

ALT BREST (29)
Demande d'examen au cas par cas
Note en réponse à la demande de compléments de la DREAL du 19 février 2026
10/03/2026

Cette note vise à fournir à la DREAL les compléments sollicités dans sa demande du 19 février 2026.

1) Un chiffrage détaillé de l'augmentation des flux routiers, en comparant la situation actuelle et la situation envisagée après projet.

Les flux de véhicules en situation actuelle sont les suivants :

- PL : 50 véhicules/semaine du lundi au vendredi de 8h à 17h,
- VL : 60 véhicules/jour comprenant 30 véhicules vers 8h et 30 véhicules entre 16H30 et 19h30.

En situation future :

- PL : 55 véhicules/semaine du lundi au vendredi de 8h à 17h décomposés 5 véhicules/semaine pour le bâtiment A et 50 véhicules/semaine pour le bâtiment B
- VL : identique à l'actuel.

Le projet prévoit donc une augmentation du trafic de poids-lourds de 10% et un trafic identique pour les véhicules légers.

2) Une étude des produits, matériaux, équipements et déchets à traiter dans le cadre de la démolition ainsi que les mesures d'évitement et de réduction associées

Une étude sur les matériaux et déchets à traiter lors de la démolition a été effectuée par l'entreprise AD Ingénierie et est fournie en annexe 1 de la présente note.

La quantité de déchets a été estimée à 26 758 tonnes dont 134,7 tonnes de déchets dangereux (principalement des déchets amiantés) qui nécessiteront une élimination particulière par des entreprises agréées. Le reste des déchets des déchets être prévu d'être valorisé par recyclage, remblayage ou valorisation énergétique.

3) Le détail de la future gestion des eaux pluviales sur l'emprise foncière du projet

Comme évoqué dans la demande, le projet consiste en la déconstruction d'un bâtiment existant.

Le réseau d'eaux pluviales actuel est présenté dans l'extrait de plan ci-dessous (en en annexe 2).

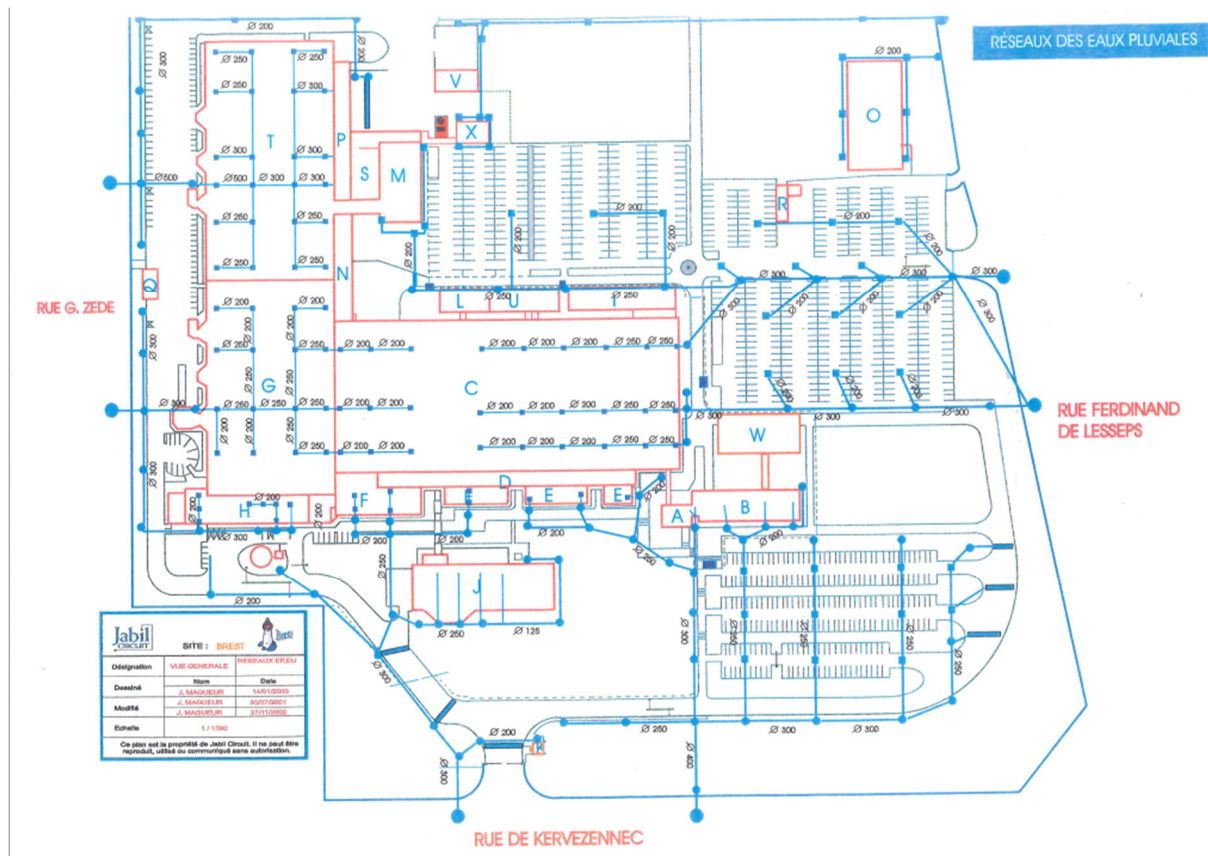


Figure 1 : Réseau EP actuel

On peut constater qu'il existe de multiples points de rejet (6 points), sans aucune régulation.

Dans le cadre du projet, la gestion des eaux pluviales sera rationalisée et adaptée pour répondre aux critères actuels notamment du SDAGE repris dans le PLU.

Le futur réseau EP n'aura qu'un exutoire et les EP transiteront par un bassin qui jouera le rôle de régulation. Ce bassin sera étanche car il aura aussi un rôle de rétention des eaux souillées en cas d'incendie ou de déversement accidentel.

L'extrait de plan ci-après (aussi fourni en annexe 3) permet d'identifier le réseau projeté.

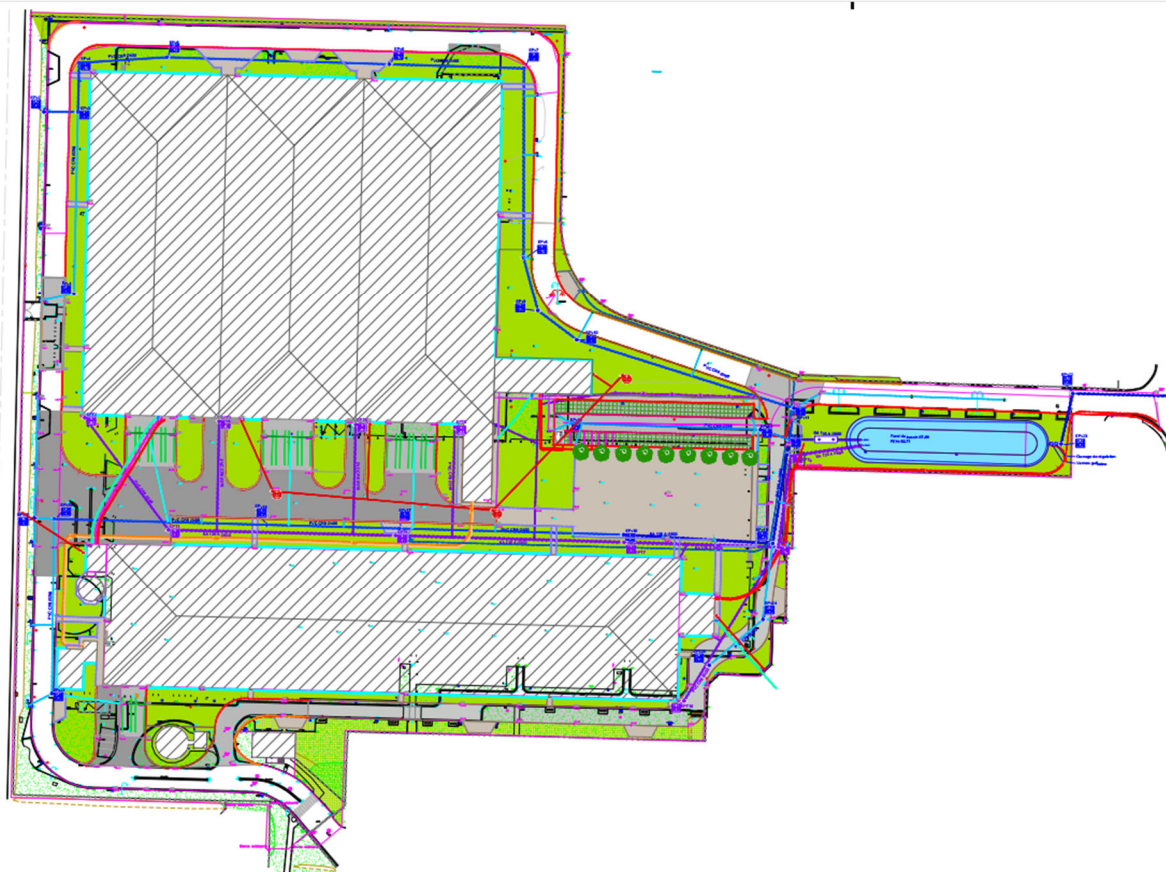


Figure 2 : Future gestion des EP

Le dimensionnement du bassin a été effectué selon les prescriptions du SDAGE, reprise dans le PLU, à savoir un débit de 3 l/s/ha pour une pluie décennale.

La méthode utilisée est celle préconisée par le guide ASTEE, à savoir la méthode des pluies. La feuille de calcul est fournie en annexe 4.

Le volume nécessaire pour le bassin est donc de 1 832 m³. Ce bassin sera équipé d'un séparateur à hydrocarbures en amont.

Cette nouvelle gestion constitue une amélioration par rapport à l'existant, à la fois en termes de régulation hydraulique mais aussi de sécurisation en cas de déversement accidentel (lié à un sinistre ou non).

- 4) une étude des éventuelles pollutions des sols sur les secteurs où une désartificialisation est prévue, ainsi que les mesures d'évitement et de réduction associée, le cas échéant

Une étude géotechnique AVP G2 comprenant un volet « diagnostic de pollution » a été effectuée sur le site (en annexe 5). Une légère pollution au chrome a été identifiée au droit de l'emplacement du futur bassin étanche de régulation/rétention.

Des précautions particulières seront prises pour intervenir à cet emplacement et les terres excavées seront dirigées vers un centre de traitement agréé.

ANNEXES

Annexe 1 : Diagnostic Produits/Equipements/Matériaux/déchets

Annexe 2 : Plan des réseaux EP actuels

Annexe 3 : Plan des réseaux EP futurs

Annexe 4 : Note de calcul du dimensionnement du besoin en régulation

Annexe 5 : Etude AVP G2



Annexe 1. Diagnostic Produits/Equipements/Matériaux/déchets



DIAGNOSTIC PRODUITS / EQUIPEMENTS / MATERIAUX / DECHETS

DESAMIANPAGE ET DEMOLITION DU SITE ALT SITUE RUE DE KERVEZENNEC A BREST (29)

vendredi 27 février 2026



SOMMAIRE

1 GÉNÉRALITES	3
1.1 PREAMBULE.....	3
1.2 LE DIAGNOSTIC PEMD.....	3
1.3 LIMITES DE NOTRE PRESTATION	4
1.4 OPERATION ETUDIEE.....	4
1.5 IDENTIFICATION DU MAITRE D'OUVRAGE	4
1.6 IDENTIFICATION DIAGNOSTIQUEUR PEMD	5
1.7 RAPPEL REGLEMENTAIRE.....	5
1.8 CONTEXTE	9
2 LOCALISATION DU SITE	10
2.1 LOCALISATION	10
2.2 VUE AERIENNE ET IDENTIFICATION DU BATIMENT	11
2.3 PLAN CADASTRAL	11
3 PRESENTATION DU BATIMENT	13
3.1 DIMENSIONS, PLANS ET PHOTOGRAPHIES	13
3.2 PRINCIPES STRUCTURELS DU BATIMENT	19
4 ANALYSE DES PRODUITS, EQUIPEMENTS, MATERIAUX ET DECHETS DES BATIMENTS	21
4.1 GENERALITES / SYNTHESE DE L'ETUDE	21
4.2 POTENTIEL DE REEMPLOI ET DE VALORISATION DES DECHETS	24
5 RECHERCHE DES FILIERES LOCALES DE REEMPLOI, VALORISATION ET D'ELIMINATION	27
5.1 GENERALITES SUR LES DECHETS DU BATIMENT	27
5.2 ECONOMIE CIRCULAIRE – REEMPLOI, VALORISATION MATIERE, VALORISATION ENERGETIQUE ET VALORISATION ORGANIQUE.....	28
5.3 GESTION DES PEMD ISSUS DU PRESENT SITE A DEMOLIR.....	32
5.4 FILIERES D'EVACUATION DES PRODUITS DE CHANTIER	33

1 GÉNÉRALITES

1.1 Préambule

L'économie circulaire vise à changer de modèle par rapport à l'économie dite linéaire, en limitant le gaspillage des ressources et l'impact environnemental, et en augmentant l'efficacité à tous les stades de l'économie des produits.



SOURCE : ADEME

Les chantiers de déconstruction peuvent s'inscrire dans une démarche vertueuse de l'environnement et ainsi tendre au plus proche de la règle des trois « R » :

- **Réduire** à la source la consommation des matières premières et aussi le coût de leur transport en s'approvisionnant localement,
- **Réutiliser** les matériaux une fois l'objet en fin de vie,
- **Recycler** les déchets pour réalimenter les gisements de matières premières.

Le développement de l'économie circulaire dans le bâtiment passe par l'implication de l'ensemble des acteurs (Maître d'ouvrage, maître d'œuvre, entreprise de démolition, industriel du recyclage, ...).

Au-delà et en dehors du développement nécessaire des filières de valorisation des déchets du bâtiment, il est préconisé :

- D'identifier les Produits Equipements Matériaux et Déchets réutilisables, réemployables, recyclables et valorisables,
- D'améliorer la qualité des matériaux recyclés,
- De renforcer la prise en compte de la gestion des déchets dans les marchés de travaux.

1.2 Le diagnostic PEMD

Dans ce cadre, Legendre développement a inclus dans notre mission de maîtrise d'œuvre du projet ci-après, la réalisation du diagnostic PEMD permettant :

- D'identifier les PEMD potentiellement réutilisables, réemployables, recyclables et valorisables via le diagnostic PEMD,
- De proposer des objectifs de recyclage maximum,
- De proposer des méthodologies de dépose,
- D'avoir un regard sur le suivi des déchets et les objectifs atteints en matière de réutilisation, réemploi, recyclage, valorisation et élimination.

Le diagnostic PEMD constitue un état des lieux des bâtiments et présente un potentiel de réemploi et de valorisation théorique des produits, équipements et matériaux identifiés. L'ensemble des matériaux pour lesquels une filière de valorisation existe en France à la date de réalisation de ce diagnostic sont identifiés avec un potentiel de valorisation de 100% (hors matériaux dégradés (verre brisé, placoplâtre détrempe, ...) ou pollués). La définition d'objectifs de réemploi et de valorisation adaptés à l'opération doit être étudiée dans le cadre d'une étude spécifique.

1.3 Limites de notre prestation

Le diagnostic Produits / Equipements / Matériaux / Déchets compris dans notre mission comprend :

- **L'audit métré PEMD** (Produits / Equipements / Matériaux / Déchets) lié à la démolition sur la base du formulaire de récolement relatif au diagnostic portant sur la gestion des déchets issus de la démolition – CERFA 14498.
- L'audit technique PEMD
 - Analyse des bâtiments en termes de structure et de matériaux constituant le bâti
 - Identification des filières de réemploi et de valorisation

Le présent document constitue **l'audit technique PEMD** relatif aux bâtiments concernés par le diagnostic PEMD. Il présente :

- Le projet
- Les différents systèmes constructifs
- La synthèse du diagnostic PEMD et différentes filières pressenties

Notre audit PEMD ne comprend pas :

- La réalisation du repérage des matériaux et produits contenant de l'amiante et du plomb avant démolition.
- La prise en compte des encombrants des locaux occupés pouvant subsister dans les bâtiments.

1.4 Opération étudiée

L'opération étudiée concerne l'usine ALT situé rue de Kervezennec à Brest pour laquelle la maîtrise d'ouvrage envisage de réaliser des travaux de démolition et de désamiantage.

Les bâtiments concernés sont situés aux adresses suivantes :

Adresse	Parcelle cadastrale	Nom du bâtiment	Traitement	Niveau	SHOB
Rue de Kervezennec 29200 Brest	000 IL 448	Usine	Curage, Désamiantage et Démolition	RDC + R+1 partiellement	38 780 m ²
SURFACE TOTALE AU SOL A DEMOLIR :					38 780 m²

1.5 Identification du maître d'ouvrage

Société	SAS LEGENDRE DEVELOPPEMENT
Adresse	5 RUE Louis Jacques Daguerre 35136 ST JACQUES DE LA LANDE
Contact	KUNERT Nicolas
Courriel	Nicolas.kunert@groupe-legendre.com

1.6 Identification diagnostiqueur PEMD

Société	AD INGE – EGIS GROUP Agence de Rennes
Adresse	103 Avenue Henri Fréville 35200 RENNES
Contact	PATRY Noa
Courriel	noa.patry@egis-group.com

1.7 Rappel réglementaire

Le diagnostic est effectué suivant les textes en vigueur. Les documents d'ordres généraux mentionnés ci-après ne sont pas joints matériellement au dossier. L'entrepreneur reconnaît en avoir parfaite connaissance.

Règlementation sur les déchets	
Code de l'environnement : classification des déchets	■ Les Déchets Dangereux : goudrons, peintures, amiante friable... Ils impliquent des précautions particulières d'élimination ou de traitement. ■ Les Déchets Non Dangereux : métaux, bois, plastiques... Ils ne sont "ni dangereux, ni inertes". ■ Les Déchets Inertes : béton, céramique, tuile, terre non polluée, brique... Ils ne subissent en cas de stockage aucune modification physique, chimique ou biologique importante. Ces déchets ne se décomposent pas, ne brûlent pas et ne produisent aucune réaction chimique, physique ou biologique de nature à nuire à l'environnement. Leur potentiel polluant et leur teneur élémentaire en polluants ainsi que leur écotoxicité doivent être insignifiants.
Décret du 5 septembre 2006	■ Diagnostics techniques immobiliers.
Directive européenne de 2008/98/CE	■ Etablissement d'une hiérarchisation des déchets : prévention, réutilisation, recyclage, valorisation, élimination. ■ Fixation d'un objectif de 70% de recyclage et valorisation à atteindre pour 2020 pour les déchets de construction et démolition.
Guide INRS ED 6028	■ Exposition à l'amiante lors du traitement des déchets.
Décret n° 2021-821 du 25 juin 2021 Arrêté du 26 mars 2023	■ Diagnostic portant sur la gestion des produits, équipements, matériaux et des déchets issus de la démolition ou de la rénovation significative de bâtiments. Ce décret impose la réalisation d'un diagnostic PEMD à compter du 1^{er} janvier 2022 pour tous les travaux de démolition de bâtiments ayant une surface supérieure à 1000m² et pour toutes les rénovations dites significatives.
Arrêté du 12 mars 2012 relatif au stockage des déchets d'amiante	■ Matériaux amiantés liés à des matériaux inertes ayant conservés leur intégrité = ISDND ■ Tous les autres déchets amiantés (= non lié à des matériaux inertes (= dalles de sol, plâtre, ...) = ISDD
Arrêté du 12 décembre 2014	■ Conditions d'admission des déchets inertes dans les ISDI.
Arrêté du 15 février 2016	■ Installations de stockage de déchets non dangereux ISDND.

Loi sur la transition énergétique du 18 août 2015	■ Fixation d'un objectif de réduction de 50% des déchets mis en décharge à l'horizon 2025.
Décret du 10 mars 2016	■ Obligation de reprise des déchets des matériaux pour les distributeurs des professionnels du bâtiment et de la construction. (400m2 de surface et 1million € de CA). Reprise dans un rayon maximal de 10 km autour du site de distribution. Sont exclues les grandes surfaces de bricolage, les carrières et les activités de vente en ligne.
Loi anti-gaspillage pour une économie circulaire (AGEC) du 10 février 2020	■ Obligation de réalisation d'un diagnostic ressource complétant le diagnostic déchet. ■ Mise en place d'une filière REP à partir de 2022, soit la reprise gratuite des déchets de chantier triés financée par une écocontribution sur les ventes de matériaux.
Décret du 30 juin 2021	■ Relatifs au diagnostic portant sur la gestion des produits, équipements, matériaux et des déchets issus de la démolition ou de la rénovation significative de bâtiments
Arrêté du 23 mars 2023	■ Précise les modalités de transmissions au CSTB des diagnostics et formulaires de récolement (CERFA)

Règlementation sur le transport	
Arrêté du 29 Mai 2009	■ Transports de marchandises dangereuses par voies terrestres (dit « Arrêté TMD ») et sa version consolidée du 13 février 2017.

Code du Travail	
Risques chimiques	
Articles R 4412-39 à R 4412-87	■ Risques chimiques
Risques CMR (Cancérogènes, mutagènes, reprotoxiques)	
Articles R 4412-86 & R 4412-87	■ Risques CMR
Risques amiante	
Articles R 4412-94 à R 4412-148	SOUS SECTION 1 : Champ d'application et définitions ■ R 4412-94 à R4412-96
	SOUS-SECTION 2 : Dispositions communes à toutes les opérations comportant des risques d'exposition à l'amiante ■ R 4412-97 à R 4412-124
	SOUS-SECTION 3 : Dispositions spécifiques aux travaux <u>d'encapsulage et de retrait</u> d'amiante ou d'articles en contenant ■ R 4412-125 à R4412-143
	SOUS-SECTION 4 : Dispositions particulières aux <u>interventions</u> sur des matériaux, des équipements, des matériels ou des articles <u>susceptibles de provoquer l'émission de fibres d'amiante</u> ■ R 4412-144 à R 4412-148

Textes liés à l'amiante	
Diagnostics Amiante	
Décret 2011-629 du 3 juin 2011 modifiant les articles R 1334-14 à R1334-29 et l'annexe 13-9 du Code de la Santé Publique	■ Protection de la population contre les risques sanitaires liés à une exposition à l'amiante dans les immeubles bâtis.
Arrêté du 26 juin 2013	■ Repérage des matériaux et produits de la liste C contenant de l'amiante et contenu du rapport de repérage.
Arrêté du 25 juillet 2016	■ Critères de certification des compétences des personnes physiques opérateurs de repérages, d'évaluation périodique de l'état de conservation des matériaux et produits contenant de l'amiante, et d'examen visuel après travaux dans les immeubles bâtis et les critères d'accréditation des organismes de certification.
Décret n° 2017-899 du 9 mai 2017	■ Conditions et modalités du repérage avant travaux de l'amiante.
Arrêté du 16 juillet 2019	■ Relatif au repérage de l'amiante avant certaines opérations réalisées dans les immeubles bâtis.
Arrêté du 8 novembre 2019	■ Relatif aux compétences des personnes physiques opérateurs de repérage, d'évaluation périodique de l'état de conservation des matériaux et produits contenant de l'amiante, et d'examen visuel après travaux, dans les immeubles bâtis.
Arrêté du 23 janvier 2020	■ Modifiant l'arrêté du 16 juillet 2019 relatif au repérage de l'amiante avant certaines opérations réalisées dans les immeubles bâtis.
Certification des entreprises	
Arrêté du 14 décembre 2012 – modifié par l'Arrêté du 20 Avril 2015	■ Conditions de certification des entreprises réalisant des travaux de retrait ou de confinement de matériaux contenant de l'amiante.
Travaux	
Décret n°2012-639 du 4 mai 2012 + modification par Décret n°2013-594 du 5 juillet 2013	■ Risques d'exposition à l'amiante : abaissement de la VLEP de 100 f/l à 10 f/l (obligatoire depuis le 1 ^{er} juillet 2015) ; mesures d'empoussièrement réalisées en META ; obligation de certification des entreprises de SS3.
Guide INRS ED 6091 d'Aout 2011	■ Travaux de retrait ou d'encapsulage de matériaux contenant de l'amiante – SS3.
Questions-Réponses de Mai 2013	■ Interprétation du décret 2012-639 du 4 Mai 2012, de l'Arrêté du 14 Aout 2012 et de l'Arrêté du 14 décembre 2012.
Instruction DGT n°DGT/CT2/2015/238	■ Explicite les mesures de prévention collective et individuelle pour garantir le respect de la VLEP = 10 f/l.
Guide INRS ED 6262 de Septembre 2016	■ Interventions d'entretien et de maintenance susceptibles d'émettre des fibres d'amiante – SS4.
Note DGT du 8 décembre 2016	■ Conditions d'organisation du chantier test de mesurage des empoussètements d'amiante et des 3 chantiers de validation.

Instruction DGT du 19 Janvier 2017	■ Cadre juridique applicable aux opérations sur des matériaux contenant de l'amiante – Sous-traitance de ces opérations – Certification des entreprises ■ Non obligation de certification pour la sous-traitance de pose d'échafaudage ou de confinement thermo bâché.
Formation des travailleurs	
Arrêté du 23 février 2012 + modifs par l'Arrêté du 20 Avril 2015	■ Modalités de la formation des travailleurs à la prévention des risques liés à l'amiante.
Mesurages des niveaux d'empoussièrement	
Arrêté du 14 août 2012	Conditions de mesurage des niveaux d'empoussièrement, conditions de contrôle du respect de la valeur limite d'exposition professionnelle aux fibres d'amiante et conditions d'accréditation des organismes procédant à ces mesurages. ■ Mise en œuvre de la méthode définie dans la norme NF EN ISO 16000-7 de septembre 2007 et son guide d'application GA X 46-033.
Questions-Réponses de Septembre 2015	■ Interprétation du décret 2012-639 du 4 mai 2012, de l'Arrêté di 19 Aout 2011 et de l'Arrêté du 14 Aout 2012 concernant la METROLOGIE.
Equipements de Protection Individuelle	
Arrêté du 7 mars 2013	■ Choix, entretien et vérification des équipements de protection individuelle utilisés lors d'opérations comportant un risque d'exposition à l'amiante.
Moyens de Protection Collective	
Arrêté du 8 Avril 2013	■ Règles techniques, mesures de prévention et moyens de protection collective à mettre en œuvre par les entreprises lors d'opérations comportant un risque d'exposition à l'amiante.

Textes liés au plomb	
Le Code de la Santé Publique et les articles L.1334-5 à 12 et R1334-10 à 12	■ Relatif au constat de risque d'exposition au plomb (CREP).
Le Code du Travail et plus précisément l'article 4121-1 et articles R. 4412-1 à R. 4412-164	■ Relatif aux principes généraux de prévention et relatifs à la prévention du risque chimique
La Norme Française X46-030 d'avril 2008	■ « Diagnostic plomb — Protocole de réalisation du constat de risque d'exposition au plomb »
La Norme Française X46-032 d'avril 2008	■ « Méthodologie de mesure du plomb dans les poussières au sol »
La Norme Française P41-021 de janvier 2004	■ « Repérage du plomb dans les réseaux intérieurs de distribution d'eau potable. »
La Norme Française X46-035 de juin 2021	■ « Repérage plomb – Recherche de plomb avant travaux dans les revêtements et matériaux et produits de construction. »

1.8 Contexte

La Maitrise d'ouvrage a souhaité se conformer à la réglementation dans le but de faire de la valorisation et de la réutilisation de matériaux une priorité.

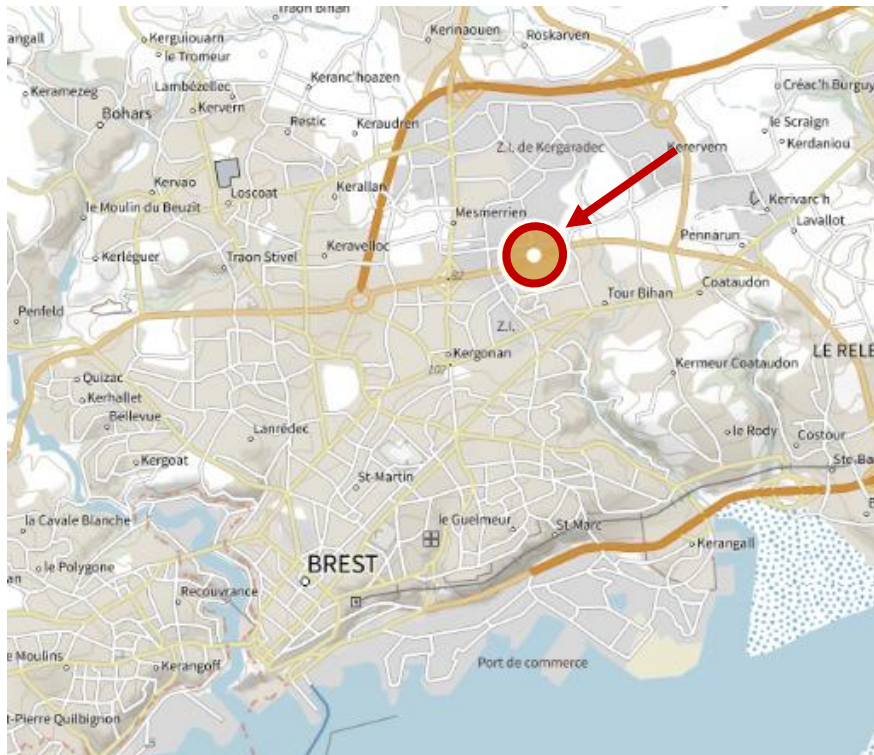
Elle souhaite progresser dans sa méthode de gestion des déchets issus d'un programme de démolition, en se fixant de nouveaux objectifs :

- Encadrer, développer et soutenir les professionnels de ce secteur,
- Repérer et quantifier les matériaux valorisables sur site,
- Définir les matériaux à valoriser et recycler,
- Réduire le volume de mise en décharge,
- Favoriser et développer l'économie circulaire,
- Participer à l'écoconstruction de nouveaux projets,
- Gérer les déchets de chantier.

2 LOCALISATION DU SITE

2.1 Localisation

Le bâtiment à traiter est situé rue de Kervezennec à Brest (29200).

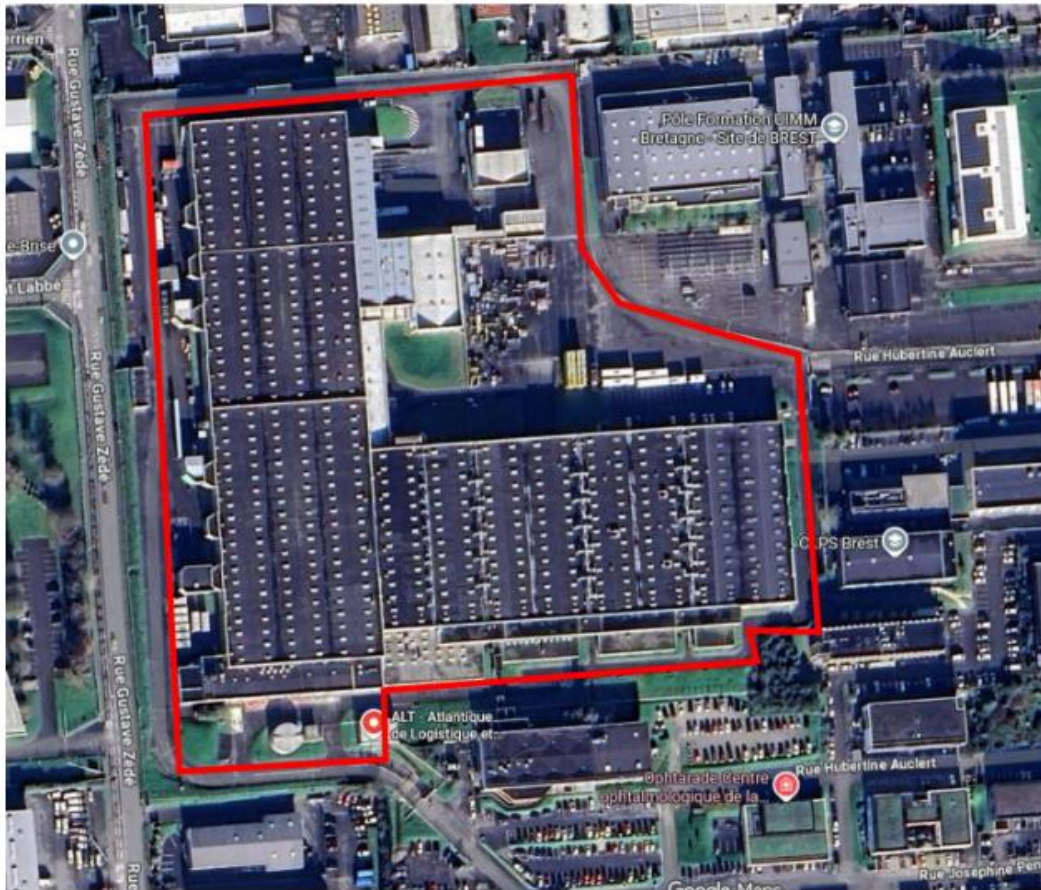


PLAN DE SITUATION – SOURCE : GEOPORTAIL



PLAN DE SITUATION – SOURCE : GEOPORTAIL

2.2 Vue aérienne et Identification du bâtiment



VUE AERIENNE

2.3 Plan cadastral



PLAN DE CADASTRE – SOURCE : SERVICE DE LA DOCUMENTATION NATIONALE DU CADASTRE

DIAGNOSTIC PRODUITS / EQUIPEMENTS / MATERIAUX / DECHETS

DESAMIANTAGE ET DEMOLITION DU SITE ALT SITUÉ RUE DE KERVENNEC A BREST (29)

11 / 41

Liste des parcelles cadastrales concernées par la présente étude :

Références de la parcelle 000 IL 448

Référence cadastrale de la parcelle	000 IL 448
Contenance cadastrale	64 906 mètres carrés
Adresse	490 RUE JOSEPHINE PENCALET 29200 BREST

3 PRESENTATION DU BATIMENT

3.1 Dimensions, plans et photographies

3.1.1 Dimensions principales

Nom du bâtiment	Dimensions	Surface au sol	Surface de plancher
Usine	Longueur maximale : 220 ml Largeur maximale : 176 ml	38 780 m ²	38 780 m ²
SURFACE TOTALE AU SOL A DEMOLIR :			38 780 m ²

3.1.2 Croquis



CROQUIS DE L'ENSEMBLE DES BATIMENTS

3.1.3 Photographies



VUE AERIEENNE GLOBAL DU SITE



VUE EXTERIEURE DU BATIMENT A DEMOLIR



VUE EXTERIEURE DU BATIMENT A DEMOLIR

DIAGNOSTIC PRODUITS / EQUIPEMENTS / MATERIAUX / DECHETS

DESAMIANAGEMENT ET DEMOLITION DU SITE ALT SITUÉ RUE DE KERVEZENNEC A BREST (29)

14 / 41



VUE EXTERIEURE DU BATIMENT A DEMOLIR

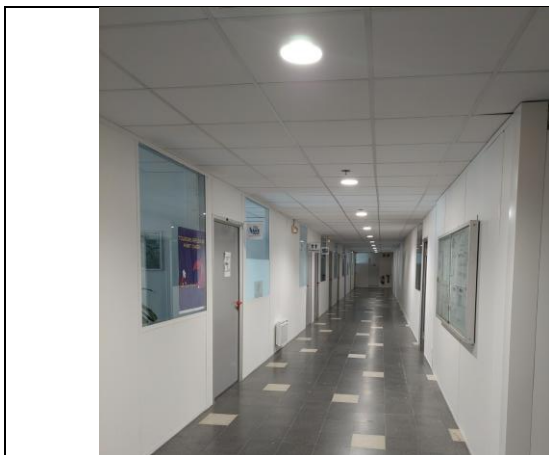


VUE EXTERIEURE DU BATIMENT A DEMOLIR

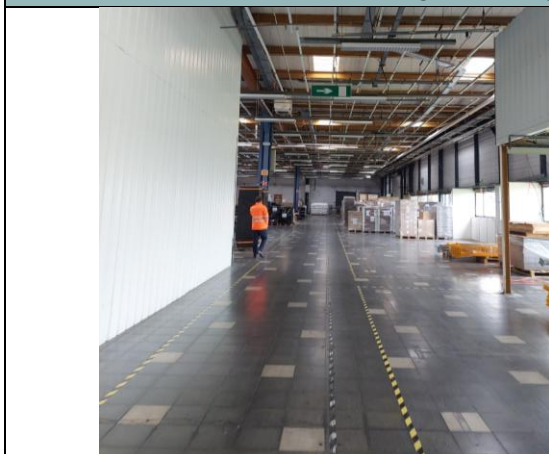


VUE EXTERIEURE DU BATIMENT A DEMOLIR

VUE INTERIEURE DU BATIMENT A DEMOLIR



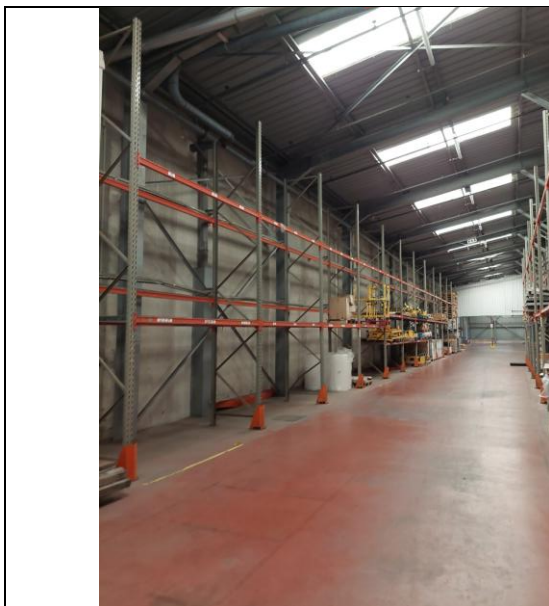
VUE INTERIEURE DU BATIMENT A DEMOLIR



VUE INTERIEURE DU BATIMENT A DEMOLIR



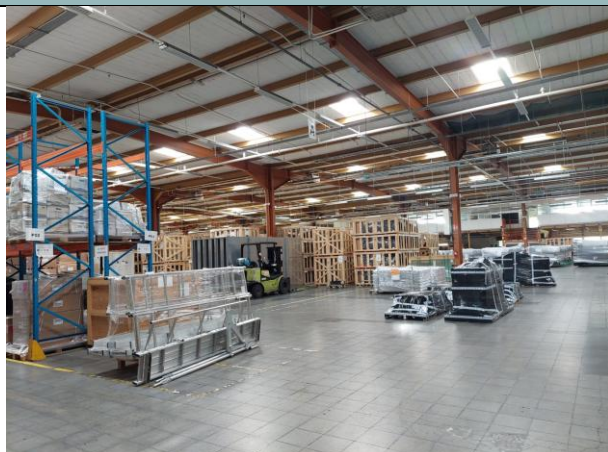
VUE INTERIEURE DU BATIMENT A DEMOLIR



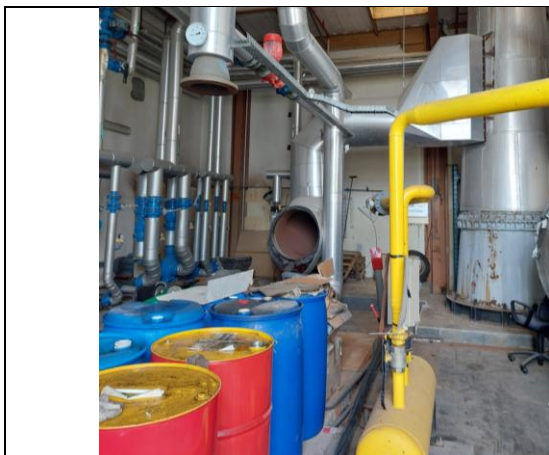
VUE INTERIEURE DU BATIMENT A DEMOLIR



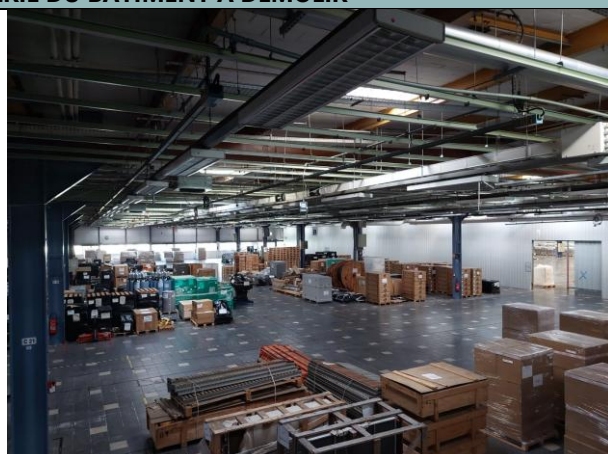
VUE INTERIEURE DU BATIMENT A DEMOLIR



VUE INTERIEURE DU BATIMENT A DEMOLIR



VUE INTERIEURE DE LA CHAUFFERIE DU BATIMENT A DEMOLIR



VUE INTERIEURE DU BATIMENT A DEMOLIR



VUE INTERIEURE DU BATIMENT A DEMOLIR



VUE INTERIEURE DU BATIMENT A DEMOLIR



VUE DEPUIS LA TOITURE DU BATIMENT A DEMOLIR

3.2 Principes structurels du bâtiment

Eléments structurels :	
Type de fondations (Hypothèses)	Semelles filantes en béton Semelles isolées en béton sous les poteaux Dallage béton ép.20cm
Structure porteuse	Voile BA ép. 20cm Mur en parpaing périphérique Structure poteaux/poutres métalliques de type profilés Bardages bac acier double peau avec isolant
Planchers	Planchers béton Planchers collaborant Présence de mezzanines bois
Charpente et couverture	Toiture hourdis parpaing partiellement Toiture hourdis brique partiellement Charpente bois partiellement Charpente métallique Couverture type bac acier Isolation partiellement type laine de verre/roche Revêtement d'étanchéité sur toiture
Corps d'état secondaires :	

Doublage	Doublage type plaque de plâtre Isolation laine de roche Doublage en briques plâtrières ép.7cm
Cloisonnements	Cloisons en briques plâtrières ép. 7 cm Modulable plâtre + vitre ou bois + vitre Cloison bois ép. 4cm
Faux-plafonds	Faux-plafond laine de roche sur ossature métallique Faux plafond type Armstrong Faux-plafond type shedisol
Revêtements de sols de de murs	Dalles de sol plastique dont certaines avec de l'amiante Carrelage au sol + plinthe carrelée Faïence murale amianté Peinture murale amiantée partiellement Dalles de sol
Menuiseries	Menuiserie extérieure type aluminium double vitrage Portes isoplanes Porte métallique Portes métalliques sectionnelles Porte coupe-feu ft 2m / 4m
Divers :	
Divers	Chaudières industrielles avec joint de bride amianté Gaine extraction chaudière Cheminée tresse Conduit enterrer WC, douches, lavabos Réseaux de process (métalliques, avec calorifuges pour certains) Radiateurs électriques ou fluide sur zones de stockage Racks métalliques Luminaires, néons Réseaux incendie, sprinklage Divers mobiliers Divers DEEE (interrupteur, tableau électrique...)
Divers Entrepôt	Divers mobiliers en dépôt

4 ANALYSE DES PRODUITS, EQUIPEMENTS, MATERIAUX ET DECHETS DES BATIMENTS

4.1 Généralités / Synthèse de l'étude

Les informations décrites ci-après synthétisent les résultats de l'audit métré joint au présent document.

TABLEAU DE SYNTHÈSE																
		ENSEMBLE DES BÂTIMENTS														
DÉCHETS INERTES		Poids total	Dont poids réemploi théorique		Dont poids valorisé théoriquement								Dont poids Éliminé			
					Reutilisation		Recyclage		Remblayage		Valo. Énergétique		Incinération		Élimination	
Catégories	Exemple de matériaux	Tonnes	Tonnes	%	Tonnes	%	Tonnes	%	Tonnes	%	Tonnes	%	Tonnes	%	Tonnes	%
Béton	Beton	23063,15	0,00	0%	0,00	0%	0,00	0%	23063,15	100%	0,00	0%	0,00	0%	0,00	0%
Briques	Briques	1254,66	0,00	0%	0,00	0%	0,00	0%	1254,66	100%	0,00	0%	0,00	0%	0,00	0%
Tuiles et céramiques	Tuiles et ceramiques	0,00	0,00	0%	0,00	0%	0,00	0%	0,00	0%	0,00	0%	0,00	0%	0,00	0%
Verre (sans cadre ou montant de fenêtres)	Verre fenetre	0,00	0,00	0%	0,00	0%	0,00	0%	0,00	0%	0,00	0%	0,00	0%	0,00	0%
Mélange bitumineux ne contenant pas de goudron	Melange bitumineux	0,00	0,00	0%	0,00	0%	0,00	0%	0,00	0%	0,00	0%	0,00	0%	0,00	0%
Terres et pierres	Terre et pierres	0,00	0,00	0%	0,00	0%	0,00	0%	0,00	0%	0,00	0%	0,00	0%	0,00	0%
	Sous-total Déchet inerte	24317,81	0,00	0%	0,00	0%	0,00	0%	24317,81	100%	0,00	0%	0,00	0%	0,00	0%
DÉCHETS NON DANGEREUX		Poids total	Dont poids réemploi théorique		Dont poids valorisé théoriquement								Dont poids Éliminé			
					Reutilisation		Recyclage		Remblayage		Valo. Énergétique		Incinération		Élimination	
Catégories	Exemple de matériaux	Tonnes	Tonnes	%	Tonnes	%	Tonnes	%	Tonnes	%	Tonnes	%	Tonnes	%	Tonnes	%
Plaques et carreaux	Plaques et carreaux de plâtres	229,00	1,84	1%	0,00	0%	0,00	0%	0,00	0%	227,16	99%	0,00	0%	0,00	0%
Enduits et supports inertes	Enduits et supports inertes	30,86	0,00	0%	0,00	0%	0,00	0%	0,00	0%	30,86	100%	0,00	0%	0,00	0%
Bois A (emballages, palettes)	Bois brut ou non traité	0,00	0,00	0%	0,00	0%	0,00	0%	0,00	0%	0,00	0%	0,00	0%	0,00	0%
Bois B : BR1	Bois peint, traité	105,82	1,50	1%	0,00	0%	0,00	0%	0,00	0%	104,32	99%	0,00	0%	0,00	0%
Aluminium	Aluminium	0,00	0,00	0%	0,00	0%	0,00	0%	0,00	0%	0,00	0%	0,00	0%	0,00	0%
Ferreux	Ferreux	1121,04	7,75	1%	0,00	0%	1113,29	99%	0,00	0%	0,00	0%	0,00	0%	0,00	0%
Autres non Ferreux :	Autres metaux	0,00	0,00	0%	0,00	0%	0,00	0%	0,00	0%	0,00	0%	0,00	0%	0,00	0%
Autres plastiques	Autres plastiques	0,00	0,00	0%	0,00	0%	0,00	0%	0,00	0%	0,00	0%	0,00	0%	0,00	0%
Revêtements d'étanchéité bitumineux	Revetements d'etancheite bitumineux	0,00	0,00	0%	0,00	0%	0,00	0%	0,00	0%	0,00	0%	0,00	0%	0,00	0%
Autres matériaux complexes	Autres matériaux complexes :	0,00	0,00	0%	0,00	0%	0,00	0%	0,00	0%	0,00	0%	0,00	0%	0,00	0%
Mélange de DND listés ci-dessus	Melange de DND listés ci-dessus	0,00	0,00	0%	0,00	0%	0,00	0%	0,00	0%	0,00	0%	0,00	0%	0,00	0%
Autres matériaux ou DND	Autres DND	0,00	0,00	0%	0,00	0%	0,00	0%	0,00	0%	0,00	0%	0,00	0%	0,00	0%
	Sous-total Déchet non dangereux	2299,77	11,39	0%	0,00	0%	1113,29	48%	0,00	0%	1155,59	50%	0,00	0%	19,50	1%

EXTRAIT DE L'AUDIT METRE CI-JOINT

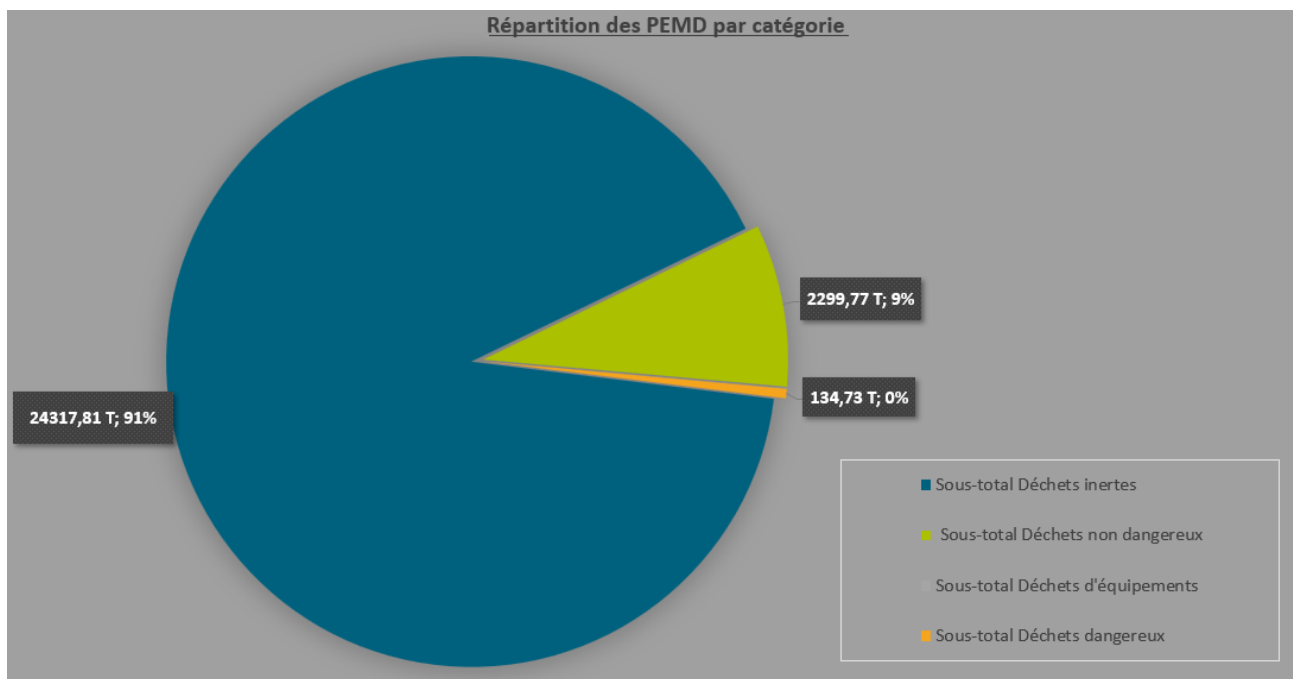
DIAGNOSTIC PRODUITS / EQUIPEMENTS / MATERIAUX / DECHETS

DESAMIANPAGE ET DEMOLITION DU SITE ALT SITUE RUE DE KERVEZENNEC A BREST (29)

21 / 41

DÉCHETS D'EQUIPEMENTS		Poids total	Dont poids réemploi théorique		Dont poids valorisé théoriquement								Dont poids Eliminé			
Catégories	Exemple de matériaux				Réutilisation		Recyclage		Remblayage		Valo. Energétique		Incinération		Elimination	
		Tonnes	Tonnes	%	Tonnes	%	Tonnes	%	Tonnes	%	Tonnes	%	Tonnes	%	Tonnes	%
Équipements sanitaires (lavabos, éviers, WC...)	Equipements sanitaires	2,09	0,09	4%	0,00	0%	2,00	96%	0,00	0%	0,00	0%	0,00	0%	0,00	0%
Autres DEEE non dangereux	Autres DEEE non dangereux	3,50	0,00	0%	0,00	0%	3,50	100%	0,00	0%	0,00	0%	0,00	0%	0,00	0%
	Sous-total déchets d'équipements	5,59	0,09	2%	0,00	0%	5,50	98%	0,00	0%	0,00	0%	0,00	0%	0,00	0%
DÉCHETS DANGEREUX		Poids total	Dont poids réemploi théorique		Dont poids valorisé théoriquement								Dont poids Eliminé			
Catégories	Exemple de matériaux				Réutilisation		Recyclage		Remblayage		Valo. Energétique		Incinération		Elimination	
		Tonnes	Tonnes	%	Tonnes	%	Tonnes	%	Tonnes	%	Tonnes	%	Tonnes	%	Tonnes	%
Amiante (précisez):	Amiante	132,23	0,00	0%	0,00	0%	0,00	0%	0,00	0%	0,00	0%	0,00	0%	132,23	100%
Enrobés à chaud contenant du goudron	Enrobe a chaud goudronne	0,00	0,00	0%	0,00	0%	0,00	0%	0,00	0%	0,00	0%	0,00	0%	0,00	0%
Revêtements d'étanchéité contenant du goudron	Revetement d'etancheite goudronne	0,00	0,00	0%	0,00	0%	0,00	0%	0,00	0%	0,00	0%	0,00	0%	0,00	0%
Éléments recouverts de peinture contenant des substances dangereuses	Peinture DD	0,00	0,00	0%	0,00	0%	0,00	0%	0,00	0%	0,00	0%	0,00	0%	0,00	0%
Bois traités contenant des substances dangereuses (Bois C)	Bois classe C	0,00	0,00	0%	0,00	0%	0,00	0%	0,00	0%	0,00	0%	0,00	0%	0,00	0%
Terres contenant des substances dangereuses	Terre DD	0,00	0,00	0%	0,00	0%	0,00	0%	0,00	0%	0,00	0%	0,00	0%	0,00	0%
Autres déchets dangereux	Autres DD	2,50	0,00	0%	0,00	0%	0,00	0%	0,00	0%	0,00	0%	0,00	0%	2,50	100%
	Sous-total déchets dangereux	134,73	0,00	0%	0,00	0%	0,00	0%	0,00	0%	0,00	0%	0,00	0%	134,73	100%
	TOTAL :	26757,90	11,48	0%	0,00	0%	1118,79	4%	24317,81	91%	1155,59	4%	0,00	0%	154,23	1%

EXTRAIT DE L'AUDIT METRE PEMD CI-JOINT



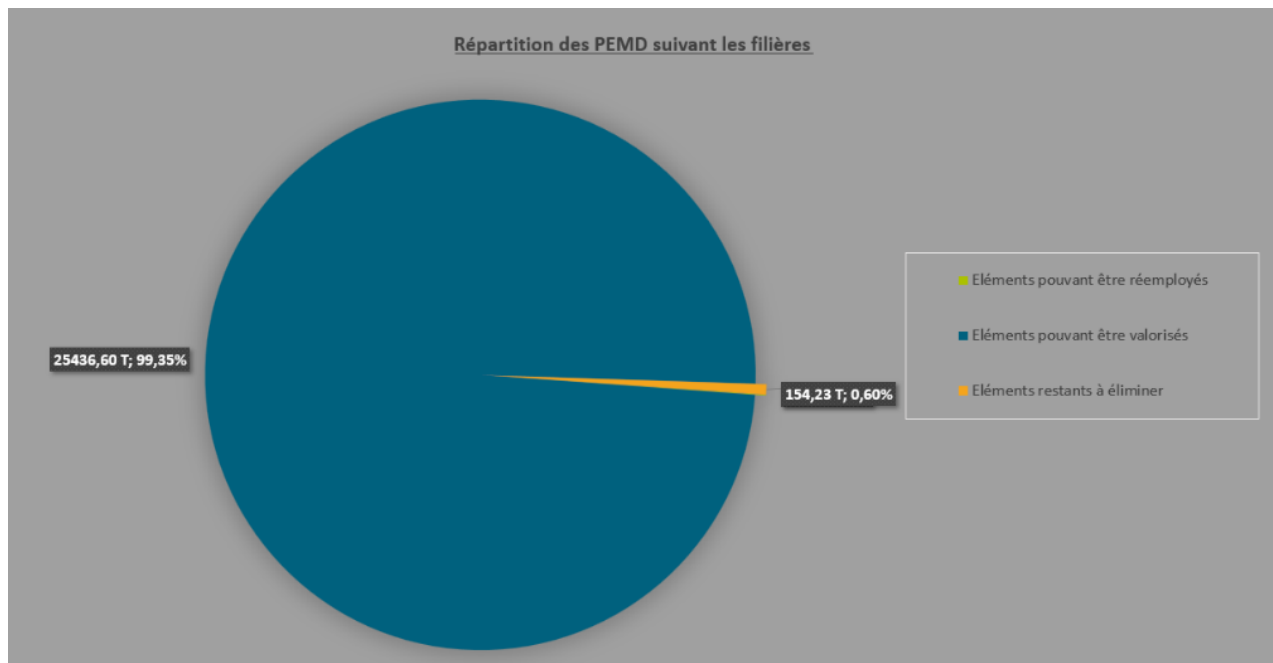
SYNTHESE DE L'AUDIT METRE CI-JOINT

Synthèse :

- Le graphique met en évidence une part importante d'inertes dans les bâtiments à démolir.
- Le graphique met également en avant une part de déchets non dangereux.

4.2 Potentiel de réemploi et de valorisation des déchets

Suite à nos estimations, nous avons pu mettre en évidence la répartition des PEMD suivante :



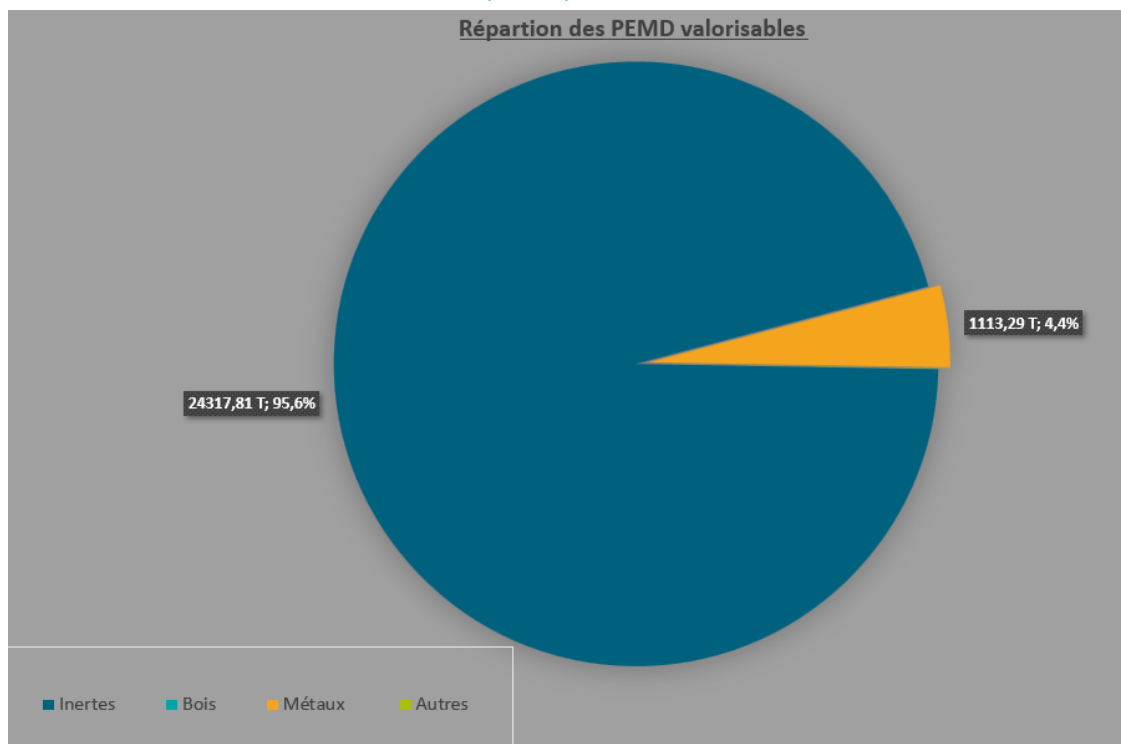
SYNTHESE DE L'AUDIT METRE CI-JOINT

Synthèse :

- Le graphique met en évidence un potentiel de valorisation des matériaux très important dans les bâtiments.
- La part de déchets restante à éliminer est principalement aux matériaux amiantés.

4.2.1 Répartition des PEMD valorisables

4.2.1.1 Matériaux valorisés usuels INERTES, BOIS, METAL



Synthèse :

Ce graphique met en avant une part importante d'inertes valorisables (2418 tonnes) représentant environ 96% des PEMD valorisables du chantier.

Dans le cadre des chantiers de déconstruction, une large part des PEMD est recyclée. Usuellement les entreprises prévoient un acheminement vers des plateformes de recyclage pour les PEMD suivants :

- **Les inertes** (environ 96% des PEMD produits sur ce chantier),
- **Le métal** (environ 4% des PEMD produit sur ce chantier),

Le recyclage de ces matériaux est en grande partie dû au fait :

- qu'il existe un maillage relativement étoffé des filières de recyclage locales,
- que certains produits apportent un gain financier (notamment pour le métal).

Pour rappel, la loi de transition énergétique pour la croissance verte définit des objectifs suivants :

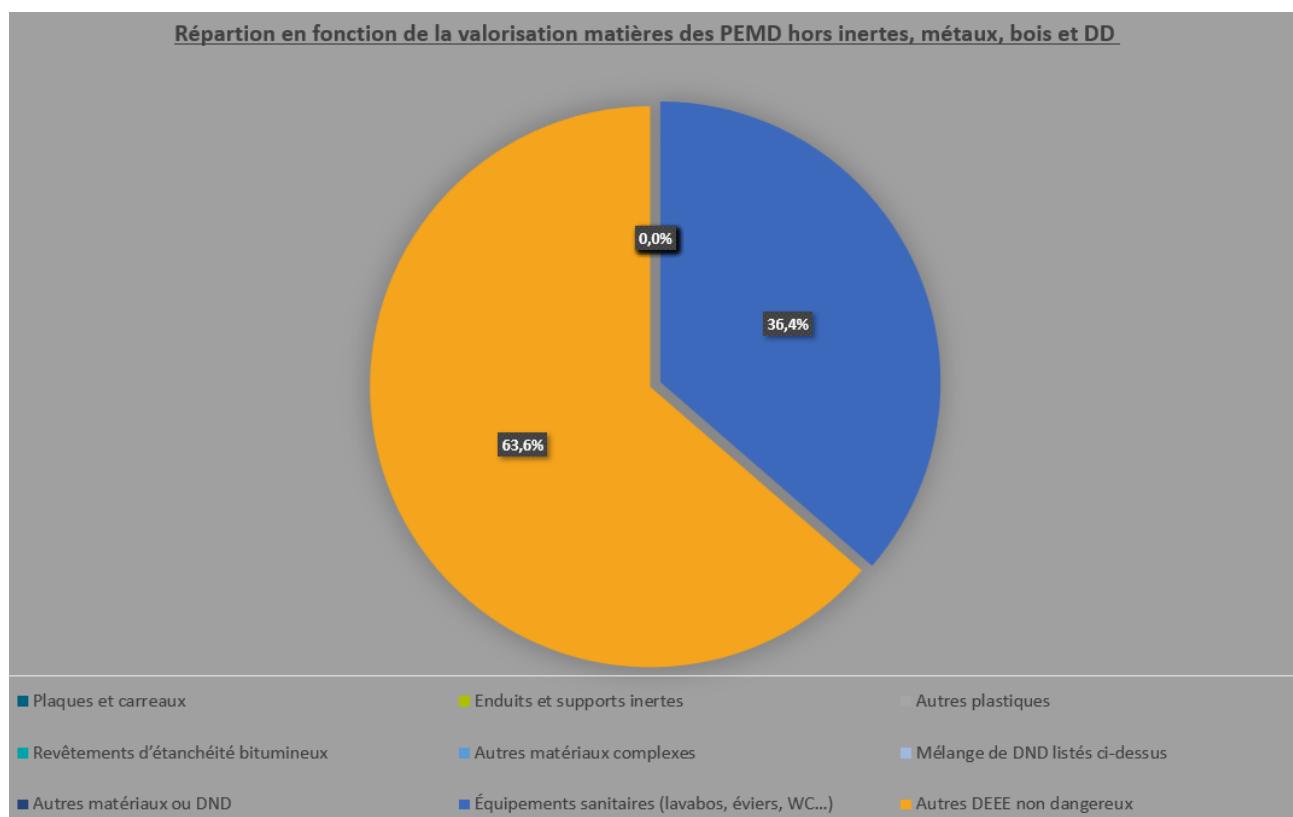
- réduire de 10 % les déchets ménagers (2020),
- réduire de 50 % les déchets admis en installations de stockage (2025),
- porter à 65 % les tonnages orientés vers le recyclage ou la valorisation organique (2025),
- recycler 70 % des déchets du BTP (2020).

4.2.1.2 Les autres matériaux valorisables

Pour engager une réelle évolution et voir le domaine de la déconstruction prendre un tournant dans la gestion des PEMD issus de la démolition, il faut prendre en compte et **étudier les PEMD hors inertes, métaux et bois**. Ces matériaux, qui représentent une part moins importante des matériaux issus de la déconstruction, **ne sont généralement pas triés, ni valorisés et sont envoyés en Installation de Stockage des Déchets non dangereux**.

Ainsi **l'identification des PEMD restants et des filières de traitement existantes**, permet de mettre en évidence le potentiel de valorisation matière et énergétique. Le but sera alors de minimiser autant que possible l'élimination vers les installations de stockage en se renseignant continuellement sur les pratiques de valorisation des déchets. Tout en gardant un regard critique sur le transport de ces derniers qui présentent un pourcentage important sur les émissions de CO2 (distance lieu du chantier point de valorisation).

Le tableau ci-après représente la répartition des PEMD valorisables du présent chantier, hors inertes, métaux, bois et déchets dangereux permettant de mettre en évidence les PEM sur lesquels une attention particulière peut être apportée pour augmenter le taux de valorisation.



SYNTHESE DU TABLEUR DU DIAGNOSTIC PEMD CI-JOINT

Synthèse :

Par ailleurs nous pouvons mettre en évidence certains **matériaux valorisables pouvant être valorisés en matière**, on note notamment :

- La part la plus conséquente concerne **les autres DEEE non dangereux** avec près de 64 % des PEMD valorisables hors inertes, métaux, bois et DD.
- Une part importante d'éléments **d'équipements sanitaires** avec plus de 36 % des PEMD valorisables hors inertes, métaux, bois et DD

Ces valorisations matières sont envisageables dans le cas où :

- L'état de ces PEM est conforme aux cahiers des charges des organismes reprenneurs,
- Les coûts de dépose et de transport ainsi que les quantités impactées sont cohérents avec le projet global

5 RECHERCHE DES FILIERES LOCALES DE REEMPLOI, VALORISATION ET D'ELIMINATION

5.1 Généralités sur les déchets du bâtiment

Le bâtiment est un secteur d'activité dans lequel de nombreux déchets sont générés, dont la plupart sont inertes. Des déchets non dangereux, dangereux et aussi des emballages sont également produits. La quantité de déchets générée par la démolition de bâtiments correspond à 50% des déchets issus du secteur du bâtiment.

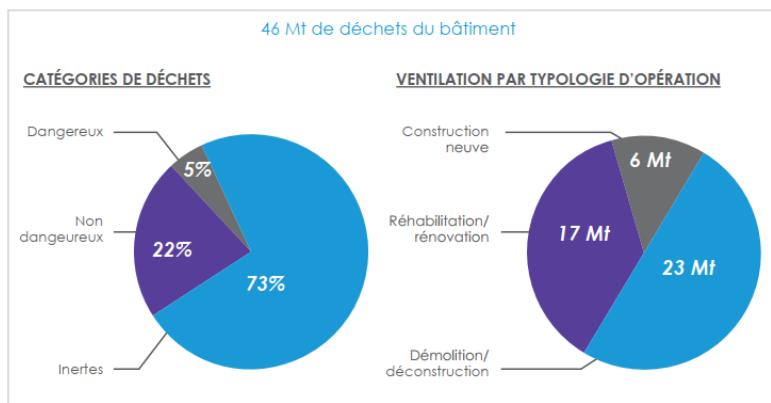


Figure 1 : Gestion des déchets du bâtiment

LES DECHETS DU BATIMENT EN CHIFFRE – SOURCE : DEMOCLES – GUIDE DE BONNES PRATIQUES – AOUT 2020

Les **déchets inertes (DI)** ont la particularité de ne pas se décomposer, de ne pas brûler et de produire aucune réaction physique ou chimique. De ce fait, ce sont des déchets qui n'entraînent pas de détérioration en contact d'autres matières (Source : ADEME). Ces déchets peuvent être envoyés sur des installations de stockage ou de recyclage pour déchets inertes, ou bien, ils peuvent également être réemployés directement sur site grâce au concassage. Il y a aussi la possibilité de les réutiliser en remblais de chantier ou de carrière, ou encore de les recycler en granulats.

Dans la catégorie des déchets inertes on y retrouve, entre autres :

- Des gravats (murs, dalles...)
- Du béton
- Des mélanges bitumineux (parkings...)
- Du verre (vitrage...)
- De la terre
- Des tuiles
- Des briques
- Autres



Les **déchets non dangereux (DND)** concernent les déchets qui ne sont ni inertes, ni dangereux. De par leurs propriétés non dangereuses, on peut alors les retrouver dans les mêmes installations que les déchets ménagers. Ce sont les déchets issus des entreprises. On les désigne également comme « déchets banals » (Source : ADEME). Suite au tri, ces déchets sont envoyés vers des centres de recyclage, ou bien vers des centres d'incinération ou encore vers des installations de stockage de déchets non dangereux.

Dans la catégorie des déchets non dangereux on y retrouve, en autres :

- Le bois
- Les déchets verts
- Les métaux
- Le plastique (sols, fenêtres...)
- Le plâtre (cloisons)
- Les DEEE (équipements informatiques et de télécommunication, appareils électroménagers...)
- Autres



Les **déchets dangereux (DD)** concernent les déchets présentant un risque pour la santé humaine et/ou pour l'environnement causé par leur toxicité, leur caractère polluant ou par leur dangerosité. En effet si les déchets inertes ou non dangereux sont en contact avec un produit dangereux, ils deviennent, à leur tour, un déchet dangereux par contamination. La traçabilité de ces déchets est assurée par un Bordereau de Suivi de Déchets Dangereux (BSDD) (Source : ADEME). Ces déchets ont différentes possibilités de traitement : incinération dans des installations spécifiques, traitement physico-chimique, valorisation matière ou encore régénération des solvants.

Dans la catégorie des déchets dangereux on y retrouve, entre autres :

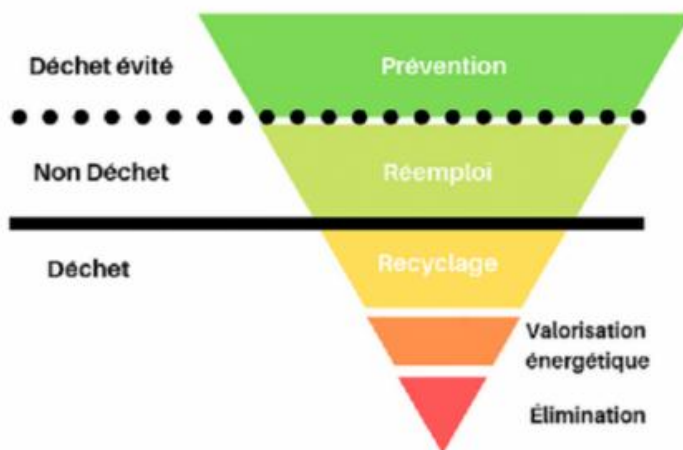
- Les matériaux amiantés ou contenant du plomb
- Les peintures, solvants et aérosols
- Certains DEEE
- Le bois traité
- Autres



5.2 Economie circulaire – réemploi, valorisation matière, valorisation énergétique et valorisation organique

Le secteur du BTP s'investit de manière croissante dans la mise en place de **nouvelles pratiques plus sobres en matière de gestion des ressources et des déchets**. Les principales raisons menant à ce changement sont la **raréfaction des ressources en matières premières**, dont le secteur de la construction est un très important consommateur, et l'**accumulation des déchets**, dont le bâtiment est l'un des plus gros producteurs en France (46 millions de tonnes par an en France pour le bâtiment, dont 12 millions pour le second œuvre). Le secteur de la déconstruction est particulièrement impacté par ces nouvelles pratiques et par les attentes des maitrises d'ouvrages en termes de gestion plus rationnelle des ressources, de déconstruction sélective, de réemploi et de revalorisation matière.

La gestion des déchets est régie par la hiérarchie des modes de traitement, qui détermine les actions à réaliser pour engager une réduction des déchets finaux. **Une attention particulière devra être apportée sur les phases réemploi, réutilisation, recyclage et revalorisation des déchets.**



La valorisation des déchets est l'alternative aux matières premières naturelles extraites dans l'environnement. On recense 4 catégories :

- **La Réutilisation** : Toute opération par laquelle des substances, matières ou produits qui sont devenus des déchets sont utilisés de nouveau.
- **La Valorisation matière** : utilisation de tout ou partie d'un déchet en remplacement d'un élément ou d'un matériau
- **La Valorisation énergétique** : exploitation du gisement d'énergie que contiennent les déchets. Cette énergie sert à produire de l'électricité et/ou de la chaleur et/ou de la vapeur
- **La Valorisation organique** : utilisation pour amender les sols de compost, digestat ou autres déchets organiques transformés par voie biologique

5.2.1 Le réemploi

Le réemploi est défini comme " **toute opération par laquelle des substances, matières ou produits qui ne sont pas des déchets sont utilisés de nouveau pour un usage identique à celui pour lequel ils avaient été conçus** " (article L541-1-1 du code de l'environnement).

Pour pouvoir être réemployés, les matériaux doivent **être triés, démontés, transportés et stockés** avec soins de manière à être préservés en vue de leur remise en œuvre. Sur les 227,5 millions de tonnes de déchets produits par le BTP par an en France, **41 Millions de tonnes sont ciblés pour des pratiques de réemploi, soit 18%**.

La pierre angulaire d'une démarche de réemploi est composée des documents complémentaire suivants présentés dans le cadre d'une étude de faisabilité spécifique :

- Les fiches réemploi
- L'étude spécifique Réemploi et filière de valorisation (sur ou à proximité du chantier)
- L'étude économique

5.2.2 Le recyclage par valorisation et réutilisation des matériaux

Différentes sortes de revalorisation sont présentées dans le tableau ci-après :

TYPE DE RECYCLAGE	TYPE DE DECHETS	TYPE DE VALORISATION	SUR SITE	EN-DEHORS DU SITE
Valorisation Matière	Inertes	Concassage	Remblaiement des excavations issues des fondations et/ou sous-sols Utilisation dans la confection de l'aménagement du futur projet	
		Concassage sur plateforme de recyclage		Utilisation des granulats artificiels dans des bétons Utilisation pour le terrassement Utilisation dans la confection de chaussées
	Déchets Verts	Broyage sur site	Utilisation du paillage dans le cadre de l'aménagement du futur projet	
		Broyage sur plateforme de recyclage		Utilisation des copeaux pour paillage
	Bois de catégorie A et B	Broyage		Transformation et réutilisation en panneaux bois/usine d'ameublement
	Métaux	Refonte		Transformation et réutilisation en industrie
	Plâtre	Broyage		Utilisation dans la fabrication du ciment

				Utilisation pour la fabrication de plaques de plâtre
	Plastique, PVC	Broyage		Transformation et réutilisation en industrie
	DEEE	Tri des matières	Récupération des matières triées	
		Dépollution (tri et extraction des déchets dangereux) Broyage des éléments non dangereux		Transformation et réutilisation en industrie
TYPE DE RECYCLAGE	TYPE DE DECHETS	TYPE DE VALORISATION	SUR SITE	EN-DEHORS DU SITE
Valorisation énergétique	Plastique	Broyage		Utilisation comme combustible (CSR Combustible Solide de Récupération)
	Bois de catégorie A	Broyage		Utilisation comme combustible (CSR Combustible Solide de Récupération)
Valorisation organique	Bois de catégorie A	Compostage		Utilisation en engrais
	Plâtre	Broyage		Utilisation pour l'amendement des sols en agriculture

5.3 Gestion des PEMD issus du présent site à démolir

Une recherche des filières locales de réemploi, valorisation ou d'élimination des déchets suivant leur nature a été réalisée dans la proche périphérie de l'opération afin de déterminer pour chaque produit la meilleure évacuation.

Au vu de l'audit réalisé, on peut distinguer plusieurs catégories de PEMD, à évacuer pour lesquels les filières sont à identifier, à savoir :

- les PEMD non dangereux
- les ferrailles et métaux recyclables
- le bois (bois brut et bois peints)
- les inertes
- les matériaux contenant de l'amiante (amiante-ciment)
- le plâtre
- le verre
- les déchets dangereux (DD)
- les déchets d'équipements électriques et électroniques (DEEE)
- les déchets d'Eléments d'Ameublement (DEA)
- ...

Il faut rappeler que chaque catégorie de PEMD, si elle ne peut être réemployée, doit être valorisée ou éliminée dans une installation de traitement autorisée et adaptée, **correspondant aux prérogatives du Plan Départemental de Gestion des déchets de chantier du BTP, à savoir :**

- les DD sont envoyés dans des installations de Stockage de Déchets Dangereux (ISDD) ou dans des centres collectifs d'élimination et de valorisation énergétique des déchets dangereux,
- les DND dans des installations de Stockage de Déchets Non Dangereux (ISDND) ou valorisés,
- les déchets inertes dans des installations de Stockage de Déchets Inerte (ISDI) ou valorisés.

Pour faire son étude, AD Ingé s'est rapproché de :

- L'ADEME
- Du CSTB
- de la Fédération du Bâtiment
- et des divers acteurs du secteur du déchet du département de l'opération

5.4 Filières d'évacuation des produits de chantier

AD INGE présente ci-après, pour chaque catégorie de produits les filières locales couramment utilisées dans le secteur :

5.4.1 INERTES : Stockage, remblaiement de carrières et recyclage

Parmi les matériaux inertes dénombrés dans le rapport d'audit, on note :

- Les bétons et matériaux inertes recyclables.
- Les matériaux inertes redevables d'une installation de Stockage de Déchets Inertes (ISDI) ou recyclables sous condition d'acceptation des centres de tri

Les centres de tri ou de recyclage pour réemploi ci-après sont les centres agréés les plus proches :

NOTA : en cas de concassage des bétons, une caractérisation préalable pour vérifier leur admissibilité sera probablement nécessaire

Centres de recyclage des Inertes

	NOM DU CENTRE	KM	VILLE	REP BÂTIMENT
1	SA CARRIERES DE KERGUILLO	3,47 km	GUILERS	
2	CARRIERE DE KERGUILLO GUILERS	3,75 km	GUILERS	✓
3	SOCIÉTÉ LOUZAQUEN	5,54 km	GUILERS	
4	MARC SA TRIDIM	6,5 km	BREST	
5	Lafarge Granulats Ouest	7,42 km	GUILERS	

**SOURCE : FEDERATION FRANCAISE DU BATIMENT - DECHETS DE CHANTIER
DONNEES ET ADRESSES SUR WWW.DECHETS-CHANTIER.FFBATIMENT.FR**

5.4.2 METAUX : Recyclage

De nombreux prestataires proposent le rachat des métaux du site à proximité du chantier :

	NOM DU CENTRE	DISTANCE	VILLE	REP BÂTIMENT
1	CEDEO Brest	3,75 km	GUIPAVAS	✓
2	MARC SA TRIDIM	3,76 km	BREST	
3	GUYOT ENVIRONNEMENT BREST	4 km	BREST	✓
4	CASTORAMA BREST	5,22 km	BREST	✓
5	Tanguy Brest	5,57 km	BREST	✓

**SOURCE : FEDERATION FRANCAISE DU BATIMENT - DECHETS DE CHANTIER
DONNEES ET ADRESSES SUR WWW.DECHETS-CHANTIER.FFBATIMENT.FR**

Coût indicatif de recyclage/valorisation* : sans objet> nul voir rachat

5.4.3 BOIS : Recyclage pour valorisation matière, valorisation énergétique ou incinération

Parmi les matériaux dénombrés dans le rapport d'audit, on note :

- Des bois bruts traités à cœur (charpentes, ...)
- Des bois peints par de la peinture pouvant contenir des métaux lourds (et du plomb)

Les bois traités à cœur peuvent être soit recyclés pour la fabrication de nouveaux éléments en bois, soit recyclés par la majeure partie des centres d'incinération (traitement des fumées). Les bois peints peuvent être recyclés dans des unités spécifiques équipées de filtres, ou en ISDND, comme vu ci-dessus dans le cas de présence de plomb par exemple.

Les plateformes susceptibles de les accueillir sont les suivantes :

	NOM DU CENTRE	DISTANCE	VILLE	REP BÂTIMENT
1	MARC SA TRIDIM	3,76 km	BREST	
2	GUYOT ENVIRONNEMENT BREST	4 km	BREST	✓
3	UIOM DE BREST SOCIETE GEVAL	5,01 km	BREST	
4	SARL BOIS SERVICE	6,28 km	GOUESNOU	
5	Recycleurs Bretons	11,13 km	GUIPAVAS	✓

**SOURCE : FEDERATION FRANCAISE DU BATIMENT - DECHETS DE CHANTIER
DONNEES ET ADRESSES SUR WWW.DECHETS-CHANTIER.FFBATIMENT.FR**

Coût indicatif de recyclage/valorisation* : 90 €/tonne

5.4.4 PLATRE : Recyclage pour valorisation matière

Parmi les matériaux dénombrés dans le rapport d'audit, on note des plâtres valorisables.

Les plateformes susceptibles de les accueillir sont les suivantes :

	NOM DU CENTRE	DISTANCE	VILLE	REP BÂTIMENT
1	CEDEO Brest	3,75 km	GUIPAVAS	✓
2	MARC SA TRIDIM	3,76 km	BREST	
3	GUYOT ENVIRONNEMENT BREST	4 km	BREST	✓
4	UIOM DE BREST SOCIETE GEVAL	5,01 km	BREST	
5	CASTORAMA BREST	5,22 km	BREST	✓

**SOURCE : FEDERATION FRANCAISE DU BATIMENT - DECHETS DE CHANTIER
DONNEES ET ADRESSES SUR WWW.DECHETS-CHANTIER.FFBATIMENT.FR**

Coût indicatif de recyclage/valorisation* : 100 €/tonne

5.4.5 PLASTIQUE : Recyclage pour valorisation matière

Sur le site, plusieurs déchets plastiques ont été recensés. Ces derniers peuvent être triés en vue de leur recyclage.

Les plateformes susceptibles de les accueillir sont les suivantes :

	NOM DU CENTRE	DISTANCE	VILLE	REP BÂTIMENT
1	CEDEO Brest	3,75 km	GUIPAVAS	✓
2	MARC SA TRIDIM	3,76 km	BREST	
3	GUYOT ENVIRONNEMENT BREST	4 km	BREST	✓
4	UIOM DE BREST SOCIETE GEVAL	5,01 km	BREST	
5	CASTORAMA BREST	5,22 km	BREST	✓

**SOURCE : FEDERATION FRANCAISE DU BATIMENT - DECHETS DE CHANTIER
DONNEES ET ADRESSES SUR WWW.DECHETS-CHANTIER.FFBATIMENT.FR**

Coût indicatif de recyclage/valorisation* : 150 €/tonne (coût variable selon le type de plastique)

5.4.6 PVC : Recyclage pour valorisation matière

Ces derniers peuvent être triés en vue de leur recyclage.

Les plateformes susceptibles de les accueillir sont les suivantes :

	NOM DU CENTRE	DISTANCE	VILLE	REP BÂTIMENT
1	Recycleurs Bretons	11,13 km	GUIPAVAS	✓
2	LES RECYCLEURS BRETONS CROZON	53,96 km	CROZON	✓
3	LES RECYCLEURS BRETONS	68,02 km	PLOUIGNEAU	✓
4	Les Recycleurs Breton Plouigneau	68,48 km	PLOUIGNEAU	✓
5	GRANDJOUAN SACO - VEOLIA PROPRETE	77,08 km	QUIMPER	

**SOURCE : FEDERATION FRANCAISE DU BATIMENT - DECHETS DE CHANTIER
DONNEES ET ADRESSES SUR WWW.DECHETS-CHANTIER.FFBATIMENT.FR**

Coût indicatif de recyclage/valorisation* : 110 €/tonne

5.4.7 PAPIERS/CARTONS : Recyclage pour valorisation matière

Sur le site, plusieurs déchets de type papiers/cartons ont été recensés. Ces derniers peuvent être triés en vue de leur recyclage.

Les plateformes susceptibles de les accueillir sont les suivantes :

	NOM DU CENTRE	DISTANCE	VILLE	REP BÂTIMENT
1	<u>MARC SA TRIDIM</u>	3,76 km	BREST	
2	<u>GUYOT ENVIRONNEMENT BREST</u>	4 km	BREST	✓
3	<u>UIOM DE BREST SOCIETE GEVAL</u>	5,01 km	BREST	
4	<u>Recycleurs Bretons</u>	11,13 km	GUIPAVAS	✓
5	<u>CETI LES RECYCLEURS BRETONS</u>	11,2 km	GUILERS	

**SOURCE : FEDERATION FRANCAISE DU BATIMENT - DECHETS DE CHANTIER
DONNEES ET ADRESSES SUR WWW.DECHETS-CHANTIER.FFBATIMENT.FR**

Coût indicatif de recyclage/valorisation* : nul

5.4.8 VERRE PLAT : Recyclage pour valorisation matière

Parmi les matériaux dénombrés dans le rapport d'audit, on note du verre plat valorisable.

Les filières de recyclage susceptibles de les accueillir sont les suivantes :

	NOM DU CENTRE	DISTANCE	VILLE	REP BÂTIMENT
1	<u>CEDEO Brest</u>	3,75 km	GUIPAVAS	✓
2	<u>CASTORAMA BREST</u>	5,22 km	BREST	✓
3	<u>Tanguy Brest</u>	5,57 km	BREST	✓
4	<u>Guyot environnement ESTEVE RECYCLAGE</u>	5,72 km	GUIPAVAS	✓
5	<u>Chausson Brest</u>	5,99 km	GUIPAVAS	✓

**SOURCE : FEDERATION FRANCAISE DU BATIMENT - DECHETS DE CHANTIER
DONNEES ET ADRESSES SUR WWW.DECHETS-CHANTIER.FFBATIMENT.FR**

Coût indicatif de recyclage/valorisation* : 110 €/tonne

5.4.9 Les ECO-ORGANISMES

Dans le cadre de la loi relative à la lutte contre le gaspillage et à l'économie circulaire ("AGEC") les filières Responsabilité Elargie du producteur (REP) vont évoluer en 2023. A ce jour les éco-organismes recensés sont les suivantes :

Nom de l'éco-organisme	Produits concernés	Site Web
ADELPHE	Emballages ménagers et papiers graphiques (EMPAP)	http://www.adelphe.fr/
ALCOME	TABAC	https://alcome.eco/
ALIAPUR	Pneus	https://www.aliapur.fr/fr/
APER	Bateaux de plaisance ou de sport (BPS)	https://www.recyclermonbateau.fr/
BATRIBOX	Piles et accumulateurs (PA)	https://www.batribox.fr/
CITEO	Emballages ménagers et papiers graphiques (EMPAP)	www.citeo.com
CITEO PRO	Emballages professionnels (EPRO)	https://www.citeopro.com/
COREPILE	Piles et accumulateurs (PA)	https://www.corepile.fr
Cyclamed	Médicaments non utilisés (MNU)	https://www.cyclamed.org/
CYCLEVIA	Huiles lubrifiantes ou industrielles (LUB)	https://www.cyclevia.com/
DASTRI	Dispositifs médicaux perforants des patients en autotraitement (DISP-MED)	https://www.dastri.fr/
ECO DDS	Contenus et contenants des produits chimiques (PCHIM) Articles de bricolage et de jardin (ABJ)	https://www.ecodds.com/
EcoLogic	Équipements électriques et électroniques (EEE) Articles de bricolage et de jardin (ABJ) Articles de sport et de loisirs (ASL)	https://www.ecologic-france.com/
Ecomaison	Articles de bricolage et de jardin (ABJ)	https://ecomaison.com/

	Produits et matériaux de construction du secteur du bâtiment (PMCB) Eléments d'ameublement (EA) Jouets	
Ecominero	Produits et matériaux de construction du secteur du bâtiment (PMCB)	https://www.ecominero.fr/
ECOPAE	Contenus et contenants des produits chimiques (PCHIM)	https://www.ecopae.fr/
Ecosystem	Équipements électriques et électroniques (EEE)	https://www.ecosystem.eco/
GIE FRP	Pneu	https://www.eo-frp.com/
Léko	Emballages ménagers et papiers graphiques (EMPAP)	https://www.leko-organisme.fr/
Pyréo	Contenus et contenants des produits chimiques (PCHIM)	https://www.pyreo.fr/
Recycler mon véhicule	Véhicules	https://www.recyclermonvehicule.fr/
Refashion	Textiles d'habillement, linges de maison et chaussures (TLC)	http://refashion.fr/
Soren	Équipements électriques et électroniques (EEE)	https://www.soren.eco/
Tyval	Pneu	
Valdelia	Produits et matériaux de construction du secteur du bâtiment (PMCB) Eléments d'ameublement (EA)	https://filieres-rep.ademe.fr/filieres-REP/www.valdelia.org

5.4.9.1 DEEE

Pour information, les centres de collecte à proximité qui récupèrent pour les éco-organismes les DEEE sont les suivants :

	NOM DU CENTRE	DISTANCE	VILLE	REP BÂTIMENT
1	MARC SA TRIDIM	3,76 km	BREST	
2	GUYOT ENVIRONNEMENT BREST	4 km	BREST	✓
3	SARP OUEST SANIROISE	8,02 km	GUILERS	
4	Recycleurs Bretons	11,13 km	GUIPAVAS	✓
5	CETI LES RECYCLEURS BRETONS	11,2 km	GUILERS	

**SOURCE : FEDERATION FRANCAISE DU BATIMENT - DECHETS DE CHANTIER
DONNEES ET ADRESSES SUR WWW.DECHETS-CHANTIER.FFBATIMENT.FR**

Coût indicatif de recyclage/valorisation* : nul

5.4.9.2 DD VALORISABLES : recyclage

Parmi les déchets dangereux dénombrés, certains concernent les néons et lampes du site. Ces matériaux peuvent être évacués du site en rack à néons, en vue de leur recyclage.

Les néons et lampes sont soumis à une filière à Responsabilité Elargie du Producteur (REP), les éco-organismes en charge de leur collecte et traitement sont :

- Ecosystem pour les néons et les tubes fluorescents
- Récyllum pour les lampes

Pour information, les centres de collecte à proximité sont les suivants :

	NOM DU CENTRE	DISTANCE	VILLE	REP BÂTIMENT
1	GUYOT ENVIRONNEMENT BREST	4 km	BREST	✓
2	Recycleurs Bretons	11,13 km	GUIPAVAS	✓
3	GUYOT ENVIRONNEMENT Morlaix	57,26 km	SAINT-MARTIN-DES-CHAMPS	✓
4	LES RECYCLEURS BRETONS	68,02 km	PLOUIGNEAU	✓
5	Les Recycleurs Breton Plouigneau	68,48 km	PLOUIGNEAU	✓

**SOURCE : FEDERATION FRANCAISE DU BATIMENT - DECHETS DE CHANTIER
DONNEES ET ADRESSES SUR WWW.DECHETS-CHANTIER.FFBATIMENT.FR**

Coût indicatif de recyclage/valorisation* : nul

5.4.10 MATERIAUX AMIANTES

5.4.10.1 Matériaux amiante-ciment

À diriger en ISDND (ex classe 2) avec alvéole spécifique amiante, lorsqu'ils sont intègres.

Les centres de traitement susceptibles de les accepter sont les suivants :

	NOM DU CENTRE	DISTANCE	VILLE	REP BÂTIMENT
1	GUYOT ENVIRONNEMENT BREST	4 km	BREST	✓
2	SOCIÉTÉ LOUZAOUEN	7,53 km	GUILERS	
3	SARP OUEST SANIROISE	8,02 km	GUILERS	
4	Recycleurs Bretons	11,13 km	GUIPAVAS	✓
5	CETI LES RECYCLEURS BRETONS	11,2 km	GUILERS	

**SOURCE : FEDERATION FRANCAISE DU BATIMENT - DECHETS DE CHANTIER
DONNEES ET ADRESSES SUR WWW.DECHETS-CHANTIER.FFBATIMENT.FR**

5.4.10.2 Autres matériaux amiantés – ISDD

Les matériaux amiantés (hors amiante ciment) doivent obligatoirement être dirigés vers une installation de Stockage des Déchets Dangereux habilitée à les recevoir.

Les centres de traitement susceptibles de les accepter sont les suivants :

	NOM DU CENTRE	DISTANCE	VILLE	REP BÂTIMENT
1	SARP OUEST SANIROISE	8,02 km	GUILERS	
2	SUEZ RV	114,69 km	PLOUMAGOAR	
3	SITA GRAND OUEST	134,65 km	LORIENT	
4	AFM Recyclage	145 km	POUFRAGAN	
5	SARP OUEST	146,48 km	POUFRAGAN	

**SOURCE : FEDERATION FRANCAISE DU BATIMENT - DECHETS DE CHANTIER
DONNEES ET ADRESSES SUR WWW.DECHETS-CHANTIER.FFBATIMENT.FR**

5.4.10.3 Alternatives développées ou en cours de développement pour les matériaux amiantés

Centre de recyclage d'INERTAM (Recyclage des déchets amiantés en vitrifié)

Exploité par la société INERTAM COFAL (EDF)

Contact : www.inertam.com

Centre de recyclage sur site VALAME (Recyclage par traitement chimique)

Exploité par la société VALAME

Contact : www.valame.com

(*) : hors coût de dépose, conditionnement et transport

AD Ingé – Egis Group

- 2° étage – 103 Avenue Henri Fréville • 35200 RENNES • Tel. 02 99 53 64 75 • Fax. 02 23 62 60 62
- contact@ad-inge.fr

SARL au capital de 7500 € • RCS RENNES 477 617 476 • INTRA 62-477 617 476 00015 • Code APE 7112B



communication.egis@egis.fr

www.adinge.fr

www.egis-group.com



DIAGNOSTIC PRODUITS / EQUIPEMENTS / MATERIAUX / DECHETS AVANT DEMOLITION (Partie Tableur)

Désamiantage et démolition du site ALT situe rue de Kervezennec à Brest
Legendre developpement

vendredi 27 février 2026

RAPPEL : Les quantités indiquées dans le document sont des estimations et ne constituent en rien des valeurs contractuelles.

L'entrepreneur doit vérifier les quantités en jeu, de sa propre initiative, lors de sa visite des lieux. Il lui appartient de faire toutes les investigations ou vérifications qu'il juge utiles pour la constitution de son offre, qui est forfaitaire.

L'entreprise ne pourra se prévaloir d'aucun complément de rémunération en cas de discordance entre les métrés de cet audit et la réalité du chantier.

Formulaire de diagnostic portant sur la gestion des produits, équipements, matériaux et des déchets issus de la démolition ou rénovation significative de bâtiments

Le formulaire est émis par le Ministère de la Transition écologique et de la Cohésion des territoires¹. Il est accompagné d'une notice pour vous guider, à chaque étape, dans le remplissage et vous informer de vos obligations déclaratives. Les chiffres entre parenthèses renvoient vers la section d'aide au remplissage de la notice.

En tant que maître d'ouvrage vous devez transmettre ce formulaire rempli au Centre Scientifique et Technique du Bâtiment (soit en le remplissant en ligne sur la plateforme plateformepemd.developpement-durable.gouv.fr, soit en l'envoyant par mail à plateforme.PEMD@cstb.fr) **avant l'acceptation des devis ou la passation des marchés travaux.**

1- L'opération

Adresse de l'opération :

Adresse (numéro et voie) : Rue de Kervezennec
Code postal : 29 200 Commune : BREST

Date estimée de début de chantier : mars-26
Date estimée de fin du chantier (optionnel) : juil-26

La démolition est-elle (1) : ☒ Une démolition ☐ Une rénovation significative ☐ Les deux

Nombre de bâtiments concernés par la démolition : 1
Surface totale de plancher à démolir : 38780,00 m²
Nombre de bâtiments concernés par la rénovation significative :
Surface totale de plancher à rénover :

Typologies principales des bâtiments (2) :

- | | |
|---|--|
| ☐ Maison individuelle | ☐ Etablissement d'enseignement |
| ☐ Logement collectif | ☐ Café, hôtel, restaurants |
| ☐ Commerces | ☐ Bâtiment à usage sportif ou de loisir |
| ☐ Bureaux | ☐ ICPE |
| ☒ Bâtiment industriel | ☐ Autre : |
| ☐ Etablissement de santé | |

Date d'obtention du permis de construire du bâtiment le plus ancien ou à défaut l'année de construction (approximative si la date précise n'est pas connue).

S'il s'agit d'un lot, indiquez la date de l'année du bâtiment qui a la plus grande surface de plancher :

1. Articles L. 126-34 et L. 126-35 du code de la construction et de l'habitation (Article 51 de la loi du 10 février 2020 relative à la lutte contre le gaspillage et à l'économie circulaire)
Plus d'informations sur legifrance.gouv.fr

Cochez, s'il y en a eu, le(s) type(s) d'opération(s) au(x)quel(s) le bâtiment a été soumis depuis la date mentionnée ci-dessus :

- ☐ Rénovation importante (date optionnelle : MM/AAAA)
- ☐ Opération de décontamination (ex: désamiantage)
- ☐ Autre intervention
- ☐ Aucune opération
- ☐ Ne sait pas

2- Le maître d'ouvrage

Si personne physique :

Nom d'usage : KUNERT
Prénom : Nicolas

Si personne morale :

Raison sociale : Legendre developpement
Numéro de Siret ou Siren : 79 981 703 600 020

Adresse :

Numéro et voie : 5 rue Louis Jacques Daguerre
Code postal : 35 136 Commune : ST JACQUES DE LA LANDE

3- Le diagnostiqueur

Si personne physique :

Nom d'usage : PATRY
Prénom : Noa

Si personne morale :

Raison sociale : AD INGE
Numéro de Siret ou Siren : 47 761 747 600 031

Adresse :

Numéro et voie : 103 Avenue Henri Fréville
Code postal : 35200 Commune : Rennes

Assurance souscrite par le diagnostiqueur :

☒ Je déclare qu'en cas de sinistre l'assurance souscrite couvre les activités du diagnostiqueur et que le montant de la garantie est d'au moins 300 000 € par sinistre et 500 000 € par année d'assurance.

Nom de la compagnie d'assurance : ALLIANZ GLOBAL CORPORATE & SPECIALTY SE
Numéro de police : FRL002235-24
Date de validité : du 01/01/2025 au 31/12/2025

Compétences du diagnostiqueur :

☒ Je déclare pouvoir justifier des compétences du diagnostiqueur à la demande de l'administration. (3)

TABLEAU DE SYNTHÈSE

Déchets Inertes	
Catégories	Exemple de matériaux
Béton	Beton
Briques	Briques
Tuiles et céramiques	Tuiles et ceramiques
Verre (sans cadre ou montant de fenêtres)	Verre fenetre
Mélange bitumineux ne contenant pas de goudron	Melange bitumineux
Terres et pierres	Terre et pierres
Sous-total Déchet inerte	

Déchets Non Dangereux	
Catégories	Exemple de matériaux
Plaques et carreaux	Plaques et carreaux de plâtres
Enduits et supports inertes	Enduits et supports inertes
Bois A (emballages, palettes)	Bois brut ou non traité
Bois B : BR1	Bois peint, traité
Aluminium	Aluminium
Ferreux	Ferreux
Autres non Ferreux :	Autres metaux
Autres plastiques	Autres plastiques
Revêtements d’étanchéité bitumineux	Revetements d’étancheite bitumineux
Autres matériaux complexes	Autres matériaux complexes :
Mélange de DND listés ci-dessus	Melange de DND listés ci-dessus
Autres matériaux ou DND	Autres DND
Sous-total Déchet non dangereux	

Déchets d'Equipements	
Catégories	Exemple de matériaux
Équipements sanitaires (lavabos, éviers, WC...)	Equipements sanitaires
Autres DEEE non dangereux	Autres DEEE non dangereux
Sous-total déchets d'équipements	

Déchets Dangereux	
Catégories	Exemple de matériaux
Amiante (précisez):	Amiante
Enrobés à chaud contenant du goudron	Enrobe a chaud goudronne
Revêtements d’étanchéité contenant du goudron	Revetement d'etancheite goudronne
Éléments recouverts de peinture contenant des substances dangereuses	Peinture DD
Bois traités contenant des substances dangereuses (Bois C)	Bois classe C
Terres contenant des substances dangereuses	Terre DD
Autres déchets dangereux	Autres DD
Sous-total déchets dangereux	
TOTAL :	

Ensemble des Bâtiments														
Poids total	Dont poids réemploi théorique		Dont poids valorisé théoriquement								Dont poids Éliminé			
			Reutilisation		Recyclage		Remblayage		Valo. Énergétique		Incinération		Elimination	
Tonnes	Tonnes	%	Tonnes	%	Tonnes	%	Tonnes	%	Tonnes	%	Tonnes	%	Tonnes	%
23063,15	0,00	0%	0,00	0%	0,00	0%	23063,15	100%	0,00	0%	0,00	0%	0,00	0%
1254,66	0,00	0%	0,00	0%	0,00	0%	1254,66	100%	0,00	0%	0,00	0%	0,00	0%
0,00	0,00	0%	0,00	0%	0,00	0%	0,00	0%	0,00	0%	0,00	0%	0,00	0%
0,00	0,00	0%	0,00	0%	0,00	0%	0,00	0%	0,00	0%	0,00	0%	0,00	0%
0,00	0,00	0%	0,00	0%	0,00	0%	0,00	0%	0,00	0%	0,00	0%	0,00	0%
0,00	0,00	0%	0,00	0%	0,00	0%	0,00	0%	0,00	0%	0,00	0%	0,00	0%
24317,81	0,00	0%	0,00	0%	0,00	0%	24317,81	100%	0,00	0%	0,00	0%	0,00	0%

Poids total	Dont poids réemploi théorique		Dont poids valorisé théoriquement								Dont poids Éliminé			
			Reutilisation		Recyclage		Remblayage		Valo. Énergétique		Incinération		Elimination	
Tonnes	Tonnes	%	Tonnes	%	Tonnes	%	Tonnes	%	Tonnes	%	Tonnes	%	Tonnes	%
229,00	1,84	1%	0,00	0%	0,00	0%	0,00	0%	227,16	99%	0,00	0%	0,00	0%
30,86	0,00	0%	0,00	0%	0,00	0%	0,00	0%	30,86	100%	0,00	0%	0,00	0%
0,00	0,00	0%	0,00	0%	0,00	0%	0,00	0%	0,00	0%	0,00	0%	0,00	0%
105,82	1,50	1%	0,00	0%	0,00	0%	0,00	0%	104,32	99%	0,00	0%	0,00	0%
0,00	0,00	0%	0,00	0%	0,00	0%	0,00	0%	0,00	0%	0,00	0%	0,00	0%
1121,04	7,75	1%	0,00	0%	1113,29	99%	0,00	0%	0,00	0%	0,00	0%	0,00	0%
0,00	0,00	0%	0,00	0%	0,00	0%	0,00	0%	0,00	0%	0,00	0%	0,00	0%
0,00	0,00	0%	0,00	0%	0,00	0%	0,00	0%	0,00	0%	0,00	0%	0,00	0%
0,00	0,00	0%	0,00	0%	0,00	0%	0,00	0%	0,00	0%	0,00	0%	0,00	0%
0,00	0,00	0%	0,00	0%	0,00	0%	0,00	0%	0,00	0%	0,00	0%	0,00	0%
2299,77	11,39	0%	0,00	0%	1113,29	48%	0,00	0%	1155,59	50%	0,00	0%	19,50	1%

Poids total	Dont poids réemploi théorique		Dont poids valorisé théoriquement								Dont poids Éliminé			
			Réutilisation		Recyclage		Remblayage		Valo. Énergétique		Incinération		Elimination	
Tonnes	Tonnes	%	Tonnes	%	Tonnes	%	Tonnes	%	Tonnes	%	Tonnes	%	Tonnes	%
2,09	0,09	4%	0,00	0%	2,00	96%	0,00	0%	0,00	0%	0,00	0%	0,00	0%
3,50	0,00	0%	0,00	0%	3,50	100%	0,00	0%	0,00	0%	0,00	0%	0,00	0%
5,59	0,09	2%	0,00	0%	5,50	98%	0,00	0%	0,00	0%	0,00	0%	0,00	0%

Poids total	Dont poids réemploi théorique		Dont poids valorisé théoriquement								Dont poids Éliminé			
			Réutilisation		Recyclage		Remblayage		Valo. Énergétique		Incinération		Elimination	
Tonnes	Tonnes	%	Tonnes	%	Tonnes	%	Tonnes	%	Tonnes	%	Tonnes	%	Tonnes	%
132,23	0,00	0%	0,00	0%	0,00	0%	0,00	0%	0,00	0%	0,00	0%	132,23	100%
0,00	0,00	0%	0,00	0%	0,00	0%	0,00	0%	0,00	0%	0,00	0%	0,00	0%
0,00	0,00	0%	0,00	0%	0,00	0%	0,00	0%	0,00	0%	0,00	0%	0,00	0%
0,00	0,00	0%	0,00	0%	0,00	0%	0,00	0%	0,00	0%	0,00	0%	0,00	0%
0,00	0,00	0%	0,00	0%	0,00	0%	0,00	0%	0,00	0%	0,00	0%	0,00	0%
0,00	0,00	0%	0,00	0%	0,00	0%	0,00	0%	0,00	0%	0,00	0%	0,00	0%
2,50	0,00	0%	0,00	0%	0,00	0%	0,00	0%	0,00	0%	0,00	0%	2,50	100%
134,73	0,00	0%	0,00	0%	0,00	0%	0,00	0%	0,00	0%	0,00	0%	134,73	100%
26757,90	11,48	0%	0,00	0%	1118,79	4%	24317,81	91%	1155,59	4%	0,00	0%	154,23	1%

Remplissez ces colonnes										Cochez la case pour indiquer si ces informations sont renseianées dans votre rapport de diaagnostic (14)		
Catégorie (5)	Description (6)	Quantité disponible et unité appropriée (7)	Dimensions(8)	Types principal d'assemblage (9)	Age estimé (10)	Etat de conservation ou de fonctionnement estimé (11)	Suspectez-vous la présence de substances dangereuses ou de polluant organique persistant dans ce PEM ? (12)	Matériaux constitutifs (13)	Localisation et fonction du PEM dans le bâtiment (15)	Conditions techniques et économiques pour permettre le réemploi du PEM (16)	Informations techniques disponibles (17)	Précautions de dépose, transport et stockage (18)
Plaques / Panneaux plafonds suspendus	Dalles faux plafond	0,30 T		Mécanique (ex : vissage, boulonnage, clipsage, verrouillage)	Entre 10 et 50 ans	Bon	☐	Mono matériaux	☐	☐	☐	☐
Autres mobiliers extérieurs	Portes sectionnelles automatiques	0,75 T		Mécanique (ex : vissage, boulonnage, clipsage, verrouillage)	Entre 10 et 50 ans	Bon	☐	Mono matériaux	☐	☐	☐	☐
Autres mobiliers intérieurs	Pont Roulant	7,00 T		Mécanique (ex : vissage, boulonnage, clipsage, verrouillage)	Entre 10 et 50 ans	Bon	☐	Mono matériaux	☐	☐	☐	☐
Plaques / Panneaux	Croison plaque de plâtre / alvéaire	1,84 T		Mécanique (ex : vissage, boulonnage, clipsage, verrouillage)	Entre 10 et 50 ans	Bon	☐	Mono matériaux	☐	☐	☐	☐
Autres mobiliers extérieurs	Plancher technique	1,50 T		Mécanique (ex : vissage, boulonnage, clipsage, verrouillage)	Entre 10 et 50 ans	Bon	☐	Mono matériaux	☐	☐	☐	☐
Autres mobiliers intérieurs	WC	0,09 T		Mécanique (ex : vissage, boulonnage, clipsage, verrouillage)	Entre 10 et 50 ans	Bon	☐	Mono matériaux	☐	☐	☐	☐

Déchets inerte (DI)

Identification des déchets				Destination	Valorisation			Elimination			Conditions techniques
Catégorie	Code déchet	Quantité estimé		Le diagnostic identifie-t-il les filières exutoires possibles ?	Valorisation matière			Valorisation énergétique	%Incinération sans valorisation énergétique	%Non valorisable, à enfouir	Le diagnostic identifie-t-il les conditions économiques et techniques nécessaires à la valorisation ou l'élimination ?
		Masses (hors réemploi)	Volume		% Réutilisation	%Recyclable	%Remblayage	%Incinérer avec valorisation énergétique			
Béton	17 01 01	23063,15 T		?	0%	0%	100%	0%	0%	0%	--
Briques	17 01 02	1254,66 T		?	0%	0%	100%	0%	0%	0%	--
Tuiles et céramiques	17 01 03	0,00 T		?	0%	0%	0%	0%	0%	0%	--
Mélanges de béton, tuiles et céramique ne contenant pas de substances dangereuses	17 01 06	0,00 T		?	0%	0%	0%	0%	0%	0%	--
	17 02 02	0,00 T		?	0%	0%	0%	0%	0%	0%	--
Verre (sans cadre ou montant de fenêtres)	17 03 02	0,00 T		?	0%	0%	0%	0%	0%	0%	--
Mélange bitumineux ne contenant pas de goudron	17 05 04	0,00 T		?	0%	0%	0%	0%	0%	0%	--
Terres et cailloux ne contenant pas de substance dangereuse	17 09 04	0,00 T		?	0%	0%	0%	0%	0%	0%	--
Terres et pierres		0,00 T		?	0%	0%	0%	0%	0%	0%	--
Déchets de matériaux à base de fibre et de verre		0,00 T		?	0%	0%	0%	0%	0%	0%	--
Emballage en verre	15 01 07	0,00 T		?	0%	0%	0%	0%	0%	0%	--
Verre (triés)	17 02 02	0,00 T		?	0%	0%	0%	0%	0%	0%	--

Déchets non dans dangereux non inertes (DNDNI)

Plâtre											
Plaques et carreaux	17 08 02	227,16 T		?	0%	0%	0%	100%	0%	0%	--
Enduits et supports inertes	17 08 02	30,86 T		?	0%	0%	0%	100%	0%	0%	--
Bois											
Bois A (emballages, palettes)	17 02 01	0,00 T		?	0%	0%	0%	0%	0%	0%	--
Bois B - BR1	17 02 01	104,32 T		?	0%	0%	0%	100%	0%	0%	--
Bois B - BR2	17 02 01	0,00 T		?	0%	0%	0%	0%	0%	0%	--
Métaux											
Cuivre	17 04 01	0,00 T		?	0%	0%	0%	0%	0%	0%	--
Aluminium	17 04 02	0,00 T		?	0%	0%	0%	0%	0%	0%	--
Ferreux	17 04 05	1113,29 T		?	0%	100%	0%	0%	0%	0%	--
Zinc	17 04 04	0,00 T		?	0%	0%	0%	0%	0%	0%	--
Autres, non ferreux :											
Plastiques											
PP	17 02 03	0,00 T		?	0%	0%	0%	0%	0%	0%	--
PE	17 02 03	0,00 T		?	0%	0%	0%	0%	0%	0%	--
PVC	17 02 03	6,78 T		?	0%	0%	0%	100%	0%	0%	--
PS	17 02 03	715,24 T		?	0%	0%	0%	100%	0%	0%	--
PSE	17 02 03	0,00 T		?	0%	0%	0%	0%	0%	0%	--
XPS	17 02 03	0,00 T		?	0%	0%	0%	0%	0%	0%	--
Polyuréthane	17 02 03	0,00 T		?	0%	0%	0%	0%	0%	0%	--
Autres plastiques 17 02 03 :											
Matériaux isolants hors isolants polymères											
Laines minérales de verre	17 06 04	63,58 T		?	0%	0%	0%	76%	0%	24%	--
Laines minérales de roche	17 06 04	23,10 T		?	0%	0%	0%	100%	0%	0%	--
Isolants biosourcés	17 06 04	0,00 T		?	0%	0%	0%	0%	0%	0%	--
Autres matériaux isolants 17 06 04:											
Revêtements de sol											
Moquette	20 01 11	4,05 T		?	0%	0%	0%	0%	0%	100%	--
Linoléum	17 02 03	0,00 T		?	0%	0%	0%	0%	0%	0%	--
Parquet (massif, flottant)	17 02 01	0,00 T		?	0%	0%	0%	0%	0%	0%	--
Autres revêtements de sol											
Revêtement d'étanchéité											
Revêtements d'étanchéité bitumineux	17 03 02	0,00 T		?	0%	0%	0%	0%	0%	0%	--
Revêtements d'étanchéité synthétiques	17 03 02	0,00 T		?	0%	0%	0%	0%	0%	0%	--
Complexes											
Staff, stuc et plaques de gypse cellulosé	17 08 02	0,00 T		?	0%	0%	0%	0%	0%	0%	--
Panneaux sandwich	-	0,00 T		?	0%	0%	0%	0%	0%	0%	--
Complexes plâtre + isolant	17 08 02	0,00 T		--	0%	0%	0%	0%	0%	0%	--
Autres matériaux complexes :											
Divers											
Fenêtres et autres ouvertures vitrées : bois/alu/pvc et simple vitrage ou double vitrage	-	0,00 T		?	0%	0%	0%	0%	0%	0%	--
Mélange de DND listés ci-dessus	17 09 04	0,00 T		?	0%	0%	0%	0%	0%	0%	--
Végétaux	20 02 01	0,00 T		?	0%	0%	0%	0%	0%	0%	--
Terre végétale	17 05 04	0,00 T		?	0%	0%	0%	0%	0%	0%	--
Autres matériaux ou déchets non dangereux (DND)											

Déchets d'équipements

Équipements sanitaires (lavabos, éviers, WC, ...)		2,00 T		?	0%	100%	0%	0%	0%	0%	--
Génie climatique (chauffage, climatisation, ventilation)	20 01 36	0,00 T		?	0%	0%	0%	0%	0%	0%	--
Équipements de chauffage, climatisation ou frigorifiques contenant des fluides frigorigènes dangereux	20 01 35*	0,00 T		?	0%	0%	0%	0%	0%	0%	--
Matériel industriel ou mobilier	20 01 99	0,00 T		?	0%	0%	0%	0%	0%	0%	--
Conduits de fluide et canalisations	-	0,00 T		?	0%	0%	0%	0%	0%	0%	--
Câbles	17 04 11	0,00 T		?	0%	0%	0%	0%	0%	0%	--
Équipement divers (ascenseurs, armoires TGBT, ...)	-	0,00 T		?	0%	0%	0%	0%	0%	0%	--
Déchets d'Équipements Électriques et Electroniques (DEEE)											
Luminaires (tubes fluorescents, lampes à décharges, lampes à LED)	20 01 35	0,00 T		?	0%	0%	0%	0%	0%	0%	--
Électroménagers	20 01 35	0,00 T		?	0%	0%	0%	0%	0%	0%	--
Autres DEEE contenant des substances dangereuses 20 01 35* :											
Autres DEEE non dangereux : 20 01 36											

Déchets dangereux

Amiante (précisez)	17 06 05*	132,23 T		?	0%	0%	0%	0%	0%	100%	--
Enrobés à chaud contenant du goudron	17 03 01*	0,00 T		?	0%	0%	0%	0%	0%	0%	--
Revêtements d'étanchéité contenant du goudron	-	0,00 T		?	0%	0%	0%	0%	0%	0%	--
Éléments recouverts de peinture contenant des substances dangereuses	20 01 27*	0,00 T		*	0%	0%	0%	0%	0%	0%	--
Bois traités contenant des substances dangereuses (Bois C)	20 01 37*	0,00 T		*	0%	0%	0%	0%	0%	0%	--
Terres contenant des substances dangereuses	17 05 03*	0,00 T		?	0%	0%	0%	0%	0%	0%	--

Tableau Annexes

Identification des déchets				Destination	Valorisation			Elimination		Conditions techniques	
Catégorie	Code déchet	Quantité estimé		Le diagnostic identifie-t-il les filières exutoires possibles ?	Valorisation matière			Valorisation énergétique	%Incinération sans valorisation énergétique	%Non valorisable, à enfouir	Le diagnostic identifie-t-il les conditions économiques et techniques nécessaires à la valorisation ou l'élimination ?
		Masses	Volume		% Réutilisation	%Recyclable	%Remblayage	%Incinerer avec valorisation énergétique			
Autres déchets inertes	17 01 07	0,00 T		?	0%	0%	0%	0%	0%	0%	--
Autres matériaux ou déchets non dangereux (DND)	19 02 03	0,00 T		?	0%	0%	0%	0%	0%	0%	--
Autres, non ferreux	17 04 07	0,00 T		?	0%	0%	0%	0%	0%	0%	--
Autres plastiques		0,00 T		?	0%	0%	0%	0%	0%	0%	--
Autres matériaux isolants	17 06 04	0,00 T		?	0%	0%	0%	0%	0%	0%	--
Autres revêtements de sol		0,00 T		?	0%	0%	0%	0%	0%	0%	--
Autres matériaux complexes		0,00 T		?	0%	0%	0%	0%	0%	0%	--
Autres DEEE contenant des substances dangereuses	20 01 36	0,00 T		?	0%	0%	0%	0%	0%	0%	--
Autres DEEE non dangereux	20 01 35*	3,50 T		?	0%	100%	0%	0%	0%	0%	--
Autre déchets dangereux (DD)	19 02 08*	2,50 T		?	0%	0%	0%	0%	0%	100%	--

Annexe 2. Plan des réseaux EP actuels

RUE G. ZEDE

RUE FERDINAND
DE LESSEPS

RUE DE KERVENNEC

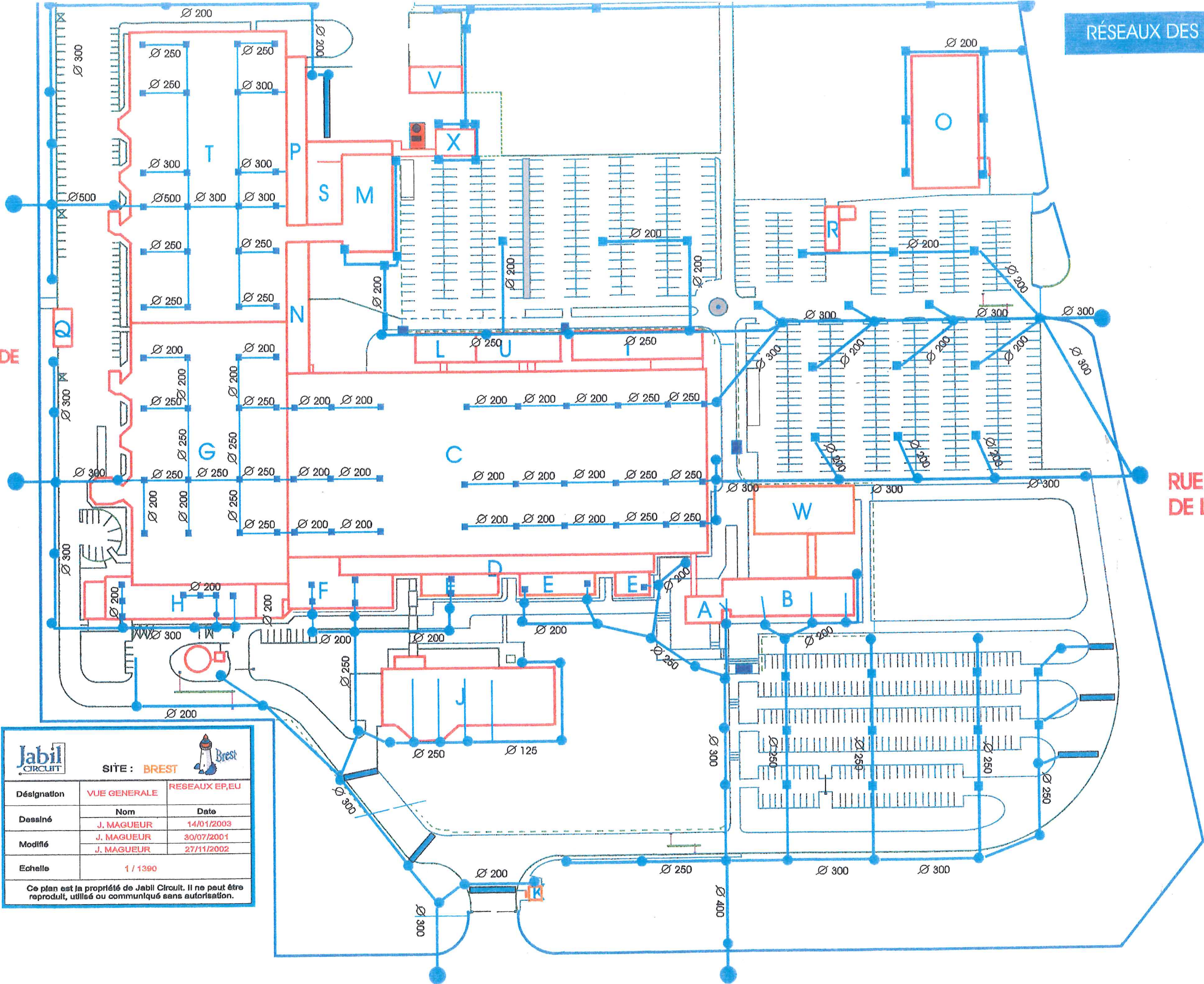


SITE : BREST

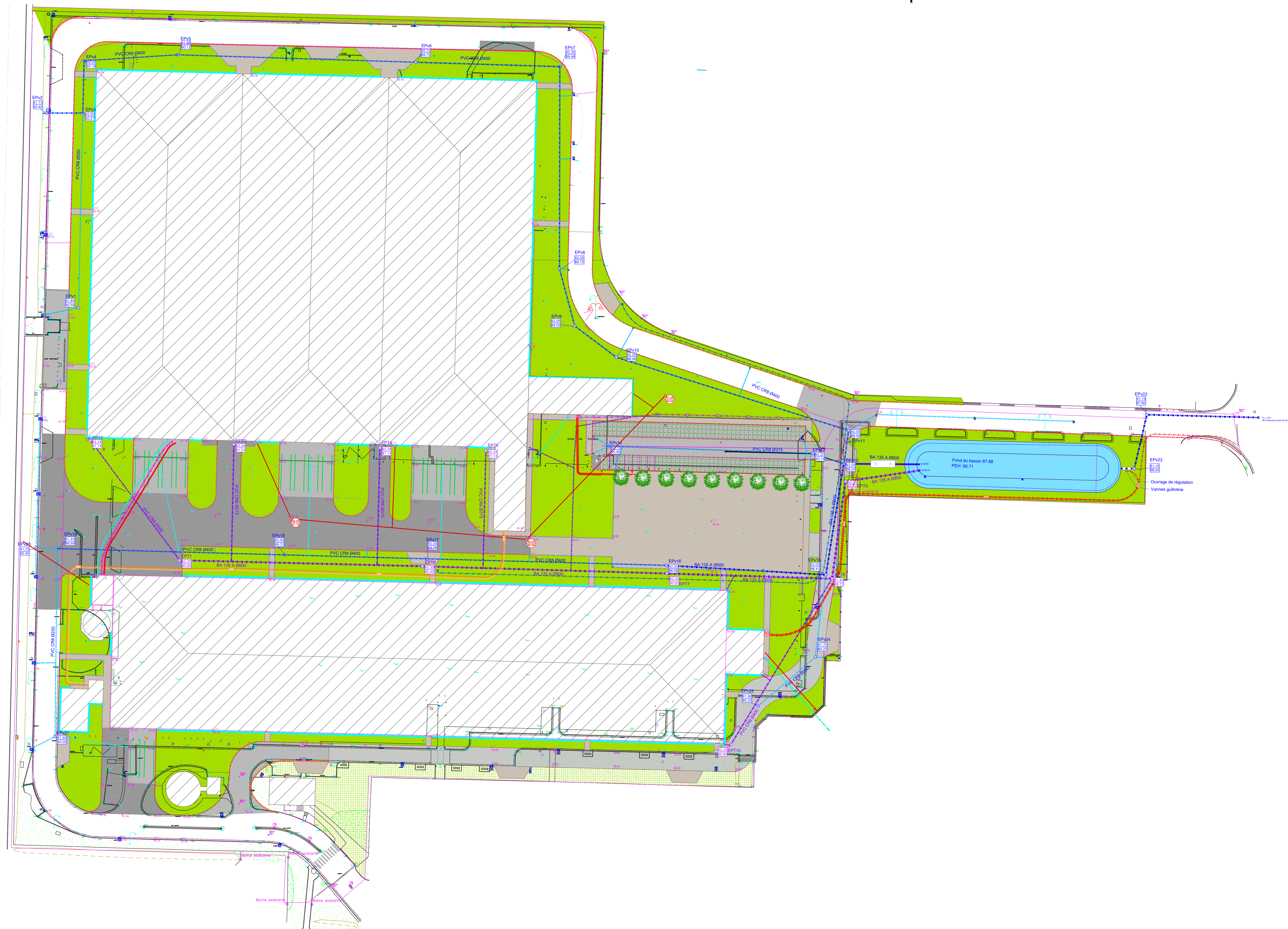


Désignation	VUE GENERALE	RESEAUX EP,EU
Designé	Nom	Date
	J. MAGUEUR	14/01/2003
Modifié	J. MAGUEUR	30/07/2001
	J. MAGUEUR	27/11/2002
Echelle	1 / 1390	

Ce plan est la propriété de Jabil Circuit. Il ne peut être reproduit, utilisé ou communiqué sans autorisation.



Annexe 3. Plan des réseaux EP futurs



Annexe 4. Note de calcul du dimensionnement du besoin en régulation

1 - Données Surfaces imperméabilisées ALT BREST

	Surfaces aménagées (S)		Coefficient de ruissellement (Cr)
	m²	ha	
Bâtiments	28359	2,8359	1
Voiries bitume	12000	1,2	0,95
Voiries béton	2581	0,2581	1
Surface stabilisée (grave)	1005	0,1005	0,35
Empierrement		0	0,5
Espaces verts	18487	1,8487	0,15
Prairie		0	0,07
Autre : parking perméable	675	0,0675	0,15
Surface totale	6,31	ha	
Coefficient d'apport	0,72	-	
Surface active	4,56	ha	

2 - Loi de Montana

Station METEO FRANCE	Période	Fréquence de pluie	Type de coefficients
Brest	1990-2016	10 ans	Hauteur (mm)
Durée de pluie		a _h	b
de	à		
6 minutes	2 heures	3,753	0,541
2 heures	24 heures	6,805	0,674

3 - Débit de fuite

Débit de fuite spécifique	3	l/s/ha
Débit de fuite global	18,9	l/s
	0,019	m³/s

4 - Volume de bassin

Durée de pluie	Temps de remplissage		Volume de bassin (m³)
6 minutes - 2 heures	-	Tr < 24 h = Volume correct	1832
2 heures - 24 heures	13,0		
Tr = [[0,06 x Qf / (10 x S x C x a x (1 - b)]] ^{-1/b} /60			
V = 0,06 x b/(1 - b) x tc x Qf			

5 - Durées de vidange

Durée minimale	26,9	heures	-
Durée maximale	68,6	heures	Durée trop longue > 48 h
$d_{min} = V / (3,6 \times Q_f)$			
$d_{max} = [[0,06 \times Q_f / (10 \times S \times C \times a)]^{-1/b}]/60$			

Annexe 5. Etude AVP G2

Legendre Développement

Construction de bâtiments industriels

à BREST

Rapport d'étude OVA1.QO010 Version A

Etude géotechnique de conception (G2) phase AVP

06/03/2026



Agence de QUIMPER
112 Boulevard de Créac'h Gwen
29000 QUIMPER

Téléphone +33 (0)2 98 10 12 11
cebtq.quimper@groupeginger.com

[Contacts Bretagne](#)

Brest : + 33 (0)2 98 30 67 20 – Rennes : +33 (0)2 99 27 51 10 – Vannes : + 33 (0)2 97 40 25 65

Legendre Développement

**CONSTRUCTION DE BATIMENTS INDUSTRIELS
BREST**

RAPPORT - Etude géotechnique de conception (G2) phase AVPRO

Dossier : OVA1.QO010

Contrat : OVA1.Q.0011

Indice	Date	Chargé d'affaire	Visa	Vérifié par	Visa	Contenu	Observations
1	06/03/26	Marion Roger		Joan MIMICA		55 pages 5 annexes	-

A compter du paiement intégral de la mission, le client devient libre d'utiliser le rapport et de le diffuser à condition de respecter et de faire respecter les limites d'utilisation des résultats qui y figurent et notamment les conditions de validité et d'application du rapport.

Sommaire

I. CONTEXTES.....	6
I.1. Contexte du projet.....	7
I.1.1. Données générales.....	7
I.2. Description du site.....	7
I.2.1. Extrait de carte IGN.....	8
I.2.2. Image aérienne.....	8
I.2.3. Topographie.....	9
I.2.4. Description du projet.....	9
I.2.5. Documents communiqués.....	11
I.2.6. Ouvrages projetés.....	11
I.2.7. Sollicitations.....	11
I.2.8. Critères liés à l'exploitation.....	11
I.3. Mission Ginger CEBTP.....	12
I.4. Contextes géologique, géotechnique, contexte hydrogéologique, risques majeurs.....	13
I.4.1. Contextes géologique et géotechnique prévisionnels.....	13
I.4.2. Risques majeurs naturels ou anthropiques.....	13
II. INVESTIGATIONS GEOTECHNIQUES.....	16
II.1. Préambule.....	17
II.2. Implantation et nivellement.....	17
II.3. Sondages, essais et mesures in situ.....	18
II.3.1. Investigations in situ réalisées dans cette étude.....	18
II.1. Essais en laboratoire.....	19
II.1.1. Identification et caractéristiques mécaniques des sols.....	19
II.1.2. Agressivité chimique du milieu.....	19
II.1.3. Analyse des sols – pollution.....	19
III. INTERPRETATIONS ET SYNTHSE DES INVESTIGATIONS – MODELE GEOTECHNIQUE.....	20
III.1. Synthèse des investigations - Interprétations.....	21
III.1.1. Lithologie.....	21
III.1.2. Caractéristiques pressiométriques.....	24
III.1.3. Carotté du dallage SC1.....	25
III.1.4. Niveaux d'eau.....	26
III.1.5. Interprétation des niveaux d'eau.....	26

III.2. Synthèses des analyses laboratoire	27
III.2.1. Caractéristiques physiques des sols	27
III.2.2. Agressivité chimique du sol et de l'eau	27
III.2.3. Analyse des sols pour recherche de pollution	27
III.2.4. Carotté d'enrobé – détection amiante et HAP	35
III.3. Modèle géotechnique	37
IV. ETUDE DES OUVRAGES	38
IV.1. Zone d'Influence Géotechnique : ZIG	39
IV.2. Traitement des risques majeurs ou anthropiques	40
IV.2.1. Inondations - Débordement de cours d'eau	40
IV.2.2. Argiles (retrait / gonflement)	40
IV.2.3. Risque sismique	40
IV.2.4. Radon	40
IV.3. Adaptations du terrain au projet - Calage altimétrique	41
IV.4. Terrassement	41
IV.4.1. Traficabilité en phase chantier	41
IV.4.2. Terrassabilité des matériaux	42
IV.4.3. Drainage de la plateforme en phase chantier et en phase définitive	42
IV.4.4. Réemploi des matériaux du site en remblais	43
IV.4.5. Réalisation des remblais	43
IV.4.6. Soutènements	43
IV.5. Fondations par massifs isolés	45
IV.5.1. Généralité	45
IV.5.2. Justifications	45
IV.5.3. Prescriptions générales	46
IV.5.4. Vérifications de la capacité portante	46
IV.5.5. Vérifications des tassements	48
IV.5.6. Dispositions constructives	48
IV.6. Dallages	49
IV.6.1. Dallages prévus	49
IV.6.2. Conception	49
IV.6.3. Contrôles	50
IV.6.4. Tassements prévisibles	51
IV.7. Zones de voiries	51
IV.7.1. Hypothèses de calcul	51
IV.7.2. Partie Supérieure des Terrassements (PST) et classe d'arase	51
IV.7.3. Couche de forme	52
IV.8. Protection des ouvrages vis-à-vis de l'eau	53

V. ENCHAINEMENT DES ETUDES ULTERIEURES 54

V.1. Aléas résiduels 55

V.2. Conclusions 55

ANNEXES

ANNEXE 1 – NOTES GENERALES SUR LES MISSIONS GEOTECHNIQUES

ANNEXE 2 – PLAN D'IMPLANTATION DES SONDAGES

ANNEXE 3 – SONDAGES ET ESSAIS IN SITU

ANNEXE 4 – ANALYSES LABORATOIRE

ANNEXE 5 – ANALYSES CAROTTE AMIANTE ET HAP

I. CONTEXTES

I.1. Contexte du projet

I.1.1. Données générales

I.1.1.1. Généralités

Nom de l'opération :	Construction de bâtiments industriels
Adresse :	Zone d'activité de Kervezennec
Commune :	BREST
Code postal :	29400
Client :	Legendre Développement
Maître d'ouvrage :	Legendre développement
Architecte :	Novia Architecture

I.1.1.2. Phase du projet

D'après les éléments communiqués, le projet est au stade d'avancement suivant :

Etudes d'esquisse	Etudes d'avant-projet sommaire	Etudes d'avant-projet définitif	Etudes de projet	Etablissement DCE	Consultation ACT	Réalisation des ouvrages
	X					

Lors des phases antérieures du projet, aucune investigation géotechnique n'a été menée.

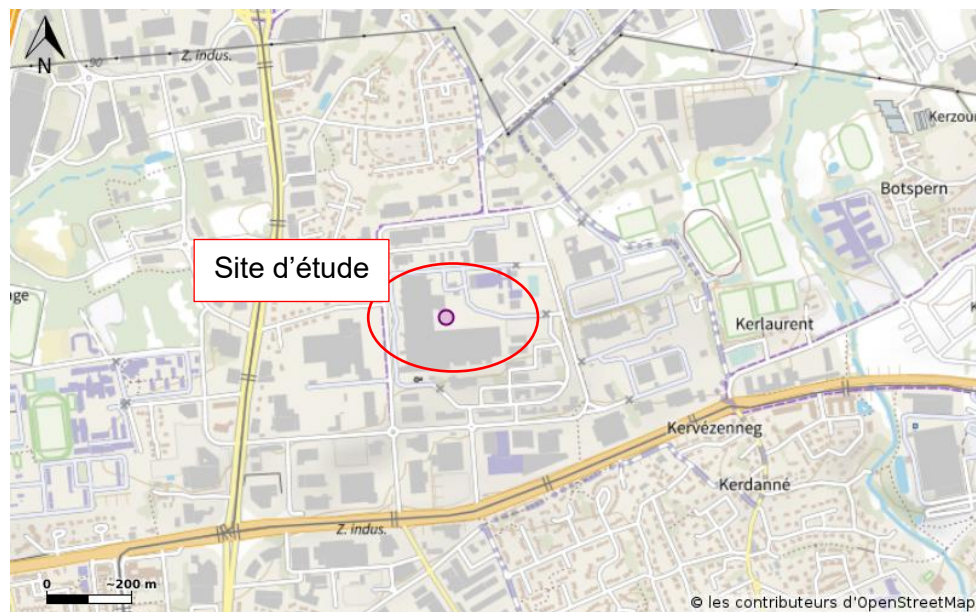
I.2. Description du site

Lors de notre intervention (Janvier 2026), le site du projet correspondait à deux ensembles de bâtiments en L et d'un parking. Des espaces enherbés font le tour des bâtiments, des voiries de circulations (PL) sont aussi présentes autour du site.



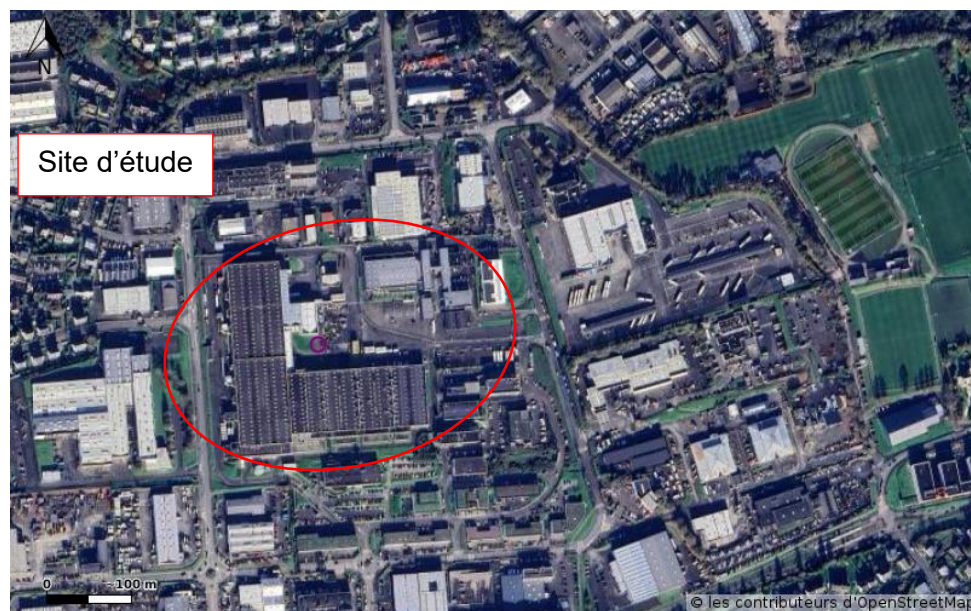
Photographie du site lors de l'implantation des sondages

I.2.1. Extrait de carte IGN



Source : Géoportail

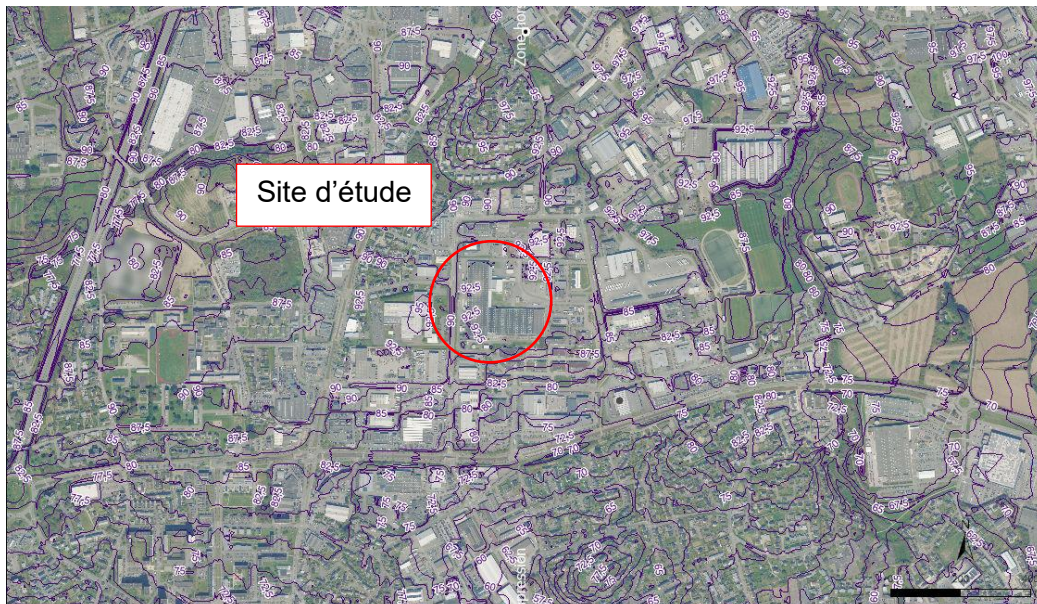
I.2.2. Image aérienne



Source : Géoportail

I.2.3. Topographie

Le site concerné par les investigations est relativement plat et horizontal. Sa cote altimétrique moyenne est d'environ +91.8 mètres NGF.



Fond de carte avec relief (Geopaysdebrest.fr))

I.2.4. Description du projet

D'après les documents et les informations fournies par le client le projet consiste à construire, sur un site qui sera démolie, deux bâtiments de type logistique et un bassin. Les deux ouvrages sont prévus sur l'actuel bâtiment en L (voir plan ci-après).

Dans le projet de construction actuel, le bâtiment A est à destination de logistique lourde avec des ponts roulants en deux nefs de 5000m² chacun. L'emprise au sol du bâtiment projeté est de 10200 m² environ. La structure sera traditionnelle avec une charpente mixte bois et poteaux bétons.

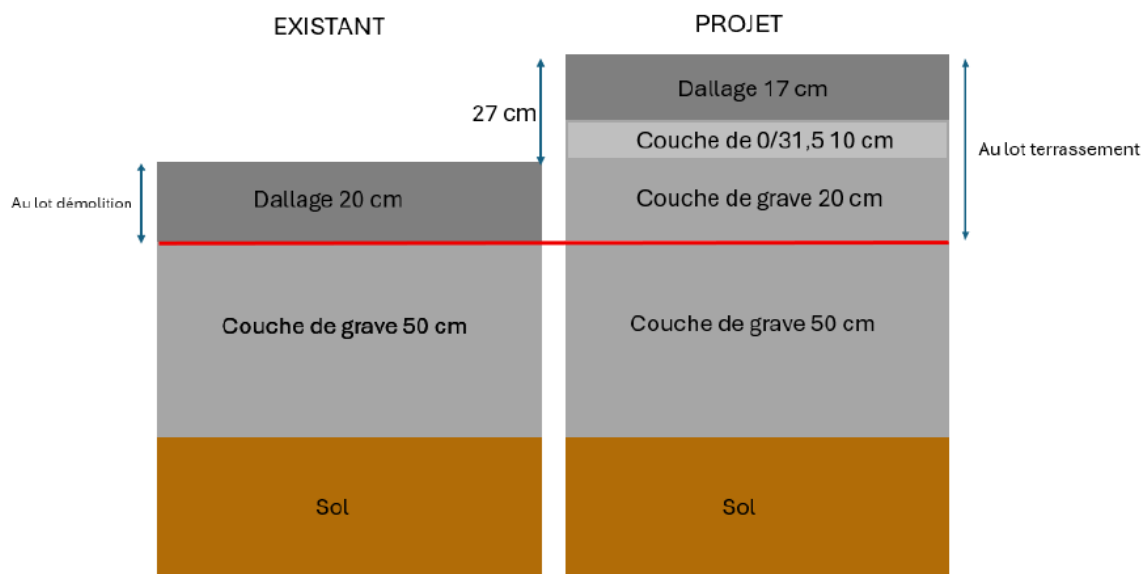
Le bâtiment B est à destination de logistique standard, séparé en 3 cellules avec des locaux de bureaux et des locaux de logistique. La structure des bâtiments est en poteaux béton et charpentes support de couverture en lamellé collé. La partie bureau est en structure bois.

Un bassin de rétention est prévu à l'Est du projet sur un parking existant, il sera d'environ 2.5 m de profondeur. Un parking VL de 56 places est prévu entre le bassin et les bâtiments.

Les dallages prévus seront réalisés sur le remblais existant et le niveau fini des ouvrages sera surélevé de 0.27 m comme illustré sur la coupe ci-après. Le niveau fini projeté est retenu à +92.50 m NGF.



Plan du projet après démolition – Legendre développement



Coupe des remblaiements prévu pour les dallages – Legendre développement

I.2.5. Documents communiqués

Les documents nécessaires dans le cadre de cette étude sont les suivants :

Document	Echelle	Origine / référence	Indice	Date
Plan masse projet	1/1200	Novia architecture	G	12/12/2025
Note de cadrage	/	Legendre	0	09/01/2026
Coupes des terrassements	/			
Hypothèses de calcul	/			

I.2.6. Ouvrages projetés

Les ouvrages géotechniques et travaux nécessaires à la construction du projet sont les suivants :

- préparation du terrain, terrassements (déblais et remblais), épuisement des fouilles,
- fondations,
- niveaux bas et dallages,
- mise hors d'eau des parties enterrées,

Le présent rapport traite de leur étude au stade AVP.

I.2.7. Sollicitations

Les descentes de charges du projet ne nous ont pas été communiquées. Par conséquent, les sollicitations vis-à-vis des ELS sont estimées par Ginger CEBTP, sous toutes réserves, à :

- Charge verticale sur appuis isolés : de **960 à 1600 kN**,
- Charge verticale sur appuis continus : de **300 à 450 kN/ml**,
- Surcharge apportée au dallage : **20 kPa**

I.2.8. Critères liés à l'exploitation

Les tassements admissibles par les structures sont donnés par Legendre dans la note de cadre à 3.0 cm pour la zone de hall et la zone de bureau.

I.3. Mission Ginger CEBTP

La mission de Ginger CEBTP est conforme au contrat n°OVA1.Q.0011.

Il s'agit d'une Etude géotechnique de conception (G2) phase AVP réalisée en phase Projet (PRO), selon la norme AFNOR NF P 94-500 de novembre 2013 sur les missions d'ingénierie géotechnique.

L'étude comprend, conformément au contrat et à la Norme NF P 94-500 de Novembre 2013, les prestations suivantes :

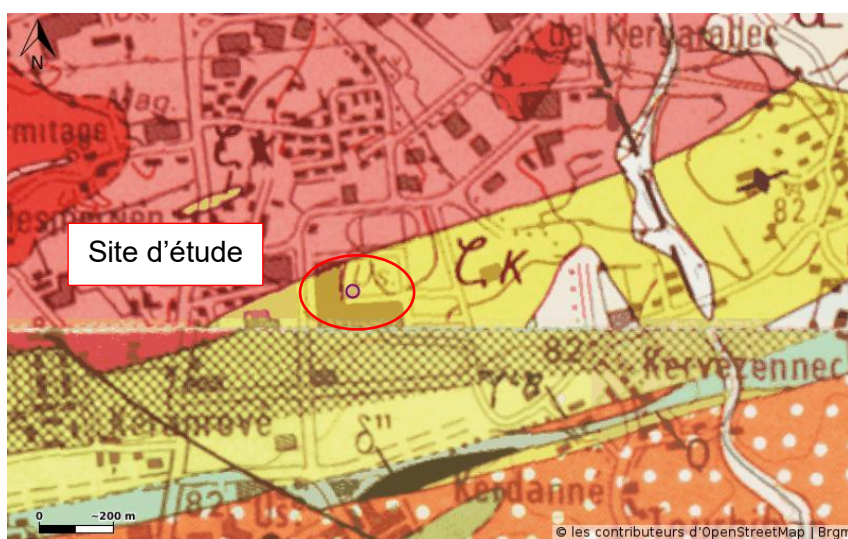
- Faire un dossier de synthèse qui comprend l'analyse de l'ensemble des investigations réalisées sur le site,
- Définir les hypothèses et les valeurs caractéristiques à prendre en compte pour le projet, en établissant des modèles géotechniques, hydrogéologiques et sismiques,
- Établir les notes techniques donnant les choix constructifs des ouvrages géotechniques,
- Proposer un phasage de construction, en définissant les caractéristiques des ouvrages géotechniques,
- Définir les valeurs seuils des dimensionnements,
- Justifier les caractéristiques des ouvrages géotechniques par l'établissement de notes de calcul.

I.4. Contextes géologique, géotechnique, contexte hydrogéologique, risques majeurs.

I.4.1. Contextes géologique et géotechnique prévisionnels

D'après notre expérience locale et la carte géologique de PLABENNEC à l'échelle 1/50000, le site serait constitué des formations suivantes, de haut en bas :

- des formations de couverture (remblais d'aménagement ou faible épaisseur de terre végétale),
- le substratum constitué par des terrains métamorphique de type Gneiss de Kerhornou altéré.



Carte géologique au 1/ 50 000

I.4.2. Risques majeurs naturels ou anthropiques

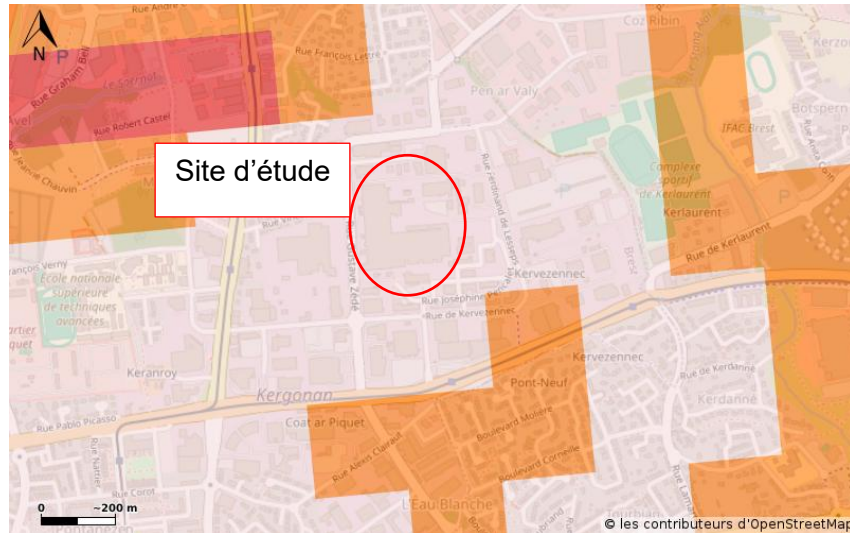
Les informations recueillies sur les sites internet consultés (www.georisques.gouv.fr et site de la préfecture) sont consignées dans le tableau ci-dessous.

Risques majeurs	Informations documentaires
Inondations/débordement de cours d'eau	Pas d'inondations de cave et débordement de nappe *
Argiles (retrait/gonflement - carte 2020)	Niveau exposition : Faible *
Séismes	Zone 2 (faible)*
Radon	Potentiel de catégorie 3

* cf. détail et illustrations ci-après

I.4.2.1. Inondation /débordement de cours d'eau

D'après les données issues du BRGM (Bureau de Recherches Géologiques et Minières), la parcelle ne présente pas de sensibilité aux risques d'inondations de cave, soit de risque d'inondation des parties enterrées du projet.



Carte des zones sensibles aux remontées de nappes

I.4.2.2. Argiles (retrait/gonflement - carte 2020)

A noter que, d'après les informations données par le BRGM (Bureau de Recherches Géologiques et Minières), le niveau d'exposition vis-à-vis du retrait / gonflement des terrains au droit du projet est : Faible



I.4.2.3. Séisme

Le site étudié est classé en zone de sismicité 2 (faible).

Dans le cas d'un ouvrage de catégorie d'importance III, l'application des règles parasismiques est obligatoire et il faut se reporter à l'Eurocode 8 (Norme NF EN 1998 – Calcul des structures pour leur résistance au séisme).

I.4.2.4. Radon

On note un potentiel radon de catégorie 3.

II. INVESTIGATIONS GEOTECHNIQUES

II.1. Préambule

La campagne d'investigations a été définie par Ginger CEBTP en accord avec le client

En raison de l'existant présent sur site, les sondages ont été réalisés autour des ouvrages prévus à la démolition. Dans ce contexte nous alertons sur la possibilité de variation du terrain dans l'emprise des ouvrages existant.

En complément des sondages extérieurs, et à la demande du client, un sondage carotté du dallage et de la structure sous-jacente a été réalisé à l'intérieure de l'usine existante en complément de notre première intervention.

II.2. Implantation et nivellement

L'implantation des sondages et essais in situ figure sur le plan d'implantation joint en annexe 2. Elle a été définie et réalisée par Ginger CEBTP en fonction du projet.

Les coordonnées des têtes de sondages ont été relevées en X, Y et Z par GINGER CEBTP à l'aide d'un GPS de précision décimétrique.

Compte tenu de sa position à l'intérieure de l'usine, le carotté du dallage (SC), n'a pas pu être relevé au GPS, sa position sur le plan est donnée à titre indicatif.

II.3. Sondages, essais et mesures in situ

II.3.1. Investigations in situ réalisées dans cette étude

Les investigations suivantes ont été réalisées :

Type de sondage	Quantité	Noms	Prof.m/TN	Altitude NGF (m)
Sondage semi-destructif avec prélèvement de cuttings Exécution d'essais pressiométriques. Norme NF EN ISO 22476-4	5	SP1	10.0	(+92.4)
		SP2	15.0	(+92.1)
		SP3	10.0	(+92.1)
		SP4®	5.0	(+92.2)
		SP5	10.0	(+91.9)
	26			
Essai au pénétromètre dynamique type DPSH-B Norme NF EN ISO 22476-2	18	PD1®	3.2	(+92.4)
		PD2®	4.9	(+92.2)
		PD3®	3.4	(+92.3)
		PD4	8.0	(+92.3)
		PD5	8.0	(+92.1)
		PD6®	2.4	(+92.2)
		PD7	6.0	(+92.0)
		PD8	6.0	(+92.2)
		PD9®	3.4	(+91.6)
		PD10®	3.7	(+92.4)
		PD11®	4.8	(+92.2)
		PD12®	5.6	(+91.9)
		PD13®	4.2	(+92.3)
		PD14®	4.4	(+92.2)
		PD15®	3.7	(+92.2)
		PD16®	2.2	(+92.2)
		PD17	6.0	(+92.1)
		PD18®	4.6	(+92.4)
Sondage à la pelle mécanique	2	PM1	2.1	(+92.3)
		PM2	1.8	(+91.6)
Sondage carotté du dallage et de la souche de forme	1	SC	1.0	/

® : refus

Les coupes des sondages et les pénétrogrammes sont présentés en annexes 3.

II.1. Essais en laboratoire

II.1.1. Identification et caractéristiques mécaniques des sols

Les essais suivants ont été réalisés :

Identification des sols	Nombre	Norme
Teneur en eau pondérale W	1	NF EN ISO 17892-1
Masse volumique	1	NF EN ISO 17892-2
Analyse granulométrique par tamisage	1	NF EN ISO 17892-4
Classification GTR	1	NF P11-300

Les résultats des essais en laboratoire sont présentés en annexe 4.

II.1.2. Agressivité chimique du milieu

Sur les échantillons prélevés, les essais suivants ont été réalisés :

Agressivité du sol	Nombre	Norme
Acidité Baumann Gully	1	DIN 4030-2
Dosage en sulfates	1	NF EN 196-2
Agressivité de l'eau	Nombre	Norme
Analyse chimique	1	NF EN 206-1

Les résultats des essais en laboratoire sont présentés en annexe 4.

II.1.3. Analyse des sols – pollution

Sur les échantillons prélevés, les essais suivants ont été réalisés :

Analyses de pollution	Nombre
Bilan ISDI	2
Analyses métaux lourds	2

Les résultats des essais en laboratoire sont présentés en annexe 4.

III. INTERPRETATIONS ET SYNTHSE DES INVESTIGATIONS – MODELE GEOTECHNIQUE

III.1. Synthèse des investigations - Interprétations

III.1.1. Lithologie

A noter que la profondeur des formations est donnée par rapport au terrain naturel (TN) tel qu'il était au moment de la reconnaissance (janvier 2026).

L'analyse et la synthèse des résultats des investigations réalisées ont permis de dresser la coupe géotechnique schématique suivante :

Formation 1 : Terre végétal/ enrobé, remblais et limons,

Epaisseur : entre 0.3 m et 1.8 m

Nature : Remblais d'aménagement présent sur site, sous une épaisseur d'enrobé ou de terre végétale. Des limons sont parfois présents à la base de cette formation, produits de la dégradation très avancée du substratum.

Commentaires :

- de par son origine, la nature et l'épaisseur de cet horizon sont susceptibles de varier sensiblement et brutalement,
- **La répartition des remblais sur site semble varier fortement** d'un point à un autre. Leur caractéristique varie aussi car leur identification au pénétromètre dynamique n'est pas toujours possible.
- les profondeurs pour cet horizon remblayé sont données à titre indicatif ; le passage entre les remblais et le sol support sous-jacent peut correspondre à des matériaux plus ou moins poinçonnés et/ou remaniés sur une frange superficielle dont l'épaisseur n'est pas connue. De plus, compte tenu du caractère anthropique de ces matériaux, il faut s'attendre à des variations d'épaisseurs de cet horizon dans l'emprise du projet, avec des répartitions aléatoires sur le site.

Formation 2 : Socle Gneissique

Nature : Le socle régional gneissique est différencié en trois sous-formations que nous décrivons ci-après.

Formation n°2a : Gneiss décomposé

Nature : le gneiss décomposé est présent sous la forme de sables peu limoneux à caillouteux sa nature et ses caractéristiques évoluent en profondeur en allant vers la roche très fracturée et très altérée. La distinction entre cette formation décomposée et la formation altérée est parfois difficile. Il est à noter qu'on observe sur les PD4, PD5, PD11, PD12, PD14 et PD18 des valeurs très faibles de résistance de pointe (inférieure à 3 MPa) significative d'une décomposition du substratum à des profondeurs variables et de manière irrégulière.

Autour des sondages PD4, PD5 et SP3, on observe une zone d'anomalie avec des valeurs faibles de résistance de pointe et de caractéristiques géomécaniques, même en profondeur (jusqu'à 8.0 m).

Toit : entre 0.3 - 1.8 m/TN

Base : identifiée jusqu'à 8.0 m

Commentaires :

- cette formation de socle semble être de nature différente au droit de nos sondages et peut présenter, en tête, des horizons plus altérés et limoneux.
- les variations observées dans les pénétrogrammes montrent que cette formation est hétérogène. Et que ces caractéristiques sont faibles en tête.

Formation n°2b : Gneiss altéré à compact

Nature : Le gneiss altéré à compact montre des caractéristiques variables, mais globalement plus élevées que la sous-formation n°2a. La différenciation de nature lithologique est difficile car cette formation est aussi présente sous forme de sable peu limoneux. Les caractéristiques de cette formation augmentent en profondeur, comme observé sur les pénétrogrammes PD6, PD10, PD13 et PD16. Cette sous-formation n'est pas observée/identifiée au droit de certains de nos sondages tels que SP3 et SP4, et n'est pas atteinte sur PD4, PD5, PD12, PD15 et PD17.

Toit : entre 1.5 et 8.0 m/TN

Base : identifiée jusqu'à 15.0 m

Commentaires :

- la sous-formation présente des variations de profondeur de toit et de base au droit de nos sondages,
- la sous-formation présente des variations de caractéristiques, même en profondeur (voir sondage SP2),

Formation n°2c : Gneiss compact

Nature : Cette formation représente le substratum compact des gneiss, pas toujours atteinte au droit de nos sondage, le front d'altération du substratum rocheux semble très variable.

Toit : entre 2.0 et > 15.0 m/TN

Base : au-delà de 10.0 et 15.0 m/TN

Commentaires :

- la plupart des pénétrogrammes obtiennent un refus au toit de la formation,
- Les caractéristiques de cette formation sont élevées.

Pour une meilleure analyse, il a été établi ci-après une coupe stratigraphique des formations décrites ci-dessus au droit de chaque sondage :

Ouvrage	Bâtiment A			Bâtiment B	
Sondage (cote NGF de la tête en m)	SP1 (+92.4)	SP2 (+92.1)	SP3 (+92.1)	SP4 (+92.2)	SP5 (+91.9)
Formation	Profondeur de la base en mètre NGF par rapport au TA (altitude NGF correspondante en m)				
n°1: TV / enrobé/ remblais / limons	0.4 (+92.0)	0.7 (+91.4)	0.3 (+91.9)	0.7 (+91.6)	1.8 (+90.1)
n°2a : Gneiss décomposé	3.0 (+89.4)	8.0 (+84.1)	8.0 (+84.1)	2.0 (+90.2)	8.0 (+83.9)
n°2b : Gneiss altéré à compact	Non reconnu	15.0 (+77.1)	>10.0 (+82.1)	Non reconnu	>10.0 (+81.9)
n°2c : Gneiss compact	>10.0 (+82.4)	Non atteint		>5.0 (+87.2)	Non atteint

Ouvrage	Bâtiment B								
Sondage (cote NGF de la tête en m)	PD1 (+92.4)	PD2 (+92.2)	PD3 (+92.3)	PD4 (+92.3)	PD5 (+92.1)	PD6 (+92.2)	PD7 (+92.0)	PD17 (+92.1)	PD18 (+92.4)
Formation	<u>Profondeur de la base</u> en mètre NGF par rapport au TA (altitude NGF correspondante en m)								
n°1: TV / enrobé/ remblais / limons	Non reconnu		0.8 (+91.5)	0.8 (+91.5)	1.3 (+90.8)	Non reconnu		1.0 (+91.1)	0.9 (+91.5)
n°2a : Gneiss décomposé	2.0 (+90.4)	4.8 (+87.4)	3.0 (+89.3)	>8.0 (<+84.3)	>8.0 (<+84.1)	2.0 (+90.2)	5.5 (+86.5)	6.0 (+86.1)	2.5 (+89.9)
n°2b : Gneiss altéré à compact	>3.2 (<+89.2)	>4.9 (<+87.3)	>3.4 (<+88.9)	Non atteint		>2.4 (<+89.8)	>6.0 (<+86.0)	Non atteint	>4.6 (<+87.8)
n°2c : Gneiss compact	Non atteint								

 Zone d'anomalie

Ouvrage	Parking	Bâtiment A
---------	---------	------------

Sondage (cote NGF de la tête en m)	PD8 (+92.2)	PD9 (+91.6)	PD10 (+92.4)	PD16 (+92.2)	PD11 (+92.2)	PD12 (+91.9)	PD13 (+92.3)	PD14 (+92.2)	PD15 (+92.2)
Formation	Profondeur de la base en mètre NGF par rapport au TA (altitude NGF correspondante en m)								
n°1: TV / enrobé/ remblais / limons	Non reconnu				0.7 (+91.5)	Non reconnu		1.0 (+91.2)	Non reconnu
n°2a : Gneiss décomposé	2.0 (+90.2)	3.0 (+88.6)	1.5 (+90.9)	1.7 (+90.5)	4.5 (+87.7)	>5.6 (<+86.3)	3.5 (+88.8)	4.0 (+88.2)	>3.5 (<+88.7)
n°2b : Gneiss altéré à compact	>6.0 (<+86.2)	>3.4 (<+88.2)	3.5 (+88.9)	>2.2 (<+90.0)	>4.8 (<+87.4)	Non atteint	>4.2 (<+88.1)	>4.4 (<+87.8)	Non atteint
n°2c : Gneiss compact	Non atteint		>3.7 (<+88.7)	Non atteint					

Remarques :

- la transition entre les différents degrés d'altération du socle rocheux est progressive compte tenu de la dégradation plus ou moins marquée du substratum. La limite entre les états n'est pas clairement distincte et varie, parfois fortement, d'un point à un autre,
- nous rappelons qu'il n'est pas toujours évident de distinguer les variations horizontales et/ou verticales éventuelles, inhérentes aux changements de faciès, compte tenu de la surface investiguée par rapport à celle concernée par le projet. De ce fait, les caractéristiques indiquées précédemment ont un caractère représentatif mais non absolu,
- au droit des essais de pénétration dynamique, les limites des couches sont extrapolées à partir des diagrammes (valeurs de compacité du sol) et de notre connaissance du contexte géologique. La nature des terrains et les limites des couches pourront être confirmées lors des phases ultérieures (études ou travaux).

III.1.2. Caractéristiques pressiométriques

L'analyse des essais pressiométriques disponibles aboutit aux valeurs suivantes :

Formation	Nombre de mesures	Pression limite p_r (MPa)				Module pressiométrique E_M (MPa)				E_M/p_r^*
		min	max	Moy	M	min	max	Moy	M_h	
N°2a : Gneiss décomposé	15	0.71	1.74	1.1	0.9	7.7	34.4	17.2	13	16
N°2b : Gneiss altéré à compact	4	0.81	4.40	2.6	1.8	8.2	61.9	30.0	18	11
N°2c : Gneiss compact	5	4.17	4.50	4.4	4.3	85.4	261.8	156.1	132	35

M : moyenne arithmétique

Mh : moyenne harmonique

L'analyse des essais est susceptible d'évoluer en fonction du développement du projet.

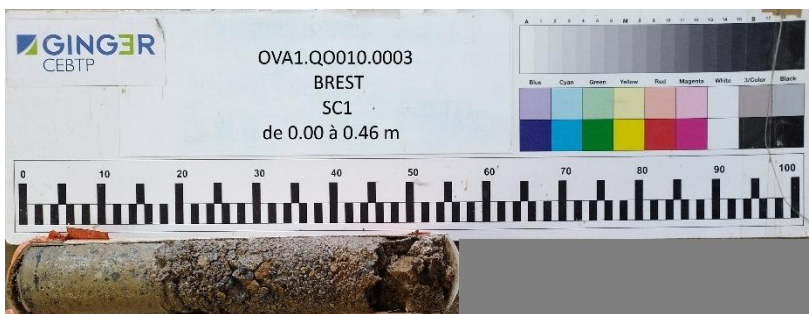
III.1.3. Carotté du dallage SC1

Un carottage de 1.0 m a été réalisé à l'intérieure de l'usine, sur une partie abîmée de la dalle existante.

Le carottage a été réalisé au carottier battu sur les 46 premiers centimètres puis au carottier rotatif de 46 à 100 cm, pour des raisons de dureté des sols.

On retiendra la coupe suivante pour la structure de la dalle et sous dallage :

- Dalle béton de 20 cm d'épaisseur,
- Remblais graveleux de 26 cm d'épaisseur,
- Grave et sables sur 54 cm d'épaisseur.



La coupe et des photographies du sondage sont présentées en annexe 3.

III.1.4. Niveaux d'eau

Lors de notre intervention sur site (Janvier 2026) des niveaux d'eau ont été relevés dans les forages à la tarière. Les niveaux étaient tel qui suit :

Sondage	Cote NGF de la tête	Niveau d'eau en cours de forage	
		(m/TN)	(m NGF)
SP1	(+92.4)	5.45	+87.0
SP2	(+92.1)	4.25	+87.9
SP3	(+92.1)	7.15	+85.0
SP5	(+91.9)	6.6	+85.3

Des niveaux d'eau ont été rencontrés à une profondeur comprise entre 7.15 m/TN et 4.25 m/TN lors du forage. Ces dernières profondeurs correspondent à une cote altimétrique comprise entre **+85.0 et +87.9 m NGF**.

Un piézomètre est installé sur site sur le sondage SP2, son suivi est prévu sur 6 mois. Un indice du rapport sera édité avec les niveaux d'eau relevés.

Les niveaux d'eau relevés correspondent à une mesure ponctuelle réalisée au moment des investigations (septembre 2025). Il est à noter que les niveaux d'eau dans le sol peuvent varier en fonction de la saison et de la pluviométrie. Les niveaux d'eau mesurés doivent donc être considérés à un instant donné.

L'étude du contexte hydrogéologique ne fait pas partie de la présente mission et devra faire l'objet d'une étude spécifique (cf. annexe A1 de la norme NFP 94-500) si le planning des études de projet le permet. Nous restons à la disposition pour effectuer cette étude.

III.1.5. Interprétation des niveaux d'eau

D'après les informations en notre possession, nous sommes en présence d'une nappe fissurale. Les niveaux d'eau dans ce type de formations peuvent varier fortement d'un piézomètre à l'autre et selon la période de mesure. En effet, dans ces milieux, les écoulements d'eau ne sont pas homogènes et sont sujets à des variations fortes liées au faible coefficient d'emménagement et à la géométrie des fissures et des chemins préférentiels d'écoulements.

Les nappes présentes dans des milieux fracturés se traduisent principalement par des arrivées d'eau localisées (type sources).

III.2. Synthèses des analyses laboratoire

III.2.1. Caractéristiques physiques des sols

Les procès-verbaux des essais en laboratoire sont insérés en annexe 4.

Dans le tableau ci-dessous sont reportés les résultats des essais d'identification sur matériaux non rocheux :

Sondage de référence	Type de sol	Prof. (m) échantillon	W (%)	VBS	Tamiséat < 80 µm	Tamiséat < 63 µm	Dmax	Classe G.T.R. (GTR 1993)
SP2	Sable graveleux et limoneux	0.1 – 0.7	13.1	0.84	28.5	27.7	20 mm	I1 (B5)

L'échantillon testé est représentatif de la formation n°1 des remblais sableux. La classe GTR obtenue est I1 (correspondance avec B5 pour l'ancien GTR). Les matériaux de cette classe sont faiblement susceptibles d'être sensible au retrait / gonflement, et ne sont pas sensible à l'eau.

Compte tenu de la variation de faciès observé dans la formation des remblais, il faut s'attendre à des dérive sur les classification adjacentes (classe F1 ou I2).

III.2.2. Agressivité chimique du sol et de l'eau

Les analyses d'agressivité des sols et de l'eau sont en cours, un indice B du rapport sera édité à réception des résultats.

Référence échantillon	Formation/type de sol	Prof. échant° (m/TN)	Acidité Baumann Gully (ml/kg de sol sec)	SO ₄ ²⁻ (mg/kg)	Classe de l'environnement

Référence du prélèvement	Temp. de l'eau in situ (°C)	pH de l'eau in situ	Temp. de l'eau sous analyse (°C)	pH sous analyse	SO ₄ ²⁻ (mg/l)	CO ₂ agressif (mg/l)	NH ₄ ⁺ (mg/l)	Mg ²⁺ (mg/l)	Classe de l'environnement

III.2.3. Analyse des sols pour recherche de pollution

Les bordereaux d'analyses sont présentés en Annexe 1. Les échantillons ont été prélevé dans les sondages PM1 et PM2 réalisé par Ginger CEBTP.

III.2.3.1. Valeurs de référence

Dans le cadre d'un diagnostic, pour délimiter et/ou qualifier une pollution, le recours à des valeurs de comparaison, permettant de replacer dans leur contexte les valeurs mesurées ou calculées, est indispensable. Si de telles valeurs ont été définies réglementairement pour les milieux air, eau et aliments, le compartiment sol ne dispose pas de valeurs de gestion réglementaire.

III.2.3.2. Définitions des valeurs de référence en métaux lourds

Afin d'apprécier la qualité du milieu sol, Ginger CEBTP prend en considération les valeurs de références exposées ci-après.

Valeurs de références extraites du programme ASPITET (INRA)

Les résultats des analyses ont été comparés aux valeurs définies par l'INRA dans le cadre du programme ASPITET concernant les teneurs totales en métaux lourds dans les sols français.

Cette étude avait pour but de reconnaître si un sol cultivé est indemne de contamination ou, au contraire, s'il a gardé la trace d'apports de métaux potentiellement dangereux et de bien distinguer la part de ce qui est naturel et de ce qui est contamination d'origine anthropique. Les échantillons proviennent d'une quarantaine de départements mais ils sont irrégulièrement répartis sur le territoire national, situés surtout dans la moitié nord du pays et principalement dans le Bassin parisien, au sens large.

Les gammes de valeurs présentées ci-dessous correspondent à divers horizons de sols. Les teneurs sont exprimées en mg/kg de " terre fine " (< 2 mm). Elles sont issues d'une étude de l'INRA, réalisée sur la France entière.

	Gamme de valeurs couramment observées dans les sols "ordinaires" de toutes granulométries	Gamme de valeurs observées dans le cas d'anomalies naturelles modérées	Gamme de valeurs observées dans le cas de fortes anomalies naturelles
As	1,0 à 25,0	30 à 60	60 à 284
Cd	0,05 à 0,45	0,70 à 2,0	2,0 à 16,0
Cr	10 à 90	90 à 150	150 à 3 180
Co	2 à 23	23 à 90	105 à 148
Cu	2 à 20	20 à 62	65 à 102
Hg	0,02 à 0,10	0.15 à 2.3	-
Ni	2 à 60	60 à 130	130 à 2 076
Pb	9 à 50	60 à 90	100 à 3 000
Se	0,10 à 0,70	0,8 à 2,0	2,0 à 4,5
Tl	0,10 à 1,7	2,5 à 4,4	7,0 à 55,0
Zn	10 à 100	100 à 250	250 à 3 800

Tableau 1 : Gamme de valeurs des teneurs en métaux lourds du programme ASPITET

Ces codes couleurs (et) ont été appliqués dans le tableau des synthèses des résultats (cf. Tableau 3) afin de faciliter l'interprétation des analyses.

III.2.3.3. Définitions des valeurs de référence en composés organiques

Pour les composés de type Hydrocarbures, leur simple détection peut être significative d'un impact anthropique.

III.2.3.4. Caractérisation en tant que « déchet » : définition des valeurs de référence pour les tests d'acceptation en centre de stockage pour déchets inertes

Concernant les tests d'acceptation en centre de stockage, les paramètres analysés ont été comparés :

- aux valeurs seuils issues de l'annexe II de l'Arrêté Ministériel du 12 Décembre 2014 relatif aux conditions d'admission des déchets inertes dans les installations relevant des rubriques 2515, 2516, 2517 et dans les installations de stockage de déchets inertes relevant de la rubrique 2760 de la nomenclature des installations classées ;
- aux valeurs fixées par la décision du conseil n°2003/33/CE du 19 décembre 2002 établissant des critères et des procédures d'admission des déchets dans les décharges,
- à la Charte Qualité du Métier Stockage des Déchets (FNADE). Ces valeurs guides, qui ne sont pas réglementaires mais sont couramment utilisées par les centres de traitement.

A noter, que chaque filière de stockage possède ses propres critères d'acceptation. Les exploitants des centres de traitement restent les seuls décisionnaires sur la compatibilité du déchet avec les seuils d'exploitation réglementaires du centre (cadre de la procédure d'acceptation préalable des déchets).

		ISDI	ISDND	ISDD
		Arrêté du 28/10/2010 (*)	Conseil UE 19/12/2002 et critères FNADE	Conseil UE 19/12/2002 et critères FNADE
	unité			
Eluat				
Antimoine	mg/kg Ms	0.06	0.7	5
Arsenic	mg/kg Ms	0.5	2	25
Baryum	mg/kg Ms	20	100	300
Cadmium	mg/kg Ms	0.04	1	5
Chlorures (****)	mg/kg Ms	800	15000	25000
Chrome	mg/kg Ms	0.5	10	70
COT (****)	mg/kg Ms	500	800	1000
Cuivre	mg/kg Ms	2	50	100
Fluorures	mg/kg Ms	10	150	500
Fraction soluble (****)	mg/kg Ms	4000	60 000	100 000
Indice phénol	mg/kg Ms	1	-	-
Mercure	mg/kg Ms	0.01	0.2	2
Molybdène	mg/kg Ms	0.5	10	30
Nickel	mg/kg Ms	0.4	10	40
Plomb	mg/kg Ms	0.5	10	50
Sélénium	mg/kg Ms	0.1	0.5	7
Sulfates (****)	mg/kg Ms	1000 (***)	20000	50000
Zinc	mg/kg Ms	4	50	200
Brut				
HCT	mg/kg Ms	500	2000 (FNADE)	10 000 (FNADE)
HAP	mg/kg Ms	50	100 (FNADE)	500 (FNADE)
Benzo(a)pyrène	mg/kg Ms	-	5>C>1 (FNADE)	>5 (FNADE)
Naphtalène	mg/kg Ms	-	20>C>3 (FNADE)	>20 (FNADE)
BTEX	mg/kg Ms	6	30 (FNADE)	> 30 (FNADE)
benzène	mg/kg Ms	-	6>C>0,5 (FNADE)	30>C>6 (FNADE)
COT	-	30 000 (**)/mg/kg Ms	5 %	6 %
PCBs	mg/kg Ms	1 (somme 7PCBs)	10 (somme 7PCBs) (FNADE)	50 (somme des 6 PCBs*5) (FNADE)
arsenic	mg/kg Ms	-	<37 (FNADE)	>37 (FNADE)
cadmium	mg/kg Ms	-	<10 (FNADE)	>10 (FNADE)
Chrome	mg/kg Ms	-	<130 (FNADE)	>130 (FNADE)
Cuivre	mg/kg Ms	-	<1800 (FNADE)	>1800 (FNADE)
Mercure	mg/kg Ms	-	<7 (FNADE)	>100 (FNADE)
Nickel	mg/kg Ms	-	<140 (FNADE)	>140 (FNADE)
Plomb	mg/kg Ms	-	<400 (FNADE)	>400 (FNADE)
Zinc	mg/kg Ms	-	<1600 (FNADE)	>1600 (FNADE)

Tableau 2 : Valeurs seuils pour l'acceptation en centre de stockage

(*) Les valeurs limites à respecter peuvent être adaptées par arrêté préfectoral dans les conditions spécifiées à l'article 10

(**) Pour les sols, une valeur limite plus élevée peut être admise, à condition que la valeur limite de 500 mg/kg de matière sèche soit respectée pour le carbone organique total sur éluat, soit au pH du sol, soit pour un pH situé entre 7,5 et 8,0.

(***) Si le déchet ne respecte pas cette valeur pour le sulfate, il peut être encore jugé conforme aux critères d'admission si la lixiviation ne dépasse pas les valeurs suivantes : 1 500 mg/l à un ratio L/S=0,1 l/kg et 6 000 mg/kg de matière sèche à un ratio L/S=10 l/kg. Il est nécessaire d'utiliser l'essai de percolation NF CEN/TS 14405 pour déterminer la valeur lorsque L/S=0,1 l/kg dans les conditions d'équilibre initial ; la valeur correspondant à L/S=10 l/kg peut être déterminée par un essai de lixiviation NF EN 12457-2 ou par un essai de percolation NF CEN/TS 14 405 dans des conditions approchant l'équilibre local.

(****) Si le déchet ne satisfait pas à la valeur limite indiquée pour le carbone organique total sur éluat à sa propre valeur de pH, il peut aussi faire l'objet d'un essai de lixiviation NF EN 12457-2 avec un pH compris entre 7,5 et 8,0. Le déchet peut être jugé conforme aux critères d'admission pour le carbone organique total sur éluat si le résultat de cette détermination ne dépasse pas 500 mg/kg de matière sèche.

(*****) Si le déchet ne respecte pas au moins une des valeurs fixées pour le chlorure, le sulfate ou la fraction soluble, le déchet peut être encore jugé conforme aux critères.

Ces codes couleurs ( ,  et ) ont été appliqués dans le tableau de synthèse des résultats (cf. Tableau 3) afin de faciliter l'interprétation des analyses.

III.2.3.5. Limites de la méthode

Les conclusions relatives à cette étude sont limitées à l'emprise du site telle que décrite dans le présent document. Elles ne préjugent pas du niveau de pollution qui pourrait exister au-delà des sondages réalisés.

Les conclusions sont également représentatives de la période à laquelle se sont déroulées les investigations et du délai disponible pour la réalisation de celles-ci.

Les conclusions de cette étude sont basées sur les informations recueillies auprès des différentes sources qu'elles soient internes ou externes à l'entreprise. Ces informations ont fait l'objet, autant que faire se peut, de vérifications de la part du chargé d'étude.

Les moyens proposés pour cette étude et notamment les éventuelles reconnaissances de terrain sont calées en fonction de la problématique, du niveau d'étude prescrite, du budget disponible et des délais.

On ne peut prétendre à un niveau d'information plus important que les moyens mis en œuvre ne le permettent. La représentativité des mesures notamment est fonction du nombre de ces dernières même si les points de mesures ont été implantés de façon à optimiser la représentativité.

De plus, les investigations de terrain étant la plupart du temps ponctuelles dans l'espace, les résultats obtenus sont donnés sous réserve d'une variabilité ou hétérogénéité qui peut, comme souvent dans le milieu souterrain, être relativement importante.

Paramètre	Unité	Gamme de concentration terres naturelles (fond géochimique moyen)	Seuils ISDI (arrêté du 12/12/2014)	Seuils ISDND (Conseil UE19/12/2002 etcritères FNADE)	Seuils ISDD (Conseil UE19/12/2002 etcritères FNADE)	PM1 0.10/1.30	PM2 0.20/1.40
Matière sèche	%					83,6	80,7
Eléments trace métalliques							
Antimoine (Sb)	mg/kg Ms	-				<0,5	1,0
Arsenic (As)	mg/kg Ms	1 à 25		37	37	21	11
Baryum (Ba)	mg/kg Ms	15 à 100				61	100
Cadmium (Cd)	mg/kg Ms	0.1 à 0.5		10	10	0,2	0,2
Chrome (Cr)	mg/kg Ms	10 à 90		130	130	52	150
Cuivre (Cu)	mg/kg Ms	2 à 20		1800	1800	37	53
Mercure (Hg)	mg/kg Ms	0.002 à 0.1		7	100	0,06	<0,05
Molybdène (Mo)	mg/kg Ms	-				<1,0	<1,0
Nickel (Ni)	mg/kg Ms	2 à 60		140	140	37	83
Plomb (Pb)	mg/kg Ms	9 à 50		400	400	40	16
Sélénium (Se)	mg/kg Ms	0.1 à 0.7				<1,0	<1,0
Zinc (Zn)	mg/kg Ms	10 à 100		1600	1600	110	88
HAP (6 Borneff) - somme	mg/kg Ms					n.d.	n.d.
Somme HAP (VROM)	mg/kg Ms					n.d.	n.d.
Métaux sur éluat							
Antimoine cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms		0.06	0.7	5	0 - 0,05	0 - 0,05
Arsenic cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms		0.5	2	25	0 - 0,05	0 - 0,05
Baryum cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms		20	100	300	0 - 0,1	0 - 0,1
Cadmium cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms		0.04	1	5	0 - 0,001	0 - 0,001
Chlorures cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms		800	15000	25000	0 - 10	16
Chrome cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms		0.5	10	70	0 - 0,02	0 - 0,02
COT cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms		500	800	1000	0 - 100	0 - 100
Cuivre cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms		2	50	100	0 - 0,02	0 - 0,02
Fluorures cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms		10	150	100	0 - 1	0 - 1
Fraction soluble cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms		4000	60000	100000	0 - 1000	0 - 1000
Indice phénol cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms		1	-	-	0 - 0,2	0 - 0,2
Mercure cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms		0.01	0.2	2	0 - 0,0003	0 - 0,0003
Molybdène cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms		0.5	10	30	0 - 0,05	0 - 0,05
Nickel cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms		0.4	10	40	0 - 0,05	0 - 0,05
Plomb cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms		0.5	10	50	0 - 0,05	0 - 0,05
Sélénium cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms		0.1	0.5	7	0 - 0,05	0 - 0,05
Sulfates cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms		1000	20000	50000	0 - 50	53

Paramètre	Unité	Gamme de concentration terres naturelles (fond géochimique moyen)	Seuils ISDI (arrêté du 12/12/2014)	Seuils ISDND (Conseil UE19/12/2002 etcritères FNADE)	Seuils ISDD (Conseil UE19/12/2002 etcritères FNADE)	PM1 0.10/1.30	PM2 0.20/1.40
Zinc cumulé (var. L/S)	mg/kg Ms		4	50	200	0 - 0,02	0,17
HAP							
HAP (EPA) - somme	mg/kg Ms		50	100	500	n.d.	n.d.
COT - Carbone organique total							
COT	mg/kg Ms		30000	5%	6%	<10	<10
BTEX - Benzène Toluène, Ethylbenzène Xylènes							
BTEX total	mg/kg Ms		6	30	>30	n.d.	n.d.
HTC C10-C40 - Hydrocarbure Totaux							
Hydrocarbures totaux C10-C40	mg/kg Ms		500	2000	10000	<20,0	<20,0
Fraction C10-C12	mg/kg Ms					<4,0	<4,0
Fraction C12-C16	mg/kg Ms					<4,0	<4,0
Fraction C16-C20	mg/kg Ms					<2,0	<2,0
Fraction C20-C24	mg/kg Ms					<2,0	<2,0
Fraction C24-C28	mg/kg Ms					<2,0	<2,0
Fraction C28-C32	mg/kg Ms					<2,0	<2,0
Fraction C32-C36	mg/kg Ms					<2,0	<2,0
Fraction C36-C40	mg/kg Ms					<2,0	<2,0
PCB							
Somme 7 PCB (Ballschmitter)	mg/kg Ms		1	10	50	n.d.	n.d.
Benzo(a)pyrène	mg/kg Ms			1	5	<0,050	<0,050
Naphtalène	mg/kg Ms			3	20	<0,050	<0,050
Résidu à sec	mg/l						
L/S cumulé	ml/g					10,0	10,0
Indice phénol	mg/l					<0,020	<0,020
Chlorures (Cl)	mg/l					<1,0	1,6
Fluorures (F)	mg/l					<0,1	<0,1
Sulfates (SO4)	mg/l					<5,0	5,3
COT	mg/l					<10	<10
Baryum (Ba)	µg/l					<10	<10
Chrome (Cr)	µg/l					<2,0	<2,0
Mercure (Hg)	µg/l					<0,03	<0,03
Molybdène (Mo)	µg/l					<5,0	<5,0
Sélénium (Se)	µg/l					<5,0	<5,0
Cuivre (Cu)	µg/l					<2,0	<2,0
Nickel (Ni)	µg/l					<5,0	<5,0
Antimoine (Sb)	µg/l					<5,0	<5,0
Zinc (Zn)	µg/l					<2,0	17
Arsenic (As)	µg/l					<5,0	<5,0
Cadmium (Cd)	µg/l					<0,1	<0,1
Plomb (Pb)	µg/l					<5,0	<5,0

n.d. : valeur non déterminée car inférieure aux limites de quantification du laboratoire.

Tableau 3 : résultats synthétiques des analyses laboratoires

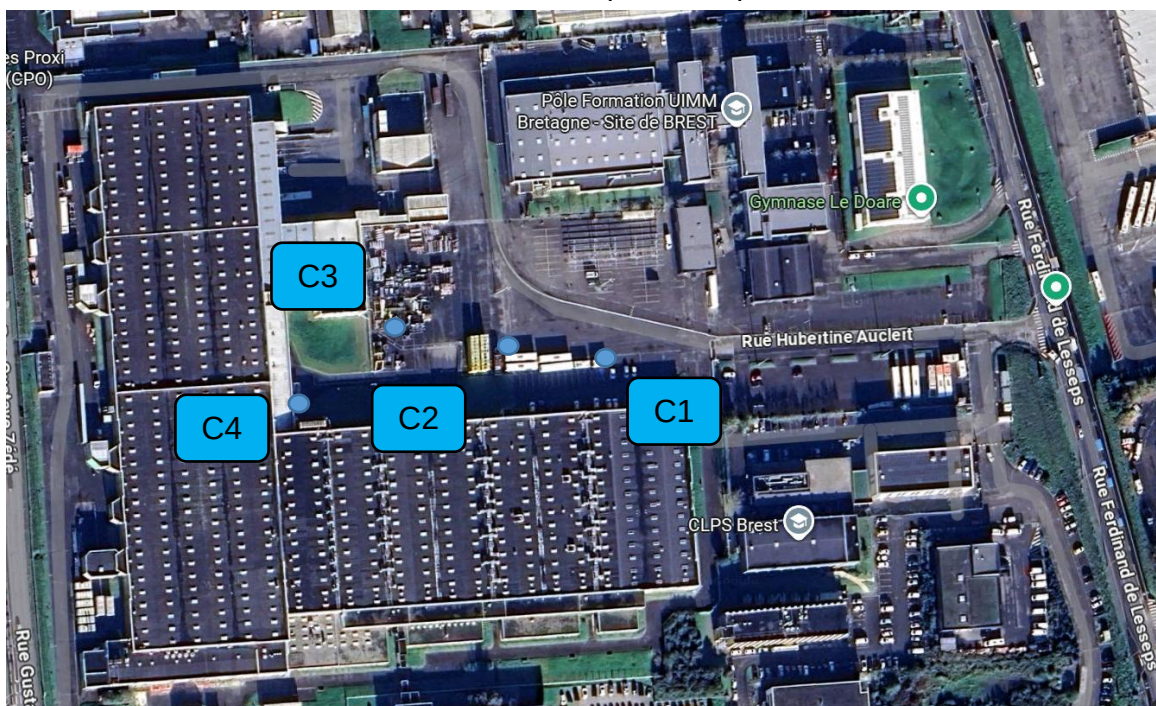
III.2.3.6. Synthèse des analyses

Sur les deux échantillons analysés on remarque des valeurs élevées pour les métaux :

- Cuivre (Cu) et zinc (ZN) pour l'échantillon PM1, qui sont supérieures aux gammes moyennes,
- Baryum (Ba), cuivre (Cu) et nickel (Ni) pour l'échantillon PM2, qui sont supérieures aux gammes moyennes,
- Une valeur très élevée en chrome (Cr) sur l'échantillon PM2, cette valeur est plus élevée que le seuil ISDD.

III.2.4. Carotté d'enrobé – détection amiante et HAP

Lors de nos investigations de Janvier 2026, des carottés des enrobés ont été réalisés pour recherche d'amiante et HAP. Les carottés sont répartis tel que suit :



Fond de carte : IGN carte topographique – Emprise des investigations

Synthèse des résultats d'analyses menées sur les agrégats :

	Epaisseur carotte (mm)	Identification d'amiante	Taux HAP (mg/kg MS)
Carottage SC1	30	Négative	≤ 8
Carottage SC2	40	Négative	≤ 8
Carottage SC3	80	Négative	≤ 8
Carottage SC4	20	Négative	≤ 8

A titre indicatif, nous rappelons ci-après, les valeurs seuils à considérer sur les taux de HAP :

Concentration HAP	≤ 50 mg/kg MS	≤ 500 mg/kg MS	> 500 mg/kg MS
Valorisation	à chaud ou froid	à froid uniquement	Non recommandé par le guide CEREMA ¹
Elimination	ISDI ²	ISDND ou ISDD ³	

Légende :

- ISDI : Installation de Stockage de Déchets Inertes
- ISDND : Installation de Stockage de Déchets Non Dangereux
- ISDD : Installation de Stockage de Déchets Dangereux
- ¹ : Guide CEREMA : Acceptabilité environnementale de matériaux alternatifs en technique routière - Les matériaux de déconstruction issus du BTP – 01/01/2016.
- ² : Selon arrêté ministériel du 12 décembre 2014 relatif aux conditions d'admission des déchets inertes.
- ³ : Se référer à la réglementation en vigueur sur les déchets et aux arrêtés préfectoraux qui définissent les conditions d'admission des installations locales de stockage de déchets.

Les fiches synthétiques des investigations réalisées et les rapports d'analyses ITGA sont joints en annexe 5.

III.3. Modèle géotechnique

Dans le cadre du projet présenté dans le présent rapport, nous retiendrons comme hypothèse le modèle géotechnique suivant en prenant comme référence un TN à +92.0 m NGF :

Formation	Toit de la formation m/TN (m NGF)	Base de la formation m/TN (m NGF)	E_M MPa	p_i MPa	Q_d MPa	α	E_s MPa
n°1: TV / enrobé/ remblais / limons	0.0 (+92.0)	1.0 (+91.0)	/	/	0 - >10	1/2	/
n°2a : Gneiss décomposé	1.0 (+91.0)	5.0* (+87.0)	10	0.8*	1 - 5	1/3	30
n°2a : Gneiss altéré à compact	5.0* (+87.0)	15.0 (+77.0)	15	1.5*	5 - 10	1/2	30
n°2c : Gneiss compact	15.0 (+77.0)	Au-delà	100	4.0	>25	1/2	200

* : La profondeur du toit et de la base de la formation n°2a et n°2b sont susceptibles de varier dans l'emprise du projet car sa base est très variable au droit de nos sondages (voir III.1.1.). La profondeur retenue est donc non absolue.

Le modèle géotechnique est susceptible d'évoluer en fonction des données des de l'évolution des ouvrages du projet.

IV. ETUDE DES OUVRAGES

IV.1. Zone d'Influence Géotechnique : ZIG

Le projet est concerné par les avoisinants suivants :

- Bâtiments : Les bâtiments actuellement présents sur le site sont prévus à la démolition, si besoin, il conviendra de revenir sur site après démolition pour réaliser des sondages complémentaires au droit de ceux projetés.
- Voiries : Les voiries présentes sont celles du site. Il y a aussi à l'Ouest la rue Gustave Zédé, et à l'Est la rue Ferdinand de Lesseps. Ces voies ont toutes des réseaux qui leur sont propres.
- Réseaux : des réseaux enterrés sont présents sur le site, notamment au Sud-Ouest du bâtiment principal. Les voiries et zones de circulation (intérieur et extérieures d'usine) ont aussi des réseaux qui leur sont propres, ils devront être identifiés/repérés avant la phase de démolition.

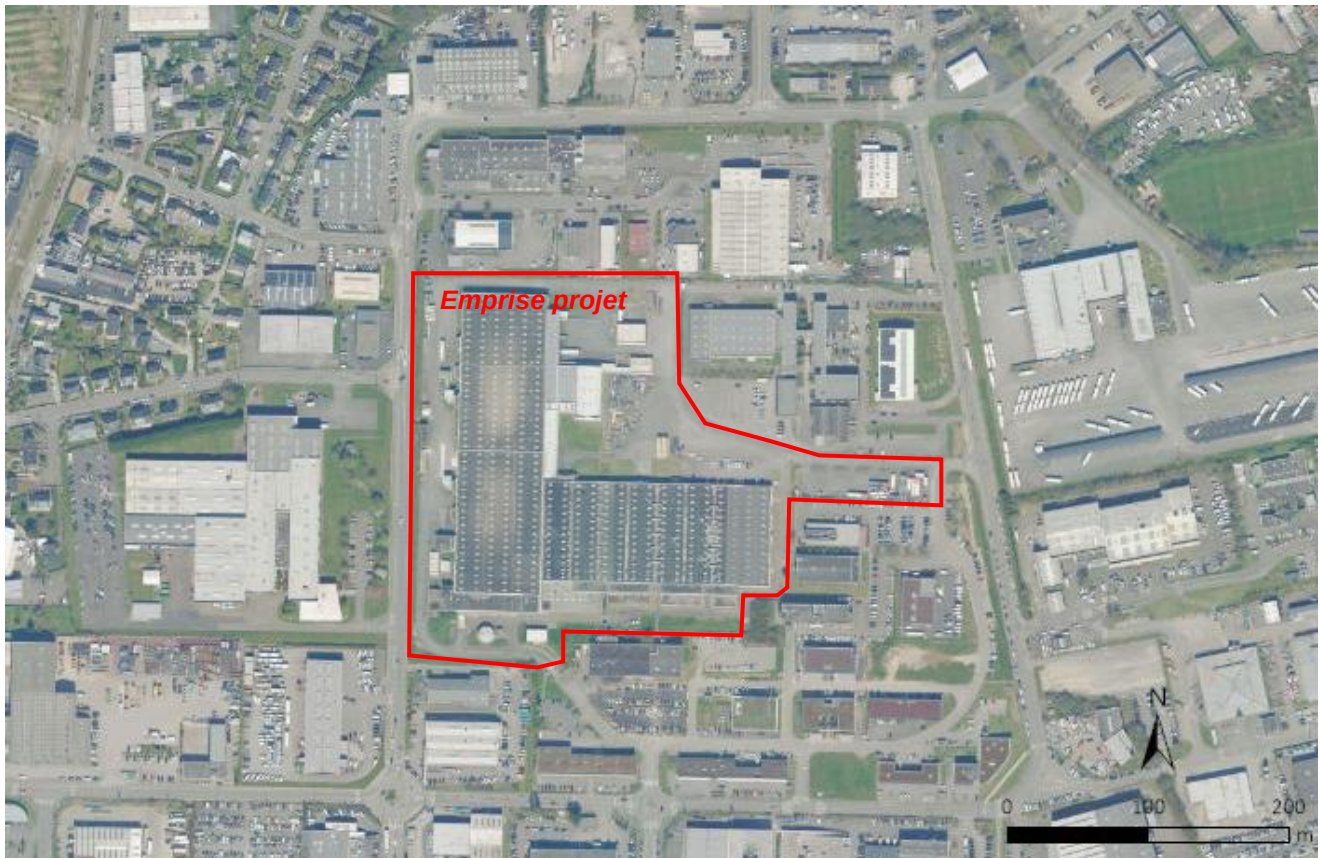


Image aérienne du site d'étude et de ces avoisinants (source : géoportail)

Les autres avoisinants à l'usine sont des sites en activités, un centre ophtalmologique et des centres de formation et d'étude supérieure.

Nous demandons au MOA de nous communiquer la sensibilité de ces ouvrages, leurs tolérances aux déformations afin de les prendre en considération dans l'étude de projet.

IV.2. Traitement des risques majeurs ou anthropiques

IV.2.1. Inondations - Débordement de cours d'eau

Compte tenu des niveaux d'eau rencontrés, compris entre **+85.0** et **+87.9 m NGF**, soit 7.15 m/TN et 4.25 m/TN, et que le projet à ce stade ne prévoit pas d'ouvrage enterré ou semi-enterré, le dimensionnement d'un drainage ne semble pas nécessaire (à ce stade).

Un piézomètre est installé sur site sur le sondage SP2, son suivi est prévu sur 6 mois. Un indice du rapport sera édité avec les niveaux d'eau relevés.

IV.2.2. Argiles (retrait / gonflement)

Compte tenu des profondeurs d'encastrement des fondations et la nature des sols d'ancrage le projet n'est pas concerné par l'aléa d'argiles sensibles au retrait /gonflement.

IV.2.3. Risque sismique

IV.2.3.1. Données réglementaires

Selon le décret n°2010-1255 et la norme NF EN 1998 (EUROCODE 8), les principales données parasismiques déduites des éléments du projet et des reconnaissances effectuées dans le cadre de cette étude et présentées dans les paragraphes précédents, figurent dans le tableau ci-dessous :

Zone de sismicité	2
Classe de sol	B
Paramètre de sol S	1.35

Nous demandons au MOE/ MOA de nous transmettre la catégorie d'importance de l'ouvrage au plus tard lors des études de Projet.

IV.2.3.2. Liquéfaction

Le site étant classé en zone sismique 2 (faible), l'étude de la liquéfaction des sols sous séisme n'est pas requise d'après l'EUROCODE 8.

IV.2.4. Radon

Le site étudié est concerné par un potentiel radon de catégorie 3.

Ce risque est à considérer pour les bâtiments à présence humaine.

La définition des dispositions techniques à retenir ne fait pas partie de notre mission. Elle est de la responsabilité des concepteurs du projet.

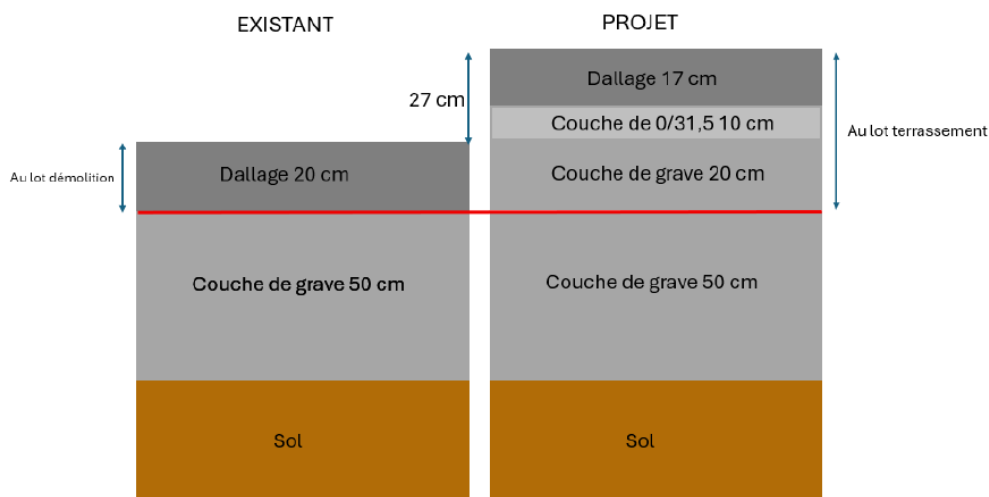
Ces mesures de prévention ne font pas partie de notre mission et sont à définir par les concepteurs du projet.

Nous rappelons que la prévention du risque radon repose également sur des recommandations et des bonnes pratiques sans lien avec les études géotechniques.

IV.3. Adaptations du terrain au projet - Calage altimétrique

Le projet prévoit à surélévation du niveau bas de l'usine existante à +0.27 m de la cote actuelle.

Autrement, il n'est pas prévu de terrassements autres que le simple reprofilage du terrain et l'encastrement des fondations (+/- 0,5 m).



Coupe des remblaiements prévu pour les dallages – Legendre développement

IV.4. Terrassement

IV.4.1. Traficabilité en phase chantier

La formation 2 étant de nature sablo-limoneuse à graveleuse (altération du socle), est par expérience peu sensibles à l'eau. Cependant, les travaux, notamment les terrassements en déblai pour les fouilles, devront être réalisés dans des conditions météorologiques favorables sinon le chantier pourrait rapidement devenir impraticable et nécessiter la mise en place de surépaisseurs en matériaux insensibles à l'eau.

IV.4.2. Terrassabilité des matériaux

La réalisation des déblais concernant la formation n°1 (Remblais) ne devrait pas poser de problème particulier à l'extraction. Toutefois, il n'est pas exclu de rencontrer des blocs (forte valeur au pénétromètre et refus au carottier battu). Cela nécessitera alors l'emploi d'engins adaptés ou d'outils adaptés tels qu'éclateur, BRH, dérocteur, etc...

Au sein de la formation n°2, les terrassements devraient également pouvoir se faire sans difficulté à l'aide d'une pelle puissante. La formation n°2c du gneiss compact est très résistante et cela nécessitera l'emploi d'engins adaptés ou d'outils adaptés tels qu'éclateur, BRH, dérocteur, etc...

Les sols de la formation n°1 (Remblais) et n°2a (Gneiss décomposés) sont sensibles à l'affouillement. Il faudra donc prendre toutes les précautions utiles pour éviter ce phénomène (blindages, ...)

De plus, la réalisation du projet a impliqué la démolition d'un bâtiment existant et l'évacuation des vestiges de fondations en place. En conséquence, **il conviendra de prévoir l'évacuation de tout vestige enterré** (fondations, cuves, réseaux, ...) au droit du projet. Une attention particulière sera apportée au comblement des fouilles ainsi créées. Dans tous les cas, **les fondations projetées devront être descendues sous le niveau des fouilles afin d'être ancrées dans les sols en place et non remaniés.**

De même on s'assurera que les remblais en béton de démolition ont bien été complètement purgé avant mis en œuvre de la couche de forme sous dallage.

Les matériaux, ainsi que les procédures de mise en œuvre et de contrôle devront répondre aux recommandations des normes et guides en vigueur.

IV.4.3. Drainage de la plateforme en phase chantier et en phase définitive

Suite aux observations faites au cours de la campagne d'investigations, le terrain devrait en principe être sec. Cependant, des venues d'eau peuvent apparaître exceptionnellement en cours de terrassement. Elles seront alors collectées en périphérie et évacuées en dehors de la fouille (captage).

Toute zone décomprimée fera l'objet d'un traitement spécifique si elle doit recevoir un élément de l'ouvrage à porter (purge, compactage).

IV.4.4. Réemploi des matériaux du site en remblais

Sans essais spécifiques, les conditions d'utilisation des matériaux du site en remblais ne peuvent être définies.

IV.4.5. Réalisation des remblais

A ce stade du projet les remblais prévus au projet sont ceux du rattrapage du niveau 0 avec une élévation de 27 cm au-dessus du niveau 0 existant.

Comme observé sur le carotté du dallage, le sol sous-jacent au dallage semble de bonne qualité et en matériaux granulaires. Le remblaiement prévu semble envisageable sur le remblai existant, sous réserve de contrôle de réception du fond de forme. Cependant il conviendra de purger toute zone décomprimée après les travaux de démolition des ouvrages existants.

Un contrôle régulier sera nécessaire au fur et à mesure de l'avancement de l'élévation du remblai. Ce contrôle est à prévoir à chaque couche unitaire d'apport, et au minimum tous les mètres d'épaisseur. Les critères de réception du remblai par essais à la plaque $\varnothing$ 60 cm, conformément à la norme NF P94-117-1, devront être :

- un module $EV2 \geq 50$ MPa,
- $EV2/EV1 \leq 2.2$

Ou bien :

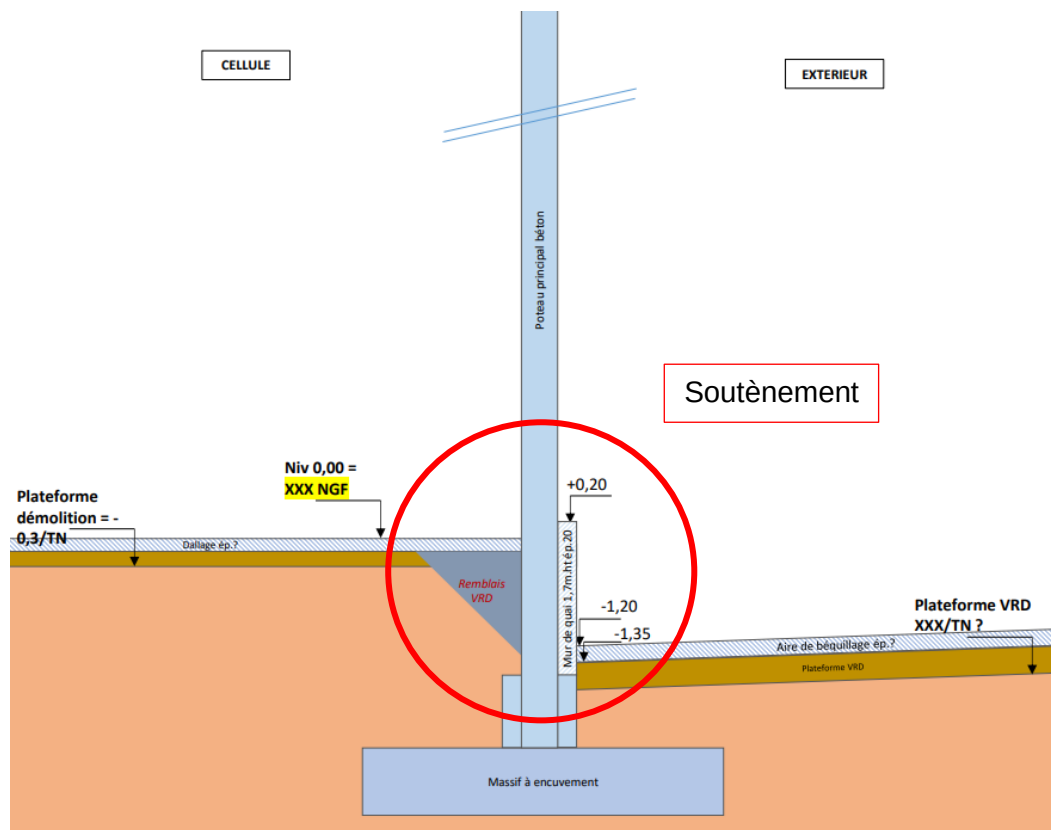
- L'objectif de densification est q_4 , soit une densité en place $\geq 95\%$ de l'Optimum Proctor Normal, sera vérifié par couche à l'aide d'un gammadensimètre

IV.4.6. Soutènements

A ce stade du projet, hormis les potentiels blindage des fouilles sur les hauteurs sensibles à l'affouillement, aucun soutènement provisoire n'est prévu au projet.

Le projet prévoit cependant l'installation de quai de déchargement sur la façade Sud du bâtiment B. Le voile aura de ce fait le rôle de soutènement sur une hauteur de 1.0 m (voir schéma ci-après).

Les terres maintenues par les voiles seront des terres en place et/ou remblayée. La première formation reconnue sur le site étant une formation de remblais, nous prenons l'hypothèse que les poussées sur les voiles seront principalement exercées par des terrains de type remblais d'aménagement (existant ou au projet).



Coupe B-B' – Legendre développement

En prenant les hypothèses suivantes :

- Poids volumique des terres : 19 kN/m³
- Angle de frottement interne de 25°
- Cohésion : 0 kPa
- Surcharge de dallage : 10 kPa (au proche de la zone de déchargement)
- Largeur de semelle du mur : 0.5 m

On obtient les valeurs suivantes pour la poussée des terres à reprendre par le voile :

Hauteur (m)	Surcharge (kPa)	Contrainte verticale (kPa)	Coefficient de poussée active K_a	Contrainte horizontale (kPa)	Poussée résultante totale kN/m
1	10	29	0.41	11.9	8.0

IV.5. Fondations par massifs isolés

IV.5.1. Généralité

Compte tenu des éléments précédents, une solution de fondation superficielle par semelle isolée est envisageable. Elles seront ancrées d'au moins 0.3 m et dans le Gneiss décomposé ou dans le Gneiss altéré à décomposé (formation n°2a et n°2b). Il est prévu des massifs encastrés de 1.2 m

Pour rappel le modèle géotechnique du projet est tel que suit :

Formation	Toit de la formation m/TN (m NGF)	Base de la formation m/TN (m NGF)	E_M MPa	p_l MPa	Q_d MPa	α	E_s MPa
n°1: TV / enrobé/ remblais / limons	0.0 (+92.0)	1.0 (+91.0)	/	/	0 - >10	1/2	/
n°2a : Gneiss décomposé	1.0 (+91.0)	5.0* (+87.0)	10	0.8	0 - 5	1/3	30
n°2a : Gneiss altéré à compact	5.0* (+87.0)	15.0 (+77.0)	15	1.5	5 - 10	1/2	30
n°2c : Gneiss compact	15.0 (+77.0)	Au-delà	100	4.0	>25	1/2	200

Compte tenu de la forte variation du toit et de la base des formation n°2a et n°2b (Gneiss décomposé et Gneiss altéré à compact), et de la surface d'investigation limité par la présence de l'existant sur site, nous proposons de prendre comme formation d'ancrage la formation n°2a.

Des sondages au pénétromètre dynamique seront à prévoir en phase PRO (voir paragraphe IV.5.4.).

IV.5.2. Justifications

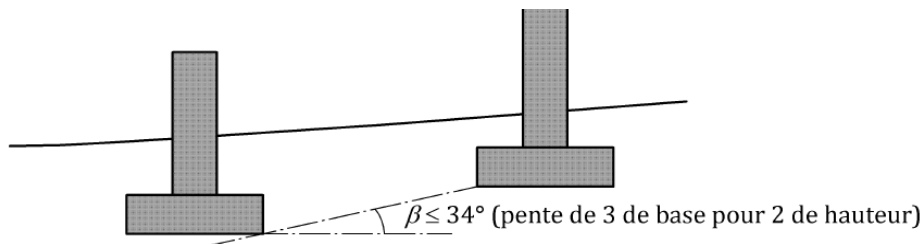
Suivant la NF P 94 261, les vérifications doivent porter sur :

- Pour les situations à l'ELU :
 - Poinçonnement,
 - Glissement,
 - Excentrement de la charge,
- Pour les situations à l'ELS :
 - Limitation de la charge,
 - Excentrement de la charge,
 - Tassement.

IV.5.3. Prescriptions générales

Comme critères définissant le niveau d'assise, on retiendra, parmi les suivants le plus restrictif :

- ancrage minimal de 0.3 m dans l'horizon porteur (formation n°2a gneiss décomposés), et pour une fondation encastré d'environ 1.0 m
- respect de la garde au gel fixée ici à 0.5 mètre,
- respect de la norme NFP 94-261 pour les fondations à niveaux décalés, mitoyennes ou à proximité de talus :



- En aucun cas les fondations ne seront ancrées dans la formation n°1 des Remblais.

La définition exacte des dispositions à prendre en compte ne fait pas partie de la présente mission et devra faire l'objet d'une mission complémentaire dans le cadre d'une étude en phase projet (G2 PRO).

IV.5.4. Vérifications de la capacité portante

On s'assurera que la charge verticale transmise par la fondation superficielle au terrain V_d est inférieure à la résistance nette du terrain sous la fondation superficielle $R_{v;d}$:

$$V_d - R_0 \leq R_{v;d} \quad R_{v;d} = \frac{R_{v;k}}{\gamma_{R;v}} \quad R_{v;k} = \frac{A' q_{net}}{\gamma_{R;d;v}}$$

Avec :

- R_0 est la valeur du poids de volume de sol constitué du volume de la fondation sous le terrain après travaux et des sols compris entre la fondation et le terrain après travaux – ici négligé,
- $R_{v;d}$ est la valeur de calcul de la résistance nette du terrain sous la fondation superficielle,
- $\gamma_{R;v}$ est un facteur partiel à considérer, égal à 2.30 à l'ELS quasi-permanent et caractéristique et 1.40 à l'ELU pour les situations durables et transitoires,
- $R_{v;k}$ est la valeur caractéristique de la résistance nette du terrain sous la fondation superficielle,
- A' est la surface effective de la base d'une fondation superficielle,
- q_{net} est la contrainte associée à la résistance nette du terrain sous la fondation superficielle,

- $\gamma_{R;d,v}$ est le coefficient de modèle lié à la méthode de calcul utilisée pour le calcul de la contrainte q_{net} (1.20 pour la méthode pressiométrique).

Calcul de q_{net} , contrainte associée à la résistance nette du terrain sous la fondation superficielle :

La contrainte q_{net} du terrain sous une fondation est déterminée à partir de la relation suivante :

$$q_{net} = k_p p_{le}^* i_\delta i_\beta$$

Avec :

- k_p est le facteur de portance pressiométrique qui dépend des dimensions de la fondation, de son encastrement relatif et de la nature du sol,
- p_{le}^* est la pression limite nette équivalente,
- i_δ est le coefficient de réduction de portance lié à l'inclinaison du chargement (on considère ici une charge verticale centrée, soit $i_\delta = 1.00$),
- i_β est le coefficient de réduction de portance lié à la proximité d'un talus de pente β (pour une fondation éloignée d'un talus, $i_\beta = 1.00$).

Ainsi, pour une semelle filante ancrée selon les prescriptions données plus haut et de 1.00 m de largeur au maximum, en tablant sur $p_{le}^* = 0.8 \text{ MPa}$ et $k_p = 1$, il vient :

$$q_{net} = 0.8 \text{ MPa.}$$

Pour des fondations ancrées dans la **formation n°2a** : Gneiss décomposés, il vient les contraintes maximales suivantes :

- à l'ELU, pour les situations durables et transitoires, une contrainte de 0.48 MPa,
- à l'ELS quasi-permanent et caractéristique, une contrainte de 0.28 MPa.

A titre d'information, **pour une semelle filante ancrée** selon les principes donnés précédemment, travaillant aux ELS à 280 MPa, il vient :

Largeur B de la semelle	$R_{v;d}$
1.0 m x 1.0 m	280 kN
1.5 m x 1.5 m	630 kN
2.0 m x 2.0 m	1210 kN

Dans le cas de charges réelles différentes de celles estimées, tout ou partie de nos conclusions sont à revoir.

Il est possible de revoir cette contrainte maximale aux ELS via une campagne de sondages complémentaires notamment afin de mieux définir l'étendu de la zone d'anomalie autour de PD4 et PD5.

Compte tenu des charges verticales (et horizontales) potentiellement importantes du projet et de la variation de la lithologie, il conviendra de faire vérifier au droit des appuis dépassant :

- 1200 kN en vertical
- 300 kN en horizontale,

La résistance de pointe à la profondeur d'ancrage de la fondation par une compagnie de sondages complémentaire de type pénétromètre dynamique par exemple. Dans le cas d'une résistance faible, un approfondissement/élargissement des appuis sera alors envisagé en phase PRO.

IV.5.5. Vérifications des tassements

Les tassements absolus et différentiels acceptés par l'ouvrage ne nous ont pas été communiqué. Dans le cas du projet (bâtiment industriel), nous estimons que les tassements admissibles sont de l'ordre de 1.0 centimètre (absolu et différentiels).

Conformément à l'exemple donné, pour une semelle de largeur **2.0 m** chargée à **1200 kN**, le tassement estimé est de l'ordre de **0.9 cm**.

Les tassements ont été calculés selon les recommandations de l'annexe H norme NF P 94-261 pour des charges verticales centrées et pour des sollicitations et dimensions de semelles précises.

IV.5.6. Dispositions constructives

Les choix constructifs ne peuvent être faits que par le BET structure mais les points suivants sont toutefois à signaler :

- il est recommandé de ne pas descendre la largeur des fondations en dessous de 0.5 m avec une surface au sol (assise) de 0.5 m² minimum pour une semelle isolée (soit 0.7 m x 0.7 m pour des semelles carrées), ceci pour des raisons de bonne exécution (cela permet notamment d'assurer un enrobage correct des armatures standards)
- il appartient au BET structure de vérifier que les tassements déterminés précédemment sont acceptables par l'ouvrage et les avoisinants,
- en cas de deux bâtiments ou de deux parties d'un même bâtiment, fondés de façon différente ou présentant un nombre de niveaux différent, il conviendra de s'assurer que la structure peut s'adapter sans danger aux tassements différentiels qui pourraient se produire,
- dans le cas contraire, les projeteurs devront prévoir un joint de construction intéressant toute la hauteur de l'ouvrage, y compris les fondations elles-mêmes,

- les fondations devront être **coulées dans le sol en place et non remanié**, les fondations présentent dans un cône de talus devront être impérativement descendues en dessous des couches de remblais,
- il est impératif de récupérer les eaux météoriques et les éloigner des sols de fondation par un réseau d'évacuation spécifique.

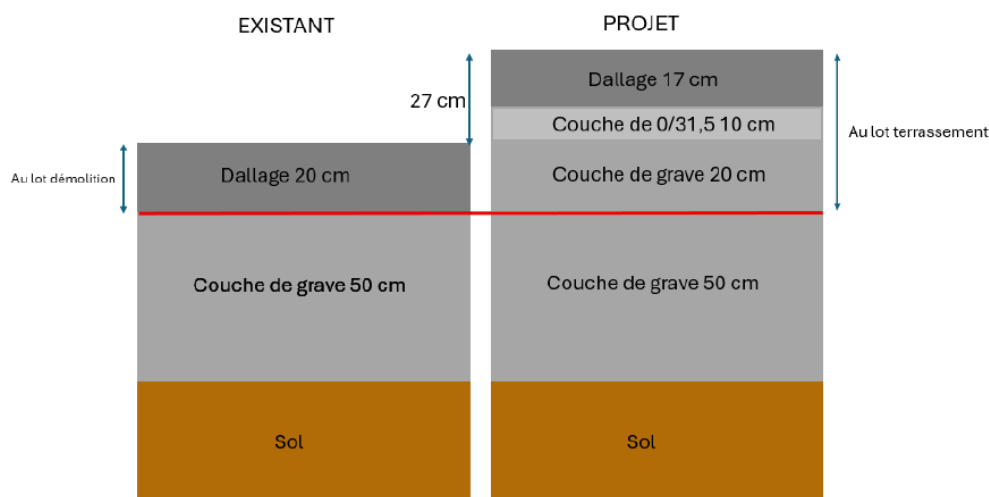
IV.6. Dallages

IV.6.1. Dallages prévus

Le projet prévoit la réalisation d'un dallage par-dessus les remblais existant servant de couche de forme au bâtiment actuel.

Le projet prévoit :

- Une couche de grave de 20 cm, grave non traitée (GNT) 0/80,
- Une couche de réglage de 3 cm, en grave non traitée (GNT) 0/31.5,
- Un dallage béton d'environ 17 cm.



Coupe des remblaiements prévu pour les dallages – Legendre développement

IV.6.2. Conception

La mise en œuvre de la structure sous dallage (couche de forme et couche de réglage) sera réalisée moyennant les précautions successives suivantes :

- Démolition de la dalle existante,
- purge éventuelle des poches médiocres et des sols détériorés par les engins de terrassement ou les eaux de pluie,

- compactage du fond de forme objectif q4 à 95 % de l'optimum Proctor normal (OPN) avec des engins adaptés,
- Une grande précaution sera prise pour la purge, le comblement et le compactage des fouilles laissées par les fondations/ouvrages enterrés de l'ouvrage démoli afin d'obtenir une plateforme homogène avant réalisation de la nouvelle couche de forme,
- mise en place d'un géotextile anti-contaminant (il n'est pas obligatoire),
- mise en œuvre de la structure sous dallage avec compactage de la couche de forme,
- Vérification de la portance du fond de forme par essais à la plaque ; elle doit être supérieure ou égale à 70 MPa (EV2 pour une surcharge > 20 kPa), dans le cas d'un fond de forme accueillant un dallage industriel,

On veillera à respecter les recommandations du guide GTR édité en 2023 par le SETRA et éventuellement celui des sols traités.

Il faudra également s'assurer qu'il ne subsiste pas de points durs ou des zones présentant des sols compressibles, sources de tassements différentiels.

Les dallages seront conçus conformément au DTU 13.3.

IV.6.3. Contrôles

On s'assurera que le compactage est correctement réalisé.

D'après le NF DTU 13.3 de décembre 2021 applicable au projet, le critère de réception de la couche de forme est de :

- $EV2 \geq 70$ MPa pour les charges d'exploitation avec des charges réparties ≥ 20 kN/m²
- $EV2 \geq 50$ MPa pour les charges d'exploitation avec des charges réparties ≥ 10 kN/m²
- Indice de compactage $EV2/EV1 \leq 2.2$

Ginger CEBTP se tient à la disposition du maître d'œuvre ou de l'entreprise pour la réalisation des essais de contrôle à tout stade de l'exécution.

IV.6.4. Tassements prévisibles

Les hypothèses à retenir sur les modules Es sont les suivantes, conformément au DTU 13.3 :

Formation	Toit de la formation m/TN (m NGF)	Base de la formation m/TN (m NGF)	E_M MPa	α	E_s MPa
Couche de forme	0.0 (+92.0)	0.9 (+91.1)	/	1/2	63
n°2a : Gneiss décomposé	0.9 (+91.1)	5.0 (+87.0)	10	1/3	30
n°2a : Gneiss altéré à compact	5.0* (+87.0)	15.0 (+77.0)	15	1/2	30
n°2c : Gneiss compact	15.0 (+77.0)	Au-delà	100	1/2	200

Il revient aux concepteurs de préciser la limite acceptable des tassements. S'ils sont considérés comme trop importants, un principe de plancher porté ou une amélioration de sol pourrait être envisagée.

IV.7. Zones de voiries

Dans le cadre de notre mission qui comporte un prédimensionnement des voiries, les indications données ici constituent une première approche, qui devra être complétée par un dimensionnement complet en phase PRO (G2 PRO).

IV.7.1. Hypothèses de calcul

La classe de trafic ne nous a pas été fournie. Nous avons donc considéré un trafic en prenant les hypothèses suivantes :

- 500 poids lourds par jour et par voie de circulation soit un trafic T1,
- Durée de vie : 20 ans (VRNS),
- Chaussée en milieu urbain + giratoire

IV.7.2. Partie Supérieure des Terrassements (PST) et classe d'arase

La partie supérieure des terrassements est constituée par des sols de la formation n°1 des Remblais, de classe GTR I1 (B5 GTR 92) dont on estime fortement possible le dépassement de cette classe vers la classe F1, dans un état hydrique « moyen » pouvant évoluer sur un état « humide ».

Lorsque les terrassements en déblai/remblai sont exécutés, la PST peut être estimée, en fonction des sols en présence, pour le sol support sans drainage ni amélioration, entre PST n°1, AR1 et PST n°2, AR1.

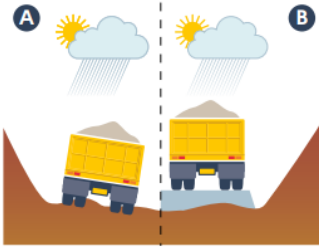
Les travaux devront être réalisés en période météorologique favorable afin d'obtenir des matériaux en état hydrique moyen à sec et pour permettre une circulation des engins sur la PST sans difficulté.

Si, toutefois, les travaux sont réalisés en période défavorable, des sujétions seront à prévoir afin d'augmenter la portance avant la réalisation de la couche de forme.

IV.7.3. Couche de forme

Les caractéristiques de la couche de forme (matériaux utilisés et épaisseurs) sont fournies dans le fascicule II du GTR 2024, en fonction des classes de PST et AR.

Pour obtenir une PF2 (EV2 $\geq$ 50 MPa) à partir d'une PST n°1, AR 1, et : ou d'une PST n°2, AR 1, il est nécessaire d'appliquer les préconisations suivantes :

PST1		Sols F1, F2, F3, F4, I2, VC2, R5 Cl, G1, G2, G3, G4, S1, S2, S3, S4, I1, VC2, CH3, CH4 et certains matériaux VC1, R5 Sa, R5 Co, R5 Vo et R5 Me dans un état hydrique (h). Contexte PST en matériaux sensibles à l'eau de mauvaise portance au moment de la mise en œuvre de la couche de forme (A) et sans possibilité d'amélioration à long terme (B). Ce cas peut se présenter en remblai de faible hauteur ou en déblai.	Dans ce cas de PST, il convient : - soit de procéder à une amélioration du matériau sur une épaisseur adaptée par un traitement à la chaux ou aux liants hydrauliques. On est ramené au cas de PST2, 3 ou 4 selon le contexte et les conditions du traitement ; - soit d'exécuter une couche de forme en matériau granulaire insensible à l'eau de forte épaisseur (on reste dans le cas PST1). Cette disposition nécessite néanmoins une portance minimale de 15 à 20 MPa pour la mise en œuvre de la couche de forme. Si la portance à court terme est inférieure à 15 à 20 MPa, on est ramené au cas de PST0 et donc une amélioration de la PST est indispensable. Il n'est pas possible de réaliser une couche de forme traitée sur une PST de cette classe. Pour une couche de forme traitée, il faut se ramener à un cas de PST supérieur. En déblai ou en profil rasant, un drainage de la PST est conseillé.	AR1 20 MPa
PST2		Sols F1, F2, F3, F4, I2, VC2, R5 Cl, G1, G2, G3, G4, S1, S2, S3, S4, I1, VC2, CH3, CH4 et certains matériaux VC1, R5 Sa, R5 Co, R5 Vo et R5 Me dans un état hydrique (m) ou (s). Contexte PST en matériaux sensibles à l'eau de bonne portance au moment de la mise en œuvre de la couche de forme (A), mais pouvant chuter à long terme sous l'action de l'infiltration des eaux pluviales et d'une remontée de la nappe (B). Ce cas de PST comprend les sols sensibles à l'eau traités dans un but d'amélioration uniquement (qui ne permet pas le reclassement en PST4).	Bien que les exigences requises à court terme pour la plateforme support puissent être éventuellement obtenues au niveau de l'arase, il est cependant nécessaire de prévoir la réalisation d'une couche de forme. Le dimensionnement de l'épaisseur de la couche de forme prend en compte la possibilité de chute de portance à long terme. Si l'on peut réaliser un rabattement de la nappe à une profondeur suffisante et un drainage des eaux d'infiltration, on est ramené au cas de PST3. Si le drainage n'est pas suffisant, le classement est maintenu en PST2 (pour des matériaux F3 ou F4 on reste dans le cas PST2). Le risque de remontée de nappe doit être pris en compte dans le comportement de la couche de forme.	AR1 20 MPa

Ainsi on pourra appliquer :

- Une couche de forme de 0.70 m d'épaisseur en matériaux granulaire de type graves 0/80 ou équivalent (PF2 avec $EV2 > 80$ MPa),
- Une amélioration de la PST dans le cas d'une PST1 en état « humide » sous réserve de la vérification de l'aptitude au traitement des sols préalable.

Le dimensionnement des voiries pourra faire l'objet d'une étude G2 PRO pour l'étude de la structure des chaussés, sous réserve d'essais complémentaires (carottage, déflexions, ...).

IV.8. Protection des ouvrages vis-à-vis de l'eau

A stade actuel du projet, les niveaux d'eau n'entrent pas en interaction avec les ouvrages autre que les fondations.

Aucune protection spécifique semble nécessaire.

Ces conclusions sont susceptibles d'évoluer suite au relevé piézométrique.

V. ENCHAINEMENT DES ETUDES ULTERIEURES

V.1. Aléas résiduels

Dans le cadre de cette étude et à ce stade du projet, les aléas résiduels sont les suivants :

- Variations lithologiques du site : Comme dis précédemment, les variations de toit et de base des différentes sous-formations du Gneiss sont forte au droit de nos sondages. Une anomalie est notamment présente autour des sondages PD4 et PD5. Des sondages complémentaires sont à prévoir pour déceler l'étendue de la zone d'anomalie. Ces variations peuvent entraîner des sujétions quant à la profondeur d'ancrage des appuis. Des sondages complémentaires au droit des appuis fortement chargée sont a prévoir afin de viser la profondeur d'ancrage adaptée.
- Surface investiguée : La surface investiguée lors de cette étude est limitée par la présence de l'existant sur le site.
- Charges réelles des ouvrages : En cas de charges réelle différentes de celle données pour vérification, tout ou partie de nos conclusions sont à revoir.

Ces aléas devront être levés au plus tard en phase PRO.

V.2. Conclusions

Les conclusions du présent rapport ne sont valables que sous réserve de nos conditions générales et des missions d'ingénierie géotechnique selon la norme NF P94-500 de novembre 2013 (extrait en annexe).

Nous rappelons que cette étude est une mission de niveau G2 menée en phase Avant-Projet.

Ce rapport préconise la réalisation d'essais complémentaires au droit des ouvrages projetés.

Ginger CEBTP se tient à disposition pour la réalisation des missions géotechniques suivantes.

Conformément à la norme NF P94-500 de novembre 2013, il est nécessaire d'enchaîner les études d'ingénierie géotechniques avec les phases suivantes :

- Etude géotechnique de conception phase Projet (G2 PRO),
- Etude géotechnique de conception phase DCE/ACT (G2 DCE / ACT),
- Puis, après attribution du marché de travaux, les études géotechniques de réalisation G3 et G4.

Enfin, Ginger CEBTP peut également assurer la maîtrise d'œuvre des ouvrages géotechniques.

ANNEXE 1 – NOTES GENERALES SUR LES MISSIONS GEOTECHNIQUES

- Classification des missions types d'ingénierie géotechnique,
- Schéma d'enchaînement des missions types d'ingénierie géotechnique.

4.2.4 Tableaux synthétiques

Tableau 1 — Enchaînement des missions d'ingénierie géotechnique

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 : Étude géotechnique préalable (G1)		Étude géotechnique préalable (G1) Phase Étude de Site (ES)		Spécificités géotechniques du site	Première identification des risques présentés par le site	Fonction des données existantes et de la complexité géotechnique
	Étude préliminaire, esquisse, APS	Étude 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	Fonction des données existantes et de la complexité géotechnique
Étape 2 : Étude géotechnique de conception (G2)	APD/AVP	Étude 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 (choix constructifs)
	PRO	Étude géotechnique de conception (G2) Phase Projet (PRO)		Conception et justifications du projet		Fonction du site et de la complexité du projet (choix constructifs)
	DCE/ACT	Étude 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 : Études géotechniques de réalisation (G3/G4)		À la charge de l'entreprise	À la charge du maître d'ouvrage			
	EXE/VISA	Étude et suivi géotechniques d'exécution (G3) Phase Étude (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)	Étude 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 (réalité des actions, vigilance, mémorisation, capitalisation des retours d'expérience)	Fonction des méthodes de construction et des adaptations proposées si des risques identifiés surviennent
	DET/AOR	Étude et suivi géotechniques d'exécution (G3) Phase Suivi (en interaction avec la phase Étude)	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
À 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

Tableau 2 — Classification des missions d'ingénierie géotechnique

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.
ÉTAPE 1 : ÉTUDE GÉOTECHNIQUE PRÉALABLE (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 : <u>Phase Étude de Site (ES)</u> 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. <u>Phase Principes Généraux de Construction (PGC)</u> 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).
ÉTAPE 2 : ÉTUDE GÉOTECHNIQUE 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 : <u>Phase Avant-projet (AVP)</u> 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. <u>Phase Projet (PRO)</u> 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. <u>Phase DCE / ACT</u> 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, participer à la finalisation des pièces techniques des contrats de travaux.

Tableau 2 — Classification des missions d'ingénierie géotechnique (suite)

ÉTAPE 3 : ÉTUDES GÉOTECHNIQUES DE RÉALISATION (G3 et G 4, distinctes et simultanées) ÉTUDE ET SUIVI GÉOTECHNIQUES 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 : <u>Phase Étude</u> — 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. <u>Phase Suivi</u> — 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 GÉOTECHNIQUE 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 : <u>Phase Supervision de l'étude d'exécution</u> — 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. <u>Phase Supervision du suivi d'exécution</u> — 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 GÉOTECHNIQUE (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).
--

ANNEXE 2 – PLAN D'IMPLANTATION DES SONDAGES



Légende :		Sondage pressiométrique		Piézomètre		Essai au pénétromètre dynamique type DPSH-B
		Sondage carotté		Pelle mécanique		

Titre : Plan d'implantation des sondages	Projet : Construction Usine Alcatel - BREST (29)			
Commentaires :	Client : Legendre Développement			
	Dossier : OVA1.QO010	Date : 29/01/2026	Auteur : MRO	Ginger CEBTP Agence de Vannes 13, Rue Camille Claudel 56890 PLESCOP
	Echelle : 1/1300	Unité : m	Format : A3	

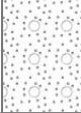
ANNEXE 3 – SONDAGES ET ESSAIS IN SITU

		Construction Usine ALT - BREST (29)			Client: Legendre Développement		
		OVA1.QO010-01					
PM1	X	Y	Système de coordonnées			Précision des relevés	
	1148 591,19	7 273 580,68	RGF93 / CC48			Centimètre	
	Élévation	Prof. atteinte	Angle	Azimut	Nivellement	Précision des nivellements	
	+92,3 m	2,1 m	-	-	NGF	Centimètre	
Début		Fin		Machine		Opérateur	
Non renseigné		Non renseigné		Pelle 3T		-	
Élévation	Prof.	Lithologie	Descriptions				Echantillons
92,3	0		Couverture végétale.				0,1 m
92,2			Remblais sablo-caillouteux. Ocre marron. Dmax = 10 cm				
	1		1,3 m				1,3 m
91			Gneiss décomposé				
	2		2,1 m				2,1 m
90,2							
Commentaires		Arrêt volontaire à 2.1 m/TA Bonne tenue des parois de la fouille. Aucune venue d'eau n'a été constatée.					
soilcloud.tech							

Sondage	Élévation	Prof. atteinte
PM1	+92,3 mNGF	2,1 m

PHOTOS

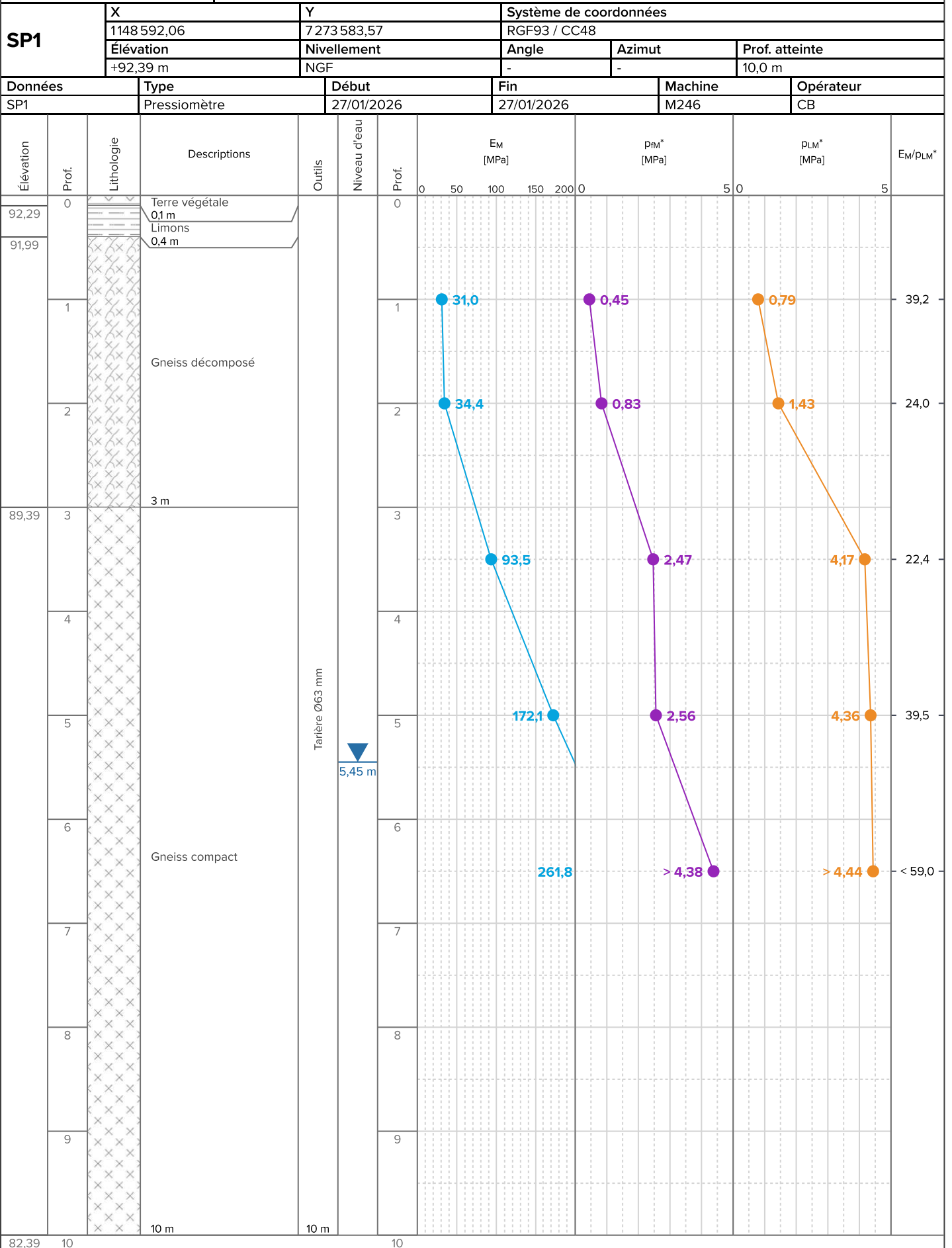


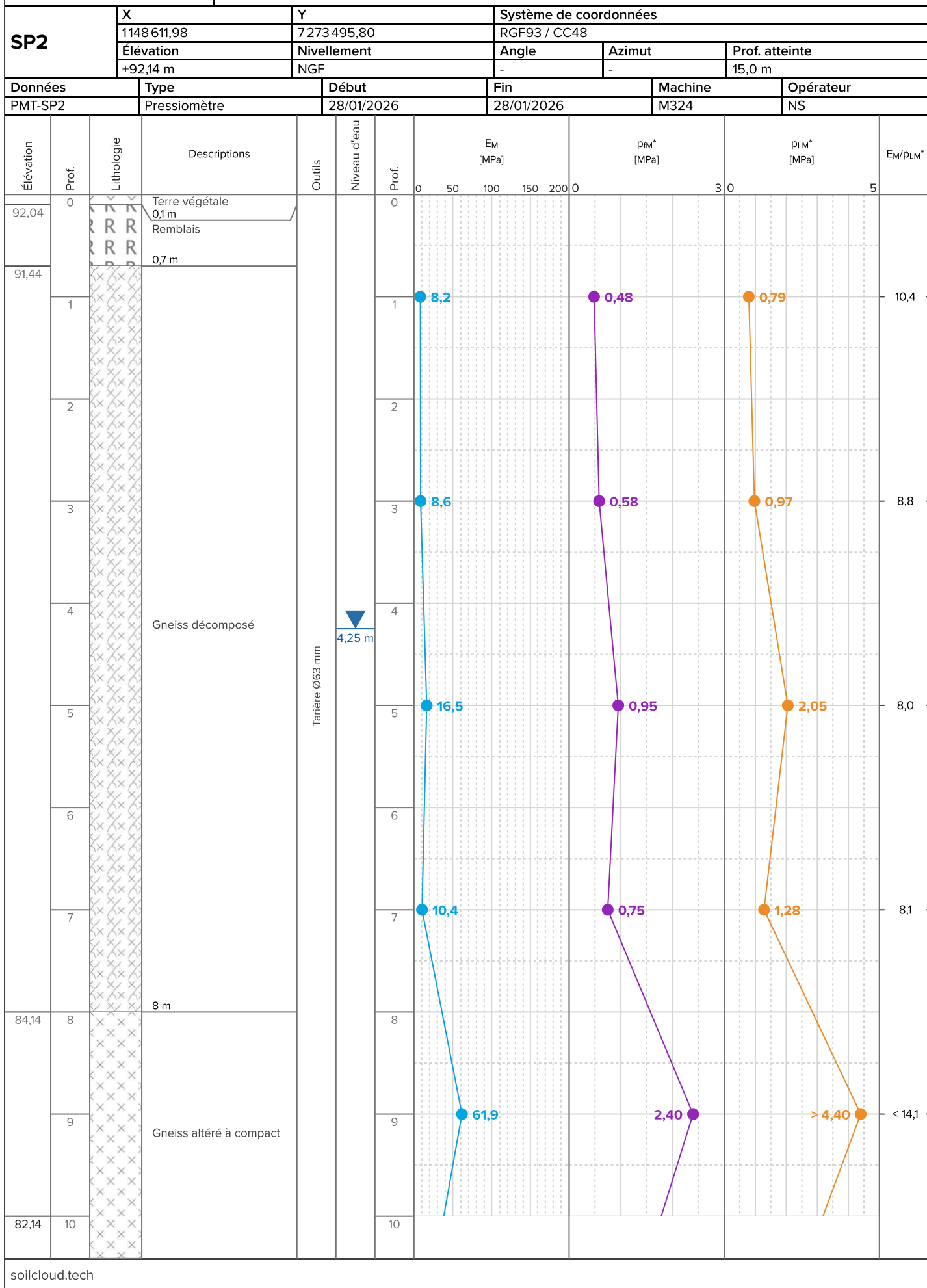
		Construction Usine ALT - BREST (29)		OVA1.QO010-01		Client:Legendre Développement	
PM2	X	Y	Système de coordonnées			Précision des relevés	
	1148 794,93	7 273 451,83	RGF93 / CC48			Centimètre	
	Élévation	Prof. atteinte	Angle	Azimut	Nivellement	Précision des nivellements	
	+91,63 m	1,8 m	-	-	NGF	Centimètre	
Début		Fin		Machine		Opérateur	
Non renseigné		Non renseigné		Pelle 3T		-	
Élévation	Prof.	Lithologie	Descriptions				Echantillons
91,58	0		Enrobé				0,2 m
91,43			0,05 m Remblais caillouteux. Gris. Dmax = 3 cm				
	1		0,2 m Remblais sablo-caillouteux. Ocre orange-rouge. Dmax = 10 cm				1,4 m
			1,4 m				
90,23			Gneiss décomposé				1,8 m
89,83							
Commentaires		Arrêt volontaire (avancement difficile) à 1.8 m/TA Bonne tenue des parois de la fouille. Aucune venue d'eau n'a été constatée.					
soilcloud.tech							

Sondage	Élévation	Prof. atteinte
PM2	+91,63 mNGF	1,8 m

PHOTOS

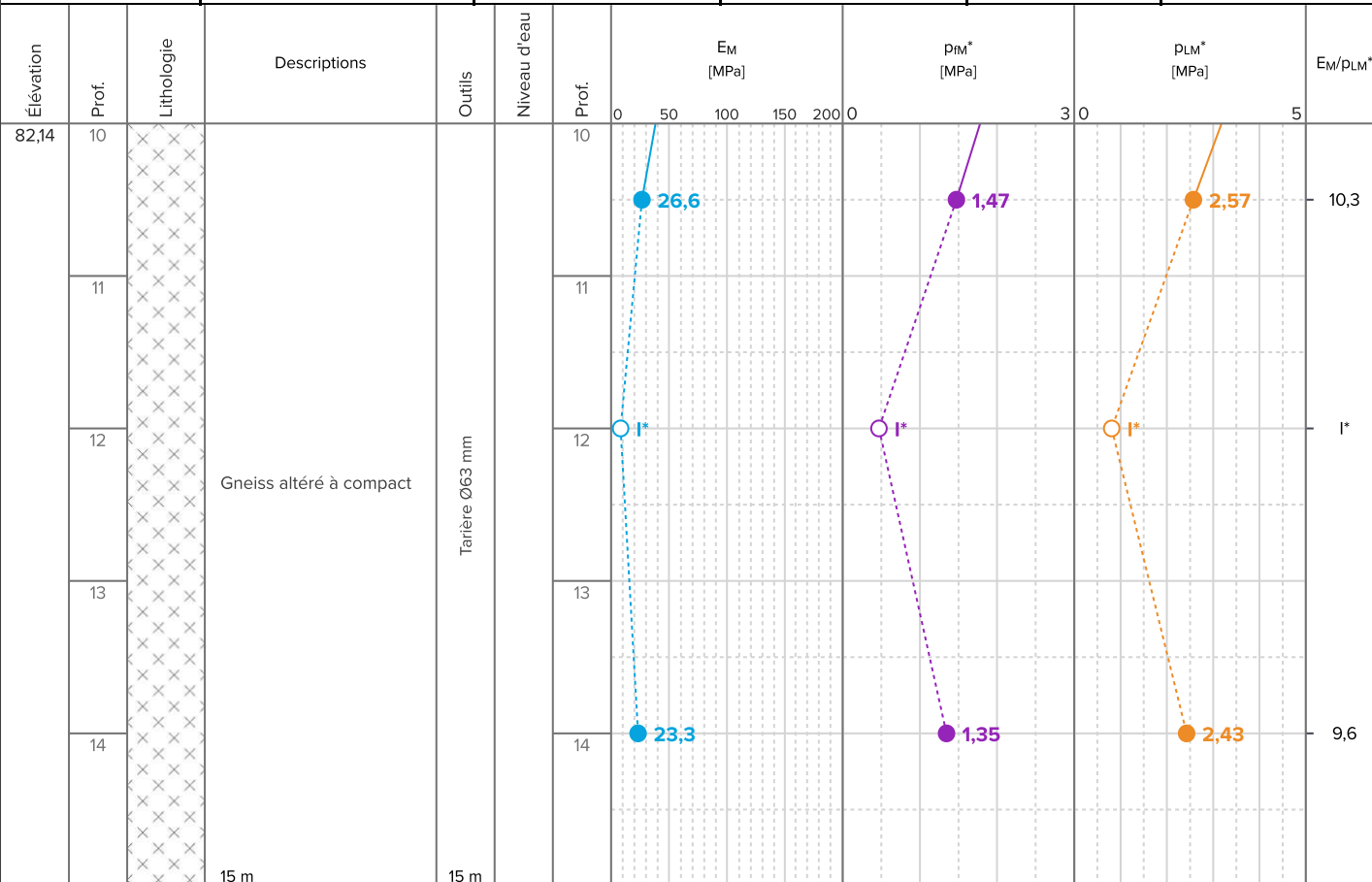


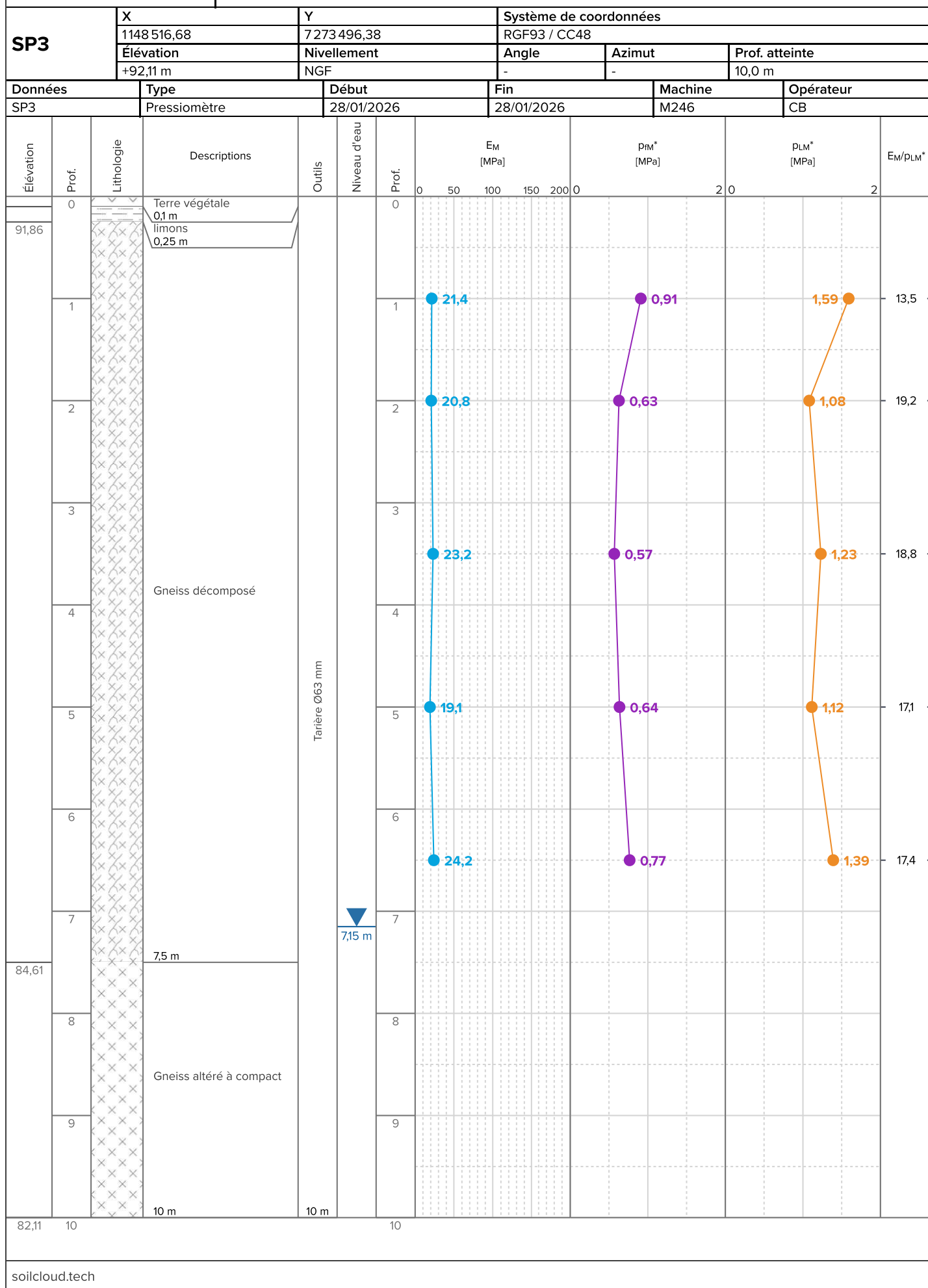


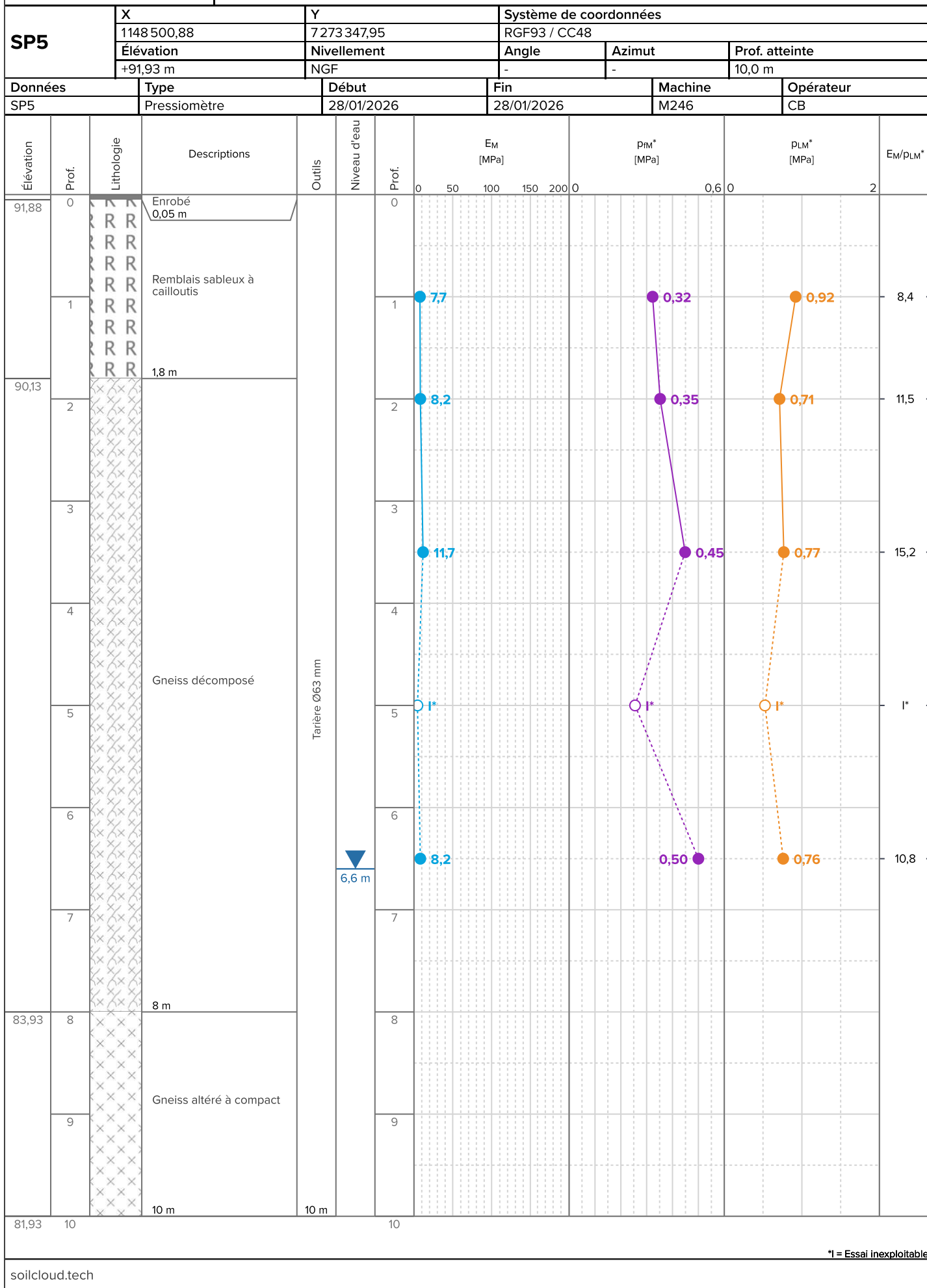


SP2	X	Y	Système de coordonnées		
	1148 611,98	7 273 495,80	RGF93 / CC48		
	Élévation	Nivellement	Angle	Azimut	Prof. atteinte
	+92,14 m	NGF	-	-	15,0 m

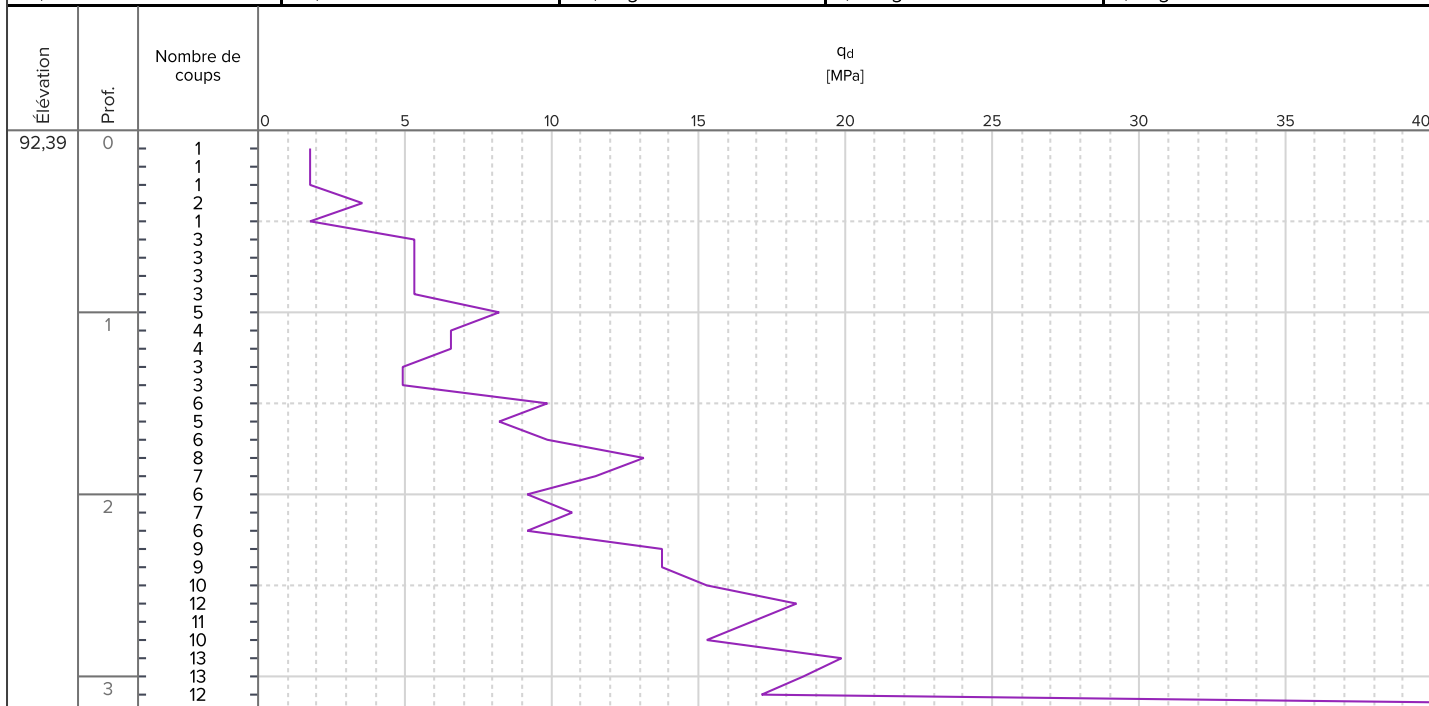
Données	Type	Début	Fin	Machine	Opérateur
PMT-SP2	Pressiomètre	28/01/2026	28/01/2026	M324	NS







PD01	X	Y	Système de coordonnées		
	1148 590,95	7 273 583,76	RGF93 / CC48		
	Élévation	Nivellement	Angle	Azimet	Prof. atteinte
	+92,39 m	NGF	-	-	3,2 m
Données	Type	Début	Fin	Machine	Opérateur
DPRB-PD1	Pénétromètre dynamique	26/01/2026	26/01/2026	M677	Leto
Type de pénétromètre				Facteur de correction	
GEOTOOL				0,89	
Hauteur de chute		Surface de pointe	Masse frappante	Masse accessoire	Masse de la tige
75,0 cm		20,0 cm ²	63,5 kg	4,88 kg	6,0 kg/m



Refus

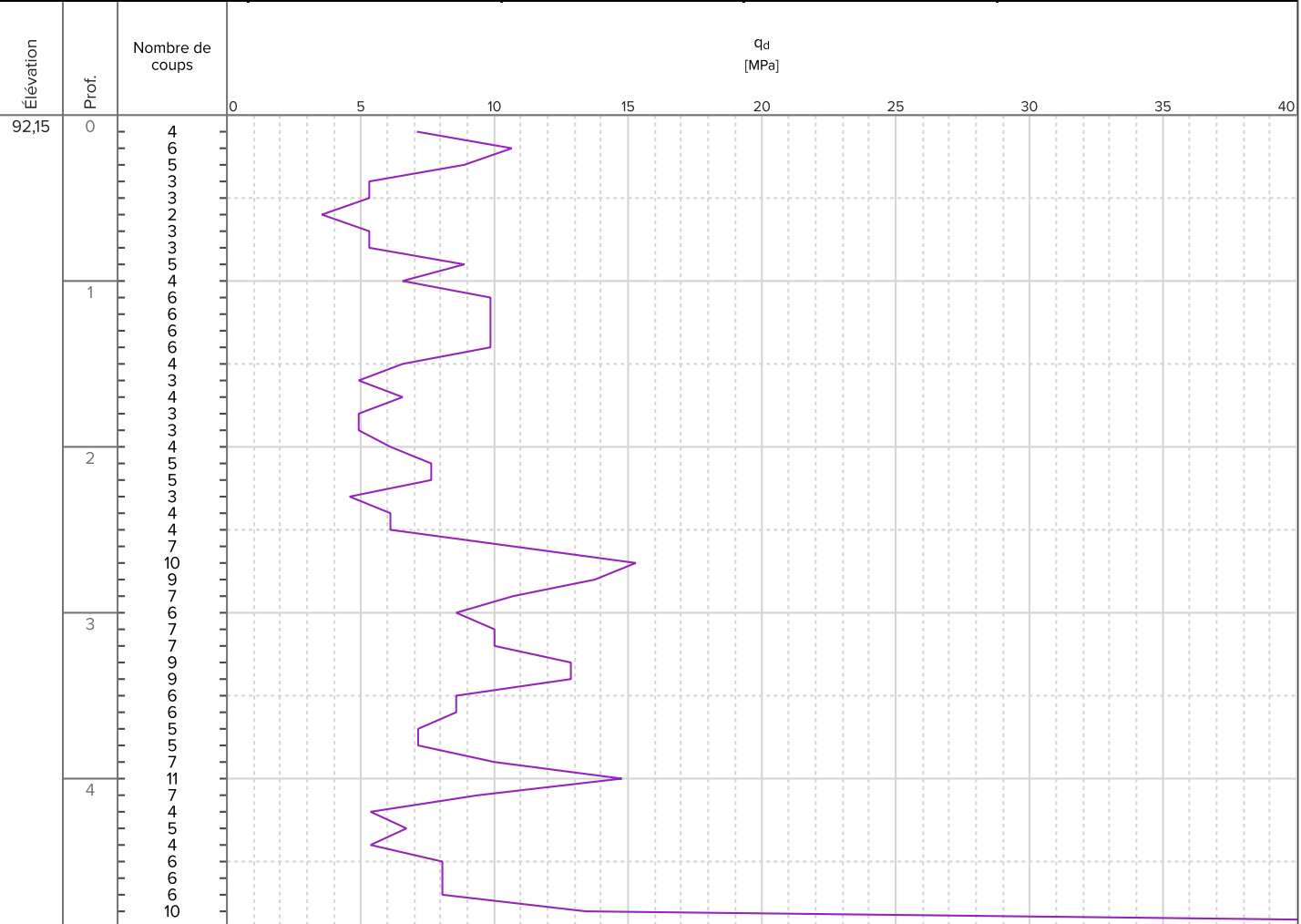
Refus

PD02	X	Y	Système de coordonnées		
	1148 648,46	7 273 587,43	RGF93 / CC48		
	Élévation	Nivellement	Angle	Azimut	Prof. atteinte
	+92,15 m	NGF	-	-	4,9 m

Données	Type	Début	Fin	Machine	Opérateur
DPRB-PD2	Pénétrömètre dynamique	26/01/2026	26/01/2026	M677	Leto

Type de pénétrömètre	Facteur de correction
GEOTOOL	0,89

Hauteur de chute	Surface de pointe	Masse frappante	Masse accessoire	Masse de la tige
75,0 cm	20,0 cm ²	63,5 kg	4,88 kg	6,0 kg/m



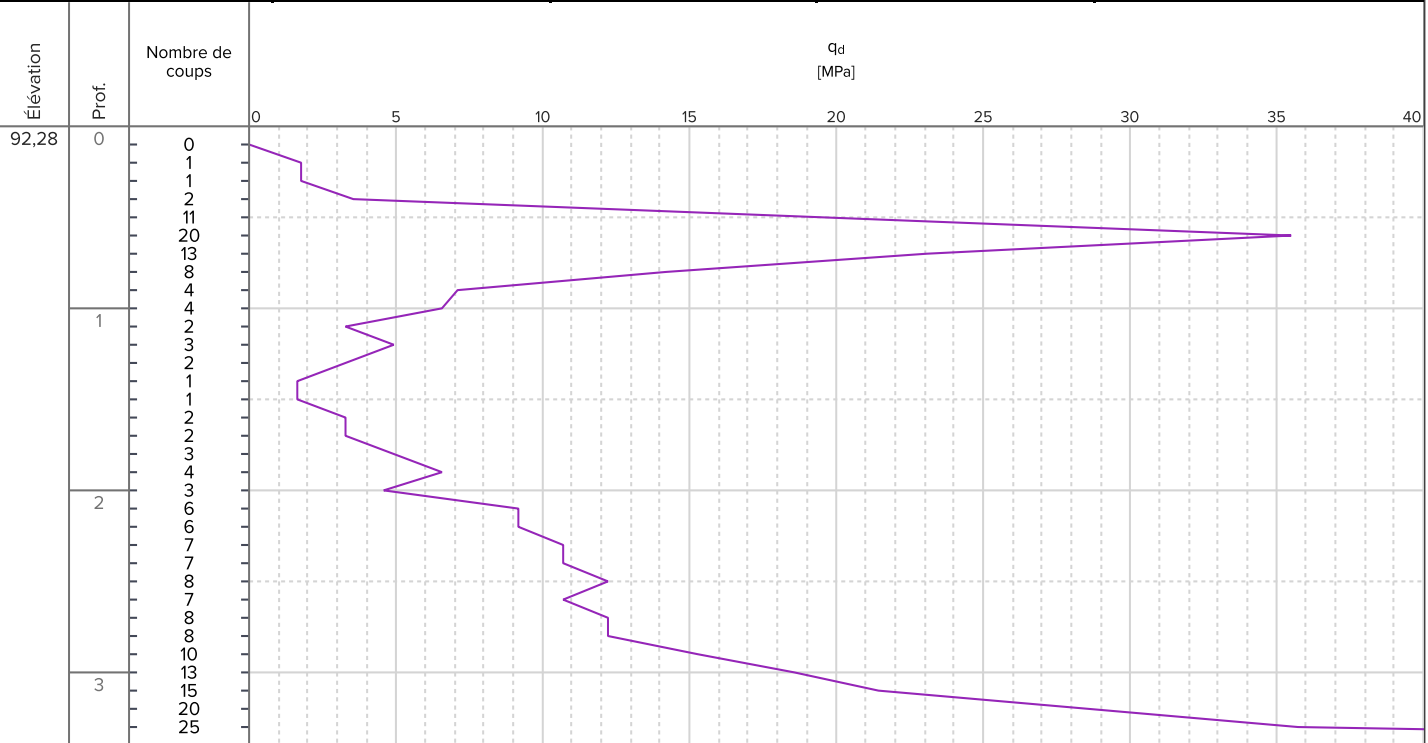
Refus

PD03	X	Y	Système de coordonnées		
	1148520,88	7273563,07	RGF93 / CC48		
	Élévation	Nivellement	Angle	Azimut	Prof. atteinte
	+92,28 m	NGF	-	-	3,4 m

Données	Type	Début	Fin	Machine	Opérateur
DPRB-PD3	Pénétromètre dynamique	28/01/2026	28/01/2026	M677	Leto

Type de pénétromètre	Facteur de correction
GEOTOOL	0,89

Hauteur de chute	Surface de pointe	Masse frappante	Masse accessoire	Masse de la tige
75,0 cm	20,0 cm ²	63,5 kg	4,88 kg	6,0 kg/m



Refus

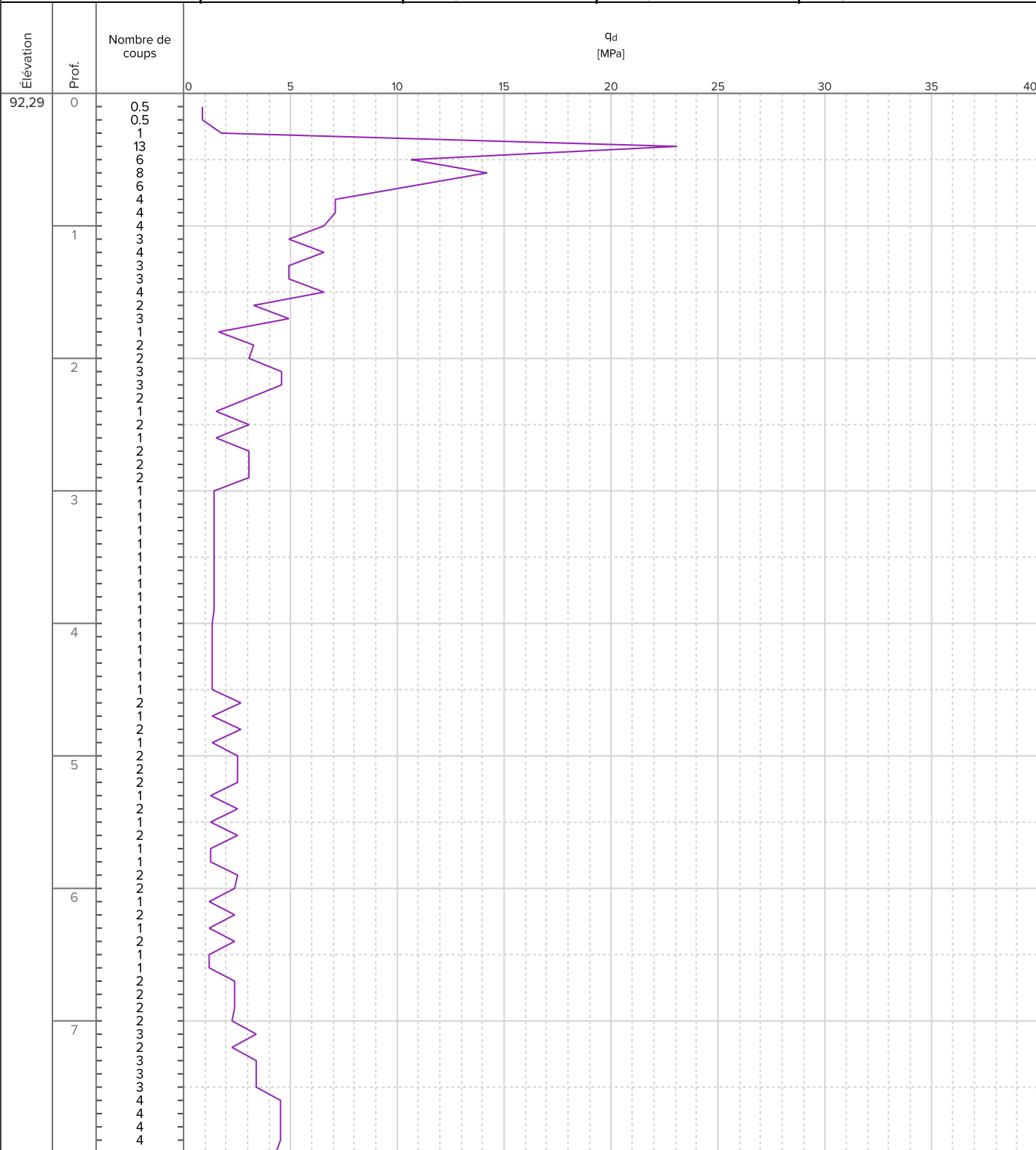
Refus

PD04	X	Y	Système de coordonnées		
	1148 516,88	7273 539,38	RGF93 / CC48		
	Élévation	Nivellement	Angle	Azimut	Prof. atteinte
	+92,29 m	NGF	-	-	8,0 m

Données	Type	Début	Fin	Machine	Opérateur
DPRB-PD4	Pénétrömètre dynamique	28/01/2026	28/01/2026	M677	Leto

Type de pénétrömètre	Facteur de correction
GEOTOOL	0,89

Hauteur de chute	Surface de pointe	Masse frappante	Masse accessoire	Masse de la tige
75,0 cm	20,0 cm ²	63,5 kg	4,88 kg	6,0 kg/m



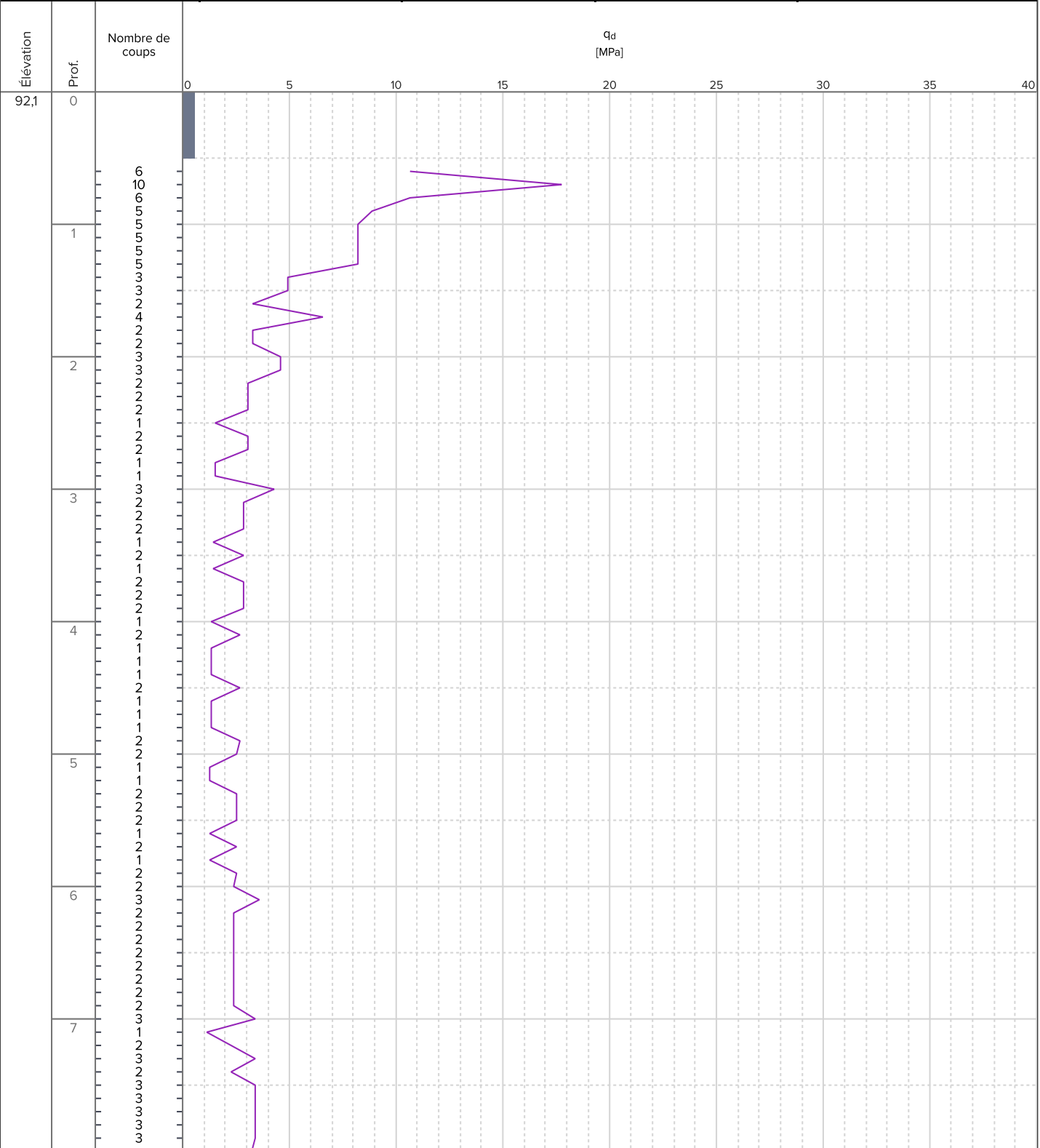
84,29	8
-------	---

PD05	X	Y	Système de coordonnées		
	1148 516,67	7273 497,39	RGF93 / CC48		
	Élévation	Nivellement	Angle	Azimut	Prof. atteinte
	+92,1 m	NGF	-	-	8,0 m

Données	Type	Début	Fin	Machine	Opérateur
DPRB-PD5	Pénétrömètre dynamique	28/01/2026	28/01/2026	M677	Leto

Type de pénétrömètre	Facteur de correction
GEOTOOL	0,89

Hauteur de chute	Surface de pointe	Masse frappante	Masse accessoire	Masse de la tige
75,0 cm	20,0 cm ²	63,5 kg	4,88 kg	6,0 kg/m



84,1	8
------	---

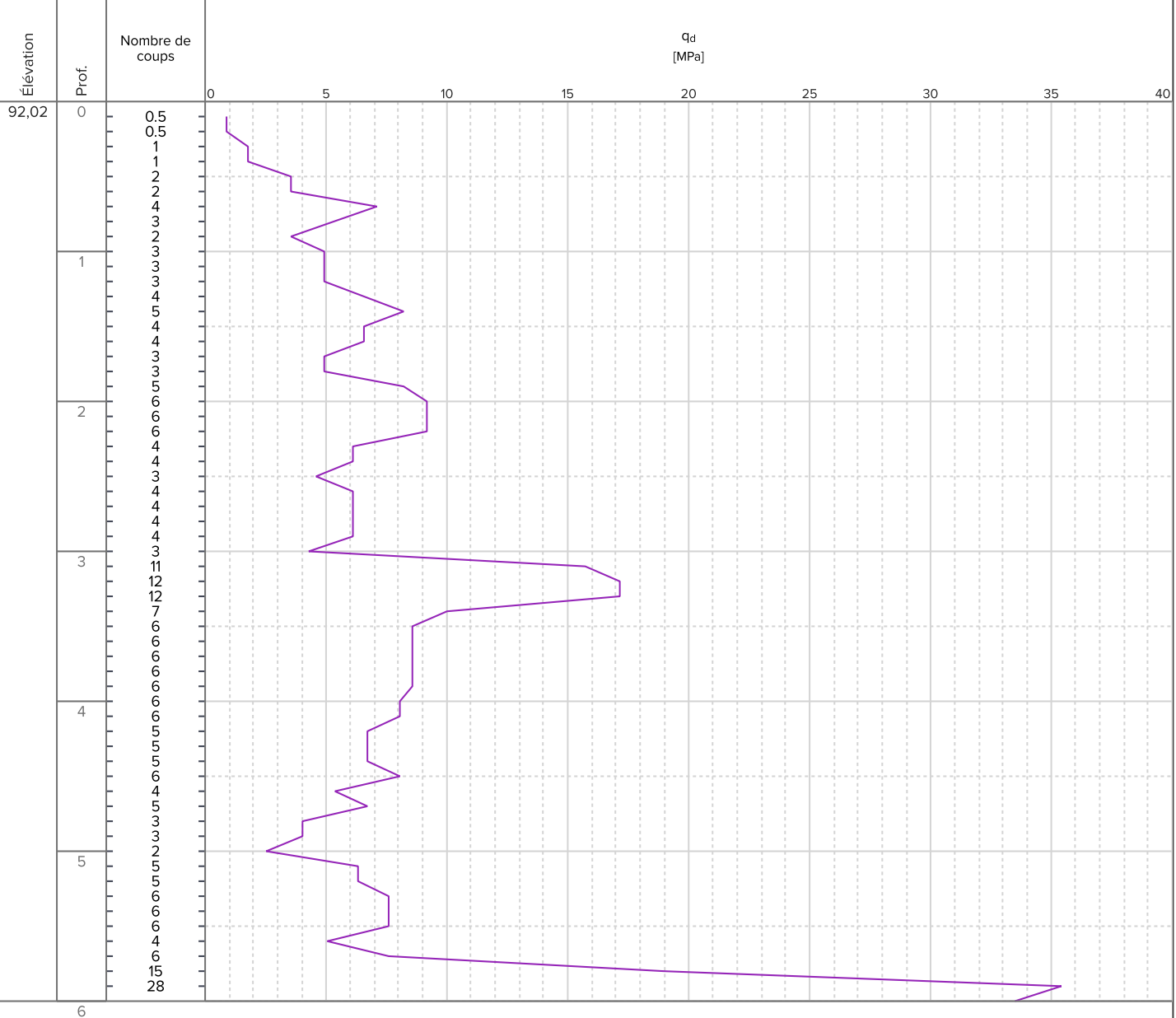
PD06	X		Y		Système de coordonnées								
	1148 614,52		7 273 460,39		RGF93 / CC48								
	Élévation		Nivellement		Angle	Azimut	Prof. atteinte						
	+92,21 m		NGF		-	-	2,4 m						
Données		Type		Début		Fin		Machine	Opérateur				
DPRB-PD6		Pénétromètre dynamique		28/01/2026		28/01/2026		M677	Leto				
Type de pénétromètre								Facteur de correction					
GEOTOOL								0,89					
Hauteur de chute		Surface de pointe		Masse frappante		Masse accessoire		Masse de la tige					
75,0 cm		20,0 cm ²		63,5 kg		4,88 kg		6,0 kg/m					
Élévation	Prof.	Nombre de coups	q _d [MPa]										
			92,21	0	0	5	10	15	20	25	30	35	40
				0									
				1									
				1									
				0.5									
				0.5									
				1									
				2									
				5									
				4									
				5									
				6									
				6									
				6									
				7									
				7									
				8									
				2	8								
		12											
		15											
		22											
Refus													
Refus													

PD07	X	Y	Système de coordonnées		
	1148 669,60	7 273 457,04	RGF93 / CC48		
	Élévation	Nivellement	Angle	Azimet	Prof. atteinte
	+92,02 m	NGF	-	-	6,0 m

Données	Type	Début	Fin	Machine	Opérateur
DPRB-PD7	Pénétromètre dynamique	28/01/2026	28/01/2026	M677	Leto

Type de pénétromètre	Facteur de correction
GEOTOOL	0,89

Hauteur de chute	Surface de pointe	Masse frappante	Masse accessoire	Masse de la tige
75,0 cm	20,0 cm ²	63,5 kg	4,88 kg	6,0 kg/m

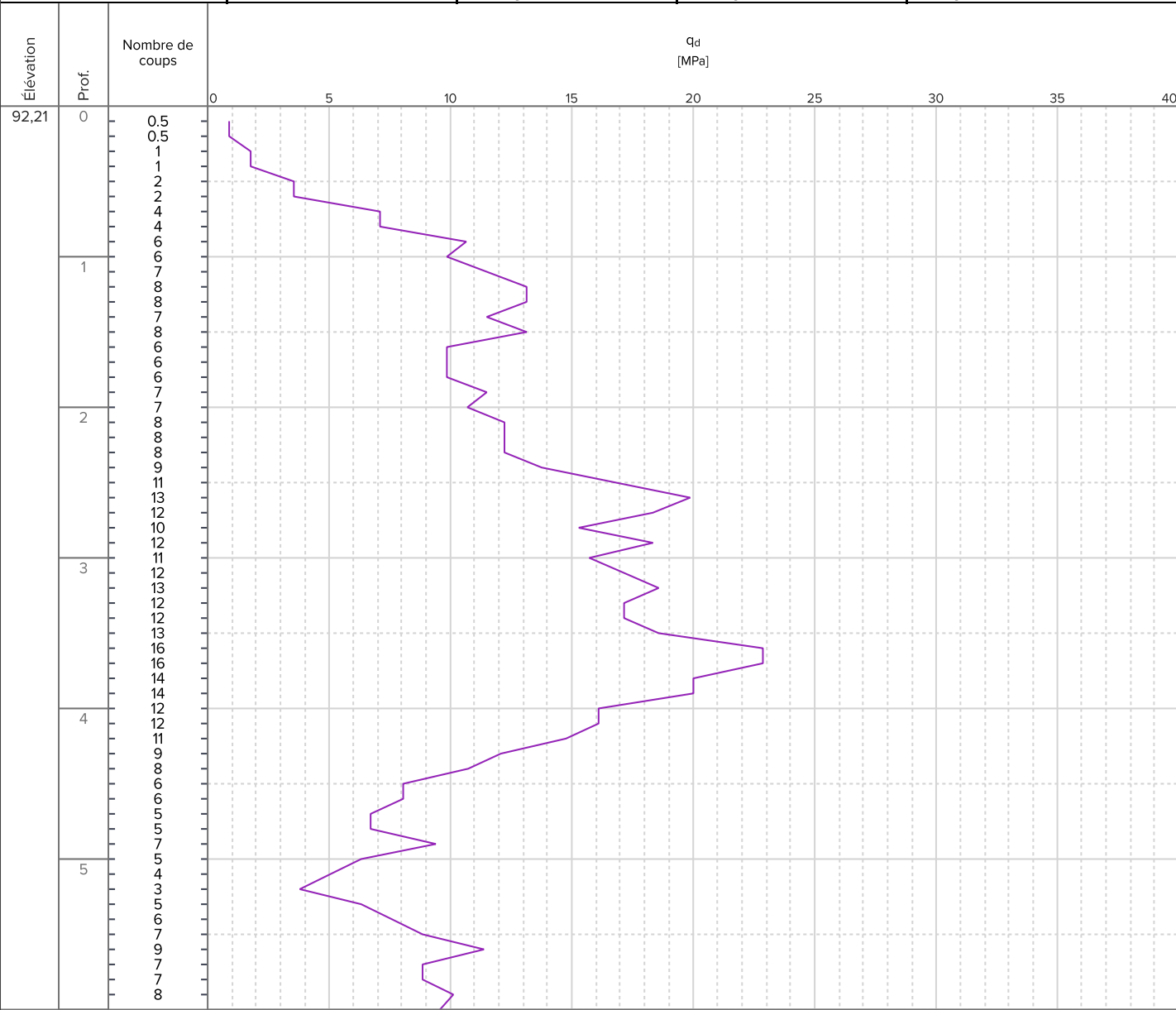


PD08	X	Y	Système de coordonnées		
	1148 746,93	7 273 457,48	RGF93 / CC48		
	Élévation	Nivellement	Angle	Azimet	Prof. atteinte
	+92,21 m	NGF	-	-	6,0 m

Données	Type	Début	Fin	Machine	Opérateur
DPRB-PD8	Pénétrömètre dynamique	27/01/2026	27/01/2026	M677	Leto

Type de pénétrömètre	Facteur de correction
GEOTOOL	0,89

Hauteur de chute	Surface de pointe	Masse frappante	Masse accessoire	Masse de la tige
75,0 cm	20,0 cm ²	63,5 kg	4,88 kg	6,0 kg/m

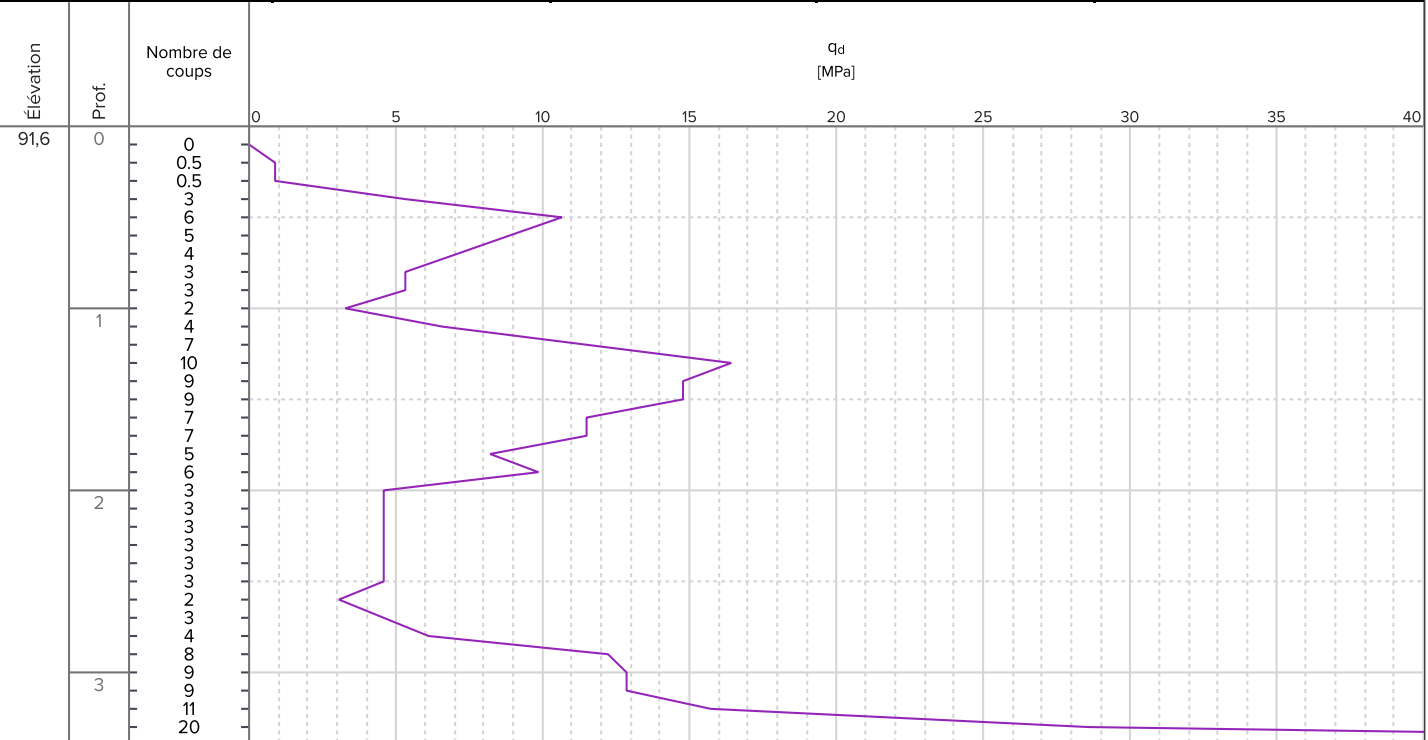


PD09	X	Y	Système de coordonnées		
	1148844,60	7273462,54	RGF93 / CC48		
	Élévation	Nivellement	Angle	Azimut	Prof. atteinte
	+91,6 m	NGF	-	-	3,4 m

Données	Type	Début	Fin	Machine	Opérateur
DPRB-PD9	Pénétrömètre dynamique	28/01/2026	28/01/2026	M677	Leto

Type de pénétrömètre	Facteur de correction
GEOTOOL	0,89

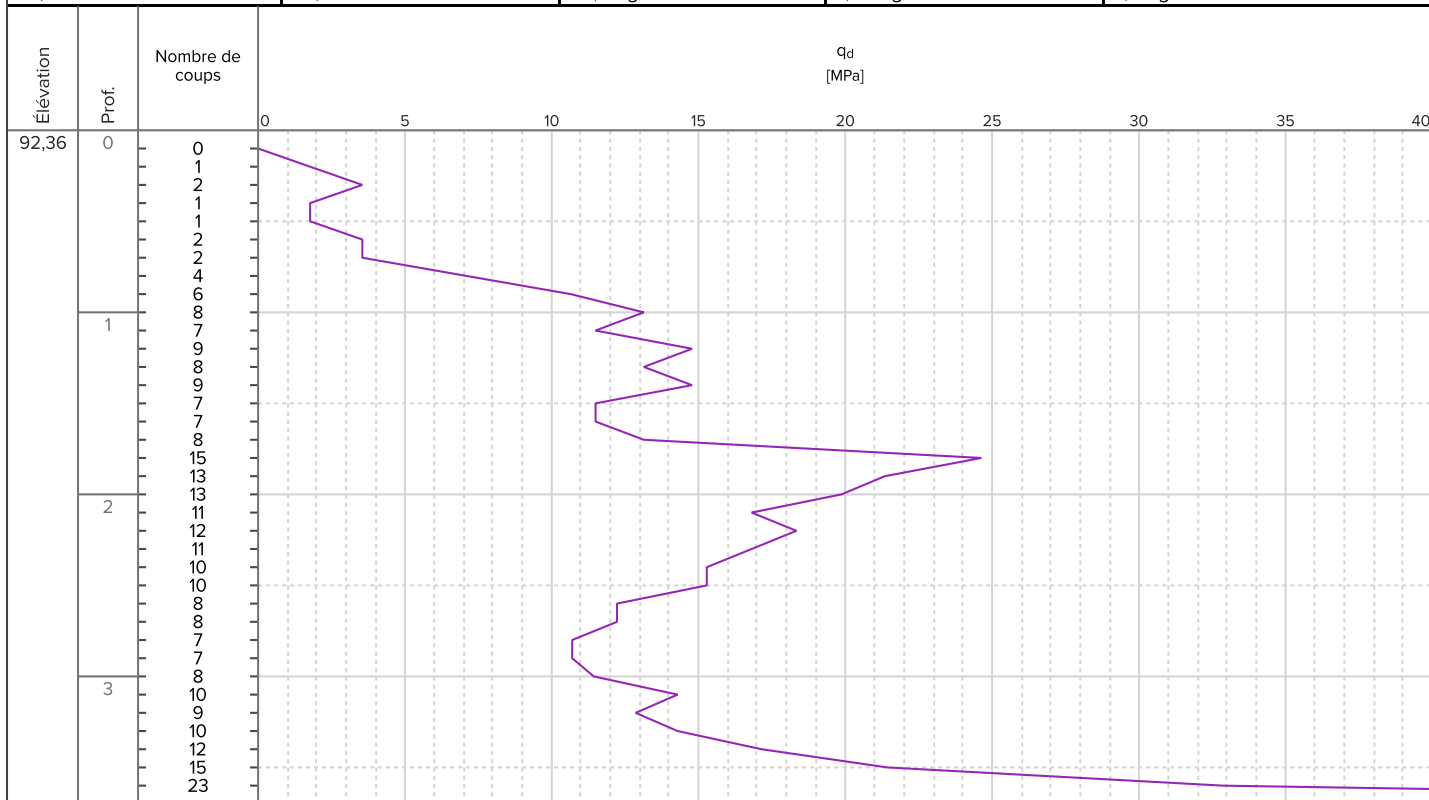
Hauteur de chute	Surface de pointe	Masse frappante	Masse accessoire	Masse de la tige
75,0 cm	20,0 cm ²	63,5 kg	4,88 kg	6,0 kg/m



Refus

Refus

PD10	X	Y	Système de coordonnées			
	1148 517,79	7 273 444,08	RGF93 / CC48			
	Élévation	Nivellement	Angle	Azimut	Prof. atteinte	
	+92,36 m	NGF	-	-	3,7 m	
Données	Type	Début	Fin	Machine	Opérateur	
DPRB-PD10	Pénétromètre dynamique	28/01/2026	28/01/2026	M677	Leto	
Type de pénétromètre					Facteur de correction	
GEOTOOL					0,89	
Hauteur de chute		Surface de pointe	Masse frappante	Masse accessoire	Masse de la tige	
75,0 cm		20,0 cm ²	63,5 kg	4,88 kg	6,0 kg/m	



Refus

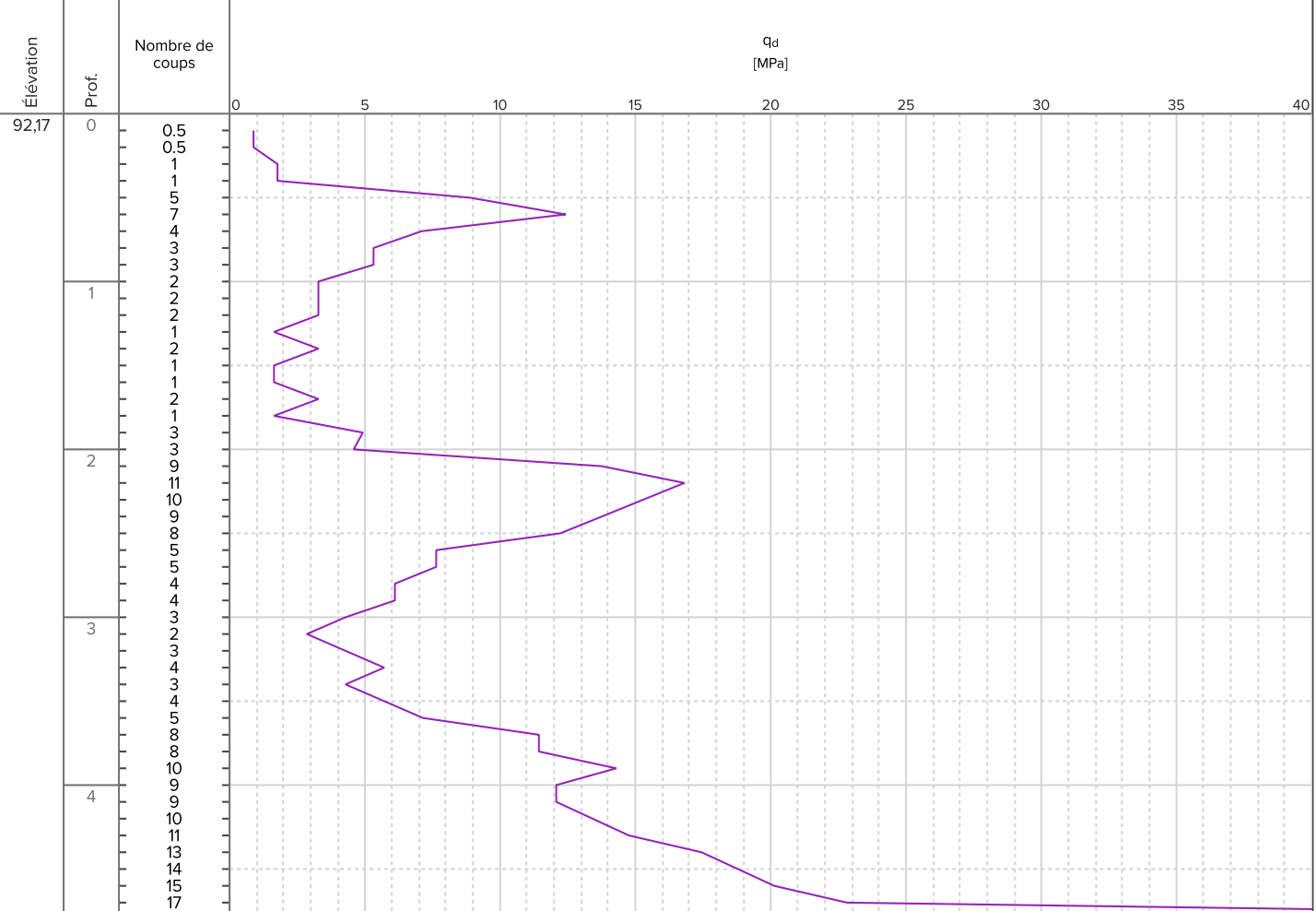
Refus

PD11	X	Y	Système de coordonnées		
	1148 514,51	7273 403,25	RGF93 / CC48		
	Élévation	Nivellement	Angle	Azimut	Prof. atteinte
	+92,17 m	NGF	-	-	4,8 m

Données	Type	Début	Fin	Machine	Opérateur
DPRB-PD11	Pénétrömètre dynamique	28/01/2026	28/01/2026	M677	Leto

Type de pénétrömètre	Facteur de correction
GEOTOOL	0,89

Hauteur de chute	Surface de pointe	Masse frappante	Masse accessoire	Masse de la tige
75,0 cm	20,0 cm ²	63,5 kg	4,88 kg	6,0 kg/m



Refus

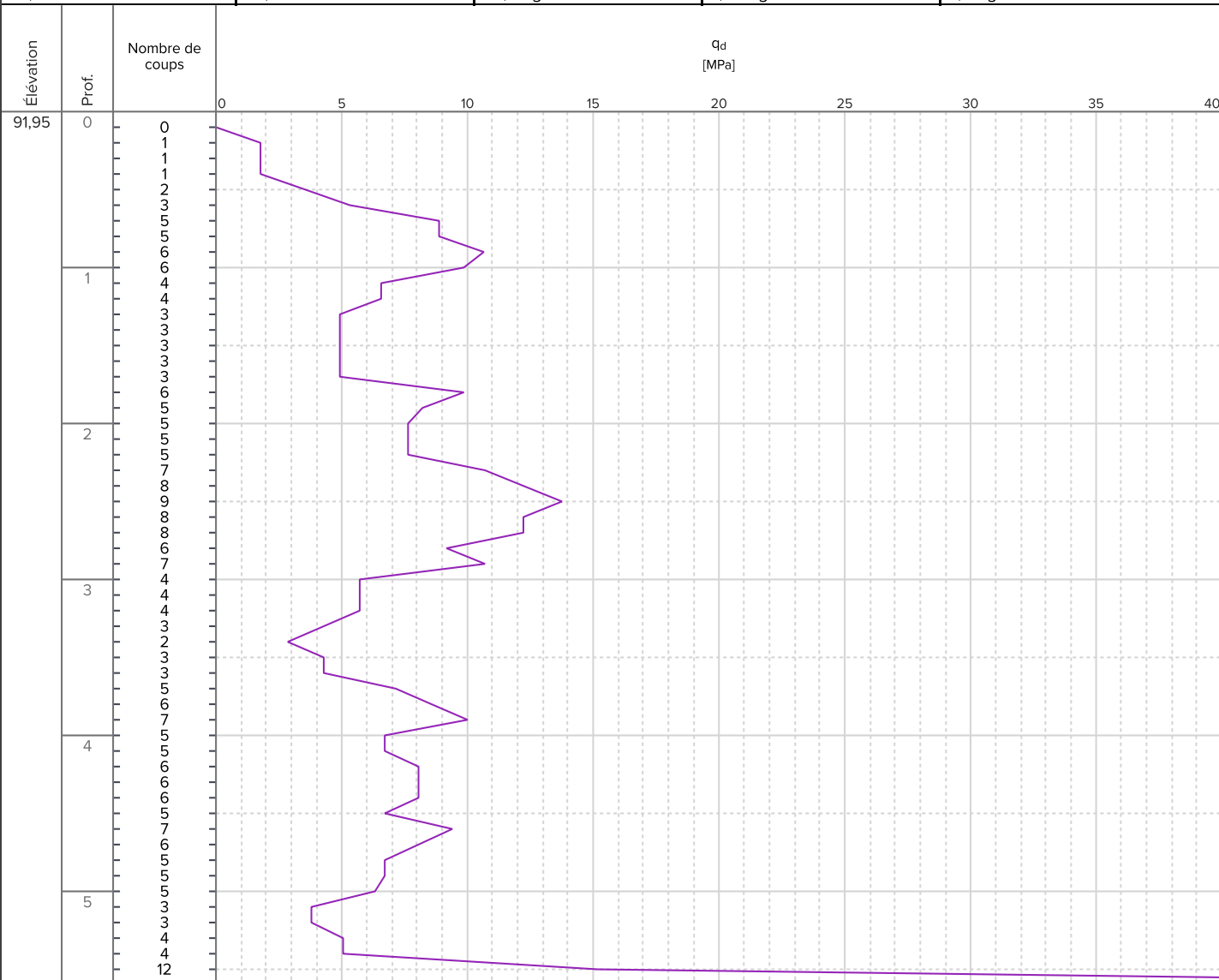
Refus

PD12	X	Y	Système de coordonnées		
	1148 501,32	7 273 347,00	RGF93 / CC48		
	Élévation	Nivellement	Angle	Azimut	Prof. atteinte
	+91,95 m	NGF	-	-	5,6 m

Données	Type	Début	Fin	Machine	Opérateur
DPRB-PD12	Pénétrömètre dynamique	27/01/2026	27/01/2026	M677	Leto

Type de pénétrömètre	Facteur de correction
GEOTOOL	0,89

Hauteur de chute	Surface de pointe	Masse frappante	Masse accessoire	Masse de la tige
75,0 cm	20,0 cm ²	63,5 kg	4,88 kg	6,0 kg/m

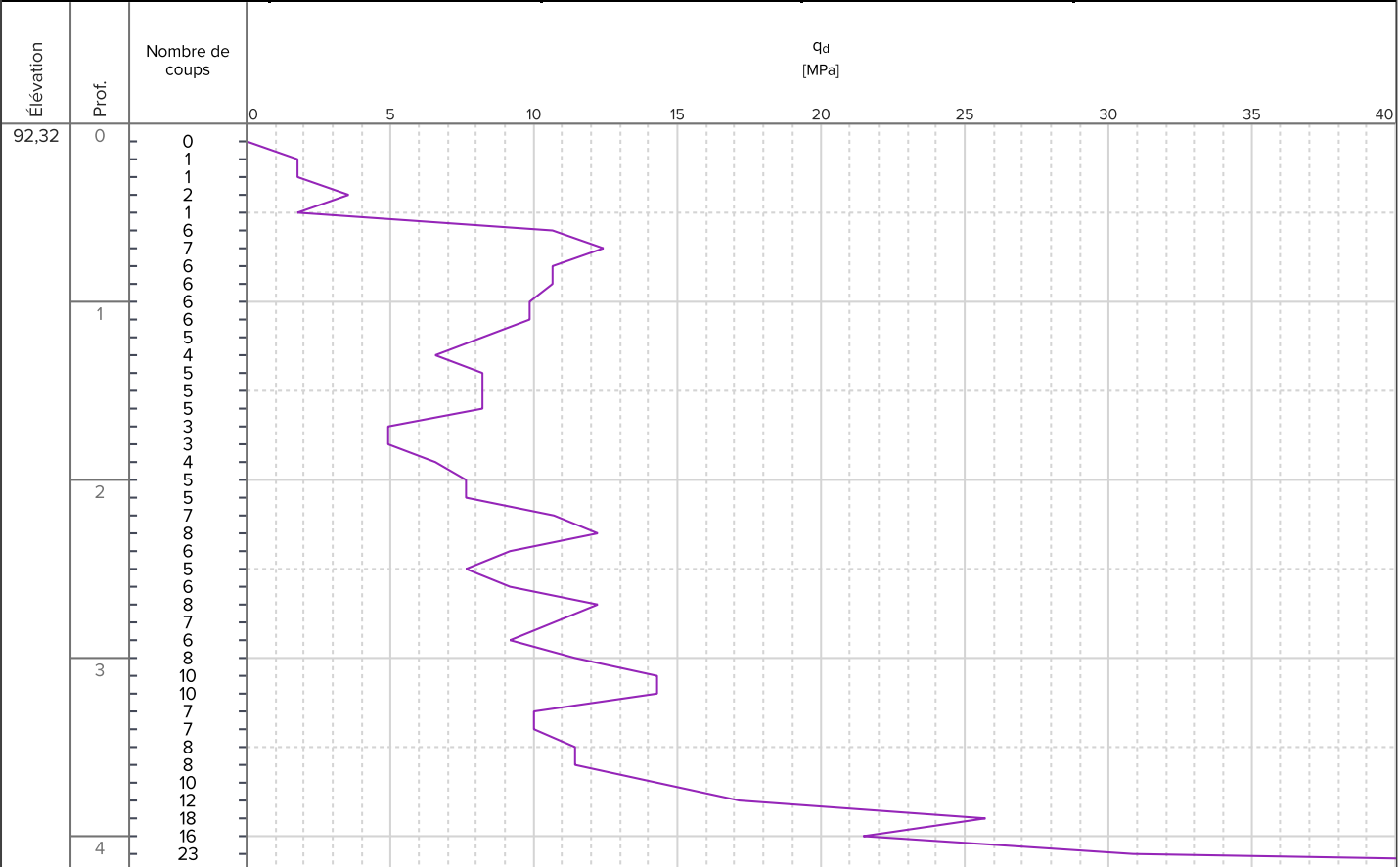


PD13	X	Y	Système de coordonnées		
	1148 630,98	7 273 364,11	RGF93 / CC48		
	Élévation	Nivellement	Angle	Azimet	Prof. atteinte
	+92,32 m	NGF	-	-	4,2 m

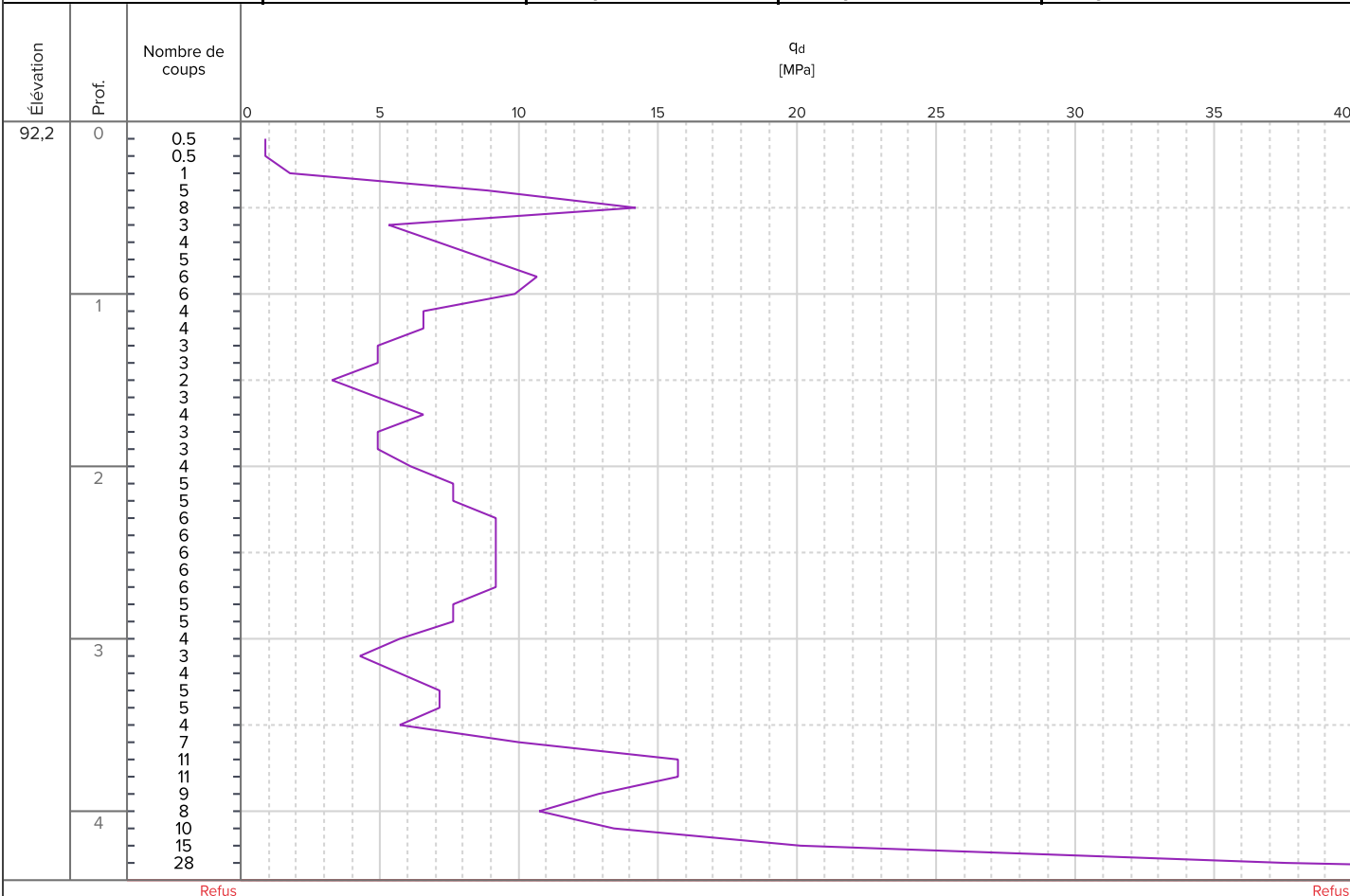
Données	Type	Début	Fin	Machine	Opérateur
DPRB-PD13	Pénétrömètre dynamique	27/01/2026	27/01/2026	M677	Leto

Type de pénétrömètre	Facteur de correction
GEOTOOL	0,89

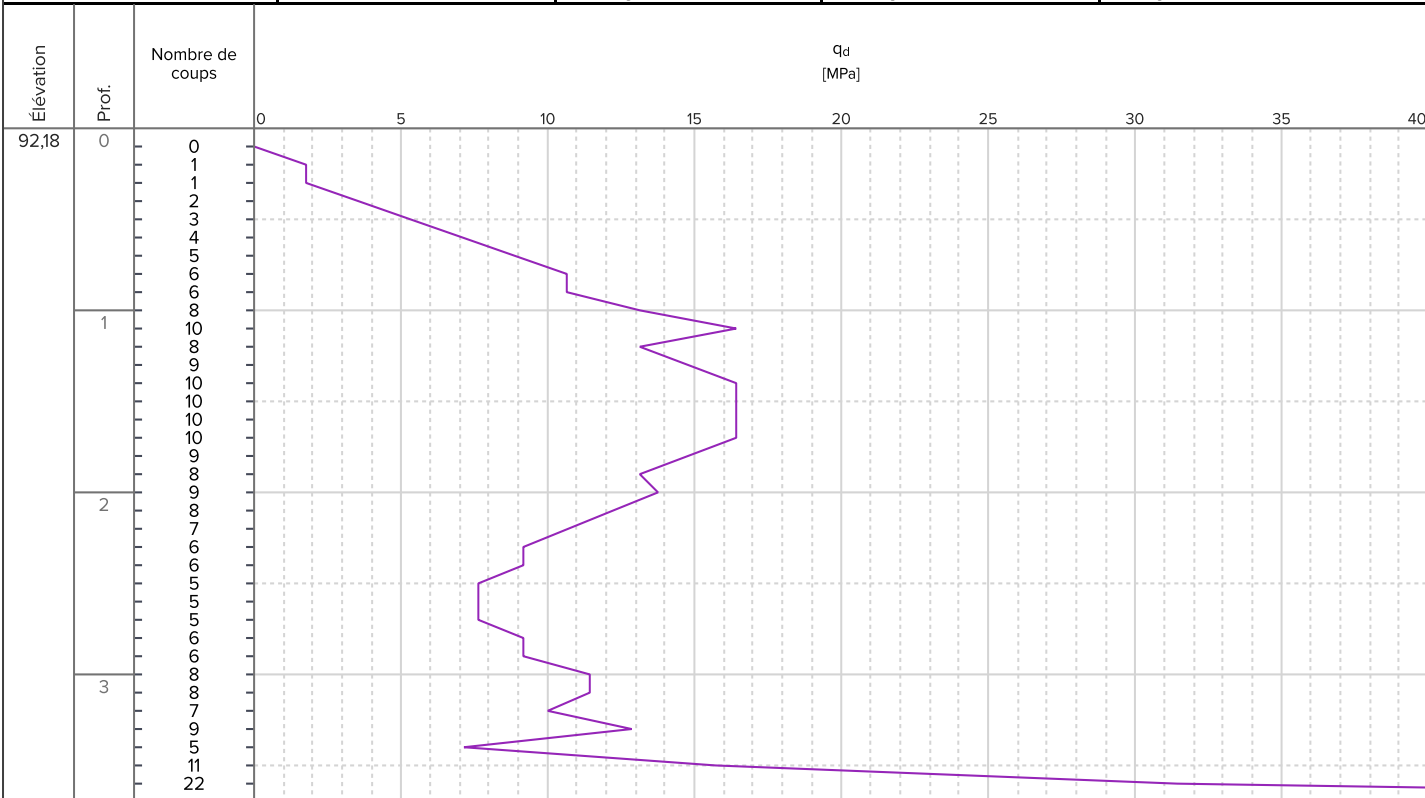
Hauteur de chute	Surface de pointe	Masse frappante	Masse accessoire	Masse de la tige
75,0 cm	20,0 cm ²	63,5 kg	4,88 kg	6,0 kg/m



PD14	X	Y	Système de coordonnées		
	1148 660,47	7 273 368,10	RGF93 / CC48		
	Élévation	Nivellement	Angle	Azimut	Prof. atteinte
	+92,2 m	NGF	-	-	4,4 m
Données	Type	Début	Fin	Machine	Opérateur
DPRB-PD14	Pénétrromètre dynamique	27/01/2026	27/01/2026	M677	Leto
Type de pénétrromètre				Facteur de correction	
GEOTOOL				0,89	
Hauteur de chute		Surface de pointe	Masse frappante	Masse accessoire	Masse de la tige
75,0 cm		20,0 cm ²	63,5 kg	4,88 kg	6,0 kg/m



PD15	X	Y	Système de coordonnées		
	1148 697,93	7 273 369,74	RGF93 / CC48		
	Élévation	Nivellement	Angle	Azimut	Prof. atteinte
	+92,18 m	NGF	-	-	3,7 m
Données	Type	Début	Fin	Machine	Opérateur
DPRB-PD15	Pénétromètre dynamique	27/01/2026	27/01/2026	M677	Leto
Type de pénétromètre				Facteur de correction	
GEOTOOL				0,89	
Hauteur de chute		Surface de pointe	Masse frappante	Masse accessoire	Masse de la tige
75,0 cm		20,0 cm ²	63,5 kg	4,88 kg	6,0 kg/m



Refus

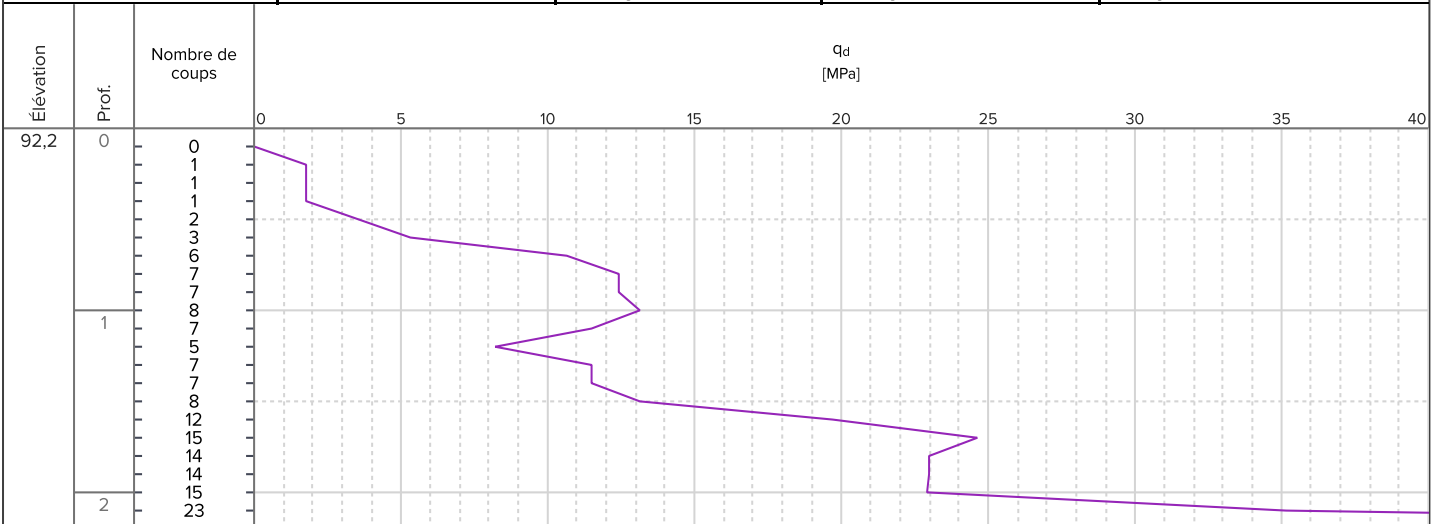
Refus

PD16	X	Y	Système de coordonnées		
	1148 746,31	7 273 412,75	RGF93 / CC48		
	Élévation	Nivellement	Angle	Azimut	Prof. atteinte
	+92,2 m	NGF	-	-	2,2 m

Données	Type	Début	Fin	Machine	Opérateur
DPRB-PD16	Pénétromètre dynamique	27/01/2026	27/01/2026	M677	Leto

Type de pénétromètre	Facteur de correction
GEOTOOL	0,89

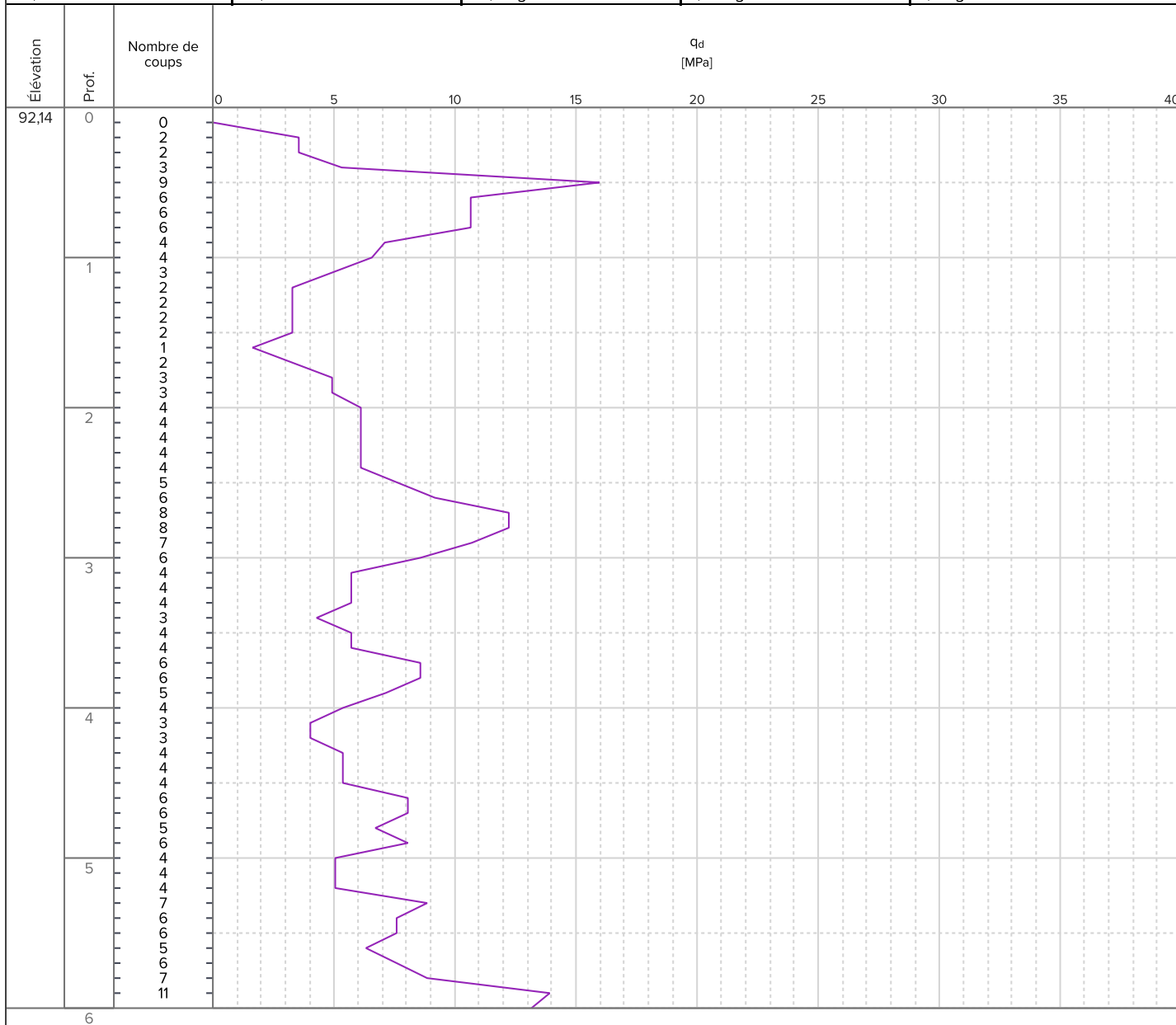
Hauteur de chute	Surface de pointe	Masse frappante	Masse accessoire	Masse de la tige
75,0 cm	20,0 cm ²	63,5 kg	4,88 kg	6,0 kg/m



Refus

Refus

PD17	X		Y		Système de coordonnées			
	1148 611,98		7 273 495,80		RGF93 / CC48			
	Élévation		Nivellement		Angle	Azimut	Prof. atteinte	
	+92,14 m		NGF		-	-	6,0 m	
Données	Type		Début		Fin		Machine	Opérateur
DPRB-PD17	Pénétromètre dynamique		26/01/2026		26/01/2026		M677	Leto
Type de pénétromètre							Facteur de correction	
GEOTOOL							0,89	
Hauteur de chute		Surface de pointe		Masse frappante		Masse accessoire		Masses de la tige
75,0 cm		20,0 cm ²		63,5 kg		4,88 kg		6,0 kg/m

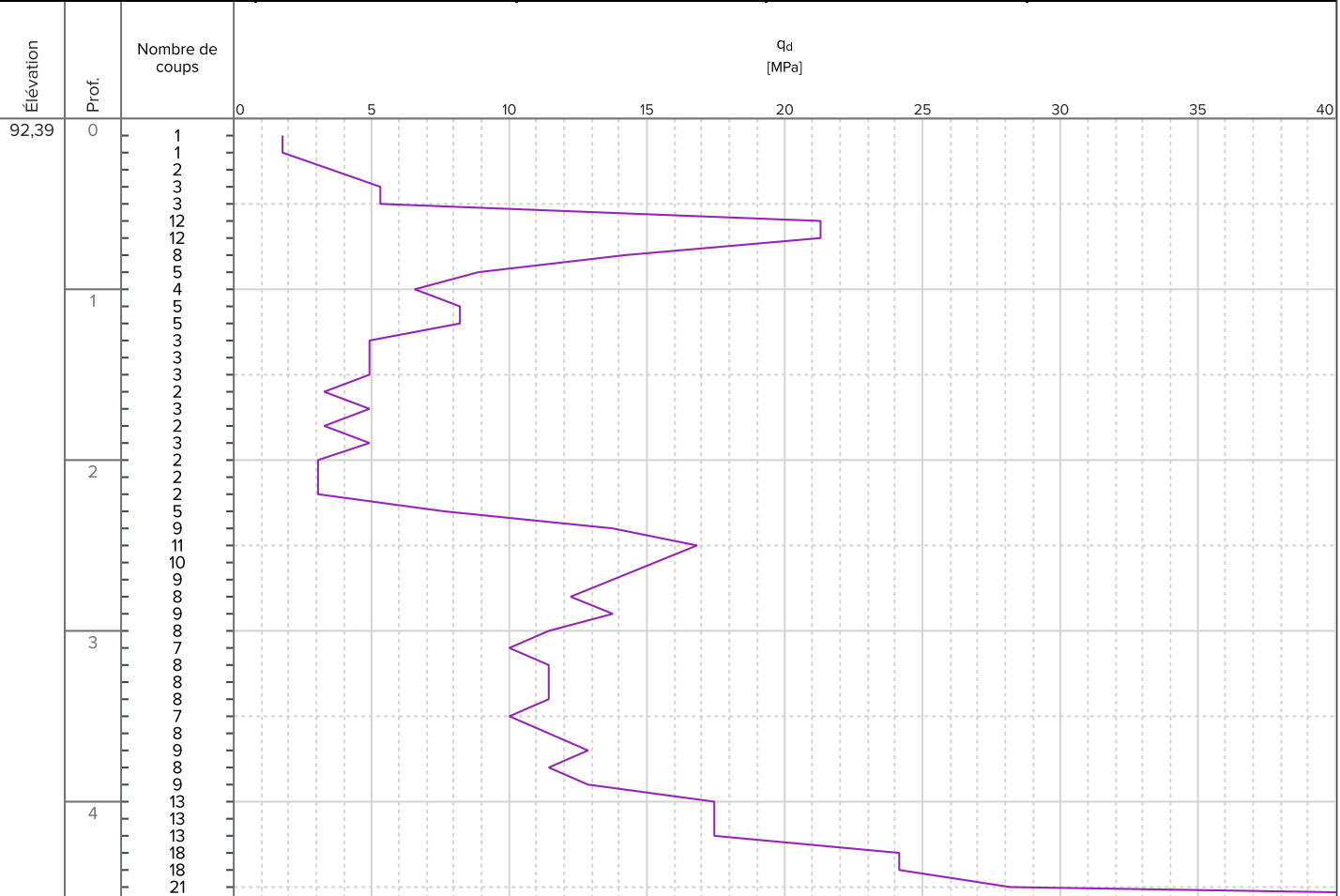


PD18	X	Y	Système de coordonnées		
	1148 522,33	7 273 590,93	RGF93 / CC48		
	Élévation	Nivellement	Angle	Azimut	Prof. atteinte
	+92,39 m	NGF	-	-	4,6 m

Données	Type	Début	Fin	Machine	Opérateur
DPRB-PD18	Pénétrromètre dynamique	28/01/2026	28/01/2026	M677	Leto

Type de pénétrromètre	Facteur de correction
GEOTOOL	0,89

Hauteur de chute	Surface de pointe	Masse frappante	Masse accessoire	Masse de la tige
75,0 cm	20,0 cm ²	63,5 kg	4,88 kg	6,0 kg/m



Refus

ANNEXE 4 – ANALYSES LABORATOIRE

AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl



GINGER CEBTP (56)
GINGER CEBTP - Agence de Vannes
13 RUE CAMILLE CLAUDEL
56890 PLESCOP
FRANCE

N° de client: 35010161

RAPPORT D'ANALYSE 1667355 OVA1.QO010.0001 BREST OVA1.Q.0142-S

Date: 20.02.2026

Commande	1667355 Solide / Eluat
Client	35010161 GINGER CEBTP (56)
Date de validation	13.02.2026
Prélèvement par	Client*)

Madame, Monsieur,

Nous avons le plaisir de vous adresser ci-joint le rapport définitif des analyses chimiques provenant du laboratoire pour votre dossier en référence.

Nous signalons que le certificat d'analyses ne pourra être reproduit que dans sa totalité. Les annexes éventuelles font partie du rapport.

Nous vous informons que seules les conditions générales de AL-West, déposées à la Chambre du Commerce et de l'Industrie de Deventer, sont en vigueur.

Au cas où vous souhaiteriez recevoir des renseignements complémentaires, nous vous prions de prendre contact avec le service après-vente.

En vous remerciant pour la confiance que vous nous témoignez, nous vous prions d'agréer, Madame, Monsieur l'expression de nos sincères salutations.

Ce rapport d'analyse avec le numéro de commande 1667355 et la version du rapport d'analyse 1 contient l'analyse ou les analyses 671930-671931.

Respectueusement,

AL-West B.V. (AGROLAB GROUP), Melle Mylène Magnenet, Tél : +33 380680156
Chargée relation clientèle

Les paramètres réalisés par AL-West BV sont accrédités selon la norme EN ISO/IEC 17025:2017. Seuls les paramètres non accrédités et/ou externalisés sont marqués du symbole *).

AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

RAPPORT D'ANALYSE 1667355 OVA1.Q0010.0001 BREST OVA1.Q.0142-S

Date: 20.02.2026

Information sur l'échantillon

Numéro d'échantillon	Date de prélèvement	Nom d'échantillon
671930	sans objet	PM1 0.10/1.30
671931	sans objet	PM2 0.20/1.40

Prétraitement des échantillons

Paramètres	Unité	671930 PM1 0.10/1.30	671931 PM2 0.20/1.40
Masse échantillon total inférieure à 2 kg ⁴⁾	kg	0,65 ¹⁾	0,59 ¹⁾
Broyeur à mâchoires		++ ^{1),2)}	++ ^{1),2)}
Matière sèche	%	83,6 ¹⁾	80,7 ¹⁾
Prétraitement de l'échantillon		++ ^{1),2)}	++ ^{1),2)}

Lixiviation

Paramètres	Unité	671930 PM1 0.10/1.30	671931 PM2 0.20/1.40
Fraction >4mm (EN12457-2)	%	24,8 ¹⁾	23,7 ¹⁾
Masse brute Mh pour lixiviation ^{*)}	g	110 ¹⁾	110 ¹⁾
Lixiviation (EN 12457-2)		++ ^{1),2)}	++ ^{1),2)}
Volume de lixiviant L ajouté pour l'extraction	ml	900 ¹⁾	900 ¹⁾

Analyses Physico-chimiques

Paramètres	Unité	671930 PM1 0.10/1.30	671931 PM2 0.20/1.40
pH-H2O		6,4 ¹⁾	5,4 ¹⁾
COT Carbone Organique Total	mg/kg MS	3300	<1000 ³⁾

Prétraitement pour analyses des métaux

Paramètres	Unité	671930 PM1 0.10/1.30	671931 PM2 0.20/1.40
Minéralisation à l'eau régale		++ ^{1),2)}	++ ^{1),2)}

Métaux

Paramètres	Unité	671930 PM1 0.10/1.30	671931 PM2 0.20/1.40
Antimoine (Sb)	mg/kg MS	<0,5 ³⁾	1,0
Arsenic (As)	mg/kg MS	21	11
Baryum (Ba)	mg/kg MS	61	100
Cadmium (Cd)	mg/kg MS	0,2	0,2
Chrome (Cr)	mg/kg MS	52	150
Cuivre (Cu)	mg/kg MS	37	53
Mercure (Hg)	mg/kg MS	0,06	<0,05 ³⁾
Molybdène (Mo)	mg/kg MS	<1,0 ³⁾	<1,0 ³⁾
Nickel (Ni)	mg/kg MS	37	83
Plomb (Pb)	mg/kg MS	40	16
Sélénium (Se)	mg/kg MS	<1,0 ³⁾	<1,0 ³⁾
Zinc (Zn)	mg/kg MS	110	88

Les paramètres réalisés par AL-West BV sont accrédités selon la norme EN ISO/IEC 17025:2017. Seuls les paramètres non accrédités et/ou externalisés sont marqués du symbole *).

**RAPPORT D'ANALYSE 1667355 OVA1.QO010.0001 BREST OVA1.Q.0142-S****Date: 20.02.2026****Information sur l'échantillon**

Numéro d'échantillon	Date de prélèvement	Nom d'échantillon
671930	sans objet	PM1 0.10/1.30
671931	sans objet	PM2 0.20/1.40

Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (ISO)

Paramètres	Unité	671930	671931
		PM1 0.10/1.30	PM2 0.20/1.40
Naphtalène	mg/kg MS	<0,050 ³⁾	<0,050 ³⁾
Acénaphthylène	mg/kg MS	<0,050 ³⁾	<0,050 ³⁾
Acénaphthène	mg/kg MS	<0,050 ³⁾	<0,050 ³⁾
Fluorène	mg/kg MS	<0,050 ³⁾	<0,050 ³⁾
Phénanthrène	mg/kg MS	<0,050 ³⁾	<0,050 ³⁾
Anthracène	mg/kg MS	<0,050 ³⁾	<0,050 ³⁾
Fluoranthène	mg/kg MS	<0,050 ³⁾	<0,050 ³⁾
Pyrène	mg/kg MS	<0,050 ³⁾	<0,050 ³⁾
Benzo(a)anthracène	mg/kg MS	<0,050 ³⁾	<0,050 ³⁾
Chrysène	mg/kg MS	<0,050 ³⁾	<0,050 ³⁾
Benzo(b)fluoranthène	mg/kg MS	<0,050 ³⁾	<0,050 ³⁾
Benzo(k)fluoranthène	mg/kg MS	<0,050 ³⁾	<0,050 ³⁾
Benzo(a)pyrène	mg/kg MS	<0,050 ³⁾	<0,050 ³⁾
Dibenzo(a,h)anthracène	mg/kg MS	<0,050 ³⁾	<0,050 ³⁾
Benzo(g,h,i)pérylène	mg/kg MS	<0,050 ³⁾	<0,050 ³⁾
Indéno(1,2,3-cd)pyrène	mg/kg MS	<0,050 ³⁾	<0,050 ³⁾
HAP (6 Borneff) - somme	mg/kg MS	n.d.³⁾	n.d.³⁾
Somme HAP (VROM)	mg/kg MS	n.d.³⁾	n.d.³⁾
HAP (EPA) - somme	mg/kg MS	n.d.³⁾	n.d.³⁾

Composés aromatiques

Paramètres	Unité	671930	671931
		PM1 0.10/1.30	PM2 0.20/1.40
Benzène	mg/kg MS	<0,050 ³⁾	<0,050 ³⁾
Toluène	mg/kg MS	<0,050 ³⁾	<0,050 ³⁾
Ethylbenzène	mg/kg MS	<0,050 ³⁾	<0,050 ³⁾
m,p-Xylène	mg/kg MS	<0,10 ³⁾	<0,10 ³⁾
o-Xylène	mg/kg MS	<0,050 ³⁾	<0,050 ³⁾
Somme Xylènes	mg/kg MS	n.d.³⁾	n.d.³⁾
BTEX total^{*)}	mg/kg MS	n.d.³⁾	n.d.³⁾

Hydrocarbures totaux (ISO)

Paramètres	Unité	671930	671931
		PM1 0.10/1.30	PM2 0.20/1.40
Hydrocarbures totaux C10-C40	mg/kg MS	<20,0 ³⁾	<20,0 ³⁾
Fraction C10-C12 ^{*)}	mg/kg MS	<4,0 ³⁾	<4,0 ³⁾
Fraction C12-C16 ^{*)}	mg/kg MS	<4,0 ³⁾	<4,0 ³⁾
Fraction C16-C20 ^{*)}	mg/kg MS	<2,0 ³⁾	<2,0 ³⁾
Fraction C20-C24 ^{*)}	mg/kg MS	<2,0 ³⁾	<2,0 ³⁾
Fraction C24-C28 ^{*)}	mg/kg MS	<2,0 ³⁾	<2,0 ³⁾
Fraction C28-C32 ^{*)}	mg/kg MS	<2,0 ³⁾	<2,0 ³⁾

Les paramètres réalisés par AL-West BV sont accrédités selon la norme EN ISO/IEC 17025:2017. Seuls les paramètres non accrédités et/ou externalisés sont marqués du symbole *).

AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

RAPPORT D'ANALYSE 1667355 OVA1.QO010.0001 BREST OVA1.Q.0142-S

Date: 20.02.2026

Information sur l'échantillon

Numéro d'échantillon	Date de prélèvement	Nom d'échantillon
671930	sans objet	PM1 0.10/1.30
671931	sans objet	PM2 0.20/1.40

Paramètres	Unité	671930 PM1 0.10/1.30	671931 PM2 0.20/1.40
Fraction C32-C36 ^{*)}	mg/kg MS	<2,0 ³⁾	<2,0 ³⁾
Fraction C36-C40 ^{*)}	mg/kg MS	<2,0 ³⁾	<2,0 ³⁾

Polychlorobiphényles

Paramètres	Unité	671930 PM1 0.10/1.30	671931 PM2 0.20/1.40
PCB (28)	mg/kg MS	<0,001 ³⁾	<0,001 ³⁾
PCB (52)	mg/kg MS	<0,001 ³⁾	<0,001 ³⁾
PCB (101)	mg/kg MS	<0,001 ³⁾	<0,001 ³⁾
PCB (118)	mg/kg MS	<0,001 ³⁾	<0,001 ³⁾
PCB (138)	mg/kg MS	<0,001 ³⁾	<0,001 ³⁾
PCB (153)	mg/kg MS	<0,001 ³⁾	<0,001 ³⁾
PCB (180)	mg/kg MS	<0,001 ³⁾	<0,001 ³⁾
Somme 6 PCB	mg/kg MS	n.d.³⁾	n.d.³⁾
Somme 7 PCB (Ballschmitter)	mg/kg MS	n.d.³⁾	n.d.³⁾

Analyses sur éluat après lixiviation

Paramètres	Unité	671930 PM1 0.10/1.30	671931 PM2 0.20/1.40
L/S cumulé	ml/g	10,0 ¹⁾	10,0 ¹⁾
pH		7,1 ¹⁾	8,6 ¹⁾
Conductivité électrique	µS/cm	34,1 ¹⁾	23,7 ¹⁾
Température	°C	19,2 ¹⁾	19,7 ¹⁾

Calcul des Fractions solubles

Paramètres	Unité	671930 PM1 0.10/1.30	671931 PM2 0.20/1.40
Antimoine cumulé (var. L/S)	mg/kg MS	0 - 0,05	0 - 0,05
Arsenic cumulé (var. L/S)	mg/kg MS	0 - 0,05	0 - 0,05
Baryum cumulé (var. L/S)	mg/kg MS	0 - 0,1	0 - 0,1
COT cumulé (var. L/S)	mg/kg MS	0 - 100	0 - 100
Cadmium cumulé (var. L/S)	mg/kg MS	0 - 0,001	0 - 0,001
Chlorures cumulé (var. L/S)	mg/kg MS	0 - 10	16
Chrome cumulé (var. L/S)	mg/kg MS	0 - 0,02	0 - 0,02
Cuivre cumulé (var. L/S)	mg/kg MS	0 - 0,02	0 - 0,02
Fluorures cumulé (var. L/S)	mg/kg MS	0 - 1	0 - 1
Fraction soluble cumulé (var. L/S)	mg/kg MS	0 - 1000	0 - 1000
Indice phénol cumulé (var. L/S)	mg/kg MS	0 - 0,2	0 - 0,2
Mercure cumulé (var. L/S)	mg/kg MS	0 - 0,0003	0 - 0,0003
Molybdène cumulé (var. L/S)	mg/kg MS	0 - 0,05	0 - 0,05
Nickel cumulé (var. L/S)	mg/kg MS	0 - 0,05	0 - 0,05
Plomb cumulé (var. L/S)	mg/kg MS	0 - 0,05	0 - 0,05

Les paramètres réalisés par AL-West BV sont accrédités selon la norme EN ISO/IEC 17025:2017. Seuls les paramètres non accrédités et/ou externalisés sont marqués du symbole *).

AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl



AGROLAB GROUP

Your labs. Your service.

RAPPORT D'ANALYSE 1667355 OVA1.Q0010.0001 BREST OVA1.Q.0142-S

Date: 20.02.2026

Information sur l'échantillon

Numéro d'échantillon	Date de prélèvement	Nom d'échantillon
671930	sans objet	PM1 0.10/1.30
671931	sans objet	PM2 0.20/1.40

Paramètres	Unité	671930	671931
		PM1 0.10/1.30	PM2 0.20/1.40
Sulfates cumulé (var. L/S)	mg/kg MS	0 - 50	53
Sélénium cumulé (var. L/S)	mg/kg MS	0 - 0,05	0 - 0,05
Zinc cumulé (var. L/S)	mg/kg MS	0 - 0,02	0,17

Analyses Physico-chimiques sur éluat

Paramètres	Unité	671930	671931
		PM1 0.10/1.30	PM2 0.20/1.40
Résidu à sec	mg/l	<10 ^{1),3)}	<10 ^{1),3)}
Indice phénol	mg/l	<0,020 ^{1),3)}	<0,020 ^{1),3)}
Chlorures (Cl)	mg/l	<1,0 ^{1),3)}	1,6 ¹⁾
Fluorures (F)	mg/l	<0,1 ^{1),3)}	<0,1 ^{1),3)}
Sulfates (SO4)	mg/l	<5,0 ^{1),3)}	5,3 ¹⁾
COT	mg/l	<10 ^{1),3)}	<10 ^{1),3)}

Métaux sur éluat

Paramètres	Unité	671930	671931
		PM1 0.10/1.30	PM2 0.20/1.40
Baryum (Ba)	µg/l	<10 ^{1),3)}	<10 ^{1),3)}
Chrome (Cr)	µg/l	<2,0 ^{1),3)}	<2,0 ^{1),3)}
Mercur	µg/l	<0,03 ^{1),3)}	<0,03 ^{1),3)}
Molybdène (Mo)	µg/l	<5,0 ^{1),3)}	<5,0 ^{1),3)}
Sélénium (Se)	µg/l	<5,0 ^{1),3)}	<5,0 ^{1),3)}
Cuivre (Cu)	µg/l	<2,0 ^{1),3)}	<2,0 ^{1),3)}
Nickel (Ni)	µg/l	<5,0 ^{1),3)}	<5,0 ^{1),3)}
Antimoine (Sb)	µg/l	<5,0 ^{1),3)}	<5,0 ^{1),3)}
Zinc (Zn)	µg/l	<2,0 ^{1),3)}	17 ¹⁾
Arsenic (As)	µg/l	<5,0 ^{1),3)}	<5,0 ^{1),3)}
Cadmium (Cd)	µg/l	<0,1 ^{1),3)}	<0,1 ^{1),3)}
Plomb (Pb)	µg/l	<5,0 ^{1),3)}	<5,0 ^{1),3)}

Les incertitudes de mesure spécifiques aux paramètres et les informations sur la méthode de détermination sont disponibles sur demande, si les résultats communiqués sont supérieurs à la limite de quantification spécifique au paramètre. Les critères de performance minimaux des méthodes appliquées sont généralement basés selon la Directive 2009/90/CE de la Commission Européenne en ce qui concerne l'incertitude de mesure.

¹⁾ Tous les résultats obtenus à partir de l'analyse de la matière solide sont basés sur la matière sèche (MS), à l'exception des paramètres marqués du signe ¹⁾ qui sont basés sur l'échantillon brut (EB).

²⁾ "++" Signifie que le traitement requis a été effectué en laboratoire.

³⁾ Explication : "<" ou "n.d." indiquent que la concentration de l'analyte est inférieure à la limite de quantification (LQ).

⁴⁾ Des différences sont notées par rapport aux lignes directrices si moins de 2 kg d'échantillon ont été livrés

Début de l'analyse : 13.02.2026

Fin de l'analyse : 20.02.2026

Les résultats portent exclusivement sur les échantillons analysés. Si le laboratoire n'est pas responsable de l'échantillonnage, les résultats correspondent à l'échantillon tel qu'il a été reçu. Le laboratoire n'est pas responsable des informations fournies par le client. Les informations du

Les paramètres réalisés par AL-West BV sont accrédités selon la norme EN ISO/IEC 17025:2017. Seuls les paramètres non accrédités et/ou externalisés sont marqués du symbole *).

AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

RAPPORT D'ANALYSE 1667355 OVA1.QO010.0001 BREST OVA1.Q.0142-S

Date: 20.02.2026

client, le cas échéant, présentées dans le présent rapport d'analyse ne sont pas soumises à l'accréditation du laboratoire et peuvent affecter la validité des résultats d'essai. La reproduction d'extraits de ce rapport sans notre autorisation écrite n'est pas autorisée. En cas de déclaration de conformité, l'approche discrète est utilisée comme règle de décision. Cela signifie que l'incertitude de mesure n'est pas prise en compte pour l'établissement de la déclaration de conformité à une spécification ou à une norme.

AL-West B.V. (AGROLAB GROUP), Melle Mylène Magnenet, Tél : +33 380680156

Chargée relation clientèle

Liste des méthodes

Conforme a NF ISO 10390 (sol et sédiment)	pH-H2O
conforme EN 16192 (2011)	COT
conforme ISO 10694 (2008)	COT Carbone Organique Total
conforme NEN-EN 16192 (2011)	Indice phénol
Conforme à EN-ISO 17294-2	Baryum (Ba) [µg/l] • Chrome (Cr) [µg/l] • Molybdène (Mo) [µg/l] • Sélénium (Se) [µg/l] • Cuivre (Cu) [µg/l] • Nickel (Ni) [µg/l] • Antimoine (Sb) [µg/l] • Zinc (Zn) [µg/l] • Arsenic (As) [µg/l] • Cadmium (Cd) [µg/l] • Plomb (Pb) [µg/l]
Conforme à ISO 10359-1, conforme à EN 16192	Fluorures (F)
conforme à NEN 6950 (digestion conf. à NEN 6961/NEN-EN-ISO 54321, mesure conforme à NEN-ISO 16772)	Mercuré (Hg)
Conforme à NEN-EN 16179	Prétraitement de l'échantillon
Conforme à NEN-ISO 15923-1, équivalent à NEN-EN 16192	Chlorures (Cl) • Sulfates (SO4)
Equivalent à NF EN 15216	Résidu à sec
ISO 16703	Hydrocarbures totaux C10-C40
ISO 16703*)	Fraction C10-C12*) • Fraction C12-C16*) • Fraction C16-C20*) • Fraction C20-C24*) • Fraction C24-C28*) • Fraction C28-C32*) • Fraction C32-C36*) • Fraction C36-C40*)
ISO 22155	Benzène • Toluène • Ethylbenzène • m,p-Xylène • o-Xylène • Somme Xylènes
ISO 22155*)	BTEX total*)
Minéralisation conforme à NEN-EN-ISO 54321, mesure conforme à NEN-EN-ISO 11885	Antimoine (Sb) [mg/kg MS] • Arsenic (As) [mg/kg MS] • Baryum (Ba) [mg/kg MS] • Cadmium (Cd) [mg/kg MS] • Chrome (Cr) [mg/kg MS] • Cuivre (Cu) [mg/kg MS] • Molybdène (Mo) [mg/kg MS] • Nickel (Ni) [mg/kg MS] • Plomb (Pb) [mg/kg MS] • Sélénium (Se) [mg/kg MS] • Zinc (Zn) [mg/kg MS]
Méthode interne	Masse échantillon total inférieure à 2 kg ⁴⁾
méthode interne	Broyeur à mâchoires
méthode interne (conforme NEN-EN-ISO 12846)	Mercuré
NEN-EN 15527/NEN-EN 17503	Naphtalène • Acénaphthylène • Acénaphthène • Fluorène • Phénanthrène • Anthracène • Fluoranthène • Pyrène • Benzo(a)anthracène • Chrysène • Benzo(b)fluoranthène • Benzo(k)fluoranthène • Benzo(a)pyrène • Dibenzo(a,h)anthracène • Benzo(g,h,i)peryène • Indéno (1,2,3-cd)pyrène • HAP (6 Borneff) - somme • Somme HAP (VROM) • HAP (EPA) - somme
NEN-EN 15934	Matière sèche
NEN-EN 16167	PCB (28) • PCB (52) • PCB (101) • PCB (118) • PCB (138) • PCB (153) • PCB (180) • Somme 6 PCB • Somme 7 PCB (Ballschmitter)
NF EN 12457-2	Lixiviation (EN 12457-2)
NF-EN 16174; NF EN 13657 (déchets)	Minéralisation à l'eau régale
Selon norme lixiviation	Fraction >4mm (EN12457-2) • Volume de lixiviant L ajouté pour l'extraction • L/S cumulé • pH • Conductivité électrique • Température • Antimoine cumulé (var. L/S) • Arsenic cumulé (var. L/S) • Baryum cumulé (var. L/S) • COT cumulé (var. L/S) • Cadmium cumulé (var. L/S) • Chlorures cumulé (var. L/S) • Chrome cumulé (var. L/S) • Cuivre cumulé (var. L/S) • Fluorures cumulé (var. L/S) • Fraction soluble cumulé (var. L/S) • Indice phénol cumulé (var. L/S) • Mercure cumulé (var. L/S) • Molybdène cumulé (var. L/S) • Nickel cumulé (var. L/S) • Plomb cumulé (var. L/S) • Sulfates cumulé (var. L/S) • Sélénium cumulé (var. L/S) • Zinc cumulé (var. L/S)
Selon norme lixiviation*)	Masse brute Mh pour lixiviation*)

Les paramètres réalisés par AL-West BV sont accrédités selon la norme EN ISO/IEC 17025:2017. Seuls les paramètres non accrédités et/ou externalisés sont marqués du symbole *).

AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl



RAPPORT D'ANALYSE 1667355 OVA1.QO010.0001 BREST OVA1.Q.0142-S

Date: 20.02.2026

Annexe de N° commande 1667355

Conservation, date de conservation et flaconnage

Dans les analyses énumérées ci-dessous, il y a des déviations par rapport aux directives de conservation qui peuvent avoir une influence potentielle sur les résultats.

671930 La date de prélèvement de l'échantillon est inconnue.

671931 La date de prélèvement de l'échantillon est inconnue.

La date limite de conservation est dépassée pour les analyses suivantes:

Benzène	671930, 671931
Ethylbenzène	671930, 671931
m,p-Xylène	671930, 671931
o-Xylène	671930, 671931
Somme Xylènes	671930, 671931
Toluène	671930, 671931

Les paramètres réalisés par AL-West BV sont accrédités selon la norme EN ISO/IEC 17025:2017. Seuls les paramètres non accrédités et/ou externalisés sont marqués du symbole *).

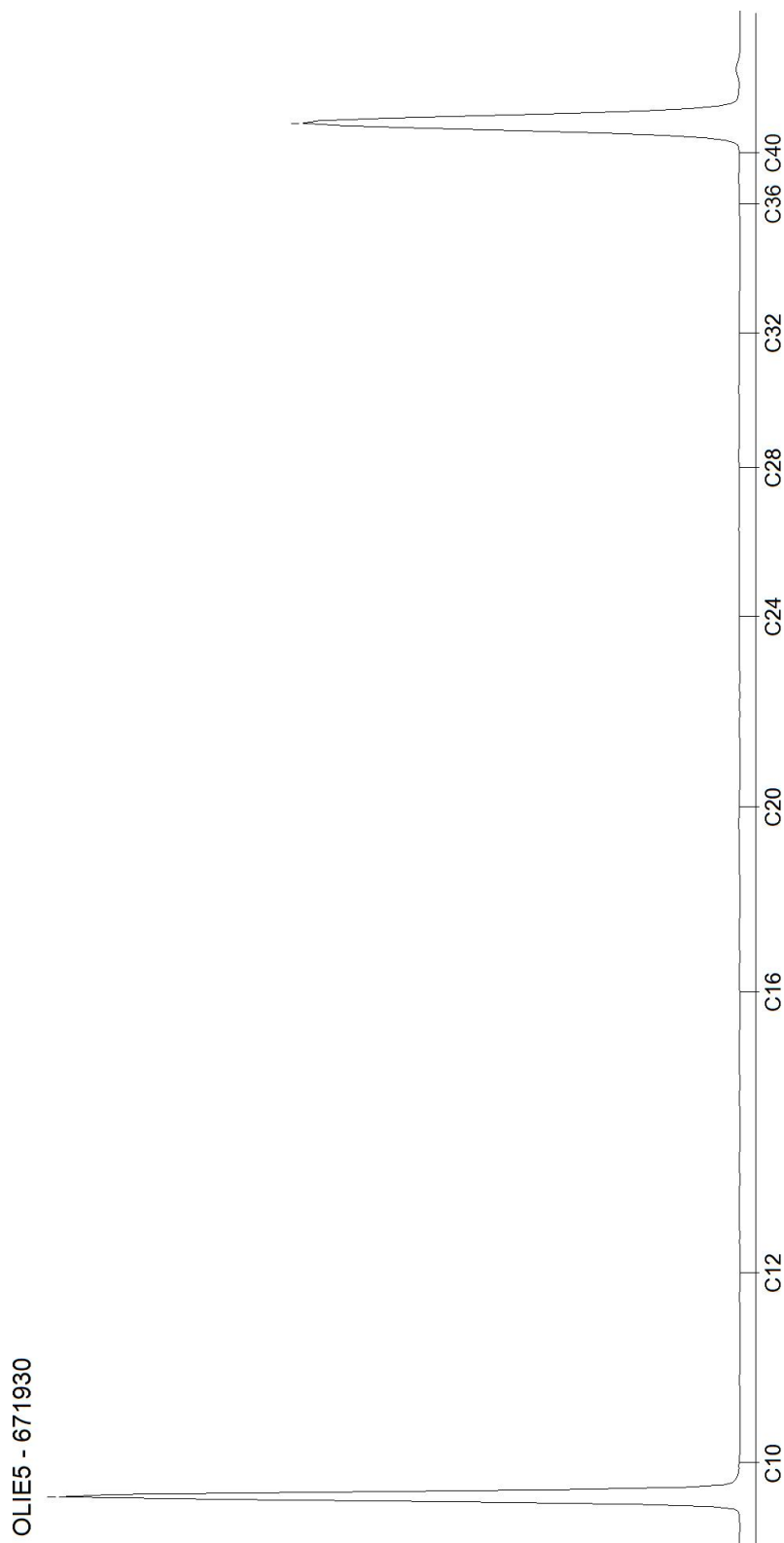
page 7 de 7

AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

CHROMATOGRAM for Order No. 1667355, Analysis No. 671930, created at Feb 19, 2026 9:34:06 AM

Nom de l'échantillon: PM1 0.10/1.30

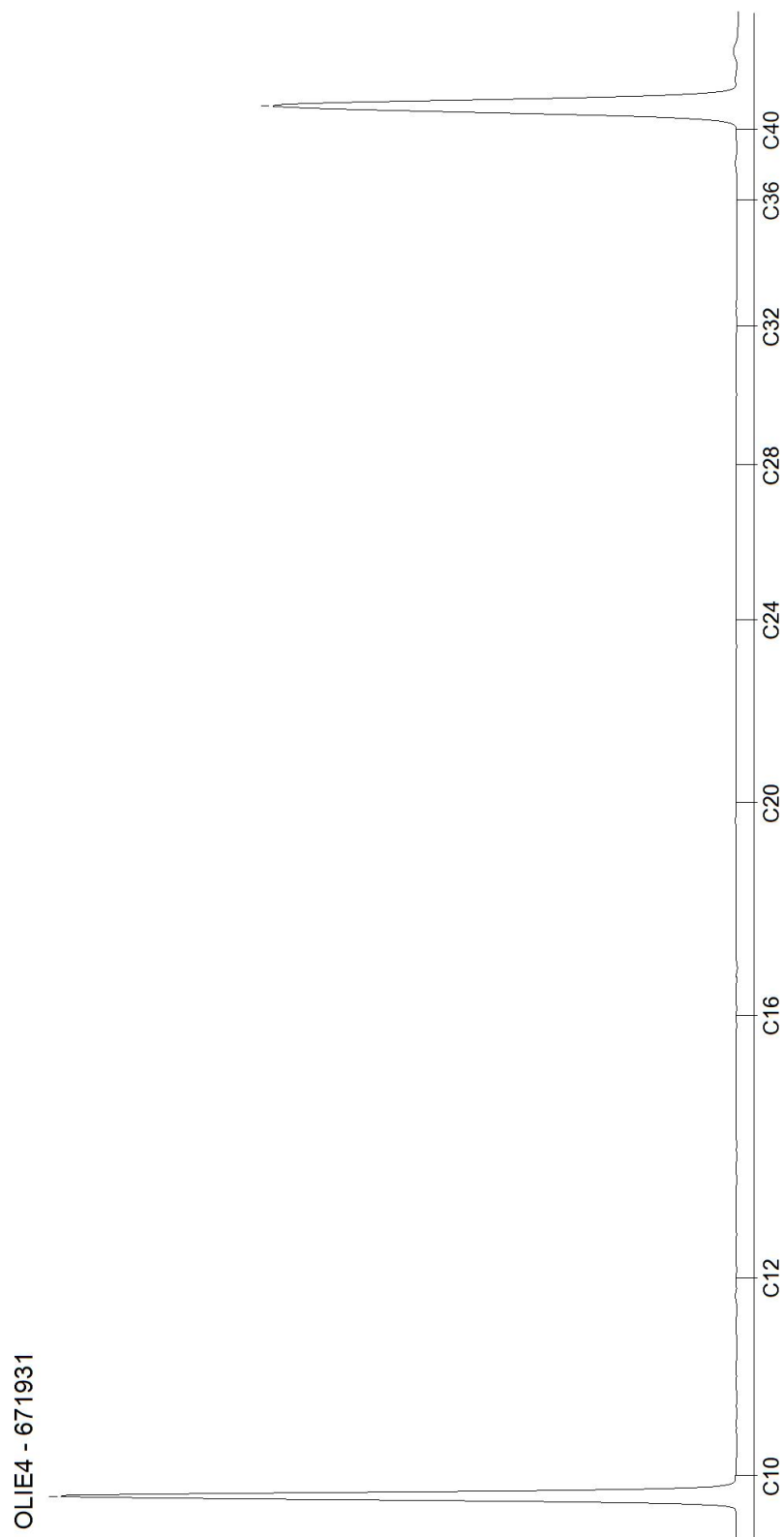


AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

CHROMATOGRAM for Order No. 1667355, Analysis No. 671931, created at Feb 20, 2026 1:39:10 PM

Nom de l'échantillon: PM2 0.20/1.40



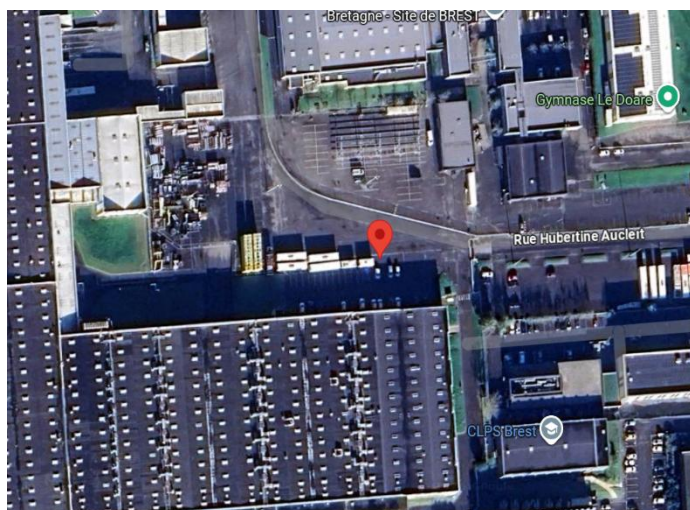
ANNEXE 5 – ANALYSES CAROTTE AMIANTE ET HAP

Dossier : OVA1-QO010-0001
Chantier : BREST (29) – 8 rue Kervézenec

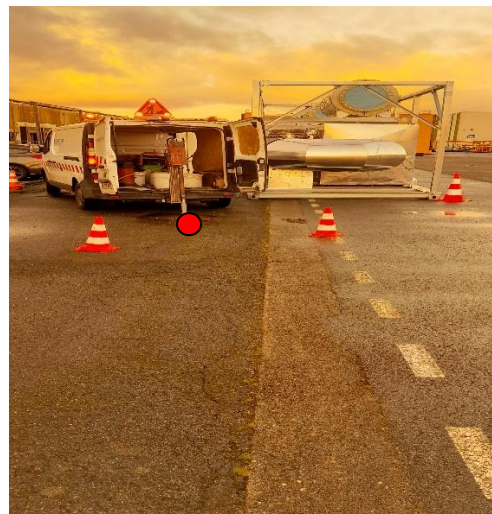
Client : Legendre développement
Date carottage : 28/01/2026

X : 48.420728
Y : -4.460151

Localisation du carottage :



Environnement immédiat :



Description du carottage (carotte Ø67 mm) :

Photographie des parois	Photographie de la carotte	Photographie de la sous-face
		

Couche	Qualité de la paroi	Nature de la couche	Qualité de la couche	Interface inférieure	Présence amiante	Taux HAP (mg/kg MS)
n°1 – 3.0 cm	Lisse	BB 0/6	Saine	Collée	Négative	≤ 8.0

Matériau en fond de carotte : GNT (graves et cailloux)

BB : Béton bitumineux

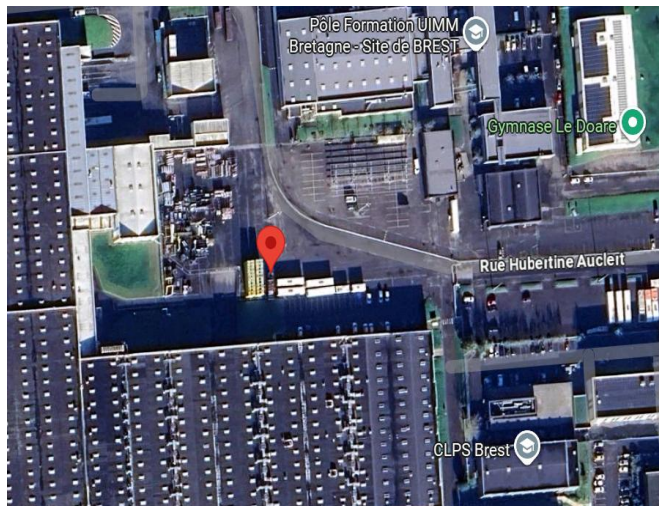
Dossier : OVA1.PO181-001
Chantier : BREST (29) – 8 rue Kervézenec

Client : Legendre développement
Date carottage : 28/01/2026

X : 48.420768
Y : -4.460761

Localisation du carottage :

Environnement immédiat :



Description du carottage (carotte Ø67 mm) :

Photographie des parois	Photographie de la carotte	Photographie de la sous-face
		

Couche	Qualité de la paroi	Nature de la couche	Qualité de la couche	Interface inférieure	Présence amiante	Taux HAP (mg/kg MS)
n°1 – 4.0 cm	Lisse	BB 0/10	Saine	Décollée	Négative	≤ 8.0

Matériau en fond de carotte : GNT (graves)

BB : Béton bitumineux

Dossier : OVA1.PO181-001
Chantier : BREST (29) – 8 rue Kervézenec

Client : Legendre développement
Date carottage : 28/01/2026

X : 48.420812
Y : -4.461345

Localisation du carottage :

Environnement immédiat :



Description du carottage (carotte Ø67 mm) :

Photographie des parois	Photographie de la carotte	Photographie de la sous-face
		

Couche	Qualité de la paroi	Nature de la couche	Qualité de la couche	Interface inférieure	Présence amiante	Taux HAP (mg/kg MS)
n°1 – 8.0 cm	Lisse	BB 0/10	Saine	Collée	Négative	≤ 8.0

Matériau en fond de carotte : GNT (graves)

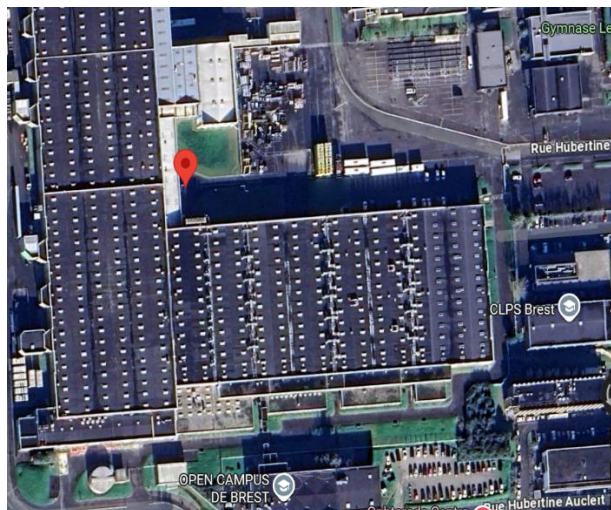
BB : Béton bitumineux

Dossier : OVA1.PO181-001
Chantier : BREST (29) – 8 rue Kervézenec

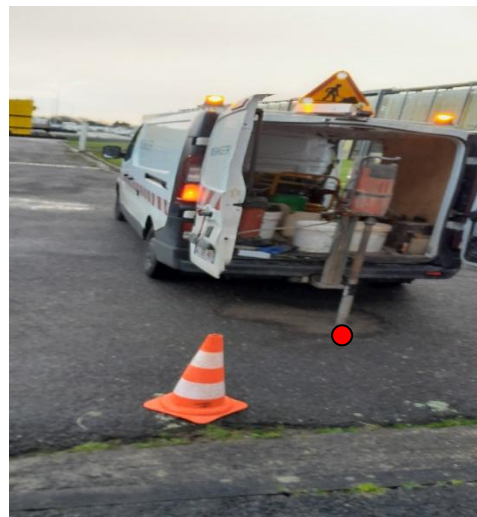
Client : Legendre développement
Date carottage : 28/01/2026

X : 48.420633
Y : -4.461807

Localisation du carottage :



Environnement immédiat :



Description du carottage (carotte Ø67 mm) :

Photographie des parois	Photographie de la carotte	Photographie de la sous-face

Couche	Qualité de la paroi	Nature de la couche	Qualité de la couche	Interface inférieure	Présence amiante	Taux HAP (mg/kg MS)
n°1 – 2.0 cm	Lisse	BB 0/6	Saine	Collée	Négative	≤ 8.0

Matériau en fond de carotte : GNT (graves)

BB : Béton bitumineux



ITGA
Agence de st-grégoire (bât k) enrobes
Parc d'affaires Espace Performances
Bât K
35760 Saint-Gregoire
Tel. : 02.23.22.52.27
www.itga.fr - E-Mail : HAP.batK@itga.fr

Accréditation n°1-5970
Portée disponible sur
www.cofrac.fr



L'accréditation du COFRAC atteste de la compétence des laboratoires pour les seuls essais couverts par l'accréditation, qui sont identifiés par le symbole ^(C).

Rapport d'essai : KSP2602-0250-001_1

Date : 9 février 2026

Client :	GINGER CEBTP OUEST - BREST	ITGA :	
Réf. commande :	OVA1.Q.0090-S/OVA1-QO010-0001-ATL Brest / IT2526-924	Date de réception des échantillons :	3 février 2026
Interlocuteur :	M. Roudaut Kevin		
Adresse :	65 place Nicolas Copernic Technopole Brest Iroise 29280 PLOUZANE		

Site de prélèvement : 8 Rue de Kervézennec

Description : Enrobé bitumineux (x4)

Analyses demandées : Teneur en HAP

Observations : Prélèvements effectués par vos soins

La somme des 16 HAP est donnée à titre indicatif. Le résultat affiché est précédé du signe ≤ si la teneur d'au moins un des composés sur les 16 HAP prioritaires est en dessous de sa limite de quantification. Dans ce cas, la valeur de la limite de quantification est utilisée pour le calcul de la somme. Le résultat de la somme devient alors une indication par excès.

Saint-Gregoire, le lundi 9 février 2026

L'Analyste Habilité
Simon MONNERAIS

Teneur en HAP

MÉTHODE UTILISÉE

Norme(s) :	Méthode interne IT 441
Matériau :	Enrobé
Méthode de préparation :	Broyage (<4mm) / Extraction au solvant
Technique analytique :	Chromatographie en phase gazeuse - Détection par spectrométrie de masse

PRÉLÈVEMENT

Le laboratoire n'est pas responsable des données fournies par le client qui sont simplement retranscrites ci-dessous.

	SC1	SC2	SC3
Emplacement	Enrobé / 8 Rue de Kervézenec 28/01/2026	Enrobé / 8 Rue de Kervézenec 28/01/2026	Enrobé / 8 Rue de Kervézenec 28/01/2026

RÉSULTAT

TENEUR	LQ	I		SC1	SC2	SC3
Naphtalène ^(C)	0,50	30%	mg/kg	< 0,50 (LQ)	< 0,50 (LQ)	< 0,50 (LQ)
Acénaphthylène ^(C)	0,50	30%	mg/kg	< 0,50 (LQ)	< 0,50 (LQ)	< 0,50 (LQ)
Acénaphthène ^(C)	0,50	30%	mg/kg	< 0,50 (LQ)	< 0,50 (LQ)	< 0,50 (LQ)
Fluorène ^(C)	0,50	30%	mg/kg	< 0,50 (LQ)	< 0,50 (LQ)	< 0,50 (LQ)
Phénanthrène ^(C)	0,50	35%	mg/kg	< 0,50 (LQ)	< 0,50 (LQ)	< 0,50 (LQ)
Anthracène ^(C)	0,50	30%	mg/kg	< 0,50 (LQ)	< 0,50 (LQ)	< 0,50 (LQ)
Fluoranthène ^(C)	0,50	35%	mg/kg	< 0,50 (LQ)	< 0,50 (LQ)	< 0,50 (LQ)
Pyrène ^(C)	0,50	35%	mg/kg	< 0,50 (LQ)	< 0,50 (LQ)	< 0,50 (LQ)
Benzo[a]anthracène ^(C)	0,50	30%	mg/kg	< 0,50 (LQ)	< 0,50 (LQ)	< 0,50 (LQ)
Chrysène ^(C)	0,50	30%	mg/kg	< 0,50 (LQ)	< 0,50 (LQ)	< 0,50 (LQ)
Benzo[b]fluoranthène ^(C)	0,50	30%	mg/kg	< 0,50 (LQ)	< 0,50 (LQ)	< 0,50 (LQ)
Benzo[k]fluoranthène ^(C)	0,50	30%	mg/kg	< 0,50 (LQ)	< 0,50 (LQ)	< 0,50 (LQ)
Benzo[a]pyrène ^(C)	0,50	30%	mg/kg	< 0,50 (LQ)	< 0,50 (LQ)	< 0,50 (LQ)
Indéno[1,2,3-c,d]pyrène ^(C)	0,50	30%	mg/kg	< 0,50 (LQ)	< 0,50 (LQ)	< 0,50 (LQ)
Dibenzo[a,h]anthracène ^(C)	0,50	30%	mg/kg	< 0,50 (LQ)	< 0,50 (LQ)	< 0,50 (LQ)
Benzo[g,h,i]pérylène ^(C)	0,50	30%	mg/kg	< 0,50 (LQ)	< 0,50 (LQ)	< 0,50 (LQ)
Somme 16 HAP			mg/kg	≤ 8,0	≤ 8,0	≤ 8,0

REMARQUES

- Date de préparation des échantillons : 06/02/2026
- LQ : limite de quantification. I : incertitude.

Teneur en HAP

MÉTHODE UTILISÉE

Norme(s) : Méthode interne IT 441
Matériau : Enrobé
Méthode de préparation : Broyage (<4mm) / Extraction au solvant
Technique analytique : Chromatographie en phase gazeuse - Détection par spectrométrie de masse

PRÉLÈVEMENT

Le laboratoire n'est pas responsable des données fournies par le client qui sont simplement retranscrites ci-dessous.

	SC4
Emplacement	Enrobé / 8 Rue de Kervézenec 28/01/2026

RÉSULTAT

TENEUR	LQ	I		SC4
Naphtalène ^(C)	0,50	30%	mg/kg	< 0,50 (LQ)
Acénaphthylène ^(C)	0,50	30%	mg/kg	< 0,50 (LQ)
Acénaphène ^(C)	0,50	30%	mg/kg	< 0,50 (LQ)
Fluorène ^(C)	0,50	30%	mg/kg	< 0,50 (LQ)
Phénanthrène ^(C)	0,50	35%	mg/kg	< 0,50 (LQ)
Anthracène ^(C)	0,50	30%	mg/kg	< 0,50 (LQ)
Fluoranthène ^(C)	0,50	35%	mg/kg	< 0,50 (LQ)
Pyrène ^(C)	0,50	35%	mg/kg	< 0,50 (LQ)
Benzo[a]anthracène ^(C)	0,50	30%	mg/kg	< 0,50 (LQ)
Chrysène ^(C)	0,50	30%	mg/kg	< 0,50 (LQ)
Benzo[b]fluoranthène ^(C)	0,50	30%	mg/kg	< 0,50 (LQ)
Benzo[k]fluoranthène ^(C)	0,50	30%	mg/kg	< 0,50 (LQ)
Benzo[a]pyrène ^(C)	0,50	30%	mg/kg	< 0,50 (LQ)
Indéno[1,2,3-c,d]pyrène ^(C)	0,50	30%	mg/kg	< 0,50 (LQ)
Dibenzo[a,h]anthracène ^(C)	0,50	30%	mg/kg	< 0,50 (LQ)
Benzo[g,h,i]pérylène ^(C)	0,50	30%	mg/kg	< 0,50 (LQ)
Somme 16 HAP			mg/kg	≤ 8,0

REMARQUES

- Date de préparation de l'échantillon : 06/02/2026
- LQ : limite de quantification. I : incertitude.



Parc d'affaires Espace performance Bât K
35760 SAINT-GREGOIRE
Tel : 02.99.35.41.41
Fax : 02.23.22.52.57
www.itga.fr



Accréditation n° 1-5970

Portée disponible
sur www.cofrac.fr



L'accréditation du COFRAC atteste de la compétence des laboratoires pour les seuls essais couverts par l'accréditation qui sont identifiés par le symbole : ►

RAPPORT SYNTHETIQUE D'ANALYSE NUMERO IT2526-924_1 EN DATE DU 06/02/2026 RECHERCHE ET IDENTIFICATION D'AMIANTE DELIBEREMENT AJOUTE ET NATURELLEMENT PRESENT DANS LES MATERIAUX ET PRODUITS MANUFACTURES

Ce rapport d'essai ne concerne que les échantillons soumis à l'analyse tels qu'ils ont été reçus au laboratoire.

Client : GINGER CEBTP OUEST - BREST 65 place Nicolas Copernic Technopole Brest Iroise 29280 PLOUZANE	Réf. Commande ITGA : IT2526-924 Réf. Commande Client : OVA1.Q.0090-S/OVA1-Q0010-0001-ATL Brest
---	---

Le laboratoire n'est pas responsable des données fournies par le client qui sont simplement retranscrites ci-dessus.

Prélèvement(s) : Reçu au laboratoire le : 03/02/2026

Préparation(s) : Effectuée de façon à être représentative de l'échantillon conformément à l'arrêté du 1^{er} octobre 2019 :

- Phase mastic et phase granulaire : Traitement thermique et mécanique (méthode interne : IT 413)
- Pour l'analyse au Microscope Optique à Lumière Polarisée (MOLP) : Prélèvement, réduction de la matrice et montage adapté sur lame de microscopie (méthode interne : IT 444).
- Pour l'analyse au Microscope Electronique à Transmission Analytique (META) : Broyage en milieu aqueux et récupération des particules sur grilles de microscopie (méthode interne : IT 444).

Technique Analytique :

- Microscopie Optique à Lumière Polarisée (parties pertinentes de la norme NF ISO 22262-1) : Morphologie et critères optiques
Limite de détection pour la méthode MOLP : La détection de fibres d'amiante optiquement observables ⁽¹⁾ est garantie si la teneur est supérieure ou égale à 0,1 % en masse avec une probabilité de 95%.

- Microscopie Electronique à Transmission Analytique (parties pertinentes de la norme NF X 43-050, parties pertinentes de la normes NF ISO 22262-1 et principes de classification minéralogique de l'International Mineralogical Association - IMA) :
Morphologie, composition chimique par EDX et diffraction électronique

Limite de détection pour la méthode META : La détection de fibres d'amiante est garantie si la teneur est supérieure ou égale à 0,1 % en masse avec une probabilité de 95%.

Résultat(s) :

RAPPORT SYNTHETIQUE D'ANALYSE NUMERO IT2526-924_1 EN DATE DU 06/02/2026
RECHERCHE ET IDENTIFICATION D'AMIANTE DELIBEREMENT AJOUTE ET NATURELLEMENT
PRESENT DANS LES MATERIAUX ET PRODUITS MANUFACTURES

	Réf dossier client / Réf échantillon client	Réf échantillon ITGA : Description ITGA	Fraction analysée	Technique analytique (Méthode de préparation) et date d'analyse	Résultat / Variété d'amiante ⁽²⁾	Eléments analytiques
▶ 1	8 Rue de Kervézenec / SC1 - Enrobé - 8 Rue de Kervézenec	IT252602-519 : Carotte d'enrobé bitumineux – mastic (liant + fines) bitumineux / Carotte d'enrobé bitumineux – matériau granulaire hétérogène	▶ Carotte d'enrobé bitumineux – mastic (liant + fines) bitumineux ⁽³⁾	META le 06/02/2026 Nombre de préparations : 1 Nombre de supports d'analyse : 2	Amiante non détecté ⁽⁴⁾ / ---	Analyste : RJK
			▶ Carotte d'enrobé bitumineux – matériau granulaire hétérogène ⁽³⁾	META le 06/02/2026 Nombre de préparations : 3 Nombre de supports d'analyse : 6	Amiante non détecté ⁽⁴⁾ / ---	Analyste : CJT
▶ 1	8 Rue de Kervézenec / SC2 - Enrobé - 8 Rue de Kervézenec	IT252602-520 : Carotte d'enrobé bitumineux – mastic (liant + fines) bitumineux / Carotte d'enrobé bitumineux – matériau granulaire hétérogène	▶ Carotte d'enrobé bitumineux – mastic (liant + fines) bitumineux ⁽³⁾	META le 06/02/2026 Nombre de préparations : 1 Nombre de supports d'analyse : 2	Amiante non détecté ⁽⁴⁾ / ---	Analyste : RJK
			▶ Carotte d'enrobé bitumineux – matériau granulaire hétérogène ⁽³⁾	META le 06/02/2026 Nombre de préparations : 3 Nombre de supports d'analyse : 6	Amiante non détecté ⁽⁴⁾ / ---	Analyste : CJT
▶ 1	8 Rue de Kervézenec / SC3 - Enrobé - 8 Rue de Kervézenec	IT252602-521 : Carotte d'enrobé bitumineux – mastic (liant + fines) bitumineux / Carotte d'enrobé bitumineux – matériau granulaire hétérogène	▶ Carotte d'enrobé bitumineux – mastic (liant + fines) bitumineux ⁽³⁾	META le 06/02/2026 Nombre de préparations : 1 Nombre de supports d'analyse : 2	Amiante non détecté ⁽⁴⁾ / ---	Analyste : RJK
			▶ Carotte d'enrobé bitumineux – matériau granulaire hétérogène ⁽³⁾	META le 06/02/2026 Nombre de préparations : 3 Nombre de supports d'analyse : 6	Amiante non détecté ⁽⁴⁾ / ---	Analyste : CJT
▶ 1	8 Rue de Kervézenec / SC4 - Enrobé - 8 Rue de Kervézenec	IT252602-522 : Carotte d'enrobé bitumineux – mastic (liant + fines) bitumineux / Carotte d'enrobé bitumineux – matériau granulaire hétérogène	▶ Carotte d'enrobé bitumineux – mastic (liant + fines) bitumineux ⁽³⁾	META le 06/02/2026 Nombre de préparations : 1 Nombre de supports d'analyse : 2	Amiante non détecté ⁽⁴⁾ / ---	Analyste : RJK

RAPPORT SYNTHETIQUE D'ANALYSE NUMERO IT2526-924_1 EN DATE DU 06/02/2026
RECHERCHE ET IDENTIFICATION D'AMIANTE DELIBEREMENT AJOUTE ET NATURELLEMENT
PRESENT DANS LES MATERIAUX ET PRODUITS MANUFACTURES

			► Carotte d'enrobé bitumineux – matériau granulaire hétérogène⁽³⁾	META le 06/02/2026 Nombre de préparations : 3 Nombre de supports d'analyse : 6	Amiante non détecté⁽⁴⁾ / ---	Analyste : CJT
--	--	--	---	---	--	-----------------------

(1) Les fibres optiquement observables sont celles ayant un diamètre supérieur à 0.2 micromètre.

(2) Ce résultat porte sur l'examen conjoint des résultats d'analyse des 2 techniques analytiques MOLP et META, le cas échéant.

(3) La fraction analysée a subi un traitement thermique préalable.

(4) Aucune fibre d'amiante n'a été détectée, l'échantillon objet de l'essai peut éventuellement renfermer une teneur en fibres d'amiante inférieure à la limite de détection déclarée pour la(es) méthode(s) utilisée(s).

Validé par : Audrey LUTHRINGER – Analyste



www.groupe-cebtp.com

CONTACTS BRETAGNE

VANNES (56)

13 rue Camille Claudel – ZA de Tréhuinec
56890 PLESCOP
Téléphone +33 (0)2 97 40 25 65
cebtp.vannes@groupeginger.com

BREST (29)

65 rue Nicolas Copernic – Technopôle Brest Iroise
29280 PLOUZANE
Téléphone +33 (0)2 98 30 67 20
cebtp.brest@groupeginger.com

RENNES (35)

2 rue de l'Eglantier
35520 LA MEZIERE
Téléphone +33 (0)2 99 27 51 10
cebtp.rennes@groupeginger.com

QUIMPER (29)

112 boulevard de Créac'h Gwen
29000 QUIMPER
Téléphone +33 (0)2 98 10 12 11
cebtp.quimper@groupeginger.com

www.ginger-cebtp.com