimisée des prédalles KP1 leur permet de franchir de grandes portées.
- Par rapport à un plancher traditionnel, à épaisseur équivalente vous franchirez une portée supérieure, ou à portée égale, le plancher sera moins épais.

Surface prête pour travaux de finition

- Les Prédalles KP1 présentent une sous-face lisse et soignée prête pour recevoir les travaux de finition.
- Les joints entre Prédalles pourront être traités dès le désétaiement du plancher avec le produit de joints adapté.

DT10 Solution Predal-Seacoustic

La dalle acoustique bas carbone pour vos chantiers

20,2 kg de CO_2 / m² (plancher fini + faux plafond)

Le plancher mixte bois béton à poser en un coup de grue
Intègre jusqu'à **9,50 kg /m²** de bois, matériaux biosourcés

Temps de pose optimisé

Caractéristiques techniques

	Épaisseur plancher fini (1) (cm)	Masse linéique d'une Prédal-Seacoustic (kg/ml)	Litrage béton (l/m²)	Masse surfacique plancher fini (kg/m²)
Prédal-Seacoustic 20	20	120	72	210
Prédal-Seacoustic 23	23	120	102	282
Prédal-Seacoustic 25	25	125	95	267

(1) Hors faux plafond

Les limites de portées (en m)

		q = 1 500 N/m²					
		g = 1 000 N/m²		g = 1 500 N/m²		g = 2 000 N/m²	
Montage	Revêtement	2 AL	1 ASE	2 AL	1 ASE	2 AL	1 ASE
15 + 5 (1)	Non fragile	6,50	6,50	6,50	6,50	6,15	6,50
	Fragile	6,35	6,50	5,95	6,45	5,60	6,10
15 + 8 CF ½ h	Non fragile	7,20	7,35	6,90	7,30	6,70	7,05
	Fragile	6,90	7,35	6,50	7,05	6,15	6,75
15 + 8 CF 1 h	Non fragile	6,60	7,50	6,30	7,10	6,00	6,80
	Fragile	6,60	7,50	6,30	7,05	6,00	6,75
20 + 5 (1)	Non fragile	7,60	8,00	7,35	7,75	7,10	7,50
	Fragile	7,40	7,90	6,95	7,60	6,60	7,20

(1) Portées limites pour plancher REI 30 brut et plancher REI 60 avec chape 30 mm

Nota : Finition de surface en sous-face : faux plafonds obligatoires.

Lexique : AL : appui libre
ASE : appui semi-encastré

DT11 Solution prédalle BA Rector

Épaisseur prédalle en béton armé : 7 cm.

Jusqu'à 6 mètres de portée en épaisseur totale 20 cm.

Qualité de finition optimale.

Le travail de finition est optimisé : la prédalle BA est sans contre-flèche. De plus, la disposition des prédalles une fois posées permet un jointoiement serré qui en accélère le traitement. Leur sous-face plane et soignée garantit un aspect lisse pour des plafonds prêts à peindre.

Impact carbone :

- prédalle seule : 18 kg éq.$CO_2 \cdot m^{-2}$;
- béton CEM III : 1,9 kg éq.$CO_2 \cdot m^{-2}$ pour 1 cm d'épaisseur.

PARTIE D
Acoustique des façades

Situation	Phase / Mission
Économiste en maîtrise d'œuvre	PRO

Situation

Adaptation du DCE après remise du Rapport Initial de Contrôle Technique (RICT) par le bureau de contrôle.

Documents ressources

- DT12 Extraits de la notice acoustique
- DT13 Extrait de gamme d'entrées d'air acoustique

Dans son Rapport Initial de Contrôle Technique (RICT) le bureau de contrôle signale à la maîtrise d'œuvre que les entrées d'air ne seront pas possibles sur les châssis, compte tenu des contraintes d'isolement acoustique.

Des vérifications s'imposent en vue d'éventuelles modifications de prescription du lot Menuiseries Extérieures PVC.

Travail demandé

À rédiger sur DR4.

QD1. Donner la valeur minimale d'isolement acoustique des entrées d'air de la façade de la rue de la Paix.

QD2. Identifier l'ensemble des systèmes d'entrée d'air envisageables côté rue de la Paix dans la gamme d'entrées d'air proposée.

QD3. Synthétiser les vérifications effectuées sur les entrées d'air pour les trois points suivants :

- prescription initiale,
- accord ou désaccord avec le bureau de contrôle,
- la prescription corrigée.

QD4. Indiquer les lots impactés par cette modification.

DT12 Extraits de la notice acoustique

La rue de la Paix fait l'objet de classement au titre des voies bruyantes.
La cartographie sonore de la commune révèle un niveau sonore en façades sur rues de 65 à 70 dB équivalent à une voie bruyante catégorie 4 (isolement minimal DnT,A = 35 dB).

Les caractéristiques acoustiques des éléments des baies seront au minimum égales aux valeurs ci-dessous.

FAÇADES À 35 dB : façade sur avenue de la Paix.

Caractéristiques des éléments de baies :

- menuiserie + volet roulant (bloc baie) à 35 dB ;
- châssis de toit à 35 dB ;
- entrées d'air à 44 dB.

FAÇADES À 30 dB : façades sur jardin.

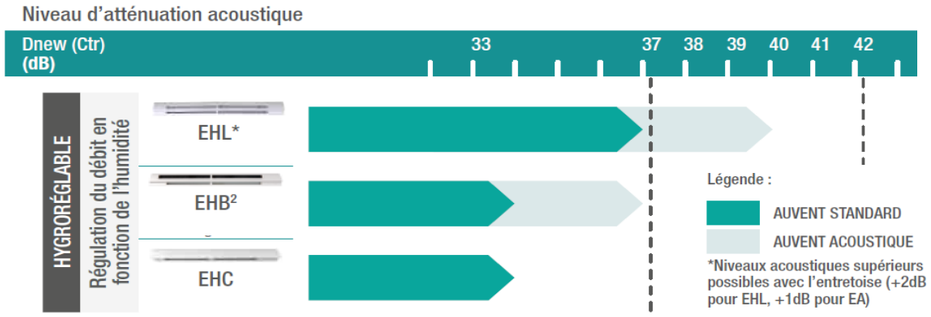
Caractéristiques des éléments de baies :

- menuiserie + volet roulant (bloc baie) à 30 dB ;
- châssis de toit à 30 dB ;
- entrées d'air à 39 dB.

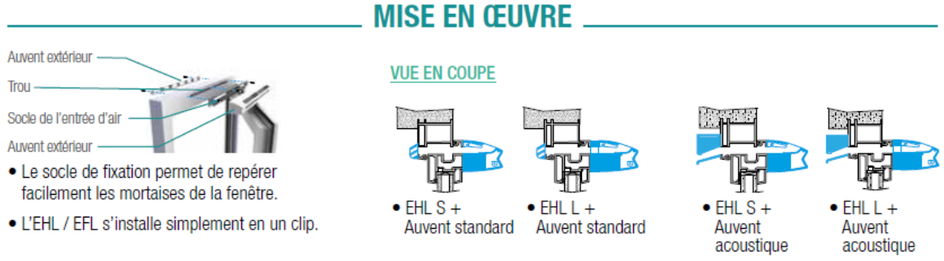
FAÇADES À 32 dB : pignons.

DT13 Extrait de gamme d'entrées d'air acoustique

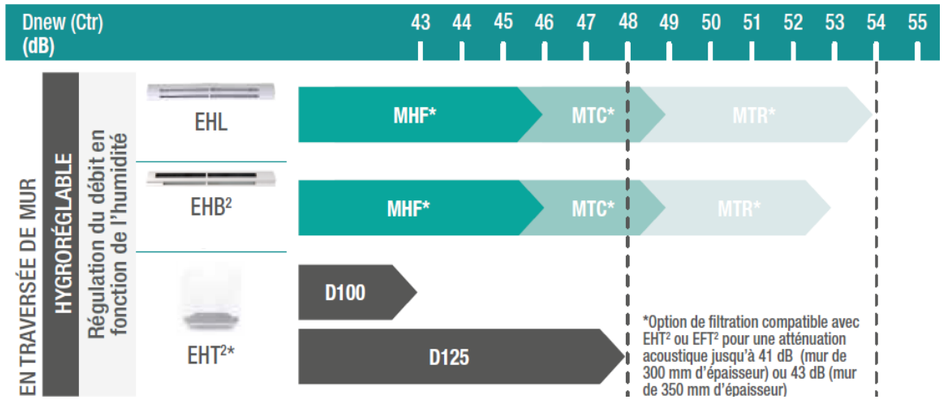
Entrées d'air sur menuiserie



Entrée d'air hygroréglable sur menuiserie

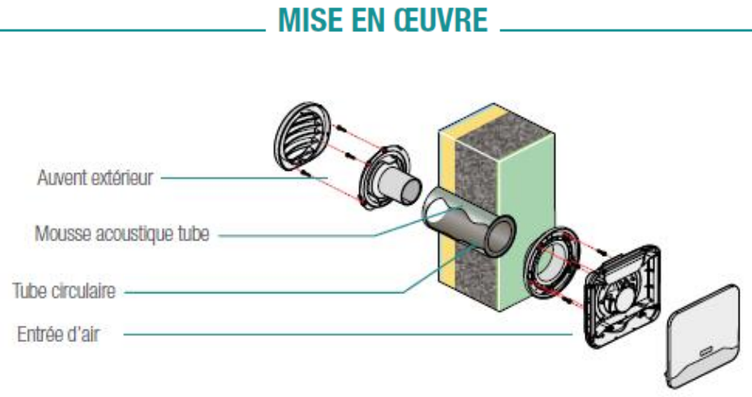


Entrées d'air en traversée de mur



EHT² et EHL existent aussi en version fixe EFT² et EFL
*MHF : Manchon haut de fenêtre, MTR : Manchon de traversée rectangulaire, MTC : Manchon de traversée circulaire

Entrée d'air hygroréglable en traversée de mur



PARTIE E
Réalisation de fouille

Situation	Phase / Mission
Technicien en entreprise	Préparation des travaux

Situation

Préparation à la rédaction du Plan Particulier de Sécurité et de Protection de la Santé (PPSPS) de l'entreprise de VRD.

Documents ressources

- DT14 Coupe sur l'ouvrage de rétention des EP
- DT15 Extrait du plan VRD
- DT16 Extraits de règlementations et guides
- DT17 Extraits du guide de sélection des blindages
- DT18 Matériels de blindage.

Afin de respecter les règles visant à minimiser les risques pour la sécurité des ouvriers durant les travaux de VRD, le technicien de l'entreprise étudie les méthodes de travail pour la réalisation du réservoir de rétention des eaux pluviales (EP) du projet situé dans l'axe du porche.

Cet ouvrage est constitué d'éléments préfabriqués en béton armé qui forment un réservoir cylindrique de diamètre intérieur 1,60 m et de longueur totale 20 m, pour une capacité de stockage de 41 m^3 environ.

L'étude porte sur la réalisation de la fouille nécessaire à la pose des éléments préfabriqués.

Les travaux s'effectueront en terrain sec. Selon le rapport géotechnique, les sols à terrasser sont de type cohérent.

On considère que le niveau de la plateforme générale du chantier sera à 206,50 m.

Pour une mise en œuvre satisfaisante, le technicien a déterminé le niveau de fond de fouille à 203,27 m et une largeur de fouille de 3,00 m.

Travail demandé

À rédiger sur DR5.

QE1. Déterminer la profondeur de la fouille à réaliser.

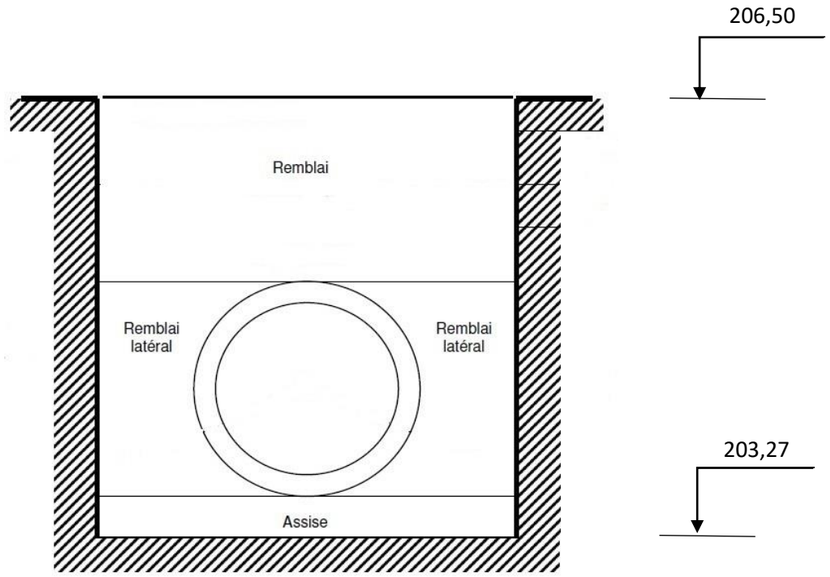
QE2. Citer les risques principaux pour les personnels affectés à la réalisation de la fouille.

QE3. Définir les dispositions techniques pour sécuriser et stabiliser la zone de travail.

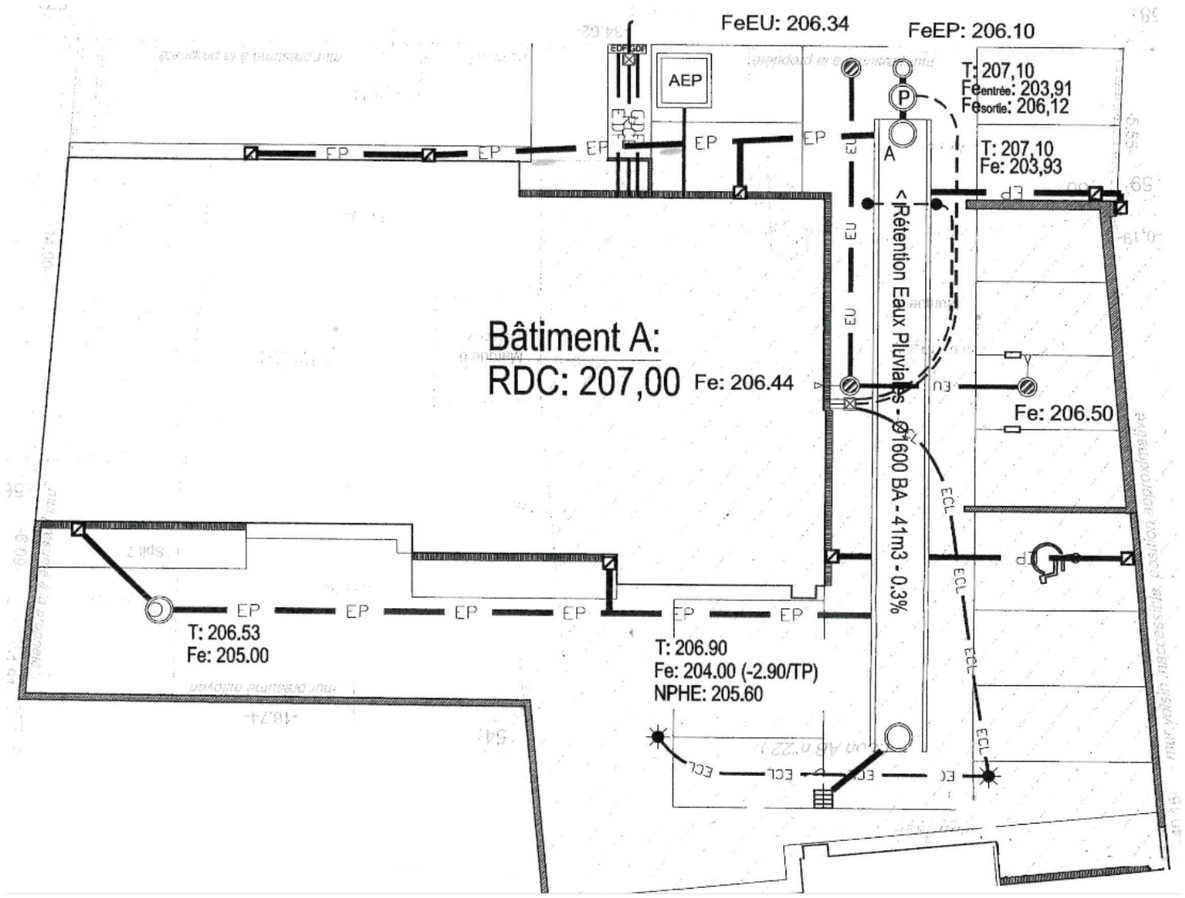
QE4. Choisir un matériel de blindage adapté à ce chantier.

QE5. Compléter le mode opératoire des travaux de réalisation du réservoir de rétention des eaux pluviales en s'appuyant sur la méthode des 5 M (Main d'œuvre, Matières, Matériels, Méthodes, Milieu) en détaillant tous les dispositifs retenus précédemment.

DT14 Coupe sur l'ouvrage de rétention des EP (sans échelle)



DT15 Extrait du plan VRD



EP — Canalisation Eaux Pluviales Ø200 PVC CR8

Rétention Eaux Pluviales Ø1800 BA 135A

EU — Canalisation Eaux Usées Ø160 PVC CR8

Regard de visite Ø800

Regard de visite Ø800 + Pompe de relevage débit 0,4l/s

Regard de pied de chute

Regard de sortie de bâtiment EU Ø400

Regard de sortie de bâtiment EP Ø400

Avaloir siphonné

Caniveau à grilles

DT16 Extraits de règlementations et guides

Extraits du code du travail

Article R4534-24

Les fouilles en tranchée de plus de 1,30 mètre de profondeur et d'une largeur égale ou inférieure aux deux tiers de la profondeur sont, lorsque leurs parois sont verticales ou sensiblement verticales, blindées, étrésillonnées ou étayées.

Les parois des autres fouilles en tranchée, ainsi que celles des fouilles en excavation ou en butte sont aménagées, eu égard à la nature et à l'état des terres, de façon à prévenir les éboulements. À défaut, des blindages, des étrésillons ou des étais appropriés à la nature et à l'état des terres sont mis en place (…).

Ces mesures de protection sont prises avant toute descente d'un travailleur ou d'un employeur dans la fouille pour un travail autre que celui de la mise en place des dispositifs de protection. Lorsque nul n'a à descendre dans la fouille, les zones situées à proximité du bord et qui présenteraient un danger pour les travailleurs sont nettement délimitées et visiblement signalées.

Article R4534-31

Afin d'empêcher les chutes de déblais, de matériaux, d'outils ou d'objets de toute nature à l'intérieur des fouilles en tranchée de plus de 1,30 mètre de profondeur, celles-ci sont entourées de plinthes d'une hauteur de 15 centimètres au moins ou comportent un blindage dont les éléments constituants dépassent le niveau du sol d'une hauteur minimale de 15 centimètres.

Article R4534-32

Des déblais ou du matériel ne peuvent être déposés le long d'une tranchée de plus de 1,30 mètre de profondeur que s'il est possible de ménager une berme* d'une largeur de 40 centimètres au moins. Cette berme* reste constamment dégagée de tout dépôt.
*Berme : plateforme horizontale coupant un talus pour éviter qu'il ne s'éboule.

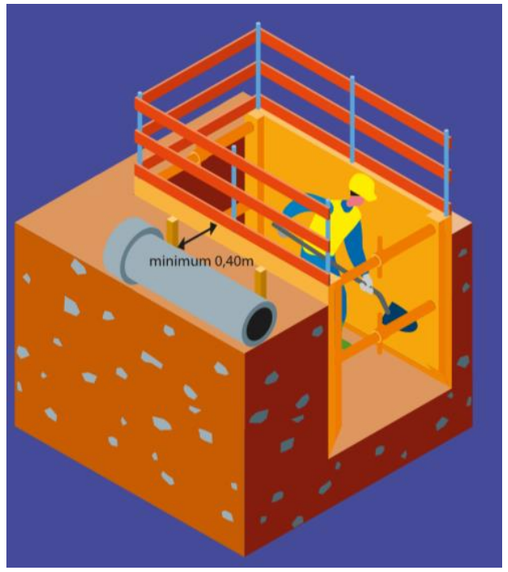
DT17 Extraits du guide de sélection des blindages

ÉVALUATION DE LA NATURE, DE L'ÉTAT ET DE L'ENCOMBREMENT DU TERRAIN

Pour réaliser des travaux dans le sous-sol, il faut prévoir les techniques de blindage des parois de tranchées :

• étude préalable de sous-sol : permet d'identifier les différents types de terrain pour présélectionner un(des) type(s) de blindage,

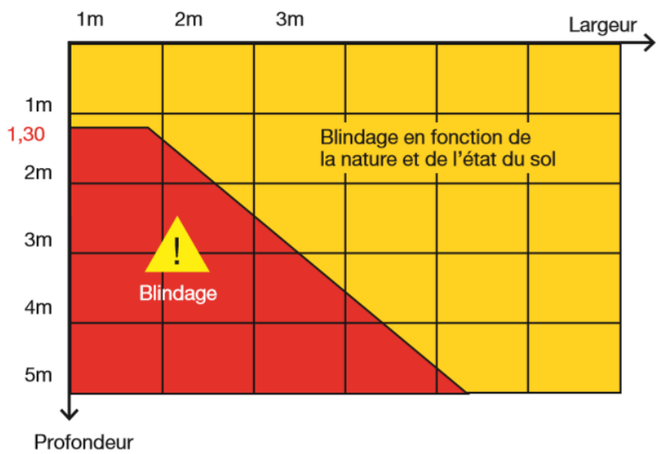
• à partir d'une profondeur de 1,30 m, la mise en place d'un blindage est obligatoire.



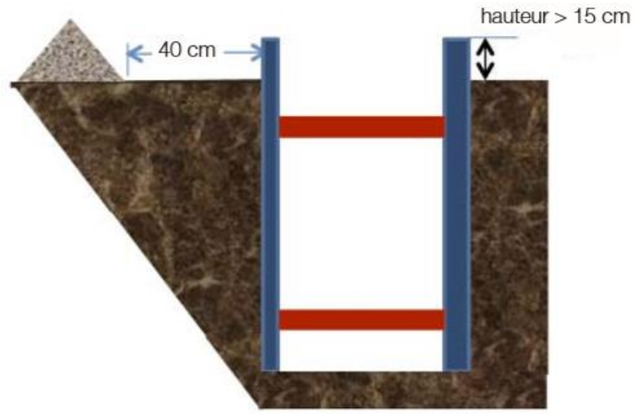
MISE EN PLACE ET RETRAIT DES BLINDAGES

Dès la conception, intégrer les risques de la pose et de la dépose du blindage et prévoir les solutions dans le « plan de blindage » :

- respecter le principe : aucune présence humaine dans la fouille, pendant les phases de pose et dépose de blindage ;
- faire toujours guider visuellement l'installation du blindage en fouille par une personne compétente, située à l'extérieur de la fouille ;



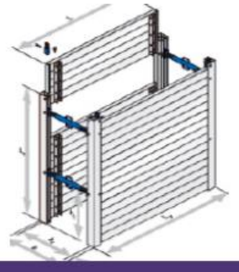
- laisser dépasser le blindage de la fouille de 15 cm minimum (cf. figure ci-dessous) ;
- choisir des blindages adaptés à la profondeur : utiliser si nécessaire une rehausse ;
- laisser des bermes libres de déblais sur une largeur minimale de 40 cm le long de la tranchée (cf. figure ci-dessous) ;
- organiser la circulation des véhicules à plus de 3 m des parois de tranchée.



ACCÈS À LA FOUILLE

L'accès dans la tranchée est autorisé uniquement si la protection contre l'ensevelissement est en place et appropriée :

- après l'installation du blindage, mettre en place un garde-corps autour de la fouille ;
- prévoir et utiliser les moyens pour l'accès et l'évacuation de la tranchée.



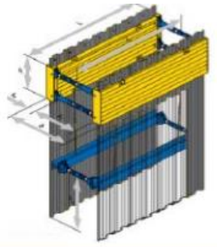
PANNEAUX PRÉFABRIQUÉS LÉGERS

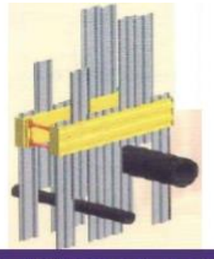
CRITÈRES DE CHOIX

Nature du terrain	• Terrain cohérent*
Profondeur maximale de terrassement	• Jusqu'à 3 m
Nature des travaux	• Petites fouilles d'exploitation • Pose de réseau en tranchée ouverte, largeur de 0,6 à 2,5 m
Présence d'ouvrages et/ou bâtiments	• Non adapté aux sous-sols encombrés (croisement d'ouvrages existants ou d'obstacles)
Durée des travaux	• Mise en place rapide • Adapté aux interventions de quelques jours

REX DE MISE EN ŒUVRE

En terrain cohérent	• L'installation du blindage est réalisée uniquement après terrassement
En terrain sans cohésion	• Sans objet (technique inadaptée, ne pas utiliser)
Manutention	• Panneaux légers : de 20 kg à 1 200 kg • Manutention manuelle possible pour les panneaux lors du montage • Manutention par mini-pelle 3-9 t lors de l'installation des caissons





Variante : Caisson à tiroirs.

CEINTURE DE BLINDAGE
(ou guide palfeuilles)

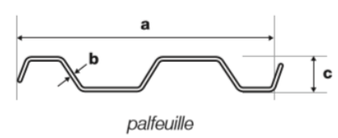
CRITÈRES DE CHOIX

Nature du terrain	• Tous types de terrain ; particulièrement adaptée aux terrains sans cohésion
Profondeur maximale de terrassement	• Jusqu'à 4,5 m
Nature des travaux	• Terrassement profond et non continu, de largeur maxi 4 m • Croisement de conduite • Permet de réaliser des blindages non symétriques, grâce aux palplanches* • Permet de s'adapter à un fond de fouille à différents niveaux ou en dénivelé
Présence d'ouvrages et/ou bâtiments	• Adapté pour le croisement d'ouvrages existants ou d'obstacles
Durée des travaux	• Mise en place demandant une durée importante • Ce système peut rester installé durablement

Activer Window
Accédez aux paramé

CARACTÉRISTIQUES

Dimensions	• Hauteur 3-6 m ; longueur 2-6 m ; largeur 1-4 m
	• L'équipement est constitué : - d'un châssis (ceinture ou guide) - de palfeuilles indépendantes



palfeuille

REX DE MISE EN ŒUVRE

En terrain cohérent	• L'installation du blindage doit être réalisée après terrassement ou par havage*
En terrain sans cohésion	• L'installation du blindage doit être réalisée par havage* • Mise en place des palfeuilles* par pression mécanique de l'engin de terrassement • Battage* des palfeuilles* en terrain résistant : utilisation d'un marteau hydraulique positionné sur l'engin de terrassement • Permet de réaliser un masque* en extrémité de tranchée (blindage sur 3 parois)
Manutention	• Pelle hydraulique 12-30 t • Pince à palfeuilles*

* Lexique :

- cohérent : un terrain cohérent est un sol dont les éléments sont réunis de façon à éviter tout mouvement par gravité à l'inverse d'un sol pulvérulent ;
- palplanches : planche servant à consolider une paroi afin d'éviter les éboulements ;
- havage : découpe du sol pour mise en place de blindage avant terrassement de fouille ;
- palfeuille : profilé type palplanche à recouvrement ;
- battage : enfoncement de palplanche ou palfeuille par chocs répétés ;
- masque : blindage de l'extrémité d'une tranchée.

DR1 Analyse du contexte règlementaire

QA1. ……

QA2. ……

……

QA3. ……

……

QA4. ……

……

……

QA5. ……

……

……

QA6.

Acteurs et missions, bilan au 14 juin 2018.

L'architecte a pour missions : conception de l'opération et exécution des travaux.

Phase de l'opération	Études à produire	Architecte	Économiste	BET Thermique	Bureau de Contrôle	Organisme de certification Qualitel
Études de conception	DCE	X	X		Vérification DCE	Vérification DCE
	Étude thermique			X		
Dépôt du PC	Attestation de prise en compte partielle de la RT2012			X		
Durant les travaux	Suivi de chantier	X	X			
Achèvement des travaux	Certificat de prise en compte de la RT2012 - 3 exigences de résultats RT2012 - contrôle de 4 points clés					X

Acteurs et missions, bilan avril 2022.

L'architecte a pour missions : conception de l'opération et exécution des travaux.

Phase de l'opération	Études à produire	Architecte	Économiste	BET Thermique	Bureau de Contrôle	Organisme de certification Qualitel
Études de conception	DCE	X	X		Vérification DCE	Vérification DCE
	Étude thermique			X		

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.)

Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

Né(e) le : / /

1.2-A3

DR2 Étude des fondations

QB1.

……

……

……

……

……

QB2.

……

……

……

……

……

……

QB3.

Action environnementale	Nature de la classe d'exposition	Justification	Classe d'exposition à retenir ou sans objet (SO)
Conditions climatiques	Attaque gel/dégel		
Localisation par rapport à la mer	Corrosion par les chlorures de l'eau de mer		
Exposition du béton à l'air et à l'humidité	Carbonatation		
Action des chlorures d'origine autre que marine	Corrosion par les chlorures d'origine non marine		
Contact avec le sol et les eaux de surface ou souterraines	Attaques chimiques		

QB4.

Profondeur d'assise	
Classe d'environnement pour le béton	

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.)

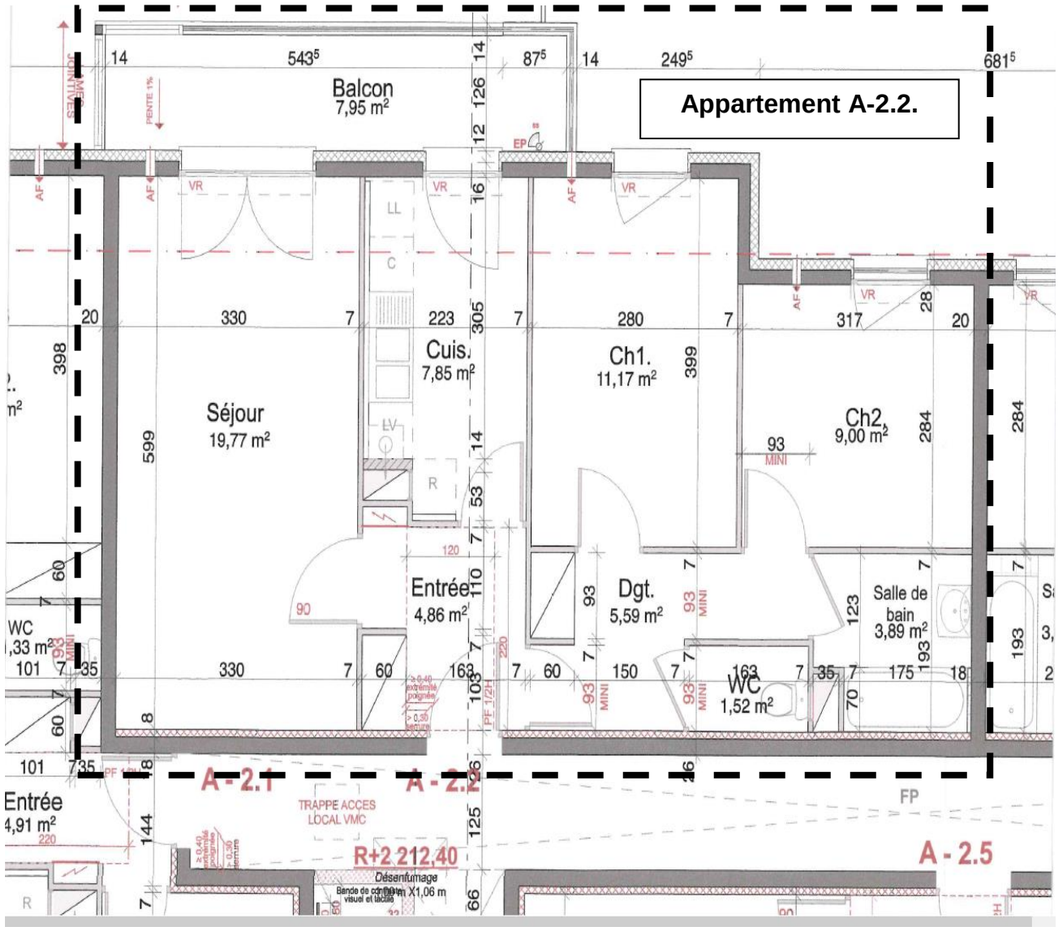
Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

Né(e) le : / /

1.2-A3

DR3 Étude des planchers

QC1.



Légende :

représentation du sens porteur

QC2.

Distance entre nus des appuis du plancher côté séjour (en m) : .....

……

Distance entre nus des appuis du plancher côté Ch2 / Salle de bain (en m) : ……...

……

Épaisseur du plancher identique pour tous les logements selon coupe type (en cm) : ……

……

QC3.

	Distance entre nus des appuis (m)	**Épaisseur (cm)**	**État de finition du parement**	**Impact carbone (kg eq $CO_2 \cdot m^{-2)}$**	**Solution possible OUI / NON**
BASE : plancher BA coulé en place	6,20	20	Prêt à recevoir un enduit pelliculaire puis peinture	54,0	OUI
VARIANTE : plancher à prédalle BA Rector					
VARIANTE : plancher à prédalle BP Impakt KP1 IC16					
VARIANTE : plancher Predal Seacoustic					

QC4.

……

……

……

……

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.)

Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

Né(e) le : / /

1.2-A3

DR4 Acoustique des façades

QD1.

……

……

QD2.

	Référence entrée d'air		Valeur d'isolement Dnew (Ctr) en dB	Système possible OUI / NON
Entrée d'air sur menuiserie	EHL			
	EHB			
	EHC			
Entrée d'air en traversée de mur	EHL	MHF		
		MTC		
		MTR		
	EHB	MHF		
		MTC		
		MTR		
	EHT	D100		
		D125		

QD3.

……

……

……

……

……

QD4.

Lots impactés	Justification
Lot 01 Gros œuvre	**Réservations dans les voiles BA.**

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.)

Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

Né(e) le : / /

1.2-A3

DR5 Réalisation de la fouille

QE1.

……

……

……

……

QE2.

……

……

……

……

QE3.

……

……

……

……

……

……

QE4.

……

……

……

……

……

……

QE5.

La totalité des cases blanches est à remplir (schémas et texte). Les cases grisées ne sont pas à remplir.

1 - Balisage de la zone de travail (stockage, ouvriers, véhicules)	Main-d'œuvre : 2 ouvriers
Vue en plan	Matière : - - - - - - - -
	Matériels : piquets + rubalise
	Méthode : ……
	Milieu : ……

2 - Excavation de la fouille	Main-d'œuvre : 1 ouvrier (supervision) + 1 pelleteur
Illustration 	Matière : - - - - - - - -
	Matériels : pelle mécanique à godet rétro
	Méthode : excavation à la pelle mécanique
	Milieu : plateforme chantier

3 - Mise en place des éléments de blindage	Main-d'œuvre : 2 ouvriers (pose) + pelleteur (levage)
Vue en coupe	Matière : - - - - - - - -
	Matériels : ……
	Méthode : ……
	Milieu : ……

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.)

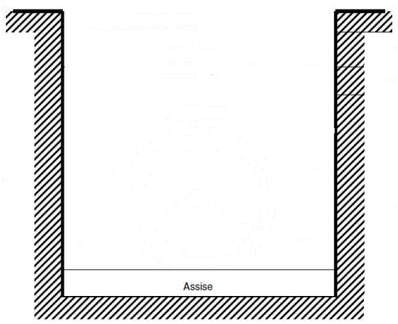
Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

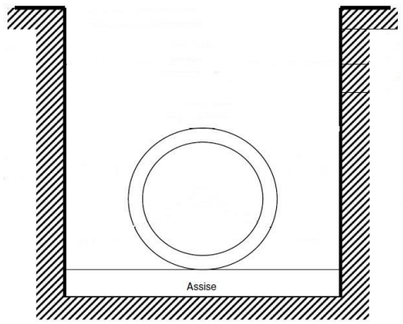
Né(e) le : / /

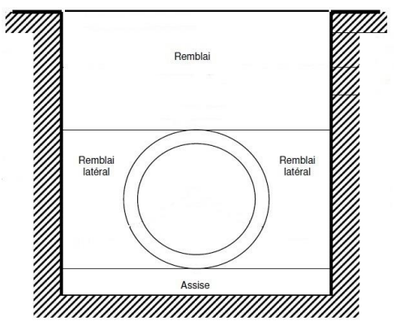
1.2-A3

DR5 Réalisation de la fouille (suite)

4 - Mise en place de la protection collective antichute	Main-d'œuvre : 2 ouvriers
Vue en coupe	Matière : - - - - - - - -
	Matériels : …… ……
	Méthode : …… ……
	Milieu : …… ……

5 - Réalisation du lit de pose	Main-d'œuvre : 1 ouvrier + 1 pelleteur
Vue en coupe  	Matière : sable
	Matériels : - pelle mécanique à godet rétro - camion (livraison sable)
	Méthode : - déversement sable à la pelle mécanique - mise à niveau à la pelle mécanique
	Milieu : fond de fouille

6 - Pose des éléments béton formant le réservoir	Main-d'œuvre : 2 ouvriers + 1 pelleteur
Vue en coupe  	Matière : éléments préfabriqués béton de diamètre 1,60 m et de longueur 2,20 m
	Matériels : pelle mécanique + élingues de levage
	Méthode : levage des éléments béton avec élingues
	Milieu : fond de fouille

7 - Remblaiement par passes successives	Main-d'œuvre : 2 ouvriers + 1 pelleteur
Vue en coupe  	Matière : matériaux de remblai (sable / graves)
	Matériels : - pelle mécanique - dame vibrante
	Méthode : mise en place du matériau de remblai par couches de 20 cm + compactage à la dame vibrante
	Milieu : fouille

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.)

Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

Né(e) le : / /

1.2-A3