



- Assistance à Maîtrise d'Ouvrage -

- Maîtrise d'Œuvre – Expertise -

Eau - Assainissement - Hydraulique - Environnement
Voirie et Réseaux Divers - Aménagement du territoire

Agence de Lyon : C2i - Chemin de Taffignon 69630
CHAPONOST

Agence de Valence : K' - 285, rue Jean Rostand 26800
PORTES LES VALENCE

Tél : 04.72.66.89.00 - Courriel : c2i@c2iconseil.fr

SELESTE

26, AVENUE CHRISTIAN DOPPLER
77700 BAILLY-ROMAINVILLIERS

Département de la Marne

Commune de Saint-Brice-Courcelles

CREATION D'UN CREMATORIUM ANIMALIER A SAINT-BRICE- COURCELLES

Etude hydraulique

Principe de gestion des Eaux Pluviales

N° d'affaire	N° de pièce	Date	Indice
HS70	1	08/11/2021	2

Rédaction	Vérification	N° d'affaire	Date	N° de pièce	Phases
B.L.	G.M.	HS70	14/10/2021	1	Création du document
			08/11/2021	2	Modifications du volume de stockage pour les eaux d'incendie

SOMMAIRE

1	Nom et adresse du demandeur	1
2	Présentation de l'étude	1
2.1	Objectif	1
2.2	Localisation	1
3	Le projet d'aménagement	3
3.1	Etat initial du site – Diagnostic	5
3.1.1	Topographie	5
3.1.2	Géologie	8
3.1.3	Raccordement au réseau pluvial	12
3.1.4	Espaces naturels protégés et Zones Humides	13
3.1.5	Masse d'eau souterraine	14
3.1.6	Masse d'eau superficielle	15
3.1.7	Risque d'inondation	16
3.1.8	Risque sismique	16
3.1.9	Ruissellement actuel des eaux pluviales et bassin-versant extérieur	17
3.1.10	Documents réglementaires	17
3.1.11	Synthèse	19
3.2	Incidences du projet	20
3.2.1	Incidences quantitatives du rejet dans les eaux souterraines	20
3.2.2	Incidences qualitatives du rejet dans les eaux souterraines	22
4	Gestion des Eaux Pluviales	24
4.1	Préconisations et hypothèses de dimensionnement	24
4.1.1	Exutoires	24
4.1.2	Période de fréquence de dimensionnement	25
4.2	Surfaces concernées	26
4.3	Dimensionnement de la gestion des eaux pluviales	26
4.4	Conception de l'ouvrage	27
4.5	Gestion des eaux pluviales : aspect qualitatif	30
4.5.1	Protection contre la pollution chronique	30
4.5.2	Protection contre une pollution accidentelle	31
4.5.3	Protection pendant la phase des travaux	31
4.5.4	Remise en état des lieux en fin de chantier	32
5	Rubriques de la nomenclature	33
6	Annexes	35
6.1	Méthodologie – Volume de rétention	35
6.2	Calcul du débit – Méthode rationnelle	36

6.3	Formule de Manning-Strickler _____	37
6.4	Détail des Calculs _____	38
6.5	Note explicative des raccordements aux réseaux (Source : Grand Reims, 2021) _____	39
6.6	Etude géotechnique (Source : Géotec, 2021) _____	39
6.7	Extrait du plan de localisation des points de rejets EP du parc d'activités de la Malle (Source : Grand Reims, 2021) _____	39
6.8	Plan masse du projet (Source : LBA Architecture, 2021) _____	39
6.9	Schéma de principe de gestion des eaux pluviales du site (Source : C2i Conseil, 2021) _	39

TABLE DES ILLUSTRATIONS

Figure 1 : Localisation du site d'étude (Source : Géoportail, 2021).....	2
Figure 2 : Localisation du lot B (Source : LBA Architecte, 2021).....	3
Figure 3 : Plan masse du projet (Source : LBA Architecture, 2021).....	4
Figure 4 : Altimétrie du site d'étude d'Ouest en Est (Source : Géoportail, 2021).....	6
Figure 5 : Altimétrie du site d'étude du Sud vers le Nord (Source : Géoportail, 2021)	7
Figure 6 : Carte géologique du site d'étude au 1/50 000 (Source : BGM Infoterre, 2021)	8
Figure 7 : Localisation des essais d'infiltration (Source : Géotec, 2021)	10
Figure 8 : Aléa retrait-gonflement des argiles au droit du site (Source : BRGM Infoterre, 2021). ..	11
Figure 9 : Localisation du point de rejet créé par le Grand Reims pour les eaux pluviales (Source : Grand Reims, 2021)	12
Figure 10 : Localisation de la ZNIEFF de type 2 (Source : DREAL Grand-Est, 2021).....	13
Figure 11 : Localisation de la zone humide par rapport au site d'étude (Source : DREAL Grand-Est, 2021).....	14
Figure 12 : Localisation des cours d'eau à proximité du site (Source : DDT de la Marne, 2021) .	16
Figure 13 : Extrait du PLU de la commune de Saint-Brice-Courcelles (vu en 09/2021).....	17
Figure 14 : Localisation du site au zonage pluvial de Saint-Brice-Courcelles (vu en 09/2021)	18
Figure 15 : Echange de mail concernant les paramètres de rejet au réseau et localisation du point de rejet (Source : Grand Reims, récolement de décembre 2012).....	25

Figure 16 : Gestion des eaux pluviales du projet (Source : C2i Conseil, depuis LBA Architecture, 2021).....	28
Figure 17 : Coupe-type de l'ouvrage de principe (Source : C2i Conseil, 2021)	29

1 NOM ET ADRESSE DU DEMANDEUR

SELESTE
26, AVENUE CHRISTIAN DOPPLER
77700 BAILLY-ROMAINVILLIERS
Siret : 418 580 015 00042

2 PRESENTATION DE L'ETUDE

2.1 OBJECTIF

La société SELESTE projette la construction d'un crématorium animalier sur la commune de Saint-Brice-Courcelles, localisée dans le département de la Marne.

Les activités projetées par la société SELESTE nécessitent des installations spécifiques pouvant générer des nuisances et des risques pour l'environnement et les populations avoisinantes. L'activité du site sera soumise à autorisation au titre de la rubrique 2740 (incinération de cadavres d'animaux) de la nomenclature ICPE (article L. 511-1 du Code de l'Environnement).

L'objectif de cette étude est de définir un mode de gestion des eaux pluviales pour le projet.

2.2 LOCALISATION

Département

Le projet se situe dans le département de la Marne.

Superficie

Le projet s'implante sur 3 097m².

Parcelle

Il concernera la parcelle n°AC300 du cadastre communal.

Adresse

14, avenue de la Malle 51370 SAINT-BRICE-COURCELLES.

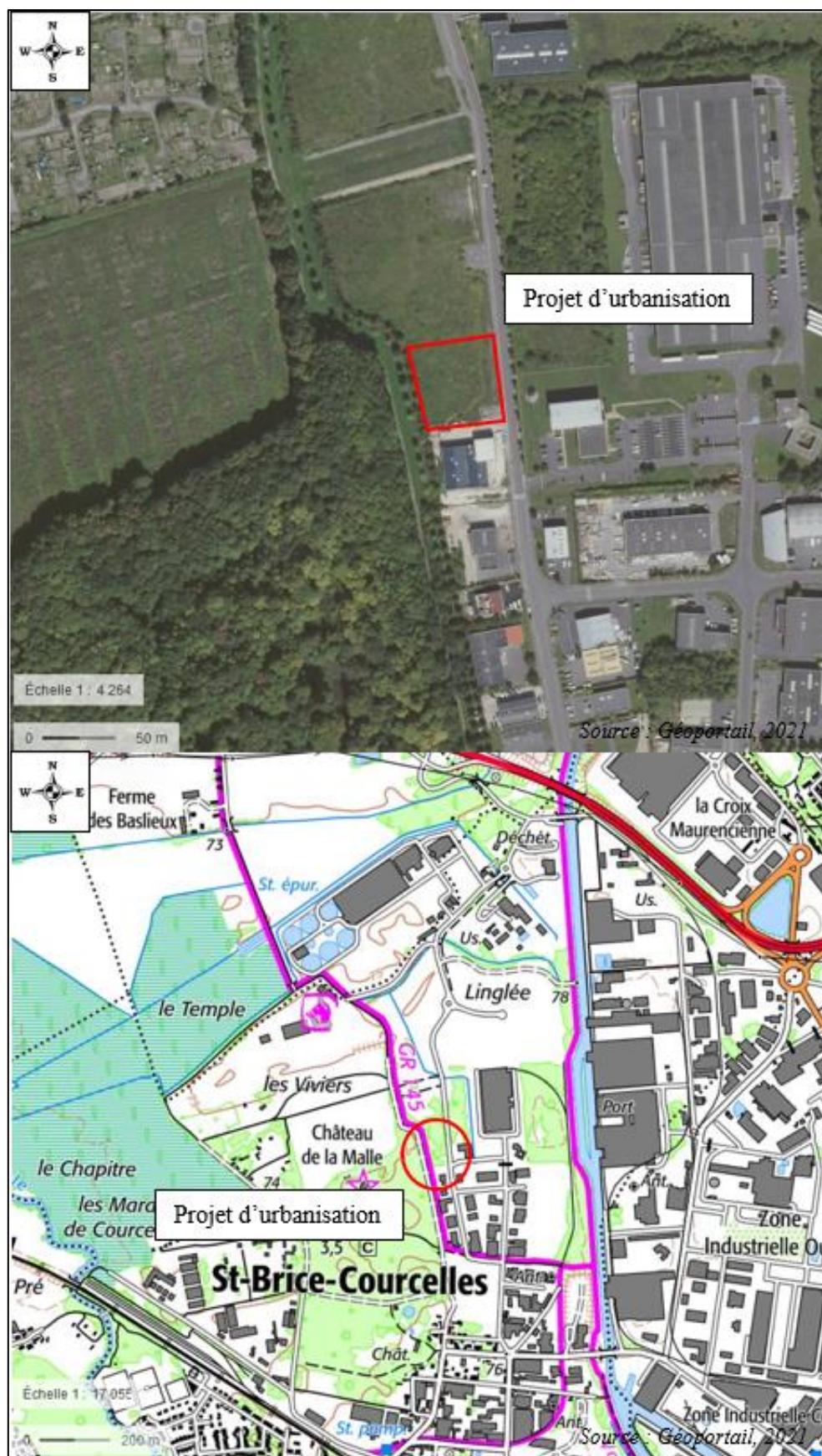


Figure 1 : Localisation du site d'étude (Source : Géoportail, 2021)

3 LE PROJET D'AMENAGEMENT

Le projet se situe sur la commune de Saint-Brice-Courcelles dans le département de la Marne. L'emprise du projet totalise une surface d'environ 3 097m².

Ce projet fait partie d'un projet d'aménagement d'ensemble du parc d'activités de la Malle. Il concerne le lot B de ce projet d'ensemble.

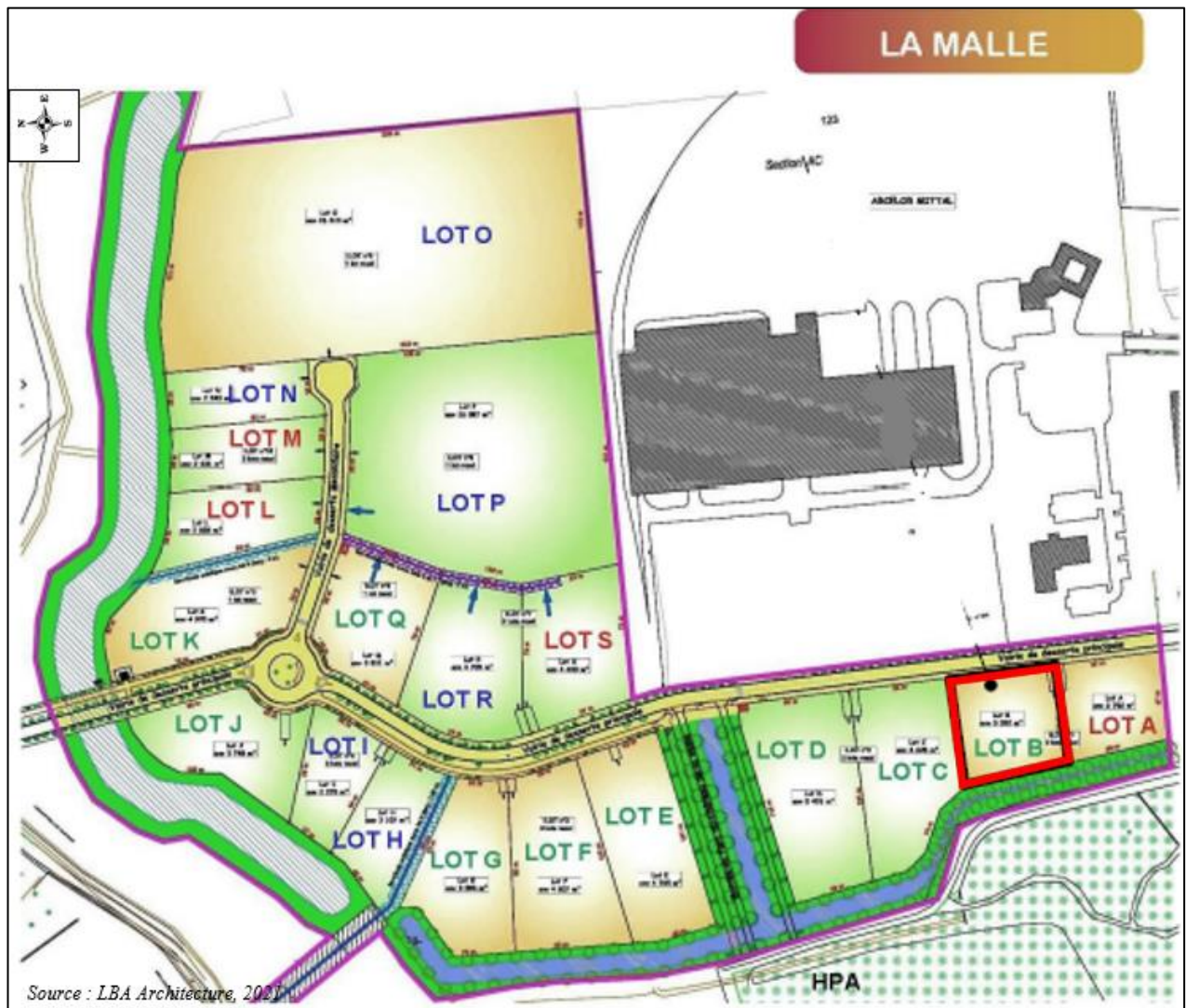


Figure 2 : Localisation du lot B (Source : LBA Architecte, 2021)

Ainsi le présent document ne traitera que de la gestion des eaux pluviales de ce lot.

Ci-après les surfaces du projet :

PROJET	
Occupation des sols	Surface
Toitures	500
Voirie et parkings	810
Cheminements piétons	115
Espaces verts	1 672
Total	3 097

Ci-après le plan masse du projet. Ce plan est également disponible en annexe en plus grande taille.

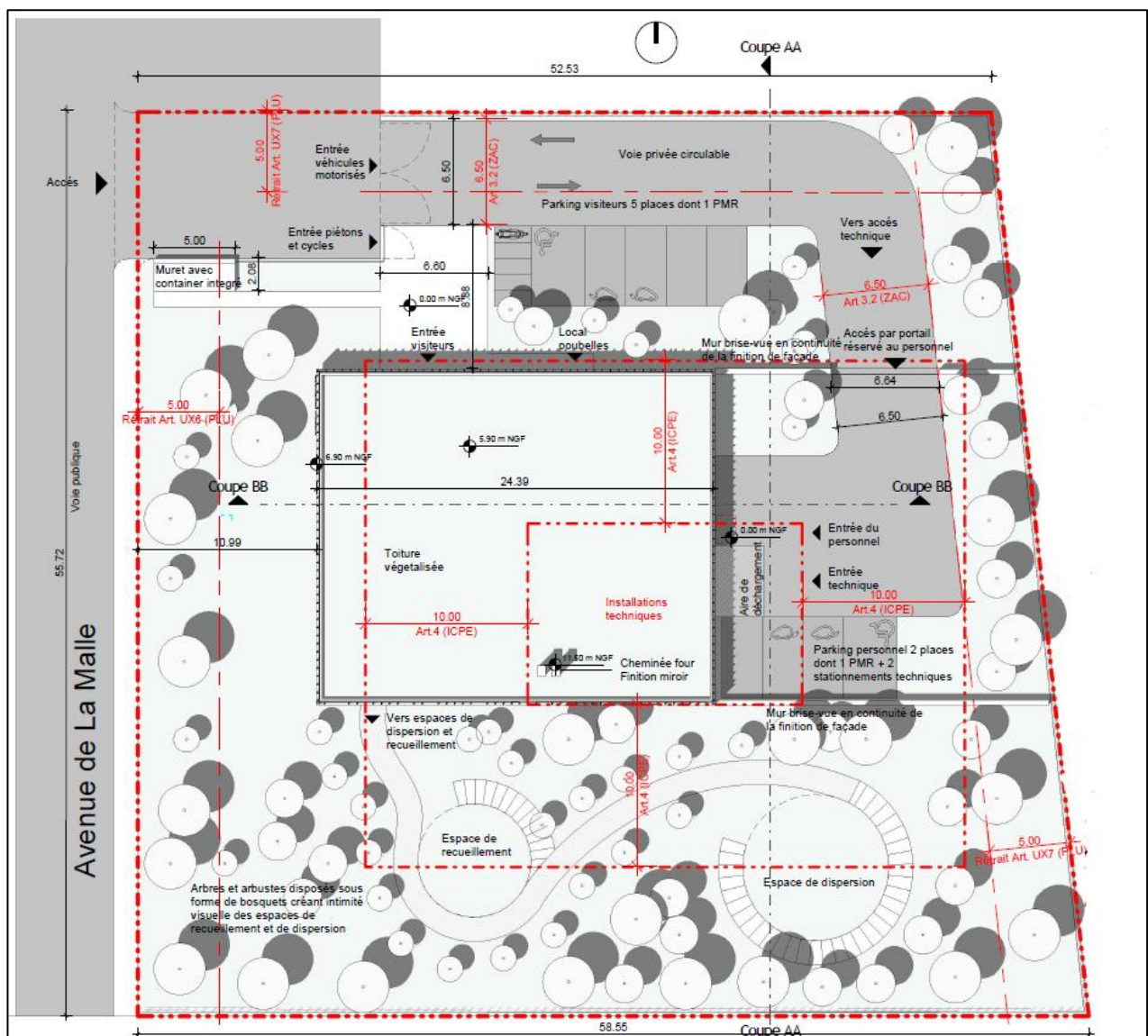


Figure 3 : Plan masse du projet (Source : LBA Architecture, 2021)

3.1 ETAT INITIAL DU SITE – DIAGNOSTIC

3.1.1 Topographie

Il s'agit de friches agricoles localisées sur la partie Nord de la commune.

La parcelle du projet dispose d'une topographie en dôme :

- Le centre de la parcelle est relativement plat ;
- La partie Ouest de la parcelle est bordée par le tronçon du GR145 qui se trouve en contrebas par rapport au site ;
- La partie Est de la parcelle est orientée vers l'avenue de la Malle, soit vers l'Est ;
- La partie Sud du site dispose d'un point haut qui bloque les écoulements provenant de la parcelle amont (lot A du parc d'activités).

La pente est d'environ 0,5% d'Ouest en Est. L'altimétrie moyenne du site est d'environ 77,5m NGF (Source : Géoportail, 2021).

En pages suivantes la localisation de points altimétriques relevés au droit du site, selon les informations de Géoportail.

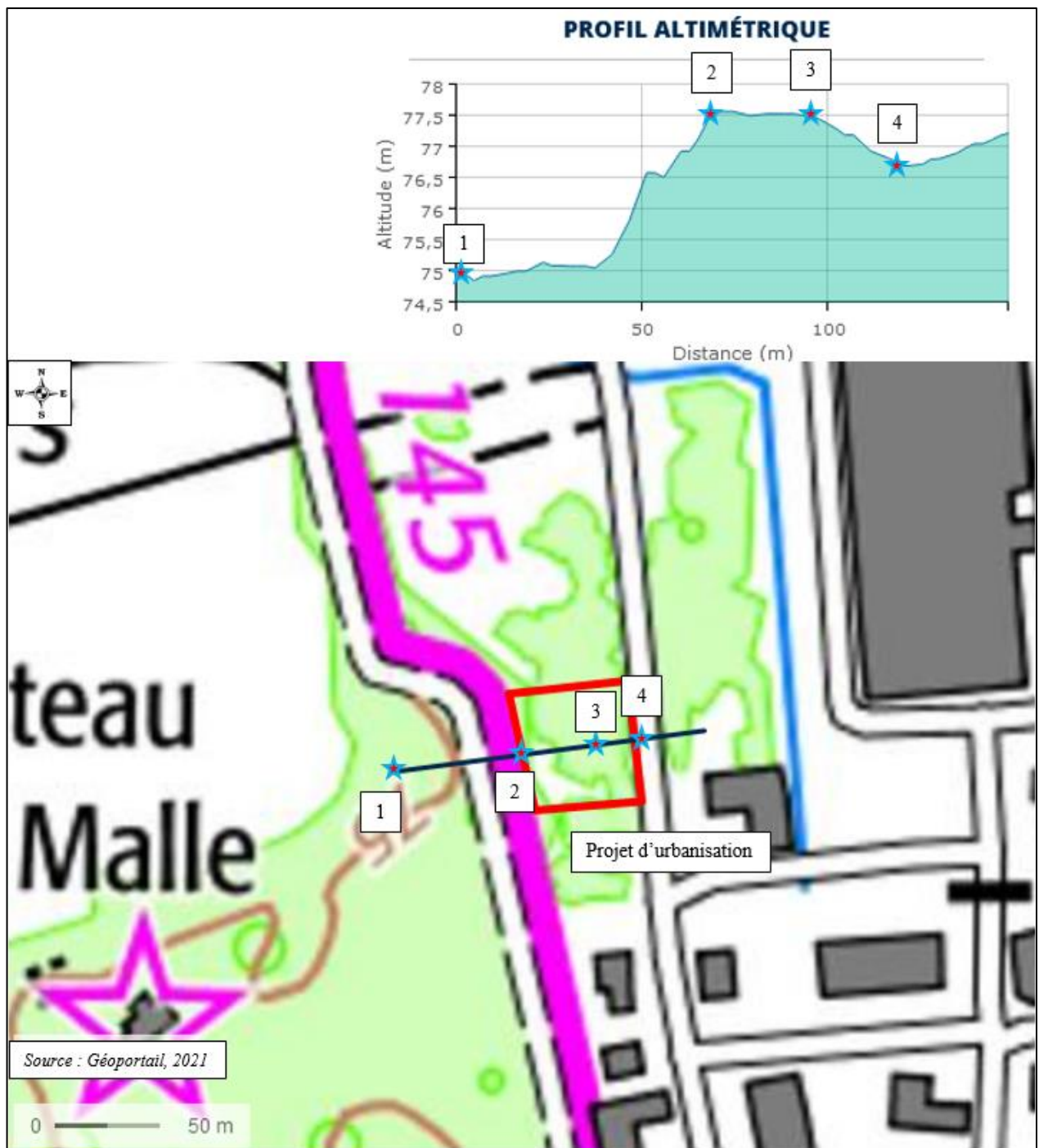


Figure 4 : Altimétrie du site d'étude d'Ouest en Est (Source : Géoportail, 2021)

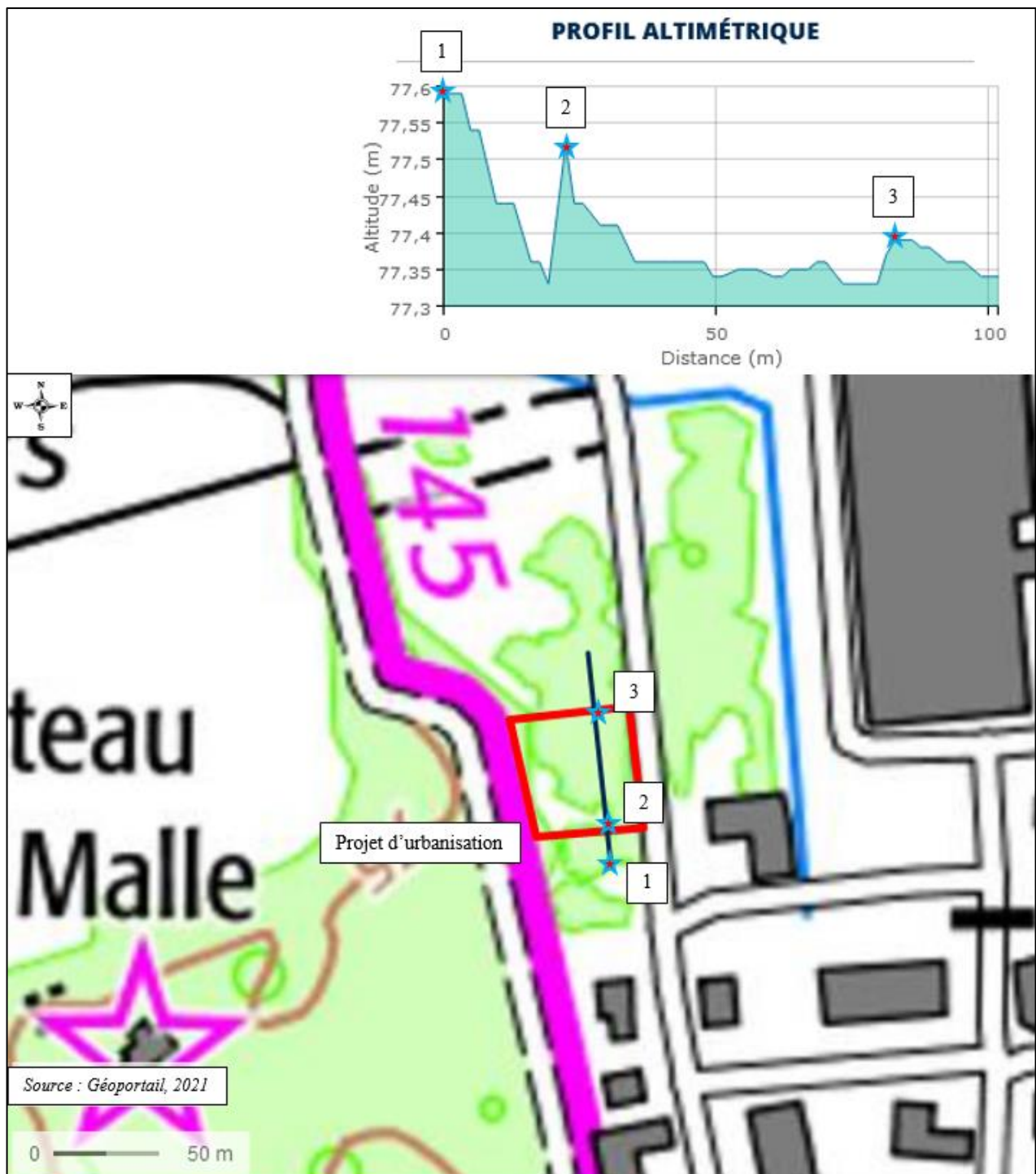


Figure 5 : Altimétrie du site d'étude du Sud vers le Nord (Source : Géoportail, 2021)

3.1.2 Géologie

3.1.2.1 Généralités

Selon la carte géologique de REIMS au 1/50 000ème (feuille n°132), le site est le siège d'alluvions anciennes : graviers, sables et limons (Fy).

Une langue de craie blanche d'âge Campanien (C6b) est présente en partie Nord du site d'étude.

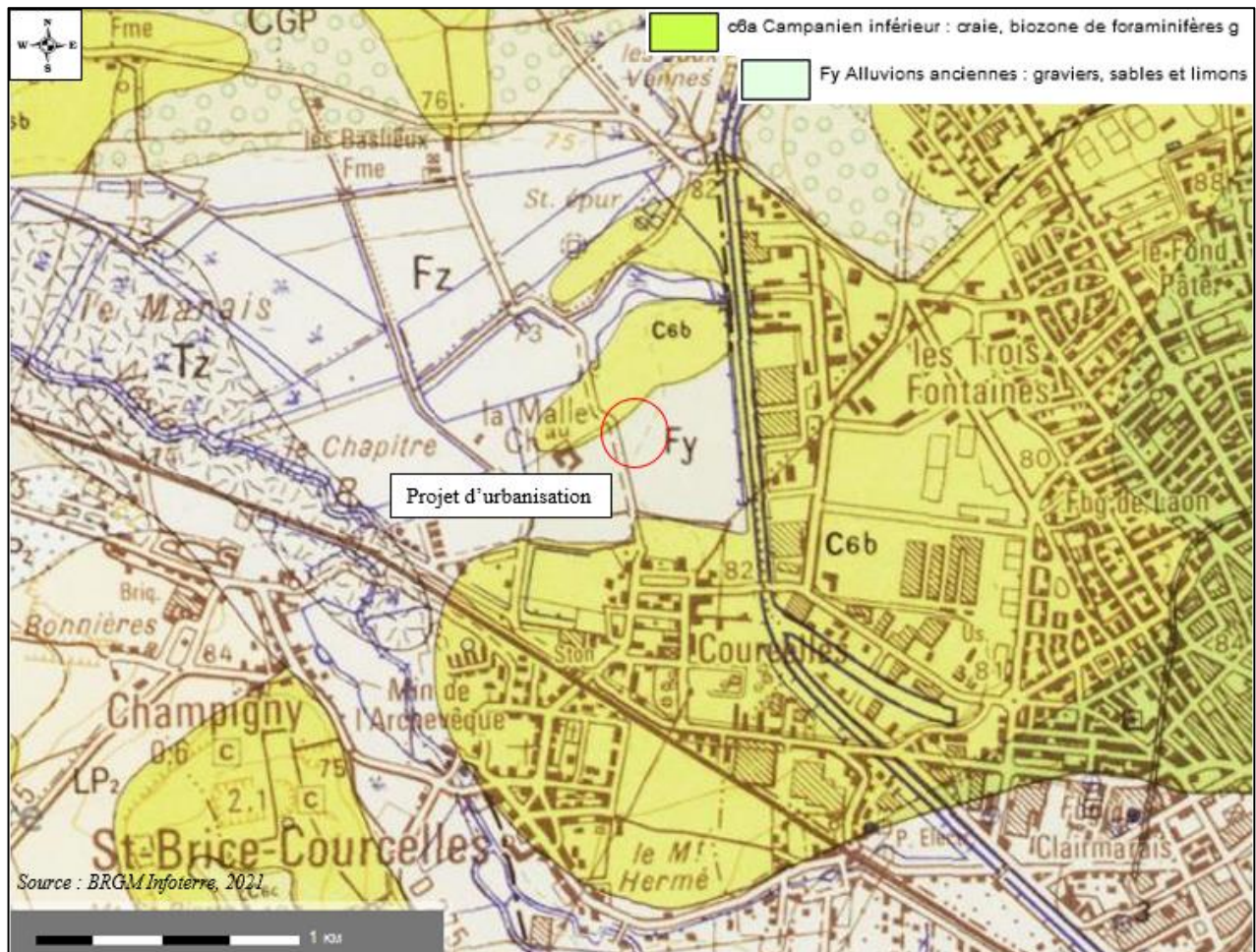


Figure 6 : Carte géologique du site d'étude au 1/50 000 (Source : BGM Infoterre, 2021)

3.1.2.2 Hydrogéologie du site

Le bureau d'étude GEOTEC a réalisé une étude géotechnique de conception G2 AVP en date de septembre 2021.

Trois sondages géologiques (ST1 à ST3) ont été réalisés jusqu'à -3m/TN, deux sondages géologiques profonds (SP1 et SP2) jusqu'à -10m/TN, et 3 essais d'infiltration de type Porchet entre 0,25 et 3m/TN (E1 à E3).

La campagne de reconnaissance a mis en évidence les formations suivantes :

- Remblais d'une épaisseur comprise entre -2,8m et -3,2m/TN identifiés sur l'ensemble des sondages, composés de matériaux argileux et limono-sableux marron / gris avec des graviers crayeux et des morceaux de briques, de béton, d'enrobé et localement des débris de plastique ;
- Argile crayeuse beige (SP2) jusqu'à -3,5m/TN ;
- Craie blanche altérée (SP1 et SP2) jusqu'à l'arrêt des reconnaissances, soit jusqu'à -10m/TN. Horizon correspondant à la craie blanche d'âge Campanien.

3.1.2.2.1 Perméabilité des sols

Les essais d'infiltration de type Porchet ont été réalisés au droit des sondages T1 à ST3 à des profondeurs variant de 0.25 m à 3.00 m/TN.

L'étude indique que « les perméabilités mesurées caractérisent des sols imperméables (ST1 et ST2) à très peu perméables (ST3) ».

Les résultats sont présentés dans le tableau suivant :

Sondage	ST1/E1	ST2/E2	ST3/E3
Profondeur de l'essai (m)	0.32 à 3.00	0.69 à 3.00	0.25 à 3.00
Nature des sols	Limon sableux marron / gris (remblais)	Limon sableux marron / gris (remblais)	Limon sableux gris / beige (remblais)
Perméabilité k (en m/s)	1 E ⁻⁰⁶	6 E ⁻⁰⁷	2 E ⁻⁰⁶
Perméabilité k (en mm/h)	≈ 4	≈ 2	≈ 7

En page suivante le plan de localisation des interventions.

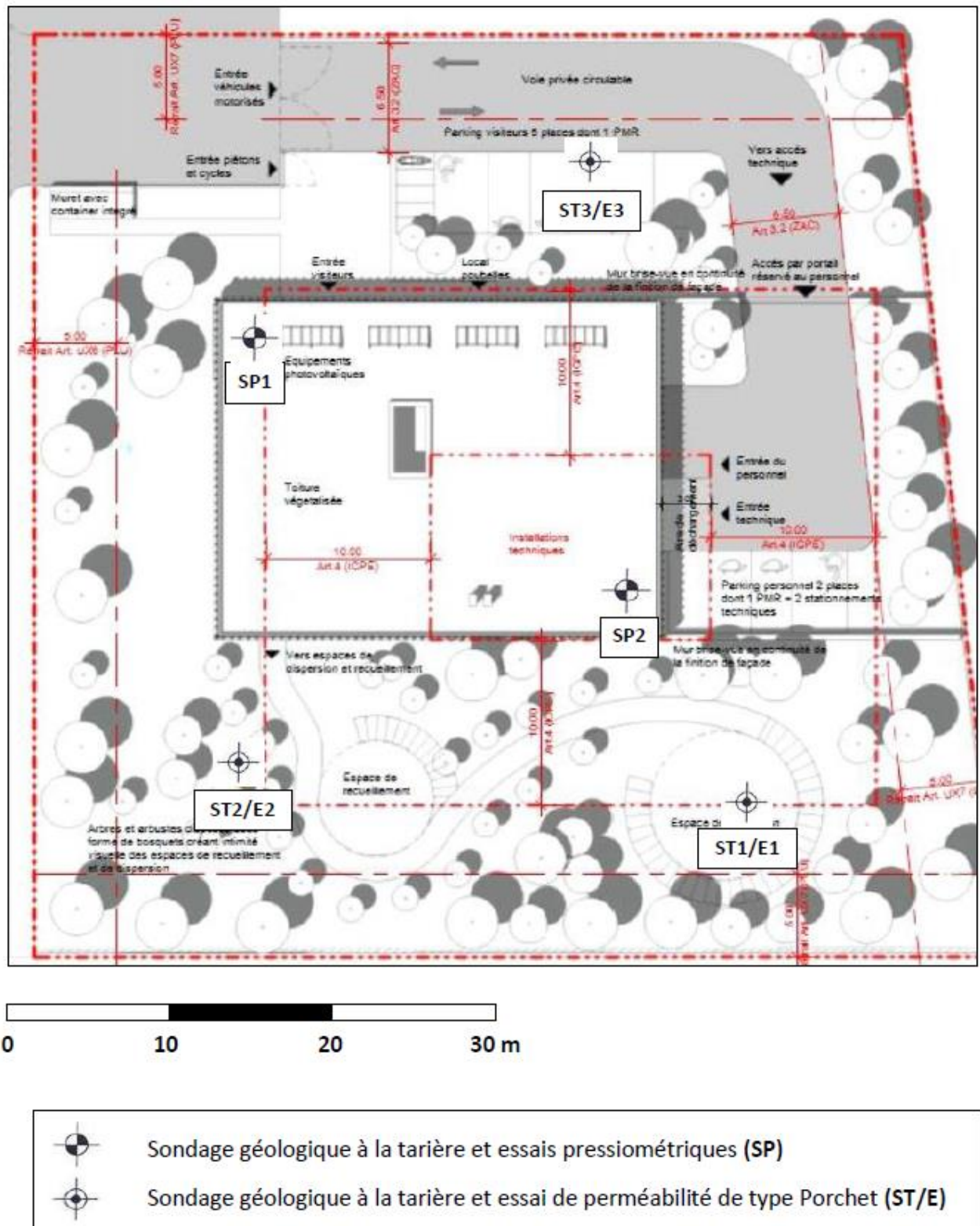


Figure 7 : Localisation des essais d'infiltration (Source : Géotec, 2021)

3.1.2.2 Arrivées d'eau

Des arrivées d'eau ont été reconnues en cours de perforation aux profondeurs et cotes suivantes :

Sondage	SP1	SP2
Côte / Tête de sondage (m NGF)	77.40	77.35
Prof niveau d'eau en fin de forage (m)	3.90	4.00
Cote du niveau d'eau en fin de forage (m NGF)	73.50	73.35

Le contexte hydrogéologique du site est celui de la nappe de la craie dont le niveau est à mettre en relation avec la nappe d'accompagnement de la Vesle qui s'écoule à environ 1 km à l'Ouest du site.

3.1.2.3 Aléa retrait-gonflement

Le site est classé en aléa faible vis-à-vis du phénomène de « retrait-gonflement » des argiles.

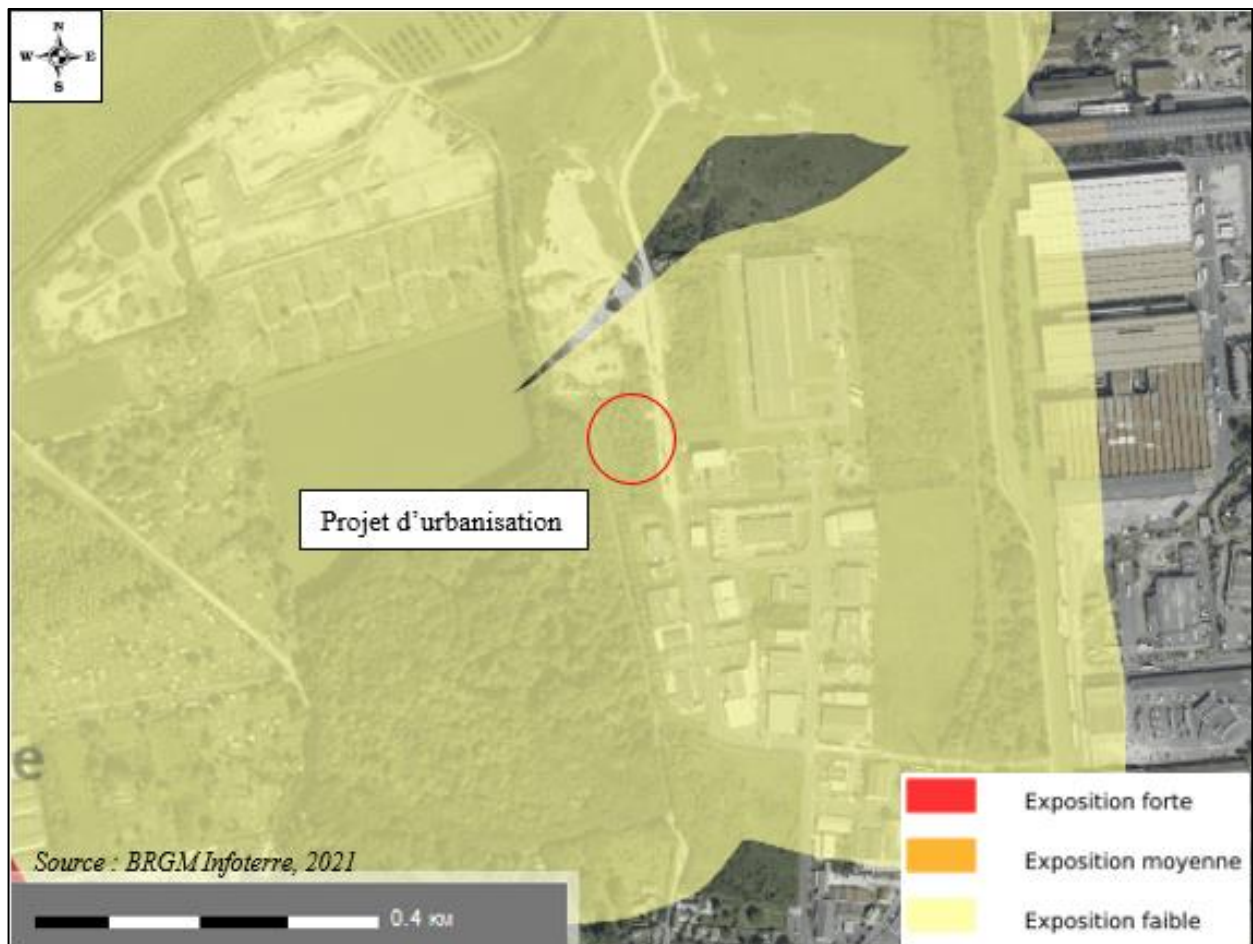


Figure 8 : Aléa retrait-gonflement des argiles au droit du site (Source : BRGM Infoterre, 2021)

3.1.3 Raccordement au réseau pluvial

Après échanges avec le Grand Reims, il a été indiqué qu'au regard de la perméabilité mesurée au droit de la zone d'activités, « un réseau d'eaux pluviales ou un fossé (avec regard visitable de raccordement ou un ouvrage + branchement) ont été réalisés par la collectivité en fond de chaque parcelle. Il conviendra de se raccorder au branchement existant dans un diamètre cohérent ».

Les eaux pluviales de la parcelle se rejeteront par le biais du Ø400 en place sur sa partie Sud-Ouest.

Ci-après l'extrait du plan de localisation du point de rejet, en plus grand format en annexe.

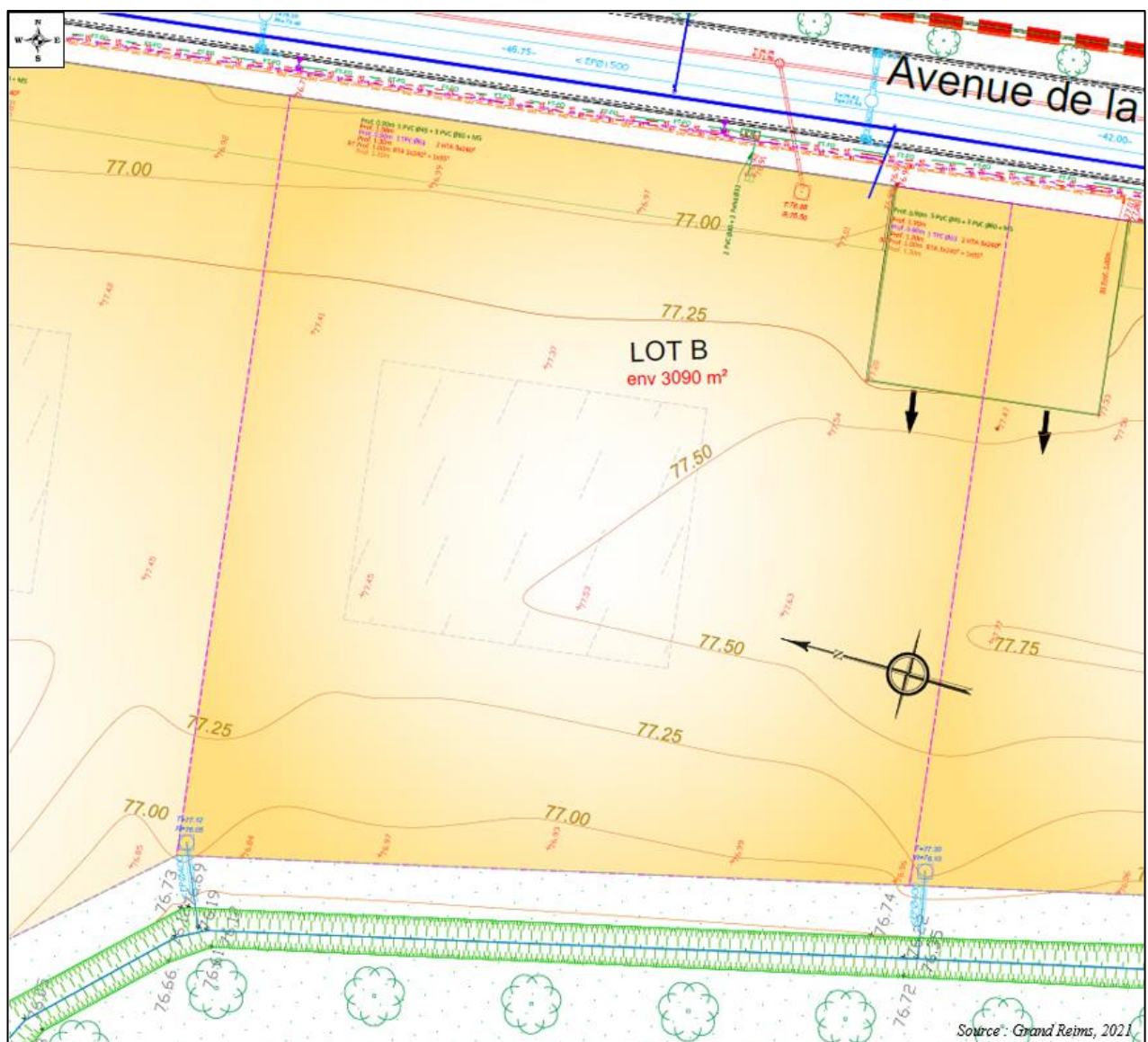


Figure 9 : Localisation du point de rejet créé par le Grand Reims pour les eaux pluviales (Source : Grand Reims, 2021)

3.1.4 Espaces naturels protégés et Zones Humides

3.1.4.1 ZNIEFF

Le site du projet n'est pas concerné par les ZNIEFF. La ZNIEFF la plus proche se situe à environ 700m à l'Ouest du site. Elle correspond à la ZNIEFF de type 2 « Vallée de la Vesle de Livry-Louvercy à Courlandon » (210000726).

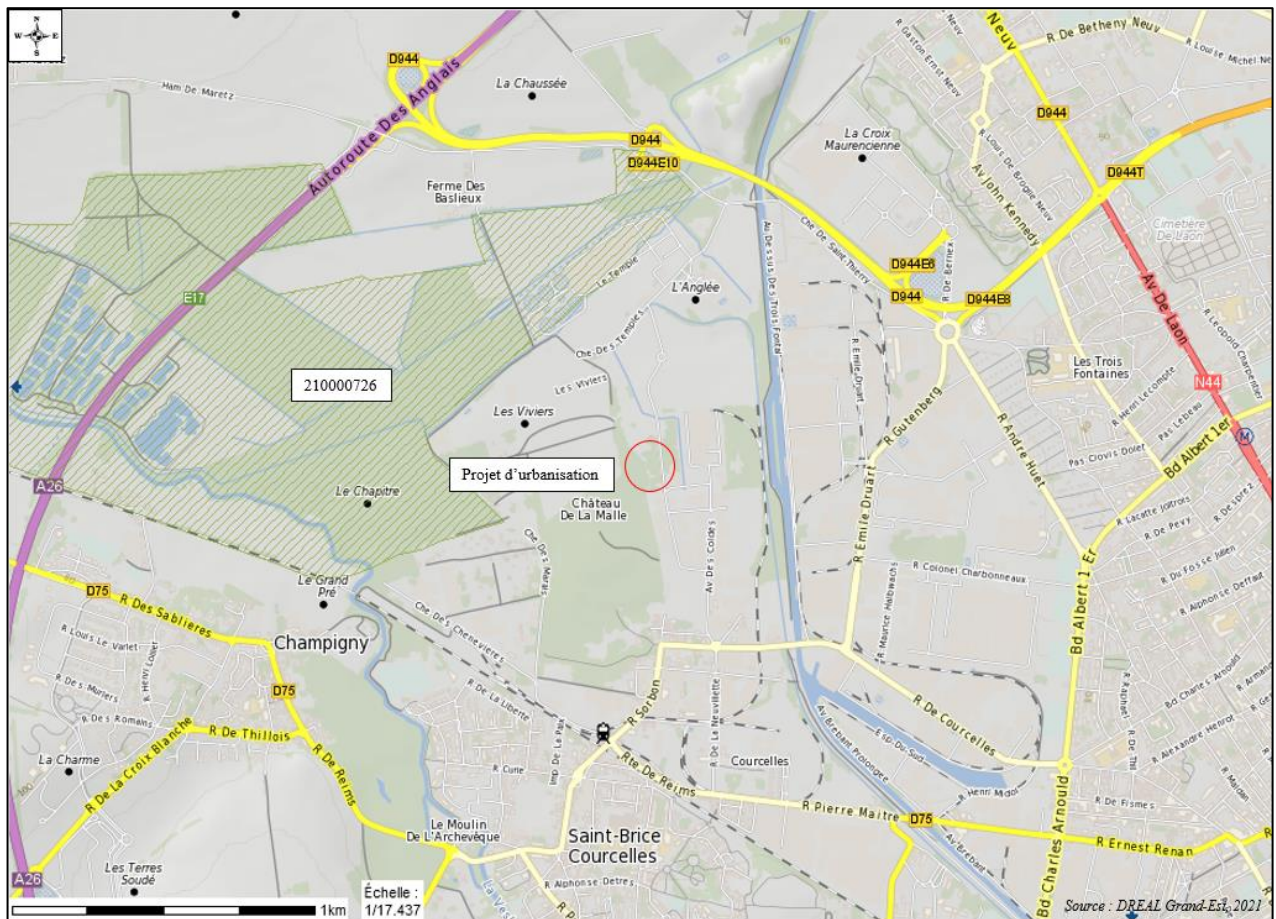


Figure 10 : Localisation de la ZNIEFF de type 2 (Source : DREAL Grand-Est, 2021)

3.1.4.2 Arrêté de biotope

Le site du projet n'est pas concerné par un arrêté de biotope.

3.1.4.3 Zone Natura 2000

Le site du projet n'est pas localisé dans une zone Natura 2000.

Les zones humides les plus proches sont localisées à environ 5km autour du site d'étude.

3.1.5.1 Etat qualitatif

Code de la masse d'eau superficielle	Nom	Etat qualitatif en 2013	Objectif
FRHG207	Craie de Champagne Nord	Bon	Bon état en 2015

3.1.5.2 Etat quantitatif

Code de la masse d'eau superficielle	Nom	Etat quantitatif en 2013	Objectif
FRHG207	Craie de Champagne Nord	Médiocre	Bon état en 2027

3.1.6 Masse d'eau superficielle

3.1.6.1 SDAGE Seine-Normandie

La zone de projet est intégrée dans l'unité hydrographique « Aisne Vesle et Suipe » par l'agence de l'eau Seine-Normandie. Il est localisé au sein du bassin-versant de la Vesle moyenne.

3.1.6.1.1 *Etat écologique*

Code	Nom	Etat écologique en 2013	Objectif écologique
FRHR208B	La Vesle du confluent du Ru de Prosne (exclu) au confluent du Ru de Cochot (exclu)	Mauvais avec ubiquistes	Bon état en 2027
		Bon sans ubiquistes	Bon état en 2015

3.1.6.1.2 *Etat chimique*

Code	Nom	Etat chimique en 2013	Objectif chimique
FRHR208B	La Vesle du confluent du Ru de Prosne (exclu) au confluent du Ru de Cochot (exclu)	Mauvais avec ubiquistes	Bon état en 2027
		Bon sans ubiquistes	Bon état en 2015

3.1.6.2 Cartographie des cours d'eau – DDT de la Marne

Le projet se localise à l'Est du cours d'eau de la « Vesle » répertorié par la cartographie des cours d'eau de la DDT de la Marne.

Au regard de la topographie (Est-Ouest), les eaux pluviales du site se ruissellent en direction de ce cours d'eau.

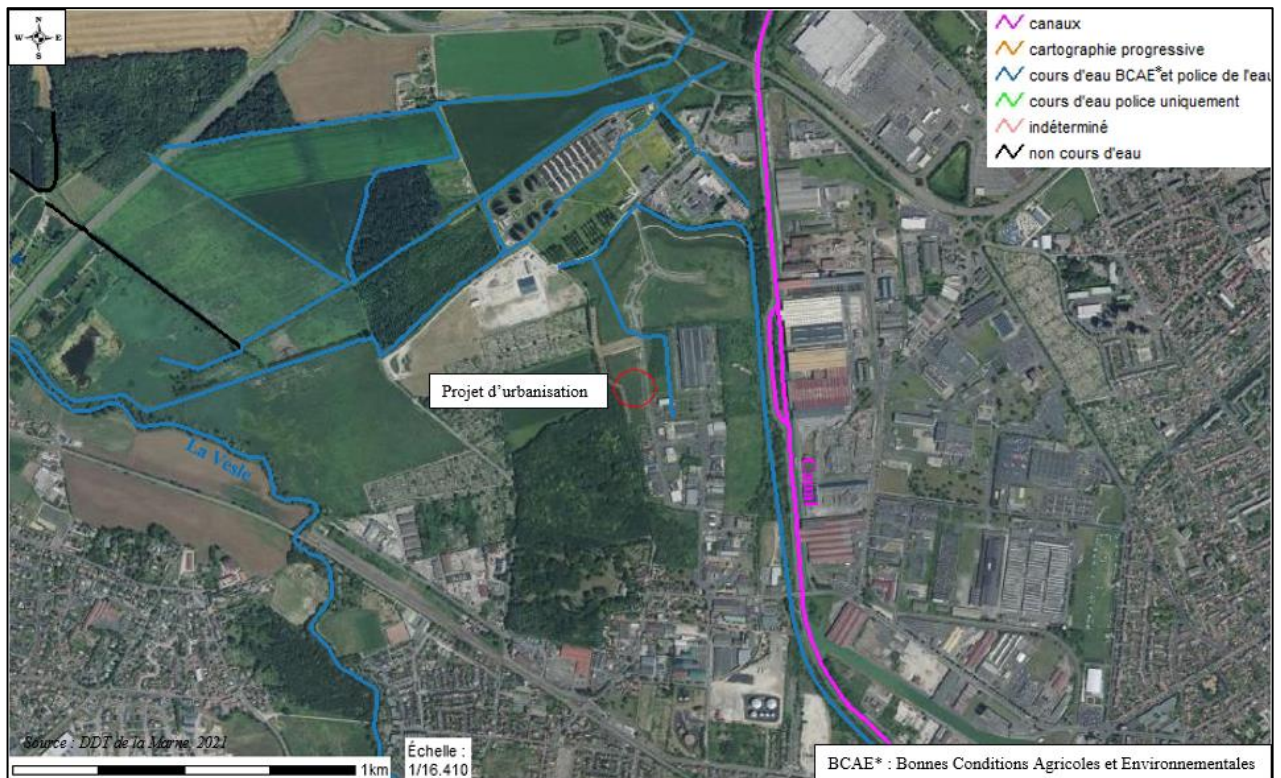


Figure 12 : Localisation des cours d'eau à proximité du site (Source : DDT de la Marne, 2021)

3.1.7 Risque d'inondation

L'emprise du projet n'est pas concernée par un PPRI.

En revanche la commune est concernée par un Atlas de Zone Inondable : AZI de la Vesle en inondation par crue à débordement lent de cours d'eau. Le site est localisé en dehors d'une zone inondable.

3.1.8 Risque sismique

La commune de Saint-Brice-Courcelles est classée en zone de sismicité 1 (aléa très faible).

3.1.9 Ruissellement actuel des eaux pluviales et bassin-versant extérieur

Actuellement les eaux pluviales du site ruissellent sur l'emprise du projet selon la topographie, à savoir du Sud-Ouest au Nord-Est, pour finir par se rejeter vers l'avenue de la Malle.

La partie Sud du site dispose d'un point haut qui bloque les écoulements provenant de la parcelle amont (lot A du parc d'activités) : aucun bassin-versant extérieur ne concerne le site d'étude.

3.1.10 Documents réglementaires

3.1.10.1 Plan Local d'Urbanisme

Le projet est concerné par le PLU de la commune de Saint-Brice-Courcelles de décembre 2013.

Il se situe dans la zone UXb qui correspond à la zone « Parc d'activités pouvant accueillir des activités industrielles, de bureaux, artisanales, commerciales ».

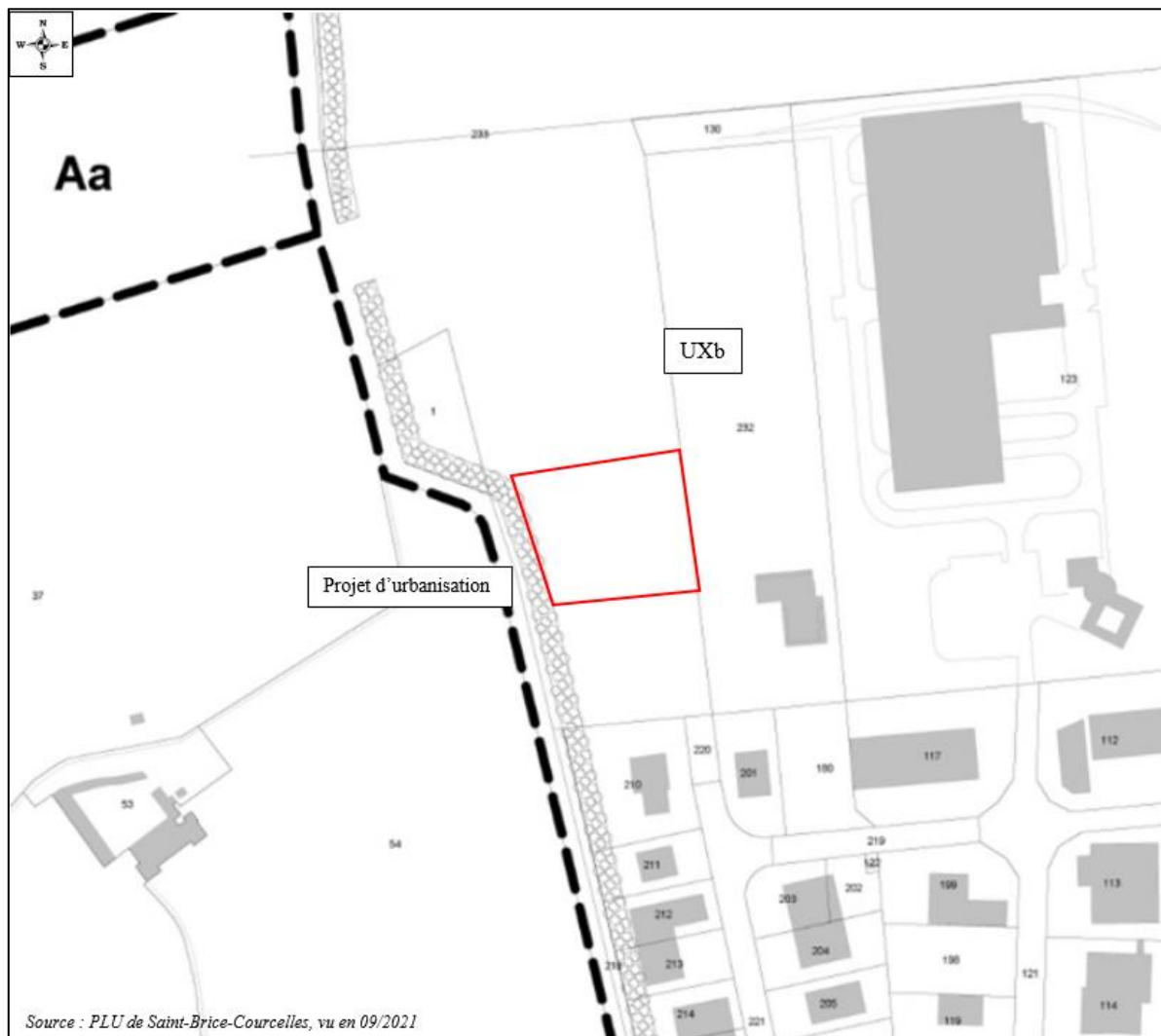


Figure 13 : Extrait du PLU de la commune de Saint-Brice-Courcelles (vu en 09/2021)

3.1.10.2 Carte de zonage pluvial

Le projet est concerné par le zonage pluvial de la commune de Saint-Brice-Courcelles.

La gestion des eaux pluviales du projet doit être réalisée pour une pluie de fréquence 30 ans.

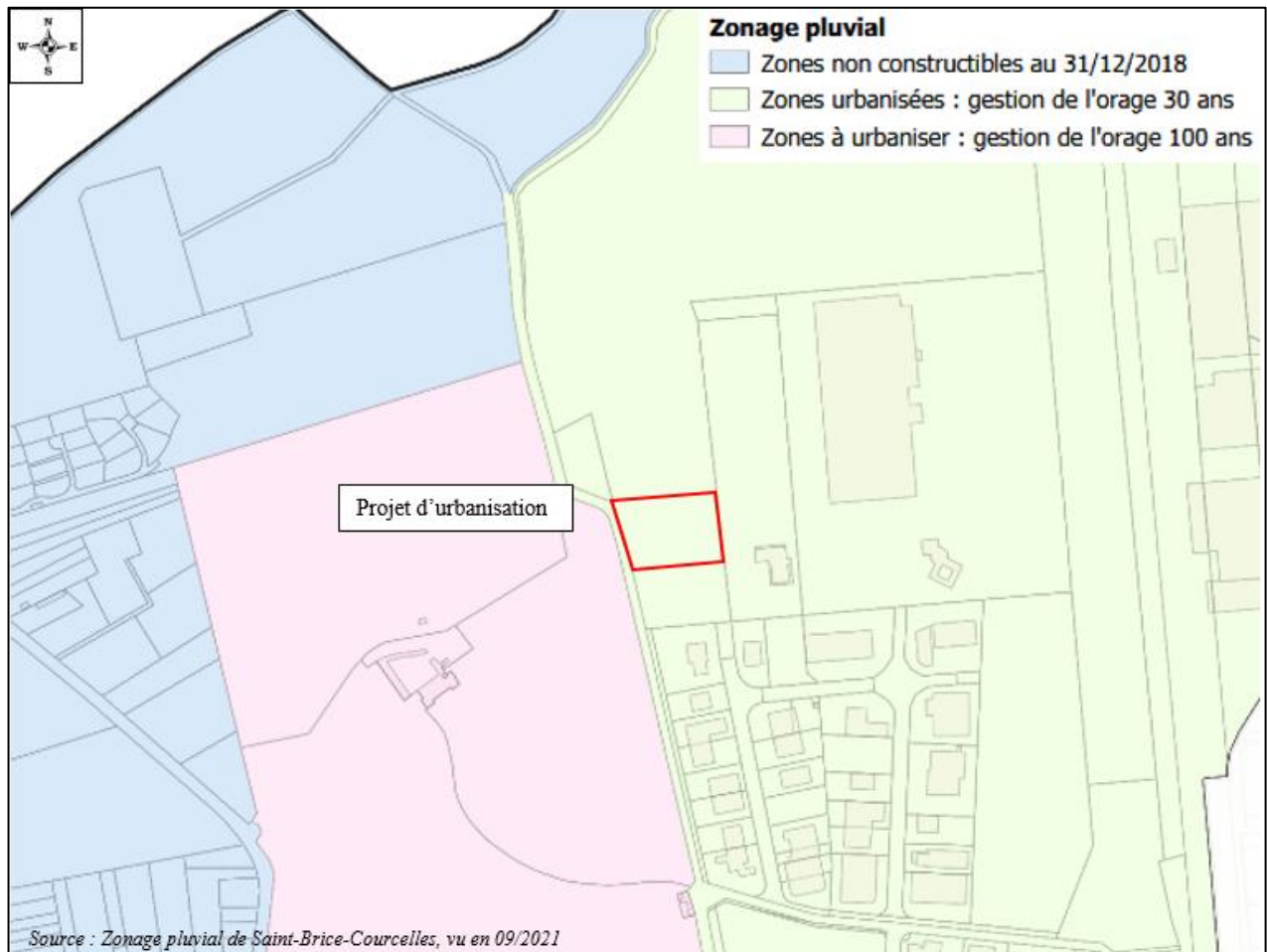


Figure 14 : Localisation du site au zonage pluvial de Saint-Brice-Courcelles (vu en 09/2021)

3.1.11 Synthèse

ELEMENTS DU MILIEU		SYNTHESE
Milieu terrestre	Topographie	→ Pente d'environ 0,5% vers le Nord-Est.
	Géologie	→ Alluvions anciennes : graviers, sables et limons (Fy) → Aléa faible « retrait-gonflement » des argiles. → Zone de sismicité 1 (très faible) → Etude géotechnique : remblais – argile crayeuse beige et craie blanche altérée. → Perméabilités mesurées caractérisant des sols imperméables à très peu perméables ($2 \cdot 10^{-6}$ à $6 \cdot 10^{-7}$ m/s).
Milieu naturel	ZNIEFF de type 1	→ Une ZNIEFF de type 2 à environ 700m à l'Ouest du site.
	Zone Natura 2000	→ Site non concerné par une zone Natura 2000 et par un arrêté de biotope. Les zones Natura 2000 les plus proches sont localisées à environ 5km autour du site.
	Zone Humide	→ Site non concerné par une zone humide. La plus proche est localisée à environ 500m à l'Ouest du site.
Eaux souterraines	Description	→ FRHG207 : Craie de Champagne Nord
	Objectifs DCE	→ Bons états quantitatif en 2027 et qualitatif en 2015
Eaux superficielles	Description	→ FRHR208B : La Vesle du confluent du Ru de Prosne (exclu) au confluent du Ru de Cochot (exclu)
	Objectifs DCE	→ Bon écologique en 2027 avec ubiquistes et en 2015 sans ubiquistes → Bon état chimique en 2027 avec ubiquistes et en 2015 sans ubiquistes
	BV extérieur	→ Non concerné : point haut sur la partie Sud du projet interceptant les ruissellements de la parcelle localisée au Sud (lot A du parc d'activités de la Malle)
Zones inondables		→ Le site d'étude n'est pas concerné par un PPRI.
Plan Local d'Urbanisme		→ Zone UXb « Parc d'activités pouvant accueillir des activités industrielles, de bureaux, artisanales, commerciales ».
Zonage pluvial communal		→ Site dans une zone où la pluie de fréquence dimensionnante est de 30 ans
Raccordements aux réseaux		→ Au regard de la perméabilité, un réseau eaux pluviales a été créé par le Grand Reims. Les eaux pluviales des parcelles se rejettent dans ce réseau selon le diamètre en place, soit un Ø400 pour la parcelle du projet.

3.2 INCIDENCES DU PROJET

Cette partie présente les incidences du projet en absence de mesures correctives sur le milieu aquatique, en particulier sur les écoulements et sur la qualité des eaux.

La description des incidences du projet en absence de mesures correctives a pour simple but de justifier ces mesures, au regard du milieu récepteur, qui sera au centre de la problématique.

3.2.1 Incidences quantitatives du rejet dans les eaux souterraines

3.2.1.1 Calculs des débits caractéristiques actuellement générés par le site d'étude

Actuellement les eaux ruissellent vers le Sud du site par une pente d'environ 0,5%. Le coefficient de ruissellement moyen de la zone d'étude avant son aménagement est de 0,3.

Les surfaces considérées avant aménagement sont les suivantes :

PROJET		
Occupation des sols	Surface	Coefficient de ruissellement
Friches agricoles	3097	0.3
Total	3097	0.3

A l'aide de la méthode rationnelle (Cf. méthodologie en annexe), les débits caractéristiques générés par les secteurs du projet avant son aménagement ont été estimés :

	Q5 ans	Q10 ans	Q20 ans	Q30ans	Q100ans
a =	2.795	3.255	3.872	4.304	6.231
b =	0.435	0.405	0.387	0.380	0.378
Surface BV (ha)	0.0031	0.0031	0.0031	0.0031	0.0031
Coefficient de ruissellement	0.30	0.30	0.30	0.43	0.48
Temps de concentration (min)	7	7	7	6	6
Intensité (mm/h)	71.93	88.81	109.32	130.58	194.29
Débit (l/s)	20	25	30	50	80

Le débit trentennal à l'exutoire du bassin-versant du projet est estimé à 50 l/s. Il passe à 80 l/s lors d'une pluie de fréquence de retour 100 ans.

3.2.1.2 Calculs des débits caractéristiques générés par le futur projet

Le projet d'aménagement entraînera une augmentation des surfaces imperméabilisées. Le coefficient de ruissellement du site passera de 0,3 à 0,55. Ce coefficient d'imperméabilisation reste relativement faible par rapport aux coefficients généralement rencontrés en zone d'activités qui s'échelonnent entre 0,7 et 0,8.

Le coefficient de ruissellement du projet est faible en raison de la présence de surfaces importantes en espaces verts (intégration des espaces de dispersion et de recueillement).

Les surfaces considérées avant aménagement sont les suivantes :

PROJET		
Occupation des sols	Surface	Coefficient de ruissellement
Toitures	500	1
Voirie et parkings	810	0.95
Cheminements piétons	115	0.85
Espaces verts	1 672	0.2
Total	3 097	0.55

A l'aide de la méthode rationnelle (Cf. méthodologie en annexe), les débits générés par le site d'étude suite à son aménagement ont été estimés :

	Q10 ans	Q20 ans	Q30ans	Q50ans	Q100ans
a =	2.795	3.255	3.872	4.304	6.231
b =	0.435	0.405	0.387	0.380	0.378
Surface BV (ha)	0.0031	0.0031	0.0031	0.0031	0.0031
Coefficient de ruissellement	0.55	0.55	0.55	0.62	0.64
Temps de concentration (min)	7	7	7	6	6
Intensité (mm/h)	71.93	88.81	112.09	130.94	193.57
Débit (l/s)	35	40	55	70	105

Pour le projet, le débit trentennal à l'exutoire est estimé à 701 l/s. Il passe à 105l/s lors d'une pluie de fréquence de retour 100 ans.

3.2.1.3 Synthèse

Le tableau suivant présente les différents résultats obtenus précédemment :

	10 ans	20 ans	30 ans	50 ans	100 ans
Débit avant-projet (l/s)	20	25	30	50	80
Débit après projet (l/s)	35	40	55	70	105
Variation absolue (l/s)	15	15	25	20	25
Variation relative (%)	75	60	83	40	31

Le débit généré par le site du projet passera de 30 l/s à 55 l/s pour une pluie de fréquence de retour 30 ans. Il passe de 80 l/s à 105 l/s pour une pluie de fréquence de retour de 100 ans.

L'aménagement du site aura pour effet d'augmenter les débits d'eaux pluviales par rapport à la situation actuelle. Des aménagements devront donc être réalisés afin de limiter l'effet de l'imperméabilisation des terrains sur le milieu récepteur des eaux pluviales.

3.2.2 Incidences qualitatives du rejet dans les eaux souterraines

L'aménagement du site va entraîner une augmentation des risques de pollution vers le milieu récepteur de toutes les eaux précipitant sur le secteur.

Quatre types de pollutions sont liés à l'aménagement d'une zone imperméabilisée :

-  Pollution chronique ;
-  Pollution saisonnière ;
-  Pollution accidentelle ;
-  Pollution liée aux travaux.

Le but de cette partie est de détecter si l'une de ces pollutions sera néfaste pour le milieu récepteur.

3.2.2.1 Pollution chronique

La pollution chronique est transportée par les eaux de lessivage des chaussées et des parkings et est caractérisée par une forte proportion de matières en suspension et par des hydrocarbures. Cette

pollution trouve son origine principalement dans l'usure des revêtements de chaussées et des pneumatiques ainsi que dans l'émission de gaz d'échappement. La grande majorité des éléments se fixe sur les matières en suspension. Il s'agit d'une pollution constante tout au long de l'année, susceptible d'apporter des concentrations modérées mais continues de pollution.

Le projet prévoit le rejet en milieu naturel de la majorité des eaux de ruissellement générées sur les parcelles prochainement aménagées.

Des mesures d'accompagnement seront prévues afin de limiter l'incidence de la pollution chronique sur le milieu naturel.

3.2.2.2 La pollution saisonnière

Elle est liée à l'usage de sels de déverglacement et à l'utilisation de produits phytosanitaires. Elle concerne surtout les premières eaux d'une pluie. Cette pollution n'est présente qu'une partie de l'année. Il s'agit d'une pollution difficilement traitable.

Pour la pollution saline, elle est en général due aux services de viabilité hivernale qui ont en charge les infrastructures routières et autoroutières. Les eaux de ruissellement ainsi chargées rejoindront les ouvrages de rétention. Le site disposera d'espaces verts. L'usage de produits phytosanitaires sera réduit au maximum, favorisant l'utilisation de procédés alternatifs (désherbage mécanique, etc.).

Ce type de pollution sera très peu présent sur le site.

3.2.2.3 La pollution accidentelle

Les deux pollutions précédentes sont des pollutions certaines, en revanche, la pollution accidentelle est un risque provoqué par un déversement de matières dangereuses lors d'un accident ou d'une erreur de manipulation lors d'un déchargement. Ce type d'évènement peut avoir des conséquences considérables sur l'environnement. Néanmoins au vu des caractéristiques du projet, le risque de pollution accidentelle est très faible.

Des précautions seront cependant mises en place pour éviter ce type de pollution.

4 GESTION DES EAUX PLUVIALES

4.1 PRECONISATIONS ET HYPOTHESES DE DIMENSIONNEMENT

4.1.1 Exutoires

Le parc d'activités de la Malle est concerné par une mauvaise perméabilité des sols.

Pour évacuer les eaux pluviales, le Grand Reims a construit un réseau pluvial dans lequel les futurs bâtiments d'activités pourront se rejeter.

Selon la note explicative concernant le raccordement aux réseaux réalisée par le Grand Reims (cf. annexe) :

EAUX PLUVIALES

Un réseau d'Eaux Pluviales ou un fossé (avec regard visitable de raccordement ou un ouvrage + branchement) ont été réalisés par la collectivité en fond de chaque parcelle. Il conviendra de se raccorder au branchement existant dans un diamètre cohérent.

Concernant la parcelle d'étude, les eaux pluviales seront rejetées vers le Ø400 présent sur la partie Sud-Ouest de la parcelle.

Au regard de la faible profondeur de la noue par rapport au radier du tampon EP réservé au lot B pour le rejet de ses eaux pluviales, il est à noter que la couverture de ces ouvrages devra être vérifiée par le bureau d'études VRD.

Le débit capable du Ø400 créé par le Grand Reims est de 287l/s, calculé selon la formule de Manning-Strickler (cf. annexe) :

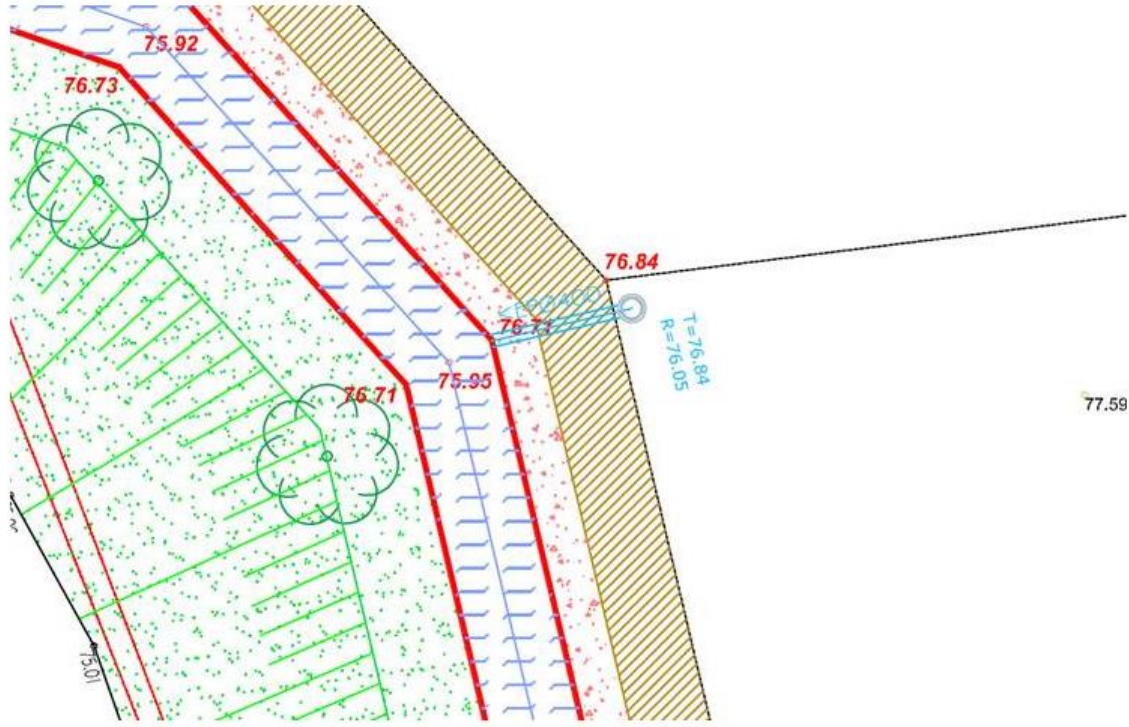
Diamètre OH	0.4
Coefficient de rugosité (K)	75
Gradient hydraulique (m/m : i)	0.02
Section mouillée (m ² : S)	0.13
Périmètre mouillé (m)	1.26
Rayon hydraulique (m : Rh)	0.100
Débit capable (m ³ /s)	0.287

ven. 15/10/2021 09:57
BARBARA LEDEE
RE: Parc de la Malle - plan
À VEYRAT Anne-Claire
Cc COCHARD Eric; Alexandre Idasik; Damien ECORCE; francois.damato@icpe-conseil.fr; Gaetan Masson

Bonjour Madame VEYRAT,

Je vous remercie pour votre retour sur les caractéristiques du point de rejet EP du lot B, et prend note des éléments suivants :

1. Au regard de la perméabilité in situ, le Grand Reims a mis en place un système de collecte des eaux pluviales sur lequel les entreprises s'installant dans le parc d'activités de la Malle peuvent se raccorder.
2. Le point de rejet des eaux pluviales du lot B constitue un Ø400BA dont le radier du tampon est à 76,05mNGF et le point bas de la noue de collecte publique est à 75,95mNGF. La pente calculée est de 2%.



3. Le débit de rejet à prendre en compte constitue le débit capable du Ø400.

Figure 15 : Echange de mail concernant les paramètres de rejet au réseau et localisation du point de rejet (Source : Grand Reims, récolement de décembre 2012)

4.1.2 Période de fréquence de dimensionnement

Le zonage pluvial de la commune de Saint-Brice-Courcelles indique que le projet devra gérer les eaux pluviales pour une pluie de fréquence 30 ans.

4.2 SURFACES CONCERNEES

Le projet sera géré par le biais d'un seul bassin-versant.

Le tableau ci-après détaille les surfaces et coefficients de ruissellement retenus pour le dimensionnement des ouvrages de gestion des eaux pluviales.

PROJET		
Occupation des sols	Surface	Coefficient de ruissellement
Toitures	500	1
Voirie et parkings	810	0.95
Chemins piétons	115	0.85
Espaces verts	1 672	0.2
Total	3 097	0.55

Le projet est un crématorium avec beaucoup d'espaces verts constitués pour partie d'espaces de recueillement et de dispersion enherbés.

De fait, contrairement aux coefficients de ruissellement couramment observés dans les zones d'activités (entre 0,7 et 0,8), le coefficient de ruissellement du projet est de 0,55.

4.3 DIMENSIONNEMENT DE LA GESTION DES EAUX PLUVIALES

En comparant les débits générés par la parcelle en état aménagé présenté en 3.2.1.2 et le débit capable du Ø400, il est possible de dire que cette canalisation est capable de prendre en charge les pluies trentennales et centennales sans rétention complémentaire selon les réglementations en vigueur sur le territoire.

Afin de vérifier ce postulat, le volume de rétention est estimé à l'aide de la méthode des pluies (cf. annexe). Le tableau suivant présente les hypothèses et les résultats obtenus.

Données	Projet
Coefficient de Montana	Saint-Dizier
Surface collectée (m��)	3 097
Coefficient de ruissellement	0.55
Fréquence	30 ans
Débit de fuite vers réseau public octroyé par le Ø400 en place (l/s)	287
Volume de stockage à mettre en place pour Q30 (20% sécurité) (m��)	0

Au regard du faible coefficient de ruissellement du projet et du débit capable du point de rejet Ø400 en place, le volume de stockage à mettre en place pour Q30 est de 0m³.

Pour Q100, le volume à stocker reste à 0m³.

4.4 CONCEPTION DE L'OUVRAGE

Le volume de stockage à mettre en place pour gérer les eaux pluviales du projet est de 0m³. Ainsi les eaux pluviales du projet seront collectées par des canalisations à 0,5% de pente minimum, pour rejet vers la noue de rétention des eaux d'extinction d'incendie.

Cette noue viendra gérées les 75m³ en eaux d'extinction d'incendie et sera étanchéifiée avec les argiles du site sur environ 30cm. Elle disposera également d'une couverture de terre végétale pour l'enherbement de l'ouvrage sur environ 20cm.

L'ouvrage sera implanté sur la partie Nord du site d'étude et disposera d'un regard avec vanne de sectionnement.

Les eaux seront ensuite envoyées par une canalisation vers le point de rejet en Ø400 localisé sur la partie Sud-Ouest du site.

Les caractéristiques de l'ouvrage sont les suivantes :

Données	Projet
Noue de rétention pour les eaux d'extinction d'incendie	
Talus	2/1
Longueur (m)	38
Largeur (m)	5
Fond (m)	3
Hauteur (m)	0.5
Volume de stockage de l'ouvrage pour les eaux d'extinction d'incendie (m³)	75

En pages suivantes :

- Le schéma de principe de gestion des eaux pluviales ;
- La coupe-type des ouvrages à mettre en place.

Ces documents sont également disponibles en annexe.

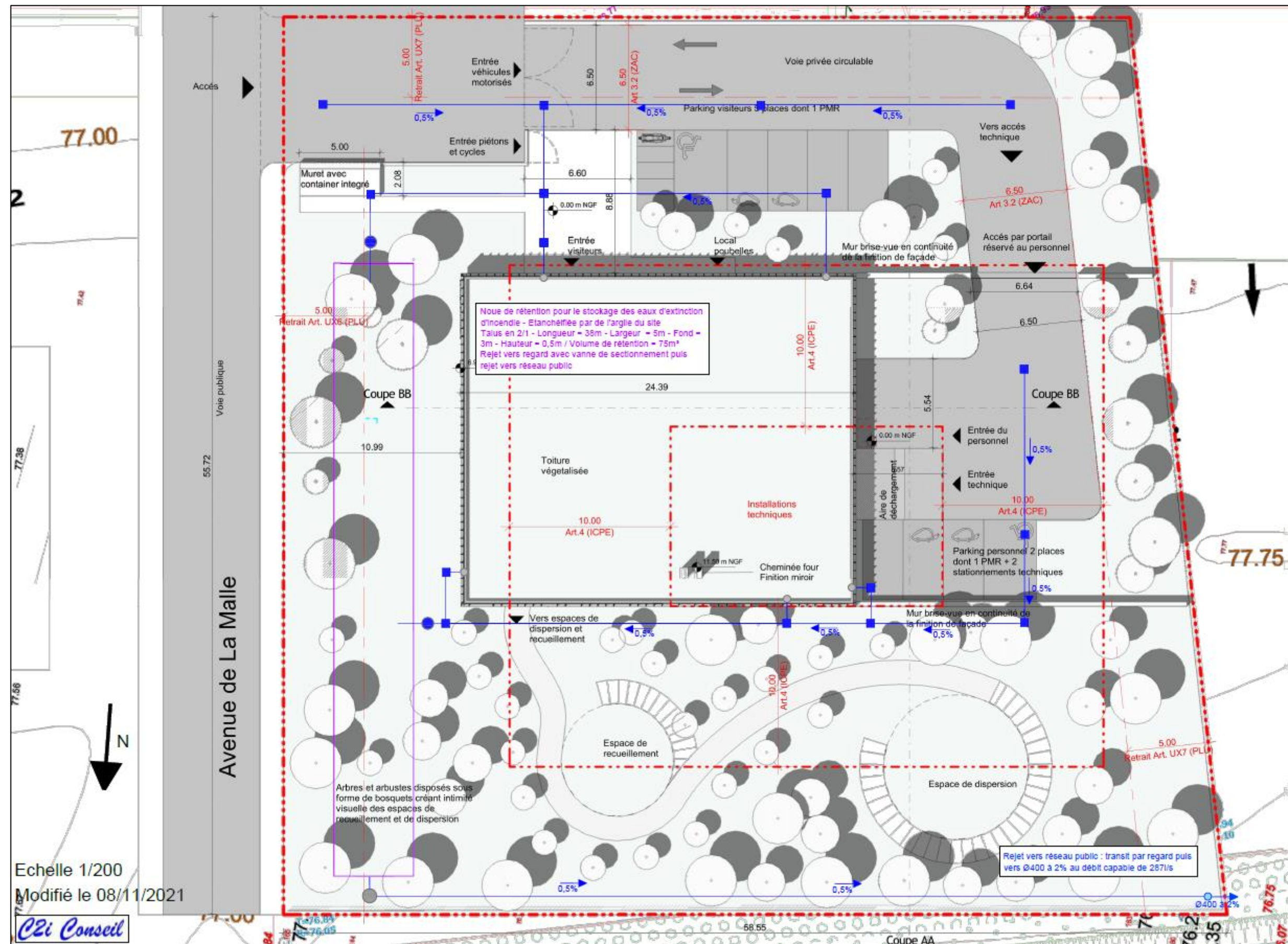


Figure 16 : Gestion des eaux pluviales du projet (Source : C2i Conseil, depuis LBA Architecture, 2021)

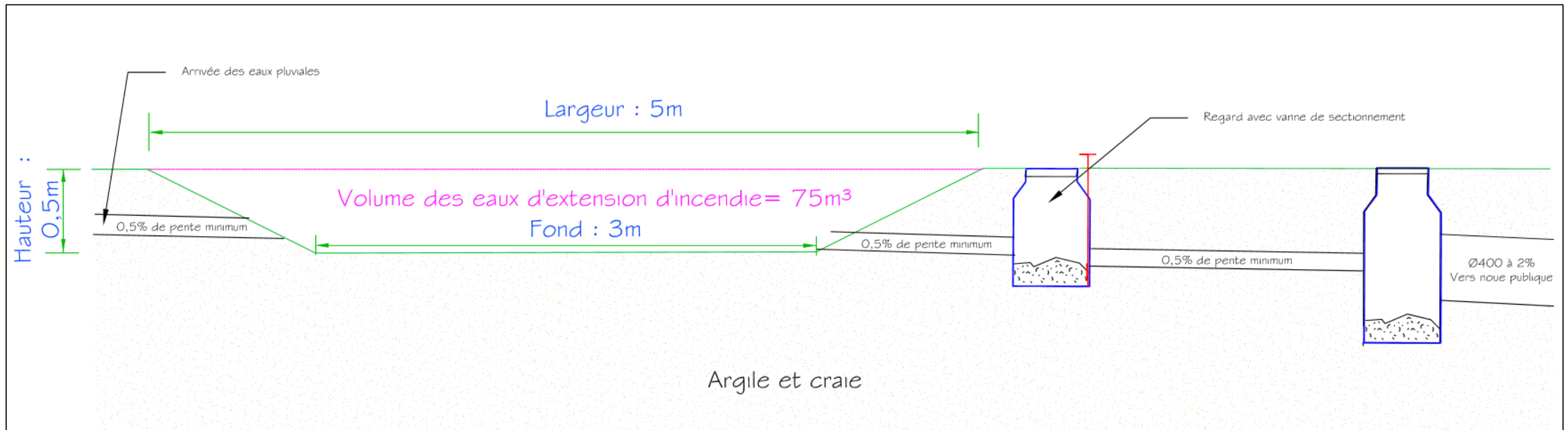


Figure 17 : Coupe-type de l'ouvrage de principe (Source : C2i Conseil, 2021)

4.5 GESTION DES EAUX PLUVIALES : ASPECT QUALITATIF

4.5.1 Protection contre la pollution chronique

La mise en place de l'ouvrage de rétention des eaux d'incendie va permettre de créer une zone de décantation et ainsi permettre de limiter fortement les apports de polluants vers les sols, quand bien même la perméabilité en place est très mauvaise.

Les eaux de ruissellement générées sur le tènement seront connectées à l'ouvrage de type noue enherbée pour les eaux d'extinction d'incendie.

Le traitement potentiel de la noue enherbée a été évalué dans le guide technique des bassins de retenue d'eaux pluviales (Pollution d'origine routière – Sétra, 2007). Cet ouvrage a donné des taux d'abattement de la pollution des ouvrages de traitement :

Ouvrage de traitement	MES	DCO	CU, Cd, Zn	Hydrocarbures
Bassin de rétention enherbé	80%	70%	65%	50%

L'aménagement du projet permettra de limiter fortement les apports de polluants vers le milieu naturel.

En effet, aucun séparateur à hydrocarbures ne sera installé en aval de l'ouvrage de rétention car dans le cas courant, l'ouvrage rustique est suffisant et approprié. De plus, il sera étanchéifié par l'argile du site (imperméable – cf. annexe) sur environ 30cm et disposera d'une couverture végétale dans le fond de l'ouvrage sur environ 20cm, ce qui favorisera la décantation des particules avant rejet vers le milieu récepteur.

Du curage sera effectué au moins une fois par an.

La mise en œuvre d'ouvrages particuliers doit être réservée à des contextes spécifiques (cf. Note d'information du SETRA sur le traitement des eaux de ruissellement routières - Opportunité des ouvrages industriels : débourbeurs, déshuileurs et décanteurs déshuileurs - février 2008). Les séparateurs à hydrocarbures ne sont efficaces que pour des charges de pollution importante. Ces ouvrages sont donc recommandés sur des sites générateurs de pollutions importantes (exemple : stations-services) ou lorsque des pollutions accidentelles menacent des enjeux avérés.

4.5.2 Protection contre une pollution accidentelle

La protection mise en place est curative, la pollution est contenue le temps de l'intervention par la présence des ouvrages de rétention.

4.5.3 Protection pendant la phase des travaux

Les mesures à mettre en œuvre sont de trois ordres :

- ✚ La première est de sensibiliser et de responsabiliser les entreprises qui interviennent sur le chantier. Il est nécessaire que leur engagement soit contractuel, c'est pourquoi les contraintes et les engagements en matière de protection du milieu naturel seront inscrits dans les marchés de travaux avec les entreprises. Ces prescriptions seront définies puis présentées aux adjudicataires avec le concours des services concernés : l'Office National de l'Eau et des Milieux Aquatiques, services chargés de la Police des Eaux.
- ✚ La seconde est de limiter la production de matières en suspension. Pour cela il est nécessaire de :
 - Limiter la circulation des engins de travaux publics dans les emprises du projet,
 - Arroser les pistes pour éviter une dissipation des poussières par les vents,
 - Limiter les défrichements et le décapage aux zones strictement nécessaires,
 - Végétaliser rapidement les surfaces terrassées,
 - Créer des bassins de décantation provisoires avant rejet au milieu naturel.
- ✚ La dernière mesure consiste à isoler les sites susceptibles de générer une dégradation du milieu naturel. Cet isolement sera réalisé sur :
 - Les aires de chantier : il sera procédé à l'imperméabilisation des aires, la collecte des eaux de ruissellement et la mise en place d'un équipement minimum avec des bacs de confinement pour les cuves, bidons destinés à recueillir les huiles usagées, fosses septiques destinées à recueillir les eaux usées, fossés ceinturant l'aire de stationnement des engins afin de limiter les déversements accidentels,
 - Les pistes : il sera réalisé des merlons de terre de part et d'autre des pistes afin d'acheminer les eaux de ruissellement et les éventuels déversements accidentels aux bassins de décantation provisoires avant rejet vers le milieu récepteur,

- Des mesures de protection (clôture/bordure) seront mises place pour éviter tout impact sur la zone humide et les entreprises intervenant seront au courant de ces mesures.

Dans ces conditions, l'incidence des travaux sur la qualité des eaux sera réduite au maximum.

4.5.4 Remise en état des lieux en fin de chantier

Le permissionnaire sera chargé de remettre en état le site concerné par le chantier après achèvement des travaux. Il sera tenu de réparer sans délai les dégradations ou dommages occasionnés du fait de l'exécution des travaux.

Dans ces conditions, l'incidence des travaux sur la qualité des eaux superficielles sera réduite au maximum.

5 RUBRIQUES DE LA NOMENCLATURE

L'article R.214-1 du Code de l'Environnement relatif à la nomenclature des opérations soumises à autorisation ou à déclaration, définit cinq grandes familles de rubriques :

- I. Prélèvements
- II. Rejets
- III. Impacts sur le milieu aquatique ou sur la sécurité publique
- IV. Impacts sur le milieu marin
- V. Régime d'autorisation valant autorisation au titre des articles L.214-1 et suivants du Code de l'Environnement

Au titre de cet article, le projet est concerné par les rubriques :

Titre	Rubriques concernées par le projet		Conditions des régimes Loi sur l'Eau	Caractéristiques du projet
<i>I. Prélèvements</i>	Aucune rubrique de ce titre n'est applicable au projet			Néant
<i>II. Rejets</i>	2.1.5.0.	Rejet d'eaux pluviales dans les eaux douces superficielles ou sur le sol ou dans le sous-sol, la surface totale du projet, augmentée de la surface correspondant à la partie du bassin naturel dont les écoulements sont interceptés par le projet, étant :	1° Supérieure ou égale à 20 ha (A) 2° Supérieure à 1 ha mais inférieure à 20 ha (D)	Le projet s'implante sur une surface de 0,3ha, soit inférieure à 1ha. Au regard de la faible perméabilité en place, le Grand Reims a créé un réseau de collecte afin que les lots du parc d'activités puissent se rejeter dedans. Concernant le lot B traité dans le présent document, les eaux pluviales se rejeteront dans le Ø400 existant. Le débit capable de cet ouvrage permet de prendre en charge les débits générés par le projet pour Q30 et Q100. Ceci permet ne pas mettre en place de volumes pour la gestion des eaux pluviales conformément aux réglementations présentes sur le territoire : le volume à gérer est de 0m³. Nota : Un ouvrage de type noue enherbée étanchéifiée par de l'argile sera mis en place pour assurer la rétention des eaux d'extinction d'incendie. Les canalisations de collecte des eaux pluviales de toiture seront connectées à cet ouvrage. Une vanne de sectionnement sera mise en place. Le rejet se fera par le Ø400 en place. Néant
<i>III. Impacts sur le milieu aquatique ou sur la sécurité publique</i>	Aucune rubrique de ce titre n'est applicable au projet			Néant
<i>IV. Impacts sur le milieu marin</i>	Aucune rubrique de ce titre n'est applicable au projet			Néant

V. Régimes d'autorisation	Aucune rubrique de ce titre n'est applicable au projet	Néant
------------------------------	--	-------

Le projet fait l'objet d'une autorisation ICPE et doit tenir compte de l'article L.512-39 du code de l'environnement. Malgré le fait que le projet ne soit pas classé au titre de la rubrique 2.1.5.0, le projet est conforme avec la réglementation en vigueur.

6 ANNEXES

6.1 METHODOLOGIE – VOLUME DE RETENTION

Les ouvrages de rétention sont dimensionnés par la méthode des pluies. Cette méthode est dite simplifiée dans la mesure où elle permet uniquement de faire un dimensionnement. Elle est basée sur deux hypothèses :

- ✚ Le débit de fuite de l'ouvrage de stockage est constant ;
- ✚ Il y a transfert instantané de la pluie à l'ouvrage de retenue, Les phénomènes d'amortissement dus aux ruissellements sont donc négligés et la méthode n'est applicable que sur des bassins relativement petits.

Remarque : Dans toutes les formules suivantes, la valeur de $S \times C$ peut être remplacée par la surface active (S_a),

$$S_a = S \times C$$

La méthode des pluies est basée sur les courbes hauteur-durée-fréquence déterminées à partir des données pluviométriques régionales. Ces courbes déterminées statistiquement représentent l'évolution des hauteurs précipitées pour différentes durées.

La courbe de la hauteur d'eau évacuée en fonction de la durée t est représentée graphiquement :

$$H(t) = \frac{360 \times Q_f}{S \times C} \times t$$

La différence ΔH entre les courbes $H(t)$ et hauteur-durée-fréquence correspond à la hauteur totale à stocker pour qu'il n'y ait pas débordement.

Le volume d'eau maximal à stocker se détermine alors par :

$$V_{MP} = 10 \times \Delta H_{\max} \times S \times C$$

Avec :

- ✚ Q_f : débit de fuite en m^3/s ,
- ✚ S : surface du bassin versant en ha,
- ✚ C : coefficient de ruissellement,
- ✚ t : durée de la pluie en h,

- ✚ ΔH : capacité spécifique de stockage déterminée graphiquement en fonction des statistiques pluviométriques régionales, de la fréquence d'insuffisance, de la durée de la pluie et de la courbe $H(t)$,
- ✚ VMP : volume estimé par la méthode des pluies en m^3 .

6.2 CALCUL DU DEBIT – METHODE RATIONNELLE

La méthode rationnelle est valide pour des bassins versants allant jusqu'à 1 km^2 en France métropolitaine (façade méditerranée exceptée) et jusqu'à 10 km^2 sur la façade méditerranéenne (zone ayant des intensités pluviométriques similaires aux régions PACA, Corse, Languedoc-Roussillon).

Elle s'exprime de la manière suivante :

$$\underline{Q_{(T)} = 2,78 \times I \times C \times A}$$

Avec : $Q_{(T)}$: Débit de projet de période de retour T (l/s) ;

I : Intensité de pluie (mm/h), les coefficients de Montana utilisés pour la détermination de l'intensité ($I = a t^{-b}$) sont ceux de la station météorologique de Saint-Dizier, avec t = temps de concentration obtenu en prenant la moyenne de différents méthodes de calculs (Turraza, Kirpich, Général, SOGREAH, BRGM, Passini). Les coefficients de Montana sont définis entre 6 minutes à 24h minutes ;

C : Coefficient de ruissellement (dépendant de la pente, et de la pédologie) ;

A : Surface du bassin d'apport (en ha).

La variation des coefficients de ruissellement en fonction du temps de fréquence de la pluie a été obtenue en appliquant la méthode développée par le SETRA [Assainissement routier, octobre 2006].

La variabilité du coefficient de ruissellement est fonction de la rétention initiale P_0 du bassin versant naturel :

Pour $C_{(10)} < 0,8$ on a : $P_0 = \left(1 - \frac{C_{(10)}}{0,8}\right) \times P_{10}$ et pour $C_{(10)} > 0,8$ on a $P_0 = 0$ et $C_T = C_{(10)}$

Le coefficient de ruissellement C_T pour une période de retour de T (> 10 ans)

$$C_T = 0,8 \times \left(1 - \frac{P_0}{P_T}\right)$$

Pour le temps de concentration, sa variation est donnée par la formule suivante :

$$t_{c(T)} = t_{c_{10}} \times \left(\frac{P_{(T)} - P_0}{P_{10} - P_0} \right)^{-0,23}$$

6.3 FORMULE DE MANNING-STRICKLER

La vérification du dimensionnement du Ø400 réalisé par le Grand Reims a été effectuée à l'aide de la méthode de Manning-Strickler :

$$Q_{\text{capable}} = Rh^{2/3} \times i^{1/2} \times K \times S$$

Avec :

- + Rh (rayon hydraulique (m))
- + i (pente de l'ouvrage (m/m))
- + K (coefficient d'écoulement), S (surface mouillée (m²))
- + P (périmètre mouillé (m)).

6.4 DETAIL DES CALCULS

Evaluation des débits et volumes d'eaux pluviales à évacuer - Dimensionnement de la rétention					
Crématorium animalier à Saint-Brice-Courcelles					
I - Données du projet					
Surface du projet		3 097 m²			
Coefficient de ruissellement		0.55			
Surface imperméabilisée		1702 m²			
II - Données techniques					
Donnée Pluviométrique de		Saint-Dizier			
Pluie de référence		30 ans			
Débit de fuite		0.287 m³/s			
Débit spécifique		607.51 mm/h			
Coefficient de Montana	si 6 min<t<30min				
a =	4.304				
b =	0.38				
II - Résultats					
Durée de l'averse t (min)	Hauteur de pluie de l'averse (mm)	Hauteur d'eau évacué (mm)	Hauteur d'eau tamponné (mm)	Volume calculé (m³)	Volume retenu (m³)
1	4.30	10.13	-	0	0
5	11.67	50.63	-	0	0
20	27.57	202.50	-	0	0
50	48.67	506.26	-	0	0
100	74.79	1012.51	-	0	0
200	114.95	2025.03	-	0	0
300	147.80	3037.54	-	0	0
500	202.88	5062.56	-	0	0
1000	311.80	10125.13	-	0	0

6.5 NOTE EXPLICATIVE DES RACCORDEMENTS AUX RESEAUX (SOURCE : GRAND REIMS, 2021)

6.6 ETUDE GEOTECHNIQUE (SOURCE : GEOTEC, 2021)

6.7 EXTRAIT DU PLAN DE LOCALISATION DES POINTS DE REJETS EP DU PARC D'ACTIVITES DE LA MALLE (SOURCE : GRAND REIMS, 2021)

6.8 PLAN MASSE DU PROJET (SOURCE : LBA ARCHITECTURE, 2021)

6.9 SCHEMA DE PRINCIPE DE GESTION DES EAUX PLUVIALES DU SITE (SOURCE : C2I CONSEIL, 2021)

PARCS D'ACTIVITES DE LA MALLE **Saint-Brice-Courcelles**

Raccordements aux réseaux

REUNION PREALABLE

Avant le démarrage du chantier, il est conseillé au porteur du projet d'organiser une réunion avec tous les concessionnaires, son maître d'œuvre et les représentants du Grand Reims (Nicolas ROMAND Fabrique des espaces publics au 03.26.77.81.27 ou 06.11.24.88.76 et Christophe AUBRY Développement Economique au 03 26 77 87 58).

TELECOM

Le GRAND REIMS est propriétaire du réseau fibre JUPITER déployé sur le parc d'activités. Le porteur de projet doit se raccorder à ses frais à ce réseau JUPITER devant sa parcelle et faire son affaire personnelle de tous les contrats et abonnements.

Pour se raccorder à JUPITER le prospect adresse une demande à l'opérateur de son choix et en informe JUPITER au 03 26 77 33 00 ou contactjupiter@grandreims.fr

Le GRAND REIMS transmet un devis à l'opérateur avec le coût de location de la fibre.

L'opérateur propose un prix au prospect.

Dans tous les cas, il est IMPERATIF que le prospect informe JUPITER des demandes formulées auprès des opérateurs afin de pouvoir bénéficier du réseau fibre JUPITER, le seul réseau autorisé sur le Parc d'activités de La Malle.

EAU POTABLE

1/ Chaque lot dispose d'un branchement réalisé par la collectivité avec ou sans regard de comptage selon les lots.

Le regard doit être dimensionné en fonction des besoins du pétitionnaire, besoins qui conditionneront le calibre du futur compteur définitif.

Si le diamètre du branchement amené en attente par la collectivité s'avère insuffisant pour assurer les besoins du prospect (nécessité d'une défense incendie par exemple) il conviendra de réaliser un nouveau branchement (à la charge du demandeur) et de dimensionner le regard de comptage en conséquence.

2/ Un compteur provisoire de chantier pourra être demandé au début des travaux (en général réalisé par l'entreprise titulaire du Lot « Gros Œuvre »).

EAUX PLUVIALES

Un réseau d'Eaux Pluviales ou un fossé (avec regard visitable de raccordement ou un ouvrage + branchement) ont été réalisés par la collectivité.

Il conviendra de se raccorder au branchement existant dans un diamètre cohérent.

EAUX USEES

Le projet sera raccordé au branchement qui a été réalisé par la collectivité et qui est « En attente » pour chaque lot.

Le dispositif de raccordement sur ce branchement (dispositif appelé « té de tringlage »), devra être IMPERATIVEMENT dans le même diamètre nominal que le branchement.

CONTROLE

Il est impératif de réaliser un contrôle du raccordement du réseau privé avec le réseau public **après réalisation**.

CONTACTS POUR CES TROIS RESEAUX :

M. PIETRZYK ou M. COCHARD - 03 26 77 70 44 ou 03 26 77 70 16

Mail : eric.pietrzyk@grandreims.fr / eric.cochard@grandreims.fr

GRDF

Le porteur de projet doit se raccorder à ses frais au réseau gaz existant devant sa parcelle et faire son affaire personnelle de tous les contrats et abonnements.

Il convient d'informer GRDF au plus tôt avec les informations suivantes :

- ✓ Plan de localisation du Lot à raccorder ;
- ✓ Plan de récolement du réseau gaz ;
- ✓ Nom et activité de l'entreprise ;
- ✓ Personne à contacter : nom, téléphone et mail.

CONTACT GRDF :

M. Denis MICHAUT (Conseiller Collectivités Territoriales - Direction Clients Territoires EST) - 140 Rue Georges Charpak - 51430 BEZANNES Tél. : 03 26 83 79 51 –

Mob. : 06 13 71 03 00. –

Mail : denis.michaut@grdf.fr

EDF ENEDIS

Le porteur de projet doit se raccorder à ses frais au réseau Basse Tension existant devant sa parcelle et faire son affaire personnelle de tous les contrats et abonnements.

CONTACT ENEDIS :

M François FOURNIER, Expert Grands Projets - Direction Régionale Champagne Ardenne - Tél : 03 24 33 62 76

Mail : francois.fournier@enedis.fr

Agence de Reims
26 rue du Capitaine Georges Madon
51100 REIMS
Tél. : 03 26 03 09 30 – Fax : 03 26 04 35 26
agence.reims@geotec.fr



**ETUDE GEOTECHNIQUE DE CONCEPTION
Phase Avant-Projet (G2 AVP)**

Crématorium animalier

21/07361/REIMS

51370 SAINT-BRICE-COURCELLES

Parc d'Activités de la Malle

27 Septembre 2021

**ETUDE GEOTECHNIQUE DE CONCEPTION
Phase Avant-Projet (G2 AVP)**

Crématorium animalier

21/07361/REIMS

51370 SAINT-BRICE-COURCELLES

Référence : 21/07361/REIMS				Mission G2 Phase AVP		
Indice	Date	Modifications Observations	Nbre pages	Etabli par	Vérifié par	Approuvé par
			Texte + Annexes			
0	27/09/2021	Première émission	48	C. DEFORGE 	C. FAIVRE 	Y. SONG 
A						
B						

NB : l'indice le plus récent de la même mission, annule et remplace les indices précédents

SOMMAIRE

I.	CADRE DE L'INTERVENTION	4
-	I.1. Intervenants	4
-	I.2. Projet, documents reçus et hypothèses	4
-	I.3. Mission	6
II.	CONTEXTE DU SITE ET CONTENU DE LA RECONNAISSANCE	7
-	II.1. Site	7
-	II.2. Première approche de la zone d'influence géotechnique	8
-	II.3. Contenu de la reconnaissance	9
-	II.4. Implantation et nivellement des sondages	9
III.	CADRE GEOLOGIQUE – RESULTATS DE LA RECONNAISSANCE	10
-	III.1. Nature et caractéristiques des sols	10
-	III.2. Hydrogéologie	11
-	III.3. Risques naturels et anthropiques	12
-	III.4. Pollution	13
IV.	TERRASSEMENTS	14
-	IV.1. Terrassement généraux	14
-	IV.2. Contraintes du site	14
-	IV.3. Extraction	14
-	IV.4. Traficabilité en phase chantier	15
-	IV.5. Mise hors d'eau	15
V.	ETUDE DES OUVRAGES GEOTECHNIQUES	16
-	V.1. Fondations de la structure par pieux (EC7)	16
-	V.2. Niveau bas du RdC – Dalle portée	19
VI.	RECOMMANDATIONS POUR LA MISE AU POINT DU PROJET	20
	Conditions générales	21
	Conditions générales (SUITE)	22
	Classification des missions d'ingénierie géotechnique	23
	Enchaînement des missions d'ingénierie géotechnique	24
	ANNEXES	25 à 48

I. CADRE DE L'INTERVENTION

I.1. INTERVENANTS

A la demande et pour le compte de **GENERYS CONSTRUCTION** – 26, avenue Christian Doppler – 77700 BAILLY ROMAINVILLIERS, **GEOTEC** a réalisé la présente étude sur le site suivant :

- Avenue de la Malle, parcelle référencée au n°300, section AC du cadastre communal de SAINT-BRICE-COURCELLES (51).

Les autres intervenants ne sont pas connus à ce stade de l'étude.

I.2. PROJET, DOCUMENTS REÇUS ET HYPOTHESES

Les documents suivants ont été mis à la disposition de GEOTEC :

Documents	Transmis par	Date	Echelle	Cote altimétrique
Plan de situation	GENERYS CONSTRUCTION	Juin 2021	1/3500	Non
Plan de bornage			1/750	Oui (NGF)
Plans de masse du projet			1/250 1/150	Non
Façades du projet			1/200	Non

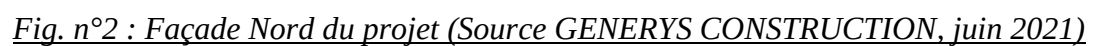
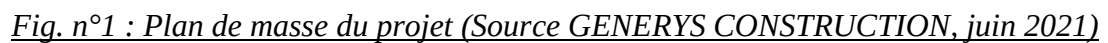
Selon les informations communiquées, le projet consiste en la construction d'un crématorium animalier de type R+1 sans sous-sol et d'une emprise au sol d'environ 540 m². Deux parkings pour véhicules légers, une voirie et des espaces de recueillement aménagés complètent le projet.

En l'absence d'éléments précis, le niveau bas du RdC est supposé calé sensiblement proche du niveau du Terrain Actuel (à confirmer par les concepteurs du projet).

En l'absence d'éléments précis, les charges transmises au sol par le projet ont été supposées limitées aux valeurs suivantes :

- 80 à 100 kN/ml pour les murs porteurs ($\approx$ 8 à 10 t/ml) ;
- 200 à 500 kN/poteau pour les appuis isolés ($\approx$ 20 à 50 t/poteau).

Ces descentes de charge devront être calculées avec précision par le BET Structure ou l'entreprise, et transmises à GEOTEC si elles diffèrent de celles prises par hypothèse ci-avant.



I.3. MISSION

Conformément à son offre Réf. **21/07361/REIMS** du **24 juin 2021**, GEOTEC a reçu pour mission de définir le principe de fondation d'un crématorium animalier et de déterminer les conditions d'adaptation au sol de la construction.

Cette étude repose sur des investigations géotechniques réalisées par **GEOTEC** et correspond à la mission **G2-AVP d'étude géotechnique de conception – phase d'avant-projet** selon les termes de la norme NF P 94-500 révisée en novembre 2013, relative aux missions géotechniques (extraits joints).

Il est rappelé que la mission d'étude géotechnique de conception phase avant-projet (G2-AVP) doit être complétée par les missions G2-PRO et G2 DCE/ACT d'étude géotechnique de conception puis par des missions G3 (étude et suivi géotechniques d'exécution) et G4 (supervision géotechnique d'exécution) afin de limiter les aléas géotechniques qui peuvent apparaître en cours d'exécution ou après réception des ouvrages.

GEOTEC reste à disposition des intervenants, et notamment de l'équipe de maîtrise d'œuvre, pour l'exécution des missions complémentaires G2-PRO et G4, la mission G3 étant généralement réalisée par les entreprises de travaux.

L'exploitation et l'utilisation de ce rapport doivent respecter les « *Conditions d'utilisation du présent document* » données en fin de rapport.

Remarque : toutes les abréviations utilisées dans ce rapport sont conformes à la norme XP 94-010 hormis les suivantes :

- TA : terrain actuel,
- RdC : rez-de-chaussée,
- Pl : pression limite,
- E_M : module pressiométrique.

*

*

*

II. CONTEXTE DU SITE ET CONTENU DE LA RECONNAISSANCE

II.1. SITE

Le terrain étudié est une parcelle en friche située en bordure de l'avenue de la Malle, au Nord de la commune de SAINT-BRICE-COURCELLES (51).

Il est bordé par l'avenue de la Malle à l'Est, des parcelles en friche au Nord, des bois et un chemin pédestre à l'Ouest, et un bâtiment de type R+1 sans sous-sol au Sud.



Fig. n°3 : Vue aérienne du site (source Geoportail, septembre 2021)



Fig. n°4 : Photographie du site depuis l'avenue de la Malle (source GEOTEC, août 2021)

D'après nos recherches historiques (photographies aériennes), le terrain n'a jamais fait l'objet de construction depuis 1929. Il a cependant pu être remanié et utilisé pendant l'aménagement de la zone industrielle à partir de 1975 et la création des voiries de l'avenue de la Malle dans les années 2000.

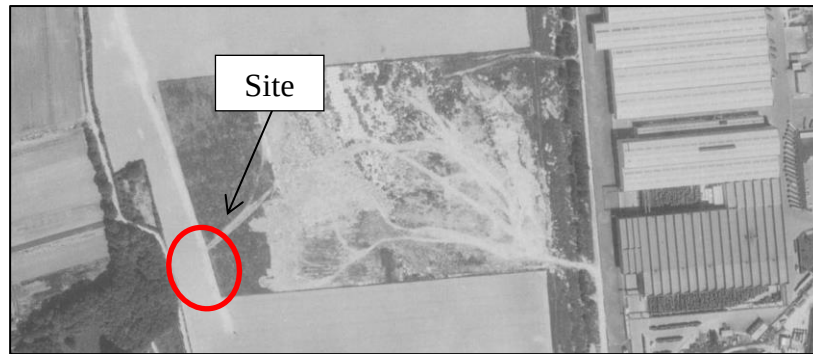


Fig. n°5 : Vue aérienne du site datant de 1975 (source www.remonterletemps.ign.fr)



Fig. n°6 : Vue aérienne du site datant de 2008 (source www.remonterletemps.ign.fr)

Le site est relativement plat. Son altitude actuelle est comprise entre les cotes altimétriques 77.35 m et 77.75 m NGF au droit de nos sondages et essais.

Le contexte géomorphologique du site est celui de la plaine alluviale de la Vesle qui s'ancre dans la plaine crayeuse champenoise.

II.2. PREMIERE APPROCHE DE LA ZONE D'INFLUENCE GEOTECHNIQUE

La zone d'influence géotechnique (ZIG) ne se limite pas qu'à la parcelle intéressée par le projet.

La ZIG intéresse également :

- Les voiries de l'avenue de la Malle à l'Est (interaction voirie / terrassement) ;
- Le bâtiment de type R+1 sans sous-sol au Sud (interaction terrassement / fondations) ;
- Les réseaux souterrains existants (interaction réseaux existants / fondations).

II.3. CONTENU DE LA RECONNAISSANCE

La campagne de reconnaissance, définie et réalisée par GEOTEC (septembre 2021) a consisté en l'exécution de :

- **2 sondages géologiques profonds** (*SP1 et SP2*) réalisés en diamètre 63 mm et descendus jusqu'à 10.00 m/TA de profondeur. La sondeuse utilisée est de marque GEOTEC et de type TB225. Ces sondages ont permis d'observer la nature lithologique des sols traversés et les arrivées d'eau libre, et de réaliser des essais pressiométriques.
- **14 essais pressiométriques** réalisés dans les sondages géologiques profonds précédents et répartis selon un intervalle moyen de 1.50 m. Ces essais ont permis de mesurer les caractéristiques mécaniques des différentes couches de sols.
- **3 sondages géologiques** (*ST1 à ST3*) réalisés en diamètre 100 mm et descendus jusqu'à une profondeur de 3.00 m/TA. Ces sondages ont permis d'observer la nature lithologique des sols traversés et de réaliser des essais d'infiltration de type Porchet.
- **3 essais d'infiltration de type Porchet** (*E1 à E3*) réalisés dans les sondages géologiques précédents à une profondeur comprise entre 0.25 et 3.00 m/TA. Ces essais ont permis d'apprécier la capacité d'infiltration des terrains superficiels.

II.4. IMPLANTATION ET NIVELLEMENT DES SONDAGES

La position des sondages et essais figure sur le plan d'implantation en annexe.

L'implantation a été réalisée sur l'emprise du projet en fonction des conditions d'accès, de la présence de réseaux et au mieux de la précision des plans remis pour la campagne de reconnaissance.

Les sondages ont été nivelés en altimétrie en utilisant un récepteur GNSS (IGN 69).

Les profondeurs sont comptées par rapport au Terrain Actuel, noté TA dans l'ensemble du rapport.

*
* *

III. CADRE GEOLOGIQUE – RESULTATS DE LA RECONNAISSANCE

D'après la carte géologique de REIMS éditée par le B.R.G.M. à une échelle de 1/50000 et notre connaissance de ce secteur, la géologie attendue est la suivante :

- Des remblais liés à l'historique du site ;
- Une formation alluvionnaire ancienne (graviers, sables et limons) ;
- La craie blanche d'âge Campanien.



Fig. n°7 : Extrait de la carte géologique de REIMS
(source <http://infoterre.brgm.fr>, septembre 2021)

III.1. NATURE ET CARACTERISTIQUES DES SOLS

La campagne de reconnaissance (septembre 2021) a mis en évidence les formations suivantes :

- **Des remblais** identifiés dans l'ensemble des sondages sur une épaisseur comprise entre de 2.80 m et 3.20 m/TA. Ils se composent de matériaux argileux et limono-sableux marron / gris avec des graviers crayeux et des morceaux de brique, de béton, d'enrobé et localement des débris de plastique.

Leurs caractéristiques mécaniques sont hétérogènes et varient de faibles à très élevées :

$$0.53 \leq \text{Pl}^* \leq 2.16 \text{ MPa}$$

$$3.66 \leq E_M \leq 28.4 \text{ MPa}$$

Compte tenu de l'aménagement des parcelles voisines du site et de l'historique du site, l'épaisseur des remblais pourra être localement plus ou moins importante que celle mesurée au droit de nos sondages. De même, les remblais pourront contenir des vestiges de construction (fondation, réseaux, etc.) et être de compacité très variable.

- **Une argile crayeuse beige** identifiée dans le sondage SP2 jusqu'à une profondeur de 3.50 m/TA. Cet horizon correspond à la frange d'altération de la craie blanche sous-jacente.

Ses caractéristiques mécaniques sont globalement élevées (un essai pressiométrique) :

$$PI^* \approx 1.34 \text{ MPa}$$

$$E_M \approx 16.4 \text{ MPa}$$

- **Une craie blanche altérée** identifiée dans les sondages SP1 et SP2 jusqu'à l'arrêt des reconnaissances à une profondeur de 10.00 m/TA. Cet horizon correspond à la craie blanche d'âge Campanien.

Ses caractéristiques mécaniques sont globalement moyennes et chutent dans la zone de battement de la nappe :

$$0.34 \leq PI^* \leq 1.52 \text{ MPa}$$

$$2.90 \leq E_M \leq 21.4 \text{ MPa}$$

Nota : Compte tenu de la méthodologie de forage (méthode semi-destructive à la tarière en faible diamètre liée à la norme de réalisation des essais pressiométriques), les limites des différentes couches ainsi que la description précise des natures de sol sont approximatives et indicatives, notamment la transition entre les remblais et le sol naturel.

III.2. HYDROGEOLOGIE

III.2.1. Mesures ponctuelles

Lors de notre campagne de reconnaissance (septembre 2021), des arrivées d'eau libre ont été observées dans les sondages SP1 et SP2.

Les niveaux d'eau non stabilisés ont été mesurés aux profondeurs suivantes :

Sondage	SP1	SP2
Côte / Tête de sondage (m NGF)	77.40	77.35
Prof niveau d'eau en fin de forage (m)	3.90	4.00
Cote du niveau d'eau en fin de forage (m NGF)	73.50	73.35

Le contexte hydrogéologique du site est celui de la nappe de la craie dont le niveau est à mettre en relation avec la nappe d'accompagnement de la Vesle qui s'écoule à environ 1 km à l'Ouest du site.

Il appartient aux Responsables du Projet de se faire communiquer par les Services Compétents le niveau des plus hautes eaux au droit du site.

III.2.2. Essais d'eau ponctuels

Les essais d'infiltration de type Porchet réalisés au droit des sondages ST1 à ST3 à des profondeurs variant de 0.25 m à 3.00 m/TA donnent les résultats suivants :

Sondage	ST1/E1	ST2/E2	ST3/E3
Profondeur de l'essai (m)	0.32 à 3.00	0.69 à 3.00	0.25 à 3.00
Nature des sols	Limon sableux marron / gris (remblais)	Limon sableux marron / gris (remblais)	Limon sableux gris / beige (remblais)
Perméabilité k (en m/s)	1 E ⁻⁰⁶	6 E ⁻⁰⁷	2 E ⁻⁰⁶
Perméabilité k (en mm/h)	≈ 4	≈ 2	≈ 7

Les perméabilités mesurées caractérisent des sols imperméables (ST1 et ST2) à très peu perméables (ST3).

Nous rappelons que les essais de perméabilité de type Porchet sont des essais ponctuels. Seul un essai de pompage permet de déterminer la perméabilité en grand.

III.3. RISQUES NATURELS ET ANTHROPIQUES

La consultation du site de prévention des risques majeurs (georisques.gouv.fr) a permis d'identifier un certain nombre de risques que peut présenter le site étudié.

Le terrain se situe en zone d'aléa très faible (zone 1) selon le décret n° 2010-1255 du 22 octobre 2010 relatif à la prévention des risques sismiques, applicable au 1er mai 2011, zone pour laquelle aucune prescription particulière n'est requise.

La commune de SAINT-BRICE-COURCELLES a fait l'objet de 7 arrêtés de catastrophe naturelle, dont 6 de type « Inondations et coulées de boue », et 1 de type « Inondations, coulées de boue et mouvements de terrain ». Leur localisation exacte nous est inconnue.

D'après les données issues des cartes du BRGM, éditées à une échelle de validité de 1/10000 et relatives à l'aléa retrait/gonflement des argiles par variations hydriques, le site est inscrit dans une zone d'aléa faible.

D'après le plan de prévention des risques naturels (PPRn) concernant les affaissements et effondrements de terrain liés aux cavités souterraines sur la commune de SAINT-BRICE-COURCELLES, approuvé en préfecture le 16 mai 1991, le site n'est pas concerné par l'aléa mouvements de terrain. Notons qu'aucune anomalie (cavité, vide, zone de faiblesse, etc.) n'a été rencontrée au droit de nos sondages.

D'après la banque de données du sous-sol, aucune cavité souterraine ou mouvement de terrain ne sont répertoriés sur le territoire communal de SAINT-BRICE-COURCELLES.

Compte tenu de l'aménagement périphérique du site et de son historique, l'épaisseur des remblais pourra être localement plus importante que celle observée dans nos sondages. De même, ces remblais pourront être de nature et de compacité variable. Enfin, il ne faudra pas exclure la présence d'ouvrages ou de vestiges de construction (fondations, réseaux, etc., ...).

Dans les formations colluvionnaires et d'altération, il sera toujours possible de constater des variations latérales importantes de faciès avec des niveaux sableux, limoneux ou argileux voire des horizons riches en cailloutis et de craie. Cette particularité s'accompagne également d'hétérogénéité des caractéristiques mécaniques.

La craie est sujette à la karstification. Il est toujours possible, dans un tel environnement, de rencontrer des cavités vides ou remplies de sédiments divers qui n'auraient pas été mises en évidence par les sondages.

Le toit de la craie d'âge Campanien correspond à une surface d'érosion. Par conséquent, il sera toujours possible de rencontrer des surprofondeurs ou des remontées de la craie.

III.4. POLLUTION

Lors de notre intervention (septembre 2021), nous n'avons détecté aucun indice évident de pollution dans les sondages réalisés (c'est-à-dire sous une forme détectable visuellement ou olfactivement).

Il n'est toutefois pas impossible que le terrain soit imprégné de substances polluantes. Cependant, la recherche de polluant n'est pas l'objet d'une mission géotechnique en général et de notre mission en particulier.

Lors de travaux de terrassement, dès lors que les terres sont évacuées hors du site, ces dernières prennent un statut de déchet. Leur valorisation ou leur élimination en dehors du site doit donc répondre aux réglementations « déchets », conformément à l'Ordonnance n° 2010-1579 du 17 décembre 2010.

Suite aux arrêtés du 12/12/2014, l'installation de stockage doit valider l'acceptation des terres après réception d'une Demande d'Acceptation Préalable (DAP) généralement portée par le terrassier ou l'entreprise générale (au nom du Maître d'Ouvrage). La DAP doit intégrer des analyses chimiques en laboratoire sur les terres à excaver.

GEOTEC est à la disposition des intervenants pour réaliser cette prestation qui permettra de déterminer l'exutoire approprié (ISDI – Installation de Stockage de Déchets Inertes, ISDND – Déchets Non Dangereux ou ISDD – Déchets Dangereux, voire Biocentre) et d'anticiper les éventuels surcoûts en résultant.

*

*

*

IV. TERRASSEMENTS

IV.1. TERRASSEMENT GÉNÉRAUX

En l'absence d'éléments précis, le niveau bas du RdC est supposé calé sensiblement proche du niveau du Terrain Actuel (à confirmer par le concepteur du projet).

Compte tenu de ce calage altimétrique et à ce stade de l'étude, aucun terrassement significatif (hauteur supérieure à 1 m) n'est à envisager pour la réalisation du projet.

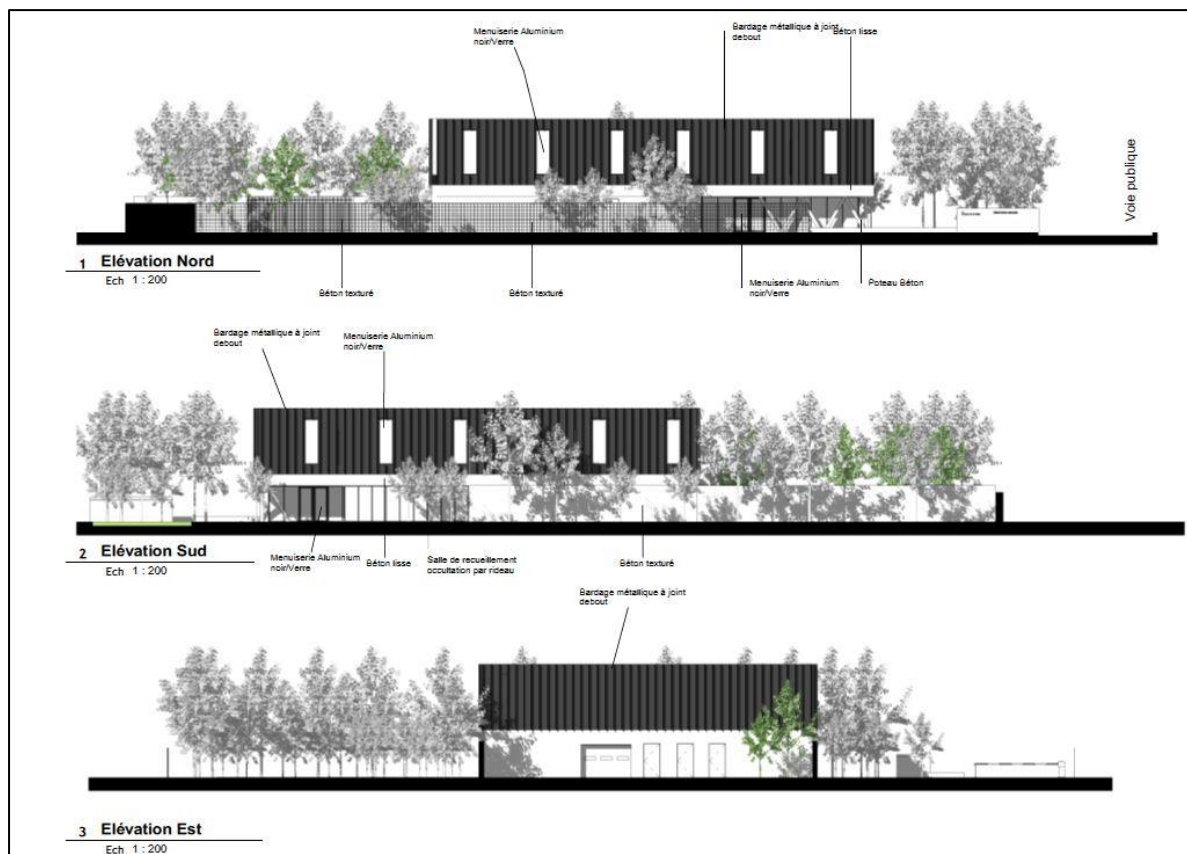


Fig. n°8 : Façades du projet (source GENERYS CONSTRUCTION, juin 2021)

IV.2. CONTRAINTES DU SITE

Le mode d'exécution des terrassements dépendra étroitement des conditions environnementales, en particulier de la présence de voirie circulée ou non à plus ou moins grande distance de la fouille et des possibilités de neutralisation partielle ou totale de celles-ci.

Mais de nombreux autres facteurs peuvent être déterminants pour le choix du mode d'exécution des terrassements (présence de réseaux sous chaussée, d'anciens ouvrages enterrés, etc.).

IV.3. EXTRACTION

Dans les sols meubles (remblais, argile crayeuse, craie) les travaux de terrassement ne poseront pas de problèmes particuliers d'exécution. Les déblais pourront être extraits par des engins à lame ou à godet.

Au contact d'éventuels vestiges et dans les remblais, les travaux de terrassement pourront nécessiter l'emploi d'engins de forte puissance (pelle mécanique équipée d'un BRH, ...).

Les travaux de terrassements et de remblaiement devront impérativement être effectués avec toutes les précautions nécessaires pour ne pas déstabiliser le fond de forme qui est sensible à l'eau.

Compte tenu du contexte géologique du site, il sera préférable de mener les travaux de terrassement dans de bonnes conditions météorologiques. Si des pluies se produisent pendant les travaux ou si des précipitations sont abondantes au cours des 2 mois précédents les travaux, des adaptations seront nécessaires (cloutage du fond de forme, drainage, etc.) pourront engendrer un surcout non négligeable.

IV.4. TRAFICABILITE EN PHASE CHANTIER

Compte tenu de la nature des sols superficiels (remblais argileux ou limono-sableux), un traitement du fond de forme pourra s'avérer nécessaire pour assurer la traficabilité sur le site et ce plus particulièrement en période pluvieuse (cloutage du fond de forme et mise en place d'une couche de forme épaisse à l'avancement, drainage, etc.). Cela pourra engendrer un surcoût non négligeable.

IV.5. MISE HORS D'EAU

- Phase provisoire

Lors de notre campagne de reconnaissance (septembre 2021), des arrivées d'eau libre ont été observées dans les sondages SP1 et SP2 à des profondeurs variant de 3.90 m à 4.00 m/TA, soit à une cote altimétrique comprise entre 73.35 m à 73.50 m NGF.

Le contexte hydrogéologique du site est celui de la nappe de la craie dont le niveau est à mettre en relation avec la nappe d'accompagnement de la Vesle qui s'écoule à environ 1 km à l'Ouest du site.

En fonction de la cote du projet, de la date de réalisation des terrassements des arrivées d'eau sont possibles, un pompage provisoire pourra alors être nécessaire afin d'épuiser les venues d'eau et d'assécher la fouille des terrassements généraux.

- Phase définitive

Toute infiltration d'eau au niveau des fondations sera proscrite. Pour ce faire, les eaux de ruissellement et de toiture seront soigneusement collectées (gouttières, contre-pente, ...) et évacuées vers un exutoire dimensionné de manière suffisante et implanté de manière non dangereuse pour les existants et avoisinants.

*

* *

V. ETUDE DES OUVRAGES GEOTECHNIQUES

V.1. FONDATIONS DE LA STRUCTURE PAR PIEUX (EC7)

V.1.1. Préambule

La campagne de sondage a mis en évidence des remblais argileux et limono-sableux avec des débris de brique, de béton, de plastique et d'enrobé sur une épaisseur d'environ 3.00 m. Leurs caractéristiques mécaniques sont hétérogènes et varient de faibles à élevées.

Sous les remblais, les sols naturels sont composés par une argile crayeuse beige puis par la craie blanche altérée. Le toit de la craie varie entre 73.85 m et 74.20 m NGF.

Compte tenu de la nature lithologique des sols de surface, de leurs caractéristiques mécaniques et de la nature du projet (bâtiment en R+1), un principe de fondation superficiel n'est pas envisageable.

Dans ces conditions, on s'orientera vers une solution de fondations profondes de **type pieux ancrés largement dans la craie blanche du Campanien**.

Dans ce contexte géotechnique (remblais et craie), on s'orientera préférentiellement vers des pieux de type **foré tarière continue simple rotation ou double rotation – classe 2 (catégorie 6)**.

V.1.2. Choix de la méthode de calcul

Nous utiliserons ci-après la procédure « modèle de terrain » qui consiste à déduire d'un modèle géotechnique du site les valeurs caractéristiques de la résistance de pointe et du frottement axial unitaire dans les différentes couches de sol.

Selon la norme NFP 94-262 (Eurocodes 7 – Fondations profondes), il convient de vérifier que :

- la valeur de calcul à l'ELS de la charge axiale F_d transmise par un pieu est inférieure ou égale à la valeur de calcul de la charge de fluage de compression R tel que :

$$F_d \leq R_{c;d}$$

- la valeur de calcul à l'ELU de la charge de compression axiale $F_{c;d}$ est inférieure ou égale à la valeur de calcul de la portance $R_{c;d}$ tel que :

$$F_{c;d} \leq R_{c;d}$$

Selon les termes de la NFP94-262, les charges admissibles en compression sont données par les formules :

$$R = \Gamma_1 \cdot R_s + \Gamma_2 \cdot R_b$$

Avec $R = R_{c;d}$ à l'ELS ou $R = R_{c;d}$ à l'ELU
 R_b : résistance limite de pointe, avec $R_b = A \cdot k_p \cdot p_{le}^*$

R_s : résistance limite en frottement latéral, avec $R_s = \pi D \sum h_i \cdot q_{si}$

Où : A est la section du pieu et D son diamètre
 k_p le facteur de portance, p_{le} la pression limite nette équivalente,
 q_{si} le frottement latéral limite dans la couche i d'épaisseur h_i .

Les coefficients de sécurité globaux (Γ_1 et Γ_2) retenus en compression sont les suivants pour la méthode pressiométrique (*).

	ELS qp	ELS caract	ELU fond	ELU accid
Latéral (Γ_1)	0.636	0.778	0.909	1.000
Pointe (Γ_2)	0.455	0.556	0.909	1.000

Les coefficients de sécurité globaux retenus en traction sont les suivants pour la méthode pressiométrique (*).

	ELS qp	ELS caract	ELU fond	ELU accid
Latéral (Γ_1)	0.467	0.636	0.870	0.952
Pointe (Γ_2)	0.000	0.000	0.000	0.000

V.1.3. Modèle géotechnique simplifié – paramètres de dimensionnement

A ce stade de l'étude, la stratigraphie relevée au droit des sondages pressiométriques nous permet de d'établir le modèle géotechnique suivant en considérant que la craie blanche est homogène jusqu'à 20 m de profondeur (sondages pressiométriques SP1 et SP2) :

	Profondeur (m/PFT)	Cote NGF (m) base de couche
	0.00	77.40
Remblais	3.00	74.40
Craie blanche altérée	> 20.0	< 57.40

Un sondage pressiométrique d'une profondeur minimale de 20 m devra être réalisé en phase PRO afin de connaître les caractéristiques mécaniques de la craie blanche au-delà de 10 m de profondeur et de valider le modèle géotechnique.

Pour l'hypothèse d'une plateforme de travail (PFT) calé sensiblement proche du Terrain Actuel à 77.40 m NGF, on adoptera le modèle géotechnique suivant pour l'ébauche dimensionnelle des pieux forés tarière :

Nature des sols	Cote de la base l'horizon (m NGF)	Epaisseur de la couche (m)	p_t^* (kPa)	Courbe f_{sol} (figure F5.2.1)	$\alpha_{\text{pieu-sol}}$	q_s (kPa) (1)	q_s max (kPa) (2)
Remblais	74.30	3.00	100	-	-	<u>Négligé</u>	-
Craie blanche altérée	57.40	> 20.0	750	46.8 kPa Q3	2.1	<u>98.4</u>	200

⁽¹⁾ frottement latéral unitaire limite (valeur moyenne non bornée) = $\alpha_{\text{pieu-sol}} \times f_{\text{sol}}$

⁽²⁾ q_s limitée à la valeur maximale admissible de frottement axial unitaire

Le dimensionnement des pieux en fonction des descentes de charges réelles sera étudié dans le cadre d'une mission G2 phase PRO, ou de l'étude d'exécution à la charge de l'entreprise de travaux (G3).

Le pré-dimensionnement ci-après est réalisé :

- à l'ELS quasi-permanent et à l'ELU Fondamental,
- avec la méthode pressiométrique au droit des sondages SP1 et SP2,
- selon le « modèle de terrain »,
- pour des efforts verticaux de compression.

Remarque : Le dimensionnement des pieux devra également prendre en compte notamment le frottement négatif, les efforts horizontaux, les moments, les efforts de traction et les contraintes de sismicité.

A titre d'exemple pour une plateforme de travail calée à 77.40 m NGF, la capacité portante des pieux sous sollicitations axiales est donnée dans le tableau suivant :

Diamètre du pieu (mm)	Longueur du pieu (m)	Charge $R_{c;cr;d}$ ELS qp (kN)	Charge $R_{c;d}$ ELU Fond (kN)	Contrainte dans le béton ELS qp (MPa)
520	Ancrage dans la craie à 67.50 NGF, soit à 9.90 m/PFT	500	736.6	2.8
620	Ancrage dans la craie à 68.80 NGF, soit à 8.60 m/PFT	500	742.0	1.9

V.1.4. Tassements

Sous réserve d'une exécution soignée des pieux et du respect des hypothèses précitées, les tassements théoriques absolus seront négligeables.

V.1.5. Sujétions d'exécution

Les pieux seront réalisés selon les Règles de l'Art par une entreprise spécialisée, qualifiée en fondations profondes et conformément à la norme NFEN 1536.

Le type de pieux et la mise en œuvre devront prendre en compte :

- La compacité de la craie,
- La présence de passages indurés,
- La présence d'une nappe,
- La présence de remblais ainsi que de vestiges historiques,
- Les variations du toit du sol d'ancrage (remontée ou approfondissement),
- La perméabilité des terrains.

V.2. NIVEAU BAS DU RdC – DALLE PORTEE

Compte tenu de la présence de remblais impropres sur une épaisseur importante, nous déconseillons la réalisation d'un dallage sur terre-plein. Le plancher bas du RdC sera de type plancher porté par les fondations.

*

* *

VI. RECOMMANDATIONS POUR LA MISE AU POINT DU PROJET

Le présent rapport constitue le compte rendu et fixe la fin de la phase avant-projet de la mission d'étude géotechnique de conception. Cette phase G2AVP confiée à GEOTEC a permis de donner les hypothèses géotechniques à prendre en compte en fonction des résultats des investigations, et présente certains principes d'adaptation au sol des ouvrages géotechniques projetés.

Les principales incertitudes qui subsistent concernent le contexte géotechnique et hydrogéologique du site et le projet, c'est-à-dire notamment :

- Les descentes de charges précises ;
- Le niveau de calage définitif du projet ;
- Les variations de profondeurs et de compacité des remblais ainsi que la présence de vestiges liés à l'historique du site ;
- Les variations de profondeur et de compacité de la craie blanche (horizon d'ancrage) ;
- Les caractéristiques mécaniques de la craie blanche au-delà de 10 m de profondeur pour le dimensionnement des pieux ;
- Les conditions hydrogéologiques en phase travaux et définitive.

Ces incertitudes peuvent avoir une incidence importante sur le coût final des ouvrages géotechniques : il conviendra d'en tenir compte lors de la mise au point du projet. A cet effet, la mise en œuvre de l'ensemble des missions géotechniques (G2-PRO à G4) devra suivre la présente étude (mission G2-AVP).

Lors de la phase projet de la mission d'étude géotechnique de conception (G2 PRO), les investigations et études complémentaires minimales suivantes devront être réalisées en vue de limiter les incertitudes mises en évidence :

- Un sondage pressiométrique d'une profondeur minimale de 20 m afin de connaître les caractéristiques mécaniques de la craie blanche au-delà de 10 m de profondeur.

*

* *

Nous restons à l'entière disposition des Responsables du Projet pour tout renseignement complémentaire.

CONDITIONS GENERALES

1. Avertissement, préambule

Toute commande et ses avenants éventuels impliquent de la part du cocontractant, ci-après dénommé « le Client », signataire du contrat et des avenants, acceptation sans réserve des présentes conditions générales. Les présentes conditions générales prévalent sur toutes autres, sauf conditions particulières contenues dans le devis ou dérogation formelle et explicite. Toute modification de la commande ne peut être considérée comme acceptée qu'après accord écrit du Prestataire.

2. Déclarations obligatoires à la charge du Client, (DT, DICT, ouvrages exécutés)

Dans tous les cas, la responsabilité du Prestataire ne saurait être engagée en cas de dommages à des ouvrages publics ou privés (en particulier, ouvrages enterrés et canalisations) dont la présence et l'emplacement précis ne lui auraient pas été signalés par écrit préalablement à sa mission.

Conformément au décret n° 2011-1241 du 5 octobre 2011 relatif à l'exécution de travaux à proximité de certains ouvrages souterrains, aériens ou subaquatiques de transport ou de distribution, le Client doit fournir, à sa charge et sous sa responsabilité, l'implantation des réseaux privés, la liste et l'adresse des exploitants des réseaux publics à proximité des travaux, les plans, informations et résultats des investigations complémentaires consécutifs à sa Déclaration de projet de Travaux (DT). Ces informations sont indispensables pour permettre les éventuelles DICT (le délai de réponse est de 15 jours) et pour connaître l'environnement du projet. En cas d'incertitude ou de complexité pour la localisation des réseaux sur domaine public, il pourra être nécessaire de faire réaliser, à la charge du Client, des fouilles manuelles pour les repérer. Les conséquences et la responsabilité de toute détérioration de ces réseaux par suite d'une mauvaise communication sont à la charge exclusive du Client.

Conformément à l'article L 411-1 du code minier, le Client s'engage à déclarer à la DREAL tout forage réalisé de plus de 10 m de profondeur. De même, conformément à l'article R 214-1 du code de l'environnement, le Client s'engage à déclarer auprès de la DDT du lieu des travaux les sondages et forages destinés à la recherche, à la surveillance ou au prélèvement d'eaux souterraines (piézomètres notamment).

3. Cadre de la mission, objet et nature des prestations, prestations exclues, limites de la mission

Le terme « prestation » désigne exclusivement les prestations énumérées dans le devis du Prestataire. Toute prestation différente de celles prévues fera l'objet d'un prix nouveau à négocier. Il est entendu que le Prestataire s'engage à procéder selon les moyens actuels de son art, à des recherches consciencieuses et à fournir les indications qu'on peut en attendre. Son obligation est une obligation de moyen et non de résultat au sens de la jurisprudence actuelle des tribunaux. Le Prestataire réalise la mission dans les strictes limites de sa définition donnée dans son offre (validité limitée à trois mois à compter de la date de son établissement), confirmée par le bon de commande ou un contrat signé du Client.

La mission et les investigations éventuelles sont strictement géotechniques et n'abordent pas le contexte environnemental. Seule une étude environnementale spécifique comprenant des investigations adaptées permettra de détecter une éventuelle contamination des sols et/ou des eaux souterraines.

Le Prestataire n'est solidaire d'aucun autre intervenant sauf si la solidarité est explicitement convenue dans le devis ; dans ce cas, la solidarité ne s'exerce que sur la durée de la mission.

Par référence à la norme NF P 94-500, il appartient au maître d'ouvrage, au maître d'œuvre ou à toute entreprise de faire réaliser impérativement par des ingénieries compétentes chacune des missions géotechniques (successivement G1, G2, G3 et G4 et les investigations associées) pour suivre toutes les étapes d'élaboration et d'exécution du projet. Si la mission d'investigations est commandée seule, elle est limitée à l'exécution matérielle de sondages et à l'établissement d'un compte rendu factuel sans interprétation et elle exclut toute activité d'étude ou de conseil. La mission de diagnostic géotechnique G5 engage le géotechnicien uniquement dans le cadre strict des objectifs ponctuels fixés et acceptés.

Si le Prestataire déclare être titulaire de la certification ISO 9001, le Client agit de telle sorte que le Prestataire puisse respecter les dispositions de son système qualité dans la réalisation de sa mission.

4. Plans et documents contractuels

Le Prestataire réalise la mission conformément à la réglementation en vigueur lors de son offre, sur la base des données communiquées par le Client. Le Client est seul responsable de l'exactitude de ces données. En cas d'absence de transmission ou d'erreur sur ces données, le Prestataire est exonéré de toute responsabilité.

5. Limites d'engagement sur les délais

Sauf indication contraire précise, les estimations de délais d'intervention et d'exécution données aux termes du devis ne sauraient engager le Prestataire. Sauf stipulation contraire, il ne sera pas appliqué de pénalités de retard et si tel devait être le cas elles seraient plafonnées à 5% de la commande. En toute hypothèse, la responsabilité du Prestataire est dégagée de plein droit en cas d'insuffisance des informations fournies par le Client ou si le Client n'a pas respecté ses obligations, en cas de force majeure ou d'événements imprévisibles (notamment la rencontre de sols inattendus, la survenance de circonstances naturelles exceptionnelles) et de manière générale en cas d'événement extérieur au Prestataire modifiant les conditions d'exécution des prestations objet de la commande ou les rendant impossibles.

Le Prestataire n'est pas responsable des délais de fabrication ou d'approvisionnement de fournitures lorsqu'elles font l'objet d'un contrat de négoce passé par le Client ou le Prestataire avec un autre Prestataire.

6. Formalités, autorisations et obligations d'information, accès, dégâts aux ouvrages et cultures

Toutes les démarches et formalités administratives ou autres, en particulier l'obtention de l'autorisation de pénétrer sur les lieux pour effectuer des prestations de la mission sont à la charge du Client. Le Client se charge d'une part d'obtenir et communiquer les autorisations requises pour l'accès du personnel et des matériels nécessaires au Prestataire en toute sécurité dans l'enceinte des propriétés privées ou sur le domaine public, d'autre part de fournir tous les documents relatifs aux dangers et aux risques cachés, notamment ceux liés aux réseaux, aux obstacles enterrés et à la pollution des sols et des nappes. Le Client s'engage à communiquer les règles pratiques que les intervenants doivent respecter en matière de santé, sécurité et respect de l'environnement : il assure en tant que de besoin la formation du personnel, notamment celui du Prestataire, entrant dans ces domaines, préalablement à l'exécution de la mission. Le Client sera tenu responsable de tout dommage corporel, matériel ou immatériel dû à une spécificité du site connue de lui et non clairement indiquée au Prestataire avant toutes interventions.

Sauf spécifications particulières, les travaux permettant l'accessibilité aux points de sondages ou d'essais et l'aménagement des plates-formes ou grutage nécessaires aux matériels utilisés sont à la charge du Client.

Les investigations peuvent entraîner d'innévitables dommages sur le site, en particulier sur la végétation, les cultures et les ouvrages existants, sans qu'il y ait négligence ou faute de la part de son exécutant. Les remises en état, réparations ou indemnisations correspondantes sont à la charge du Client.

7. Implantation, nivellement des sondages

Au cas où l'implantation des sondages est imposée par le Client ou son conseil, le Prestataire est exonéré de toute responsabilité dans les événements consécutifs à ladite implantation. La mission ne comprend pas les implantations topographiques permettant de définir l'emprise des ouvrages et zones à étudier ni la mesure des coordonnées précises des points de sondages ou d'essais. Les éventuelles altitudes indiquées pour chaque sondage (qu'il s'agisse de cotes de références rattachées à un repère arbitraire ou de cotes NGF) ne sont données qu'à titre indicatif. Seules font foi les profondeurs mesurées depuis le sommet des sondages et comptées à partir du niveau du sol au moment de la réalisation des essais. Pour que ces altitudes soient garanties, il convient qu'elles soient relevées par un Géomètre Expert avant remodelage du terrain. Il en va de même pour l'implantation des sondages sur le terrain.

8. Hydrogéologie

Les niveaux d'eau indiqués dans le rapport correspondent uniquement aux niveaux relevés au droit des sondages exécutés et à un moment précis. En dépit de la qualité de l'étude les aléas suivants subsistent, notamment la variation des niveaux d'eau en relation avec la météo ou une modification de l'environnement des études. Seule une étude hydrogéologique spécifique permet de déterminer les amplitudes de variation de ces niveaux, les cotes de crue et les PHEC (Plus Hautes Eaux Connues).

9. Recommandations, aléas, écart entre prévision de l'étude et réalité en cours de travaux

Si, en l'absence de plans précis des ouvrages projetés, le Prestataire a été amené à faire une ou des hypothèses sur le projet, il appartient au Client de lui communiquer par écrit ses observations éventuelles sans quoi, il ne pourrait en aucun cas et pour quelque raison que ce soit lui être reproché d'avoir établi son étude dans ces conditions.

L'étude géotechnique s'appuie sur les renseignements reçus concernant le projet, sur un nombre limité de sondages et d'essais, et sur des profondeurs d'investigations limitées qui ne permettent pas de lever toutes les incertitudes inéluctables à cette science naturelle. En dépit de la qualité de l'étude, des incertitudes subsistent du fait notamment du caractère ponctuel des investigations, de la variation d'épaisseur des remblais et/ou des différentes couches, de la présence de vestiges enterrés. Les conclusions géotechniques ne peuvent donc conduire à traiter à forfait le prix des fondations compte tenu d'une hétérogénéité, naturelle ou du fait de l'homme, toujours possible et des aléas d'exécution pouvant survenir lors de la découverte des terrains. Si un caractère évolutif particulier a été mis en lumière (notamment glissement, érosion, dissolution, remblais évolutifs, tourbe), l'application des recommandations du rapport nécessite une actualisation à chaque étape du projet notamment s'il s'écoule un laps de temps important avant l'étape suivante.

L'estimation des quantités des ouvrages géotechniques nécessite, une mission d'étude géotechnique de conception G2 (phase projet). Les éléments géotechniques non décelés par l'étude et mis en évidence lors de l'exécution (pouvant avoir une incidence sur les conclusions du rapport) et les incidents importants survenus au cours des travaux (notamment glissement, dommages aux avoisinants ou aux existants) doivent obligatoirement être portés à la connaissance du Prestataire ou signalés aux géotechniciens chargés des missions de suivi géotechnique d'exécution G3 et de supervision géotechnique d'exécution G4, afin que les conséquences sur la conception géotechnique et les conditions d'exécution soient analysées par un homme de l'art.

10. Rapport de mission, réception des travaux, fin de mission, délais de validation des documents par le client

A défaut de clauses spécifiques contractuelles, la remise du dernier document à fournir dans le cadre de la mission fixe le terme de la mission. La date de la fin de mission est celle de l'approbation par le Client du dernier document à fournir dans le cadre de la mission. L'approbation doit intervenir au plus tard deux semaines après sa remise au Client, et est considérée implicite en cas de silence. La fin de la mission donne lieu au paiement du solde de la mission.

CONDITIONS GENERALES (SUITE)

11. Réserve de propriété, confidentialité, propriété des études, diagrammes

Les coupes de sondages, plans et documents établis par les soins du Prestataire dans le cadre de sa mission ne peuvent être utilisés, publiés ou reproduits par des tiers sans son autorisation. Le Client ne devient propriétaire des prestations réalisées par le Prestataire qu'après règlement intégral des sommes dues. Le Client ne peut pas les utiliser pour d'autres ouvrages sans accord écrit préalable du Prestataire. Le Client s'engage à maintenir confidentielle et à ne pas utiliser pour son propre compte ou celui de tiers toute information se rapportant au savoir-faire du Prestataire, qu'il soit breveté ou non, portée à sa connaissance au cours de la mission et qui n'est pas dans le domaine public, sauf accord préalable écrit du Prestataire. Si dans le cadre de sa mission, le Prestataire mettait au point une nouvelle technique, celle-ci serait sa propriété. Le Prestataire serait libre de déposer tout brevet s'y rapportant, le Client bénéficiant, dans ce cas, d'une licence non exclusive et non cessible, à titre gratuit et pour le seul ouvrage étudié.

12. Modifications du contenu de la mission en cours de réalisation

La nature des prestations et des moyens à mettre en œuvre, les prévisions des avancements et délais, ainsi que les prix sont déterminés en fonction des éléments communiqués par le client et ceux recueillis lors de l'établissement de l'offre. Des conditions imprévisibles par le Prestataire au moment de l'établissement de son offre touchant à la géologie, aux hypothèses de travail, au projet et à son environnement, à la législation et aux règlements, à des événements imprévus, survenant en cours de mission autorisent le Prestataire à proposer au Client un avenant avec notamment modification des prix et des délais. A défaut d'un accord écrit du Client dans un délai de deux semaines à compter de la réception de la lettre d'adaptation de la mission. Le Prestataire est en droit de suspendre immédiatement l'exécution de sa mission, les prestations réalisées à cette date étant rémunérées intégralement, et sans que le Client ne puisse faire état d'un préjudice. Dans l'hypothèse où le Prestataire est dans l'impossibilité de réaliser les prestations prévues pour une cause qui ne lui est pas imputable, le temps d'immobilisation de ses équipes est rémunéré par le client.

13. Modifications du projet après fin de mission, délai de validité du rapport

Le rapport constitue une synthèse de la mission définie par la commande. Le rapport et ses annexes forment un ensemble indissociable. Toute interprétation, reproduction partielle ou utilisation par un autre maître de l'ouvrage, un autre constructeur ou maître d'œuvre, ou pour un projet différent de celui objet de la mission, ne saurait engager la responsabilité du Prestataire et pourra entraîner des poursuites judiciaires. La responsabilité du Prestataire ne saurait être engagée en dehors du cadre de la mission objet du rapport. Toute modification apportée au projet et à son environnement ou tout élément nouveau mis à jour au cours des travaux et non détecté lors de la mission d'origine, nécessite une adaptation du rapport initial dans le cadre d'une nouvelle mission.

Le client doit faire actualiser le dernier rapport de mission en cas d'ouverture du chantier plus de 1 an après sa livraison. Il en est de même notamment en cas de travaux de terrassements, de démolition ou de réhabilitation du site (à la suite d'une contamination des terrains et/ou de la nappe) modifiant entre autres les qualités mécaniques, les dispositions constructives et/ou la répartition de tout ou partie des sols sur les emprises concernées par l'étude géotechnique.

14. Conditions d'établissement des prix, variation dans les prix, conditions de paiement, acompte et provision, retenue de garantie

Les prix unitaires s'entendent hors taxes. Ils sont majorés de la T.V.A. au taux en vigueur le jour de la facturation. Ils sont établis aux conditions économiques en vigueur à la date d'établissement de l'offre. Ils sont fermes et définitifs pour une durée de trois mois. Au-delà, ils sont actualisés par application de l'indice "Sondages et Forages TP 04" pour les investigations in situ et en laboratoire, et par application de l'indice « SYNTEC » pour les prestations d'études, l'Indice de base étant celui du mois de l'établissement du devis.

Aucune retenue de garantie n'est appliquée sur le coût de la mission.

Dans le cas où le marché nécessite une intervention d'une durée supérieure à un mois, des factures mensuelles intermédiaires sont établies. Lors de la passation de la commande ou de la signature du contrat, le Prestataire peut exiger un acompte dont le montant est défini dans les conditions particulières et correspond à un pourcentage du total estimé des honoraires et frais correspondants à l'exécution du contrat. Le montant de cet acompte est déduit de la facture ou du décompte final. En cas de sous-traitance dans le cadre d'un ouvrage public, les factures du Prestataire sont réglées directement et intégralement par le maître d'ouvrage, conformément à la loi n°75-1334 du 31/12/1975.

Les paiements interviennent à réception de la facture et sans escompte. En l'absence de paiement au plus tard le jour suivant la date de règlement figurant sur la facture, il sera appliqué à compter dudit jour et de plein droit, un intérêt de retard égal au taux d'intérêt appliqué par la Banque Centrale Européenne à son opération de refinancement la plus récente majorée de 10 points de pourcentage. Cette pénalité de retard sera exigible sans qu'un rappel soit nécessaire à compter du jour suivant la date de règlement figurant sur la facture.

En sus de ces pénalités de retard, le Client sera redevable de plein droit des frais de recouvrement exposés ou d'une indemnité forfaitaire de 40 €.

Un désaccord quelconque ne saurait constituer un motif de non paiement des prestations de la mission réalisées antérieurement. La compensation est formellement exclue : le Client s'interdit de déduire le montant des préjudices qu'il allègue des honoraires dus.

15. Résiliation anticipée

Toute procédure de résiliation est obligatoirement précédée d'une tentative de conciliation. En cas de force majeure, cas fortuit ou de circonstances indépendantes du Prestataire, celui-ci a la faculté de résilier son contrat sous réserve d'en informer son Client par lettre recommandée avec accusé de réception. En toute hypothèse, en cas d'inexécution par l'une ou l'autre des parties de ses obligations, et 8 jours après la mise en demeure visant la présente clause résolutoire demeurée sans effet, le contrat peut être résilié de plein droit. La résiliation du contrat implique le paiement de l'ensemble des prestations régulièrement exécutées par le Prestataire au jour de la résiliation et en sus, d'une indemnité égale à 20 % des honoraires qui resteraient à percevoir si la mission avait été menée jusqu'à son terme.

16. Répartition des risques, responsabilités et assurances

Le Prestataire n'est pas tenu d'avertir son Client sur les risques encourus déjà connus ou ne pouvant être ignorés du Client compte tenu de sa compétence. Ainsi par exemple, l'attention du Client est attirée sur le fait que le béton armé est inévitablement fissuré, les revêtements appliqués sur ce matériau devant avoir une souplesse suffisante pour s'adapter sans dommage aux variations d'ouverture des fissures. Le devoir de conseil du Prestataire vis-à-vis du Client ne s'exerce que dans les domaines de compétence requis pour l'exécution de la mission spécifiquement confiée. Tout élément nouveau connu du Client après la fin de la mission doit être communiqué au Prestataire qui pourra, le cas échéant, proposer la réalisation d'une mission complémentaire. A défaut de communication des éléments nouveaux ou d'acceptation de la mission complémentaire, le Client en assumera toutes les conséquences. En aucun cas, le Prestataire ne sera tenu pour responsable des conséquences d'un non-respect de ses préconisations ou d'une modification de celles-ci par le Client pour quelque raison que ce soit. L'attention du Client est attirée sur le fait que toute estimation de quantités faite à partir de données obtenues par prélèvements ou essais ponctuels sur le site objet des prestations est entachée d'une incertitude fonction de la représentativité de ces données ponctuelles extrapolées à l'ensemble du site. Toutes les pénalités et indemnités qui sont prévues au contrat ou dans l'offre remise par le Prestataire ont la nature de dommages et intérêts forfaitaires, libératoires et exclusifs de toute autre sanction ou indemnisation.

Assurance décennale obligatoire

Le Prestataire bénéficie d'un contrat d'assurance au titre de la responsabilité décennale afférente aux ouvrages soumis à obligation d'assurance, conformément à l'article L.241-1 du Code des assurances. Conformément aux usages et aux capacités du marché de l'assurance et de la réassurance, le contrat impose une obligation de déclaration préalable et d'adaptation de la garantie pour les ouvrages dont la valeur HT (travaux et honoraires compris) excède au jour de la déclaration d'ouverture de chantier un montant de 15 M€. Il est expressément convenu que le client a l'obligation d'informer le Prestataire d'un éventuel dépassement de ce seuil, et accepte, de fournir tous éléments d'information nécessaires à l'adaptation de la garantie. Le client prend également l'engagement, de souscrire à ses frais un Contrat Collectif de Responsabilité Décennale (CCRD), contrat dans lequel le Prestataire sera expressément mentionné parmi les bénéficiaires. Par ailleurs, les ouvrages de caractère exceptionnel, voir inusuels sont exclus du présent contrat et doivent faire l'objet d'une cotation particulière. Le prix fixé dans l'offre ayant été déterminé en fonction de conditions normales d'assurabilité de la mission, il sera réajusté, et le client s'engage à l'accepter, en cas d'éventuelle sur-cotisation qui serait demandée au Prestataire par rapport aux conditions de base de son contrat d'assurance. A défaut de respecter ces engagements, le client en supportera les conséquences financières (notamment en cas de défaut de garantie du Prestataire, qui n'aurait pu s'assurer dans de bonnes conditions, faute d'informations suffisantes). Le maître d'ouvrage est tenu d'informer le Prestataire de la DOC (déclaration d'ouverture de chantier).

Ouvrages non soumis à l'obligation d'assurance

Les ouvrages dont la valeur HT (travaux et honoraires compris) excède un montant de 15 M€ HT doivent faire l'objet d'une déclaration auprès du Prestataire qui en référera à son assureur pour détermination des conditions d'assurance. Les limitations relatives au montant des chantiers auxquels le Prestataire participe ne sont pas applicables aux missions portant sur des ouvrages d'infrastructure linéaire, c'est-à-dire routes, voies ferrées, tramway, etc. En revanche, elles demeurent applicables lorsque sur le tracé linéaire, la/les mission(s) de l'assuré porte(nt) sur des ouvrages précis tels que ponts, viaducs, échangeurs, tunnels, tranchées couvertes... En tout état de cause, il appartiendra au client de prendre en charge toute éventuelle sur-cotisation qui serait demandée au prestataire par rapport aux conditions de base de son contrat d'assurance. Toutes les conséquences financières d'une déclaration insuffisante quant au coût de l'ouvrage seront supportées par le client et le maître d'ouvrage.

Le Prestataire assume les responsabilités qu'il engage par l'exécution de sa mission telle que décrite au présent contrat. A ce titre, il est responsable de ses prestations dont la défectuosité lui est imputable. Le Prestataire sera garanti en totalité par le Client contre les conséquences de toute recherche en responsabilité dont il serait l'objet du fait de ses prestations, de la part de tiers au présent contrat, le client ne garantissant cependant le Prestataire qu'au delà du montant de responsabilité visé ci-dessous pour le cas des prestations défectueuses. La responsabilité globale et cumulée du Prestataire au titre ou à l'occasion de l'exécution du contrat sera limitée à trois fois le montant de ses honoraires sans pour autant excéder les garanties délivrées par son assureur, et ce pour les dommages de quelque nature que ce soit et quel qu'en soit le fondement juridique. Il est expressément convenu que le Prestataire ne sera pas responsable des dommages matériels consécutifs ou non à un dommage matériel tels que, notamment, la perte d'exploitation, la perte de production, le manque à gagner, la perte de profit, la perte de contrat, la perte d'image, l'immobilisation de personnel ou d'équipements.

17. Cessibilité de contrat

Le Client reste redevable du paiement de la facture sans pouvoir opposer à quelque titre que ce soit la cession du contrat, la réalisation pour le compte d'autrui, l'existence d'une promesse de porte-fort ou encore l'existence d'une stipulation pour autrui.

18. Litiges

En cas de litige pouvant survenir dans l'application du contrat, seul le droit français est applicable. Seules les juridictions du ressort du siège social du Prestataire sont compétentes, même en cas de demande incidente ou d'appel en garantie ou de pluralité de défendeurs.

CLASSIFICATION DES MISSIONS D'INGENIERIE GEOTECHNIQUE

L'enchaînement des missions d'ingénierie géotechnique (étapes 1 à 3) doit suivre les étapes de conception et de réalisation de tout projet pour contribuer à la maîtrise des risques géotechniques. Le maître d'ouvrage ou son mandataire doit faire réaliser successivement chacune de ces missions par une ingénierie géotechnique. Chaque mission s'appuie sur des données géotechniques adaptées issues d'investigations géotechniques appropriées.

ETAPE 1 : ETUDE GEOTECHNIQUE PRELABLE (G1)

Cette mission exclut toute approche des quantités, délais et coûts d'exécution des ouvrages géotechniques qui entre dans le cadre de la mission d'étude géotechnique de conception (étape 2). Elle est à la charge du maître d'ouvrage ou son mandataire. Elle comprend deux phases:

Phase Étude de Site (ES)

Elle est réalisée en amont d'une étude préliminaire, d'esquisse ou d'APS pour une première identification des risques géotechniques d'un site. - Faire une enquête documentaire sur le cadre géotechnique du site et l'existence d'avoisinants avec visite du site et des alentours.

- Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.
- Fournir un rapport donnant pour le site étudié un modèle géologique préliminaire, les principales caractéristiques géotechniques et une première identification des risques géotechniques majeurs.

Phase Principes Généraux de Construction (PGC)

Elle est réalisée au stade d'une étude préliminaire, d'esquisse ou d'APS pour réduire les conséquences des risques géotechniques majeurs identifiés. Elle s'appuie obligatoirement sur des données géotechniques adaptées.

- Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.
- Fournir un rapport de synthèse des données géotechniques à ce stade d'étude (première approche de la ZIG, horizons porteurs potentiels, ainsi que certains principes généraux de construction envisageables (notamment fondations, terrassements, ouvrages enterrés, améliorations de sols).

ETAPE 2 : ETUDE GEOTECHNIQUE DE CONCEPTION (G2)

Cette mission permet l'élaboration du projet des ouvrages géotechniques et réduit les conséquences des risques géotechniques importants identifiés. Elle est à la charge du maître d'ouvrage ou son mandataire et est réalisée en collaboration avec la maîtrise d'œuvre ou intégrée à cette dernière. Elle comprend trois phases:

Phase Avant-projet (AVP)

Elle est réalisée au stade de l'avant-projet de la maîtrise d'œuvre et s'appuie obligatoirement sur des données géotechniques adaptées.

- Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.
- Fournir un rapport donnant les hypothèses géotechniques à prendre en compte au stade de l'avant-projet, les principes de construction envisageables (terrassements, soutènements, pentes et talus, fondations, assises des dallages et voiries, améliorations de sols, dispositions générales vis-à-vis des nappes et des avoisinants), une ébauche dimensionnelle par type d'ouvrage géotechnique et la pertinence d'application de la méthode observationnelle pour une meilleure maîtrise des risques géotechniques.

Phase Projet (PRO)

Elle est réalisée au stade du projet de la maîtrise d'œuvre et s'appuie obligatoirement sur des données géotechniques adaptées suffisamment représentatives pour le site. - Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.

- Fournir un dossier de synthèse des hypothèses géotechniques à prendre en compte au stade du projet (valeurs caractéristiques des paramètres géotechniques en particulier), des notes techniques donnant les choix constructifs des ouvrages géotechniques (terrassements, soutènements, pentes et talus, fondations, assises des dallages et voiries, améliorations de sols, dispositions vis-à-vis des nappes et des avoisinants), des notes de calcul de dimensionnement, un avis sur les valeurs seuils et une approche des quantités.

Phase DCE / ACT

Elle est réalisée pour finaliser le Dossier de Consultation des Entreprises et assister le maître d'ouvrage pour l'établissement des Contrats de Travaux avec le ou les entrepreneurs retenus pour les ouvrages géotechniques.

- Établir ou participer à la rédaction des documents techniques nécessaires et suffisants à la consultation des entreprises pour leurs études de réalisation des ouvrages géotechniques (dossier de la phase Projet avec plans, notices techniques, cahier des charges particulières, cadre de bordereau des prix et d'estimatif, planning prévisionnel).
- Assister éventuellement le maître d'ouvrage pour la sélection des entreprises, analyser les offres techniques, participé à la finalisation des pièces techniques des contrats de travaux.

ETAPE 3 : ETUDES GEOTECHNIQUES DE REALISATION (G3 et G 4, distinctes et simultanées)

ETUDE ET SUIVI GEOTECHNIQUES D'EXECUTION (G3)

Cette mission permet de réduire les risques géotechniques résiduels par la mise en œuvre à temps de mesures correctives d'adaptation ou d'optimisation. Elle est confiée à l'entrepreneur sauf disposition contractuelle contraire, sur la base de la phase G2 DCE/ACT. Elle comprend deux phases interactives:

Phase Étude

- Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.
- Étudier dans le détail les ouvrages géotechniques: notamment établissement d'une note d'hypothèses géotechniques sur la base des données fournies par le contrat de travaux ainsi que des résultats des éventuelles investigations complémentaires, définition et dimensionnement (calculs justificatifs) des ouvrages géotechniques, méthodes et conditions d'exécution (phasages généraux, suivis, auscultations et contrôles à prévoir, valeurs seuils, dispositions constructives complémentaires éventuelles).
- Elaborer le dossier géotechnique d'exécution des ouvrages géotechniques provisoires et définitifs: plans d'exécution, de phasage et de suivi.

Phase Suivi

- Suivre en continu les auscultations et l'exécution des ouvrages géotechniques, appliquer si nécessaire des dispositions constructives prédéfinies en phase Étude.
- Vérifier les données géotechniques par relevés lors des travaux et par un programme d'investigations géotechniques complémentaire si nécessaire (le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats).
- Établir la prestation géotechnique du dossier des ouvrages exécutés (DOE) et fournir les documents nécessaires à l'établissement du dossier d'interventions ultérieures sur l'ouvrage (DIUO)

SUPERVISION GEOTECHNIQUE D'EXECUTION (G4)

Cette mission permet de vérifier la conformité des hypothèses géotechniques prises en compte dans la mission d'étude et suivi géotechniques d'exécution. Elle est à la charge du maître d'ouvrage ou son mandataire et est réalisée en collaboration avec la maîtrise d'œuvre ou intégrée à cette dernière. Elle comprend deux phases interactives:

Phase Supervision de l'étude d'exécution

- Donner un avis sur la pertinence des hypothèses géotechniques de l'étude géotechnique d'exécution, des dimensionnements et méthodes d'exécution, des adaptations ou optimisations des ouvrages géotechniques proposées par l'entrepreneur, du plan de contrôle, du programme d'auscultation et des valeurs seuils.

Phase Supervision du suivi d'exécution

- Par interventions ponctuelles sur le chantier, donner un avis sur la pertinence du contexte géotechnique tel qu'observé par l'entrepreneur (G3), du comportement tel qu'observé par l'entrepreneur de l'ouvrage et des avoisinants concernés (G3), de l'adaptation ou de l'optimisation de l'ouvrage géotechnique proposée par l'entrepreneur (G3).
- Donner un avis sur la prestation géotechnique du DOE et sur les documents fournis pour le DIUO.

DIAGNOSTIC GEOTECHNIQUE (G5)

Pendant le déroulement d'un projet ou au cours de la vie d'un ouvrage, il peut être nécessaire de procéder, de façon strictement limitative, à l'étude d'un ou plusieurs éléments géotechniques spécifiques, dans le cadre d'une mission ponctuelle. Ce diagnostic géotechnique précise l'influence de cet ou ces éléments géotechniques sur les risques géotechniques identifiés ainsi que leurs conséquences possibles pour le projet ou l'ouvrage existant.

- Définir, après enquête documentaire, un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.
- Étudier un ou plusieurs éléments géotechniques spécifiques (par exemple soutènement, causes géotechniques d'un désordre) dans le cadre de ce diagnostic, mais sans aucune implication dans la globalité du projet ou dans l'étude de l'état général de l'ouvrage existant.
- Si ce diagnostic conduit à modifier une partie du projet ou à réaliser des travaux sur l'ouvrage existant, des études géotechniques de conception et/ou d'exécution ainsi qu'un suivi et une supervision géotechniques seront réalisés ultérieurement, conformément à l'enchaînement des missions d'ingénierie géotechnique (étape 2 et/ou 3).

ENCHAÎNEMENT DES MISSIONS D'INGENIERIE GEOTECHNIQUE

(Extraits de la norme NF P 94-500 du 30 novembre 2013 – Chapitre 4.2)

Le Maître d'Ouvrage doit associer l'ingénierie géotechnique au même titre que les autres ingénieries à la Maîtrise d'Œuvre et ce, à toutes les étapes successives de conception, puis de réalisation de l'ouvrage. Le Maître d'Ouvrage, ou son mandataire, doit veiller à la synchronisation des missions d'ingénierie géotechnique avec les phases effectives à la Maîtrise d'Œuvre du projet.

L'enchaînement et la définition synthétique des missions d'ingénierie géotechnique sont donnés dans les tableaux 1 et 2. Deux ingénieries géotechniques différentes doivent intervenir : la première pour le compte du Maître d'Ouvrage ou de son mandataire lors des étapes 1 à 3, la seconde pour le compte de l'entreprise lors de l'étape 3.

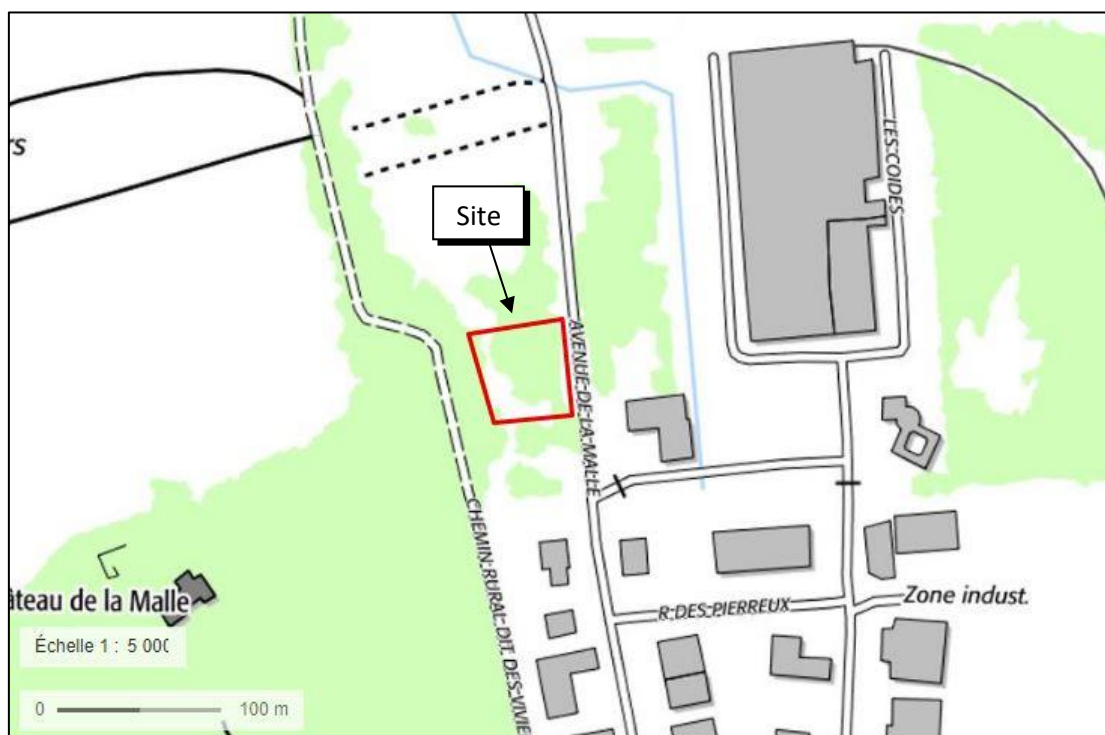
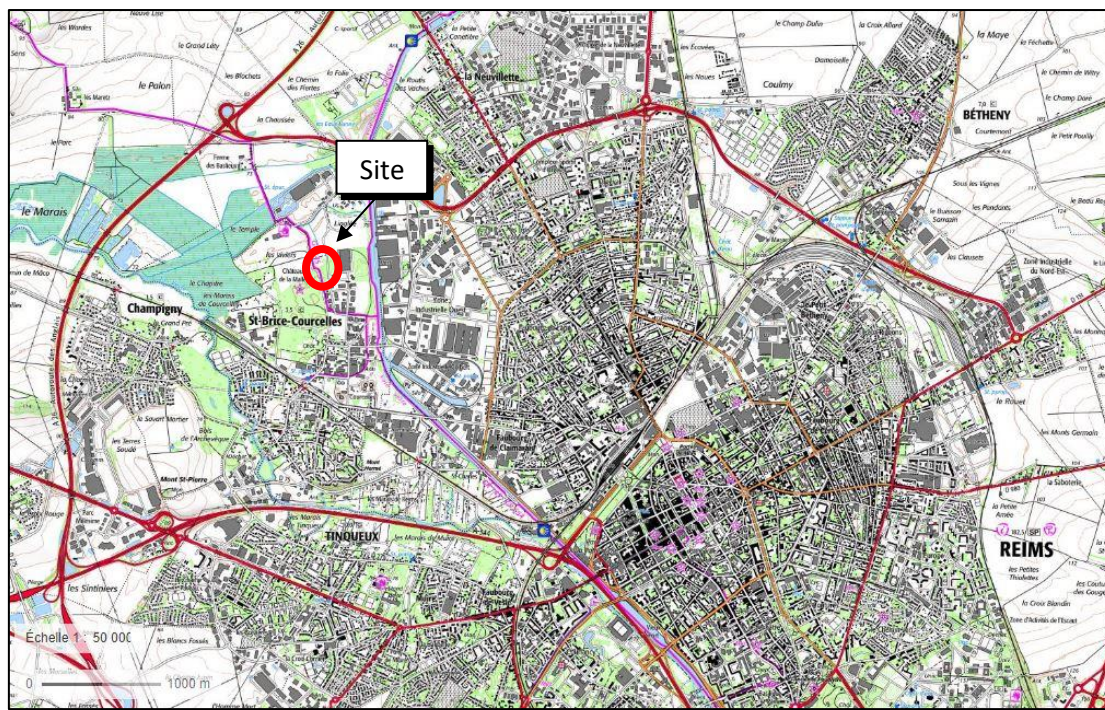
Enchaînement des missions G1 à G4	Phases de la maîtrise d'œuvre	Mission d'ingénierie géotechnique (GN) et Phase de la mission		Objectifs à atteindre pour les ouvrages géotechniques	Niveau de management des risques géotechniques attendu	Prestations d'investigations géotechniques à réaliser
Étape 1 : Etude géotechnique préalable (G1)		Etude géotechnique préalable (G1) Phase Etude de Site (ES)		Spécificités géotechniques du site	Première identification des risques présentés par le site	Fonction des données existantes et de la complexité géotechnique
	Etude préliminaire, Esquisse, APS	Etudes géotechnique préalable (G1) Phase Principes Généraux de Construction (PGC)		Première adaptation des futurs ouvrages aux spécificités du site	Première identification des risques pour les futurs ouvrages	Fonctions des données existantes et de la complexité géotechnique
Étape 2 : Etude géotechnique de conception (G2)	APD/AVP	Etude géotechnique de conception (G2) Phase Avant-projet (AVP)		Définition et comparaison des solutions envisageables pour le projet	Mesures préventives pour la réduction des risques identifiés, mesures correctives pour les risques résiduels avec détection au plus tôt de leur survenance	Fonction du site et de la complexité du projet (<i>choix constructifs</i>)
	PRO	Etudes géotechniques de conception (G2) Phase Projet (PRO)		Conception et justifications du projet		Fonction du site et de la complexité du projet (<i>choix constructifs</i>)
	DCE/ACT	Etude géotechnique de conception (G2) Phase DCE/ACT		Consultation sur le projet de base/choix de l'entreprise et mise au point du contrat de travaux		
Étape 3 : Etudes géotechniques de réalisation (G3/G4)		A la charge de l'entreprise	A la charge du maître d'ouvrage			
	EXE/VISA	Etude de suivi géotechniques d'exécution (G3) Phase Etude (en interaction avec la phase suivi)	Supervision géotechnique d'exécution (G4) Phase Supervision de l'étude géotechnique d'exécution (en interaction avec la phase supervision du suivi)	Etude d'exécution conforme aux exigences du projet, avec maîtrise de la qualité, du délai et du coût	Identification des risques résiduels, mesures correctives, contrôle du management des risques résiduels (<i>réalité des actions, vigilance, mémorisation, capitalisation des retours d'expérience</i>)	Fonction des méthodes de construction et des adaptations proposées si des risques identifiés surviennent
	DET/AOR	Etude et suivi géotechniques d'exécutions (G3) Phase Suivi (en interaction avec la Phase Etude)	Supervision géotechnique d'exécution (G4) Phase Supervision du suivi géotechnique d'exécution (en interaction avec la phase Supervision de l'étude)	Exécution des travaux en toute sécurité et en conformité avec les attentes du maître d'ouvrage		Fonction du contexte géotechnique observé et du comportement de l'ouvrage et des avoisinants en cours de travaux
A toute étape d'un projet ou sur un ouvrage existant	Diagnostic	Diagnostic géotechnique (G5)		Influence d'un élément géotechnique spécifique sur le projet ou sur l'ouvrage existant	Influence de cet élément géotechnique sur les risques géotechniques identifiés	Fonction de l'élément géotechnique étudié

ANNEXES

- Annexe 1 : PLAN DE SITUATION
- Annexe 2 : PLAN D'IMPLANTATION
- Annexe 3 : SONDAGES ET ESSAIS
- Annexe 4 : CALCULS FOXTA

Annexe 1
Plan de situation

GEOTEC 2021/07361/REIMS
SAINT-BRICE-COURCELLES (51)
Avenue de la Malle
Crématorium animalier
Plan de situation



Annexe 2
Plan d'implantation



-  Sondage géologique à la tarière et essais pressiométriques **(SP)**
-  Sondage géologique à la tarière et essai de perméabilité de type Porchet **(ST/E)**

Annexe 3
Sondages et essais

Sondage : SP1

Inclinaison/Verticale : 0.00°

Date : 02/09/2021

Site : SAINT-BRICE-COURCELLES

X :

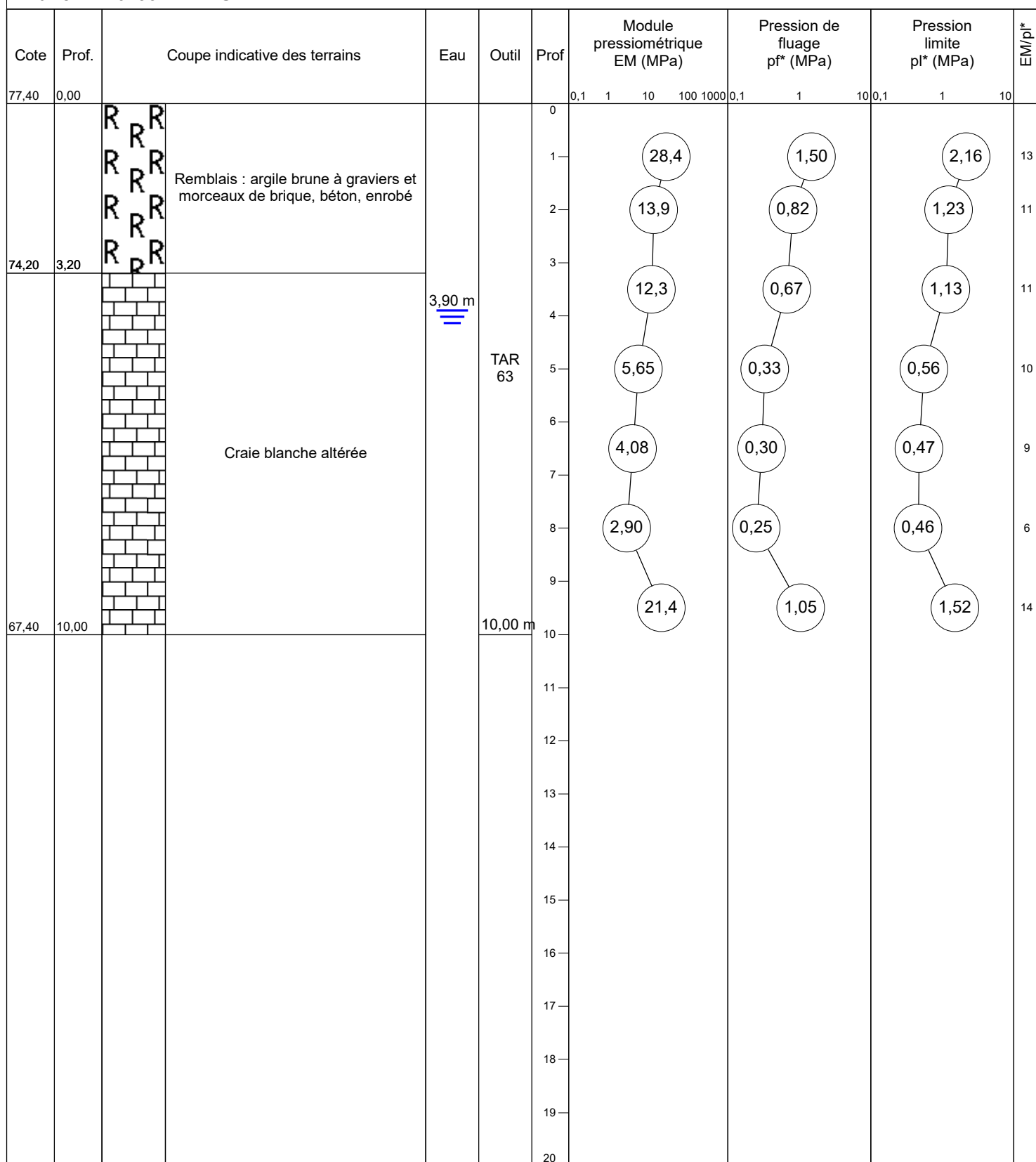
Echelle : 1/100

Y :

Affaire : 21/07361/REIMS

Z : 77.40 m NGF

Page : 1/1



Observations :

EXGTE 3.23

Sondage : SP2

Inclinaison/Verticale : 0.00°

Date : 02/09/2021

Echelle : 1/100

Site : SAINT-BRICE-COURCELLES

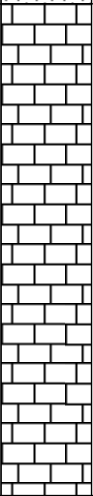
X :

Y :

Affaire : 21/07361/REIMS

Z : 77.35 m NGF

Page : 1/1

Cote	Prof.	Coupe indicative des terrains	Eau	Outil	Prof	Module pressiométrique EM (MPa)	Pression de fluage pf* (MPa)	Pression limite pl* (MPa)	EM/pl*
77,35	0,00				0	0,1 1 10 100 1000	0,1 1 10	0,1 1 10	
					1	14,4	0,65	1,03	14
74,55	2,80				2	3,66	0,37	0,53	7
73,85	3,50				3	16,4	0,69	1,34	12
			4,00 m	TAR 63	4	3,17	0,22	0,34	9
					5	12,4	0,70	0,95	13
					6	8,51	0,46	0,74	12
67,35	10,00				7	10,3	0,63	0,94	11
					8				
					9				
					10				
					11				
					12				
					13				
					14				
					15				
					16				
					17				
					18				
					19				
					20				

Observations :

EXGTE 3.23

Inclinaison/Verticale :

Date : 02/09/2021

Echelle : 1/100

Site : SAINT-BRICE-COURCELLES

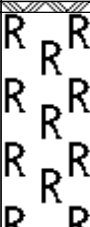
X:

Y:

Affaire : 21/07361/REIMS

Z : 77.60 m NGF

Page : 1/1

Cote	Prof.	Coupe indicative des terrains	Eau	Outil	Ech
77,60 77,45	0,00 0,15				
		Terre végétale			
		Remblais : limon sableux marron / gris à graviers crayeux et morceaux de calcaire, brique, béton, enrobé et plastique			
74,60	3,00				

Observations :

EXGTE 3.23

PROCES-VERBAL ESSAI D'EAU PORCHET										Sondage : ST1/E1				
										Lieu : SAINT-BRICE-COURCELLES				
										Date : 02/09/2021				

Niveau piézométrique : $H_p = \dots$		999,00	m
CAVITE		L = ..	3 m
Profondeur	de 0,00 m	2R =	0,1 m
	à - 3,00 m		
Limite de l'aquifère / H = ...			m
IMPLANTATION DU SONDAGE		X = .. Y = .. Z(NGF) = ..	77,60 m

t(min)	0,00	0,25	0,50	0,75	1,00	2,00	3,00	4,00	5,00	10,00	15,00	20,00	30,00	45,00
Q(t)	0,00	5,2E-06	5,2E-06	5,2E-06	5,2E-06	7,9E-06	5,2E-06	4,2E-05	2,6E-05	1,7E-05	7,9E-06	2,1E-06	5,2E-07	8,7E-08
H_e	0,00	0,01	0,02	0,03	0,04	0,1	0,14	0,46	0,66	1,31	1,61	1,69	1,73	1,74
t(min)	60,00													
Q(t)	1,7E-07						-	-	-	-	-	-	-	-
H_e	1,76													

FIRME : GEOTEC SA 9 Bd de l'EUROPE 21800 QUETIGNY les DIJON	K= 1E-06 m/s
--	--------------

Inclinaison/Verticale :

Date : 02/09/2021

Echelle : 1/100

Site : SAINT-BRICE-COURCELLES

X:

Y:

Affaire : 21/07361/REIMS

Z : 77.35 m NGF

Page : 1/1

Cote	Prof.	Coupe indicative des terrains	Eau	Outil	Ech
77,35 77,20	0,00 0,15				
		Terre végétale			
					
		Remblai : limon sableux marron / gris à graviers crayeux et morceaux de calcaire, brique, béton, enrobé			
74,35	3,00				

Observations :

EXGTE 3.23

PROCES-VERBAL ESSAI D'EAU PORCHET										Sondage : ST2/E2				
										Lieu : SAINT-BRICE-COURCELLES				
										Date : 02/09/2021				

Niveau piézométrique : $H_p = \dots$		999,00	m
CAVITE		L = ..	3 m
Profondeur	de 0,00 m	2R =	0,1 m
	à - 3,00 m		
Limite de l'aquifère / H = ...			m
IMPLANTATION DU SONDAGE		X = .. Y = .. Z(NGF) = ..	77,35 m

t(min)	0,00	0,25	0,50	0,75	1,00	2,00	3,00	4,00	5,00	10,00	15,00	20,00	30,00	45,00
Q(t)	0,00						6,5E-07	6,5E-07		5,2E-07	5,2E-07	2,6E-07	3,9E-07	3,5E-07
H_e	0,00						0,005	0,01	0,01	0,03	0,05	0,06	0,09	0,13
t(min)	60,00													
Q(t)	7,9E-07						-	-	-	-	-	-	-	-
H_e	0,22													

FIRME : GEOTEC SA 9 Bd de l'EUROPE 21800 QUETIGNY les DIJON	K= 6E-07 m/s
---	--------------

PROCES-VERBAL ESSAI D'EAU PORCHET										Sondage : ST3/E3				
										Lieu : SAINT-BRICE-COURCELLES				
										Date : 02/09/2021				

Niveau piézométrique : $H_p = \dots$		999,00	m
CAVITE		L = ..	3 m
Profondeur	de 0,00 m	2R = 0,1 m	
	à - 3,00 m		
Limite de l'aquifère / H = ... m			
IMPLANTATION DU SONDAGE		X = ..	
		Y = ..	
		Z(NGF) = ..	77,75 m

t(min)	0,00	0,25	0,50	0,75	1,00	2,00	3,00	4,00	5,00	10,00	15,00	20,00	30,00	45,00
Q(t)	0,00		5,2E-06	5,2E-06		3,9E-06	1,3E-06	2,6E-06	1,3E-06	1,8E-06	1,3E-06	1,6E-06	1,4E-06	1,1E-06
H_e	0,00		0,01	0,02	0,02	0,05	0,06	0,08	0,09	0,16	0,21	0,27	0,38	0,51
t(min)	60,00													
Q(t)	9,6E-07						-	-	-	-	-	-	-	-
H_e	0,62													

FIRME : GEOTEC SA 9 Bd de l'EUROPE 21800 QUETIGNY les DIJON	K= 2E-06 m/s
--	---------------------

Annexe 4
Calculs Foxta

Données

Titre du projet : SAINT-BRICE-COURCELLES (pieu n°1)

Numéro d'affaire : 21/07361/REIMS

Commentaires : N/A

Titre du calcul : Titre du calcul

Cadre réglementaire : EC 7 - Norme NF P94-262/A1 (juillet 2018)

Méthode de dimensionnement : A partir des résultats pressiométriques

Traitement des données : Traitement par mesures

Pas du calcul (m) : 0,50

Section de calcul : Section de calcul circulaire

Diamètre de calcul (m) : 0,52

Classe du pieu : 2 - Pieu tarière creuse

Catégorie du pieu : 6 [FTC, FTCD] - Foré tarière creuse simple rotation, ou double rotation

Mode de chargement : Travail en compression

Combinaisons

	ELS-QP	ELS-CARAC	ELU-FOND	ELU-ACC
Pondérations combinées sur Qs,k	0,636	0,778	0,909	1,000
Pondérations combinées sur Qp,k	0,455	0,556	0,909	1,000

Cote de référence (m) : 77,40

Définition des couches de sol

N°	Nom	Couleur	Classe de sol	Zbase	pl*	qsl	kpmax	yR,d1×yR,d2
1	Remblais		Argile, limons	74,40	100,00	0,01	1,30	1,265
2	Couche 4		Craie	57,40	750,00	98,42	1,60	1,540

Critère de calcul : Charge imposée en tête

Charge en tête (kN)

Critère appliqué à la combinaison ELS-QP : 500,00

Critère appliqué à la combinaison ELS-CARAC : 0,00

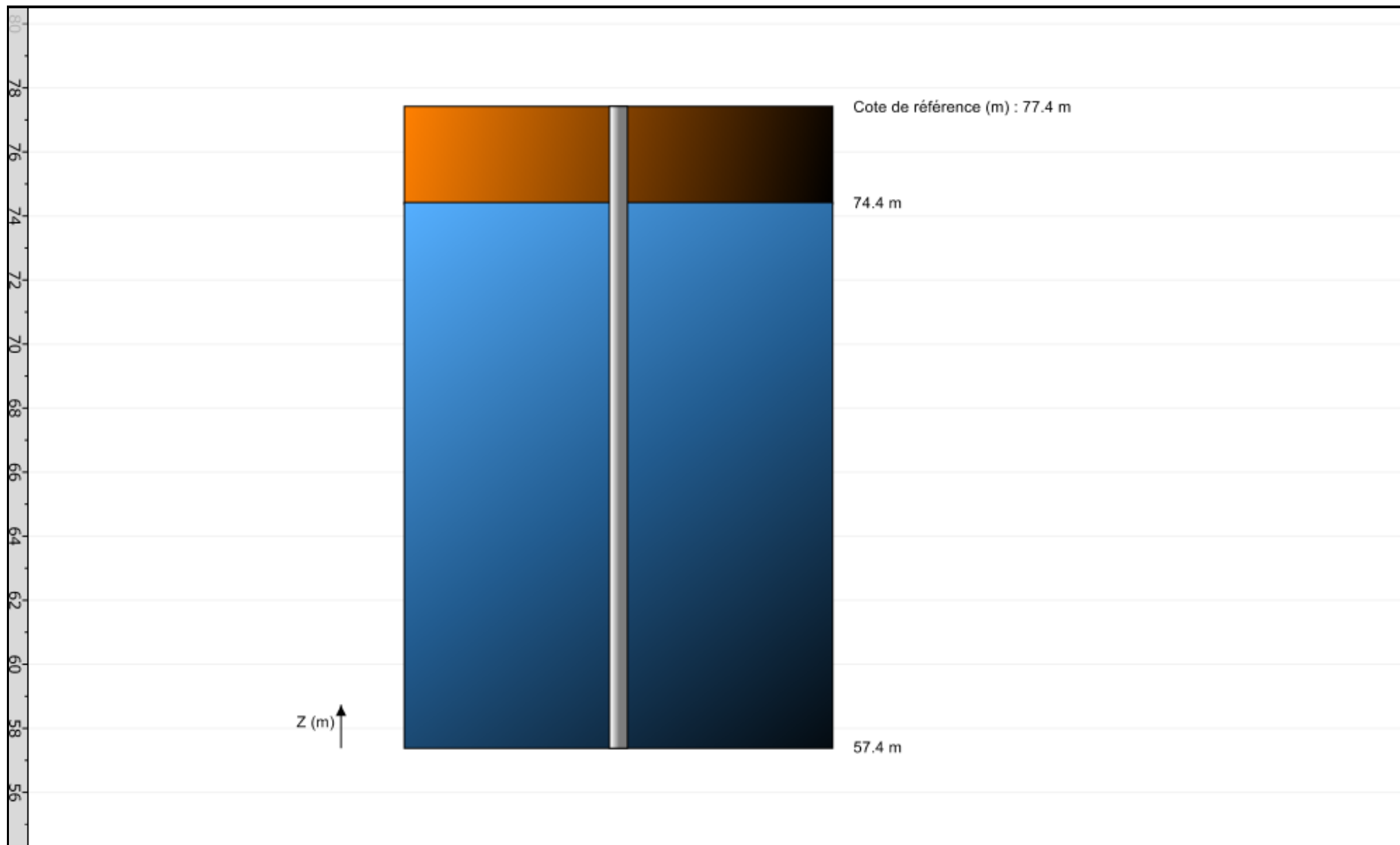
Critère appliqué à la combinaison ELU-FOND : 0,00

Critère appliqué à la combinaison ELU-ACC : 0,00

Appliquer un facteur réducteur d'effet de groupe : Non

Contrôle de la résistance structurale de la section : Non

Onglet "Paramètres généraux"



File : C:\Users\cdeforge\AppData\Local\Temp\Terrasol\FoXta v4\8504\FP.0.resu

Calcul réalisé le : 21/09/2021 à 18h31
par : GEOTEC

Options du calcul :

- calcul basé sur des paramètres issus du pressiomètre de Ménard
- calcul selon les règles de la norme NF P 94 262
- profil de pression limite pl* défini par points de mesure
- pour pieu de catégorie : 6
- pour pieu travaillant en compression

Combinaisons	ELS-QP	ELS-CARA	ELU-FOND	ELU-ACC
Frottement	0.636	0.778	0.909	1.000
Pointe	0.455	0.556	0.909	1.000

Cote de référence : 77.400

Section du pieu : 0.212
Périmètre : 1.634

Caractéristiques des couches (données utilisateur)

couche	base	pl*	qsl	kpmin	kpmax	gamrd
01	74.40	100.0	0.01	1.00	1.30	1.26
02	57.40	750.0	98.42	1.00	1.60	1.54

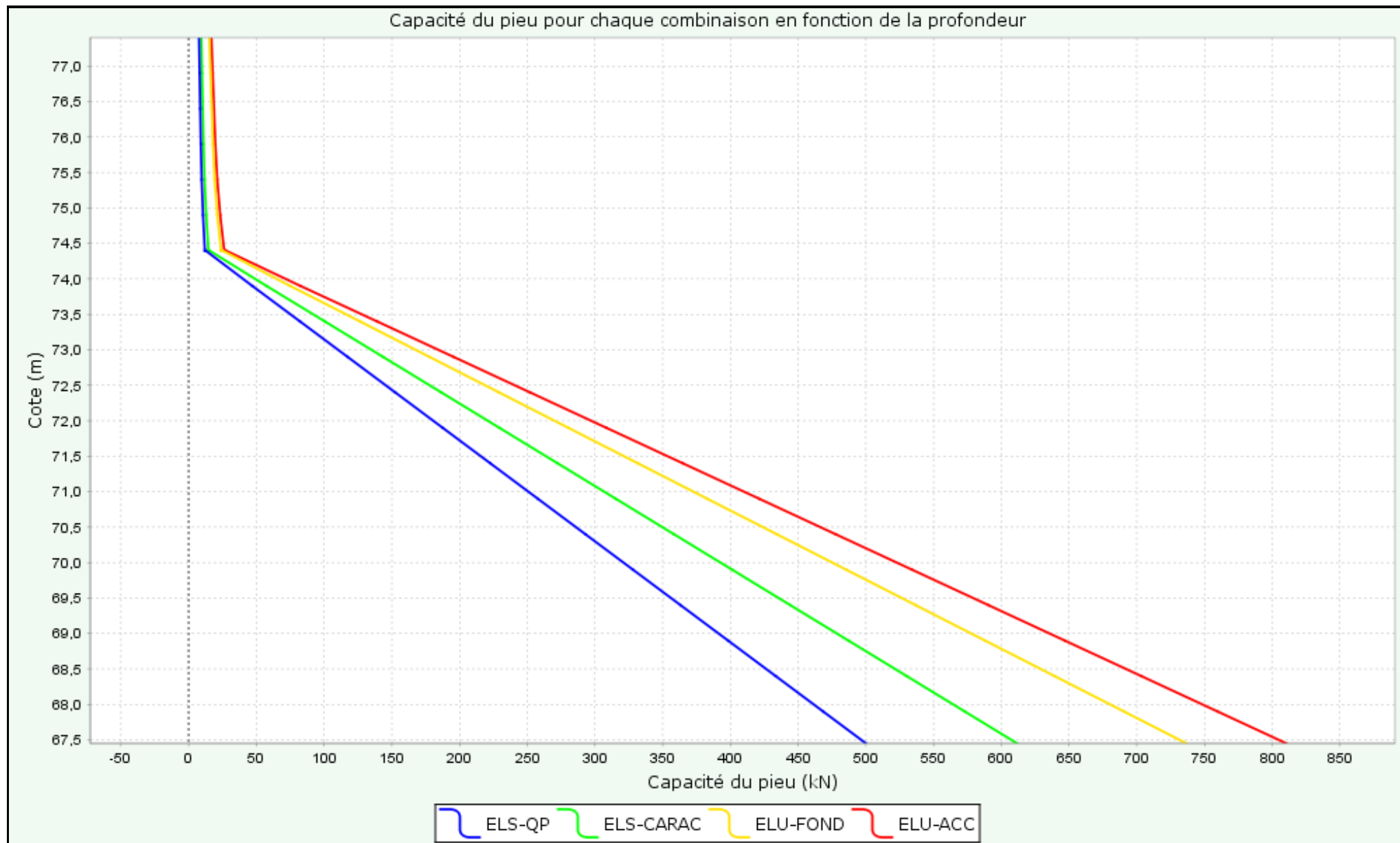
Pas du calcul : 0.50

 SOLUTION

Calcul à charge imposée : Q = 500.0 combinaison dimensionnante : ELS-QP

couche	cote	qsl	ple	kp	Qs	Qp	ELS-QP	ELS-CARA	ELU-FOND	ELU-ACC
01	77.40	0.01	100.0	1.000	0.0	21.2	7.6	9.3	15.3	16.8
01	76.90	0.01	100.0	1.058	0.0	22.5	8.1	9.9	16.1	17.8
01	76.40	0.01	100.0	1.115	0.0	23.7	8.5	10.4	17.0	18.7
01	75.90	0.01	100.0	1.173	0.0	24.9	9.0	11.0	17.9	19.7
01	75.40	0.01	102.4	1.225	0.0	26.6	9.6	11.7	19.2	21.1
01	74.90	0.01	109.6	1.263	0.0	29.4	10.6	12.9	21.2	23.3
01	74.40	0.01	121.5	1.285	0.0	33.2	12.0	14.6	23.9	26.2
01	74.40	0.01	121.5	1.285	0.0	33.2	12.0	14.6	23.9	26.2
02	74.40	98.42	128.7	1.538	0.0	42.0	12.4	15.2	24.8	27.3
02	73.90	98.42	138.2	1.592	80.4	46.7	47.0	57.5	75.1	82.6
02	73.40	98.42	157.4	1.600	160.8	53.5	82.2	100.6	126.5	139.2
02	72.90	98.42	176.5	1.600	241.2	60.0	117.3	143.5	177.8	195.6
02	72.40	98.42	195.6	1.600	321.6	66.5	152.5	186.5	229.1	252.0
02	71.90	98.42	214.7	1.600	402.0	73.0	187.6	229.4	280.4	308.4
02	71.40	98.42	233.8	1.600	482.4	79.5	222.7	272.4	331.6	364.8
02	70.90	98.42	252.9	1.600	562.8	85.9	257.8	315.4	382.9	421.3
02	70.40	98.42	272.1	1.600	643.2	92.4	292.9	358.3	434.2	477.7
02	69.90	98.42	291.2	1.600	723.6	98.9	328.1	401.3	485.5	534.1
02	69.40	98.42	310.3	1.600	804.0	105.4	363.2	444.2	536.8	590.5
02	68.90	98.42	329.4	1.600	884.3	111.9	398.3	487.2	588.1	646.9
02	68.40	98.42	348.5	1.600	964.7	118.4	433.4	530.1	639.4	703.4
02	67.90	98.42	367.6	1.600	1045.1	124.9	468.5	573.1	690.6	759.8
02	67.45	98.42	384.8	1.600	1117.1	130.7	500.0	611.6	736.6	810.3

Capacité du pieu pour chaque combinaison en fonction de la profondeur



Données

Titre du projet : SAINT-BRICE-COURCELLES (pieu n°1)

Numéro d'affaire : 21/07361/REIMS

Commentaires : N/A

Titre du calcul : Titre du calcul

Cadre réglementaire : EC 7 - Norme NF P94-262/A1 (juillet 2018)

Méthode de dimensionnement : A partir des résultats pressiométriques

Traitement des données : Traitement par mesures

Pas du calcul (m) : 0,50

Section de calcul : Section de calcul circulaire

Diamètre de calcul (m) : 0,62

Classe du pieu : 2 - Pieu tarière creuse

Catégorie du pieu : 6 [FTC, FTCD] - Foré tarière creuse simple rotation, ou double rotation

Mode de chargement : Travail en compression

Combinaisons

	ELS-QP	ELS-CARAC	ELU-FOND	ELU-ACC
Pondérations combinées sur Qs,k	0,636	0,778	0,909	1,000
Pondérations combinées sur Qp,k	0,455	0,556	0,909	1,000

Cote de référence (m) : 77,40

Définition des couches de sol

N°	Nom	Couleur	Classe de sol	Zbase	pl*	qsl	kpmax	yR,d1×yR,d2
1	Remblais		Argile, limons	74,40	100,00	0,01	1,30	1,265
2	Couche 4		Craie	57,40	750,00	98,42	1,60	1,540

Critère de calcul : Charge imposée en tête

Charge en tête (kN)

Critère appliqué à la combinaison ELS-QP : 500,00

Critère appliqué à la combinaison ELS-CARAC : 0,00

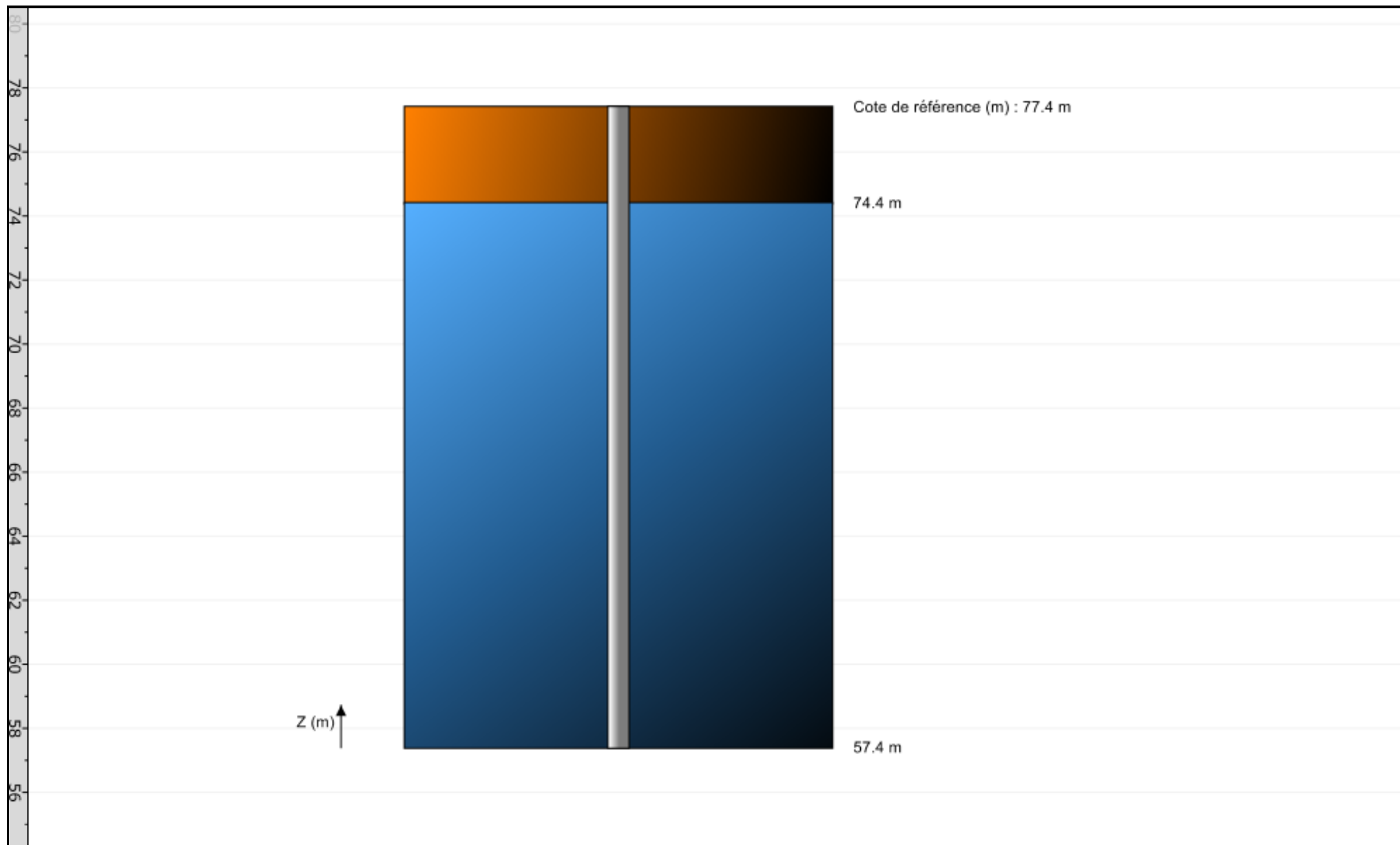
Critère appliqué à la combinaison ELU-FOND : 0,00

Critère appliqué à la combinaison ELU-ACC : 0,00

Appliquer un facteur réducteur d'effet de groupe : Non

Contrôle de la résistance structurale de la section : Non

Onglet "Paramètres généraux"



File : C:\Users\cdeforge\AppData\Local\Temp\Terrasol\FoXta v4\1848\FP.0.resu

Calcul réalisé le : 22/09/2021 à 10h34
par : GEOTEC

Options du calcul :

- calcul basé sur des paramètres issus du pressiomètre de Ménard
- calcul selon les règles de la norme NF P 94 262
- profil de pression limite pl* défini par points de mesure
- pour pieu de catégorie : 6
- pour pieu travaillant en compression

Combinaisons	ELS-QP	ELS-CARA	ELU-FOND	ELU-ACC
Frottement	0.636	0.778	0.909	1.000
Pointe	0.455	0.556	0.909	1.000

Cote de référence : 77.400

Section du pieu : 0.302
Périmètre : 1.948

Caractéristiques des couches (données utilisateur)

couche	base	pl*	qsl	kpmin	kpmax	gamrd
01	74.40	100.0	0.01	1.00	1.30	1.26
02	57.40	750.0	98.42	1.00	1.60	1.54

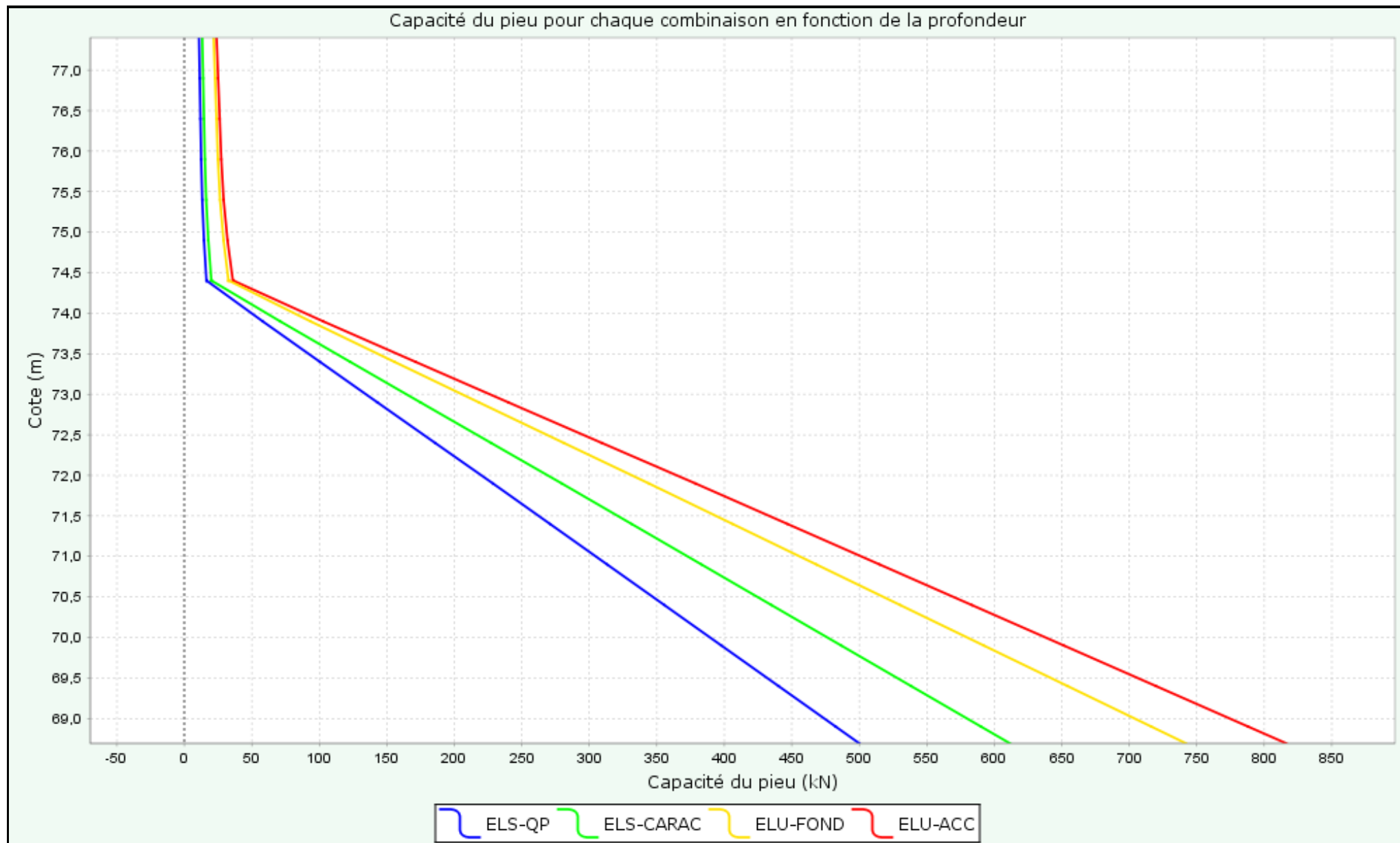
Pas du calcul : 0.50

 SOLUTION

Calcul à charge imposée : Q = 500.0 combinaison dimensionnante : ELS-QP

couche	cote	qsl	ple	kp	Qs	Qp	ELS-QP	ELS-CARA	ELU-FOND	ELU-ACC
01	77.40	0.01	100.0	1.000	0.0	30.2	10.9	13.3	21.7	23.9
01	76.90	0.01	100.0	1.048	0.0	31.7	11.4	13.9	22.8	25.0
01	76.40	0.01	100.0	1.097	0.0	33.1	11.9	14.6	23.8	26.2
01	75.90	0.01	100.0	1.145	0.0	34.6	12.5	15.2	24.9	27.4
01	75.40	0.01	102.4	1.189	0.0	36.8	13.2	16.2	26.4	29.1
01	74.90	0.01	109.6	1.221	0.0	40.4	14.5	17.8	29.1	32.0
01	74.40	0.01	121.5	1.239	0.1	45.4	16.4	20.0	32.7	36.0
01	74.40	0.01	121.5	1.239	0.1	45.4	16.4	20.0	32.7	36.0
02	74.40	98.42	128.7	1.451	0.1	56.4	16.7	20.4	33.3	36.7
02	73.90	98.42	138.2	1.497	95.9	62.5	58.1	71.0	93.5	102.8
02	73.40	98.42	157.4	1.516	191.8	72.0	100.5	122.9	155.7	171.3
02	72.90	98.42	176.5	1.541	287.6	82.1	143.0	174.9	218.2	240.1
02	72.40	98.42	195.6	1.570	383.5	92.7	185.8	227.2	281.1	309.2
02	71.90	98.42	214.7	1.600	479.3	103.7	228.6	279.6	344.1	378.6
02	71.40	98.42	233.8	1.600	575.2	112.9	270.9	331.4	406.2	446.8
02	70.90	98.42	252.9	1.600	671.0	122.2	313.2	383.1	468.2	515.1
02	70.40	98.42	272.1	1.600	766.9	131.4	355.5	434.9	530.2	583.3
02	69.90	98.42	291.2	1.600	862.7	140.7	397.9	486.6	592.3	651.5
02	69.40	98.42	310.3	1.600	958.6	149.9	440.2	538.4	654.3	719.8
02	68.90	98.42	329.4	1.600	1054.4	159.1	482.5	590.1	716.3	788.0
02	68.69	98.42	337.3	1.600	1094.1	162.9	500.0	611.6	742.0	816.3

Capacité du pieu pour chaque combinaison en fonction de la profondeur





PC

Crématorium animalier

Parc d'activité de la Malle - Lot B
Saint-Brice-Courcelles (51370)

Maître d'Oeuvre

LBA architecture

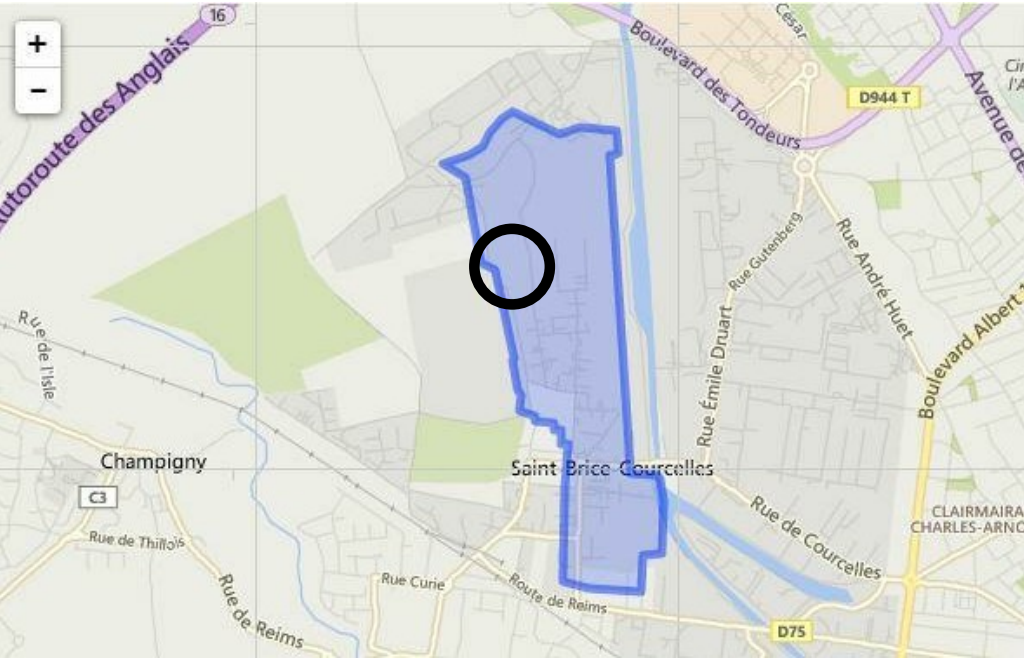
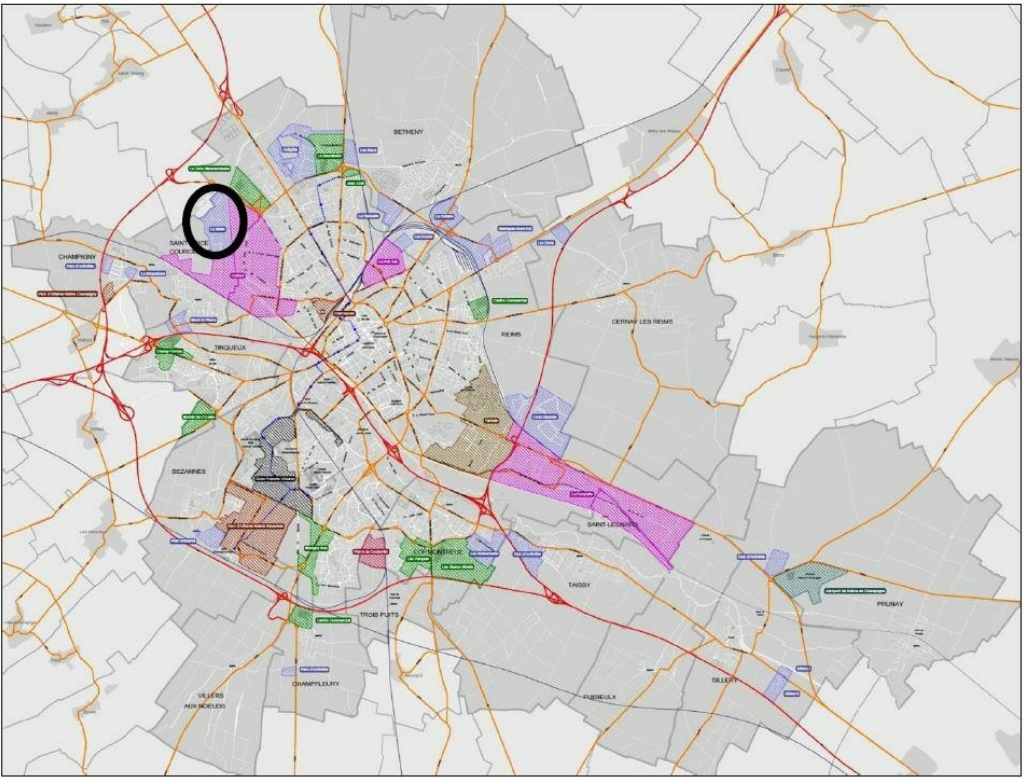
173 bis rue de Charenton, 75012 Paris
SIÈGE: 83 rue de Reuilly, 75012 Paris
T : 01 84 25 46 77
M : contact@lba-architecture.com
www.lba-architecture.com

Chef de projet

K. Nizard

Maître d'Ouvrage

SELESTE



AGENCE
URBANISME
SAINT-BRICE-COURCELLES

Plan Local d'Urbanisme
Commune de :
SAINT-BRICE-COURCELLES

Modification n°2
Dossier de division

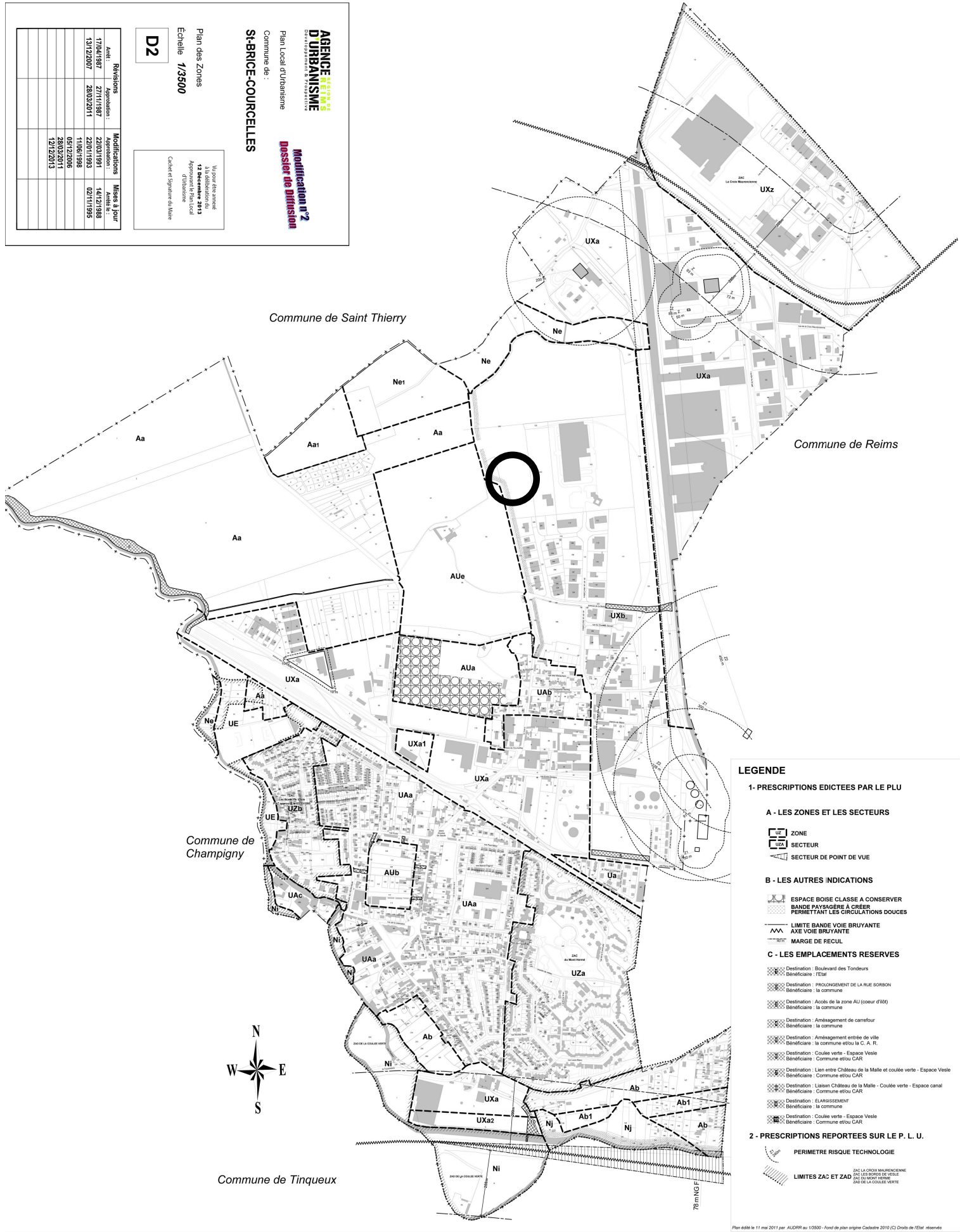
Plan des Zones
Echelle 1/3500

D2

Visuel de la parcelle
N° de parcelle :
12
Approuvé le 12/12/2013
O. Dubouche
Chef et Signataire du Plan

Revisions

Date	Intitulé	Modifications	Mise à jour
17/04/1987	27/11/1987	22/03/1991	14/02/1988
13/12/2007	28/03/2011	22/01/1993	02/11/1995
		11/06/1998	
		05/12/2006	
		28/03/2011	
		12/12/2013	





Handwritten signature



GÉOMÈTRE-EXPERT
CONSEILLER VALORISER GARANTIR

REIMS (siège social)

Parc d'Affaires Reims Champigny
Allée Jean-Marie Amelin Bâtiment C
51370 CHAMPIGNY
Tél. : 03 26 86 70 60
Fax. : 03 26 88 62 94
e-mail : reims@terra.fr

CHALONS

147 Avenue de Sainte Ménéhould
51000 CHALONS-EN-CHAMPAGNE
Tél. : 03 26 68 91 42
Fax. : 03 26 64 66 78
e-mail : chalons@terra.fr

FISMES

1 Place Albert Camus
51170 FISMES
Tél. : 03 26 48 03 83
Fax. : 03 26 48 18 00
e-mail : fismes@terra.fr

VILLENEUVE SUR AISNE

6 Avenue du Général de Gaulle
02190 GUIGNICOURT
Tél. : 03 23 79 75 44
Fax. : 03 23 79 92 15
e-mail : villeneuve@terra.fr

TERRA

GÉOMÈTRES EXPERTS - INGÉNIERIE VRD

DEPARTEMENT DE LA MARNE
SAINT BRICE COURCELLES

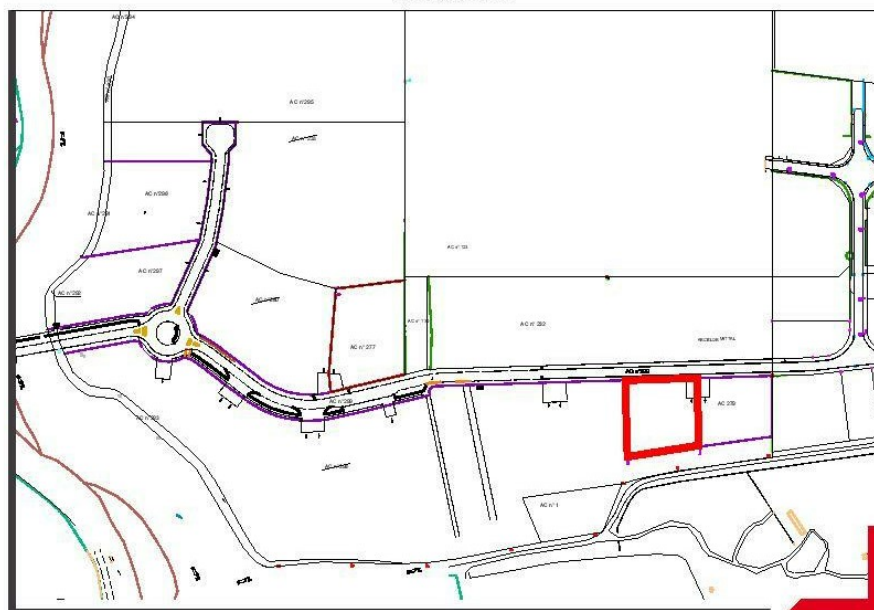
Avenue de la Malle
Section AC N°300 - Superficie : 3097 m²
Parc d'Activités : "LA MALLE"

Communauté Urbaine du Grand Reims

PLAN DE BORNAGE

1/750 ème

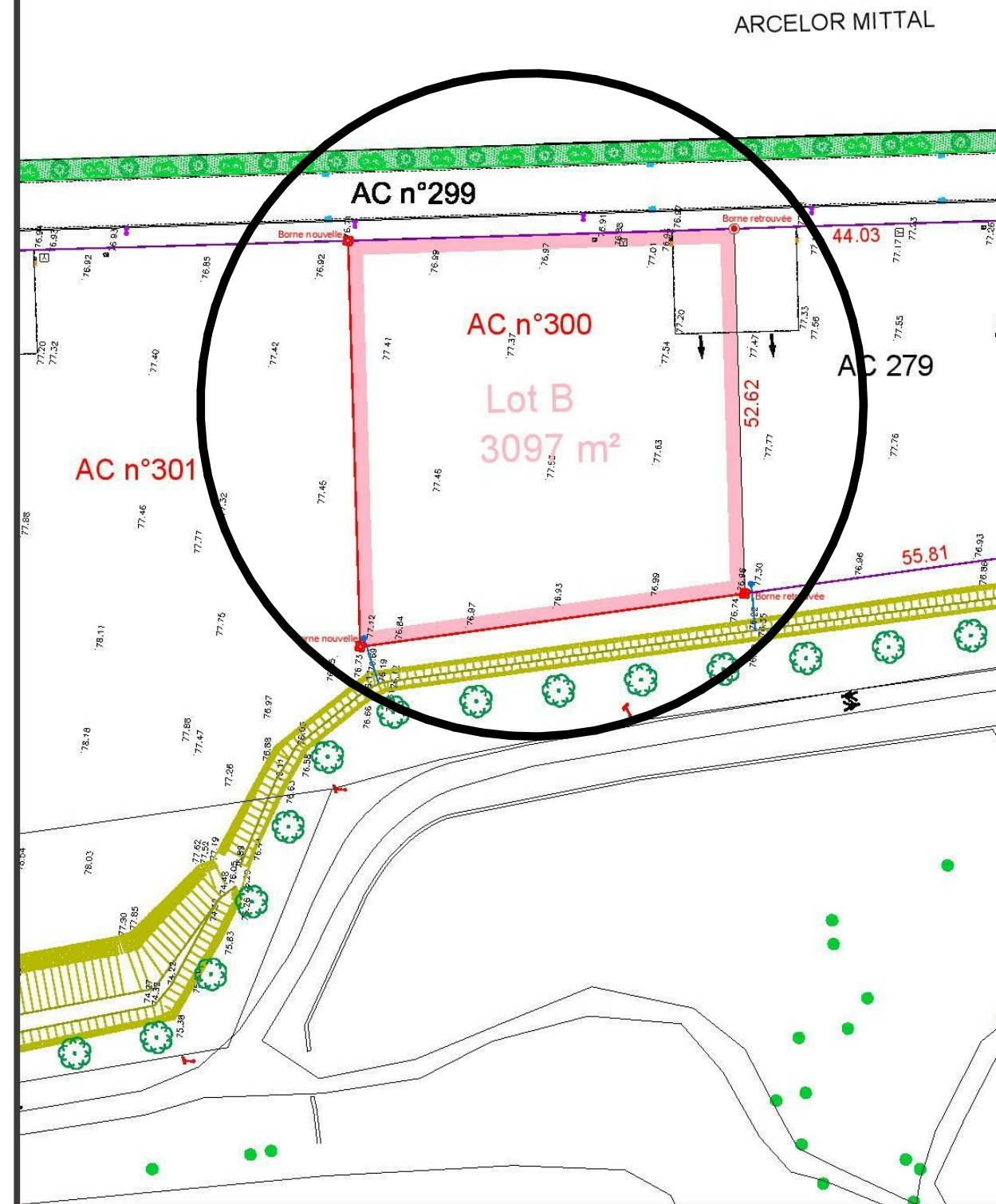
SITUATION



RÉFÉRENCES

N° AFFAIRE : 190887
RÉF. / RESP. : JM/VC
DATE : 19/04/2021

Section/ n° de parcelle de terrain : **Lot. B - 000 AC 300**
Surface du terrain : **3097 m²**



Maître d'Ouvre

LBA ARCHITECTURE
173 bis rue de Charenton
75012 Paris

Maître d'Ouvrage

SELESTE

Projet

Crématorium animalier
Parc d'activité de la Malle - Lot B
Saint-Brice-Courcelles (51370),

Titre planche

Plan de masse existant

Date

24.09.2021

Phase

PC

Indice

0

Echelle

Format

A3

Réf. projet

101

Page

PC 2.1

Toutes les cotes sont données à titre indicatif et ne peuvent pas être utilisées pour la construction.

Handwritten signature

Plan Local d'Urbanisme
Ville de Saint-Brice-Courcelles (51370)

Section/ n° de parcelle de terrain : Lot. B - 000 AC 300
Zone Urbaine : UXb
Surface du terrain : 3097 m²

RAPPEL DES REGLES APPLICABLES A LA ZONE UXb

Article 1 Occupations et utilisations du sol interdites
Sans objet

Article 2 Occupations et utilisations du sol admises sous conditions
Sans objet

Article 3 Accès et voirie

3.1 Voirie :

- Le terrain doit être desservi par une voie publique
- Voies nouvelles automobiles d'au moins 5 m de large
- Si impasse alors aire de retournement

3.2 Accès

Accès carrossable largeur minimum 3.5m (défense contre incendie et protection civile)

Article 6 Implantation des constructions par rapport aux voies et emprises publiques
Limite au moins égale à 5 m

Article 7 Implantation des constructions par rapport aux limites séparatives
Bâtiment joute limite séparative ou distance = h/2 (avec 3 m minimum)

Article 8 Implantation des constructions sur une même unité foncière
Les constructions non contiguës doivent être distante d'au moins 5 m.

Article 9 Emprise au sol
Pas de prescriptions

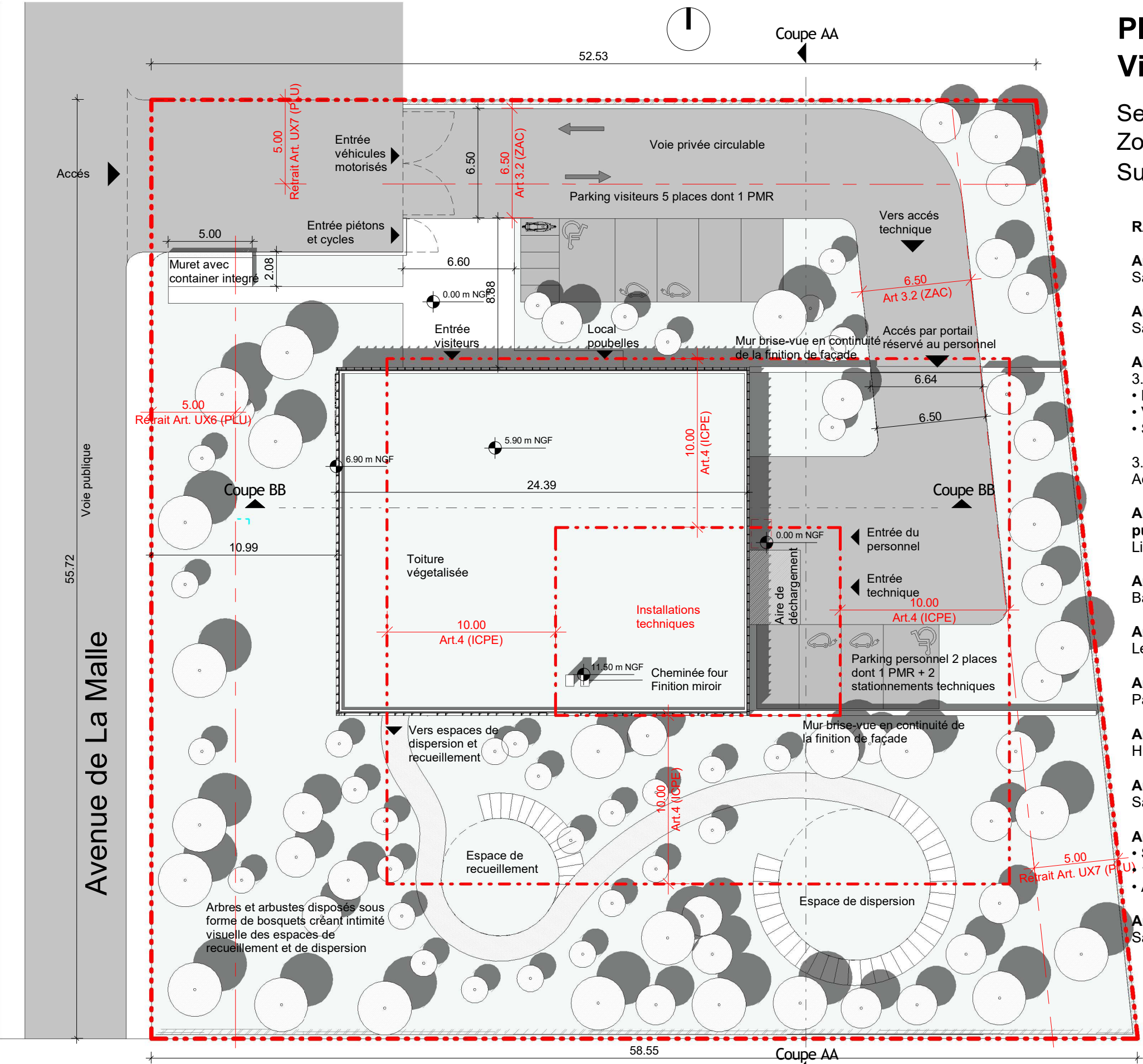
Article 10 Hauteur des constructions
H<15 m du sol naturel

Article 12 Stationnement
Sans objet

Article 13 Espaces libres et plantations

- Surfaces libres de toute constructions doivent être plantées ou aménagées
- 10% doivent être traités en espaces paysagers d'arbres à hautes tiges
- Aires de stationnement plantées à raison d'un arbre pour 4 emplacements

Article 14 COS
Sans objet



Maître d'Oeuvre	Maître d'Ouvrage	Projet	Titre planche	Date	Phase	Indice	Echelle	Format	Réf. projet	Page
LBA ARCHITECTURE 173 bis rue de Charenton 75012 Paris	SELESTE	Crématorium animalier Parc d'activité de la Malle - Lot B Saint-Brice-Courcelles (51370),	Plan masse	24.09.2021	PC	0	1 : 250	A3	101 Julien Hanoka	PC 2.3

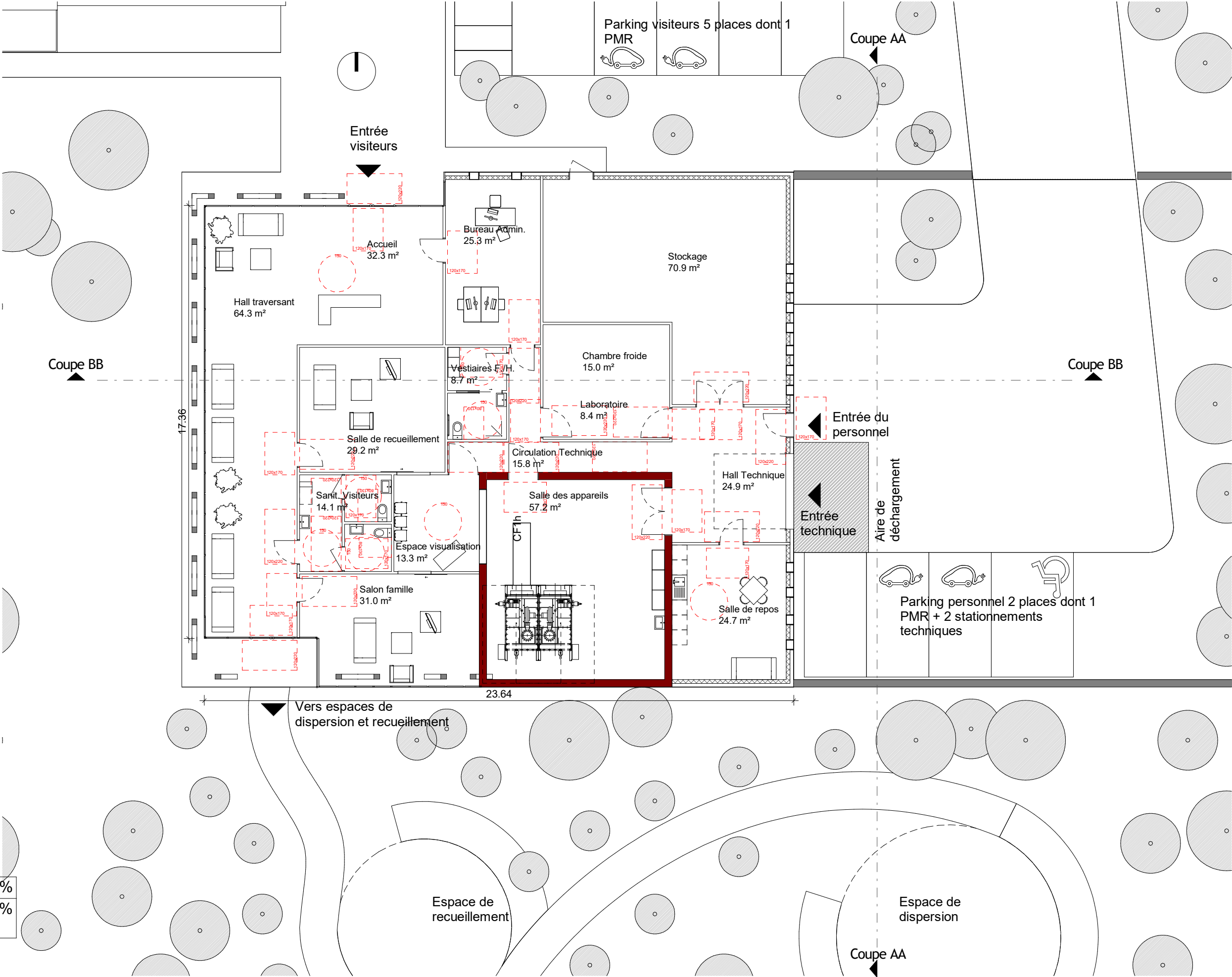
Toutes les cotes sont données à titre indicatif et ne peuvent pas être utilisées pour la construction.

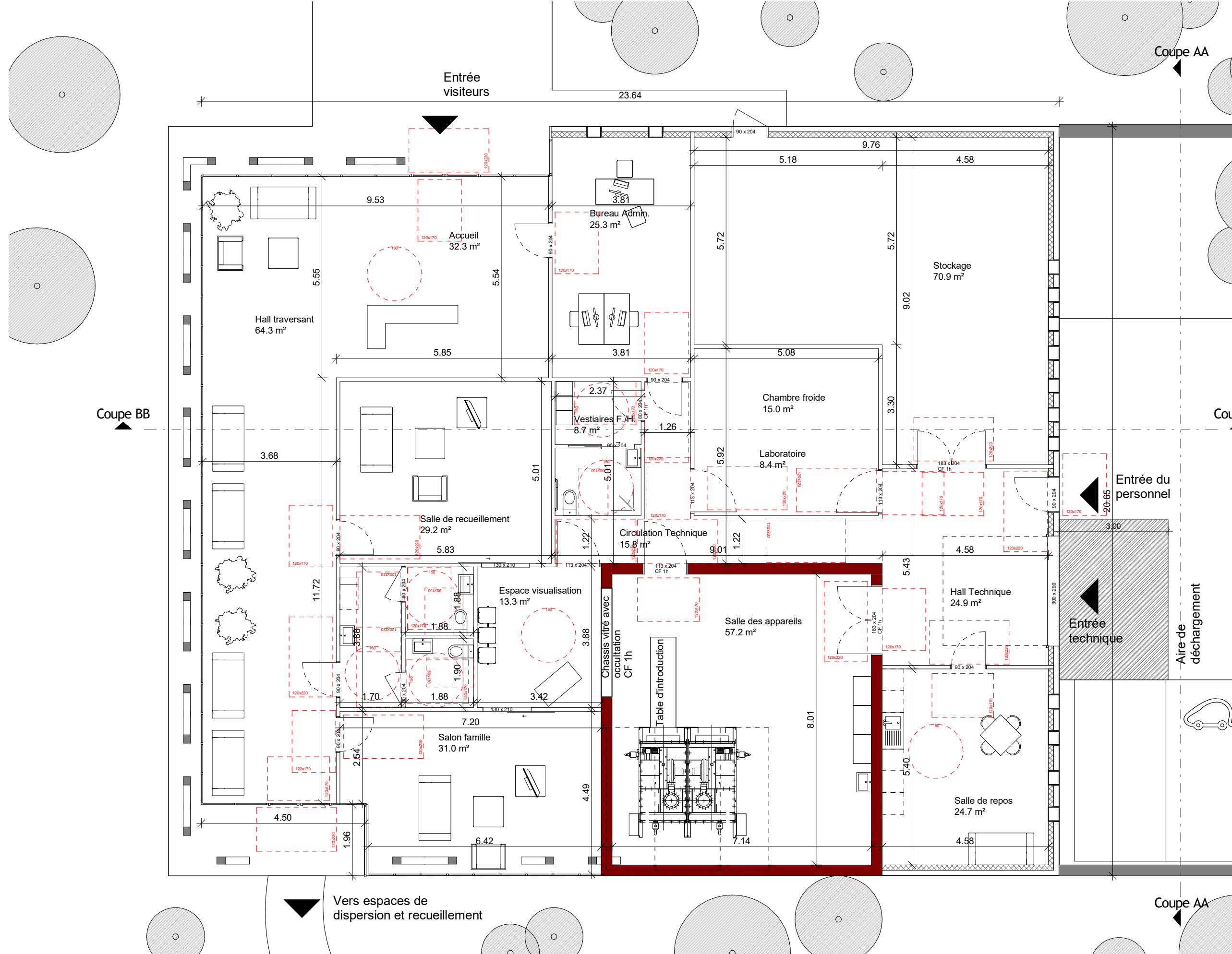
Handwritten signature

Aucun choix des couleurs n'est attribué à la vue

Niveau 0		
Accueil	32 m²	
Bureau Admin.	25 m²	
Salon famille	31 m²	
Salle de recueillement	29 m²	
Sanit. Visiteurs	14 m²	
Hall traversant	64 m²	
Espace visualisation	13 m²	
Espace public	209 m²	
Stockage	71 m²	
Laboratoire	8 m²	
Salle des appareils	57 m²	
Circulation Technique	16 m²	
Chambre froide	15 m²	
Hall Technique	25 m²	
Salle de repos	25 m²	
Vestiaires F./H.	9 m²	
Service technique	226 m²	
Total SHAB	435 m²	

Imperméabilisé	0 m²	0%
Pleine terre	1700 m²	107%





Maître d'Oeuvre

LBA ARCHITECTURE
173 bis rue de Charenton
75012 Paris

Maître d'Ouvrage

SELESTE

Projet

Crématorium animalier
Parc d'activité de la Malle - Lot B
Saint-Brice-Courcelles (51370),

Titre planche

Plan RDC

Date

24.09.2021

Phase

PC

Indice

0

Echelle

1 : 100

Format

A3

Réf. projet

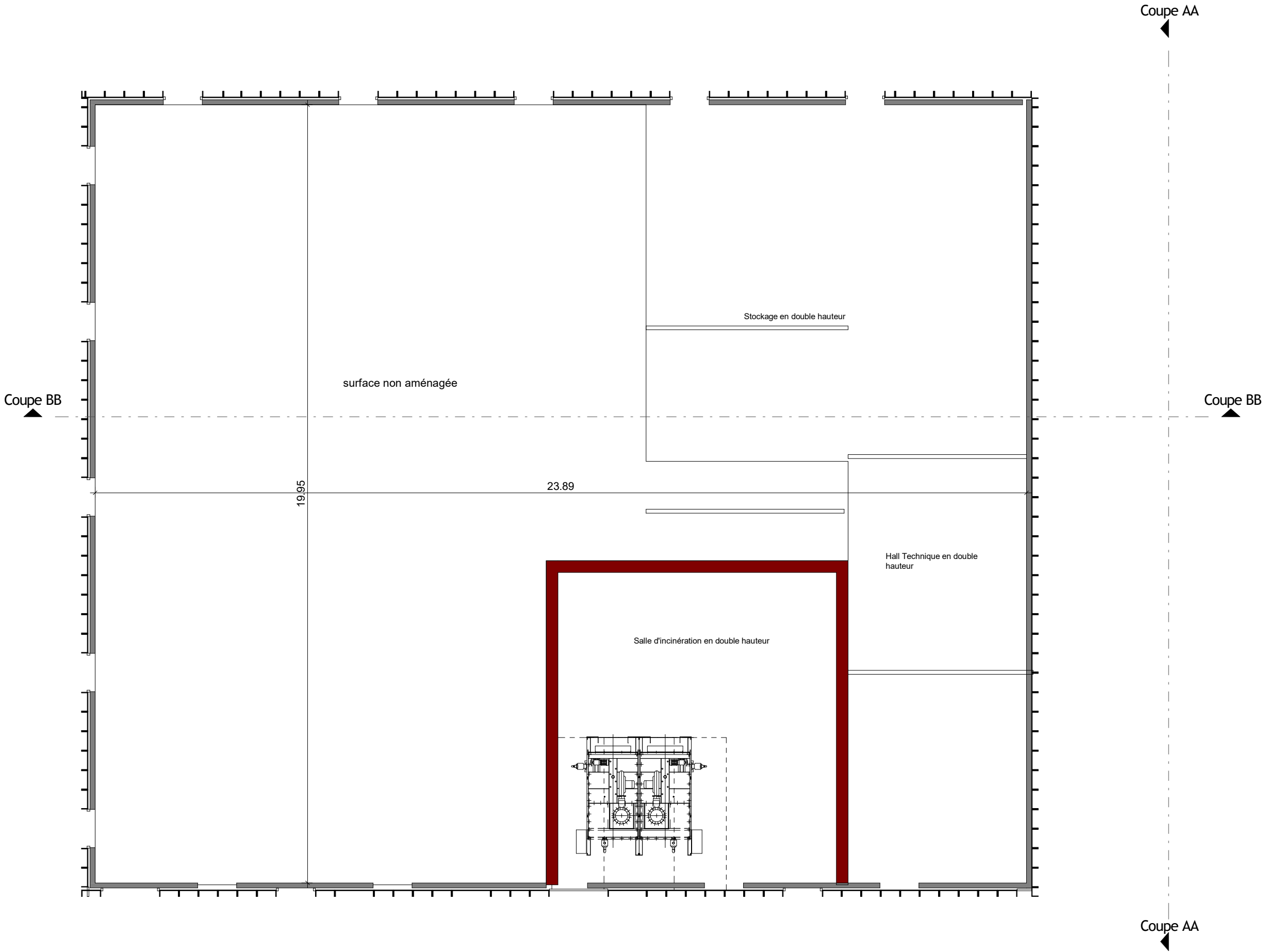
101

Page

PC 3.2

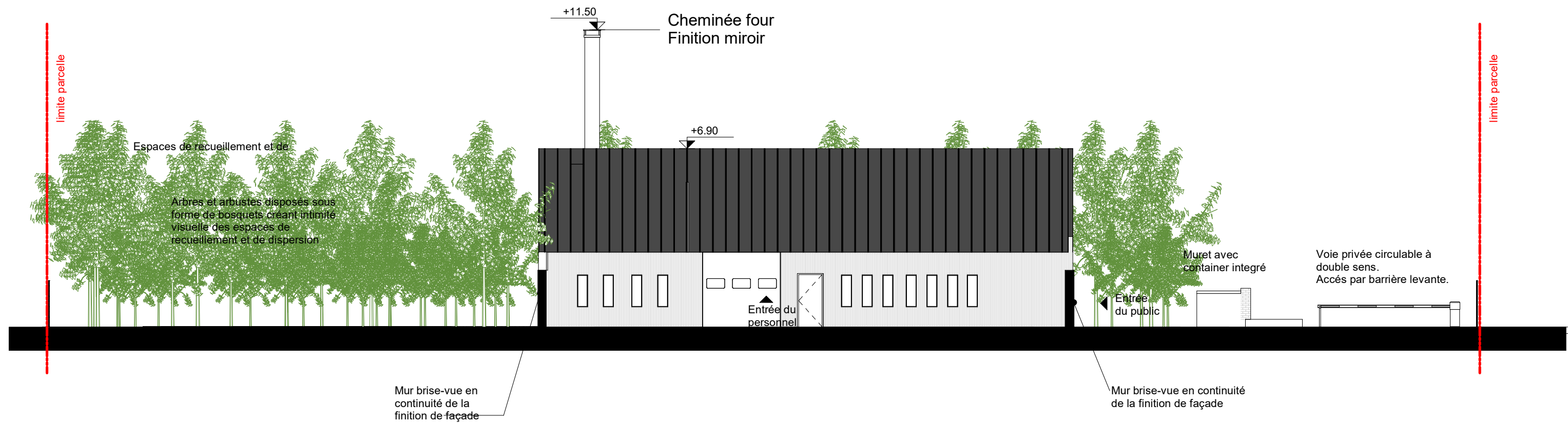
Toutes les cotes sont données à titre indicatif et ne peuvent pas être utilisées pour la construction.

Handwritten signature



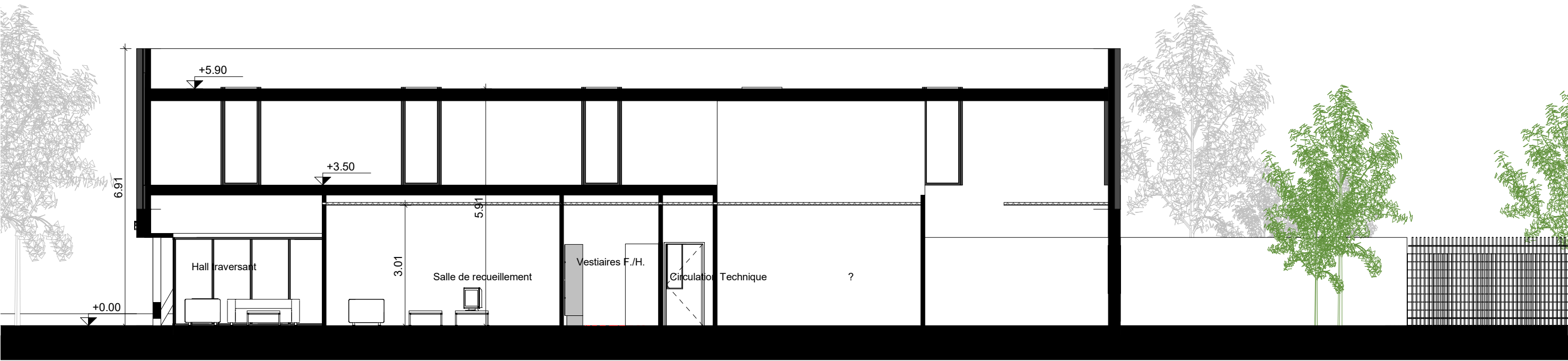
Toutes les cotes sont données à titre indicatif et ne peuvent pas être utilisées pour la construction.

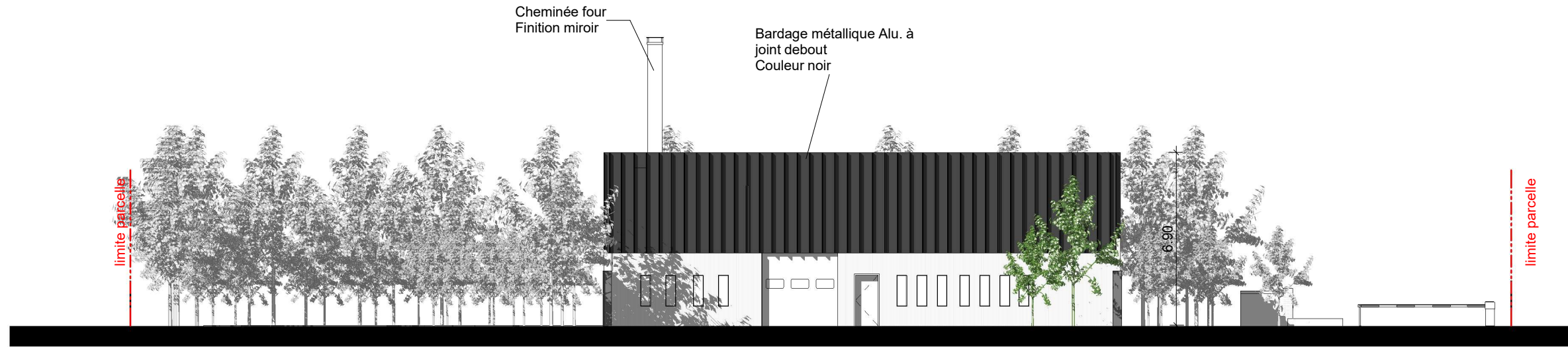
Maître d'Oeuvre		Projet	Titre planche		Date	Phase	Indice	Echelle	Format	Réf. projet	Page
LBA ARCHITECTURE		SELESTE	Crématorium animalier		24.09.2021	PC	0	1 : 100	A3	101	PC 3.3
173 bis rue de Charenton			Parc d'activité de la Malle - Lot B								
75012 Paris			Saint-Brice-Courcelles (51370),								



Maître d'Ouvre	Maître d'Ouvrage	Projet	Titre planche	Date	Phase	Indice	Echelle	Format	Réf. projet	Page
LBA ARCHITECTURE 173 bis rue de Charenton 75012 Paris	SELESTE	Crématorium animalier Parc d'activité de la Malle - Lot B Saint-Brice-Courcelles (51370),	Coupe AA sur le terrain	24.09.2021	PC	0	1 : 150	A3	101 Julien Hanoka	PC 3.4

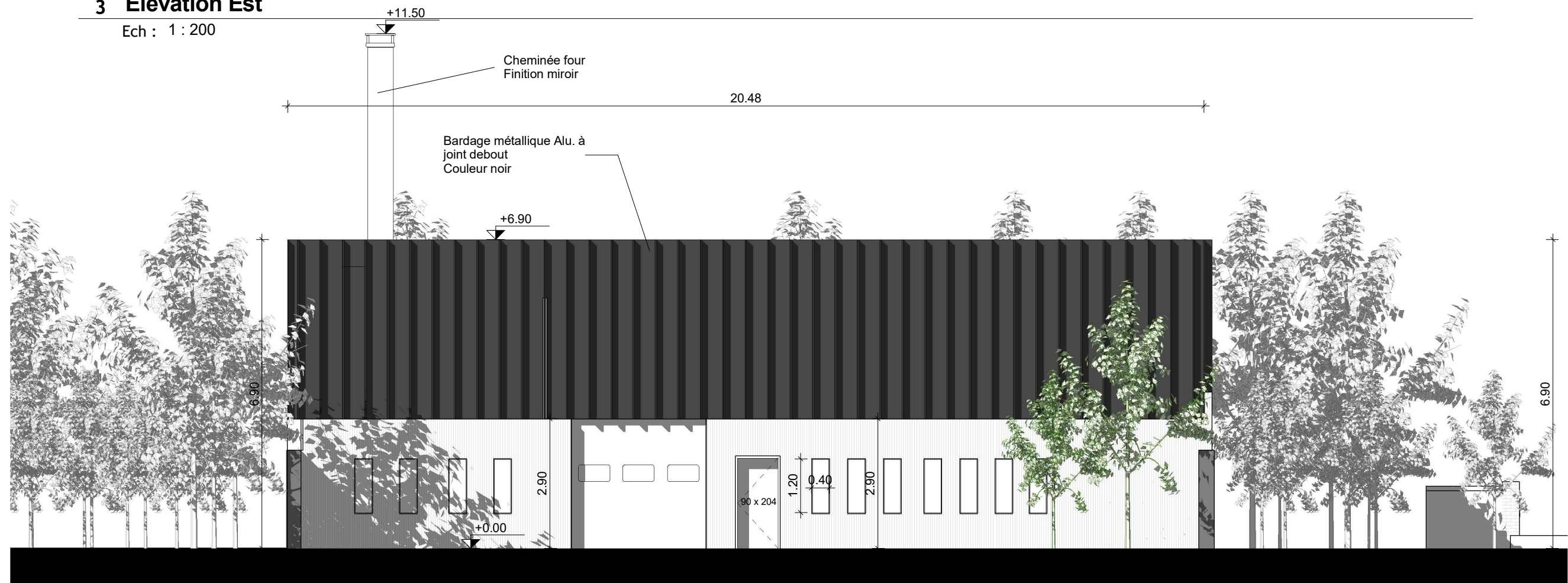
Toutes les cotes sont données à titre indicatif et ne peuvent pas être utilisées pour la construction.





3 Elévation Est

Ech : 1 : 200



1 Elévation Est

Ech : 1 : 100

Maître d'Ouvre

Maître d'Ouvrage

Projet

Titre planche

Date

Phase

Indice

Echelle

Format

Réf. projet

Page

LBA ARCHITECTURE
173 bis rue de Charenton
75012 Paris

SELESTE

Crématorium animalier
Parc d'activité de la Malle - Lot B
Saint-Brice-Courcelles (51370),

Facade est

24.09.2021

PC

0

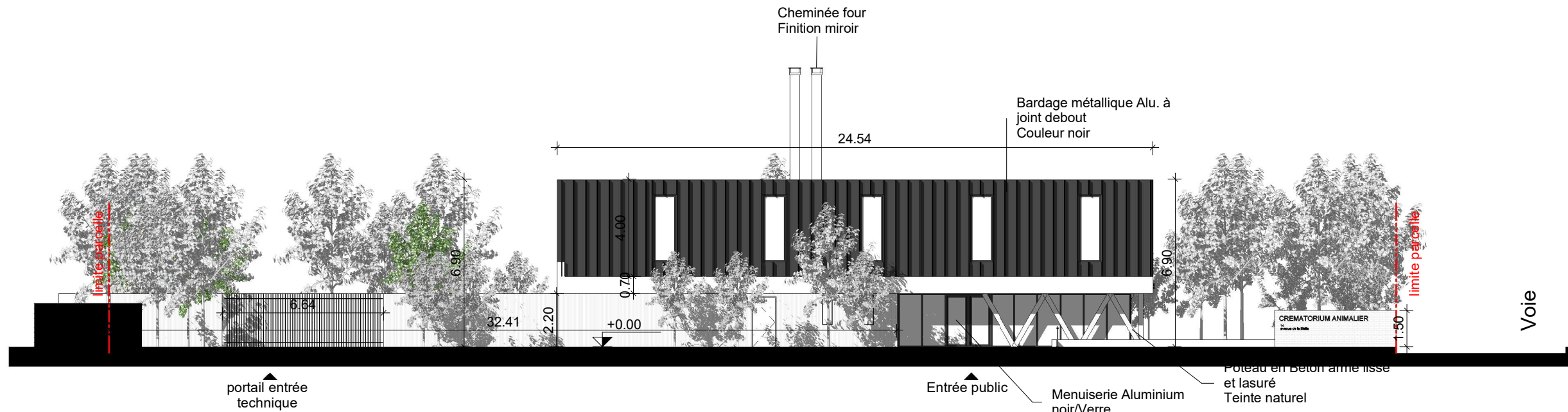
Comme indiqué A3

101

PC 5.1

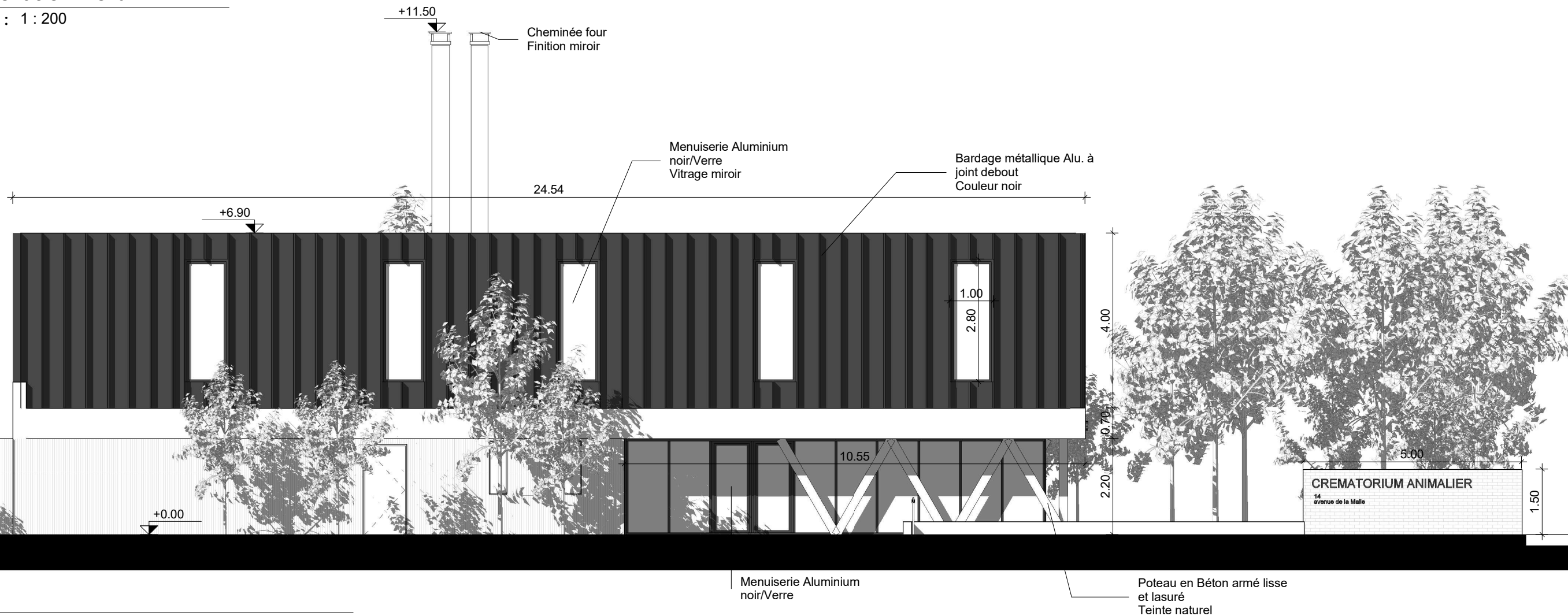
Toutes les cotes sont données à titre indicatif et ne peuvent pas être utilisées pour la construction.

Handwritten signature



1 Elévation Nord

Ech : 1 : 200



2 Elévation Nord

Ech : 1 : 100

Maître d'Oeuvre

LBA ARCHITECTURE
173 bis rue de Charenton
75012 Paris

Maître d'Ouvrage

SELESTE

Projet

Crématorium animalier
Parc d'activité de la Malle - Lot B
Saint-Brice-Courcelles (51370),

Titre planche

Facade sud

Date

24.09.2021

Phase

PC

Indice

0

Echelle

Comme indiqué A3

Réf. projet

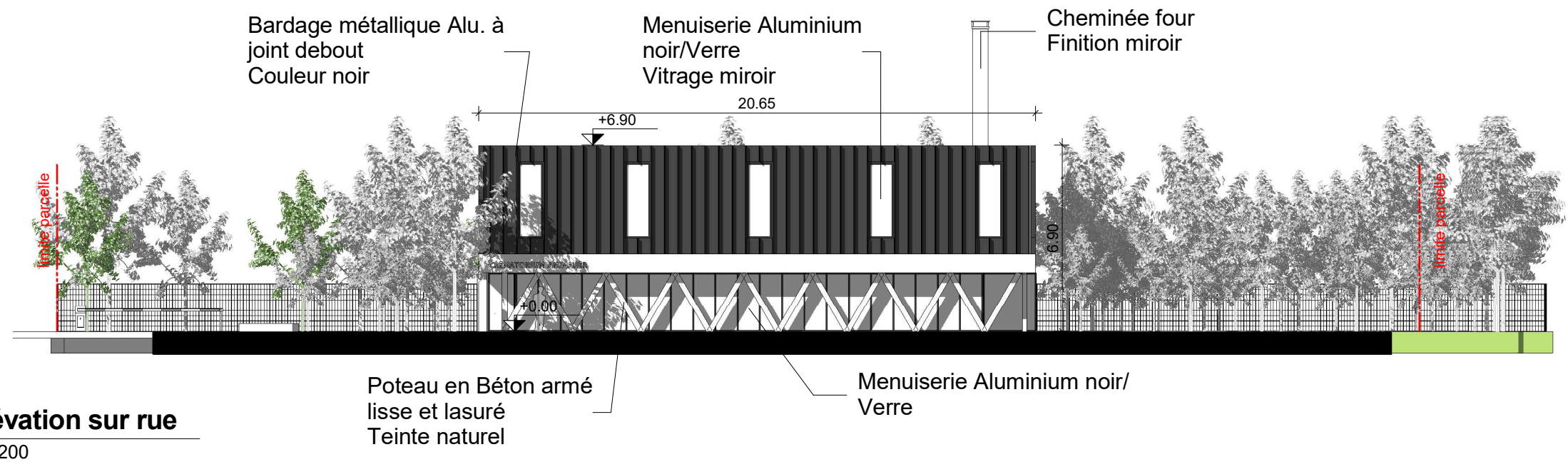
101
Julien Hanoka

Page

PC 5.2

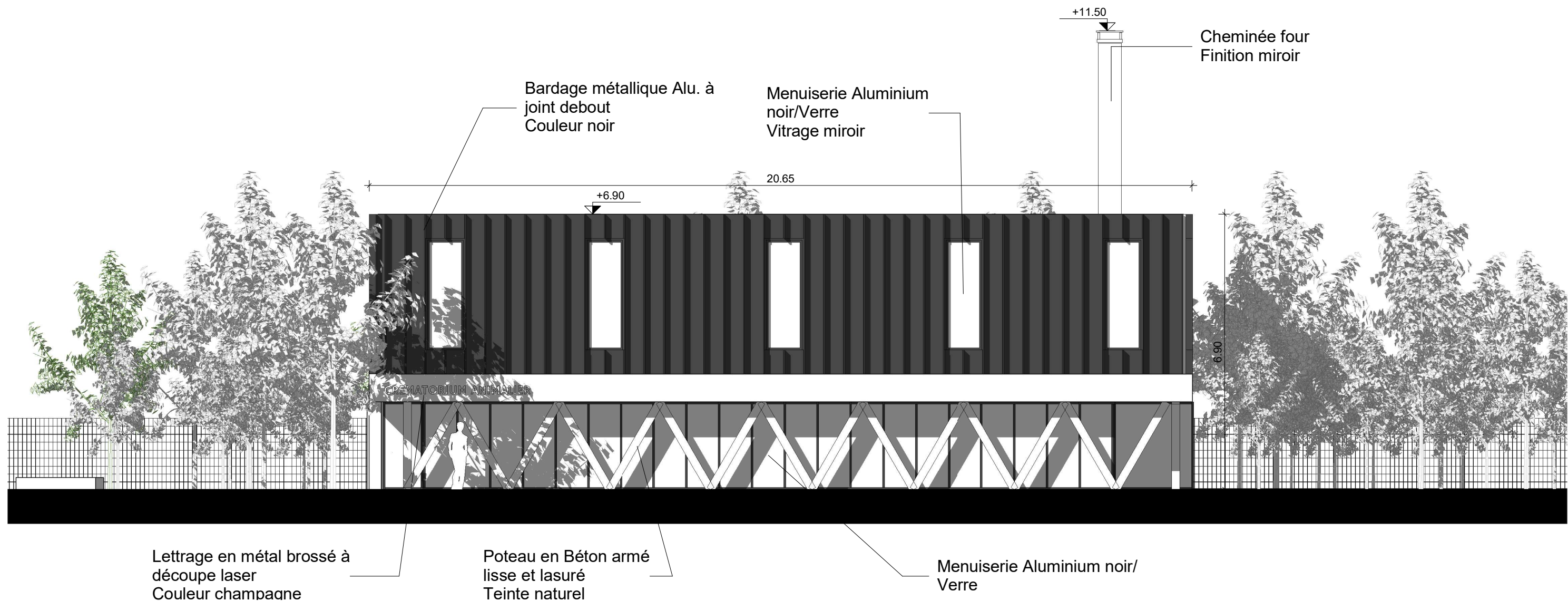
Toutes les cotes sont données à titre indicatif et ne peuvent pas être utilisées pour la construction.

Handwritten signature



1 30_Elévation sur rue

Ech : 1 : 200



2 30_Elévation sur rue Copie 1

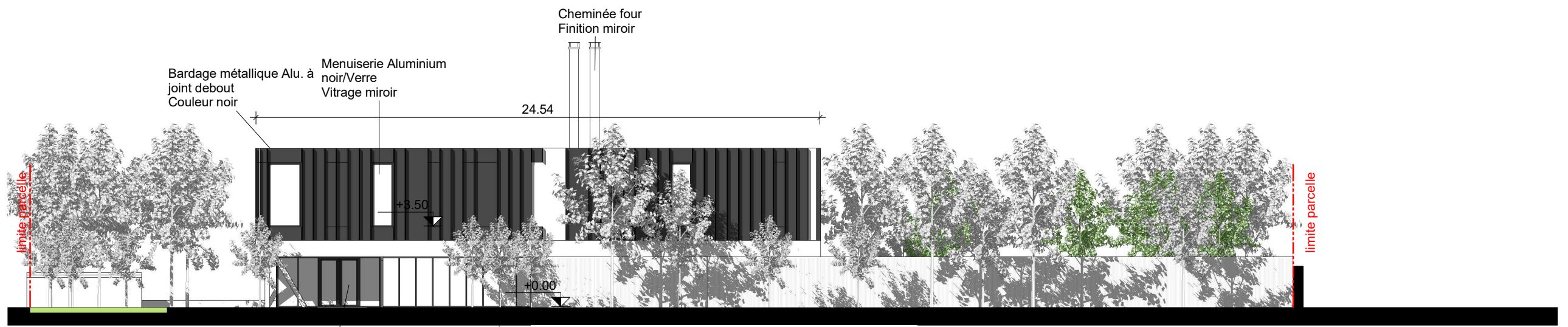
Ech : 1 : 100

Maître d'Ouvre	Maître d'Ouvrage	Projet	Titre planche	Date	Phase	Indice	Echelle	Format	Réf. projet	Page
LBA ARCHITECTURE 173 bis rue de Charenton 75012 Paris	SELESTE	Crématorium animalier Parc d'activité de la Malle - Lot B Saint-Brice-Courcelles (51370),	Facade ouest	24.09.2021	PC	0	Comme indiqué A3	101	Julien Hanoka	PC 5.3

Toutes les cotes sont données à titre indicatif et ne peuvent pas être utilisées pour la construction.

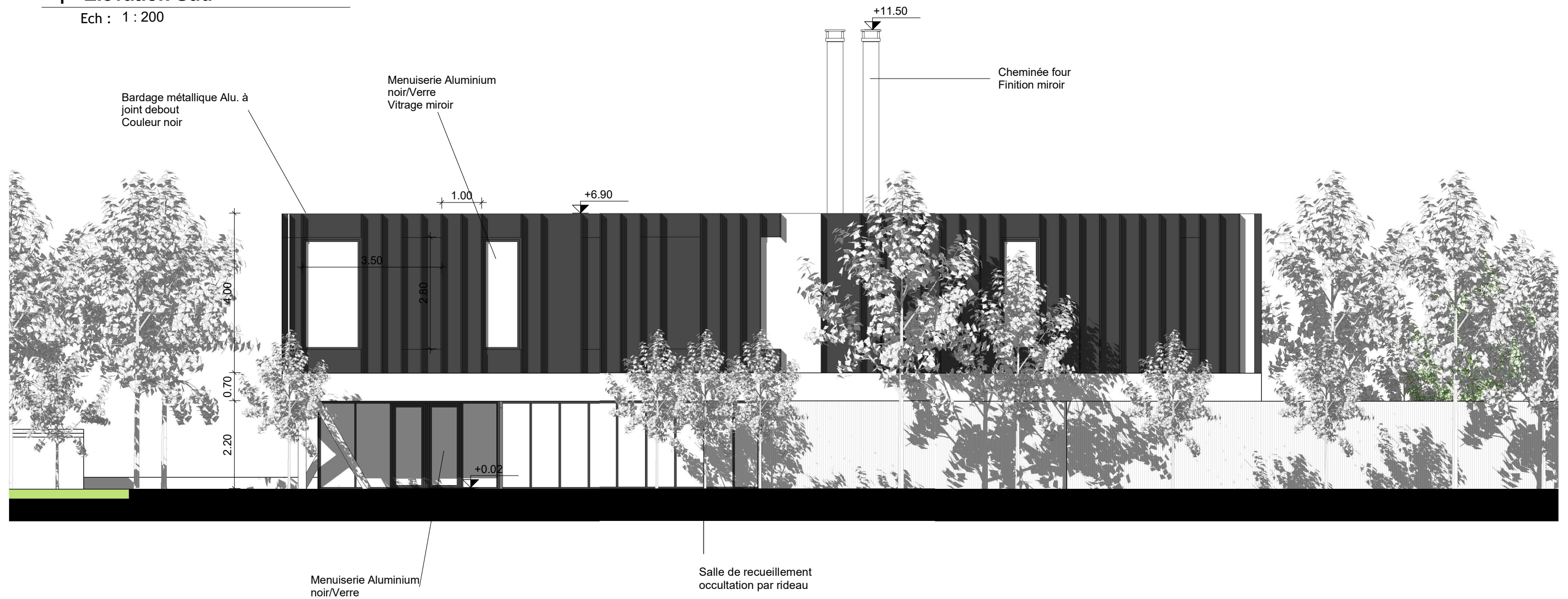
Handwritten signature

Voie publique



1 Elévation Sud

Ech : 1 : 200



2 Elévation Sud

Ech : 1 : 100

Maître d'Ouvre

LBA ARCHITECTURE
173 bis rue de Charenton
75012 Paris

Maître d'Ouvrage

SELESTE

Projet

Crématorium animalier
Parc d'activité de la Malle - Lot B
Saint-Brice-Courcelles (51370),

Titre planche

Facade nord

Date

24.09.2021

Phase

PC

Indice

0

Echelle

Comme indiqué A3

Réf. projet

101
Julien Hanoka

Page

PC 5.4

Toutes les cotes sont données à titre indicatif et ne peuvent pas être utilisées pour la construction.

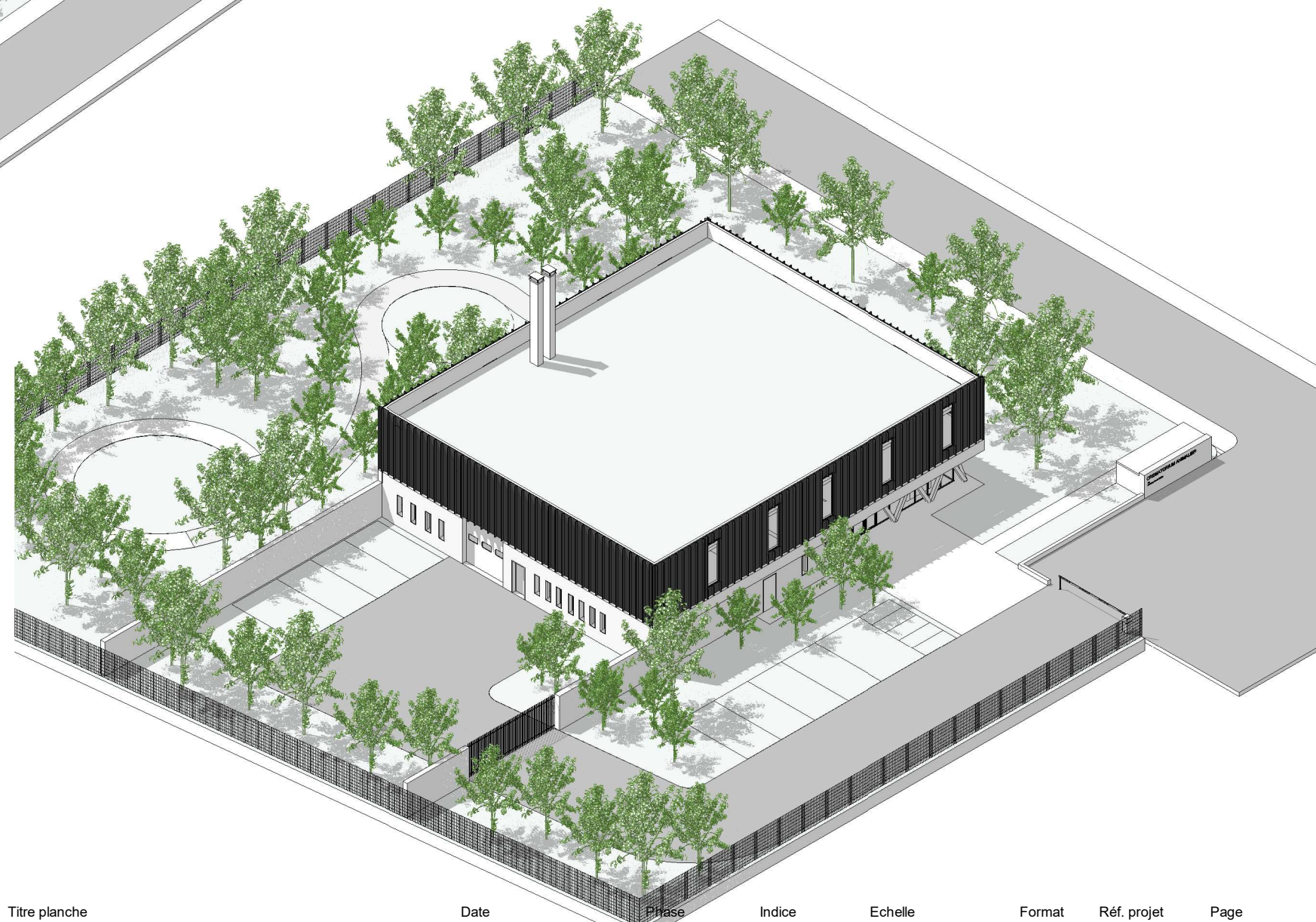
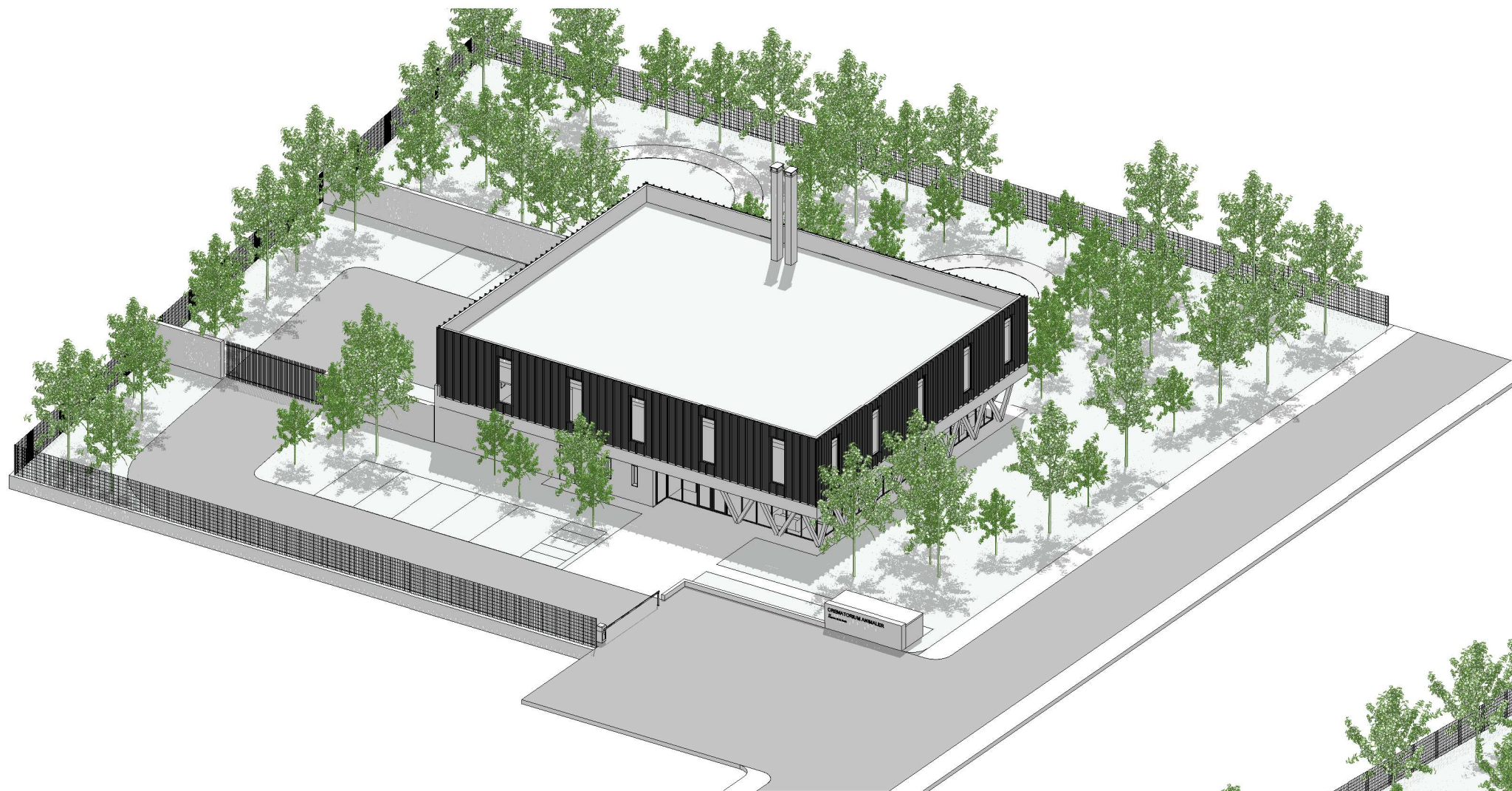


Toutes les cotes sont données à titre indicatif et ne peuvent pas être utilisées pour la construction.

Maître d'Oeuvre	Maître d'Ouvrage	Projet	Titre planche	Date	Phase	Indice	Echelle	Format	Réf. projet	Page
LBA ARCHITECTURE 173 bis rue de Charenton 75012 Paris	SELESTE	Crématorium animalier Parc d'activité de la Malle - Lot B Saint-Brice-Courcelles (51370),	Perspective	24.09.2021	PC	0		A3	101	PC 6.1

Toutes les cotes sont données à titre indicatif et ne peuvent pas être utilisées pour la construction.





Maître d'Ouvre

LBA ARCHITECTURE
173 bis rue de Charenton
75012 Paris

Maître d'Ouvrage

SELESTE

Projet

Crématorium animalier
Parc d'activité de la Malle - Lot B
Saint-Brice-Courcelles (51370),

Titre planche

Perspective

Date

24.09.2021

Phase

PC

Indice

0

Echelle

Format

A3

Réf. projet

101
Julien Hanoka

Page

PC 6.3

Toutes les cotes sont données à titre indicatif et ne peuvent pas être utilisées pour la construction.

Handwritten signature



1- Depuis l'avenue de la Malle



2 - Depuis l'avenue de la Malle



3 - Plan de repérage

Handwritten signature



1- Depuis l'avenue de la Malle



2 - Depuis l'avenue de la Malle



3 - Plan de repérage

Handwritten signature

SURFACE SDP		
Surface créée	Surface taxable	Surface de Plancher
453 m²	453 m²	453 m²

SURFACE UTILE

Accueil	32.3 m²
Bureau Admin.	25.3 m²
Chambre froide	15.0 m²
Circulation Technique	15.8 m²
Espace visualisation	13.3 m²
Hall Technique	24.9 m²
Hall traversant	64.3 m²
Laboratoire	8.4 m²
Salle de recueillement	29.2 m²
Salle de repos	24.7 m²
Salle des appareils	57.2 m²
Salon famille	31.0 m²
Sanit. Visiteurs	14.1 m²
Stockage	70.9 m²
Vestiaires F./H.	8.7 m²
Total SU	435.0 m²





LBA architecture

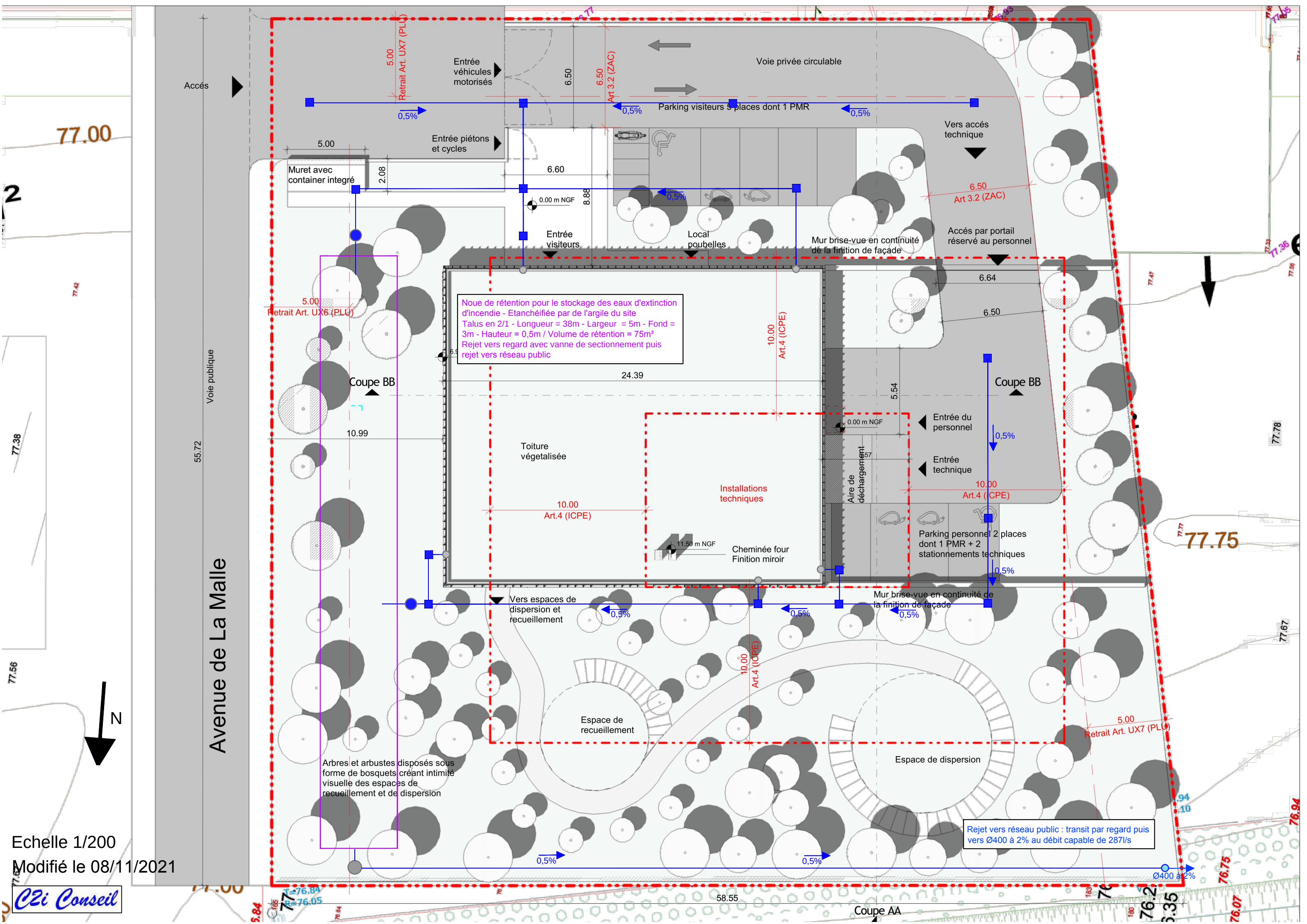
173 bis rue de Charenton, 75012 Paris

SIÈGE: 83 rue de Reuilly, 75012 Paris

T : 01 84 25 46 77

M : contact@lba-architecture.com

www.lba-architecture.com



Echelle 1/200
Modifié le 08/11/2021