

RAPPORT

VILLE : PORT SUR SAONE (70)

PROJET : EXTENSION BATIMENT
POLE APICOLE

Adresse : 17 route de Bougnon

Mission d'Ingénierie Etude d'ingénierie géotechnique
Géotechnique : de conception (G2)

Phase Avant -Projet Sommaire AVP

Référence : 2021/0329

Edition du : 09/12/2021 Modifications :

Indice 0

Fait à DEVECEY D. LOMBARD-FLAMMIER

le 09/12/2021



SOMMAIRE

I. CADRE DE L'ETUDE	4
1. Circonstances - Généralités	4
2. Données d'entrées – Projet	4
3. Missions	4
4. Programme de la reconnaissance	5
5. Nivellement des investigations géotechniques	5
II. LE SITE, SES CONTEXTES ET L'IDENTIFICATION DES SOLS	6
1. Le site et son environnement	6
2. Contexte géologique et nature des sols	7
3. Reconnaissance des fondations	10
4. Contexte hydrogéologique	10
5. Les risques naturels	10
III. SYNTHESE GEOTECHNIQUE	13
III.1. Remarques liminaires	13
III.2. Fondation par semelles ancrées dans le terrain naturel	13
1. Principe de fondation – Niveau d'assise	13
2. Contrainte limites de calcul - Tassement	14
3. Sujétions de conception et de réalisation	14
III.3. Fondation du bâtiment Sud par semelles ancrées dans un remblai technique	16
1. Principe de fondation – Niveau d'assise	16
2. Définition et mise en œuvre du remblai technique de substitution	17
3. Contrainte limites de calcul - Tassements	18
5. Sujétions de conception et de réalisation	18
III.4. Dallages	18
1. Préparation du fond de forme	18
2. Couche de forme	20
3. Paramètre de dimensionnement et Contrôle de qualité	20
III.5. Voiries et parkings	21
1. Préparation du fond de forme	21
2. Couche de forme	21
3. Contrôle	21
4. Dimensionnement des structures de chaussées	21
III.6. Terrassements	22
1. Extraction-Traficabilité	22
2. Stabilité des talus	22
3. Avoisinants	22

III.7. Dispositions vis-à-vis de l'eau	22
1. En phase travaux	22
2. En phase définitive	23
Conditions d'utilisation du present document	24
Enchaînement des missions d'ingénierie géotechnique	25
Tableau 2 - Classification des missions d'ingénierie géotechnique	26
LISTE DES ANNEXES	27

I. CADRE DE L'ETUDE

1. Circonstances - Généralités

Cette prestation a été réalisée à la demande de VESOUL ARGO CAMPUS et pour le compte de la REGION DE FRANCHE COMTE.

2. Données d'entrées – Projet

Le projet consiste en la construction :

- d'un auvent de type RDC d'une surface voisine de 124 m² sans sous-sol enterré (24.5 m x 5 m) à l'Ouest de l'existant. Le niveau bas sera traité en dallages sur terre-plein. Le niveau de calage est prévu à la cote 100 m réf (même cote que le bâtiment existant).

- d'un bâtiment de type industriel à structure bois de type RDC sans sous-sol en extension du bâtiment existant. L'extension aura une surface voisine de 710 m². Le niveau de calage est prévu à la cote 100 m réf (même cote que le bâtiment existant).

En l'absence d'éléments précis, la charge transmise la structure est supposée être limitée à :

- 8 t/ml pour les semelles filantes ELS
- 20 t/appuis pour les appuis isolés ELS
- 1 T/m² pour les dallages.

La descente de charge devra être calculée avec précision, et transmises à IG-Co, si elle est supérieure de celle prise par hypothèse.

Les documents qui nous ont été transmis pour l'établissement de la présente sont le plan de masse, les plans des niveaux et les vues des façades.

Associés au projet, il est envisagé des parkings et une voirie.

3. Missions

La mission d'ingénierie géotechnique, définie par la norme NF P 94 500 révisée le 30 novembre 2013, est de type : Mission d'ingénierie géotechnique de conception phase AVP (G2AVP).

L'étude G2AVP avait pour but de répondre aux obligations de la mission telles que définies par la norme NFP94-500, notamment

- *D'établir d'un document de synthèse des hypothèses géotechniques à prendre en compte au stade de l'avant-projet, les principes de constructions envisageables (fondations, dallages, terrassements, pentes et talus, les dispositions vis-à-vis de l'eau), une ébauche dimensionnelle par type d'ouvrage géotechnique.*

Selon la norme NFP94-500, la mission géotechnique de conception phase G2 AVP définissant les principes généraux de construction et d'adaptabilité du projet au terrain reconnu au stade de l'Avant-Projet doit être suivi par les phases G2 PRO et G2DCE/ACT qui pourront nous être commandées, ou, dans tous les cas, devront être réalisées par une ingénierie géotechnique qualifiée.

4. Programme de la reconnaissance

Le programme de reconnaissance a comporté :

- . **12 sondages géologiques à ciel ouvert**, réalisés à l'aide d'une pelle mécanique (5 tonnes). Ces sondages ont été réalisés le 16/11/2021. Ils ont été rebouchés avec les matériaux extraits.
- . **La mesure des caractéristiques géomécaniques** des sols au pénétromètre dynamique par la réalisation de **8 essais au pénétromètre dynamique lourd** selon la norme NPF94-115 arrêtés au refus ou à une profondeur variable de 6.2 m à 7.2 m /terrain actuel. Les essais ont été réalisés le 16/11/2021.
- . **3 essais au pénétromètre statique** 150 kN selon la norme NFP94-113. Les essais ont été poussés aux refus obtenus entre 2.4 m et 5.0 m.
- . **des analyses en laboratoire.**
- . **Et l'établissement du présent rapport** de mission G2 AVP.

Nota : les sondages F4, F7, F8 et F12 ont été réalisés pour rechercher le niveau d'assise des massifs de fondation de l'existant.

5. Nivellement des investigations géotechniques

Les sondages ont été implantés à partir du plan de masse remis par le client, en fonction des réseaux enterrés. Le nivellement des sondages a été réalisé par nos soins en prenant comme référence arbitraire 100 m réf au droit du seuil de la porte d'accès au bâtiment existant (façade Nord). Les profondeurs sont comptées à partir du terrain au moment de l'intervention ou pour les sondages de reconnaissance des fondations à partir du dessus du bardage blanc en saisie en pied de façade. Ce niveau se situe sensiblement 5 cm au-dessus du dallage existant.



Nous conseillons de faire réaliser un relevé topographique par un géomètre.

II. LE SITE, SES CONTEXTES ET L'IDENTIFICATION DES SOLS

1. Le site et son environnement

Le terrain étudié se situe 17 route de Bougnon à PORT SUR SAONE.

La zone d'étude est en pente générale vers le Sud, Sud-Est.

Le terrain est occupé par un « pré » terres remaniées lors des travaux de construction du bâtiment existant ou en partie Nord Est par un enrobé.

La zone d'étude est limitée à l'Est par des prés, au Sud Est par le centre de secours, au Nord par la voirie d'accès et à l'Ouest par un pré et au-delà une haie de haute tige.



Vue vers le Sud à l'Ouest du bâtiment existant (Pelle mécanique en FR4)



Vue vers le Nord-Est au Sud de l'existant



Vue de la plate-forme vers le Nord-Ouest Pelle en F12

D'après la carte IGN, le site se situe à une altitude voisine de 255 m NGF

2. Contexte géologique et nature des sols

Le terrain étudié se situe sur les formations alluvionnaires de haute terrasse (Fw) et les formations dites superficielles argileuses reposant sur le substratum calcaire d'âge Callovien (j3). (cf extrait carte géologique BRGM). Le calcaire est réputé karstifié et peut montrer des variations de profondeur et des anomalies (poche d'argile, vide,...).



Les sondages de reconnaissance ont mis en évidence :

- **la terre végétale** identifiée sur 0.3 m d'épaisseur au droit des sondages F1, F2, F3, F5, F6, F9, F10, F11) ;

- **des remblais de concassé calcaire**, identifiés en périphérie du bâtiment existant (FR4, FR7, RF8, RF12) et au droit de la couche de forme du parking ou l'enrobé avoisine 6 cm en FR12.

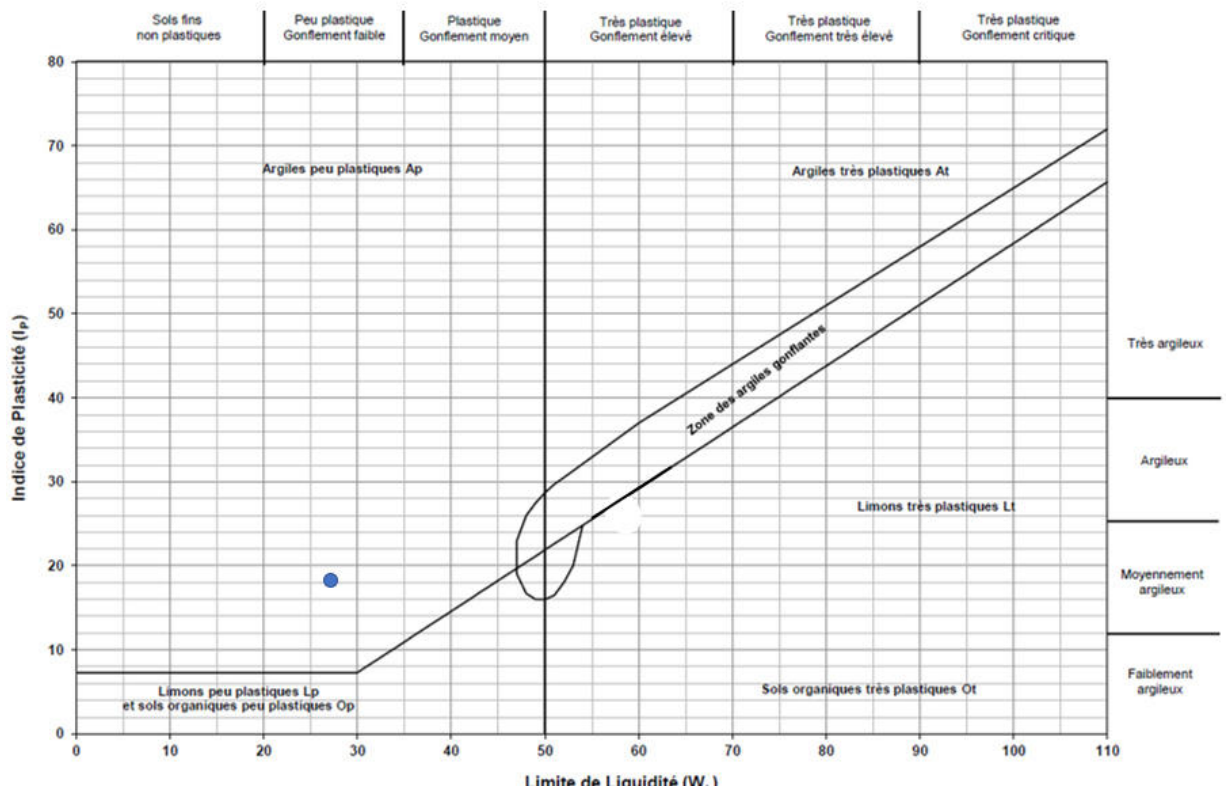
Les caractéristiques géomécaniques des remblais en concassé calcaire sont très élevées avec des résistances dynamiques apparentes de pointe (qd) supérieures à 20 MPa (voir P8 entre 0 et 0.6 m).

- **une argile brune parfois sableuse**, identifiée en F1, F2, F3, F5, F6, FR7, F9, F10, F11 et FR12 jusqu'à une profondeur variable de 0.6 m à 2.5 m/TA.

Ses caractéristiques géomécaniques sont faibles à moyennes avec des résistances dynamiques apparentes de pointe (qd) comprises entre 2 et 4 MPa. La résistance de pénétration au cône statique est comprise entre 1 et 5 MPa.

L'identification en laboratoire réalisée en F9 à 1.3 m de profondeur, a permis de classer le sol en A1. La teneur en eau naturelle au moment de l'intervention est 19.4%, la sensibilité du sol à la variation de volume est faible). Il s'agit d'un sol sensible aux variations hydriques. L'échantillon ne se situe pas dans la zone des argiles gonflantes sur le diagramme de plasticité. Le sol est peu plastique et présente un potentiel de gonflement faible.

Teneur en eau naturelle Wnat %	19.4%
Dmax échantillon	3 mm
Passant au tamis de 50 mm	100 %
Passant à 2 mm	98 %
Passant à 80 mm	98 %
VBS	1.43
Classification GTR	A1

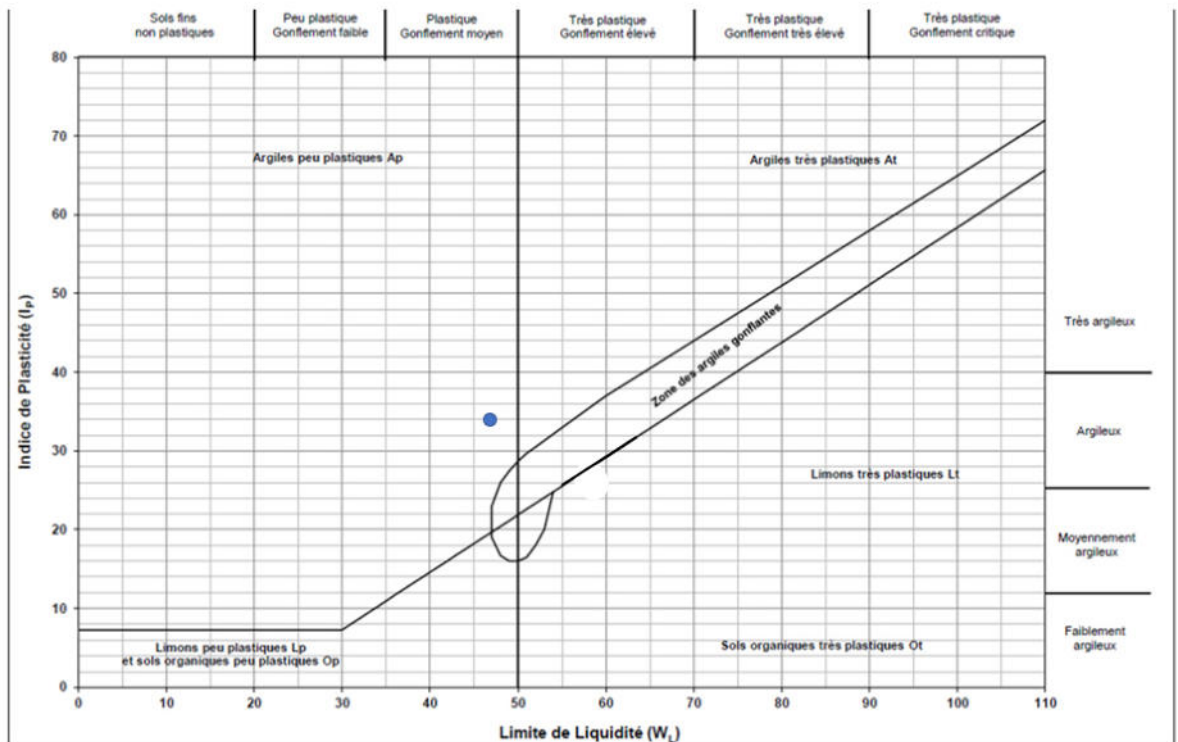


. une argile ocre (ponctuellement sableuse) avec quelques cailloutis identifiée en F1, F2, F3, F5, F9, F10, F11 jusqu'à une profondeur variable de 1.5 m à 3.1 m/TA.

Ses caractéristiques géomécaniques sont faibles à moyennes avec des résistances dynamiques apparentes de pointe (q_d) comprises entre 2 et 4 MPa. La résistance de pénétration au cône statique est comprise entre 2 et 5 MPa. Notons que ponctuellement la résistance au cône est plus faible, probablement au niveau de zones plus caillouteuses à l'approche du calcaire (CPT_1 à 1.9 m q_c voisine de 1 MPa).

L'identification en laboratoire réalisée en F1 à 1.0 m de profondeur, a permis de classer le sol en A2ts. La teneur en eau naturelle au moment de l'intervention est 25.7 %. Au regard des limites Atterberg (Limite de liquidité à 47% et limite de plasticité à 34%), la sensibilité du sol à la variation de volume est moyenne). Il s'agit d'un sol sensible aux variations hydriques. L'échantillon ne se situe pas dans la zone des argiles gonflantes sur le diagramme de plasticité. Le sol est plastique et présente un potentiel de gonflement moyen.

Teneur en eau naturelle Wnat %	25.7%
Dmax échantillon	5 mm
Passant au tamis de 50 mm	100 %
Passant à 2 mm	97 %
Passant à 80 mm	87.6 %
VBS	3.71
Classification GTR	A2ts



• **une argile ocre à blocs de calcaire** identifiée en F1, F2, F3, F5, F6, F9 jusqu'à une profondeur variable de 2.1 m à 3.4 m/TA.

Ses caractéristiques géomécaniques sont moyennes à élevées avec des résistances dynamiques apparentes de pointe (q_d) comprises entre 4 et 20 MPa. La résistance de pénétration au cône statique est supérieure à 10 MPa. Les résistances dynamiques apparentes de pointe (q_d) et au cône (q_c) augmentent progressivement vers la profondeur jusqu'au refus de pénétration.

• **le calcaire** identifiée en F1, F2, F3, jusqu'à la base des sondages, profondeur de refus de creusement avec une pelle mécanique de 5T.

Ses caractéristiques géomécaniques sont très élevées avec des résistances dynamiques apparentes de pointe (q_d) comprises supérieures à 30 MPa et au cône supérieure à 25 MPa. Les refus de pénétration ont été obtenus à respectivement 2.5 m en P1, 3.15 m en P2, 3.9 m en P3, 3.7 m en P4, 2.5 m en P6, 1.9 m en P7, 1.9 m en P8, 2.4 m en CPT1, 5 m en CPT2, 2.4 m en CPT3.

Du point de vue des caractéristiques géomécaniques au-delà de la profondeur d'arrêt des sondages, et notamment en P5 où le refus de pénétration n'a pas été obtenu, les caractéristiques géomécaniques restent faibles à moyennes avec des résistances dynamiques apparentes de pointe (q_d) comprises entre 2 et 4 MPa, ponctuellement plus faibles entre 4.8 m et 5.7 m avec des résistances dynamiques apparentes de pointe (q_d) inférieures à 2 MPa et enfin moyennes jusqu'à 7.2 m avec des résistances dynamiques apparentes de pointe (q_d) comprises entre 4 et 12 MPa.

Remarque structurale

Il sera toujours possible d'observer des variations de profondeur des remblais.

Le substratum calcaire pourra montrer des variations de profondeur plus importantes que celles observées au droit des sondages et des essais.

3. Reconnaissance des fondations

La fouille FR4 a été réalisée pour rechercher le niveau d'assise du massif de fondation de l'angle Sud-Ouest du bâtiment existant. Le poteau de structure (H de 160 mm) est descendu dans un massif en béton de dimension 0.7 m x 0.7 m qui présente un débord de 0.3 m par rapport au nu extérieur du bardage. Le massif a été coffré avec des hausses de regard d'EP en béton. Il repose à 0.9 m de profondeur sur un gros béton de 0.5 m d'épaisseur et avec des débords de 1 m par rapport au nu extérieur du bardage. Le gros béton repose à 1.35 m de profondeur/terrain actuel (cote voisine de 98.6 m réf) sur l'argile ocre.

La fouille FR7 a été réalisée pour rechercher le niveau d'assise du massif de fondation en partie centrale de la façade Sud du bâtiment existant. Le poteau de structure (H de 70 mm, poteau de contreventement probablement) est descendu dans un massif (un gros béton ?) non coffré, de 0.4 m d'épaisseur et avec des débords de 0.8 m par rapport au nu extérieur du bardage. Le béton repose à 0.75 m de profondeur/terrain actuel (cote voisine de 99.25 m réf) sur l'argile brune.

La fouille FR8 a été réalisée pour rechercher le niveau d'assise du massif de fondation de l'angle Sud-Est du bâtiment existant. Le poteau de structure (H de 160 mm) est descendu dans un massif en béton de dimension 0.7 m x 0.7 m qui présente un débord de 0.3 m par rapport au nu extérieur du bardage. Le massif a été coffré avec des hausses de regard d'EP en béton. Il repose à 0.9 m de profondeur sur un gros béton de 0.5 m d'épaisseur et avec des débords variables de 0.7 m à 0.8 m par rapport au nu extérieur du bardage. Le gros béton repose à 1.35 m de profondeur/terrain actuel (cote voisine de 98.6 m réf) sur l'argile brune.

La fouille FR12 a été réalisée pour rechercher le niveau d'assise du massif de fondation de l'angle Nord-Est du bâtiment existant. Le poteau de structure (H de 160 mm*327 mm) est descendu dans un massif en béton de dimension 0.7 m x 0.7 m qui présente un débord de 0.3 m par rapport au nu extérieur du bardage. Le massif a été coffré avec des hausses de regard d'EP en béton. Il repose à 0.9 m de profondeur sur un gros béton de 0.5 m d'épaisseur et avec un débord de 0.5 m par rapport au nu extérieur du bardage (vers l'Est) et une longueur voisine de 1.8 m. Le gros béton repose à 1.35 m de profondeur/terrain actuel (cote voisine de 98.6 m réf) sur l'argile brune.

4. Contexte hydrogéologique

Dans le présent contexte géologique, il n'existe pas de nappe continue à faible profondeur. Les circulations peuvent se développer ponctuellement et superficiellement au sein des remblais, à la base des remblais et au droit de chenaux d'écoulement préférentiels dans le terrain naturel, notamment en période pluvieuse. La nature argileuse des formations superficielles et la pente sont favorables aux ruissellements.

Les sondages n'ont pas détecté d'arrivées d'eau lors de l'intervention du 16/11/2021.

Rappelons que ces relevés ayant un caractère ponctuel et instantané, ils ne permettent pas de préciser l'ensemble des circulations d'eau qui peuvent se produire, notamment en périodes pluvieuses.

5. Les risques naturels

5.1. Sismicité

La commune de «PORT SUR SAONE est inscrite est inscrite en zone de sismicité 3 (aléa modéré).

En application de l'article 4 de l'arrêté du 22/10/2010, relatif à la classification et aux règles de construction parasismiques, l'accélération maximale de référence (au niveau d'un sol rocheux de classe A) dénommée a_{gr} vaut 1.1 m/s^2 en zone de sismicité 3.

La catégorie d'importance de l'ouvrage devra être définie par le Maître de l'ouvrage, habituellement II pour une maison individuelle.

En ce qui concerne la classe de sol, selon l'article 3.1.2 « identification des classes de sol » de l'Eurocode 8 partie 1, l'identification des classes de sols nécessitent la détermination de la vitesse des ondes de cisaillement sur les 30 premiers mètres supérieurs ; ou des mesures de l'indice de pénétration N_{SPT} .

En l'absence de telles mesures, en première approche on pourra retenir :

Classe de sol : A. Paramètre de sol $S=1.0$

De part, leur nature les sols sont exempts de risque de liquéfaction

Remarque : En zone de sismicité 3 pour un bâtiment de catégorie d'importance II, les règles parasismiques des PSMI sont applicables en dispense de l'Eurocode 8.

5.2. Phénomènes de retrait-gonflement

La parcelle s'inscrit au sein d'une zone d'aléa a priori nul vis-à-vis du phénomène de retrait-gonflement des argiles. D'après les analyses en laboratoire, la sensibilité des argiles vis-à-vis du phénomène retrait-gonflement est faible à moyenne (selon l'argile brune ou ocre).



5.3. Risque cavité et mouvements de terrain

La parcelle n'est pas inscrite en zone à risque vis-à-vis de l'affaissement (voir site infoterre). Il n'existe pas d'indice karstique sur la parcelle, mais une doline plus au Sud.

Il n'existe pas de mouvements de terrain répertoriés sur le site du projet, ni aux environs proches.



Le calcaire est réputé karstique, c'est-à-dire qu'il peut montrer des variations brutales de la profondeur du toit calcaire et des discontinuités au sein de la masse calcaire (fissures, poches d'argile, vides). Ces anomalies peuvent exister de manière aléatoire, avec des poches d'argile, des cavités, des diaclases au sein de la masse calcaire notamment (voir chapitre III.3).

5.4. Risque pollution

Lors de notre intervention, les sondages n'ont pas détecté d'indice évident de pollution (c'est-à-dire sous une forme détectable visuellement ou olfactivement). Les remblais observés sont inertes.

Nous rappelons que la recherche de polluant n'est pas l'objet de notre mission géotechnique.

III. SYNTHÈSE GEOTECHNIQUE

III.1. Remarques liminaires

Compte tenu du contexte géologique et topographiques, du projet et du système de fondation existant, les principes de fondation pourront consister :

- à réaliser des semelles ancrées dans les argiles, ce qui induira notamment en partie Sud un remblai de rattrapage important,
- à réaliser des semelles ancrées dans les argiles sur les parties Est et Ouest et en partie Sud, où le terrain est à rehausser, à réaliser un remblai technique au sein duquel les semelles seront édifiées. Le dallage sera alors établi sur le remblai technique.

III.2. Fondation par semelles ancrées dans le terrain naturel

1.Principe de fondation – Niveau d'assise

Compte tenu du principe constructif, le principe de fondation pourra consister à reporter les charges de la structure par l'intermédiaire de **semelles (filantes et/ou isolées)**, descendues dans l'argile brune ou ocre, en respectant le critère le plus restrictif suivant :

- . l'encastrement minimal de 0.4 m dans la couche pour s'affranchir des niveaux peu porteurs ou remaniés,
- . le respect de la garde au gel (théorique 0,8 m /sol extérieur fini)
- . le respect de la garde au phénomène de retrait-gonflement de 1.4 m par rapport au terrain fini extérieur.

Au regard des observations au droit des sondages de reconnaissance et des essais, pour le principe de fondation précité et compte tenu des niveaux de calage, le niveau d'assise des fondations se situera sensiblement à la profondeur et niveau ci-après.

Investigations géotechniques	F1/P1	F2	F3/P2	FR4	P3	F5/ CPT1	F6	P4	P5
Cote m	100.0	99.95	99.7	100.05	99.95	99.3	99.5	99.5	99.7
Cote fini m	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Prof. Assise/TN (m)	≥ 1.4	≥ 1.35	≥ 1.1	≥ 1.45*	≥ 1.35	≥ 0.7	≥ 0.9	≥ 0.9	≥ 1.1
Prof. Assise/niveau fini extérieur	≥ 1.4	≥ 1.4	≥ 1.4	≥ 1.4	≥ 1.4	≥ 1.4	≥ 1.4	≥ 1.4	≥ 1.4
Cote d'Assise m	≤ 98.6	≤ 98.6	≤ 98.6	≤ 98.6	≤ 98.6	≤ 98.6	≤ 98.6	≤ 98.6	≤ 98.6

*TN 5 cm sous l référence zéro sondage.

Investigations géotechniques	FR7	FR8	F9/ CPT2	F10	P6	F11 / CPT3	FR12	P7	P8
Cote m	100.05	100.05	99.1	99.9	100.1	100.1	100.0	99.7	99.9
Cote fini m	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Prof. Assise/TN (m)	≥ 1.45*	≥ 1.45*	≥ 0.7	≥ 1.3	≥ 1.5	≥ 1.5	≥ 1.45*	≥ 1.1	≥ 1.3
Prof. Assise/niveau fini extérieur	≥ 1.4	≥ 1.4	≥ 1.6	≥ 1.4	≥ 1.4	≥ 1.4	≥ 1.4	≥ 1.4	≥ 1.4
Cote d'Assise m	≤ 98.6	≤ 98.6	≤ 98.4	≤ 98.6	≤ 98.6	≤ 98.6	≤ 98.6	≤ 98.6	≤ 98.6

*TN : 5 cm sous la référence zéro sondage.

2. Contrainte limites de calcul - Tassement

Sous réserve du respect du principe de fondation précité, les contraintes verticales centrées de calcul à prendre en compte pour la justification vis-à-vis des Etats limites Ultimes et de Services seront limitées à :

$$q_{ELU1} \leq 0.25 \text{ MPa}$$

$$q_{ELS1} \leq 0.15 \text{ MPa}$$

Moyennant une exécution soignée, les tassements absolus et différentiels devraient rester voisin du centimètre au regard des descentes de charges prises par hypothèses.

3. Sujétions de conception et de réalisation

La largeur des semelles les moins chargées ne sera pas inférieure à 60 cm pour les semelles isolées et 40 cm pour les semelles filantes, afin d'assurer un bon contact sol / fondation.

Le plan de fondation sera conçu de manière à éviter les affouillements sous l'existant et les tassements par influence. Le plan de fondation et/ou le mode d'exécution des terrassements sera adapté pour prendre en compte la géométrie des fondations existantes (*semelles isolées déportées, recentrage des charges par longrines de redressement et semelles filantes perpendiculaires, ...*).

Les fondations du projet arrêtées à des niveaux différents seront établies en redents selon une pente de 3H / 2V.

Toutes poches de moindre consistance et tous les remblais détectés lors des terrassements des fouilles devront être purgées et substituées par un gros béton coulé à pleine fouille. Ceci engendrera des surprofondeurs de creusement et des surconsommations de gros béton à prévoir.

Compte tenu du caractère sensible au remaniement et à l'eau des sols d'assises, les fonds de fouille seront finis au godet de curage.

Il convient de couler le béton de propreté ou le gros béton dès l'ouverture des fouilles afin d'éviter l'altération ou la décompression du sol d'assise. Le béton des semelles sera ensuite coulé à pleine fouille sur toute la hauteur ou coffré.

Afin de limiter les effets des variations volumétriques des sols lors des déséquilibres hydriques, il convient de prévoir les dispositions complémentaires suivantes :

réalisation des fondations en mobilisant le plus possible la totalité de la contrainte admissible aux ELS ;

réalisation de revêtement étanche périphérique à la construction ;

éloignement de toute plantation d'arbre d'au minimum 1,5 fois la hauteur de l'arbre adulte par rapport à la construction.

Compte tenu de la nature des sols nous conseillons de réaliser les travaux de terrassement en période sèche.

En présence d'eau, il conviendra d'assécher les fonds de fouille des fondations par un dispositif adapté à leur importance et à la nature des terrains (pompage, par exemple).

Les réseaux existants devront être déviés pour ne plus être sous l'emprise du futur bâtiment.

Les travaux devront être réalisés dans les règles de l'Art.

III.3. Fondation du bâtiment Sud par semelles ancrées dans un remblai technique

1. Principe de fondation – Niveau d'assise

Compte tenu de la présence de la pente et de la nécessité de remblayer le terrain dans la partie du terrain au Sud de l'existant, le remblai mis en œuvre pourrait servir d'assise de fondation à la structure et au dallage. Il conviendra à la maîtrise d'œuvre d'examiner si la solution est économiquement plus favorable que celle proposée au sein du terrain naturel.

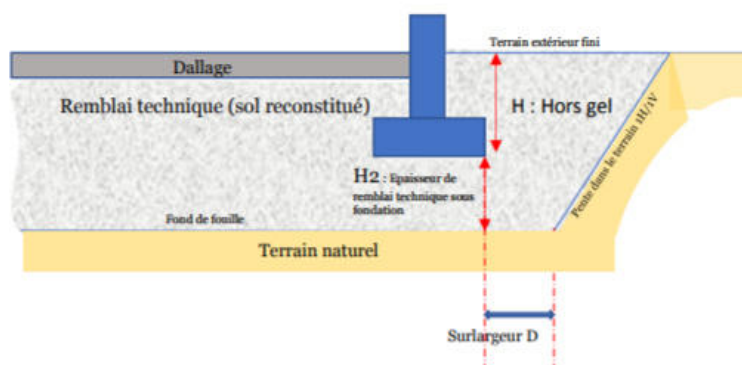
Le principe de fondation pourra donc consister en la réalisation d'un remblai technique (sol reconstitué) d'asseoir les fondations et les dallages sur un horizon homogène.

Le principe de fondation consistera à reporter les charges développées par la structure par l'intermédiaire de semelles superficielles filantes ou isolées sollicitant les remblais techniques, moyennant un encastrement minimal de $H \geq 0.80$ m dans ce remblai noble (profondeur théorique de la garde hors-gel).

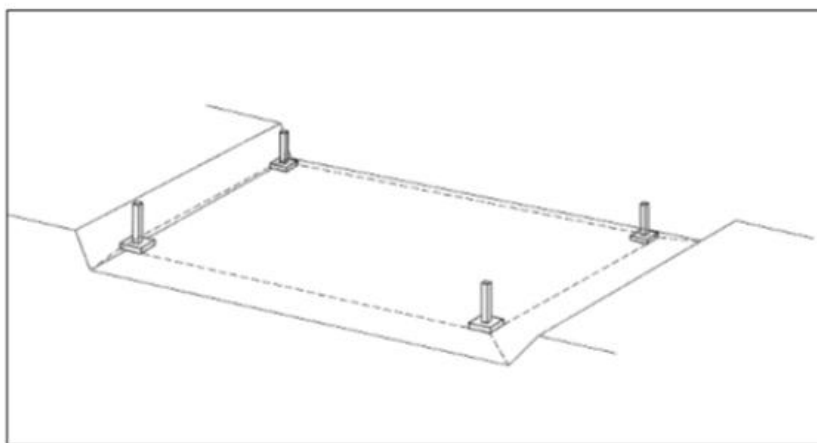
L'épaisseur, sous la fondation, de ce remblai compacté devra permettre de purger les horizons géomécaniquement peu porteur. L'épaisseur sous fondation devra être de 0.8 m au minimum. Le remblai devra avoir un débord périmétrique $D \geq 1.5$ m défini selon le schéma ci-après. L'épaisseur sera plus importante au droit des zones de purges. A la proximité de l'existant, des dispositions devront être prévues pour écarter les nouvelles fondations de l'existant et maintenir un débord au remblai technique.

Le schéma ci-après illustre le principe énoncé (épaisseur et débord) avec une substitution totale.

Coupe schématique du sol reconstitué (remblai technique) dans le cas d'une substitution totale au droit des fondations (semelles filantes ou appuis isolés)



Vue isométrique



2. Définition et mise en œuvre du remblai technique de substitution

Pour la mise en œuvre du remblai technique qui servira de sol d'assise aux fondations de la superstructure, on procédera de la façon suivante :

- . Terrassements généraux jusqu'à une profondeur compatible pour le respect des contraintes définies ci-dessus soit une cote minimale (voir tableau ci-après).

- . Examen du fond de forme ainsi créé par un ingénieur spécialiste pour avis sur la qualité du sol ;

- . Compactage du fond de forme ;

- . Le fond de forme présentera une teneur importante (*sol sujet au matelassage*), il conviendra de prévoir un cloutage du fond de forme par incorporation jusqu'au refus de concassé 100/300 ou équivalent. Cette disposition devra être prévue pour un fond de forme présentant une portance $EV_2 \leq 15$ MPa. Pour cette raison, les travaux seront réalisés en période sèche.

- . Pose d'un géotextile (assurant une fonction anticontaminante) sur le cloutage ;

- . Le remblai (au-dessus du géotextile) sera constitué d'un matériau noble insensible à l'eau, non gélif, de type D3 (type concassé calcaire 0/200 mm comportant moins de 5 % de fines sur 0.6 m d'épaisseur) puis D2 (type concassé calcaire 0/60 mm ou équivalent comportant moins de 5% de fines sur 0.4 m d'épaisseur) selon le GTR. Les qualités de ce matériau devront être justifiées au démarrage du chantier (matériaux nobles). Le matériau sera mis en place par couches soigneusement compactées selon les recommandations du guide GTR.

Au-dessus du niveau d'assise des fondations, les remblais pourront être composées par des matériaux de même nature afin de limiter les surconsommations de gros bétons qui pourraient être engendrées par des hors profils lors du terrassement des fouilles de fondation dans le remblai de substitution (concassé calcaire 0/60 mm ou équivalent).

- . Des essais de contrôle à la plaque devront être prévus pour s'assurer de la qualité du compactage. Ils seront réalisés tous les 0.60 m à 0.80 m d'élévation. Les valeurs minimales à obtenir (au niveau de l'assise des fondations) seront :

$$EV_2 \geq 80 \text{ MPa sous fondations} - EV_2/EV_1 \leq 2.0 \text{ voir 2.2 si } EV_2 \geq 100 \text{ MPa}$$

Module de Westergaard : $K_w \geq 50 \text{ MPa/m}$ sous dallage (pour lequel en fonction des charges, l'objectif pourra être plus élevé)

Compte tenu de ce qui précède, les niveaux de terrassement minimaux seront voisins des profondeurs et cotes récapitulées au droit des sondages dans le tableau ci-après.

Investigations géotechniques de référence	F5/ CPT1	P3	P4	P5	F6	F10	F9/ CPT2
Cote m	99.3	99.95	99.5	99.7	99.5	99.9	99.1
Cote fini m	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Prof. Assise du remblai technique/TA (m)	≥ 1.1	≥ 1.75	≥ 1.3	≥ 1.5	≥ 1.3	≥ 1.7	≥ 0.9
Cote fond de fouille remblai technique m	≤ 98.2	≤ 98.2	≤ 98.2	≤ 98.2	≤ 98.2	≤ 98.2	≤ 98.2
Epaisseur minimale du remblai technique (en supposant un dallage de 20 cm)	≥ 1.4	≥ 1.4	≥ 1.4	≥ 1.4	≥ 1.4	≥ 1.4	≥ 1.4

Remarque :

Dans tous les cas, la garde au gel devra être respectée (théorique à 0.8 m /sol extérieur fini).

Les réseaux existants devront être dévoyés pour ne plus être sous l'emprise du futur bâtiment.

3. Contrainte limites de calcul - Tassements

Après calcul en prenant en compte une diffusion des charges à 30° dans le remblai de substitution et sous réserve du respect du principe de fondation précité, la contrainte de calcul à prendre en compte pour la justification vis-à-vis des Etats limites Ultimes sera :

$$q_{ELS2} \leq 0.2 \text{ MPa (2 bars)}$$

$$q_{ELU2} \leq 0.3 \text{ MPa (3 bars)}$$

Dans tous les cas on s'assurera que la contrainte résiduelle (ELS) à la base des remblais de la substitution reste inférieure à 0.1 MPa.

Moyennant une exécution soignée des fouilles et de la mise en œuvre de la substitution, le remblai technique jouant le rôle de radier répartiteur, les tassements théoriques absolus et différentiels devraient rester inférieurs au centimètre pour les hypothèses de charges énoncées en introduction.

5. Sujétions de conception et de réalisation

Au droit des éventuelles purges en fond de forme des surprofondeurs de creusements et des surconsommations de granulats seront nécessaires et à prévoir. Elles devront être purgées et substituées par les matériaux de la substitution ou le cloutage.

La largeur des semelles les moins chargées ne sera pas inférieure à 40 cm pour les semelles filantes et 0.6 m pour les semelles isolées.

Les fondations du projet et les fondations avoisinantes arrêtées à des niveaux différents seront établies en redents selon une pente de 3 H / 2V.

Les travaux de terrassements et d'édification du sol reconstitué (compactage) devront être réalisés avec soin pour ne pas engendrer de désordres sur les avoisinants.

Compte tenu de la nature des sols et de la présence d'eau nous conseillons de réaliser les travaux de terrassement en période sèche.

Les travaux devront être réalisés dans les règles de l'Art.

III.4. Dallages**1. Préparation du fond de forme**

Les charges d'exploitation sont supposées limitées à 10 kN/m².

Après décapage des terres, et réalisation des pleines masses, les fonds de forme seront principalement de composés d'argile. Les fonds de forme devront être compactés. Une couche de forme devra être mise en œuvre.

Le compactage du fond de forme sera adapté à la nature du sol et aux conditions climatiques au moment des travaux. En fonction des conditions météorologiques pendant les travaux ou si les précipitations sont abondantes au cours des 2 mois précédents les travaux, il pourra être nécessaire d'augmenter l'épaisseur de la couche de forme ou de réaliser un cloutage au refus en matériaux 100/300 ou équivalent sur les aires ar.

Un géotextile devra être prévu à la base de la couche de forme (interface TN couche de forme ou cloutage-couche de forme).

Dans le cas d'un sol reconstitué, l'assise du dallage sera constitué par le remblai technique lui-même.

2. Couche de forme

A titre indicatif, pour des travaux réalisés dans de bonnes conditions climatiques, l'épaisseur de la couche de forme sera de 0.5 m sur le fond de forme composé d'argile. Cette forme pourra être composée :

- . d'une couche de 0/31.5 mm (ou équivalent) de concassé calcaire comportant moins de 5% de fines sur une épaisseur de 0.2 m,

- . d'une couche de 0/100 mm (ou équivalent) de concassé calcaire comportant moins de 5% de fines sur une épaisseur de 0.3 m, compactée. Cette couche pourra être plus importante au droit des purges éventuelles et au droit des hors profils ou elle jouera le rôle de couche de rattrapage.

L'objectif de qualité visé sur la couche de forme sera :

$$EV2 \geq 50 \text{ MPa}$$

$$EV2 / EV1 \leq 2,0 \text{ voire } < 2.3 \text{ si } EV2 > 80 \text{ MPa}$$

$$K_w \geq 50 \text{ MPa / m}$$

3. Paramètre de dimensionnement et Contrôle de qualité

Les dallages seront conçus, dimensionnés et réalisés suivant le DTU 13-3.

Les modules d'élasticité E_s du sol, à prendre en compte pour le calcul selon DTU 13.3 sont :

Couches	Module estimé – E_s (MPa)
Couche de forme	40 à 50 MPa (par hypothèse)
Argile brune	5
Argile ocre	8
Argile ocre à blocs	15
Calcaire	120

La couche de forme sera réceptionnée par essais à la plaque mode opératoire LCPC afin de s'assurer que les valeurs cibles ont bien été atteintes. Ces essais devront être réalisés à raison d'un essai pour 500 m² avec un minimum de 3.

III.5. Voiries et parkings

Le projet comporte des parkings pour VL et PL occasionnellement.

1. Préparation du fond de forme

La chaussée aura a priori un profil rasant à l'exception d'une zone au Sud-Ouest avec une voirie pour la giration et l'accès au bâtiment. Sur cette partie, la plate-forme de la voirie sera plus large car le remblaiement imposera des talus et pour éviter le fluage des bords de plate-forme.

Après décapage de la terre végétale et après terrassement généraux, les fonds de forme seront argileux.

Les travaux de décapage et de remblaiement devront être réalisés dans de bonnes conditions météorologiques. Si des pluies se produisent pendant les travaux ou si les précipitations sont abondantes au cours des 2 mois précédant les travaux, des adaptations pourront être nécessaires.

En effet, compte tenu de l'évolution de la portance des matériaux fins en fonction de l'état hydrique (pluviométrie, conditions météorologiques), cette épaisseur devra être validée au moment du chantier. Les éventuelles zones décomprimées devront être purgées et remplacées par du concassé type 0/200 mm ou cloutée par un matériau 100/300 mm. Cette disposition constructive devra être prévue au marché et sera nécessaire si la portance en fond de forme est $EV2 \leq 15$ MPa.

Un géotextile anti-contaminant devra être prévu à la base de la couche de forme.

2. Couche de forme

Une couche de forme devra être prévue. Cette couche de forme devra avoir une épaisseur minimale de 0.50 m sur les aires argileuses.

La forme pourra être composée :

- à la base par un concassé 0/100 mm ou équivalent comportant moins de 5 % d'éléments inférieurs à 80 μ m ; cette couche pourra jouer le rôle de couche de rattrapage.
- une couche de finition en concassé 0/31.5 mm ou équivalent comportant moins de 5 % d'éléments inférieurs à 80 μ m sera mis en œuvre une épaisseur de 20 cm.

3. Contrôle

Des essais à la plaque devront être réalisés sur la couche de forme pour le contrôle du compactage. Les caractéristiques géomécaniques des plates-formes devront être :

$$EV2 \geq 50.0 \text{ MPa}$$

$$EV2/EV1 \leq 2.0 \text{ voire } 2.3 \text{ si } EV2 > 100 \text{ MPa}$$

4. Dimensionnement des structures de chaussées

Les chaussées devront être dimensionnées en fonction du trafic attendu pour une plate-forme support de chaussée de type PF2 pour les épaisseurs de couches de formes préconisées. Les Responsables du Projet pourront facilement définir une structure de chaussée à partir du catalogue des chaussées neuves en fonction du trafic escompté.

III.6. Terrassements

1. Extraction-Traficabilité

Dans les sols meubles, 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.

A la rencontre de niveaux indurés (remontées de calcaire), les travaux de terrassement nécessiteront l'emploi d'engins de forte puissance ou de procédés spéciaux (*BRH*).

Les surfaces limoneuses deviendront rapidement impraticables (bourbeuses) en période humide ou pluvieuse. La mise en œuvre d'une couche de forme pourra être nécessaire pour assurer la circulation sur le chantier.

Compte tenu du contexte général, nous conseillons de réaliser les travaux de terrassement en période sèche.

Tous les travaux devront être réalisés selon les règles de l'Art.

2. Stabilité des talus

Compte tenu des caractéristiques du projet, les terrassements ne vont pas créer de talus significatif en phase définitive.

Des talus en déblai provisoires secs et non surchargés en tête, d'une hauteur maximale de 3.00 m, pourront être terrassés selon une pente de 1H/1V (1 horizontalement pour 1 verticalement) au sein des argiles.

Les talus en déblai définitifs secs pourront être dressés selon une pente de 3H/1V (3 horizontalement pour 1 verticalement) d'une hauteur maximale de 2.00 m, au sein des argiles.

Les talus définitifs en remblais (matériaux granulaires d'apport) pourront être dressés selon une pente de 3H/2V (3 horizontalement pour 2 verticalement) d'une hauteur maximale de 3.00 m. A priori ces talus se situeront en limite Sud du projet.

Toutes les dispositions seront prises pour assurer leur stabilité à long terme (engazonnement, plantes fixantes. D'une manière générale, les venues d'eau dans le talus devront être captées et canalisées hors de l'emprise des talus.

3. Avoisinants

Les terrassements et les travaux de constructions, notamment le compactage va être réalisés dans un environnement construit. Le mode d'exécution des terrassements et des travaux de constructions devra prendre en compte cet environnement.

Nous recommandons de faire réaliser un constat contradictoire avant travaux (par tout moyen approprié) afin de relever l'état des constructions existantes (intérieur et extérieur), et éviter toute contestation ultérieure.

III.7. Dispositions vis-à-vis de l'eau

1. En phase travaux

Lors de notre intervention (*novembre 2021*), période humide, aucune arrivée d'eau n'a été observée.

En fonction de la date de réalisation des terrassements et des arrivées d'eau dans les fouilles et les pleines masses.

Toute venue d'eau sera captée et canalisée hors de l'emprise des travaux.

Ces ouvrages tiendront compte de la topographie du site et seront raccordés à un exutoire dimensionné de manière suffisante et implanté de manière non dangereuse pour le projet et les avoisinants.

Un pompage provisoire pourra être nécessaire (en période de forte pluie) pour épuiser les venues d'eau et d'assécher les fouilles de fondations (sol a priori peu perméable).

2. En 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.

Un drain périphérique devra être prévu et conçu conformément au DTU 20.1 : drain périphérique avec exutoire gravitaire.

• • •

Nous restons à la disposition du Maître de l'ouvrage pour tout renseignement complémentaire et pour réaliser l'enchaînement des missions d'ingénierie géotechnique tel que défini par la norme NFP94-500.

• • •

CONDITIONS D'UTILISATION DU PRESENT DOCUMENT

1. **IG-Co** ne peut être en aucun cas tenu à une obligation de résultats car les prestations d'études et de conseil sont réputées incertaines par nature, **IG-Co** n'est donc tenu qu'à une obligation de moyens.
2. Le présent document et ses annexes constituent un tout indissociable. Les interprétations erronées qui pourront en être faites à partir d'une communication ou reproduction partielle ne saurait engager la Société **IG-Co**. En particulier, il ne s'applique qu'aux ouvrages décrits et uniquement à ces derniers.
3. Toute modification du projet initial concernant la conception, l'implantation, le niveau ou la taille de l'ouvrage devra être signalée à **IG-Co**. En effet, ces modifications peuvent être de nature à rendre caducs certains éléments ou la totalité des conclusions de l'étude.
4. Si, en l'absence de plans précis des ouvrages projetés, **IG-Co** a été amené dans le présent document à faire une ou des hypothèses sur le projet, il appartient au Maître d'Ouvrage ou à son Maître d'Œuvre, de communiquer par écrit ses observations éventuelles à **IG-Co** sans quoi, il ne pourrait en aucun cas et pour aucune raison être reproché à **IG-Co** d'avoir établi son étude pour le projet décrit dans le présent document.
5. Les moyens techniques à la disposition de **IG-Co** pour la présente étude ne permettent d'obtenir qu'une identification ponctuelle des sols, sur les seuls lieux d'implantation des sondages mentionnés ci-avant, lesquels portent sur une profondeur limitée.

En conséquence, des éléments nouveaux mis en évidence lors de reconnaissances complémentaires ou lors de l'exécution des fouilles ou des fondations et n'ayant pu être détectés au cours des opérations de reconnaissance (par exemple : failles, remblais anciens ou récents, caverne de dissolution, hétérogénéité localisée, venue d'eau, pollution, etc.) peuvent rendre caduques les conclusions du présent document en tout ou en partie.

Ces éléments nouveaux ainsi que tout incident important survenant au cours des travaux (éboulements des fouilles, dégâts occasionnés aux constructions existantes, glissement de talus, etc.) doivent être immédiatement signalés à **IG-Co** pour lui permettre de reconsidérer et d'adapter éventuellement les solutions initialement préconisées et ceci dans le cadre de missions complémentaires.

6. Pour les raisons développées au § 4, et sauf stipulation contraire explicite de la part de **IG-Co**, l'utilisation de la présente étude pour chiffrer, à forfait ou non, le coût de tout ou partie des ouvrages d'infrastructure ne saurait en aucun cas engager la responsabilité de **IG-Co**. Une mission G2 d'étude géotechnique de projet minimum est nécessaire pour estimer des quantités, coûts et délais d'ouvrages géotechniques.
7. **IG-Co** ne pourrait être rendu responsable des modifications apportées à la présente étude sans son consentement écrit.
8. Il est vivement recommandé au Maître d'Ouvrage, au Maître d'Œuvre ou à l'Entreprise de faire procéder, au moment de l'ouverture des fouilles ou de la réalisation des premiers pieux ou puits, à une visite de chantier par un spécialiste en géotechnique. Cette visite est normalement prévue par **IG-Co** lorsqu'elle est chargée d'une mission G4 de supervision géotechnique d'exécution. Le client est alors prié de prévenir **IG-Co** en temps utile.

Cette visite a pour objet de vérifier que la nature des sols et la profondeur de l'horizon de fondation sont conformes aux données de l'étude. Elle donne lieu à l'établissement d'un compte-rendu.

9. 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. Il en va de même pour l'implantation des sondages sur le terrain.
10. Hydrogéologie : les relevés des venues d'eau dans les sondages ont un caractère ponctuel et instantané.

ENCHAINEMENT 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.

	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

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.

TABLEAU 2 - 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).
- Élaborer 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).

LISTE DES ANNEXES

- Annexe 1 : PLAN DE SITUATION
- Annexe 2 : PLAN DES INVESTIGATIONS GEOTECHNIQUES
- Annexe 3 : SONDAGES GEOLOGIQUES
- Annexe 4 : ESSAIS AU PENETROMETRE
- Annexe 5 : COUPE PROJET

Profondeur (m)	Cote (m)	Lithologie	Niveau d'eau
0	100	Terre végétale Argile brune	0.30 m 0.60 m
1	99	Argile ocre	1.70 m
2	98	Blocs calcaires dans argile ocre Calcaire	2.49 m
3	97	Fouille	2.40 m
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13	87		
14	86		
15	85		
16	84		
17	83		
18	82		
19	81		
20	80		



Obs. : Refus de creusement à 2.4 m

Profondeur (m)	Cote (m)	Lithologie	Niveau d'eau
0		Terre végétale	0.30 m
		Argile brune	0.70 m
1	99	Argile ocre	2.00 m
2	98	Blocs calcaires dans argile ocre	2.40 m
		Calcaire	
3	97	Fouille	
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13	87		
14	86		
15	85		
16	84		
17	83		
18	82		
19	81		
20	80		



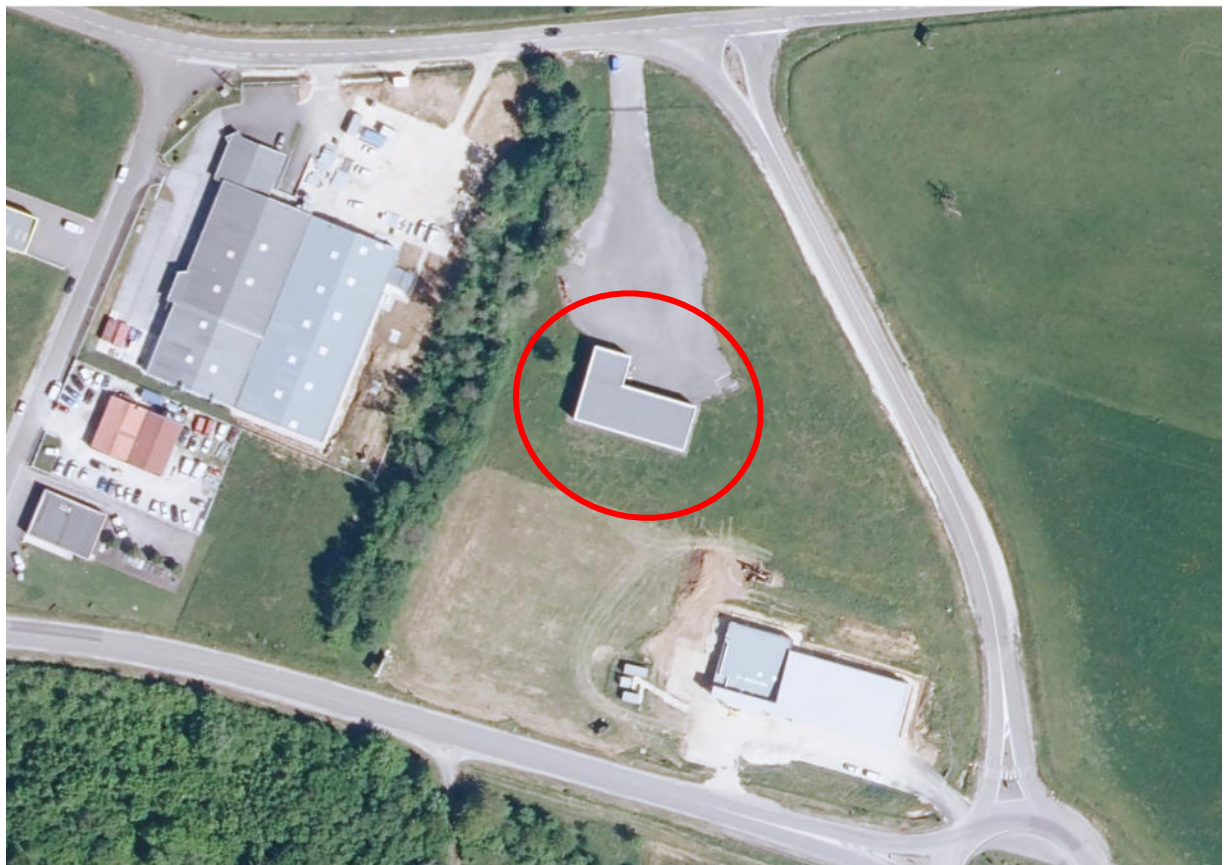
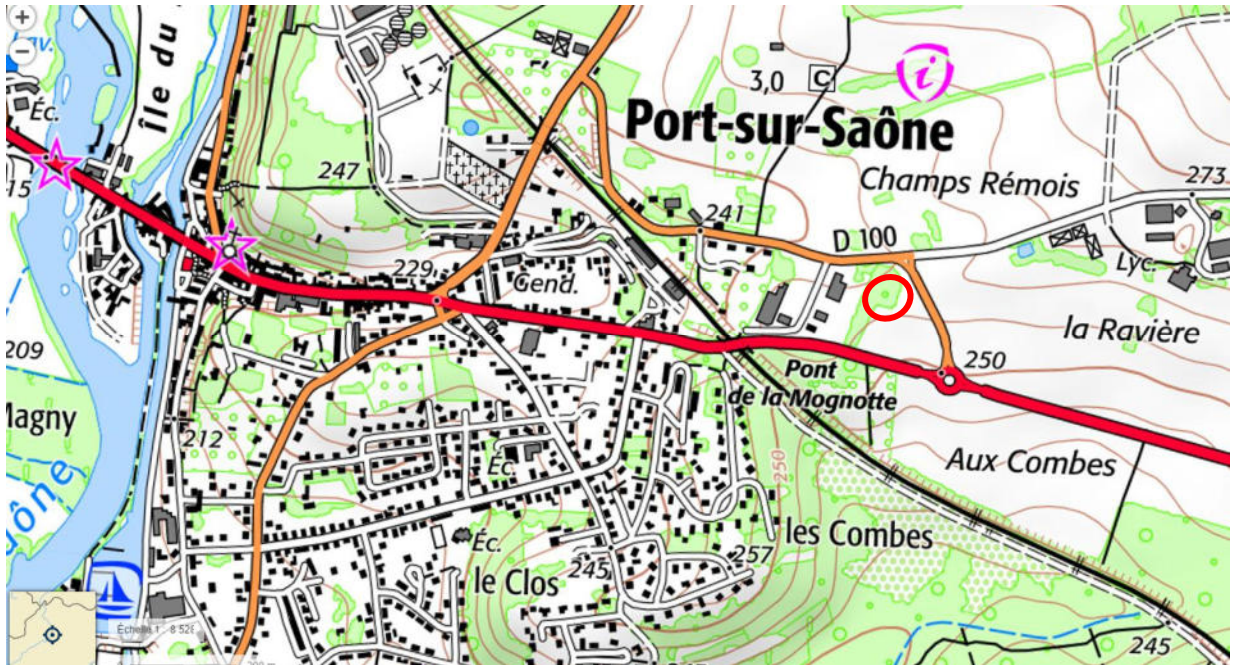
Obs. : Refus de creusement à 2.4 m

Profondeur (m)	Cote (m)	Lithologie	Niveau d'eau
0		Terre végétale	0.30 m
		Argile brune	0.70 m
1	99	Argile ocre	1.50 m
2	98	Blocs calcaires dans argile ocre et calcaire en plaquette jusqu'à une profondeur de 1.7 m à 2.1 m	2.10 m
		Calcaire (refus entre 1.7 m et 2.1 m)	2.10 m
3	97		
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13	87		
14	86		
15	85		
16	84		
17	83		
18	82		
19	81		
20	80		



Obs. : Refus de creusement entre 1.7 m et 2.1 m

PLAN DE SITUATION



Extrait Géo portail

Profondeur (m)	Cote (m)	Lithologie	Niveau d'eau
0	100	H acier 160 mm	0.40 m
1	99	Massif 70 cm x 70 cm (coffrage béton hausse) avec débord de 30 cm environ	0.90 m
1	99	Gros béton avec débord de 1 m dans les deux directions Sud et Ouest par rapport au nu extérieur du bardage	1.40 m
2	98	Argile ocre	2.10 m
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10	90	Massif	
11			
12			
13			
14			
15			
16			
17			
18			
19			
20			
Obs. :		Gros béton	Assise



Profondeur (m)	Cote (m)	Lithologie	Niveau d'eau
0		Remblais graviers puis concassé calcaire 0/100 mm	
1	99	Argile brune	Néant
2	98	Argile ocre	2.10 m
3	97		
4	96		
5	95		
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13			
14			
15	85		
16	84		
17	83		
18	82		
19	81		
20	80		



Obs. :

Profondeur (m)	Cote (m)	Lithologie	Niveau d'eau
0	99	Terre végétale	0.30 m
1	98	Argile brune	1.00 m
2	97	Argile ocre	1.80 m
		Blocs calcaires dans argile ocre	2.20 m
3	96	Fouille	
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13	86		
14	85		
15	84		
16	83		
17	82		
18	81		
19	80		
20			



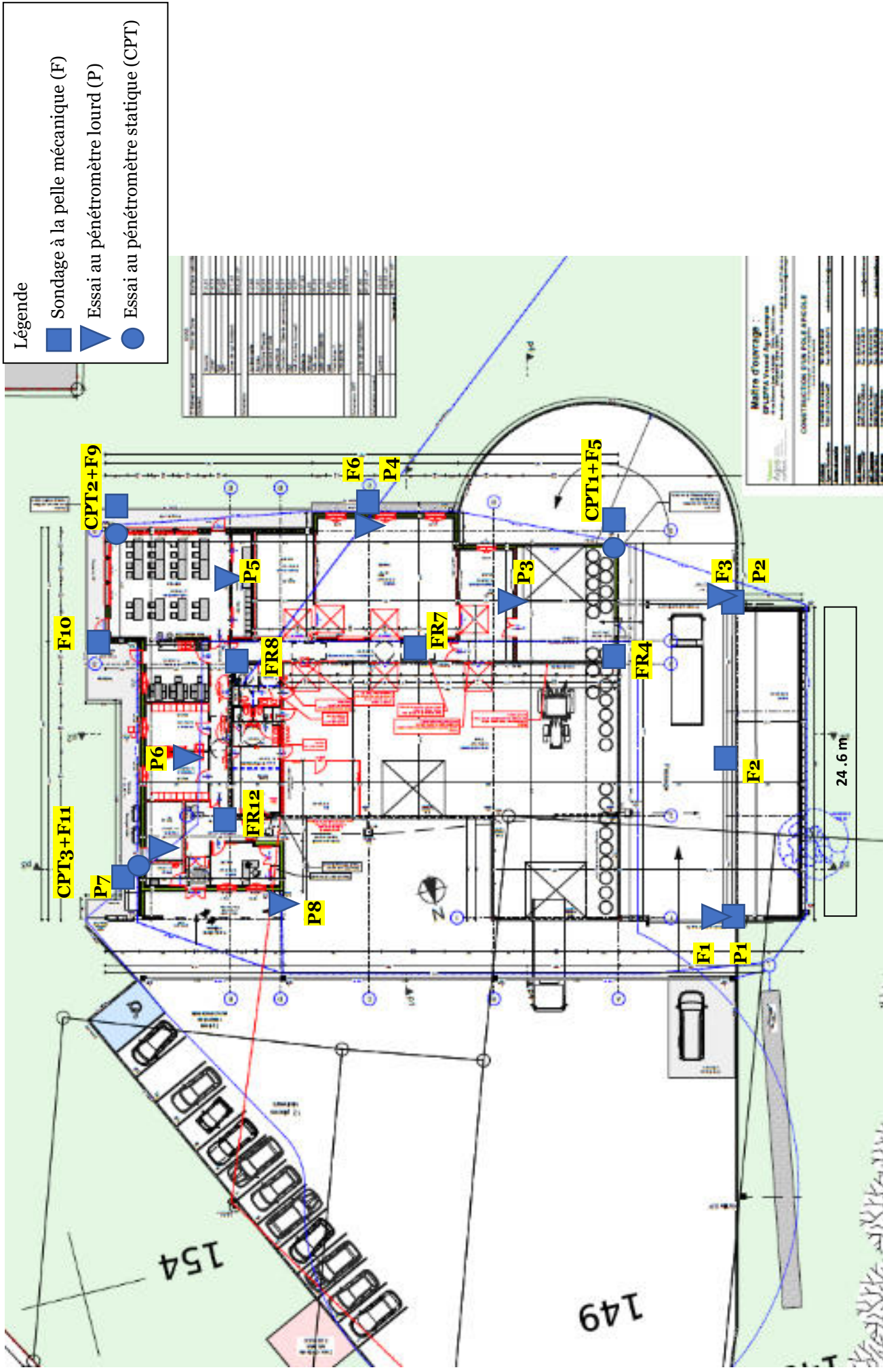
Obs. : Refus de creusement à 2.2 m

Profondeur (m)	Cote (m)	Lithologie	Niveau d'eau
0	99	Terre végétale	0.30 m
1	98	Argile brune sableuse	Néant
2	97	Blocs calcaires dans argile ocre	2.50 m
3	96	Calcaire se disloquant en blocs	3.30 m
4	95		
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13			
14			
15	85		
16	84		
17	83		
18	82		
19	81		
20	80		



Obs. :

PLAN D'IMPLANTATION DES INVESTIGATIONS GEOTECHNIQUES



Profondeur (m)	Cote (m)	Lithologie	Niveau d'eau
0	100	H acier 70 mm (probablement poteau de contreventement)	0.40 m
		Béton avec débord de 0.8 m par rapport au nu extérieur bardage	0.80 m
1	99	Argile brune	1.00 m
2	98		
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10	90		
11	89		
12	88		
13	87		
14	86		
15	85		
16	84		
17	83		
18	82		
19	81		
20			



Obs. :

Profondeur (m)	Cote (m)	Lithologie	Niveau d'eau
0	100	Remblais graviers puis concassé calcaire 0/300 mm Géotextile à la base de la couche	Néant
1	99	Argile brune	1.00 m
2	98		
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10	90		
11	89		
12	88		
13	87		
14	86		
15	85		
16	84		
17	83		
18	82		
19	81		
20			



Obs. :

Profondeur (m)	Cote (m)	Lithologie	Niveau d'eau
0	100	H acier 160 m	0.40 m
		Massif 70 cm x 70 cm (coffrage béton hausse) avec débord de 30 cm environ	0.90 m
1	99	Gros béton avec débord de 0.7 m vers le Sud et 0.8 m vers l'Est par rapport au nu extérieur du bardage	1.40 m
		Argile brune	1.60 m
2	98		
3	97		
4	96		
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13			
14	86		
15	85		
16	84		
17	83		
18	82		
19	81		
20			



Massif



Détail

Obs. :

Profondeur (m)	Cote (m)	Lithologie	Niveau d'eau
0	100	Remblais terre végétale puis concassé calcaire 0/100 mm	
1	99	Argile brune	Néant
2	98		
3	97		
4	96		
5	95		
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13			
14			
15	85		
16	84		
17	83		
18	82		
19	81		
20			



Obs. :

Profondeur (m)	Cote (m)	Lithologie	Niveau d'eau
0	99	Terre végétale	0.30 m
1	98	Argile brune sableuse	1.20 m
2	97	Argile ocre	Néant
3	96	Blocs calcaires dans argile ocre	3.10 m 3.40 m
4	95		
5	94		
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13			
14			
15	84		
16	83		
17	82		
18	81		
19	80		
20			






Obs. :

Client : EPLEFPA
 Machine : Pelle 5T

Opérateur : DLF
 Z : 99.90 m

SONDAGE F10

Date : 16/11/2021

Profondeur (m)	Cote (m)	Lithologie	Niveau d'eau
0		Terre végétale 0.30 m	Néant
1	99	Argile brune sableuse 1.50 m	
2	98	Argile ocre plus ou moins sableuse 3.00 m	
3	97		3.00 m
4	96		
5	95	Fouille	
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13			
14			
15	85		
16	84		
17	83		
18	82		
19	81		
20	80		
			
		Déblai	
			
		Détail	

Obs. :

Profondeur (m)	Cote (m)	Lithologie	Niveau d'eau
0	100	Terre végétale	0.30 m
1	99	Argile brune	0.90 m
2	98	Argile ocre	2.49 m
3	97	Calcaire	2.40 m
4	96		
5	95		
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13			
14			
15	85		
16	84		
17	83		
18	82		
19	81		
20			



Obs. : refus de creusement à 2.4 m

Profondeur (m)	Cote (m)	Lithologie	Niveau d'eau
0	100	H acier 160 mm x 327 mm	0.40 m
1	99	Massif 70 cm x 70 cm (coffrage béton hausse) débord de 30 cm	0.90 m
		Gros béton avec débord de 0.5 m vers l'Est par rapport au nu extérieur du bardage (longueur du massif gros béton de 1.8 m)	1.40 m
		Argile brune	1.50 m
2	98		
3	97		
4	96		
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13			
14	86		
15	85		
16	84		
17	83		
18	82		
19	81		
20	80		



Massif



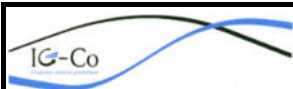
Détail

Obs. : Passage d'un réseau EP en limite de sondage

Profondeur (m)	Cote (m)	Lithologie	Niveau d'eau
0	100	Remblais Enrobé de 6 cm puis concassé calcaire	
1	99	Argile brune	Néant
2	98		
3	97		
4	96		
5	95		
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13			
14			
15	85		
16	84		
17	83		
18	82		
19	81		
20	80		



Obs. :



Essai au pénétromètre dynamique P1

Effectué Conformément à la Norme EN ISO 22476-2

Date: 16/11/2021

Atelier PAGANI TG63-150

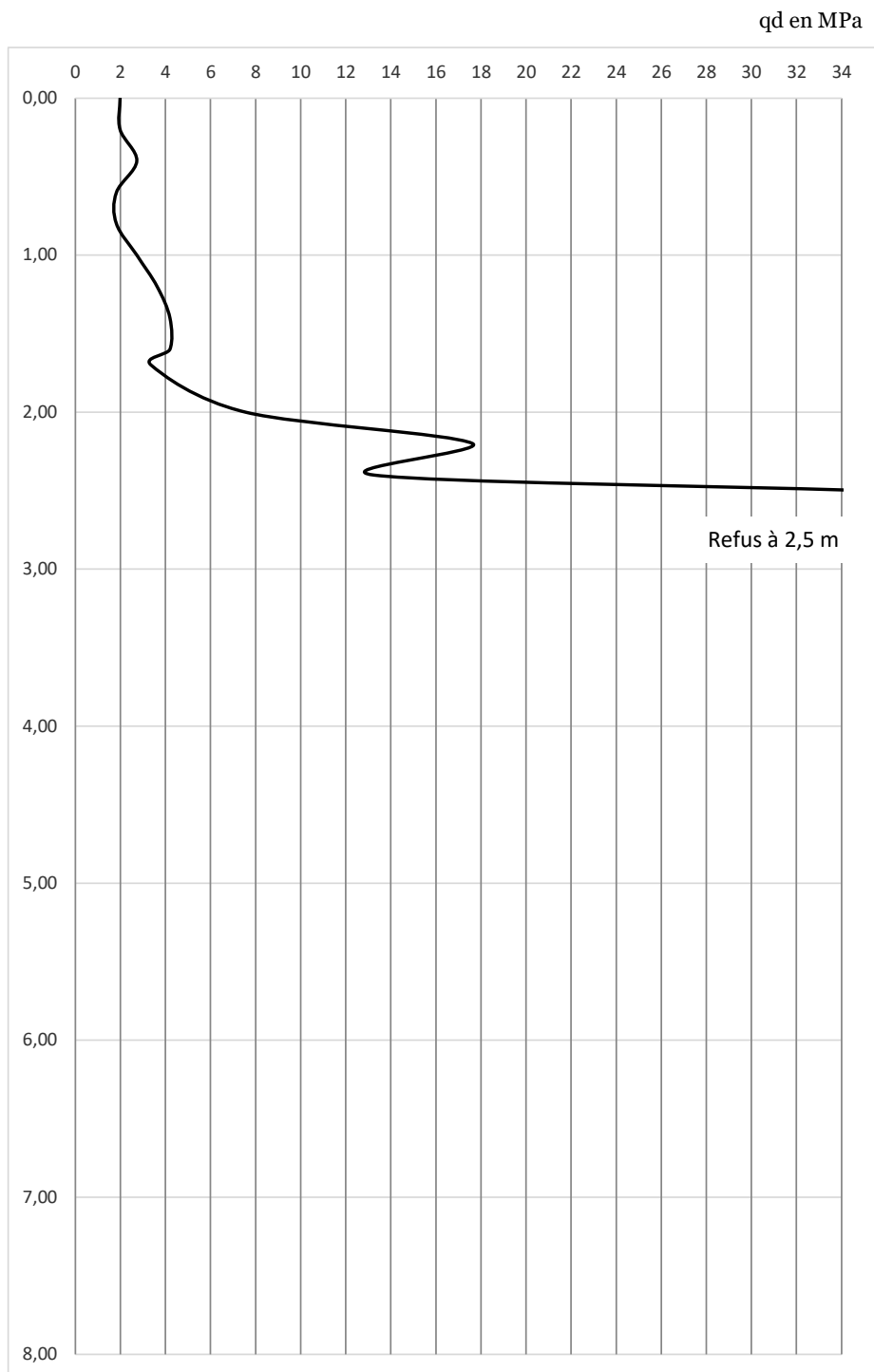
Echelle :

Appareillage DPSH-B

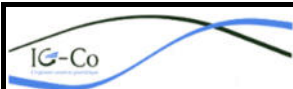
X:

Y:

Z: 100,0 m réf



Profondeur en mètre



Essai au pénétromètre dynamique P2

Effectué Conformément à la Norme EN ISO 22476-2

Date: 16/11/2021

Atelier PAGANI TG63-150

Echelle :

Appareillage DPSH-B

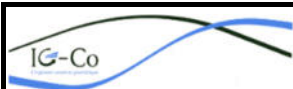
X:

Y:

Z: 99,7 m réf



Profondeur en mètre



Essai au pénétromètre dynamique P3

Effectué Conformément à la Norme EN ISO 22476-2

Date: 16/11/2021

Atelier PAGANI TG63-150

Echelle :

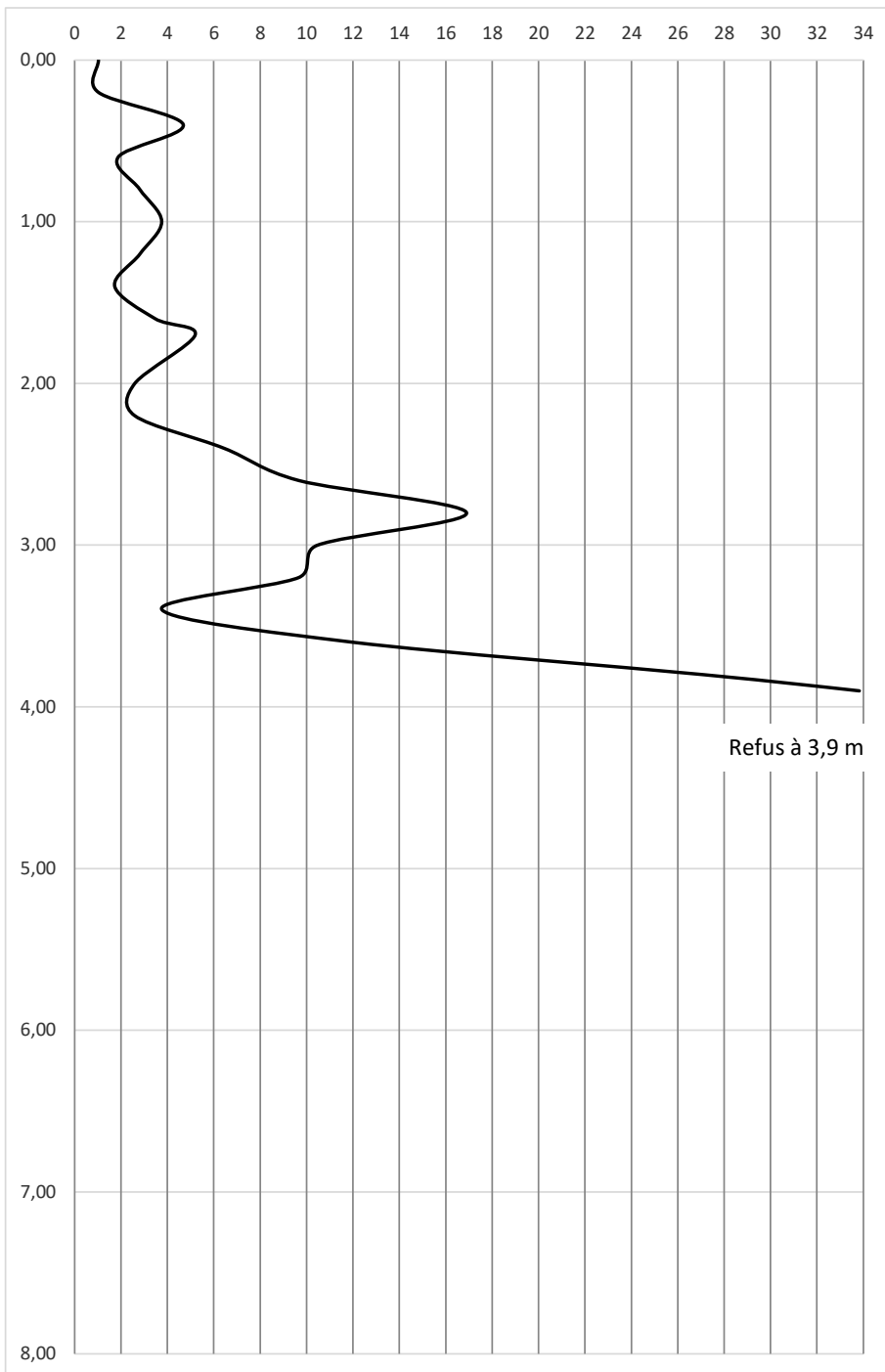
Appareillage DPSH-B

X:

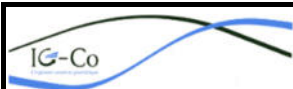
Y:

Z: 99,95 m réf

qd en MPa



Profondeur en mètre



Essai au pénétromètre dynamique P4

Effectué Conformément à la Norme EN ISO 22476-2

Date: 16/11/2021

Atelier PAGANI TG63-150

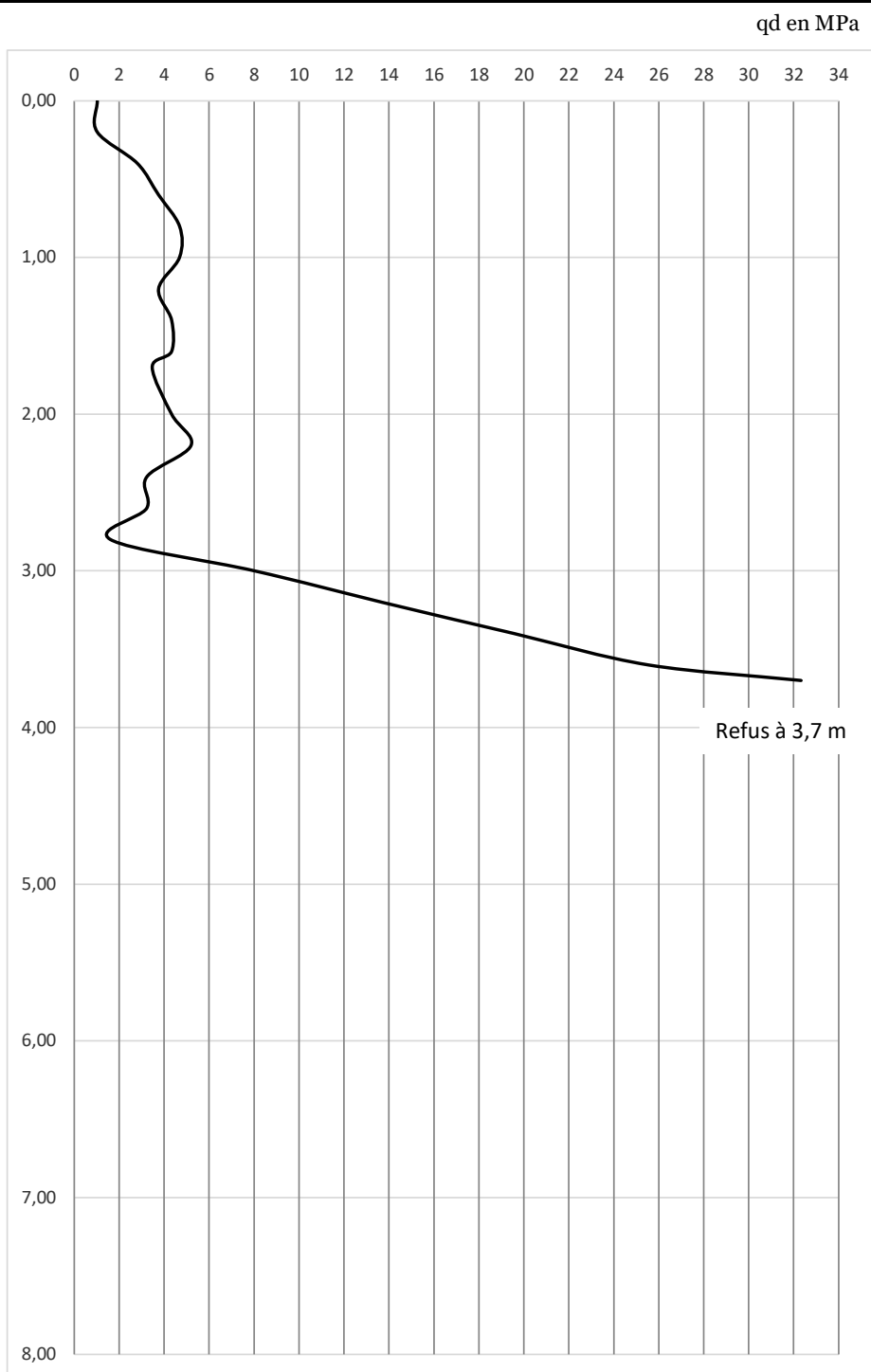
Echelle :

Appareillage DPSH-B

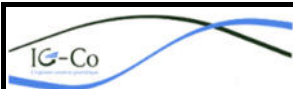
X:

Y:

Z: 99,5 m réf



Profondeur en mètre



Essai au pénétromètre dynamique P5

Effectué Conformément à la Norme EN ISO 22476-2

Date: 16/11/2021

Atelier PAGANI TG63-150

Echelle :

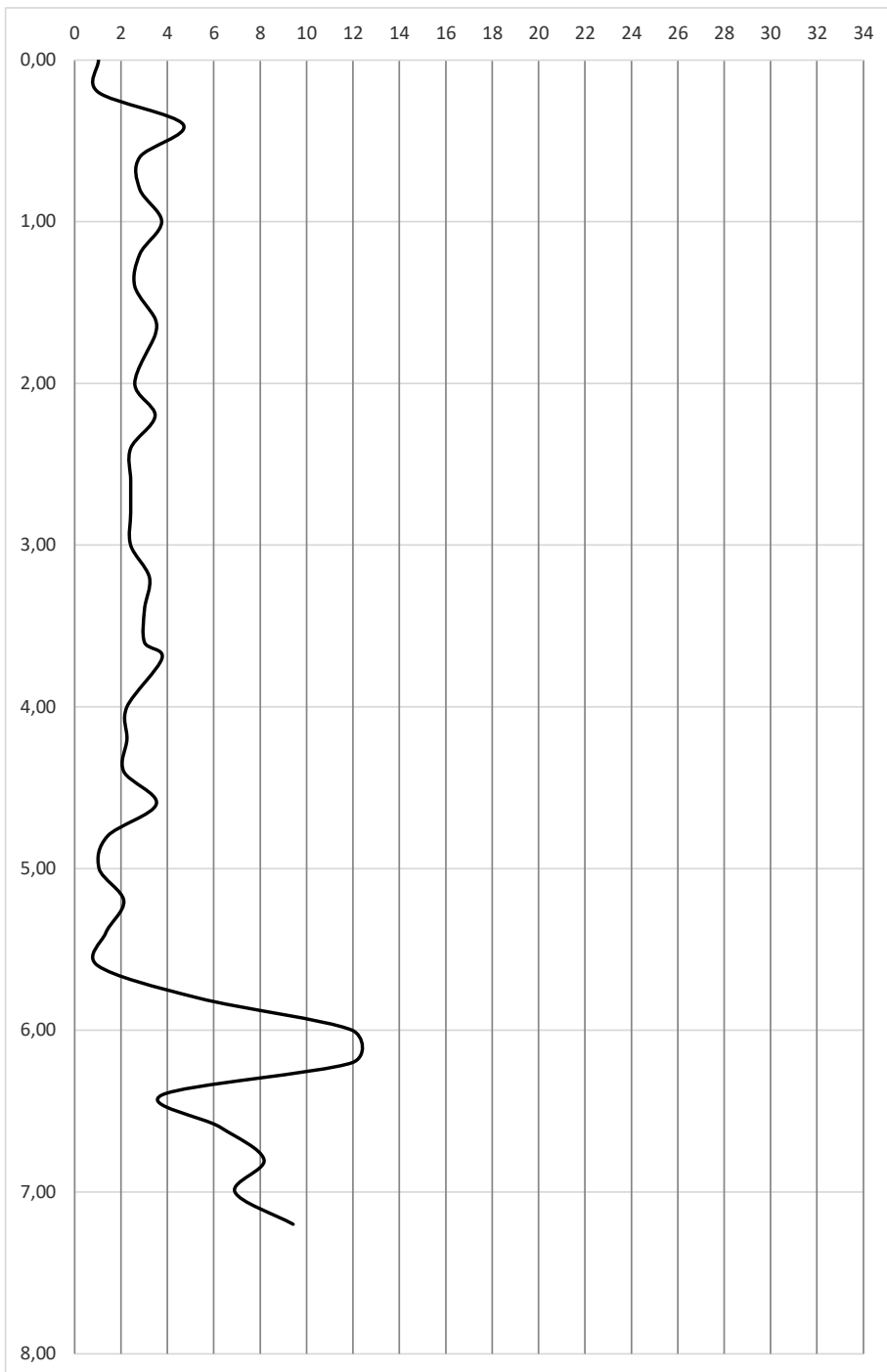
Appareillage DPSH-B

X:

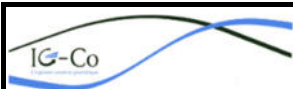
Y:

Z: 99,7 m réf

qd en MPa



Profondeur en mètre



Essai au pénétromètre dynamique P6

Effectué Conformément à la Norme EN ISO 22476-2

Date: 16/11/2021

Atelier PAGANI TG63-150

Echelle :

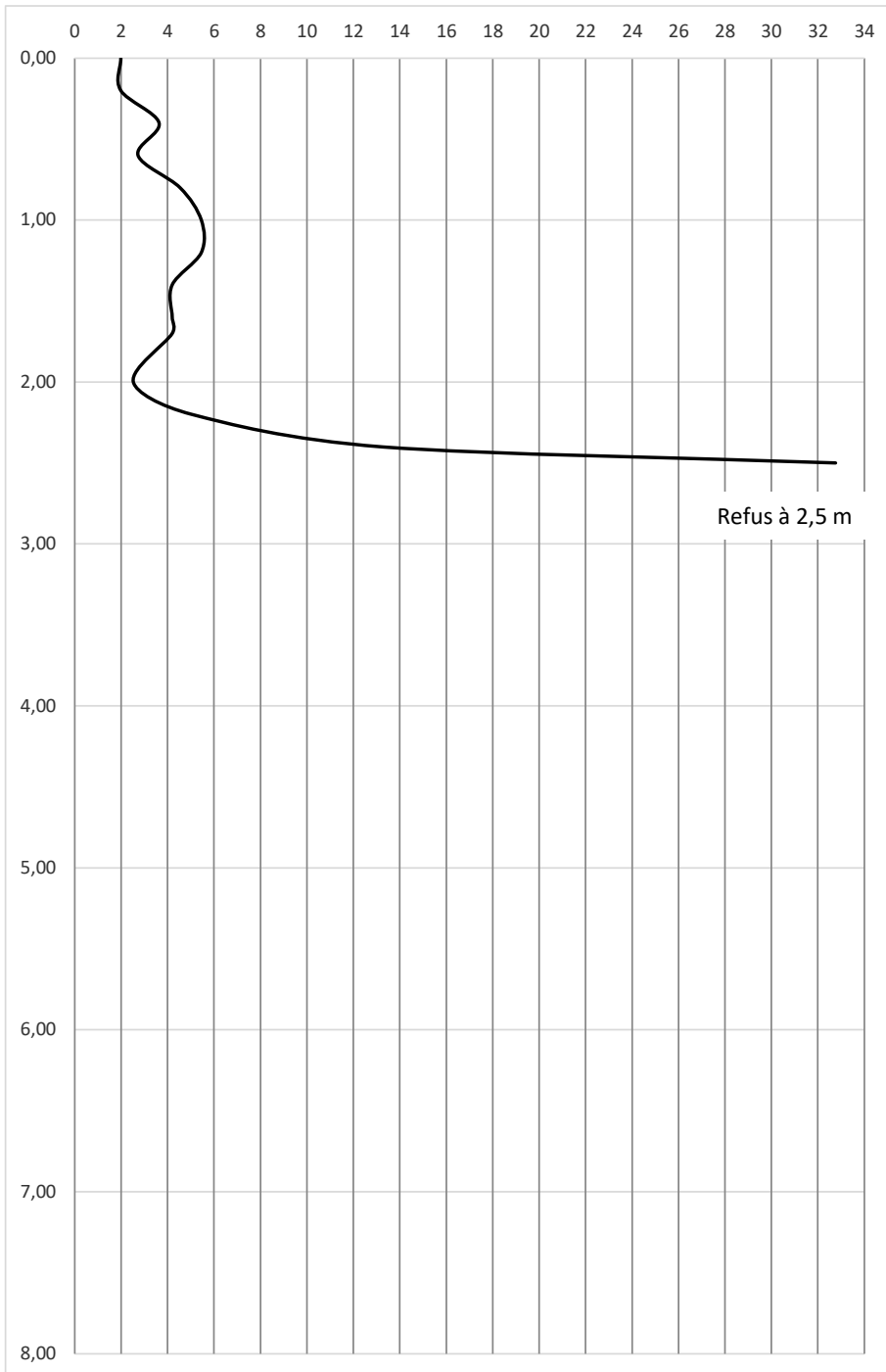
Appareillage DPSH-B

X:

Y:

Z: 100,1 m réf

qd en MPa



Profondeur en mètre



Essai au pénétromètre dynamique P7

Effectué Conformément à la Norme EN ISO 22476-2

Date: 16/11/2021

Atelier PAGANI TG63-150

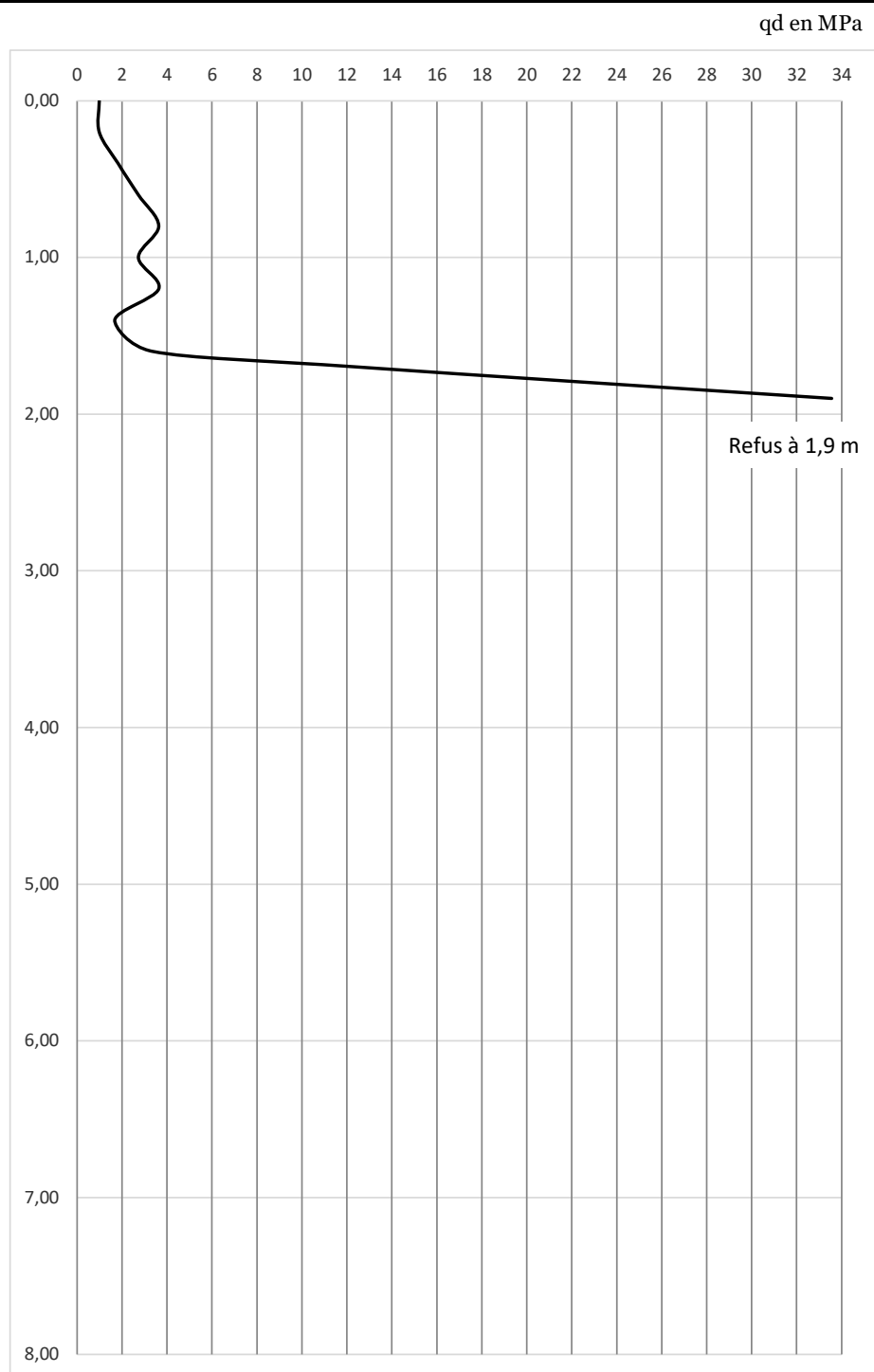
Echelle :

Appareillage DPSH-B

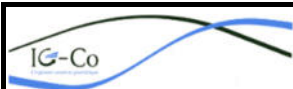
X:

Y:

Z: 99,7 m réf



Profondeur en mètre



Essai au pénétromètre dynamique P8

Effectué Conformément à la Norme EN ISO 22476-2

Date: 16/11/2021

Atelier PAGANI TG63-150

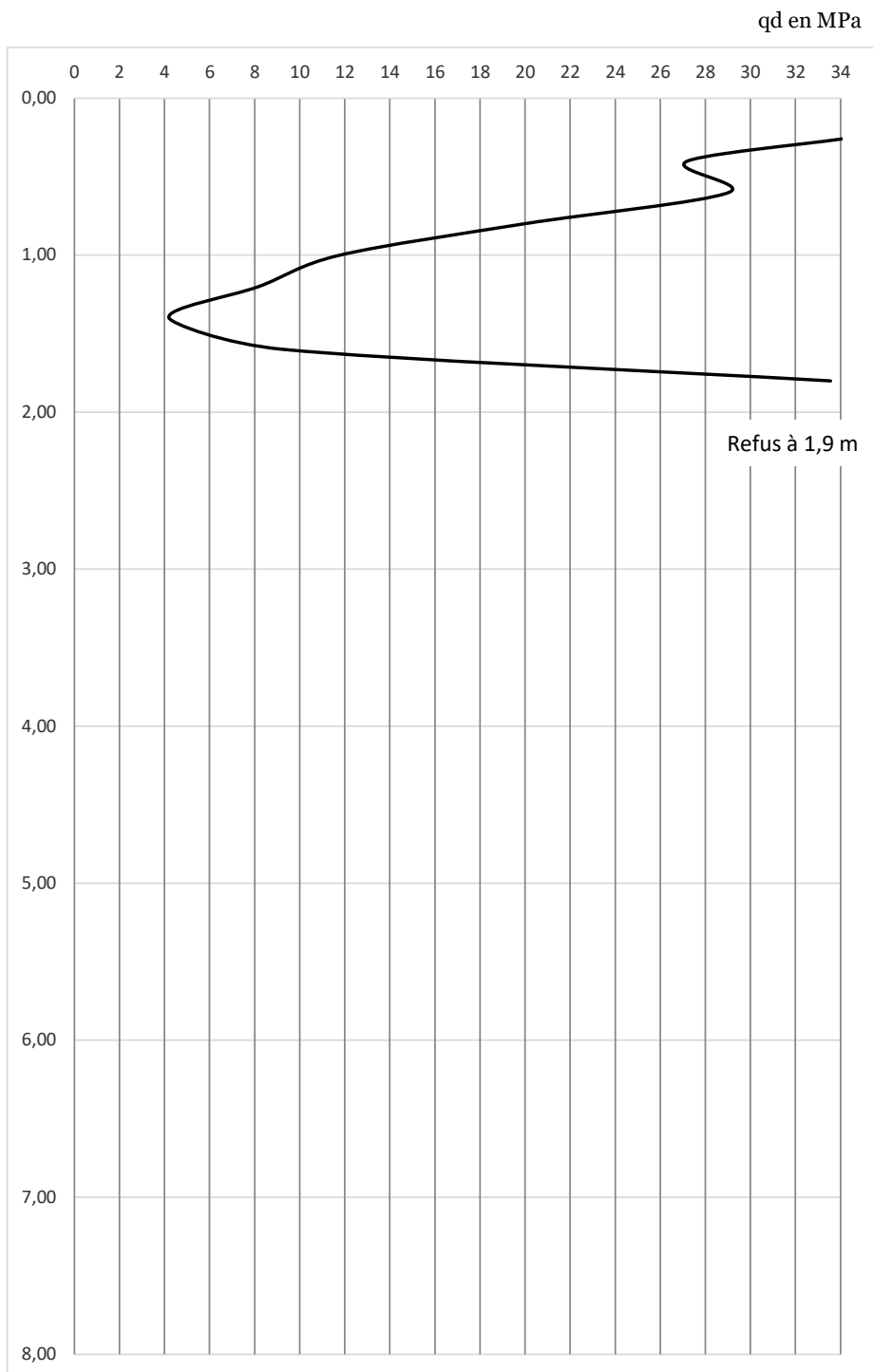
Echelle :

Appareillage DPSH-B

X:

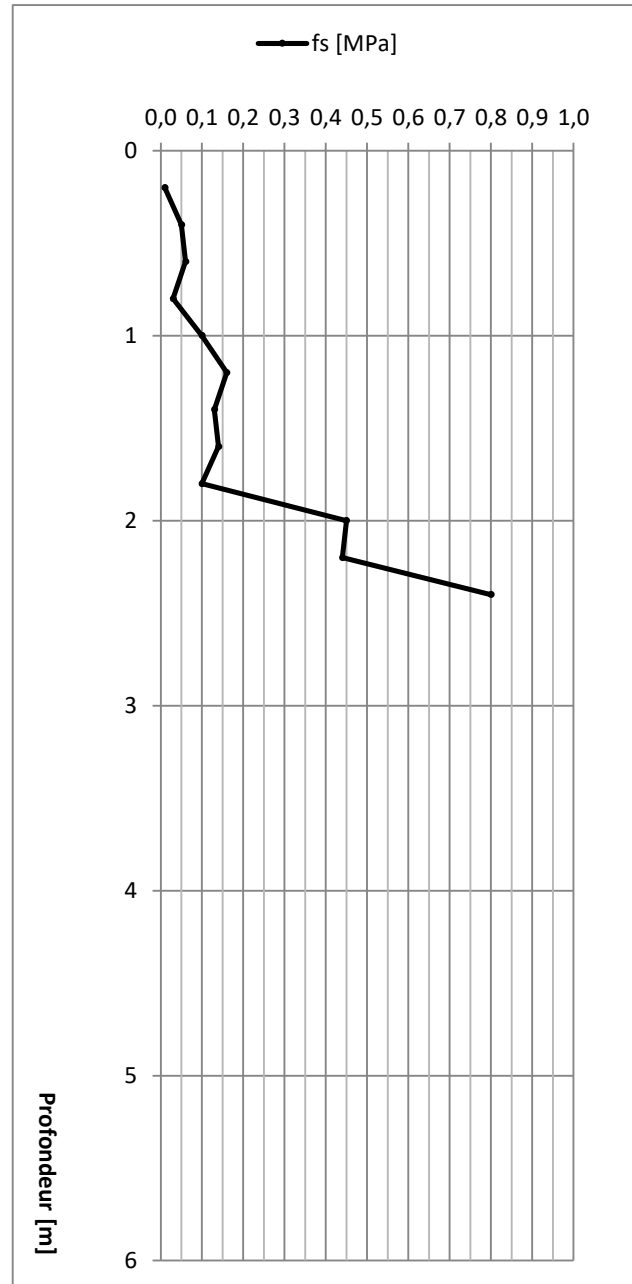
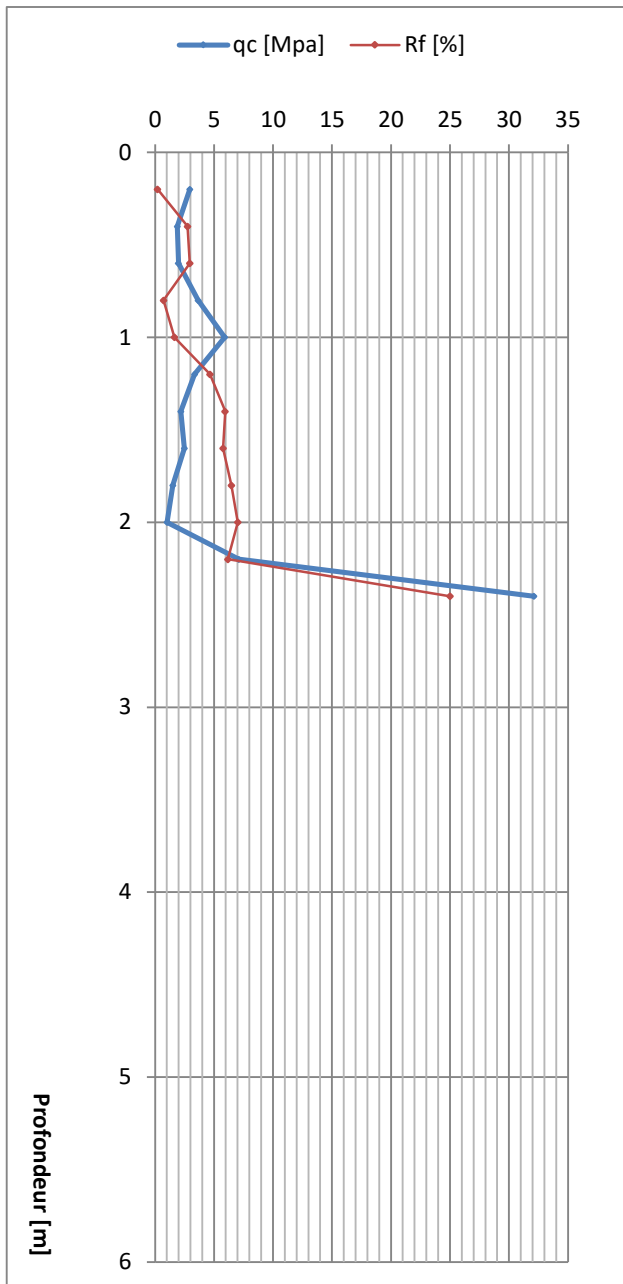
Y:

Z: 99,9 m réf

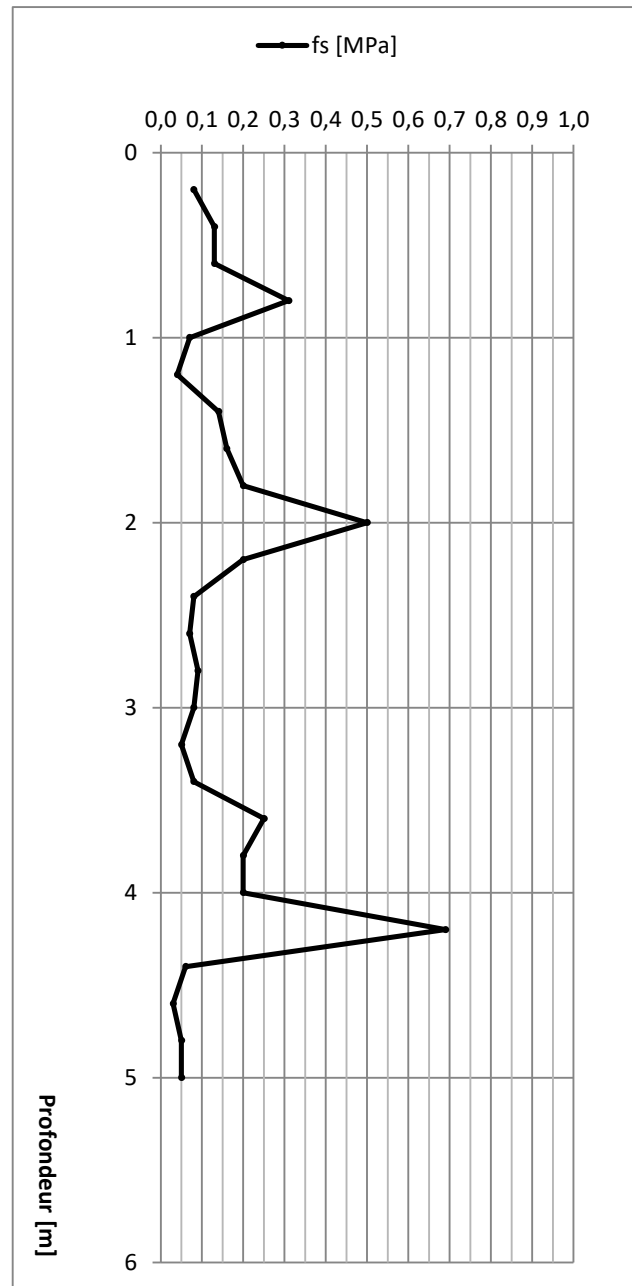
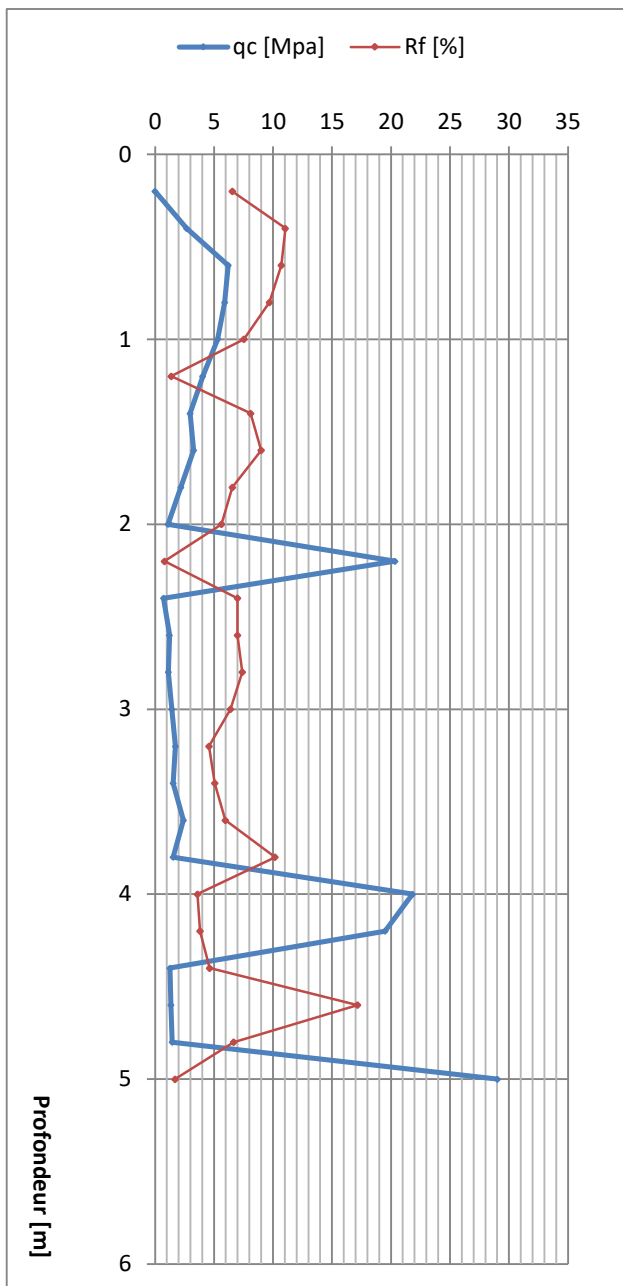


Profondeur en mètre

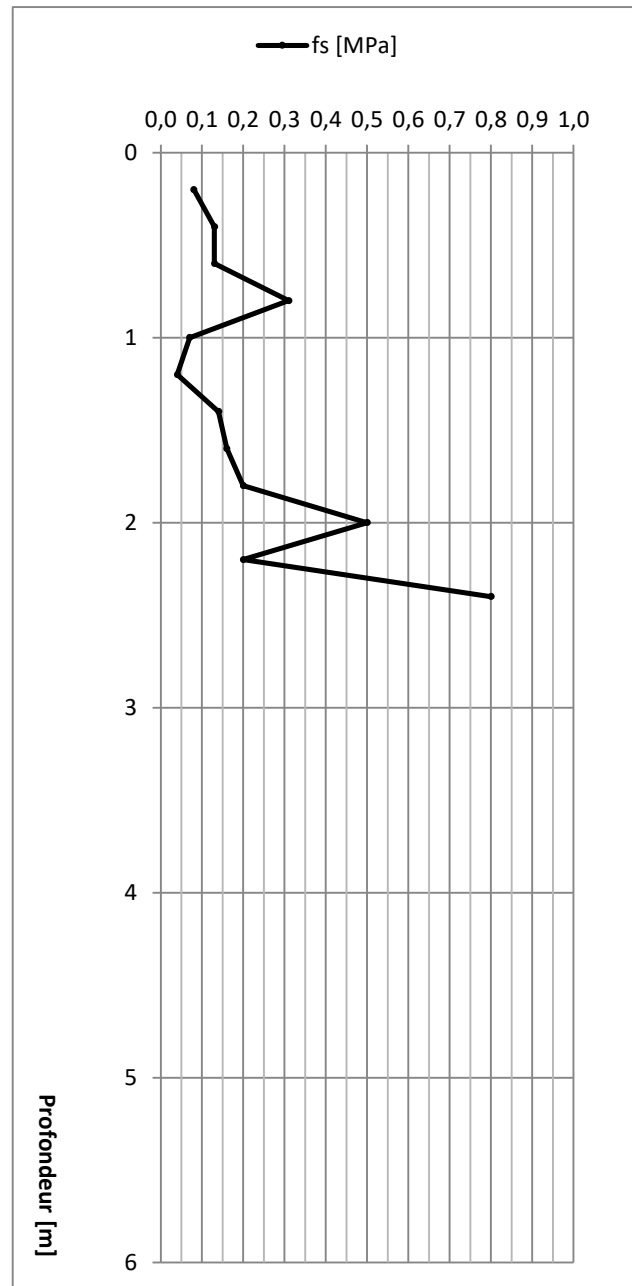
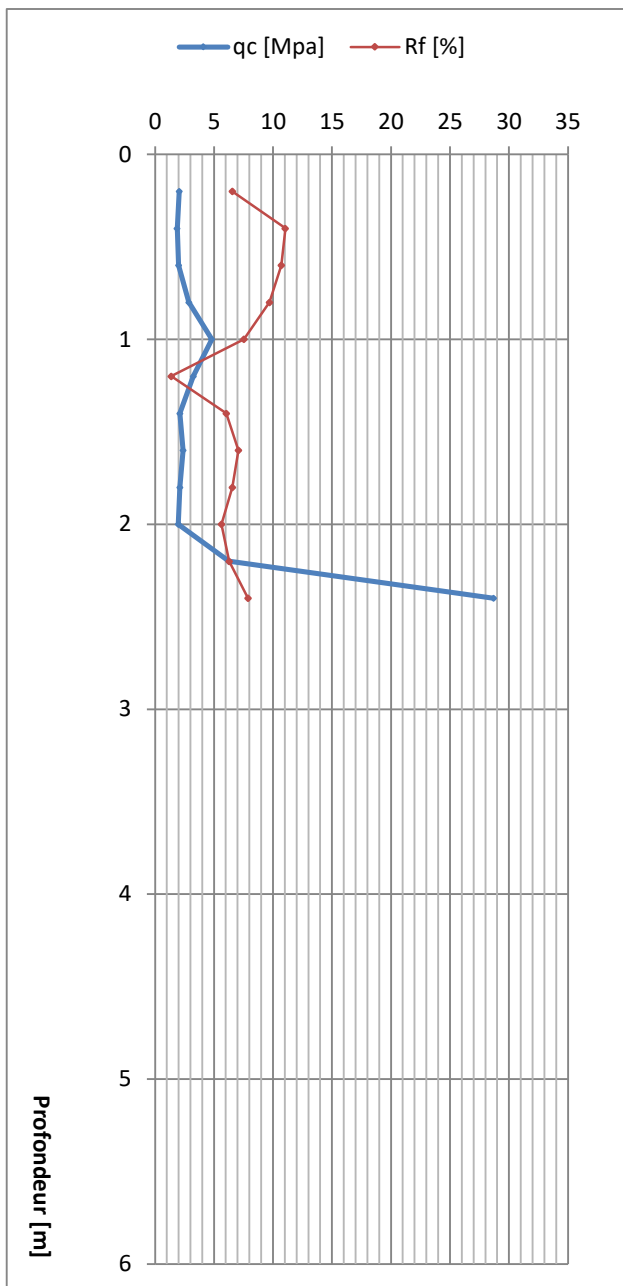
Projet : Bâtiment artisanal
Adresse : 17 route de bougnon
PORT SUR SAONE
N° d'affaire : 2021/0329
Cote essai : 99,3 m réf

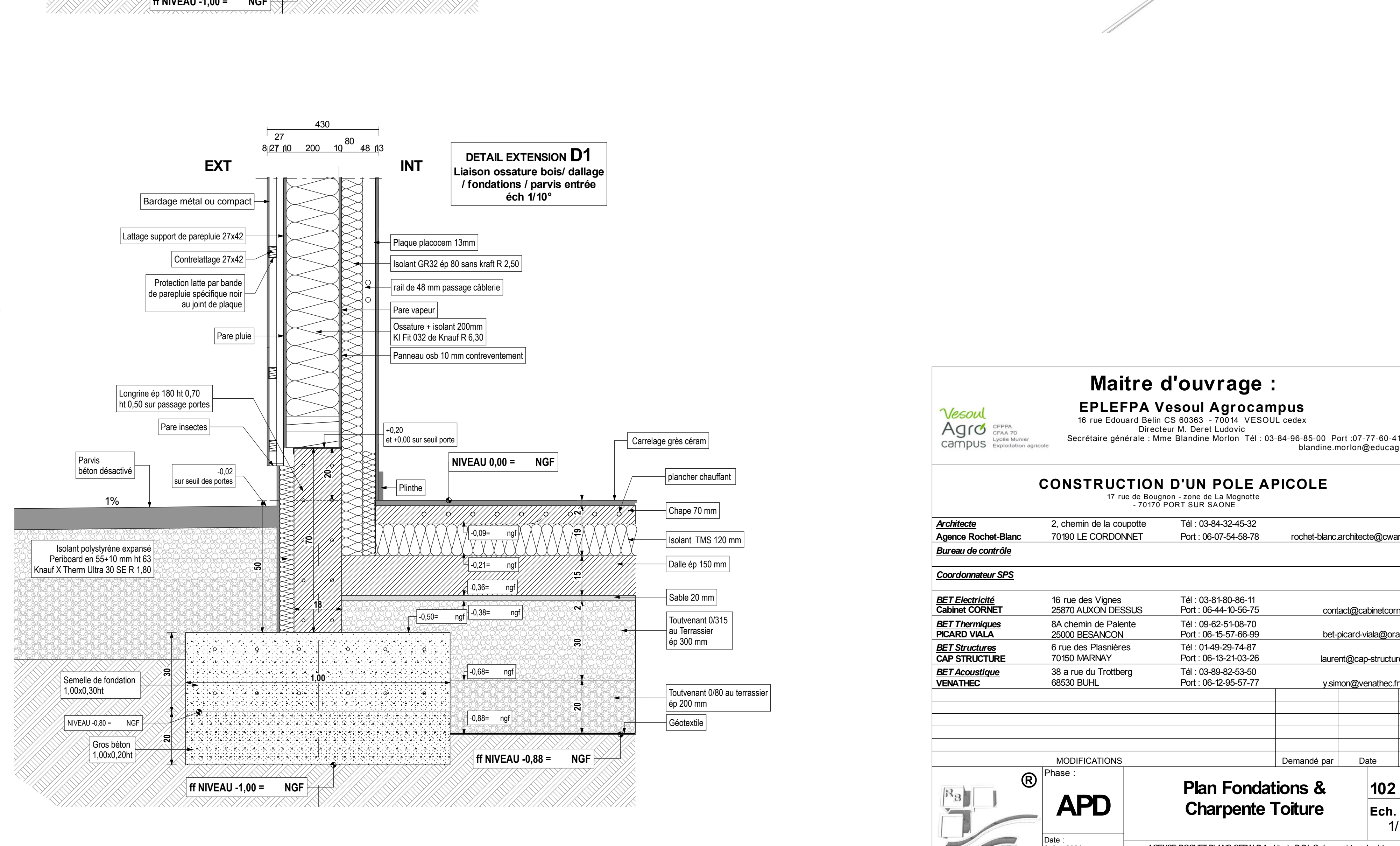
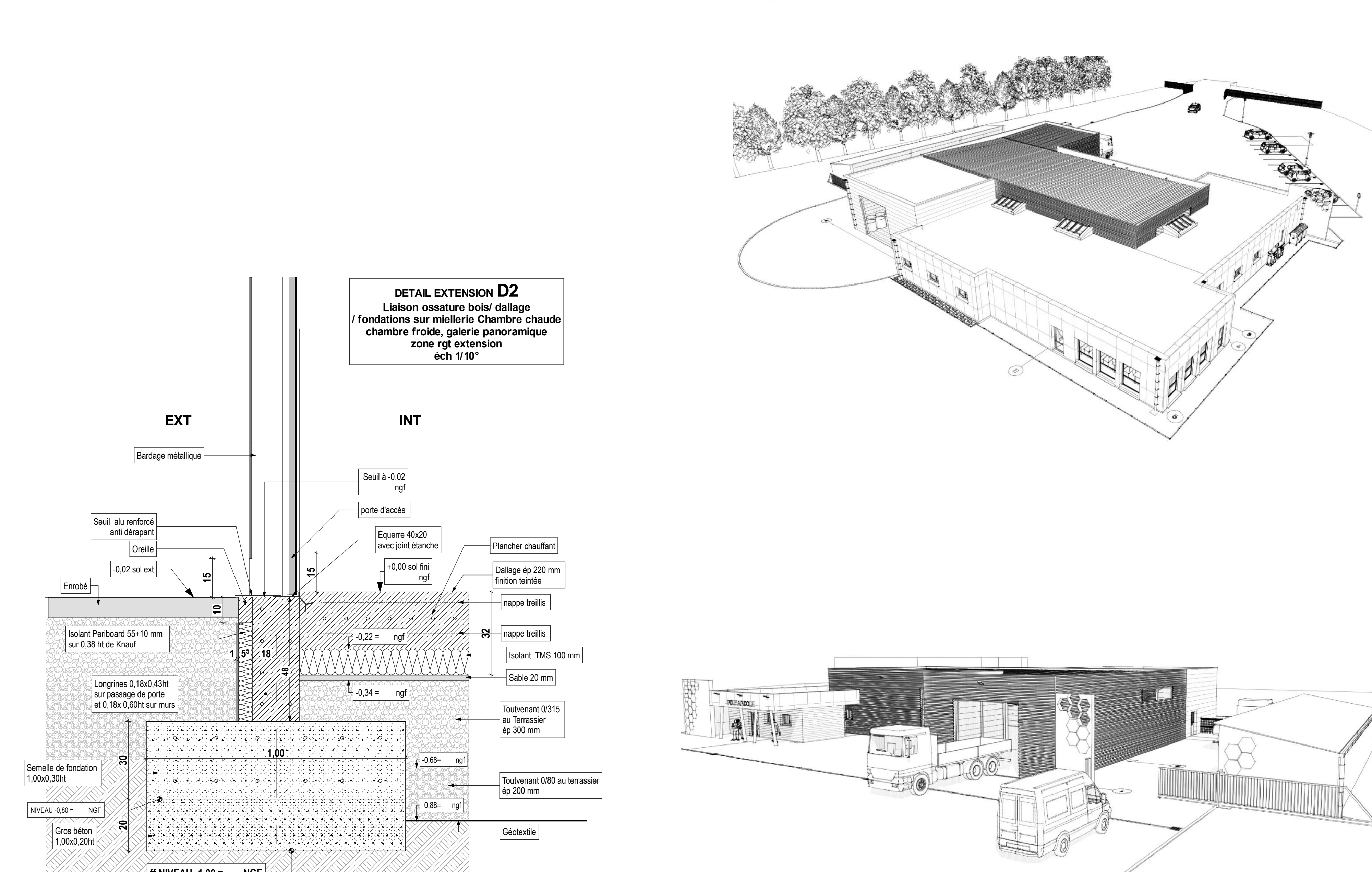
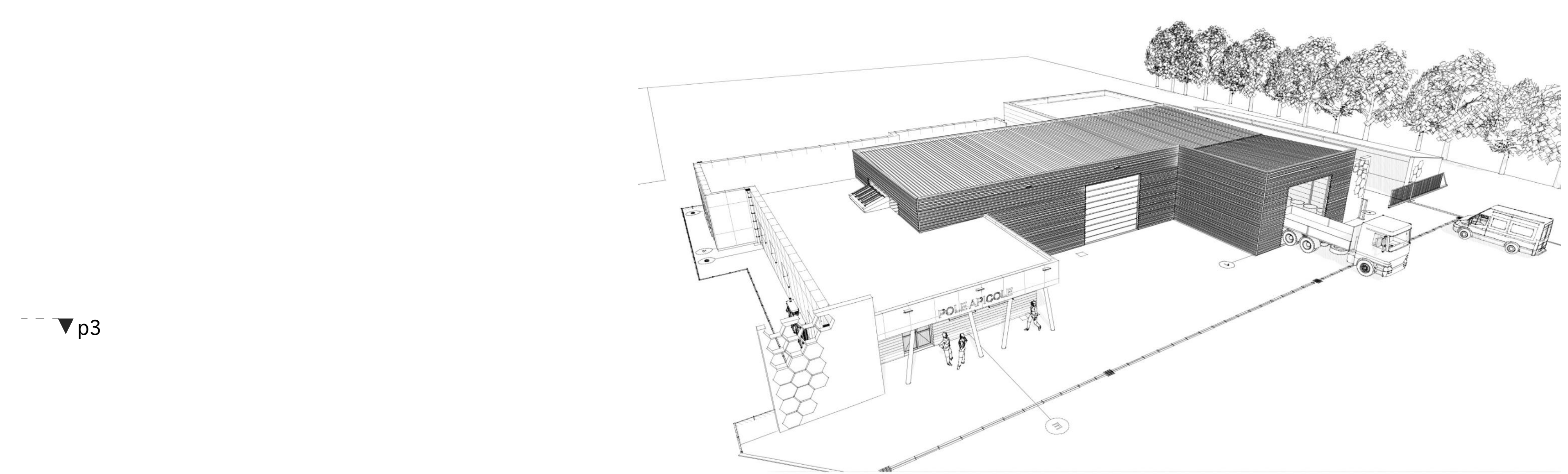
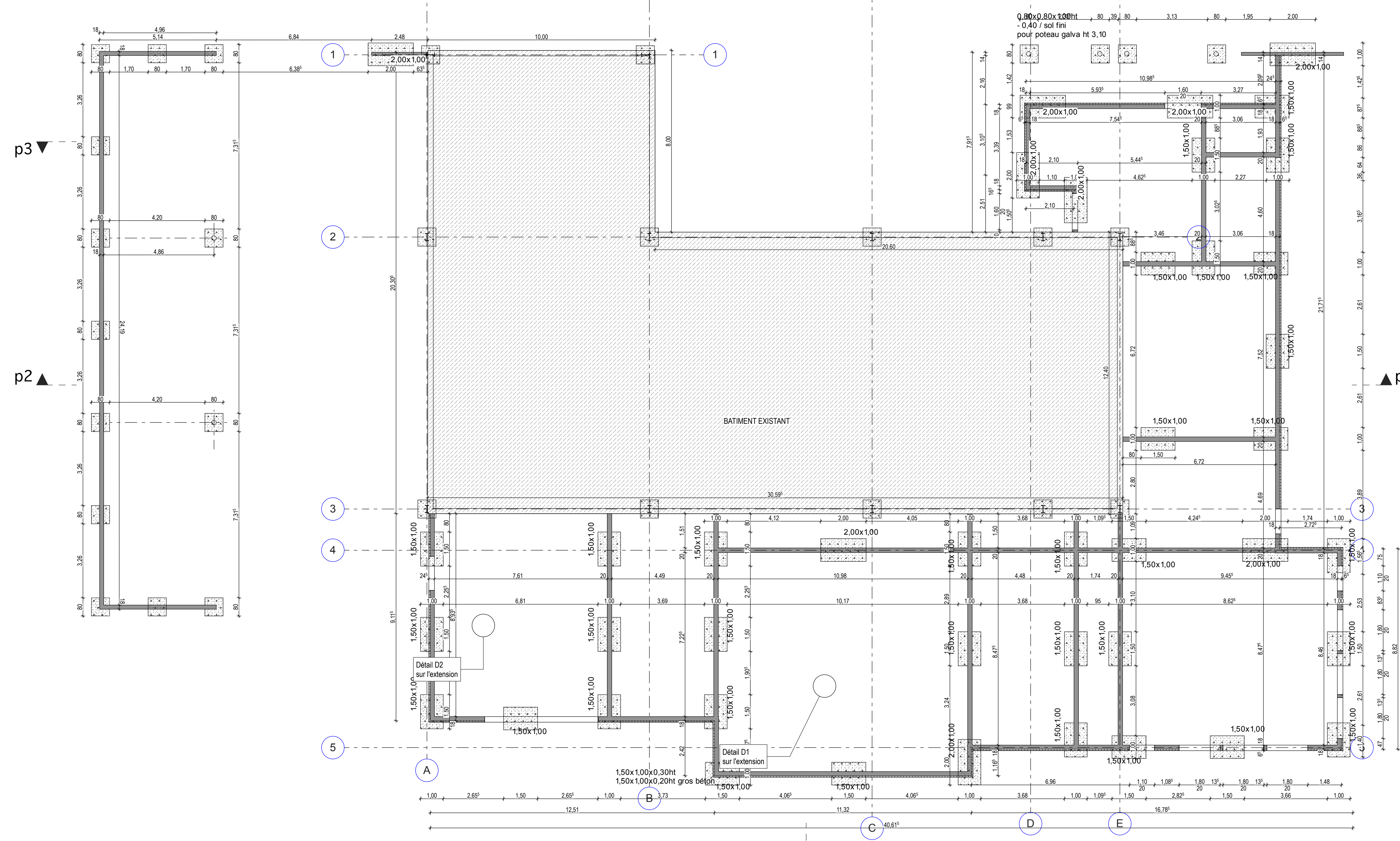
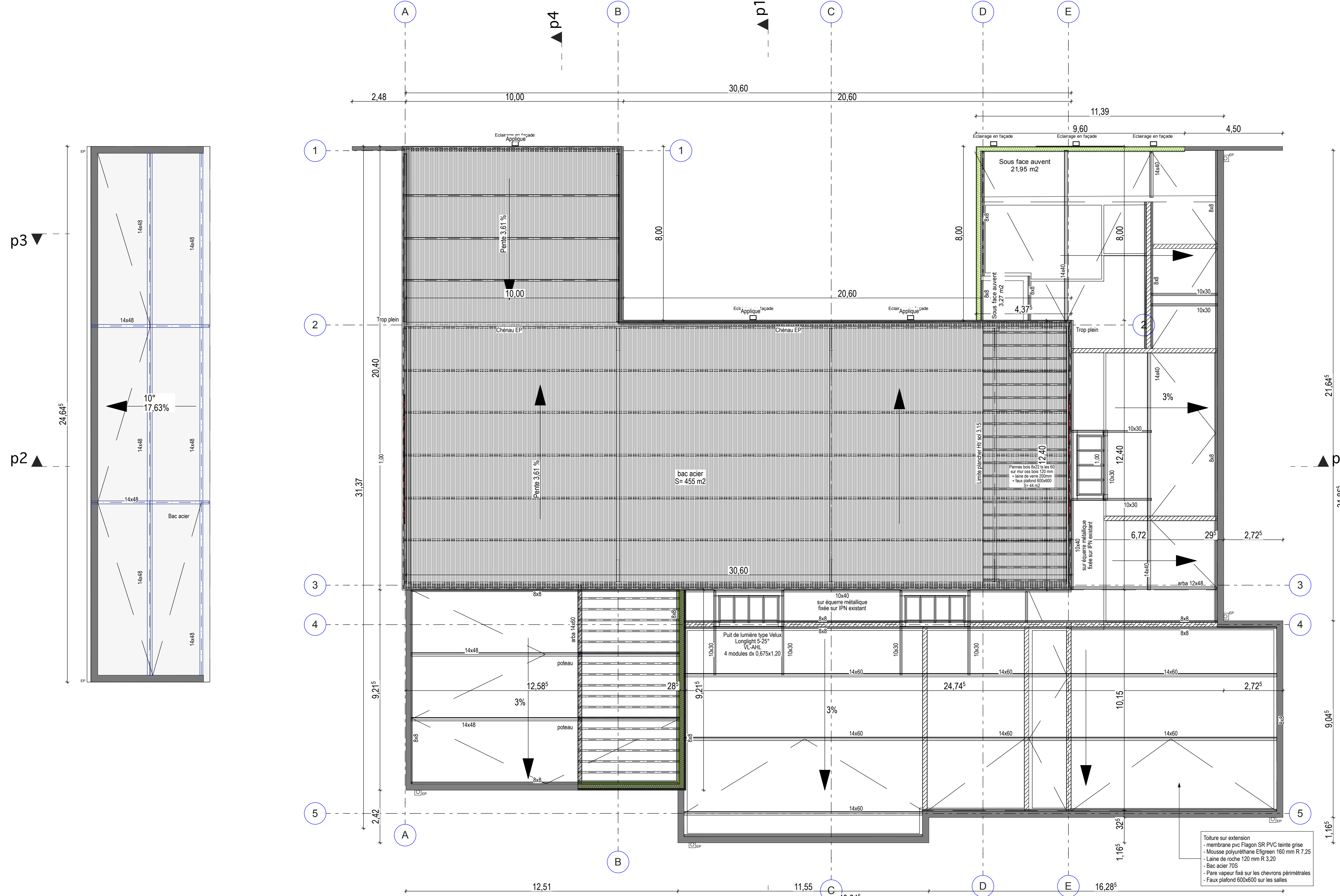


Projet : Bâtiment artisanal
Adresse : 17 route de bougnon
PORT SUR SAONE
N° d'affaire : 2021/0329
Cote essai : 99,1 m réf



Projet : Bâtiment artisanal
Adresse : 17 route de bougnon
PORT SUR SAONE
N° d'affaire : 2021/0329
Cote essai : 100,1 m réf





Maitre d'ouvrage :
EPLEPA Vesoul Agrocampus
 16 rue Ebohard Biais CS 80363 - 70514 VESOUL cedex
 Directeur : M. Derat Ludovic
 Secrétaire générale : Mme Blaindine Morlon - Tél : 03-84-96-85-00 - Port : 07-77-60-41-44
 blaindine.morlon@eplepa.fr

CONSTRUCTION D'UN POLE APICOLE
 17 rue de Boulogne - zone de La Mognotte
 - 70170 PORT SUR SAONE

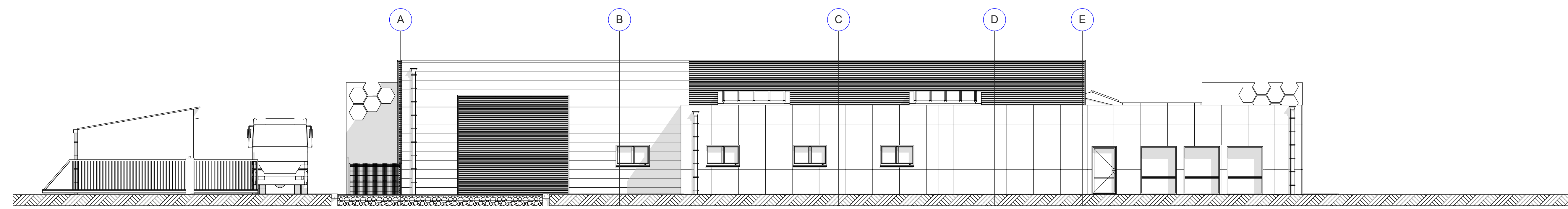
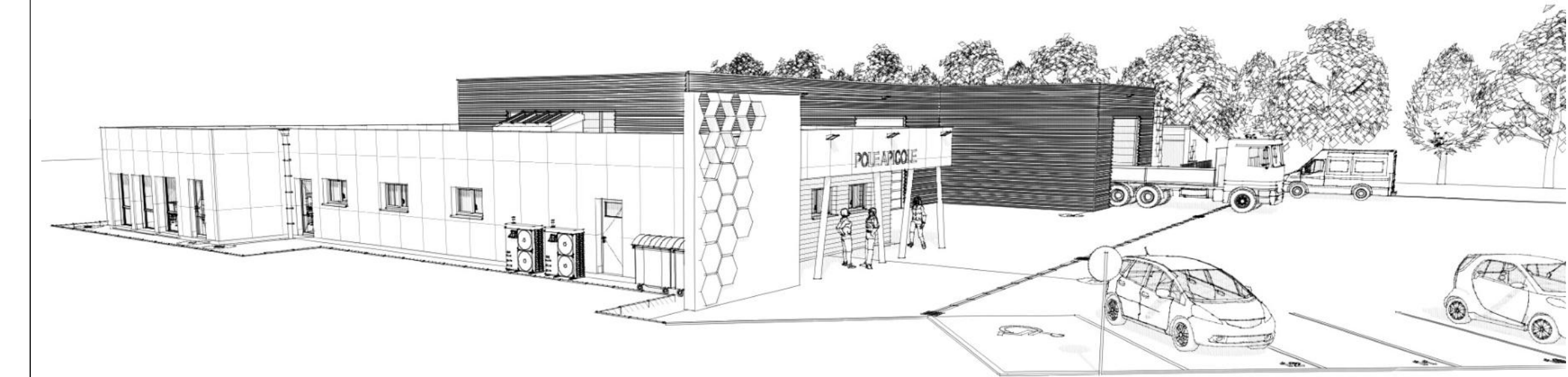
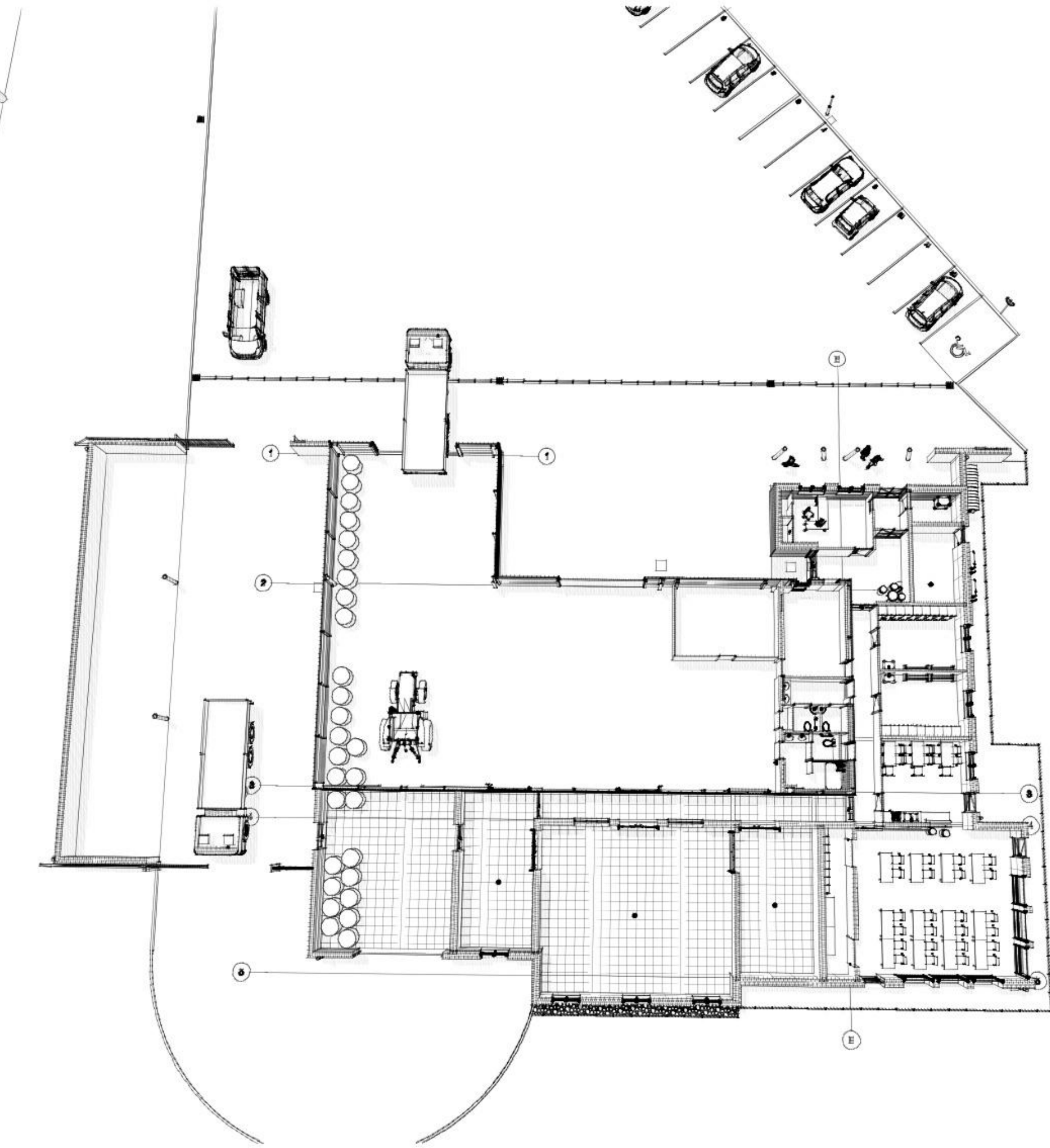
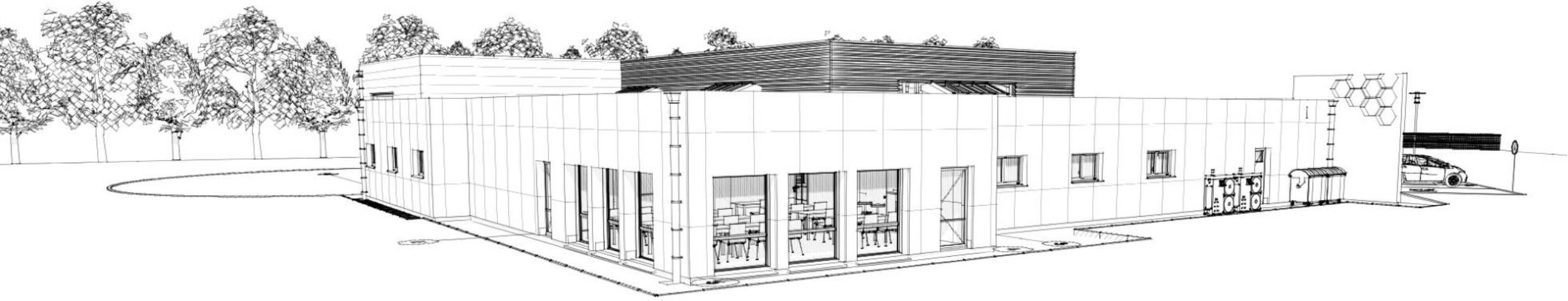
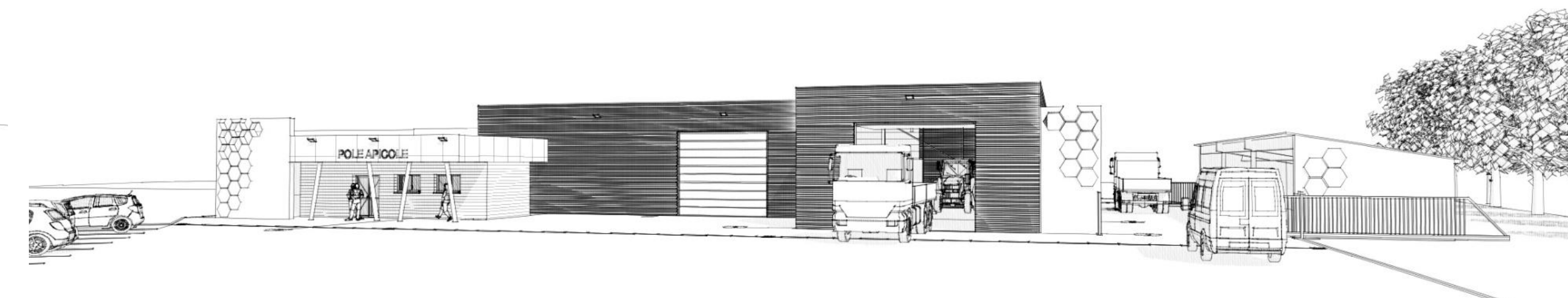
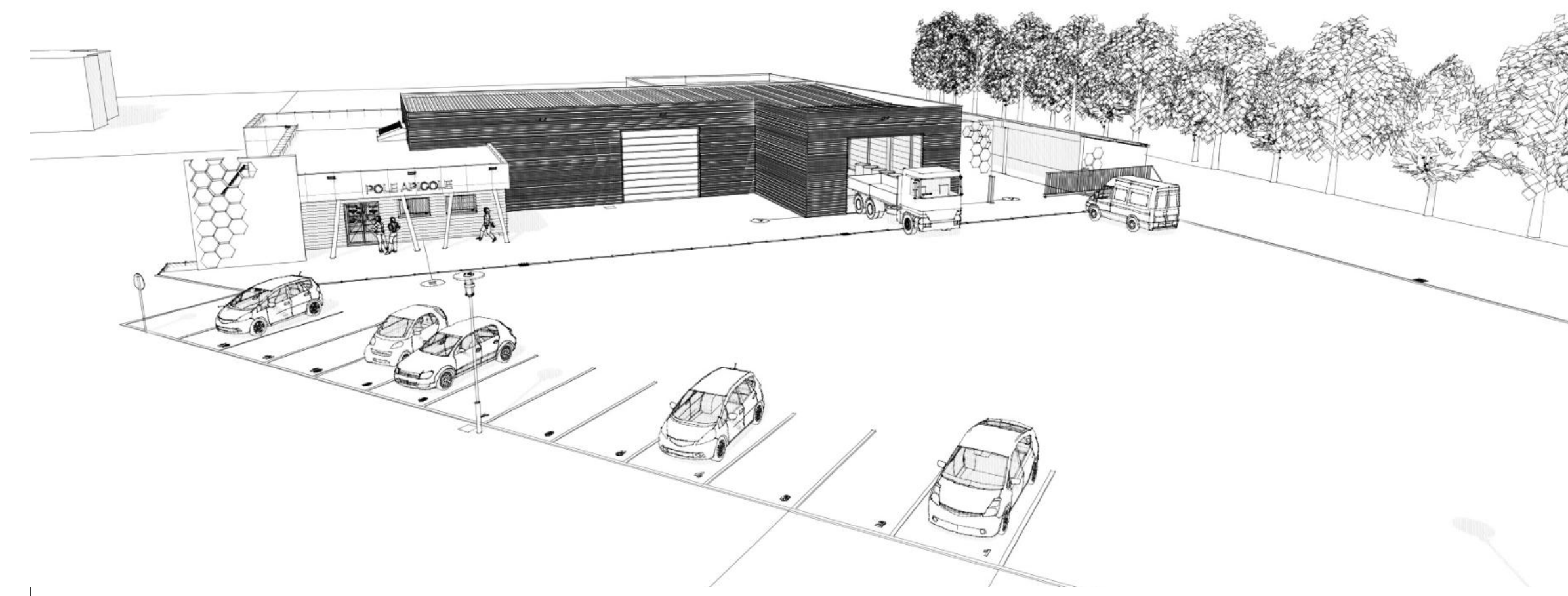
Architecte Agence Rochet Blanc Bureau de contrôle Coordonnateur SPS	2, chemin de la coupette 70190 LE CORDONNET rochet.blanc.architecte@wanadoo.fr	Tél : 03-84-32-45-32 Port : 06-07-54-58-78
BET Electricité Cabinet CORNET	16 rue des Vignes 25870 ALDON DESSUS	Tél : 03-81-80-86-11 Port : 06-44-10-56-75 contact@cabnetcornet.fr
BET Thermiques PICARD VALA	84 chemin de Palente 25000 BESANCON	Port : 09-62-51-08-70 Port : 09-15-57-69-99 bet-picard-vala@orange.fr
BET Structures CAP STRUCTURE	6 rue des Plaisières 70150 MARNAVY	Tél : 01-49-29-74-87 Port : 06-13-21-03-26 laurent@cap-structures.net
BET Accessoiries VENATHEC	38 a rue du Trollberg 68330 BLUL	Tél : 03-69-62-53-90 Port : 06-12-95-57-77 y.simon@venathec.fr

Phase	MODIFICATIONS	Demandé par	Date	Indice
1				

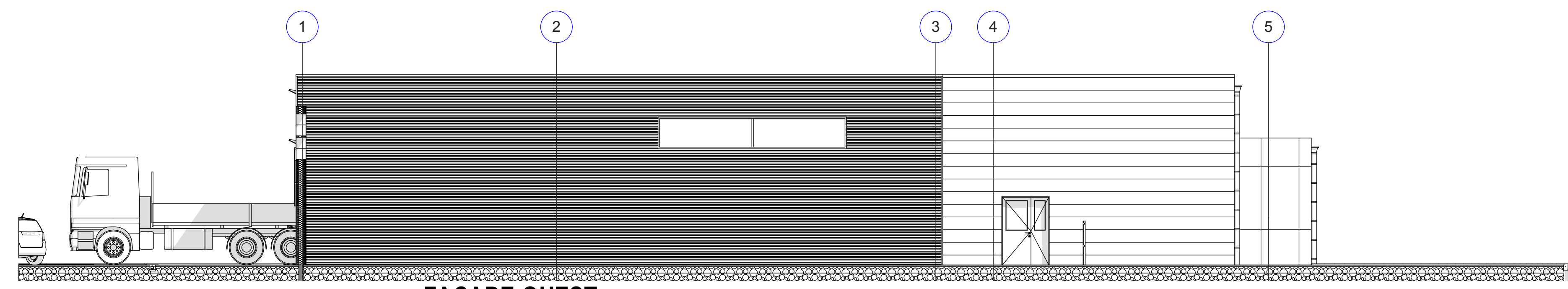
Plan Fondations & Charpente Toiture
 102
 Ech. : 1/100

APD
 Date : 8 dec 2021
 Dessinateur : SB

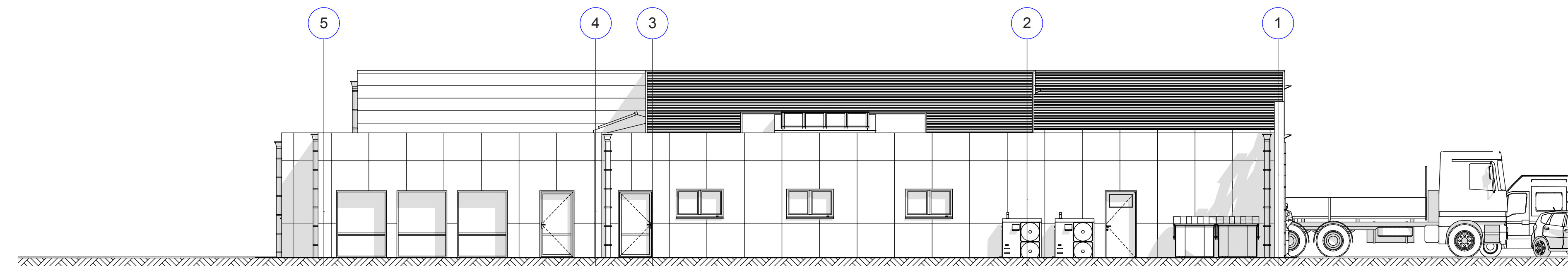
AGENCE ROCHET BLANC GERALD Architecte D.P.L.G. Economiste, urbaniste
 2, Chemin de la Coupette, 70190 LE CORDONNET
 Tél : 03 84 32 45 32 - Fax : 03 84 32 45 34 - Port : 06 07 54 58 78 - E-mail : rochet.blanc.architecte@wanadoo.fr



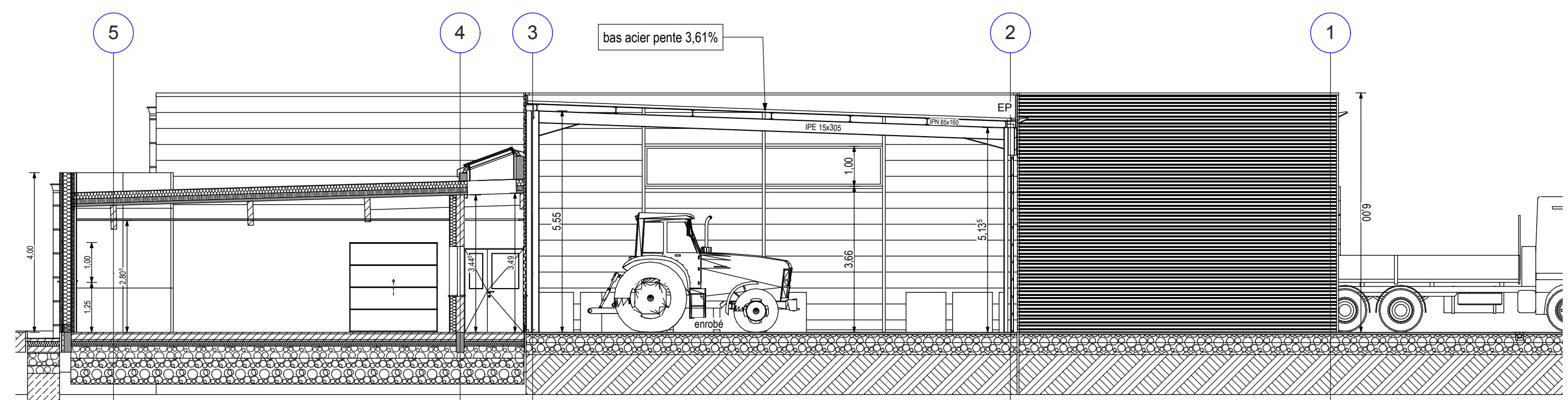
FACADE SUD



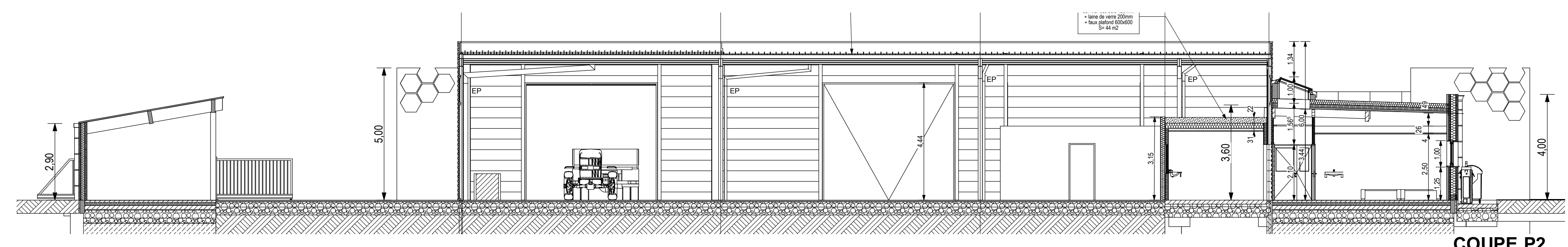
FACADE OUEST



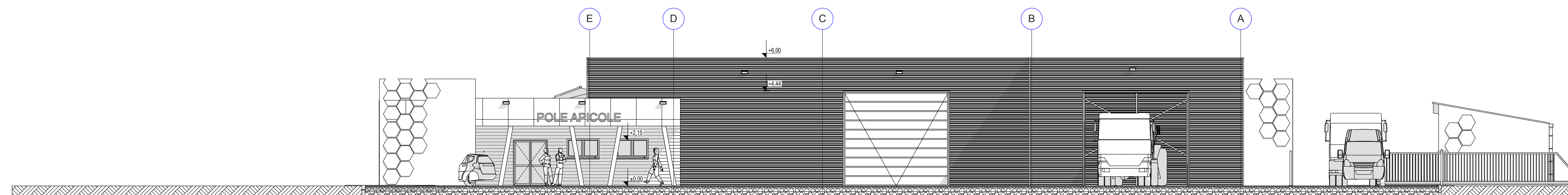
FACADE EST



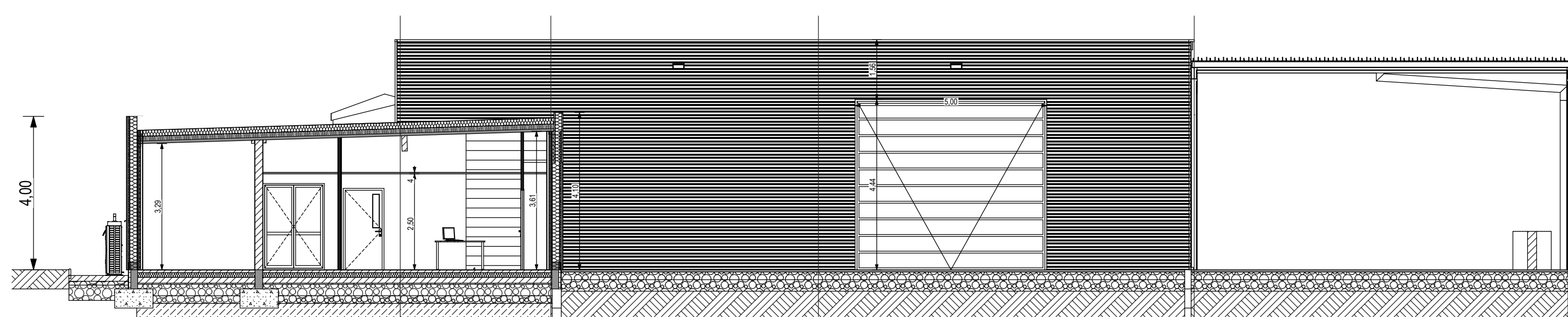
COUPE P1



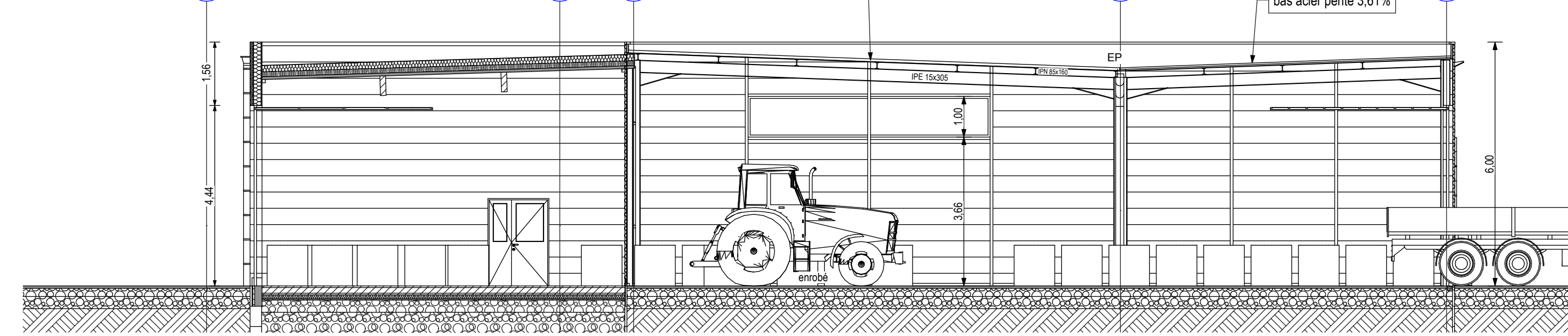
COUPE P2



FACADE NORD



COUPE P3



COUPE P4

<p>Maitre d'ouvrage : EPLFPA Vesoul Agrocampus 16 rue Edouard Belin CS 80363 - 70314 VESOUL cedex Directeur M. Derat Ludovic Secrétaire générale : Mme Blaindine Morlon Tel : 03-84-96-85-00 Port : 07-77-60-41-40 blaindine.morlon@eplfpa.fr</p>	
<p>CONSTRUCTION D'UN POLE APICOLE 17 rue de Boulogne - zone de La Mognotte - 70170 PORT SUR SAONE</p>	
<p>Architecte Agence Rochet Blanc Bureau de contrôle</p>	<p>2, chemin de la coupette 70190 LE CORDONNET 03-84-32-45-32 06-07-54-58-78 rochet.blanc.architecte@wanadoo.fr</p>
<p>Coordonnateur SPS</p>	
<p>BET Electricité Cabinet CORNET 16 rue des Vignes 25870 ALCON DESSUS 03-81-80-86-11 06-44-10-56-75 contact@cabnetcornet.fr</p>	<p>BET Thermiques PICAUD VALA 84 chemin de Palente 29000 BESANCON 09-62-51-08-70 06-15-57-69-99 bet-picaud-vala@orange.fr</p>
<p>BET Structures CAP STRUCTURE 6 rue des Plaisières 70150 MARNAVY 01-49-29-74-87 06-13-21-03-26 laurent@cap-structures.net</p>	<p>BET Accessoirs VENATHEC 38 rue du Trollberg 68330 BLUL 03-69-82-53-50 06-12-95-57-77 y.simon@venathec.fr</p>
<p>MODIFICATIONS</p>	
<p>Phase : APD</p>	<p>Demandé par : 103</p>
<p>Date : 8 dec 2021</p>	<p>Ech. : 1/100</p>
<p>AGENCE ROCHET BLANC GERALD Architecte D.P.L.G. économiste, urbaniste 2, Chemin de la Coupette - 70190 LE CORDONNET Tél : 03 84 32 45 32 - Fax : 03 84 32 34 34 - Port : 06 07 54 58 78 - E-Mail : rochet.blanc.architecte@wanadoo.fr</p>	