Bureau d'études
d'ingénierie,
conseils, services

SAS SEEDRANOVA
Zone Artisanale de Polignac
43000 POLIGNAC

PROJET SEEDRANOVA

INSTALLATION DE TRI MULTIFILIERES DES DECHETS MENAGERS ET ASSIMILES DU ROANNAIS

COMMUNE DE MABLY (42)- ZAC DE BONVERT

Demande d'autorisation environnementale pour la création d'un centre de tri multi-filières de déchets non dangereux (Rubriques de la nomenclature des ICPE : 3532, 2791, 2782, 2716, 2714 et 2713

PIECE N°5 – ANNEXES DE L'ETUDE D'IMPACT

Sciences Environnement

Décembre 2024

24-293 – 3Wayste - Mably

Ce dossier a été réalisé par :

Sciences Environnement

Agence de Besançon
6, Boulevard Diderot
25000 BESANCON
Tél. 03.81.53.02.60
Fax 03.81.80.01.08

Pour le compte de :

SAS SEEDRANOVA

Zone Artisanale de Polignac
43000 POLIGNAC

Personnel ayant participé à l'étude :

PERSONNEL DE SCIENCES ENVIRONNEMENT	QUALIFICATION	DOMAINE D'INTERVENTION
Mathilde TOURNIER	*Ingénieur Chargée d'Etudes – Secteur Carrière Énergie Industrie à Sciences Environnement depuis 2022*	Rédaction du dossier

HISTORIQUE DES REVISIONS			
VERSION	**DATE**	**COMMENTAIRES**	**RÉDIGÉ PAR**
1.0	Décembre 2024	Version initiale	MT

LISTE DES ANNEXES

Annexe 1 : Bibliographie
Annexe 2 : Étude géotechnique G2 AVP (CELIGEO, 2024)
Annexe 3 : Note hydraulique pour la gestion des eaux pluviales
Annexe 4 : Annexes se rapportant à l'évaluation des risques sanitaires (ISPIRA, 2024)
Annexe 5 : Note sur la compatibilité du projet avec le Plan Local d'Urbanisme de la commune de Mably (ARW Architecte, 2024)
Annexe 6 : Évaluation de l'impact olfactif du futur centre de tri multi-filières de Mably (ISPIRA, 2024)

ANNEXES

Annexe 1 : Bibliographie

Bibliographie

Ouvrages en référence :

- **Agence de l'eau Loire-Bretagne.** SDAGE du bassin Loire-Bretagne 2022-2027
- **AGRESTE**. Recensements agricoles de 1988, 2000, 2010 et 2020.
- **ALP'GEORISQUES**. Dossier Départemental des Risques Majeurs du département de la Loire (DDRM). 2022-2023.
- **ATMO Auvergne-Rhône-Alpes**. Bilan de la qualité de l'air en Auvergne-Rhône-Alpes (communiqué de presse du 10/04/2024)
- **BRGM**. Carte géologique de Charlieu (BRGM n°648).
- **Cabinet Alpages Atelier ligérien des paysages.** Rapport sur la Mission d'assistance pour l'élaboration d'une charte paysagère « Roannais Pays de Rhône Alpes » - Phase A. Diagnostic paysager et évolution |Phase B. Enjeux paysagers. 2007.
- **Centre de ressources régional des paysages d'Auvergne-Rhône-Alpes.** Observatoire régional des paysages en Rhône-Alpes, 2008.
- **CEREMA Centre-Est & Observatoire Régional de la Santé Auvergne-Rhône-Alpes.** Santé Environnement - Etat des lieux – Mise à jour 2021 - Auvergne-Rhône-Alpes
- **CESAME Études & Conseil en Environnement.** Dossier de demande de dérogation pour la destruction d'espèces protégées et de leur habitat – ZAC de Bonvert (Mably, 42) - Ref : 1471 – ME. Juin 2012.
- **CESAME Études & Conseil en Environnement.** Etude d'impact environnemental pour l'aménagement de la ZAC de Bonvert - Ref : 1471/CG/ME. Juin 2012.
- **CESAME Études & Conseil en Environnement.** Suivi Environnemental 2022 – Suivi des espèces protégées et des mesures d'atténuation et de compensation en application des arrêtés préfectoraux du 26/03/2013 – modifié 09/11/2018 et du 07/11/2013 – ZAC de Bonvert (Mably, 42) - 1702/ JG/JBM/BM/GM 2022. Juin 2012.
- **INSEE.** 2020 & 2021. Dossier complet commune de Mably
- **MétéoFrance.** Fiche Climatologique - Statistiques 1991−2020 et records – Station de ROANNE−RIORGES_AERO (42)
- **Préfecture & Conseil Départemental de la Loire.** Atlas des paysages de la Loire. 2002.
- **SIC INFRA.** Etude de sol – Etude de faisabilité géotechnique, 2005. Référence reprise de l'étude d'impact réalisée par CESAME en 2012 pour l'aménagement de la ZAC.

Webographie :

- **Agreste**. Indicateurs : cartes, données et graphiques : https://stats.agriculture.gouv.fr/cartostat/#c=indicator&view=map11
- **Atlasanté – Carteaux** : https://www.atlasante.fr/accueil/applications/carteaux
- **Atlas des patrimoines** : http://atlas.patrimoines.culture.fr/atlas/trunk/
- **ATMO Auvergne-Rhône-Alpes** : https://www.atmo-auvergnerhonealpes.fr/
- **CCI Lyon Métropole, Saint- Etienne, Roanne.** Chiffres clés : https://www.lyon-metropole.cci.fr/
- **Chambre d'Agriculture de la Loire :** https://extranet-loire.chambres-agriculture.fr/
- **Direction Interdépartementale des Routes (DIR) Centre-Est.** Données de trafic routier disponibles (Routes Nationales) : https://www.dir.centre-est.developpement-durable.gouv.fr/donnees-de-trafic-routier-reseau-dir-centre-est-a486.html
- **Géoportail** : https://www.geoportail.gouv.fr/
- **Géoportail de l'Urbanisme :** https://www.geoportail-urbanisme.gouv.fr/
- **Géorisques** : http://www.georisques.gouv.fr/
- **Gesteau :** https://www.gesteau.fr/
- **Hydroportail :** https://hydro.eaufrance.fr/
- **INAO** : https://www.inao.gouv.fr/
- **Infoterre :** https://infoterre.brgm.fr/
- **INSEE**. Comparateur de territoire : https://www.insee.fr/fr/statistiques/zones/
- **Inventaire forestier national :** https://inventaire-forestier.ign.fr/
- **Les services de l'Etat dans la Loire.** Bruit des infrastructures de transport : https://www.loire.gouv.fr/index.php/Actions-de-l-Etat/Environnement/Bruit-des-infrastructures-de-transport
- **Les services de l'Etat dans la Loire.** Données chiffrées sur la caractérisation des forêts : https://loire.gouv.fr/index.php/Actions-de-l-Etat/Environnement/Foret-et-bois/La-Foret-dans-la-Loire/La-foret-dans-la-Loire
- **Loire Tourisme :** https://www.loiretourisme.com/
- **POP, la Plateforme Ouverte du Patrimoine.** Base Mérimée : https://pop.culture.gouv.fr/search/list?base=%5B%22Patrimoine%20architectural%20%28M%C3%A9rim%C3%A9e%29%22%5D
- **Roannais Tourisme :** https://www.roannais-tourisme.com/
- **Sandre** : service d'administration nationale des données et référentiels sur l'eau : http://www.sandre.eaufrance.fr/
- **SNCF Réseau.** Carte interactive du réseau ferré national : https://www.sncf-reseau.com/fr/cartes/carte-interactive-reseau-ferre-national

Annexe 2 : Étude géotechnique G2 AVP (CELIGEO, 2024)

Rapport N° 2024-42-ED-6470
Usine de tri

MABLY	
Rue Barthélémy Thimonnier	
Maîtrise d'ouvrage	**3WASTE**
ZA de Polignac 43000 POLIGNAC	

Rédigé par	Elodie DEVIDAL
Vérifié par	Céline FOURNEL
Le 17/07/2024	
Mission géotechnique de type G2-AVP (Norme NFP 94/500 de Novembre 2013)	

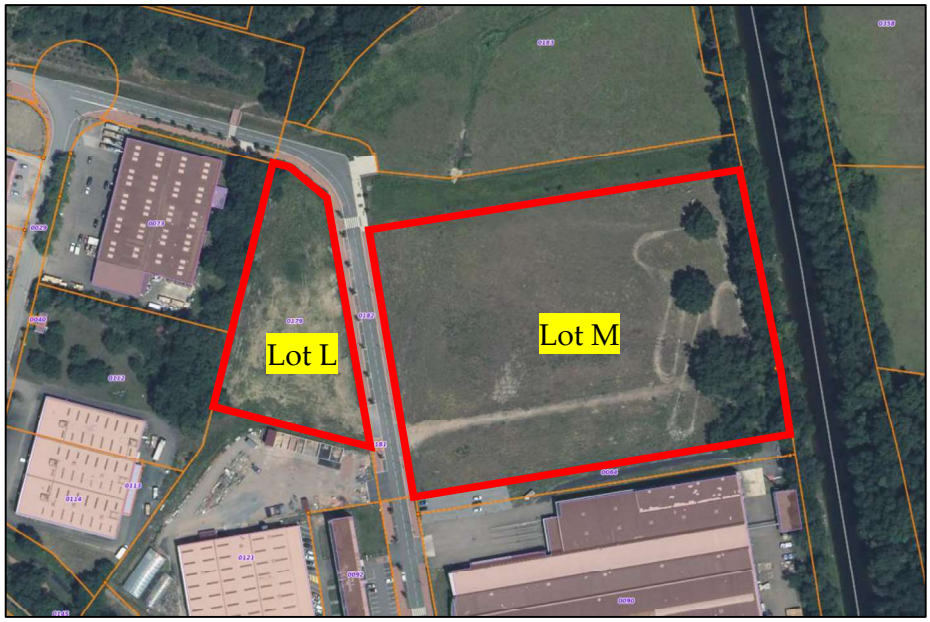
CELIGEO – Impasse de L'Industrie – 42420 LORETTE- contact@celigeo.fr
SIRET 82267678900032 APE 7112B TVA FR15822676789
SAS au capital de 5000 €

Table des matières

1. Présentation du projet 3
2. Documents de référence 4
3. La mission de CELIGEO 4
4. Limites de la mission de CELIGEO 5
5. Contexte géologique et hydrogéologique 6
6. Résultats des investigations 9
7. Caractéristiques géotechniques des formations 14
8. Fondations 16
9. Niveaux bas 21
10. Terrassements 23
11. Drainage 24
12. Voiries 27
13. Recommandations et utilisation du document 29
Annexes 32

1. Présentation du projet

Le projet se situe sur la commune de **MABLY.**



Le projet prévoit la construction d'une usine de tri avec la création de plusieurs bâtiments sur 2 lots.

Caractéristiques du projet :

- **Lot L :**
  - TN : 268.20 à 269.50 NGF
  - Bâtiment : #200 m²
  - Voirie : #3000 m²
  - NF : Non transmis
  - Descente de charges : Non transmises
- Lot M :
  - TN : 268.25 à 269.10 NGF
  - Bâtiment de bureau : #500 m²
  - Usine de tri : #9300 m²
  - Parking (20 places) : #500 m²
  - Voirie : #7830 m²
  - NF : #269.50 NGF
  - Descente de charges : Non transmises

2. Documents de référence

G1-PGC :

- *Plans topographiques « 10115-33 BONVERT plan de division lot L modif déc 2018 liv » et « 10115-33 BONVERT plan de division Lot M liv » d'Août 2018*
- *Consultation et plan de sondages « SCAN_20210629_131657 » du 23 juin 2021*

G2-AVP :

- « 220704-Roanne-1 - Plan d'étage - Plan Général - OPTION - 1-750e » non daté
- « 220322-Surfaces-pour-SE-Indice-B-2 » du 22/03/2022
- Etude G1-PGC – CELIGEO « Envoi rapport 3092-2021-42- Mably- Unité de traitement - G1-PGC » du 23/09/2021

3. La mission de CELIGEO

Mission de type G2-AVP – Etude géotechnique de conception Phase Avant-Projet de la norme NFP 94/500 relative à :

- Fondations :
  - Identification et description des terrains constitutifs du sous-sol jusqu'à la profondeur des investigations
  - Caractérisation des contraintes géotechniques
  - Type et profondeur des fondations
- Niveau bas :
  - Nécessité de renforcement de l'assise du niveau bas
  - Type de traitement du niveau bas possible
  - Critères de réception
- Drainage :
  - Modalités de drainage
- Terrassement :
  - Prescriptions concernant les terrassements
- Voiries :
  - Prescriptions concernant la structure granulaire à mettre en œuvre
  - Prédimensionnement de la structure de chaussée

Investigations réalisées lors de la mission G1-PGC :

- Réalisation de **8** sondages au pénétromètre dynamique lourd conduits au refus
- Réalisation de **5** sondages à la pelle mécanique
- Relevé des niveaux d'eau en fin de forage / essai

Investigations réalisées lors de la mission G2-AVP :

- Réalisation de **4** sondages destructifs à la tarière Ø 63 mm conduits à 10.00 m de profondeur avec **20** essais pressiométriques
- Réalisation de **3** sondages destructifs à la tarière Ø 63 mm conduits à 8.00 m
- Réalisation de **9** essais au pénétromètre dynamique lourd conduits au refus
- Relevé des niveaux d'eau en fin de forage / essai

4. Limites de la mission de CELIGEO

- Les missions de type G2-PRO / G2-DCE / G2-ACT relatives au projet
- Les missions de type G3/G4 en supervision et suivi de chantier
- L'étude et le dimensionnement des ouvrages de soutènement
- Reconnaissance des fondations existantes
- L'étude en gestion des eaux pluviales (Cf. rapport complémentaire)

Ces missions pourront s'avérer nécessaires dans la progression du projet et pourront être chiffrées par la suite.

- Le suivi et relevé des niveaux d'eau en variations saisonnières
- Toute étude environnementale s'il en avait lieu

5. Contexte géologique et hydrogéologique

Extrait du contexte géologique (Cartographie BRGM Infoterre)

Fy Formations alluviales (sables et graviers) : alluvions anciennes (quaternaire moyen et supérieur) : Basse nappe

Fy Formations Continentales du Pliocène et du Quaternaire - Formations alluviales et glaciaires wurmiennes : fluviatiles

Les terrains sont composés d'alluvions sableuses à galets surmontées par un horizon sablo-terreux.

On notera :

- sur le lot L présence de limons sableux ± argileux en tête
- la présence de remblais en tête au droit du sondage PM3
- le présence d'un niveau alluvionnaire lâche au droit du sondage PD8 entre 3.10 et 5.57 m de profondeur et au droit du sondage PD18 entre 2.60 et 4.59 m

Présence du Canal de Roanne à Digoin en limite de parcelle à l'Est.

Niveaux d'eau :

Sondage	PM1	PM2	PD11	PD12	PD13	SD1	SD2	SP1
Eau en cours de forage	2.10 m	2.50 m	-	-	-	Entre 1.50 et 2.50 m	Entre 2.50 et 3.00 m	Entre 0.50 et 1.00 m
Eau fin de forage	-	-	1.20 m	1.00 m	0.80 m	-	-	-

Sondage	SP2	SP3	SP4	SD3	PD14	PD17	PD18	PD19
Eau en cours de forage	Entre 1.00 et 1.50 m	Entre 0.50 et 1.50 m	Entre 2.00 et 3.00 m	Entre 2.00 et 2.50 m	-	-	-	-
Eau fin de forage	1.55 m	0.90 m	1.00 m	2.00 m	1.50 m	1.00 m	1.20 m	1.30 m

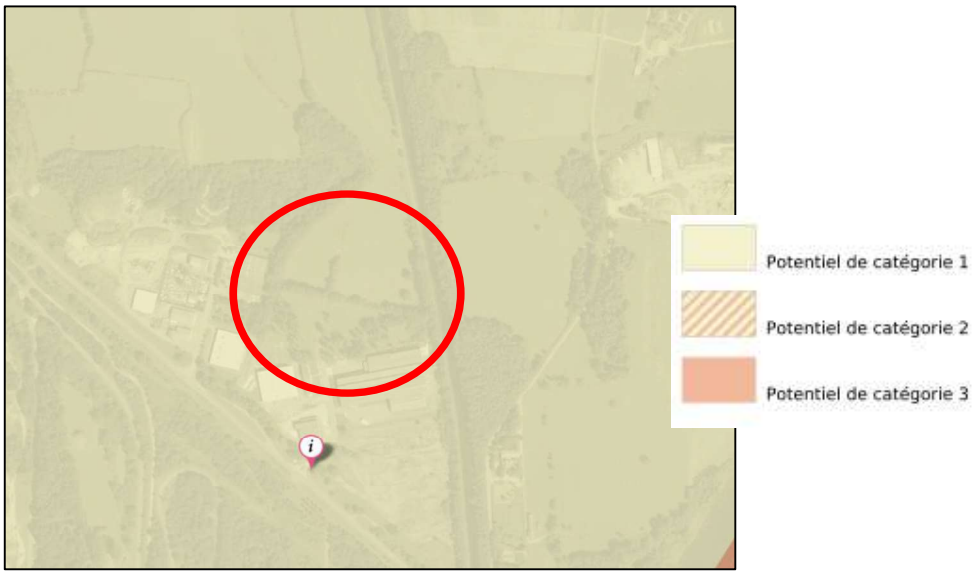
Ces niveaux d'eau attestent de la présence de la nappe d'accompagnement de la Loire sous emprise du projet entre 0.80 et 2.00 m de profondeur.

On notera la présence d'un piézomètre sur la parcelle avec un niveau d'eau relevé à 1.03 m de profondeur.

De plus, il n'est pas à exclure la présence d'écoulements d'eau diffus au sein des différente formations et la présence de poches de rétention d'eau au sein des niveaux plus argileux.

Le projet est situé en aléa **faible** vis-à-vis du retrait gonflement des argiles.
D'après le site https://www.georisques.gouv.fr/

La parcelle est située en zone de **catégorie 1** vis-à-vis du potentiel radon.
D'après le site https://www.georisques.gouv.fr/



6. Résultats des investigations

Lot L :

Sondages réalisés lors de la G1 :

Sondage		***PD1***	***PD2***	***PD3***	***PM1***
Horizon	***Cote***	*#268.20*	*#268.60*	*#269.50*	*#268.70*
	Profondeur (Epaisseur) (m)				
① *Terre végétale*	*P*	*0.00*	*0.00*	*-*	*0.00*
	(E)	*(0.10)*	*(0.20)*	*-*	*(0.25)*
② *Sablo-terreux marron beige à quelques cailloux et cailloutis*	*P*	*0.10*	*0.20*	*0.00*	*0.25*
	(E)	*(0.70)*	*(1.50)*	*(0.75)*	*(0.80)*
③ *Limono-sableux à passage argileux marron gris*	*P*	*0.80*	*1.70*	*0.75*	*1.05*
	(E)	*(1.50)*	*(1.00)*	*(1.15)*	*(>1.35)*
④ *Remblais sablo-terreux à quelques blocs et débris divers*	*P*	*-*	*-*	*-*	*-*
	(E)	*-*	*-*	*-*	*-*
⑤ *Sableux à galets marron gris*	*P*	*2.30*	*2.70*	*1.90*	*-*
	(E)	*(>1.80)*	*(>1.44)*	*(>0.43)*	*-*
Fin de sondage		*Refus à 4.15 m*	*Refus à 4.14 m*	*Refus à 2.33 m*	*Arrêt à 2.40 m*
Arrivée d'eau		*-*	*-*	*-*	*2.10 m*

Sondages complémentaires :

Sondage		PD11	PD12	PD13	SD1	SD2	SP1
Horizon	**Cote**	#269.20	#269.00	#269.10	#268.70	#269.40	#269.20
	Profondeur (Epaisseur) (m)						
① Terre végétale	P	0.00	0.00	0.00	0.00	-	0.00
	(E)	*(0.10)*	*(0.10)*	*(0.15)*	*(0.20)*	-	*(0.55)*
② Sablo-terreux marron beige à quelques cailloux et cailloutis	P	0.10	0.10	0.15	0.20	0.00	0.20
	(E)	*(1.00)*	*(0.95)*	*(1.45)*	*(0.60)*	*(0.40)*	*(0.35)*
③ Limono-sableux à passage argileux marron gris	P	1.10	1.05	1.60	0.80	0.40	0.55
	(E)	*(0.85)*	*(0.95)*	*(0.85)*	*(1.10)*	*(1.45)*	*(1.75)*
④ Remblais sablo-terreux à quelques blocs et débris divers	P	-	-	-	-	-	-
	(E)	-	-	-	-	-	-
⑤ Sableux à galets marron gris	P	1.95	1.90	2.45	1.90	1.85	2.30
	(E)	*(>0.64)*	*(>0.67)*	*(>0.91)*	*(4.80)*	*(5.35)*	*(4.70)*
⑦ Alluvions sableuses à graviers et galets ± argileuses	P	-	-	-	6.70	7.20	7.00
	(E)	-	-	-	*(>1.30)*	*(>0.80)*	*(>3.00)*
Fin de sondage		Refus à 2.59 m	Refus à 2.57 m	Refus à 3.39 m	Arrêt à 8.00 m	Arrêt à 8.00 m	Arrêt à 10.00 m
Arrivée d'eau		1.20 m	1.00 m	0.80 m	Entre 1.50 et 2.00 m	Entre 2.50 et 3.00 m	Entre 0.50 et 1.00 m

Lot M :

Sondages réalisés lors de la G1 :

Sondage		PD4	PD5	PD6	PD7	PD8
Horizon	Cote	#268.50	#268.50	#269.00	#269.00	#268.40
	Profondeur (Epaisseur) (m)					
① Terre végétale	P	0.00	0.00	0.00	-	0.00
	(E)	(0.20)	(0.20)	(0.20)	-	(0.20)
② Sablo-terreux marron beige à quelques cailloux et cailloutis	P	0.20	0.20	0.20	-	0.20
	(E)	(0.50)	(0.55)	(0.70)	-	(0.70)
③ Limono-sableux à passage argileux marron gris	P	-	-	-	0.00	-
	(E)	-	-	-	(1.20)	-
④ Remblais sablo-terreux à quelques blocs et débris divers	P	-	-	-	-	-
	(E)	-	-	-	-	-
⑤ Sableux à galets marron gris	P	0.80	0.75	0.90	1.20	0.90
	(E)	(>0.78)	(>0.84)	(>1.61)	(>0.95)	(2.20)
⑥ Niveau alluvionnaire lâche	P	-	-	-	-	3.10
	(E)	-	-	-	-	(>2.47)
Fin de sondage		Refus à 1.58 m	Refus à 1.59 m	Refus à 2.51 m	Refus à 2.15 m	Refus à 5.57 m

Sondage		PM2	PM3	PM4	PM5
Horizon	Cote	#268.50	#269.00	#268.30	#268.30
	Profondeur (Epaisseur) (m)				
① Terre végétale	P	0.00	0.00	0.00	0.00
	(E)	(0.30)	(0.20)	(0.30)	(0.30)
② Sablo-terreux marron beige à quelques cailloux et cailloutis	P	0.30	-	0.30	0.30
	(E)	(0.50)	-	(0.30)	(0.50)
③ Limono-sableux à passage argileux marron gris	P	-	-	-	-
	(E)	-	-	-	-
④ Remblais sablo-terreux à quelques blocs et débris divers	P	-	0.20	-	-
	(E)	-	(0.80)	-	-
⑤ Sableux à galets marron gris	P	0.80	1.00	0.60	0.80
	(E)	(>1.70)	(>1.40)	(>1.80)	(>1.70)
Fin de sondage		Arrêt à 2.50 m	Arrêt à 2.40 m	Arrêt à 2.40 m	Arrêt à 2.50 m
Arrivée d'eau		Suintement à 2.50 m	Très humide	Très humide	Très humide

Sondages complémentaires :

Sondage		SP2	SP3	SP4	SD3	PD14
Horizon	**Cote**	#269.10	#268.25	#268.50	#268.40	#268.50
	Profondeur (Epaisseur) (m)					
① Terre végétale	P	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	(E)	*(0.10)*	*(0.10)*	*(0.20)*	*(0.20)*	*(0.10)*
② Sablo-terreux marron beige à quelques cailloux et cailloutis	P	0.10	0.10	0.20	0.20	0.10
	(E)	*(0.95)*	*(0.40)*	*(1.00)*	*(1.00)*	*(1.00)*
③ Limono-sableux à passage argileux marron gris	P	-	-	-	-	1.10
	(E)	-	-	-	-	*(0.60)*
④ Remblais sablo-terreux à quelques blocs et débris divers	P	-	-	-	-	-
	(E)	-	-	-	-	-
⑤ Sableux à galets marron gris	P	1.05	0.50	1.20	1.20	1.70
	(E)	*(0.65)*	*(6.50)*	*(3.60)*	*(5.90)*	*(>0.04)*
⑥ Niveau alluvionnaire lâche	P	1.70	-	*4.80*	-	-
	(E)	*(0.60)*	-	*(0.50)*	-	-
⑤ Sableux à galets marron gris	P	2.30	-	5.30	-	-
	(E)	*(6.40)*	-	*(2.60)*	-	-
⑦ Alluvions sableuses à graviers et galets ± argileuses	P	8.70	7.00	7.90	7.10	-
	(E)	*(>1.30)*	*(>3.00)*	*(>2.10)*	*(>0.90)*	-
Fin de sondage		Arrêt à 10.00 m	Arrêt à 10.00 m	Arrêt à 10.00 m	Arrêt à 8.00 m	Refus à 1.74 m
Arrivée d'eau		Entre 1.00 et 1.50 m	Entre 0.50 et 1.50 m	Entre 2.00 et 3.00 m	Entre 2.00 et 2.50 m	-
Eau fin de forage		1.55 m	0.90 m	1.00 m	2.00 m	1.50 m

Sondage		PD15	PD16	PD17	PD18	PD19
Horizon	Cote	#268.70	#268.90	#268.30	#268.30	#268.40
	Profondeur (Epaisseur) (m)					
① Terre végétale	P	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	(E)	*(0.25)*	*(0.20)*	*(0.20)*	*(0.10)*	*(0.10)*
② Sablo-terreux marron beige à quelques cailloux et cailloutis	P	0.25	0.20	0.20	0.10	0.10
	(E)	*(0.65)*	*(1.60)*	*(0.40)*	*(0.60)*	*(0.35)*
③ Limono-sableux à passage argileux marron gris	P	-	-	-	-	-
	(E)	-	-	-	-	-
④ Remblais sablo-terreux à quelques blocs et débris divers	P	-	-	-	-	-
	(E)	-	-	-	-	-
⑤ Sableux à galets marron gris	P	0.90	1.80	0.60	0.70	0.45
	(E)	*(>0.69)*	*(>0.98)*	*(>1.78)*	*(1.90)*	*(>1.93)*
⑥ Niveau alluvionnaire lâche	P	-	-	-	2.60	-
	(E)	-	-	-	*(>1.99)*	-
Fin de sondage		Refus à 1.59 m	Refus à 2.78 m	Refus à 2.38 m	Refus à 4.59 m	Refus à 2.38 m
Eau fin de forage				1.00 m	1.20 m	1.30 m

Seuls les points de sondages sont représentatifs des profondeurs des formations. Des variations latérales de profondeur de faciès et de topographie sont possibles entre points de sondages avec des disparités pluridécimétriques.

7. Caractéristiques géotechniques des formations

Caractéristiques pénétrométriques des formations :

Sablo-terreux marron beige à quelques cailloux et cailloutis (formation ②) : 3 < qd < 20 MPa

Limono-sableux à passage argileux marron gris (formation ③) : 2 < qd < 8 MPa

Remblais sablo-terreux à quelques blocs et débris divers (formation ④) : 5 < qd < 20 MPa

Sableux à galets marron gris (formation ⑤) : 10 < qd < 30 MPa puis refus
(*) Passages lâches : 2 < qd < 5 MPa

Caractéristiques pressiométriques des formations :

Limono-sableux à passage argileux marron gris (formation ③) : Em # 9.01 MPa
Pl* # 0.80 MPa

Sableux à galets marron gris (formation ⑤) : 1.3 < Em < 17.01 MPa
0.35 < Pl* < 2.12 MPa

Niveau alluvionnaire lâche (formation ⑥) : Em #7 MPa
Pl* #0.56 MPa

Alluvions sableuses à graviers et galets ± argileuses (formation ⑦) : 46.4 < Em < 55.15 MPa
2.43 < Pl* < 4.44 MPa

Caractéristiques mécaniques des formations :

Sablo-terreux marron beige à quelques cailloux et cailloutis (formation ②) :
→ Matrice fine et éléments grossiers
→ Pouvant être sensible à l'eau et au remaniement lorsque mis à nu
→ Caractéristiques mécaniques faibles à moyennes

Limono-sableux à passage argileux marron gris (formation ③) :
→ Matrice fine
→ Sensible à l'eau et au remaniement lorsque mis à nu
→ Formation présente uniquement au droit du Lot L
→ Présence de passage argileux
→ Caractéristiques mécaniques moyennes

Remblais sablo-terreux à quelques blocs et débris divers (formation ④) :
→ Matrice fine et éléments grossiers
→ Présence de blocs
→ Présence possible de matériaux impropres
→ Instabilité des parois au creusement
→ Formation présente en partie Sud-Est du Lot M
→ Caractéristiques mécaniques faibles à moyennes

Sableux à galets marron gris (formation ⑤) :
→ Matrice fine et éléments grossiers
→ Très instable au creusement
→ Caractéristiques mécaniques moyennes à correctes

Niveau alluvionnaire lâche (formation ⑥) :
→ Lentilles lâches au sein de la formation ⑤
→ Caractéristiques mécaniques faibles

Alluvions sableuses à graviers et galets ± argileuses (formation ⑦) :
→ Matrice fine et éléments grossiers
→ Instabilité des parois au creusement
→ Pouvant être sensible à l'eau et au remaniement
→ Caractéristiques mécaniques très correctes

Sismicité :

Zone de sismicité : 2 (aléa faible)
Classe de sol : B
Coefficient de sol S : 1.35
Accélération a_{gr} (m/s²) : 0.7

8. Fondations

Nous retiendrons que :

- Présence de sables terreux (formation ②) ou de limons sableux à passages argileux (formation ③) jusqu'à 0.90 à 2.70 m
- Présence de remblais (formation ④) en ponctualité sur le lot M
- Présence de lentilles lâches (formation ⑥) présentant des caractéristiques mécaniques faibles au sein de la formation ⑤
- Présence de la formation ⑤ sableuse à galets présentant des caractéristiques mécaniques correctes jusqu'à 6.70 à 8 m de profondeur
- Au-delà présence d'alluvions (formation ⑥) présentant des caractéristiques mécaniques très correctes

Dans un tel contexte nous proposons 2 solutions :

- Fondations superficielles
- Fondations profondes

✓ **Fondations superficielles :**

Type : Semelle filantes ou isolées sur blocage gros béton.
Dans le cas d'un ancrage > 2.00 m de profondeur le rattrapage gros béton pourra être réalisé en puits tarière creuse.

Profondeur minimale : 0.80 m minimum sous niveau extérieur fini pour respecter la garde au gel

Largeur minimale semelle : 0.60 m en filant et 0.60 m en isolé

Diamètre minimal de puits : 0.60 m

Niveau d'assise : Sableux à galets marron gris (formation ⑤)

Contrainte à l'ELS :

- Cas 1 : **1.4 bars** sur formation ⑤ avec des tassements estimatifs < ½ cm
- Cas 2 : **2 bars** sur formation ⑤ avec des tassements estimatifs < 1 cm

✓ **Fondations profondes :**

Type : Pieux tarière creuse

Niveau d'ancrage : Alluvions sableuses à graviers et galets ± argileuses (formation ⑥)

Ancrage : 0.50 m minimum

Espacement entre pieux : 3 diamètres minimum. Si cette condition ne peut être respectée, il conviendra de tenir compte de l'effet de groupe dans le dimensionnement définitif des pieux.

PRE-DIMENSIONNEMENT DES PIEUX

Vérification de la capacité portante

Nous utilisons le logiciel Foxta V0.423.2.9 avec le module Fondprof.

La portance externe a été vérifiée conformément à la norme NF P 94-262 et son amendement en tenant compte du modèle de terrain défini ci-dessous et appliquant les pondérations suivantes :

Pieu de classe 2 / catégorie 6 – Tarière creuse
En compression :

	ELS-QP	ELS-CARAC	ELU-FOND	ELU-ACC
Pondérations combinées sur $Q_{s,k}$	0,636	0,778	0,909	1,000
Pondérations combinées sur $Q_{p,k}$	0,455	0,556	0,909	1,000

Les caractéristiques géotechniques retenues issues des essais pressiométriques sont les suivantes :

Horizons	Epaisseur (m)	Em (MPa)	Pl* (MPa)	Q_{sl} (kPa)	k_{pmax}	$\gamma r,d1 \times \gamma r,d2$	α
Limono-sableux à passage argileux marron gris (formation ③)	#2.00	9	0.8	75.53	1.65	1.265	0.50
Sableux à galets marron gris (formation ⑤)	#2.00	15	1.5	112.68	1.65	1.265	0.25
Niveau lâche	#0.50 à 2.50 m	5	0.5	51.43	1.30	1.265	0.67
Sableux à galets marron gris (formation ⑤)	#2.50	15	1.5	112.68	1.65	1.265	0.25
Alluvions sableuses à graviers et galets ± argileuses (formation ⑦)	> 3.00	45	4	170.00	1.65	1.265	0.25

Vérification de l'armature

On vérifiera que la résistance structurelle du pieu est supérieure aux efforts calculés sous Foxta.

Les valeurs retenues sont les suivantes :

- Pour le matériau béton (NFP 94-262 §6.4) :

Diamètre B pieu (m)		0,42	0,62
Section	m²	0,139	0,302
fck 28 jours	(MPa)	30	30
k1		1,35	1,35
k2		1,09	0,99
fck*	(MPa)	20,39	22,45
Cmax	(MPa)	30	30
k3		1	1
αcc		0,8	0,8
γc ELU durable et transitoire		1,5	1,5
Limite contrainte fcd ELU durable et transitoire	(MPa)	10,87	11,97
Fz adm ELU durable et transitoire	(MN)	1,506	3,614
γc ELU accidentel		1,2	1,2
Limite contrainte fcd ELU accidentelle	(MPa)	13,59	14,96
Fz adm ELU accidentelle	(MN)	1,883	4,518
γc ELU sism		1,3	1,3
Limite contrainte fcd ELU sism	(MPa)	12,55	13,81
Fz adm ELU sism	(MN)	1,738	4,170
Limite contrainte ELS	(MPa)	6,116	6,734
Fz adm ELS carac	(MN)	0,847	2,033

Dimensionnement :

Le calcul de la force portante des pieux a été effectué conformément à la norme NFP 94-262/A1 et l'Eurocode 7 de juillet 2018 avec le logiciel FOXTA et le module Fondprof.

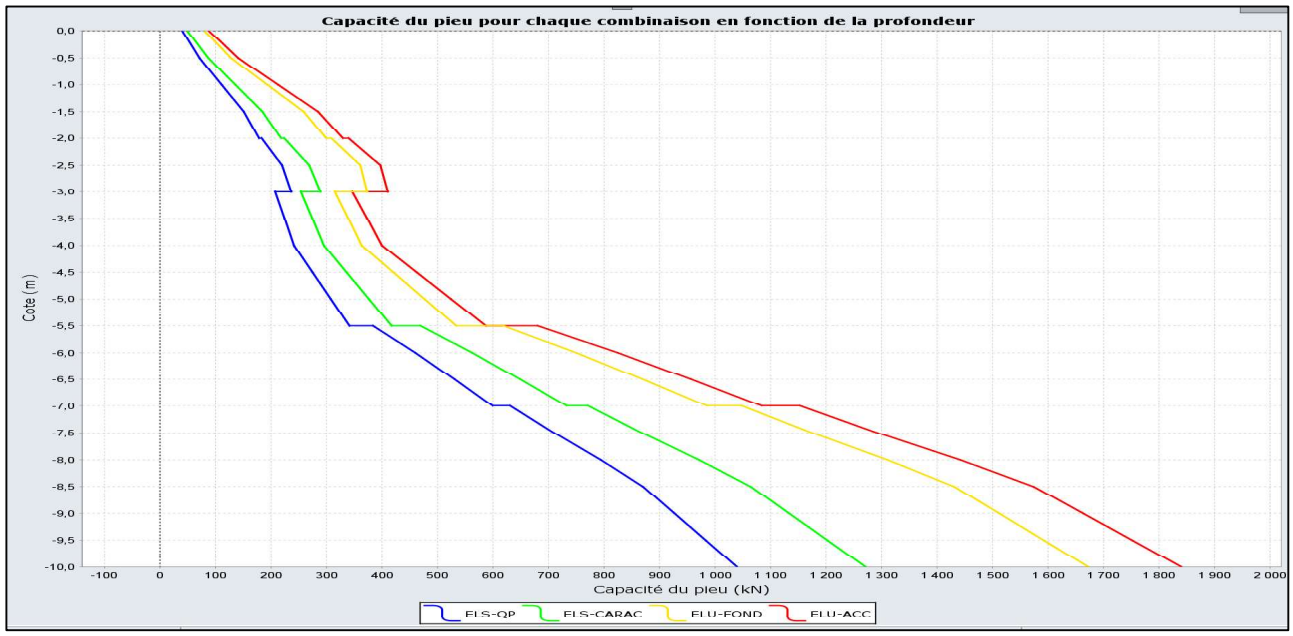
Nota : Les résultats des calculs pourront varier avec le type de pieu choisi ou proposé par les entreprises spécialisées, ainsi que la variation diamètre / longueur retenue.

Les longueurs énoncées sont estimatives suivant la synthèse que nous avons faite avec les sondages réalisés. Elles seront conduites à l'ancrage défini dans le sol porteur.

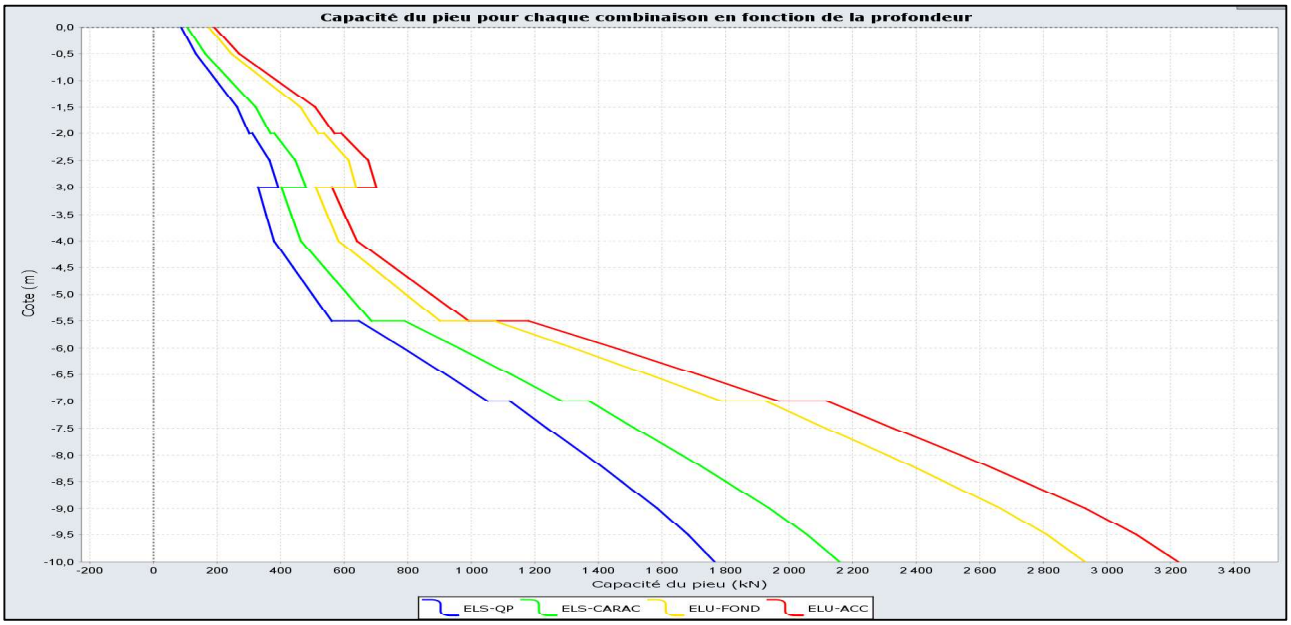
Les diagrammes des calculs de la capacité portante pour un pieu tarière creuse de diamètres 0.42 et 0.62 m en fonction de la longueur de pieu sont donnés ci-après.

La capacité portante pourra être prise en compte par pieu jusqu'à la capacité portante maximale fournie par diamètre de pieu dans le paragraphe précédent – Vérification de l'armature.

Pieu Ø 0.42 m :



Pieu Ø 0.62 m :



Dispositions constructives :

- Les paramètres de forage Entreprise seront enregistrés afin de suivre les ancrages réalisés. Ceux-ci seront vérifiés en mission G4.
- La plateforme existante pourra servir pour l'intervention de la machine. Une plateforme de travail pourra éventuellement être mise en oeuvre avant intervention de la machine de pieux. Elle sera composée de matériaux granulaires et permettra d'atteindre une portance EV2 > 40 MPa
- Nous rappelons la présence de la nappe à environ 0.80/2.00 m de profondeur/TN

Enfin, nous rappelons qu'il appartient à chaque entreprise de définir et dimensionner la technique de pieux qui lui semble être la plus adaptée et de la justifier techniquement, par des références et par le calcul dans le cadre de sa réponse à l'offre puis dans le cadre de sa G3.

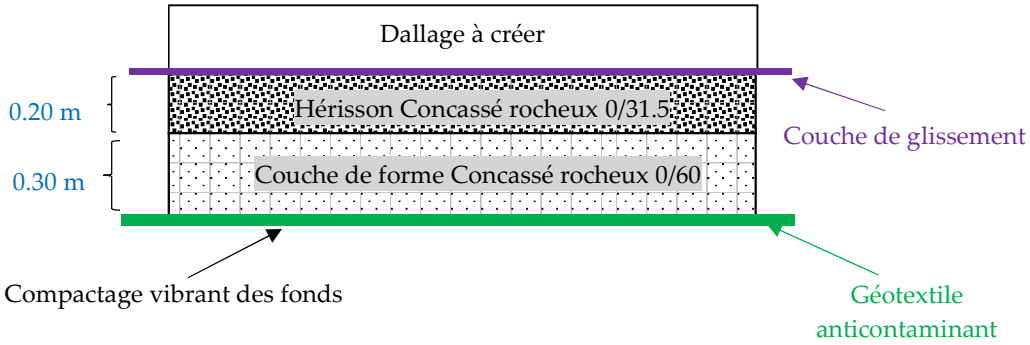
Agressivité des eaux vis-à-vis des bétons :

Etant donnée, la présence d'eau, on utilisera un béton résistant aux eaux agressives.

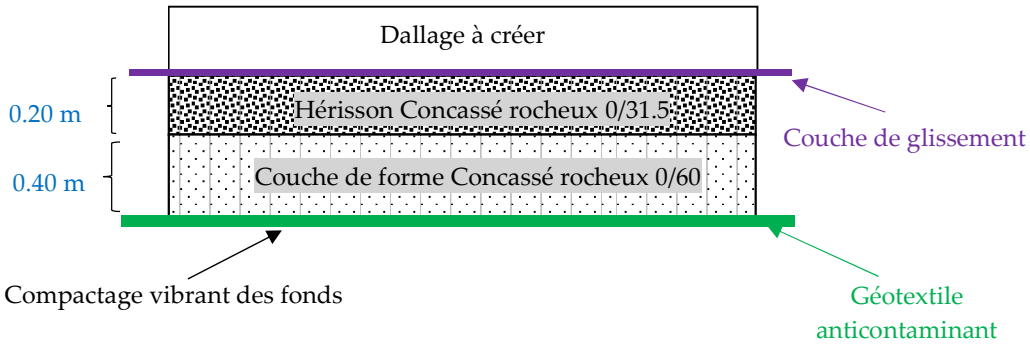
Le type de fondation ainsi que les contraintes définitives seront déterminés en phase G2-PRO après détermination des descentes de charges projet et des tassements admissibles par la structure.

9. Niveaux bas

Pour une descente de charges estimée à ≤ 2T/m² sur dallage, nous retiendrons les dispositions suivantes :



Pour une descente de charges estimée à > 2T/m² sur dallage, nous retiendrons les dispositions suivantes :



Mise en œuvre de la substitution granulaire :
→ Terrassements généraux
→ Purges de tous niveaux dégradés et/ou humides.
→ Vérification par essais de plaque d'un EV2 > 20 MPa
→ Purges voire cloutage éventuel si zones non conformes. Les hauteurs de purges éventuelles seront définies par planches d'essai en début de chantier, avec un minimum de 0.20 m
→ Mise en place du géotextile anticontaminant
→Mise en place de la couche de forme en matériaux granulaires 0/60 type D3 par couches unitaires soigneusement compactées et d'épaisseur adaptée à l'engin de compactage
→Mise en place du hérisson en concassé rocheux 0/31.5 type D2 par couches unitaires soigneusement compactées et d'épaisseur adaptée à l'engin de compactage
→Mise en place d'une couche de glissement composée soit d'un sablage de surface soit d'un polyane macroperforé

Contrôles : des essais de réception à la plaque seront réalisés

Niveau à contrôler	Nombre d'essai	Critères de réception Pour dallage ≤2T/m²	Critères de réception Pour dallage >2T/m²
Hérisson Concassé 0/31.5	4 sur le Lot L 12 sur le Lot M	Kw ≥ 50 MPa/m EV2 ≥ 50 MPa EV2/EV1 ≤ 2.0	Kw ≥ 70 MPa/m EV2 ≥ 70 MPa EV2/EV1 ≤ 2.0
Couche de forme Concassé 0/60	4 sur le Lot L 12 sur le Lot M	Kw ≥ 35 MPa/m EV2 ≥ 35 MPa EV2/EV1 ≤ 2.2	Kw ≥ 45 MPa/m EV2 ≥ 45 MPa EV2/EV1 ≤ 2.2
Fond de forme	2 sur le Lot L 8 sur le Lot M	EV2 > 20 MPa	EV2 > 20 MPa

***Modules de déformations ES* pour dallage ≤2T/m²**
Hérisson : ES = 50.00 MPa
Couche de forme : ES = 31.50 MPa
Sablo-terreux marron beige à quelques cailloux et cailloutis (formation ②) : ES = 15 MPa
Limono-sableux à passage argileux marron gris (formation ③) : ES = 10 MPa
Remblais sablo-terreux à quelques blocs et débris divers (formation ④) : ES = 15 MPa
Sableux à galets marron gris (formation ⑤) : ES = 60 MPa
Niveau alluvionnaire lâche : ES = 7 MPa
Alluvions sableuses à graviers et galets ± argileuses (formation ⑥) : ES = 197 MPa

Modules de déformations ES pour dallage > 2T/m²
Hérisson : ES = 70.0 MPa
Couche de forme : ES = 40.50 MPa
Sablo-terreux marron beige à quelques cailloux et cailloutis (formation ②) : ES = 15 MPa
Limono-sableux à passage argileux marron gris (formation ③) : ES = 10 MPa
Remblais sablo-terreux à quelques blocs et débris divers (formation ④) : ES = 15 MPa
Sableux à galets marron gris (formation ⑤) : ES = 60 MPa
Niveau alluvionnaire lâche : ES = 7 MPa
Alluvions sableuses à graviers et galets ± argileuses (formation ⑥) : ES = 197 MPa

10. Terrassements

Les terrassements s'effectueront avec des engins classiques. On pourra avoir recours à des engins puissant type BRH à l'encontre des blocs dans le niveaux remblayé (formation ④) ponctuel.

On tiendra compte des éléments ci-dessous :

- La sensibilité à l'eau et au remaniement des terrains avec formation de boue et orniérage possible
- Un coffrage sera mis en œuvre dans les fouilles de fondations dont les parois ne sont pas stables afin d'éviter les surdimensionnements et la surconsommation de béton.

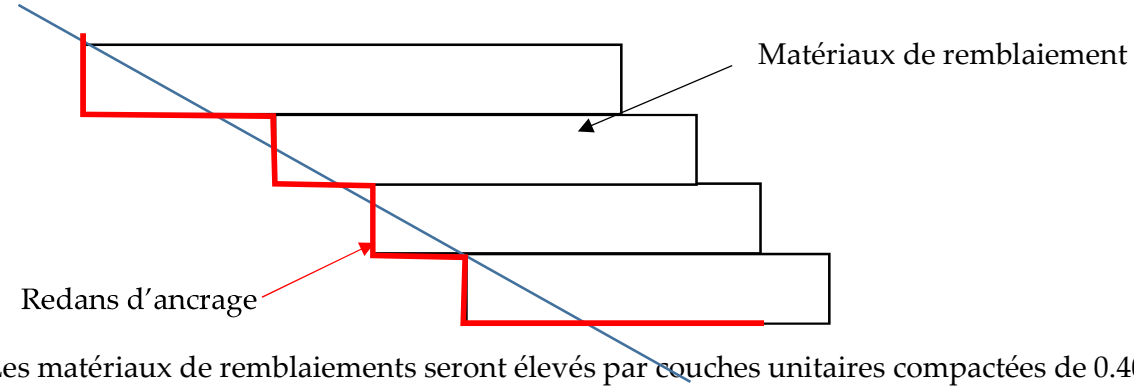
Des purges complémentaires pourront être réalisées dans le cas de découverte de niveaux dégradés et/ou humides dans les fonds de terrassement.

En cas d'épisode météorologique défavorable, on procédera à un écrémage des surfaces de plateforme.

Les terrassements provisoires en déblais respecteront une pente de 3 horizontal pour 2 vertical.

Terrassement en remblais :

Il conviendra quelques soient les fonds d'assises, de réaliser des redans d'ancrage afin de marier les matériaux en place avec les matériaux d'apport.



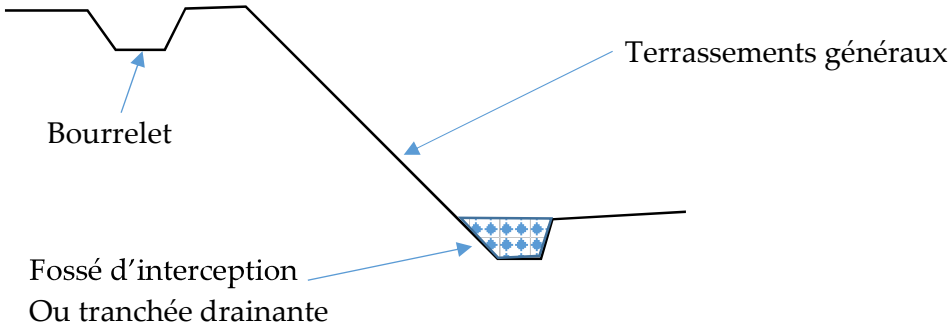
Les matériaux de remblaiements seront élevés par couches unitaires compactées de 0.40 à 0.50 m d'épaisseur maximum compactées à 95% de l'Optimum Proctor. Le nombre de passes de compactage sera adapté en fonction du matériel utilisé.

Les talus seront définis en mission de type G3 entreprise avec essais complémentaires et suivi hydrique des matériaux avant mise en œuvre. La pente ne pourra en aucun cas être supérieure à une pente de 3H/2V.

Essais de contrôle :
On vérifiera à l'aide d'essais à la plaque l'obtention d'un EV2 ≥ 35 MPa et par essais de pénétration dynamique une résistance de pointe qd ≥ 10 MPa sur toute hauteur de remblaiement.

11. Drainage

Phase provisoire :
En phase provisoire en cas de talus, on réalisera un bourrelet de tête de talus ainsi qu'un fossé de récupération des eaux de ruissellement en pied de talus.



Dans le cas d'arrivées d'eau ponctuelles en talus, celles-ci seront interceptées et conduites vers un exutoire gravitaire.

Les plateformes seront légèrement pentées (≥1.5 %) pour permettre l'évacuation des eaux de ruissellement.

Nous rappelons que le site se situe à l'aplomb de la nappe d'accompagnement de la Loire à une profondeur comprise entre 0.80 et 2.00 m soit entre 267.00 et 268.30 NGF.

Au droit du lot M (NF : 269.50 NGF), les terrassements ne devraient pas impacter la nappe, on mettra néanmoins en œuvre :

- Un drainage provisoire sous forme de fossés ou tranchées drainantes, reliés à un exutoire gravitaire avec un drainage périphérique de la parcelle
- Un pompage en assainissement des fonds de fouilles

Au droit du lot L en fonction du niveau fini la construction pourrait être impactée par la nappe.
Dans ce cas, la mise hors d'eau provisoire (phase chantier) du fond de fouille devra être assurée par une tranchée drainante périphérique complétée par des tranchées intermédiaires (base 5 tranchées).
Les tranchées devront être creusées depuis le fond de fouille. Au fond des tranchées, un drain sera mis en place au sein de matériaux drainants sablo-graveleux (exempts de fines).
Les tranchées seront reliées à des puisards. Un pompage continu sera réalisé.

L'implantation des tranchées sera réalisée hors emprise de fondations.

<u>En cas d'arrivées d'eau significatives en phase chantier CELIGEO devra en être tenue informé.</u>

Phase définitive :

Toutes les eaux de toiture et de surfaces imperméabilisées seront récupérées et traitées dans le cadre de la gestion des eaux pluviales. La gestion de ces eaux devra faire l'objet d'un dimensionnement spécifique (Cf. rapport complémentaire).

Lot M :

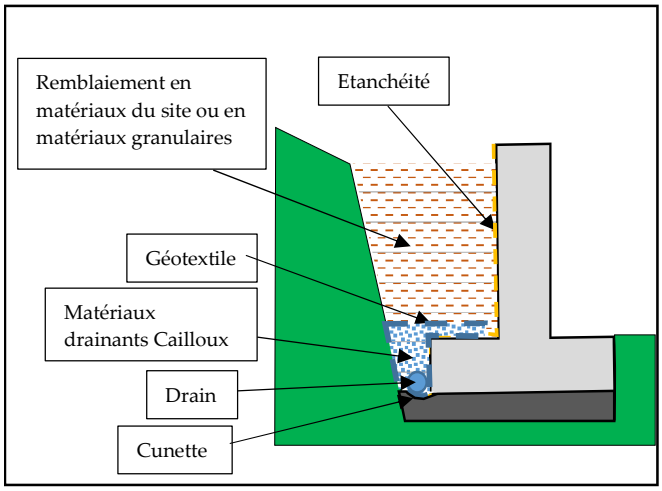
Le drainage périphérique et intermédiaire de la parcelle en phase chantier seront conservés / aménagés en phase définitive.

Lot L :

Le drainage périphérique et intermédiaire de la parcelle en phase chantier seront conservés / aménagés en phase définitive.

Suivant les niveaux finis retenus, on pourra mettre en œuvre :

- Un matelas drainant en couche de forme
- Sur les niveaux enterrés éventuels à minima, un drainage en pied de fondations reliées à un exutoire gravitaire ou poste de pompage.



Ce drain sera de diamètre minimum 100 mm et penté entre 3 et 10 mm/m. On mettra en place des matériaux drainants en enrobage du drain.

Le drain sera relié à un exutoire gravitaire.

On prévoira l'imperméabilisation des surfaces enterrées jusqu'à +0.15 m du niveau finis :

- Soit par enduits bitumineux ou ciment
- Soit par enduits bitumineux ou ciment avec hydrofuge pour une meilleure imperméabilisation
- Soit par nappe à excroissance type Delta MS pour limiter le risque de suintement et d'humidification

Nous rappelons la possibilité de suintement dans le cas d'une imperméabilisation seule.

Seule une étanchéification à chaud ou à froid permettra de s'affranchir de tous risques d'humidité.

Sur les niveaux enterrés, suivant le choix de protection souhaité, un cuvelage des voiles et dalles enterrées pourra alors être nécessaire.

Une vérification au soulèvement des niveaux bas pourra alors être nécessaire. Un système de pompage devra être mis en œuvre.

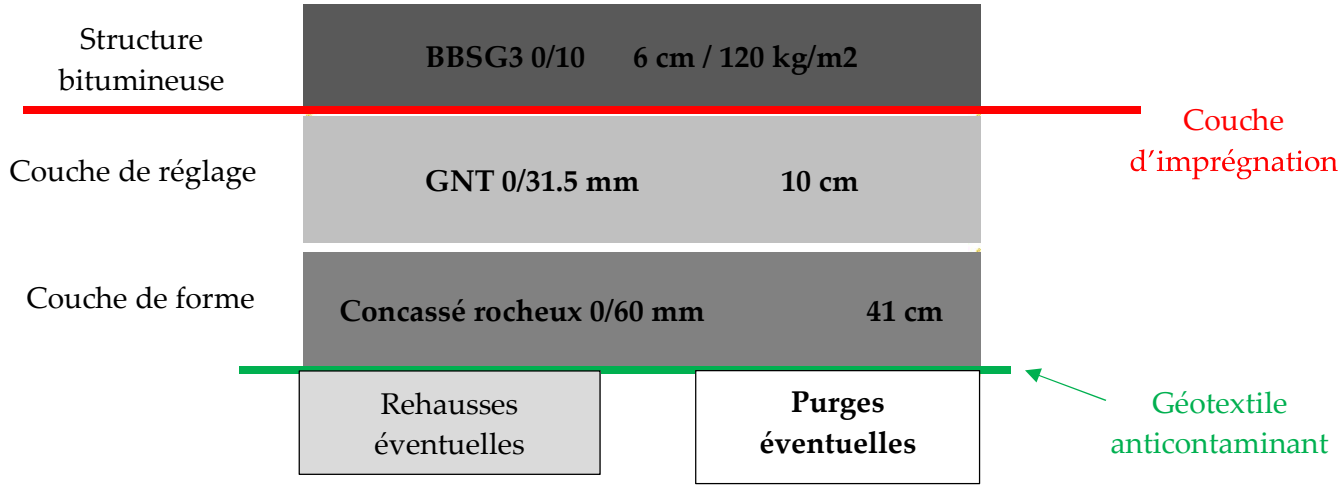
12. Voiries

Hypothèse de trafic : **Trafic véhicules légers – Voiries - < 5PL/jour**

Prescription de mise en œuvre :

- Décapage de la terre végétale
- Terrassements généraux
- Vérification par essais de plaque d'une portance EV2 > 20 MPa
- Purges éventuelles des fonds
- Réalisation du réseau de drainage (base 1 tranchée drainante par voie de circulation reliée à un exutoire gravitaire)
- Mise en place d'un géotextile anticontaminant
- Terrassement et mise en œuvre de la couche de forme en concassé rocheux 0/60 mm sur 0.41 m
- Vérification par essais de plaques de portance équivalente à une PF2 : EV2 ≥ 50 MPa
- Mise en œuvre de la couche de réglage en GTN 0/31.5 mm sur 10 cm
- Une couche d'imprégnation sera réalisée sur la couche de réglage,
- Mise en place du BBSG3 sur 6 cm avec un portance estimée à 120 kg/m²

Soit :

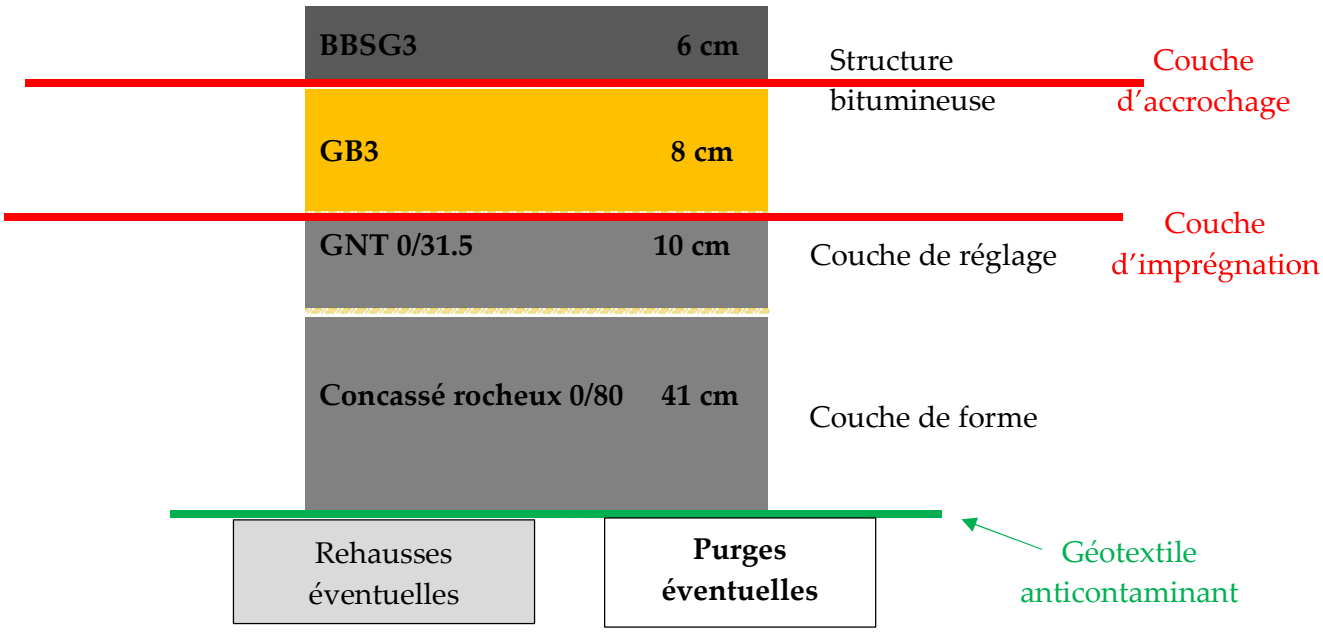


Hypothèse de trafic : **Trafic véhicules lourds – <25 PL/jours**

Prescription de mise en œuvre :

- Décapage de la terre végétale
- Terrassements généraux
- Vérification par essais de plaque d'une portance EV2 > 20 MPa
- Purges éventuelles des fonds
- Réalisation du réseau de drainage (base 1 tranchée drainante par voie de circulation reliée à un exutoire gravitaire)
- Mise en place d'un géotextile anticontaminant
- Terrassement et mise en œuvre de la couche de forme en concassé rocheux 0/60 mm sur 0.41 m
- Vérification par essais de plaques de portance équivalente à une PF2 : EV2 ≥ 50 MPa
- Mise en œuvre de la couche de réglage en GNT 0/31.5 mm sur 10 cm
- Une couche d'imprégnation sera réalisée sur la couche de réglage,
- Mise en place de la GB3 sur 8 cm,
- Une couche d'accrochage sera réalisée entre les couches bitumineuses,
- Mise en place du BBSG3 sur 6 cm.

Soit :



13. Recommandations et utilisation du document

La mission de type G2-PRO pourra être confiée à CELIGEO dès lors que le projet aura atteint la phase PRO.

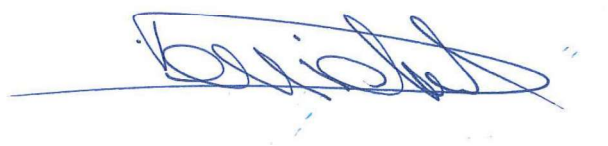
La mission de suivi des terrassements et validation du fond de terrassement pourra être confiée à CELIGEO dans le cadre d'une mission de type G4 en suivi et supervision de chantier.

Ce rapport ainsi que toutes ses annexes forment une entité relative au projet énoncé.
Toute extraction sortie de l'intégralité du rapport ne pourra être utilisée hors de son contexte.
Les conclusions de cette étude ne pourront être appliquées à un autre projet que celui énoncé en début de rapport.
CELIGEO ne pourra être tenu responsable d'une utilisation erronée de son rapport.

CELIGEO reste à disposition du Maître d'Ouvrage et de ses conseils pour toutes précisions sur son rapport d'étude.

Fait le 17/07/2024

Elodie DEVIDAL
Ingénieur géotechnicien



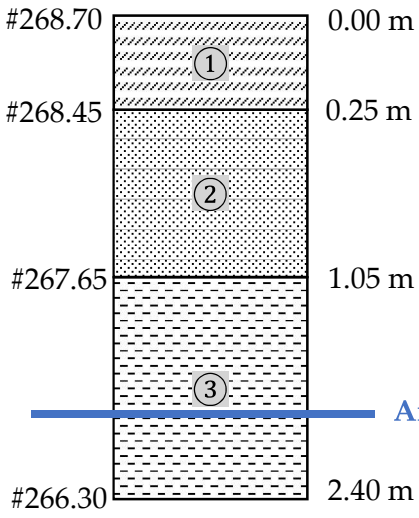
ENCHAINEMENT DES MISSIONS GEOTECHNIQUES

Enchainement des missions G1 à G4	Phases de la maîtrise d'œuvre	Mission d'ingénierie géotechnique (GN)et Phase de la mission	Objectifs à atteindre pour les ouvrages géotechniques	Niveau de management des risques géotechniques attendu	Prestations d'investigations géotechniques à réaliser
étape 1 :**Etude géotechnique préalable**(G1)		Etude géotechnique préalable (G1) Phase Etude de Site (ES)	Spécificités géotechniques du site	Première identification des risques présentés par le site	Fonction des données existantes et de la complexité géotechnique
étape 1 :**Etude géotechnique préalable**(G1)	Etude préliminaire, Esquisse, APS	Etudes géotechnique préalable (G1) **Phase Principes Généraux de Construction (PGC)**	Première adaptation des futurs ouvrages aux spécificités du site	Première identification des risques pour les futurs ouvrages	Fonctions des données existantes et de la complexité géotechnique
étape 2 :**Etude géotechnique de conception (G2)**	APD/AVP	Etude géotechnique de conception (G2) Phase Avant-projet (AVP)	Définition et comparaison des solutions envisageables pour le projet	Mesures préventives pour la réduction des risques identifiés, mesures correctives pour les risques résiduels avec détection au plus tôt de leur survenance	Fonction du site et de la complexité du projet (choix constructifs)
étape 2 :**Etude géotechnique de conception (G2)**	PRO	Etudes géotechniques de conception (G2) Phase Projet (PRO)	Conception et justifications du 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)
étape 2 :**Etude géotechnique de conception (G2)**	DCE/ACT	Etude géotechnique de conception (G2) Phase DCE/ACT	Consultation sur le projet de base/choix de l'entreprise et mise au point du contrat de travaux	Mesures préventives pour la réduction des risques identifiés, mesures correctives pour les risques résiduels avec détection au plus tôt de leur survenance	

		A la charge de l'entreprise	A la charge du maître d'ouvrage		
étape 3 : Etudes géotechniques de réalisation (G3/G4)	EXE/VISA	Etude de suivi géotechniques d'exécution (G3) Phase Etude (en interaction avec la phase suivi)	Supervision géotechnique d'exécution (G4) **Phase Supervision de l'étude géotechnique d'exécution** (en interaction avec la phase supervision du suivi)	Etude d'exécution conforme aux exigences du projet, avec maîtrise de la qualité, du délai et du coût	Identification des risques résiduels, mesures correctives, contrôle du management des risques résiduels (réalité des actions, vigilance, mémorisation, capitalisation des retours d'expérience)
étape 3 : Etudes géotechniques de réalisation (G3/G4)	DET/AOR	Etude et suivi géotechniques d'exécutions (G3) Phase Suivi (en interaction avec la Phase Etude)	Supervision géotechnique d'exécution (G4) **Phase Supervision du suivi géotechnique d'exécution** (en interaction avec la phase Supervision de l'étude)	Exécution des travaux en toute sécurité et en conformité avec les attentes du maître d'ouvrage	
A toute étape d'un projet ou sur un ouvrage existant	Diagnostic	Diagnostic géotechnique (G5)	Influence d'un élément géotechnique spécifique sur le projet ou sur l'ouvrage existant	Influence de cet élément géotechnique sur les risques géotechniques identifiés	Fonction de l'élément géotechnique étudié

Annexes

Excavation PM1 – Type d'engin : Tractopelle 6 T



① Terre végétale

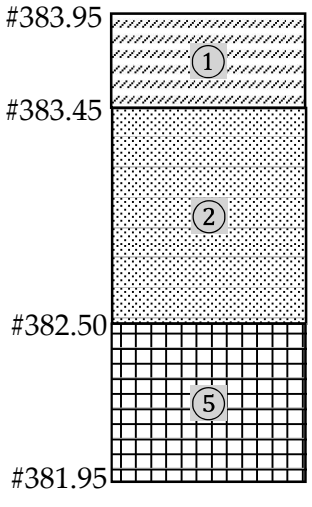
② Sablo-caillouteux terreux marron beige

③ Limono-sableux marron beige gris à cailloutis avec passage plus argileux entre 1.05 et 1.80 m de profondeur

Arrêt à 2.40 m

Arrivée d'eau importante à 2.10 m

Excavation PM2 – Type d'engin : Tractopelle 6 T

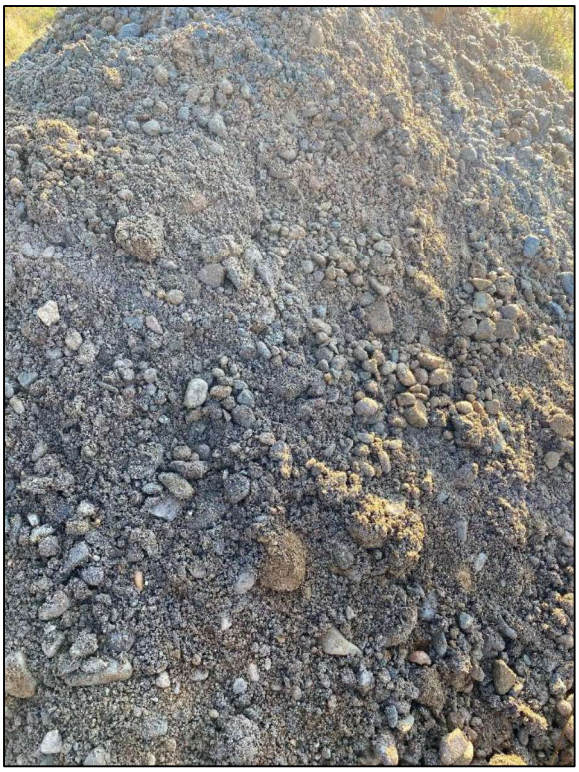


① Terre végétale à racines

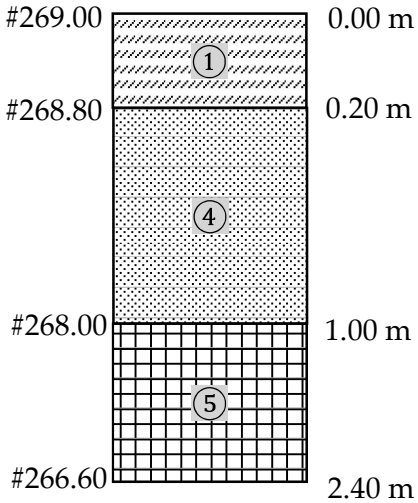
② Sablo-argileux à cailloux et cailloutis marron foncé à lentilles argileuses grises

⑤ Sableux à galets marron gris

Arrêt à 2.50 m
Suintement à 2.50 m de profondeur



Excavation PM3 – Type d'engin : Tractopelle 6T



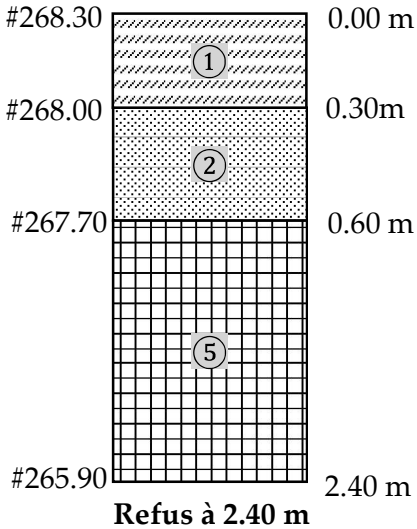
Arrêt à 2.40 m
Très humide

① Terre végétale à racines

④ Remblais sablo-terreux à débris de béton, briques, bois, cailloux galets et quelques blocs

⑤ Sableux à galets gris

Excavation PM4 – Type d'engin : Tractopelle 6T

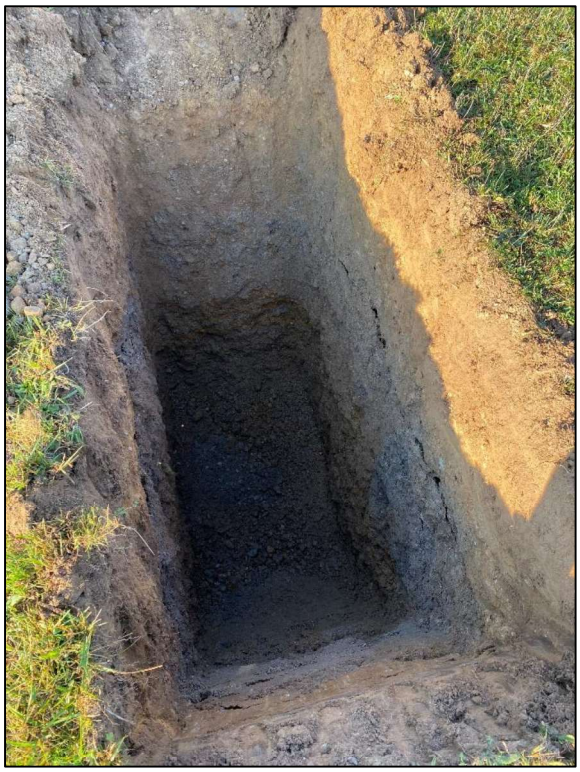


Refus à 2.40 m
Très humide

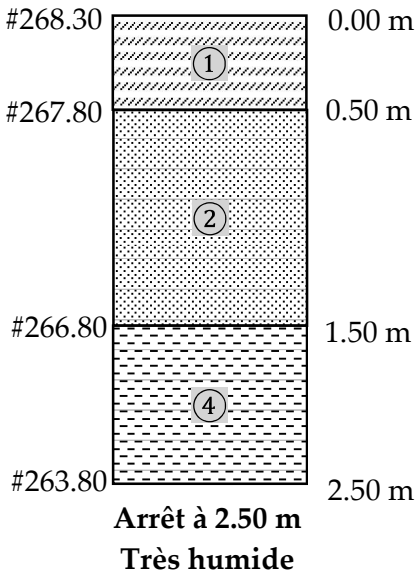
① Terre végétale

② Sablo-terreux marron

⑤ Sableux à galets marron gris



Excavation PM5 – Type d'engin : Tractopelle 6T



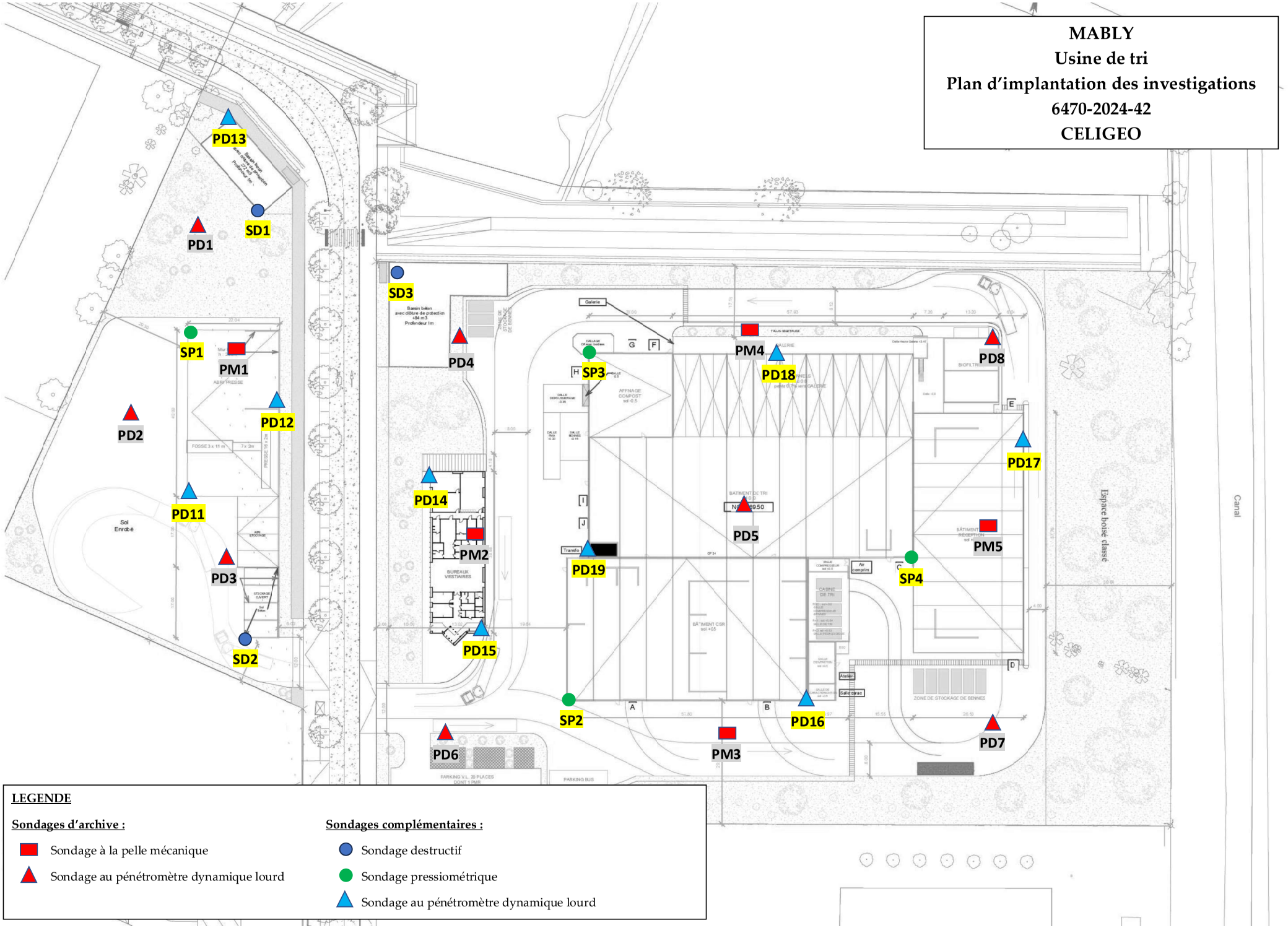
Arrêt à 2.50 m
Très humide

① Terre végétale à racines

② Sablo-terreux marron

④ Sableux à galets marron gris

MABLY
Usine de tri
Plan d'implantation des investigations
6470-2024-42
CELIGEO



LEGENDE

Sondages d'archive :

- Sondage à la pelle mécanique
- Sondage au pénétromètre dynamique lourd

Sondages complémentaires :

- Sondage destructif
- Sondage pressiométrique
- Sondage au pénétromètre dynamique lourd

Contrat 6470

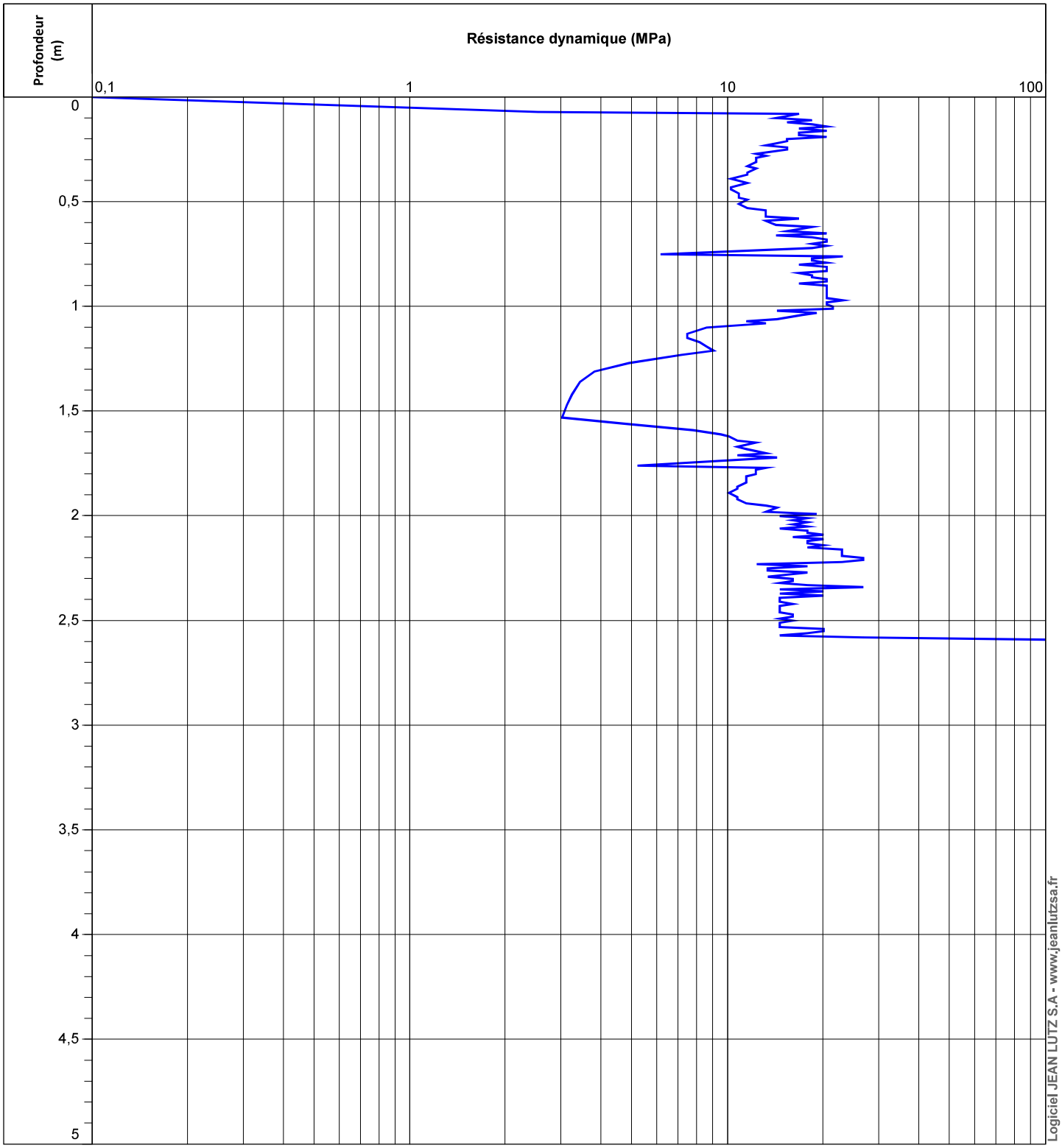
MABLY

Cote NGF : **#269.20**

Machine : **EMCI**

Conditions d'arrêt : **Refus à 2.59 m**

Forage : PD11



Logiciel JEAN LUTZ S.A - www.jeanlutzsa.fr

Contrat 6470

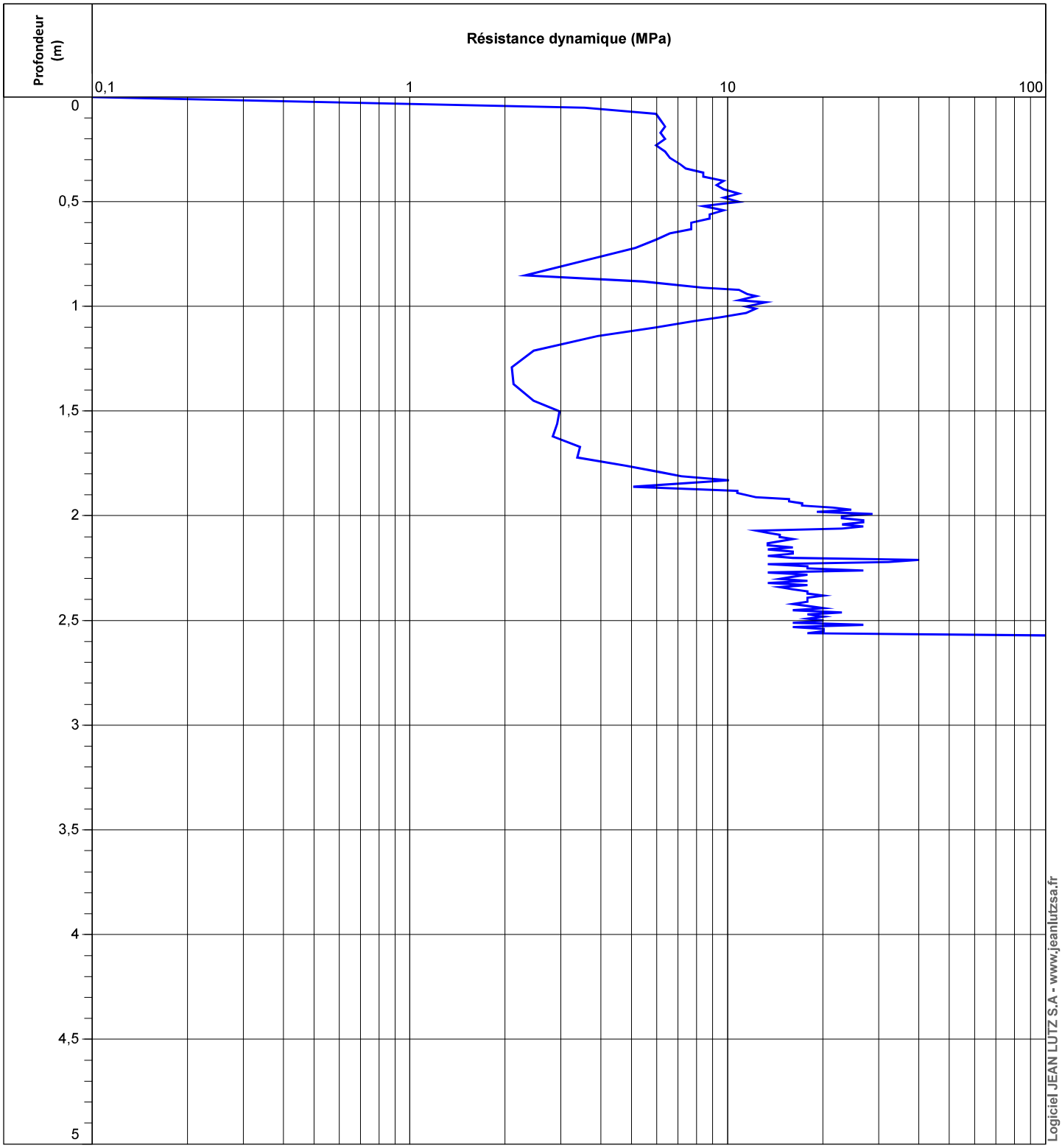
MABLY

Cote NGF : **#269.00**

Machine : **EMCI**

Conditions d'arrêt : **Refus à 2.57 m**

Forage : PD12



Logiciel JEAN LUTZ S.A - www.jeanlutzsa.fr

Contrat 6470

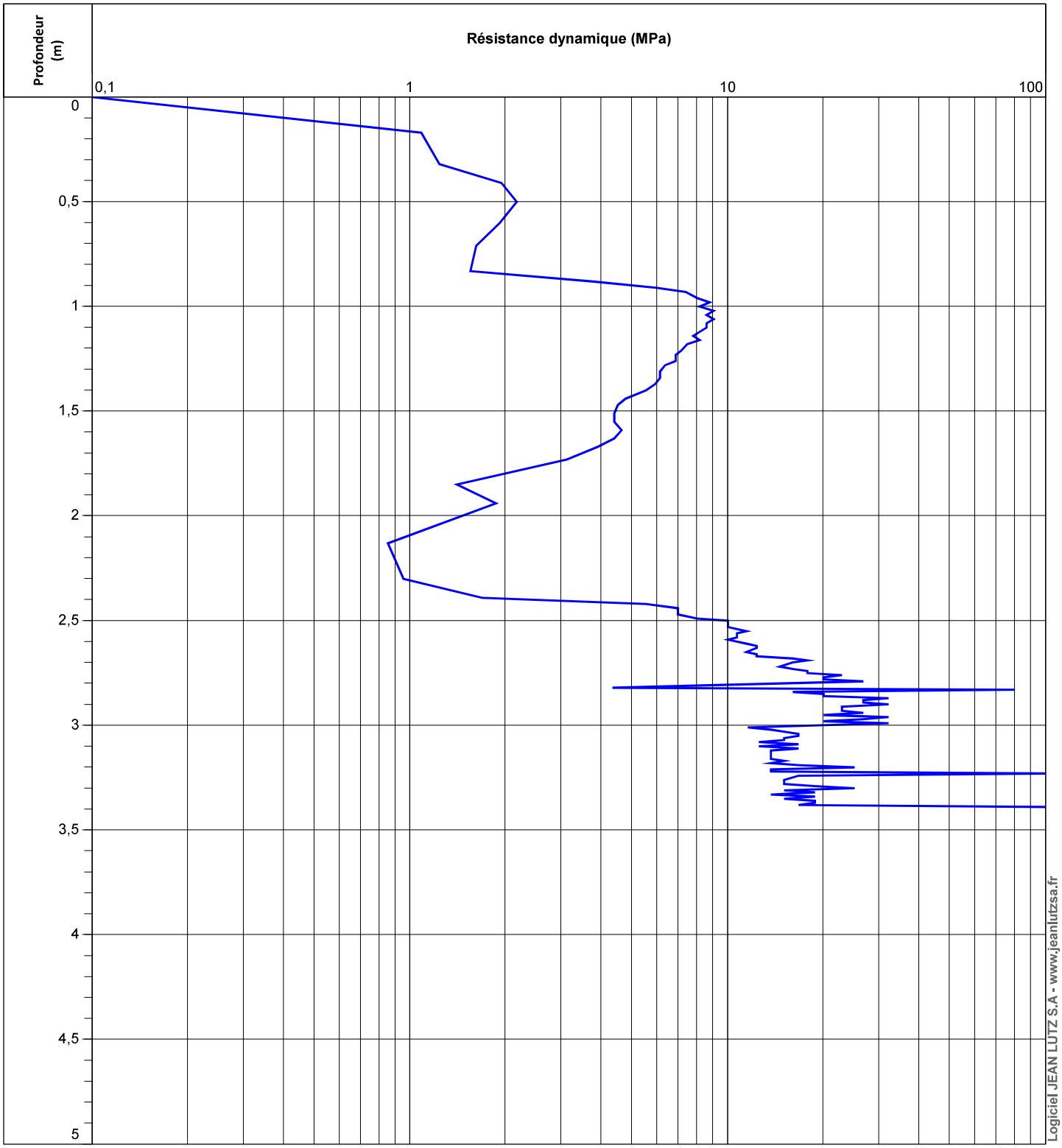
MABLY

Cote NGF : **#269.10**

Machine : **EMCI**

Conditions d'arrêt : **Refus à 3.39 m**

Forage : PD13



Logiciel JEAN LUTZ S.A - www.jeanlutzsa.fr

Contrat 6470

MABLY

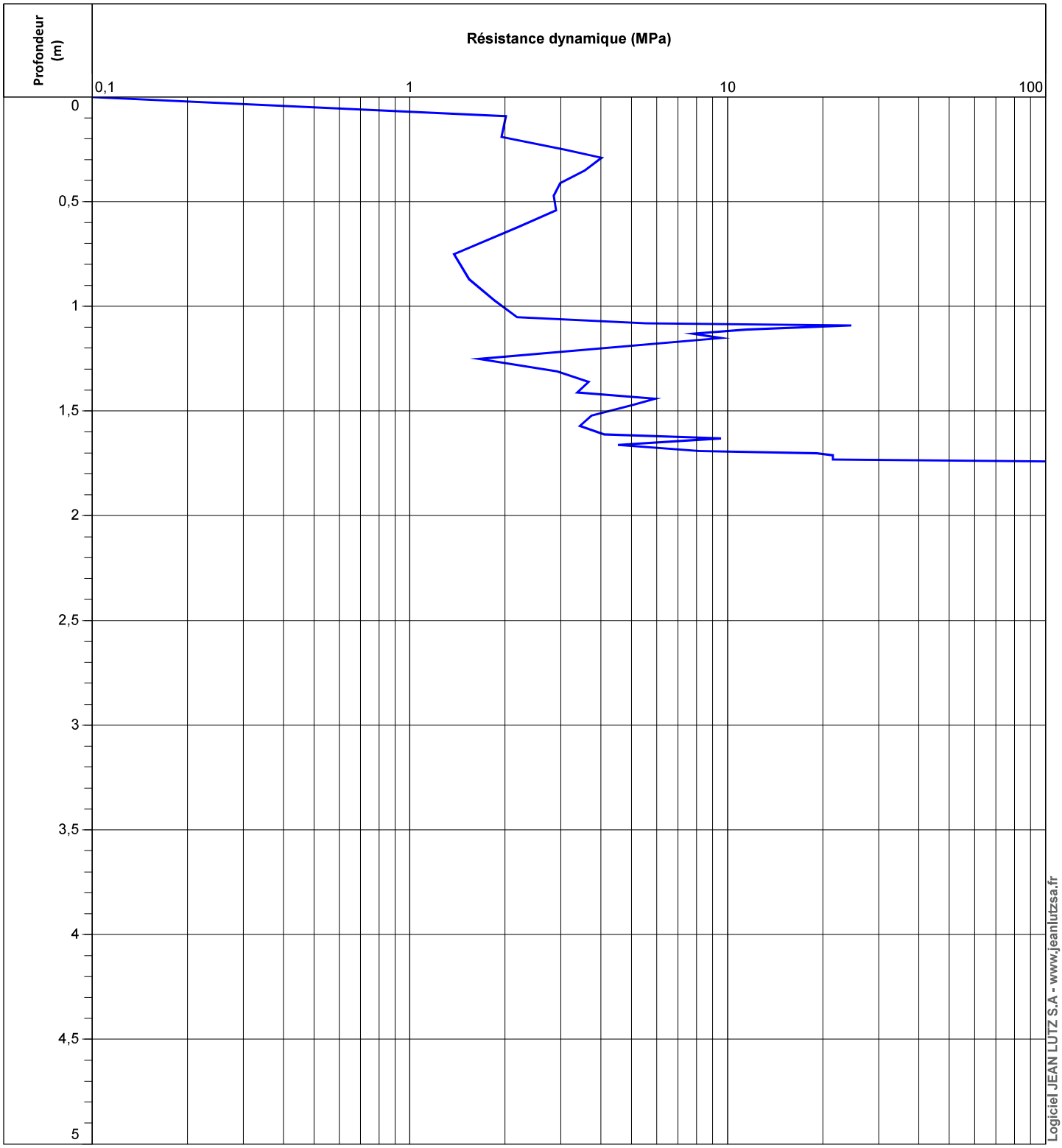
Cote NGF : **#268.50**

Machine : **EMCI**

Conditions d'arrêt : **Refus à 1.74 m**

Forage : PD14

EXGTE 3.23.14/LB2SPT115FR



Logiciel JEAN LUTZ S.A - www.jeanlutzsa.fr

Contrat 6470

MABLY

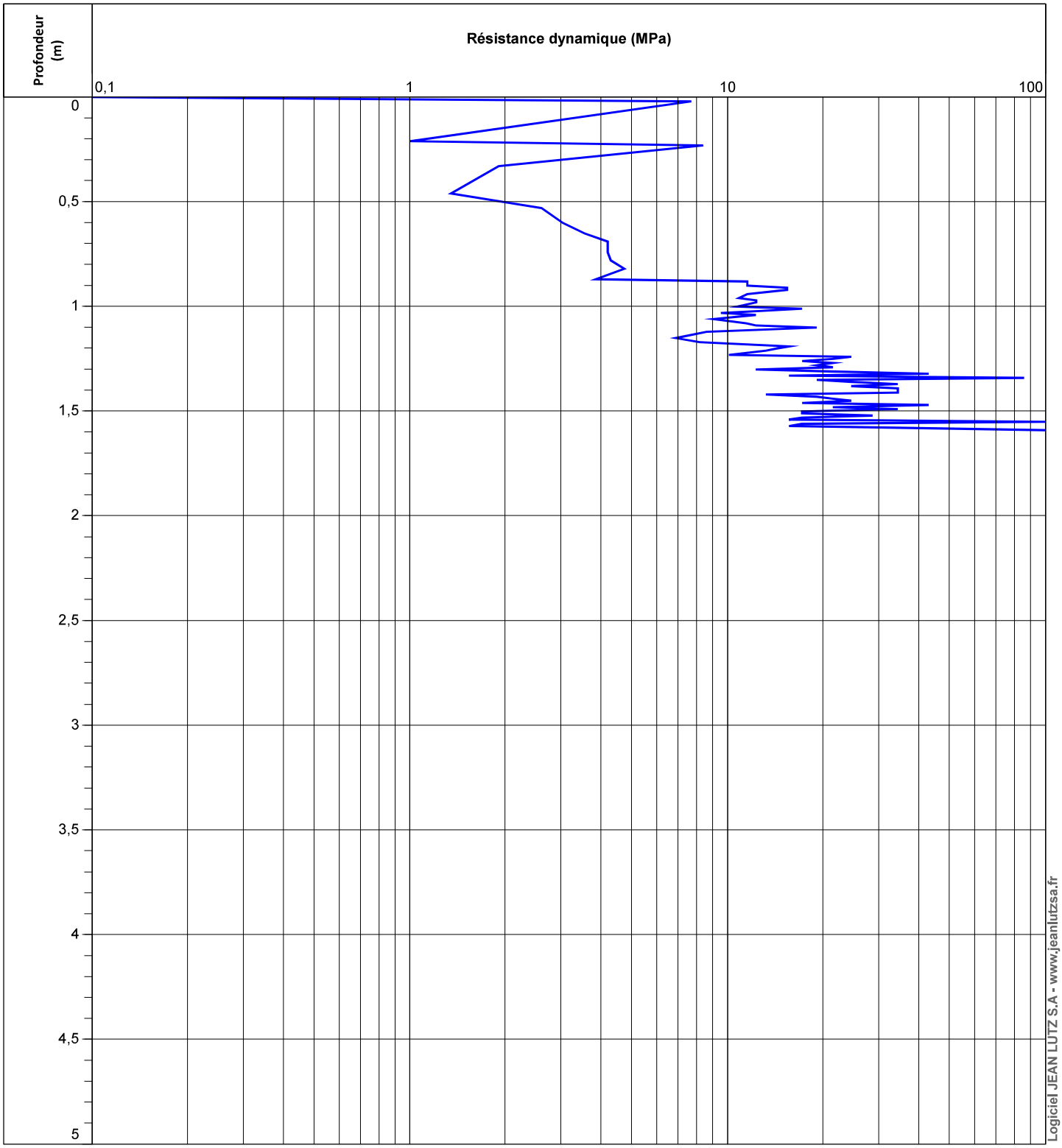
Cote NGF : **#268.70**

Machine : **EMCI**

Conditions d'arrêt : **Refus à 1.59**

Forage : PD15

EXGTE 3.23.14/LB2SPT115FR



Logiciel JEAN LUTZ S.A - www.jeanlutzsa.fr

Contrat 6470

MABLY

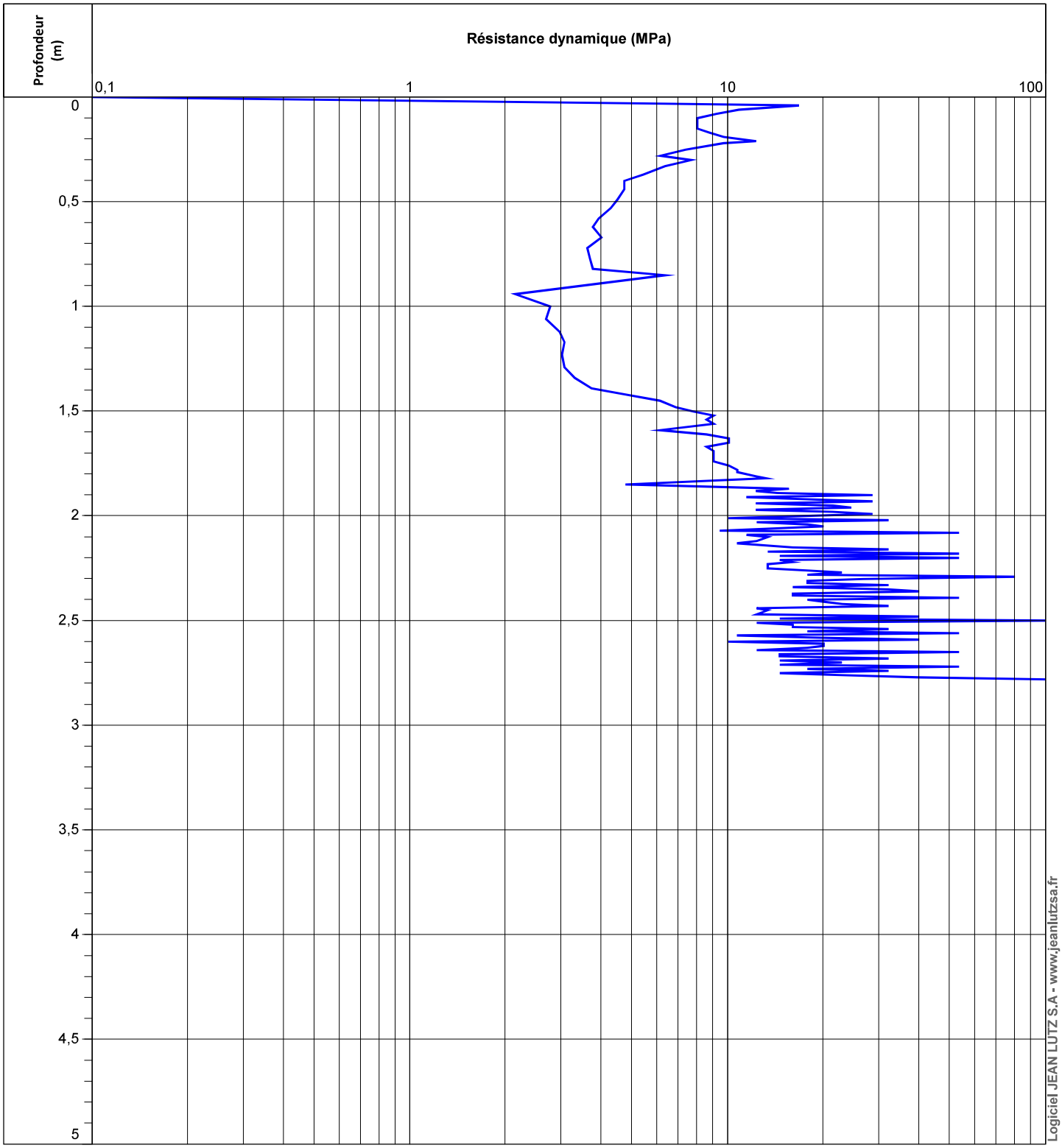
Cote NGF : **#268.90**

Machine : **EMCI**

Conditions d'arrêt : **Refus à 2.78 m**

Forage : PD16

EXGTE 3.23.14/LB2SPT115FR



Logiciel JEAN LUTZ S.A - www.jeanlutzsa.fr

Contrat 6470

MABLY

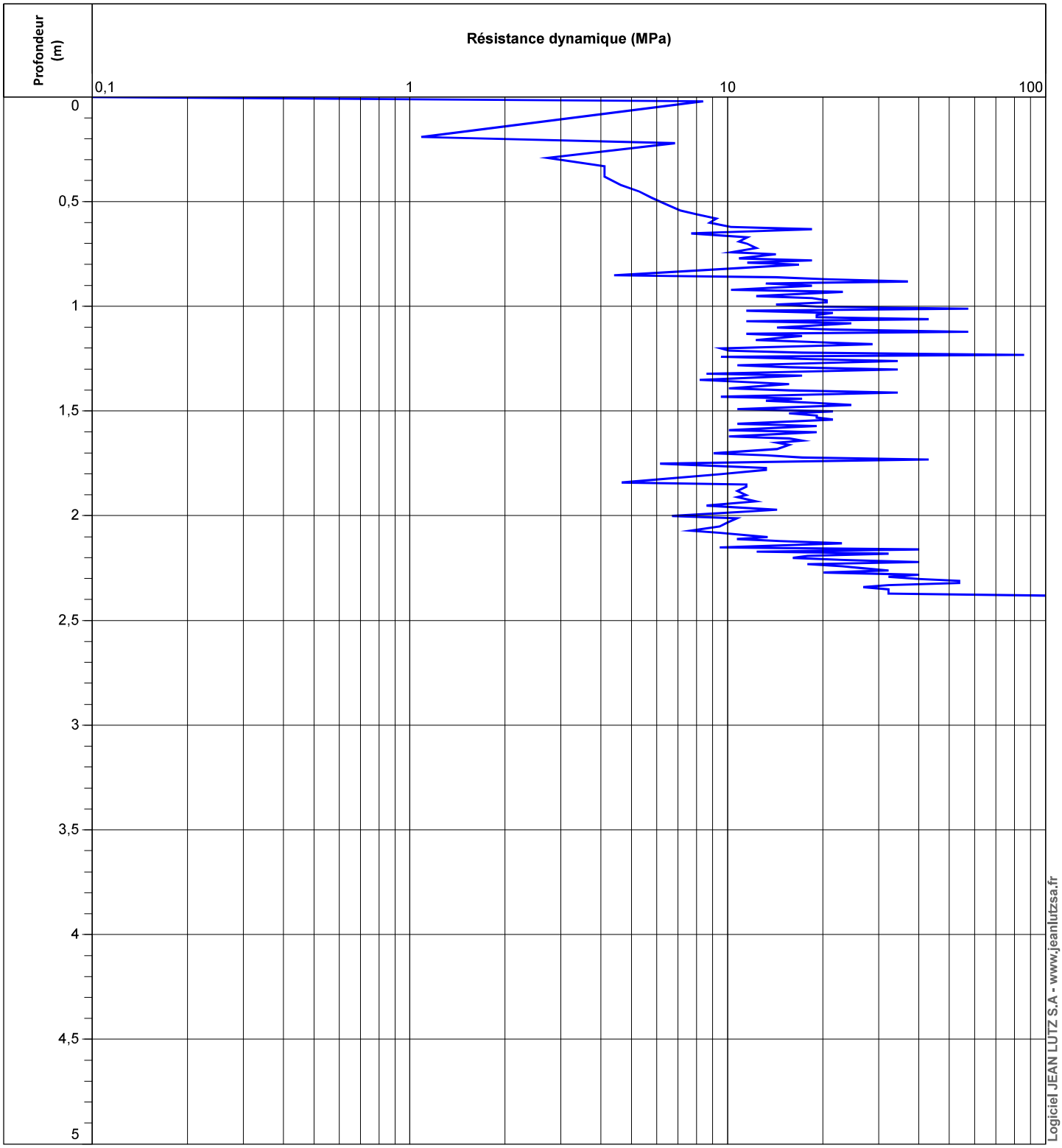
Cote NGF : **#268.30**

Machine : **EMCI**

Conditions d'arrêt : **Refus à 2.38 m**

Forage : PD17

EXGTE 3.23.14/LB2SPT115FR



Logiciel JEAN LUTZ S.A - www.jeanlutzsa.fr

Contrat 6470

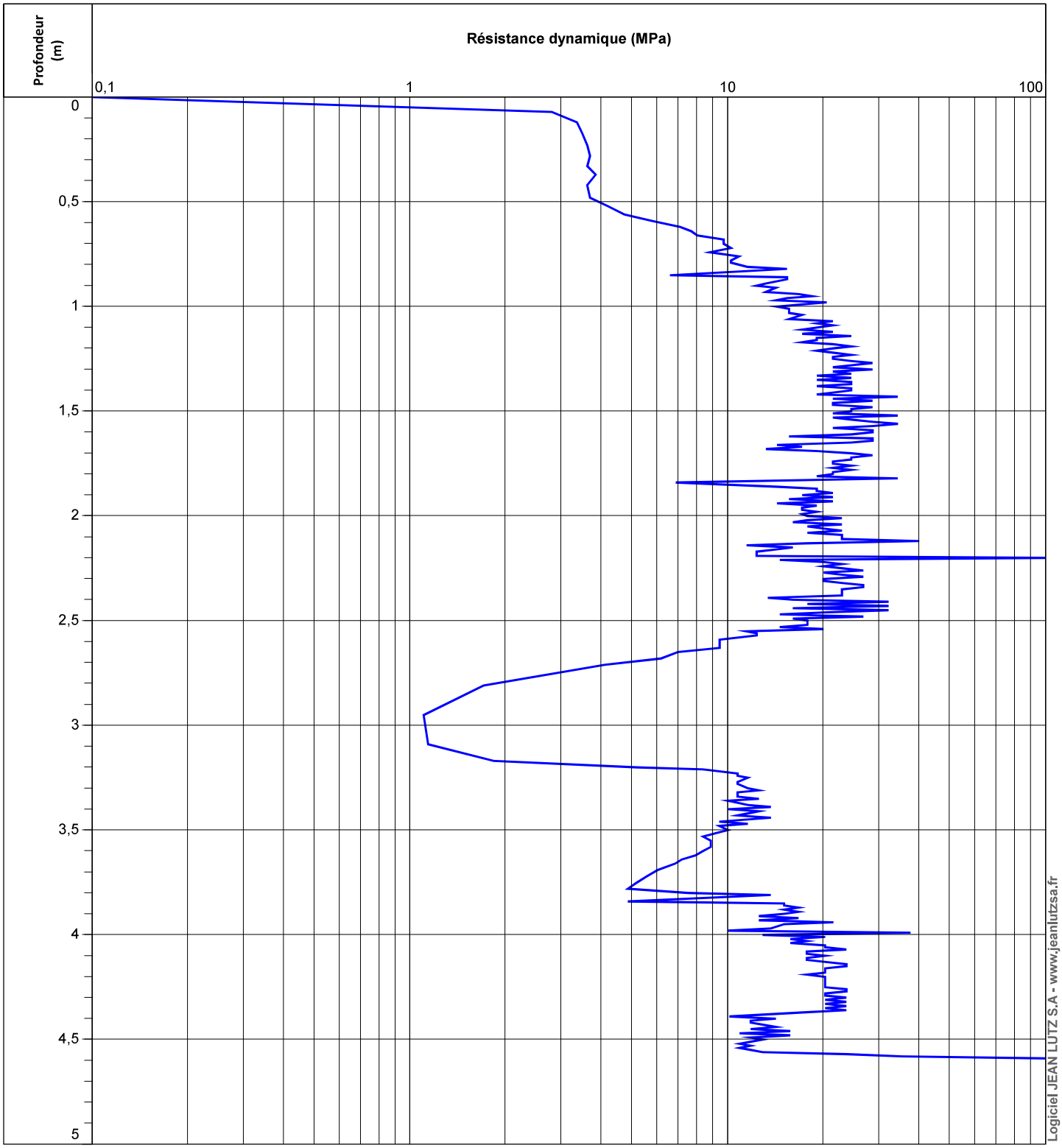
MABLY

Cote NGF : **#268.30**

Machine : **EMCI**

Conditions d'arrêt : **Refus à 4.59 m**

Forage : PD18



Logiciel JEAN LUTZ S.A - www.jeanlutzsa.fr

Contrat 6470

MABLY

Date : **19/06/2024** Cote NGF : **#268.70** Profondeur : **0,00 - 8,00 m**

Condition d'arrêt : **Arrêt à 8.00 m**

Forage : SD1

Profondeur	Lithologie	Outil	Niveau d'eau	Vitesse d'avancement (0 50 100)	Pression de poussée (0 25 50)	Couple de rotation (0 125 250)
0 – 0,20 m	Terre végétale	Tarière Ø 63 mm	Entre 1.50 et 2.00 m			
0,20 – 0,80 m	Argilo-sableux terreux marron/beige à quelques cailloux					
0,80 – 1,90 m	Argilo-sableux ± limoneux gris					
1,90 – 6,70 m	Sablo-argileux à galets et graviers gris					
6,70 – 8,00 m	Alluvions sableuses à galets et graviers compactes					

Logiciel JEAN LUTZ S.A - www.jeanlutzsa.fr

Contrat 6470

MABLY

Date : **19/06/2024** Cote NGF : **#269.40** Profondeur : **0,00 - 8,00 m**

Condition d'arrêt : **Arrêt à 8.00 m**

Forage : SD2

Profondeur	Lithologie	Outil	Niveau d'eau	Vitesse d'avancement (0 50 100)	Pression de poussée (0 25 50)	Couple de rotation (0 125 250)
0 – 0,40 m	Sablo-terreux à cailloux et blocs	Tarière Ø 63 mm	Entre 2.50 et 3.00 m			
0,40 – 1,85 m	Agilo-sableux limoneux beige					
1,85 – 7,20 m	Sablo-argileux à galets et graviers					
7,20 – 8,00 m	Alluvions sableuses à graviers compactes					

Logiciel JEAN LUTZ S.A - www.jeanlutzsa.fr

Contrat 6470

MABLY

Date : **20/06/2024** Cote NGF : **#268.40** Profondeur : **0,00 - 8,00 m**

Condition d'arrêt : **Arrêt à 8.00 m**

Forage : SD3

Profondeur	Lithologie	Outil	Niveau d'eau	Vitesse d'avancement (0 50 100)	Pression de poussée (0 25 50)	Couple de rotation (0 125 250)
0 – 0,20 m	Terre végétale	Tarière Ø 63 mm	En fin de forage 2 m Entre 2.00 et 2.50 m			
0,20 – 1,20 m	Limons sableux à quelques graviers gris					
1,20 – 7,10 m	Sableux ± argileux à galets et graviers gris					
7,10 – 8,00 m	Alluvions sableuses ± argileuses à graviers et galets compactes					

Logiciel JEAN LUTZ S.A - www.jeanlutzsa.fr

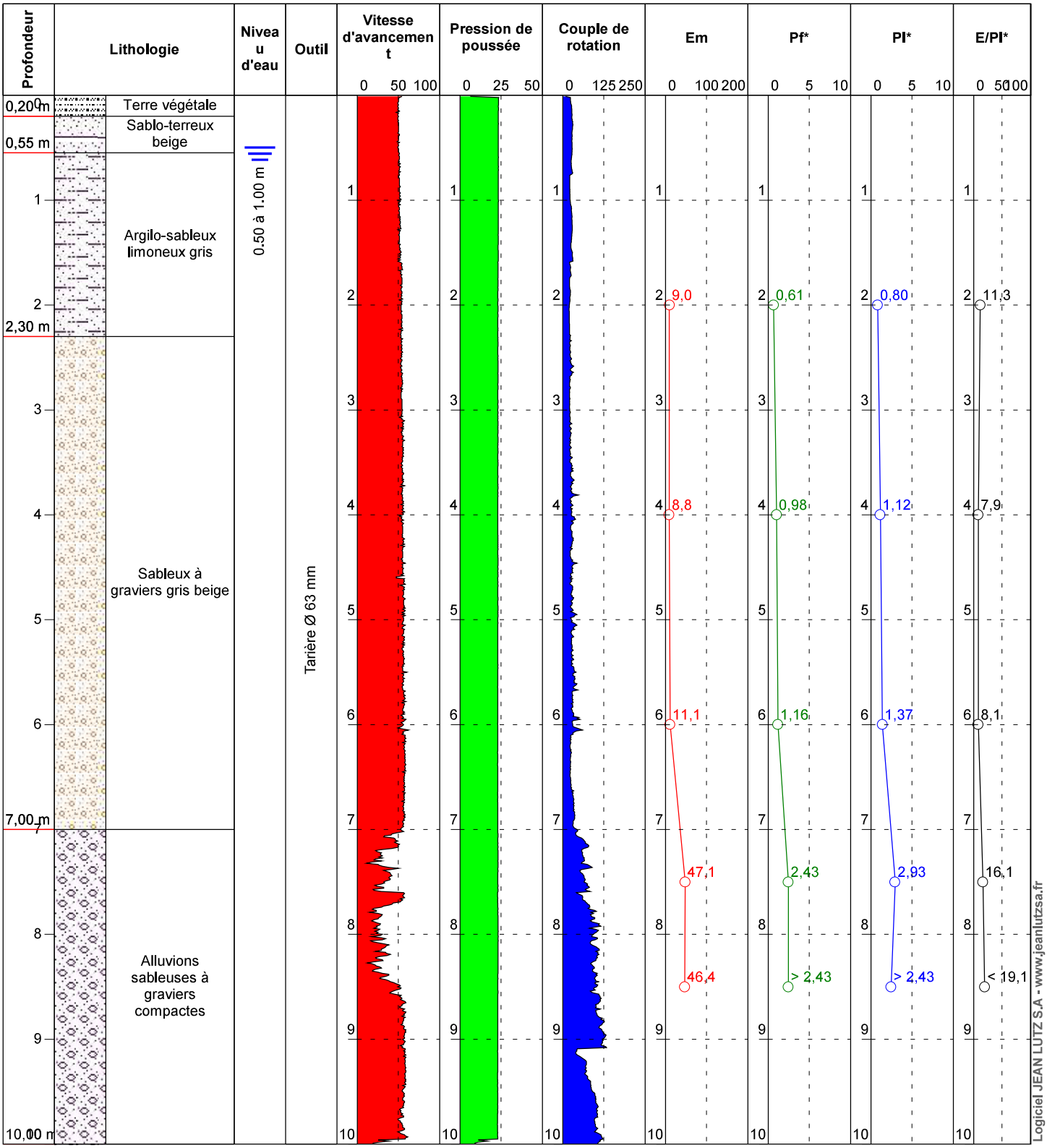
Contrat 6470

MABLY

Date : **24/06/2024** Cote NGF : **#269.20** Profondeur : **0,00 - 10,00 m**

Condition d'arrêt : **Arrêt à 10.00 m**

Forage : SP1



Logiciel JEAN LUTZ S.A - www.jeanlutzsa.fr

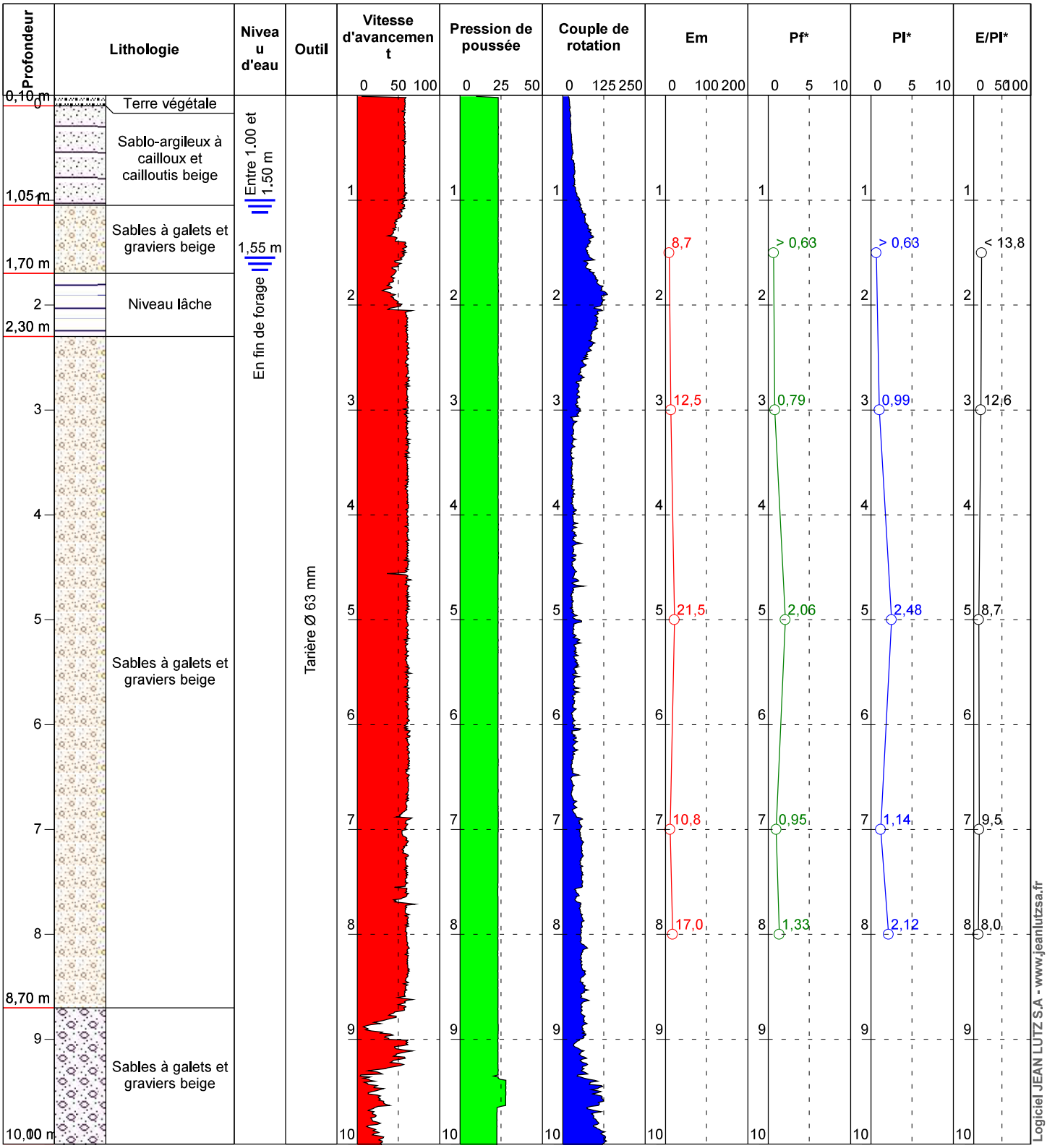
Contrat 6470

MABLY

Date : **24/06/2024** Cote NGF : **#269.10** Profondeur : **0,00 - 10,00 m**

Condition d'arrêt : **Arrêt à 10.00 m**

Forage : SP2



Logiciel JEAN LUTZ S.A - www.jeanlutzsa.fr

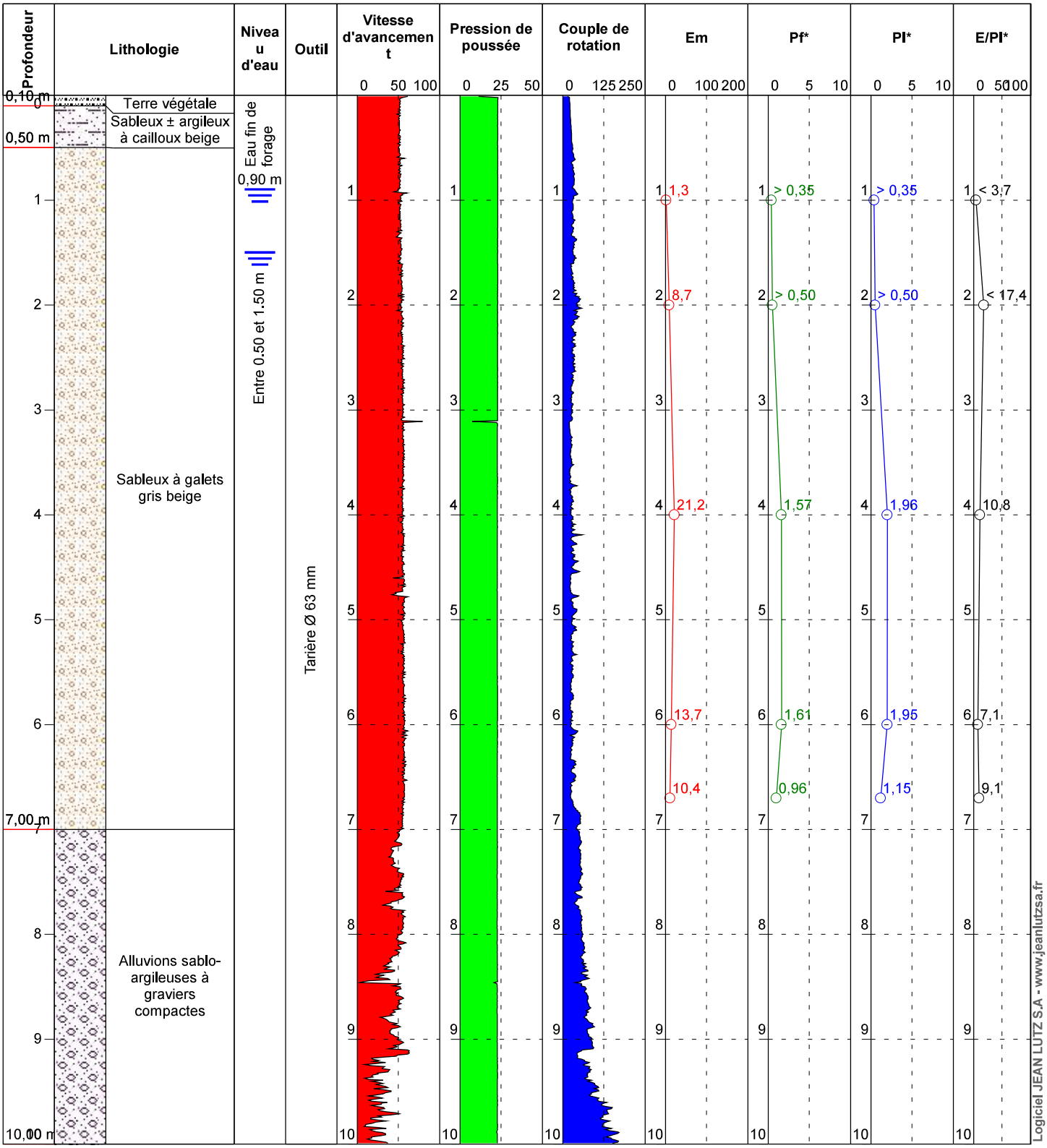
Contrat 6470

MABLY

Date : **25/06/2024** Cote NGF : **#268.25** Profondeur : **0,00 - 10,00 m**

Condition d'arrêt : **Arrêt à 10.00 m**

Forage : SP3



Logiciel JEAN LUTZ S.A - www.jeanlutzsa.fr

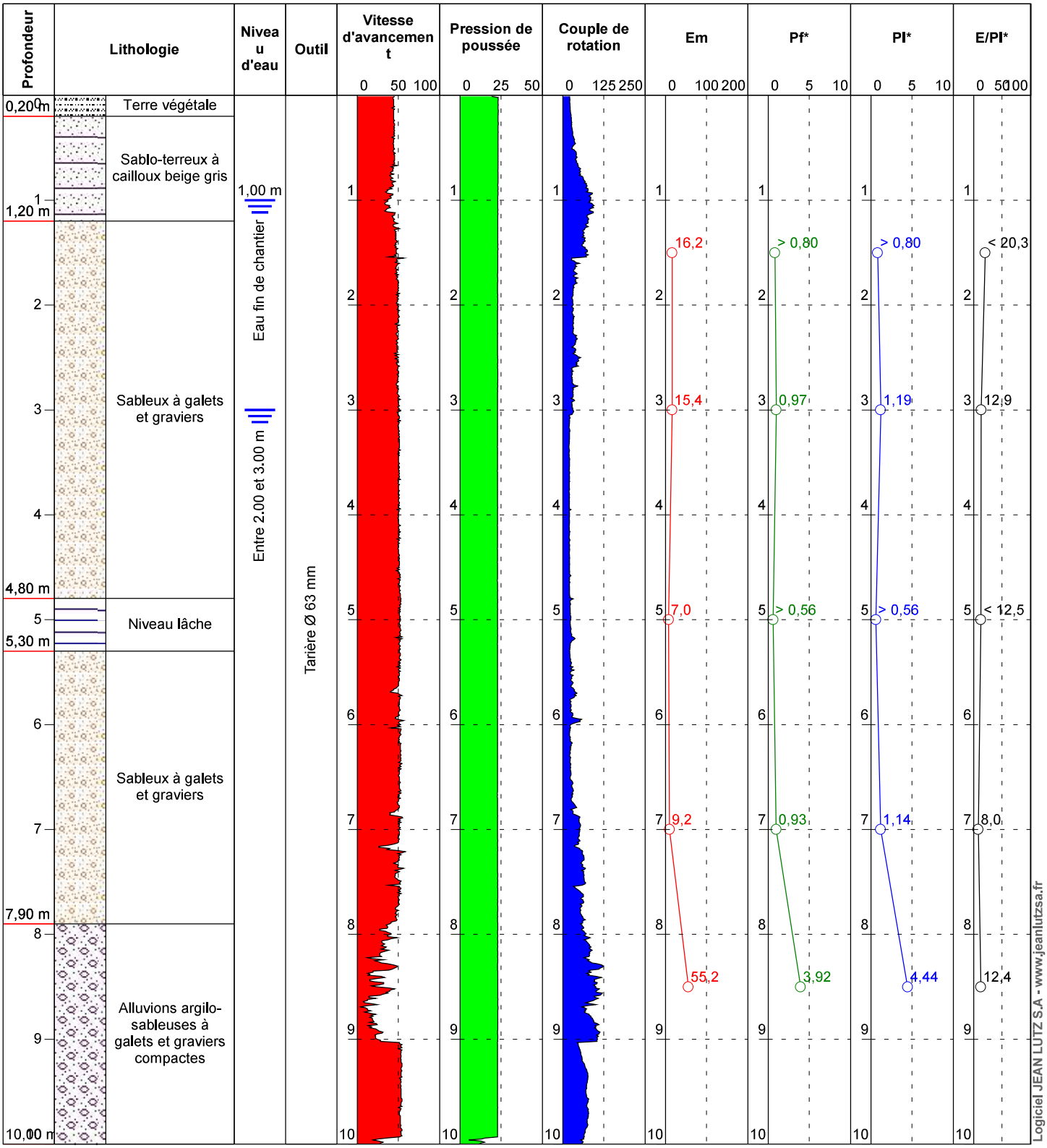
Contrat 6470

MABLY

Date : **25/06/2024** Cote NGF : **#268.50** Profondeur : **0,00 - 10,00 m**

Condition d'arrêt : **Arrêt à 10.00 m**

Forage : SP4

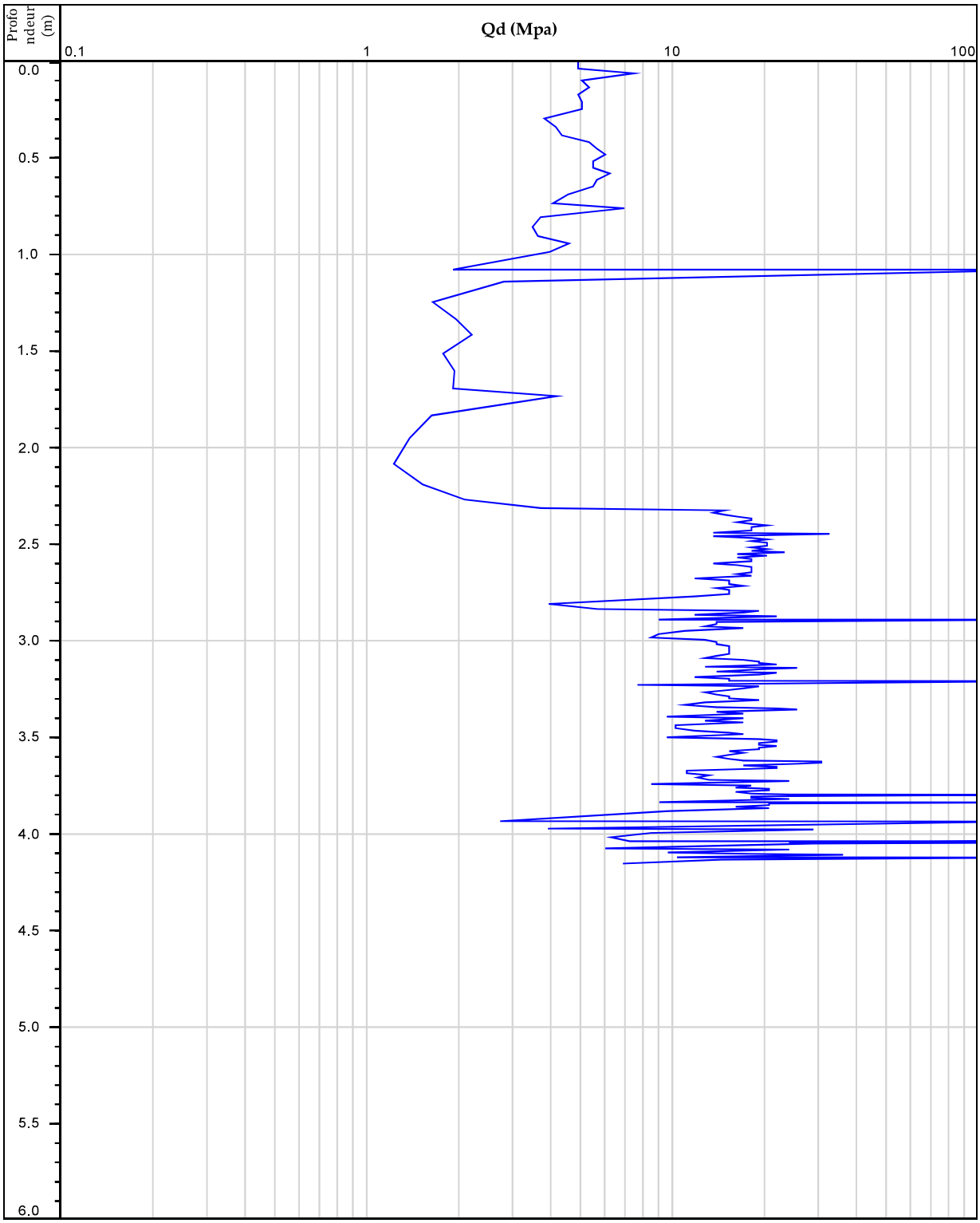


Logiciel JEAN LUTZ S.A - www.jeanlutzsa.fr

RAPPORT DE SONDAGE PENETROMETRIQUE

Dossier : 3092-2021-42
Sondage : PD1
Cote NGF: #268,20 NGF

Chantier : MABLY
Adresse : Rue Barthélémy Thimonnier
Profondeur finale : Refus à 4,15 m

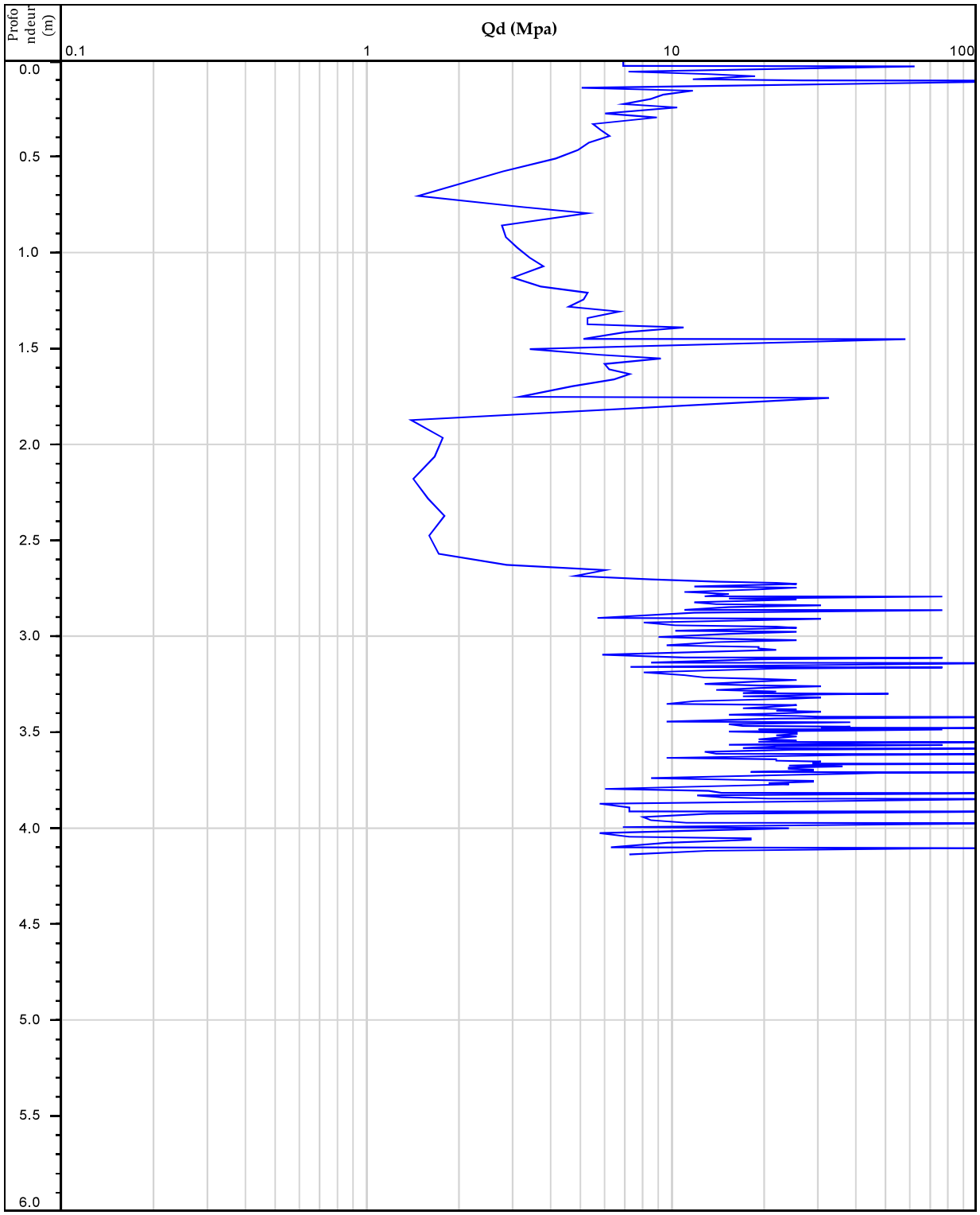


Machine de Forage : APAFOR 100
Opérateur : AC

RAPPORT DE SONDAGE PENETROMETRIQUE

Dossier : 3092-2021-42
Sondage : PD2
Cote NGF: #268,60 NGF

Chantier : MABLY
Adresse : Rue Barthélémy Thimonnier
Profondeur finale : Refus à 4,14 m

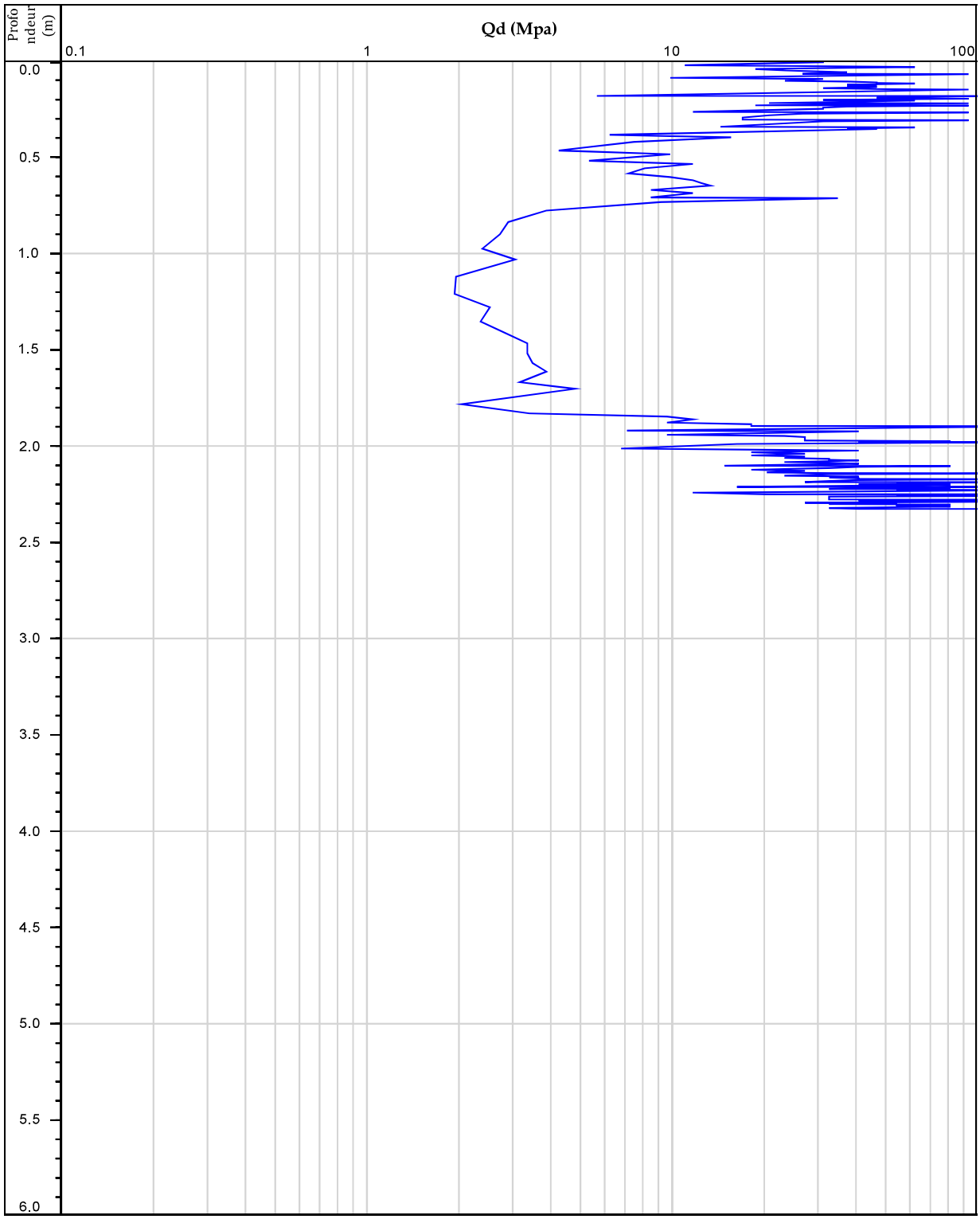


Machine de Forage : APAFOR 100
Opérateur : AC

RAPPORT DE SONDAGE PENETROMETRIQUE

Dossier : 3092-2021-42
Sondage : PD3
Cote NGF: #269,50 NGF

Chantier : MABLY
Adresse : Rue Barthélémy Thimonnier
Profondeur finale : Refus à 2,33 m

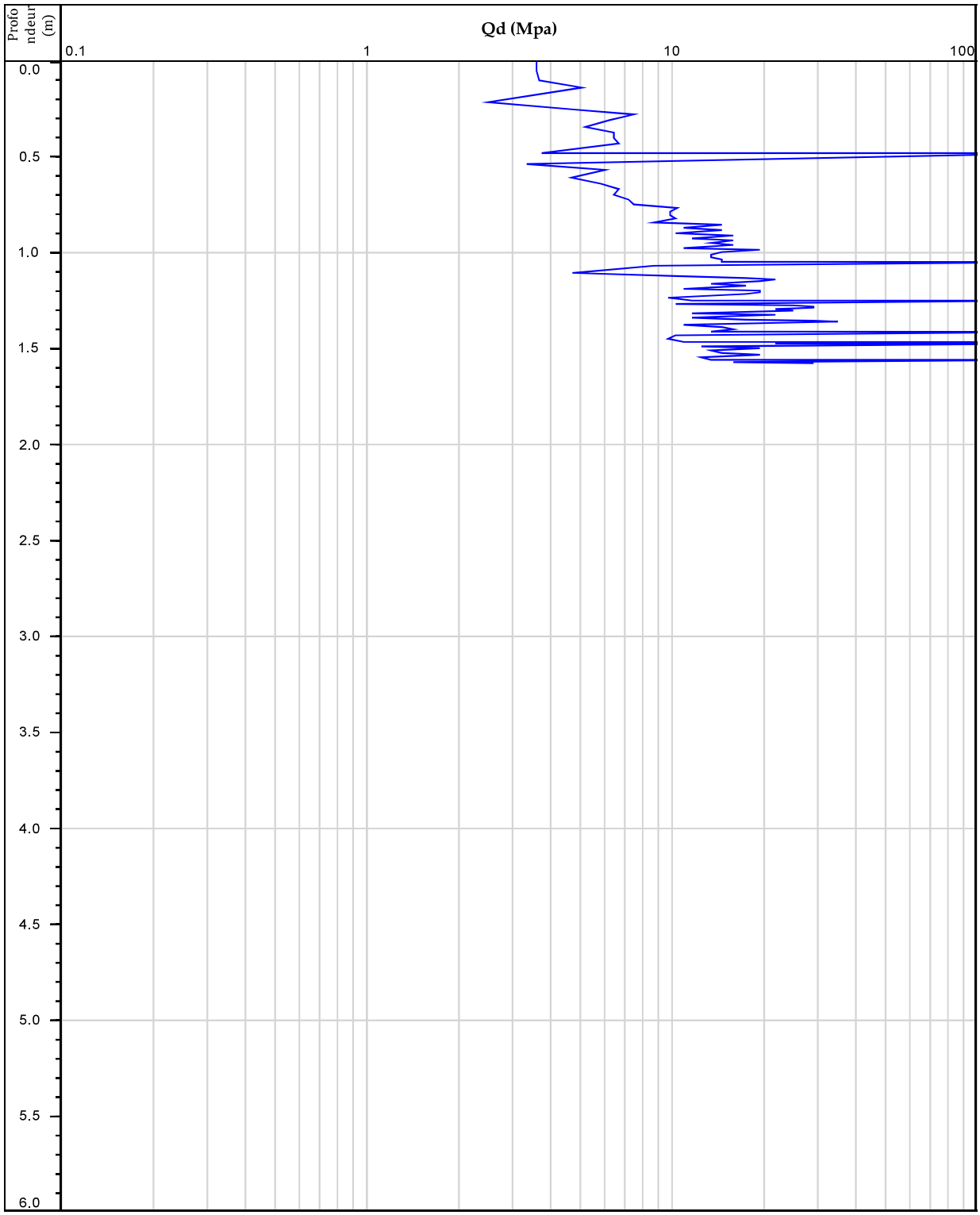


Machine de Forage : APAFOR 100
Opérateur : AC

RAPPORT DE SONDAGE PENETROMETRIQUE

Dossier : 3092-2021-42
Sondage : PD4
Cote NGF: #268,50 NGF

Chantier : MABLY
Adresse : Rue Barthélémy Thimonnier
Profondeur finale : Refus à 1,58 m

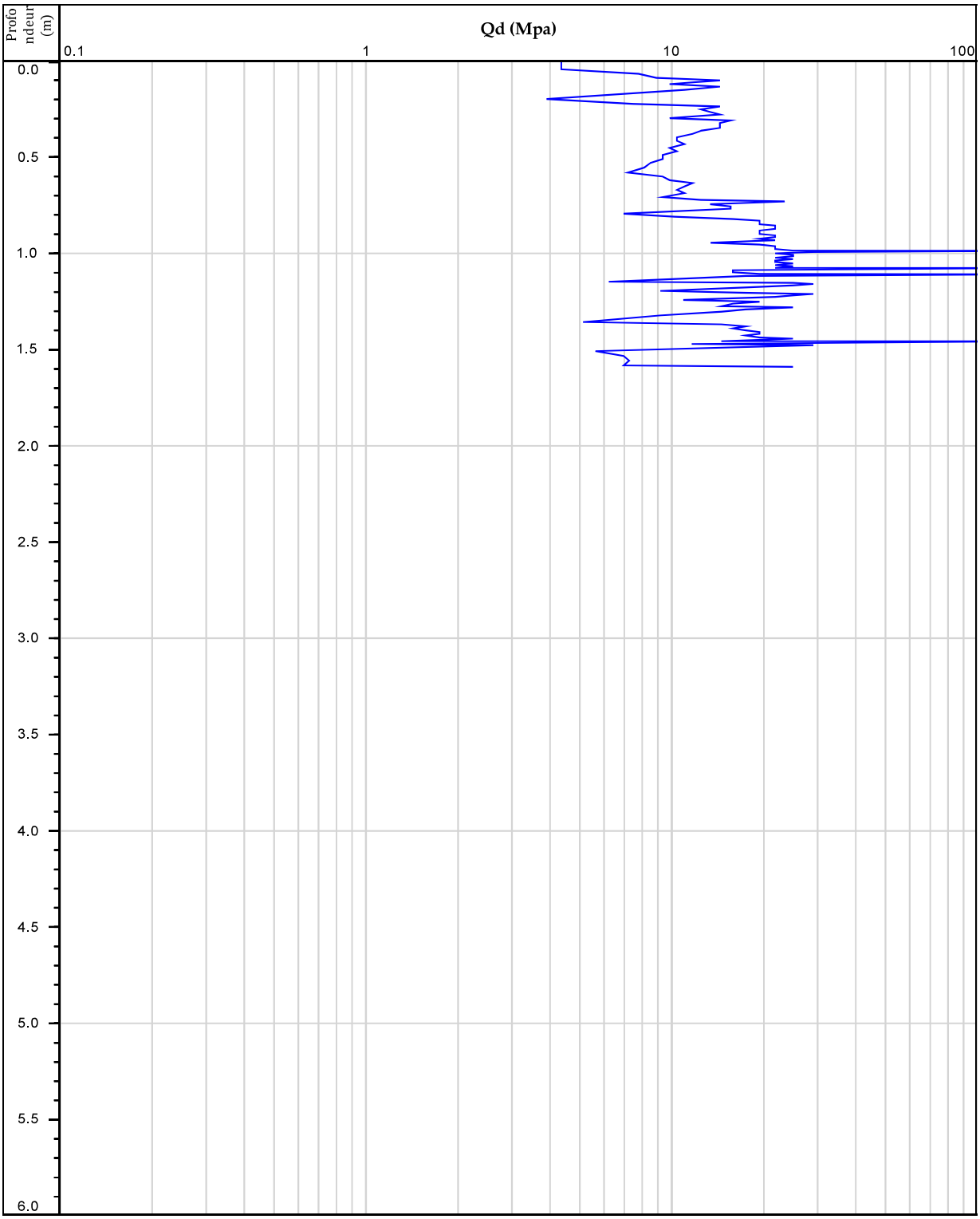


Machine de Forage : APAFOR 100
Opérateur : AC

RAPPORT DE SONDAGE PENETROMETRIQUE

Dossier : 3092-2021-42
Sondage : PD5
Cote NGF: #268,50 NGF

Chantier : MABLY
Adresse : Rue Barthélémy Thimonnier
Profondeur finale : Refus à 1,59 m

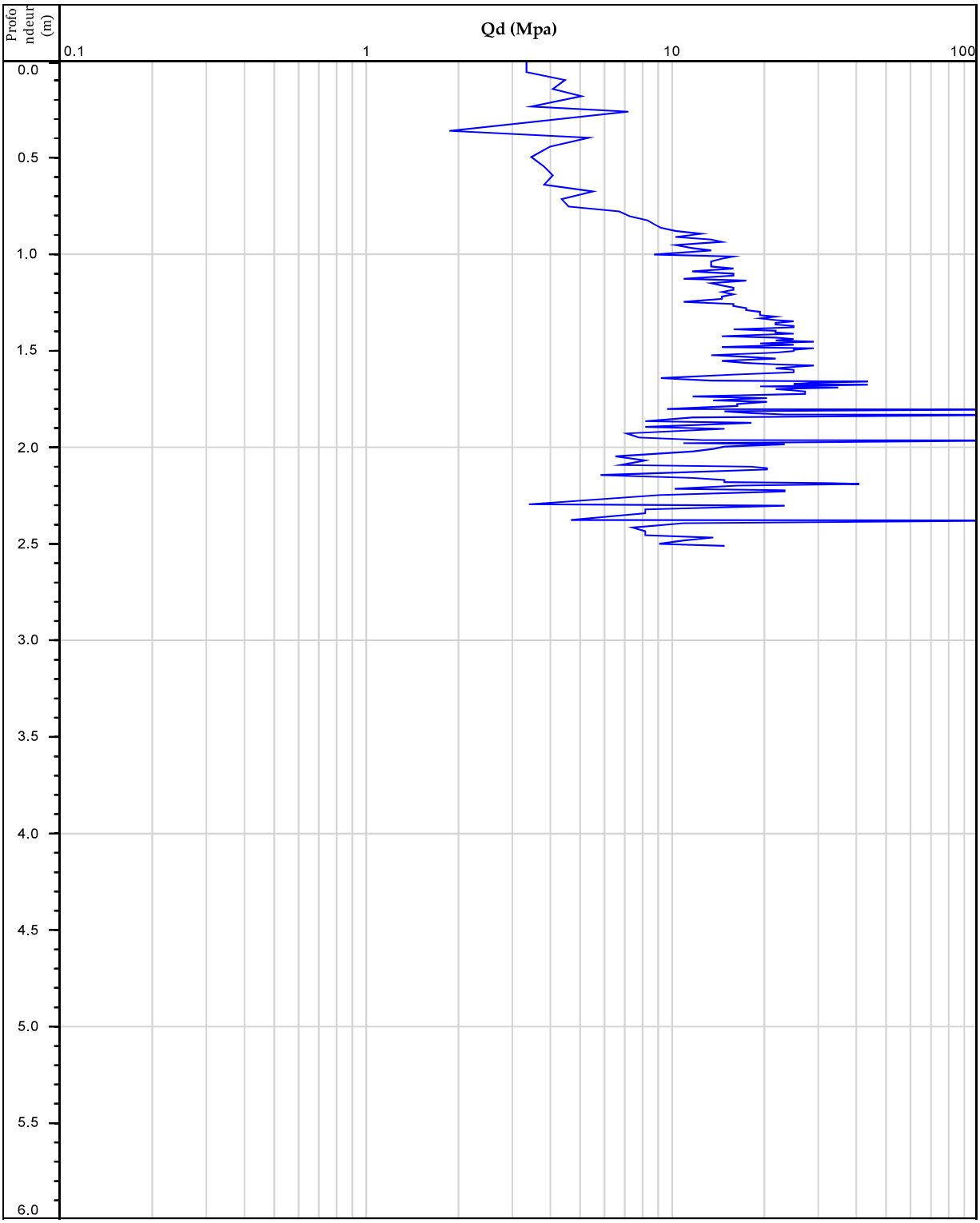


Machine de Forage : APAFOR 100
Opérateur : AC

RAPPORT DE SONDAGE PENETROMETRIQUE

Dossier : 3092-2021-42
Sondage : PD6
Cote NGF: #269,00 NGF

Chantier : MABLY
Adresse : Rue Barthélémy Thimonnier
Profondeur finale : Refus à 2,51 m

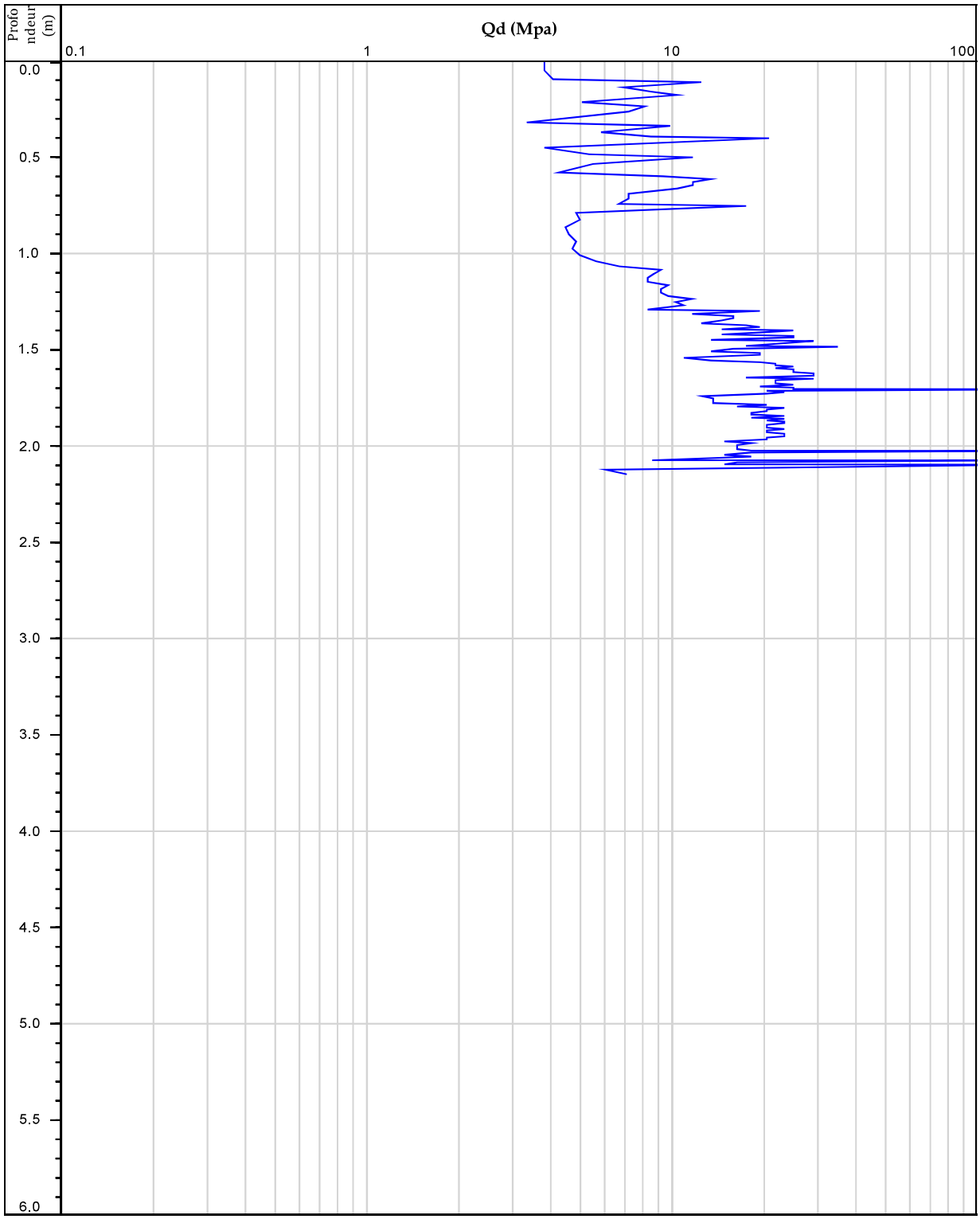


Machine de Forage : APAFOR 100
Opérateur : AC

RAPPORT DE SONDAGE PENETROMETRIQUE

Dossier : 3092-2021-42
Sondage : PD7
Cote NGF: #269,00 NGF

Chantier : MABLY
Adresse : Rue Barthélémy Thimonnier
Profondeur finale : Refus à 2,15 m

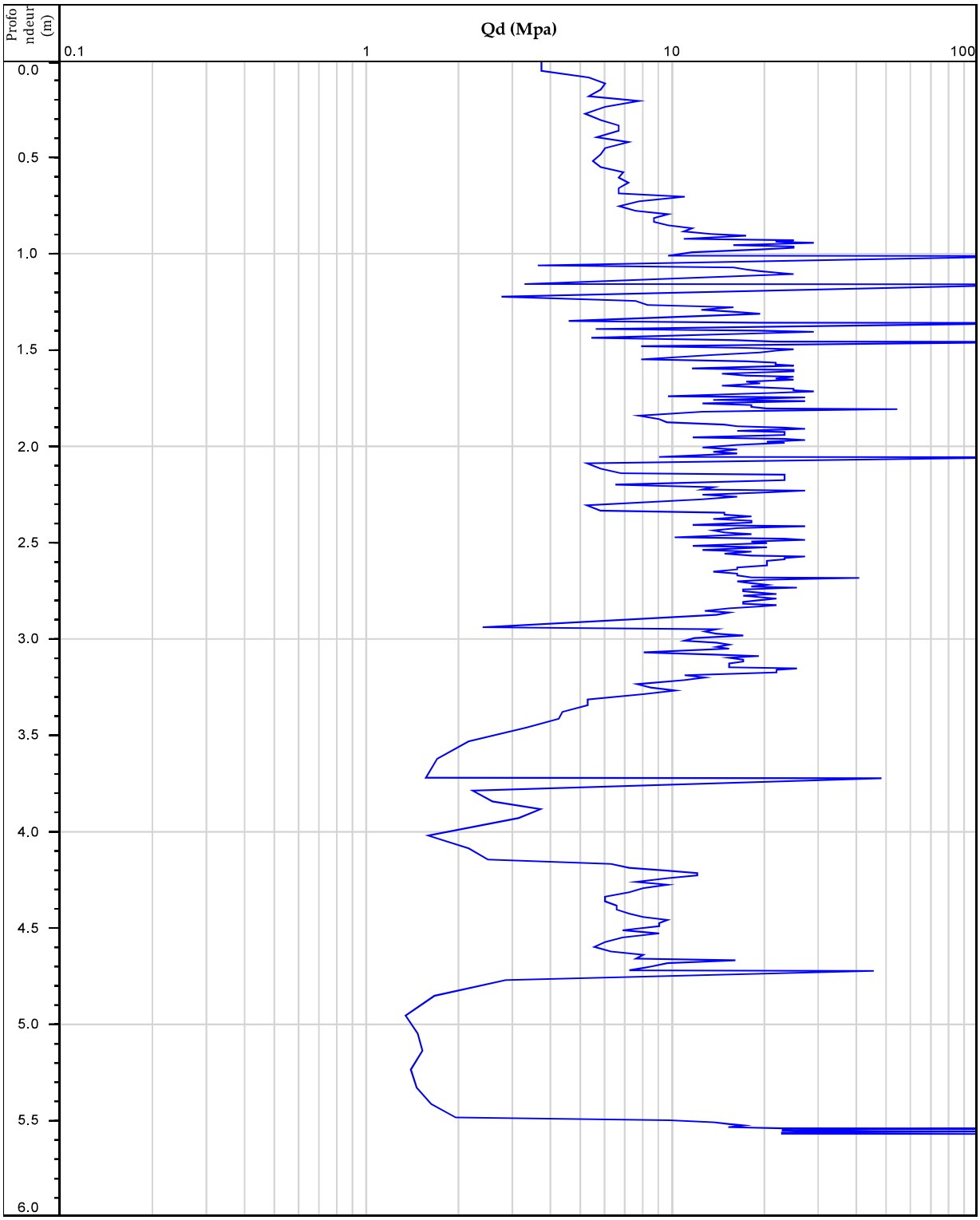


Machine de Forage : APAFOR 100
Opérateur : AC

RAPPORT DE SONDAGE PENETROMETRIQUE

Dossier : 3092-2021-42
Sondage : PD8
Cote NGF: #268,40 NGF

Chantier : MABLY
Adresse : Rue Barthélémy Thimonnier
Profondeur finale : Refus à 5,57 m



Machine de Forage : APAFOR 100
Opérateur : AC

Annexe 3 : Note hydraulique pour la gestion des eaux pluviales

Bureau d'études
d'ingénierie,
conseils, services

SAS SEEDRANOVA
Zone Artisanale de Polignac
43000 POLIGNAC

PROJET SEEDRANOVA
INSTALLATION DE TRI MULTIFILIERES DES DECHETS MENAGERS ET ASSIMILES DU ROANNAIS

COMMUNE DE MABLY (42)- ZAC DE BONVERT

Demande d'autorisation environnementale pour la création d'un centre de tri multi-filières de déchets non dangereux (Rubriques de la nomenclature des ICPE : 3532, 2791, 2782, 2716, 2714 et 2713)

Note sur la gestion des eaux pluviales

Sciences Environnement

Décembre 2024

24-293 – 3Wayste - Mably

Ce dossier a été réalisé par :

Sciences Environnement

Agence de Besançon
6, Boulevard Diderot
25000 BESANCON
Tél. 03.81.53.02.60
Fax 03.81.80.01.08

Pour le compte de :

SAS SEEDRANOVA

Zone Artisanale de Polignac
43000 POLIGNAC

Personnel ayant participé à l'étude :

PERSONNEL DE SCIENCES ENVIRONNEMENT	QUALIFICATION	DOMAINE D'INTERVENTION
Mathilde TOURNIER	*Ingénieur Chargée d'Etudes – Secteur Carrière Énergie Industrie à Sciences Environnement depuis 2022*	Rédaction du dossier

HISTORIQUE DES REVISIONS			
VERSION	**DATE**	**COMMENTAIRES**	**RÉDIGÉ PAR**
2.2	Décembre 2024	Version modifiée – Mise à jour du document	MT
2.1	Novembre 2024	Version modifiée – Mise à jour du document	MT
2.0	Novembre 2024	Modification suite à réunion avec les services d'urbanisme	MT
1.0	Septembre 2024	Version initiale provisoire	MT

SOMMAIRE

1. Introduction 5
1.1. Contexte du projet 5
1.1. Objet de la présente note 6
2. Données d'entrée et impact du projet 7
2.1. Caractéristiques du bassin versant 7
2.2. Intensité de pluie 7
2.3. Évaluation et répartition des débits avant aménagement 7
2.4. Évaluation et répartition des débits après aménagement 8
3. Gestion des eaux pluviales et ouvrages 9
3.1. Données d'entrée 9
3.1.1. Choix de l'évènement pluvieux et intensité de pluie 9
3.1.2. Débits de fuite 10
3.1.3. Surfaces actives 10
3.2. Application de la méthode 10
3.2.1. Détermination du volume nécessaire pour le lot L 10
3.2.2. Détermination du volume nécessaire pour le lot M 12
4. Conclusion 16

LISTE DES FIGURES

Figure 1 : Organisation de la gestion des eaux pluviales à l'échelle de la ZAC de Bonvert (Extrait APC n° DT-23-0416 du 08 juin 2023) 5
Figure 2 : Photographie du bassin de rétention de la ZAC, voisin direct de la ZIP (partie Est) côté Nord 5

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 : Relevé des surfaces selon occupation du sol et calcul de débit de pointe – Situation avant projet 7
Tableau 2 : Relevé des surfaces selon occupation du sol et calcul de débit de pointe – Situation avec projet (Lot L) 8
Tableau 3 : Relevé des surfaces selon occupation du sol et calcul de débit de pointe – Situation avec projet (Lot M) 8
Tableau 4 : Relevé des surfaces selon occupation du sol et calcul de débit de pointe – PR30 8
Tableau 5 : Intensité d'un événement pluvieux en fonction de sa durée (PR10 à gauche et PR30 à droite) – Station de Roanne-Riorges 10
Tableau 6 : Répartition des besoins de rétention entre eaux pluviales de toitures et de voiries - Lot M 14
Tableau 7 : Estimation du débit de pointe admissible par les dispositifs de la ZAC sur le lot M aménagé – Projet quelconque 15

1. INTRODUCTION

1.1. Contexte du projet

La zone d'implantation du projet est située au sein de la ZAC de Bonvert sur la commune de Mably. Elle est composée de deux terrains constituant des lots (lot L et lot M) localisés de part et d'autre de la rue Barthélémy Thimonnier.

La zone d'activité a été aménagée avec intégration d'un système de collecte et de gestion des eaux pluviales.

Du fait de la présence de la nappe d'accompagnement de la Loire à une faible profondeur et de sa vulnérabilité, aucun dispositif d'infiltration des eaux à la parcelle n'a été prévu. Le fonds des noues de collecte est étanché, seuls les talus peuvent être des zones d'infiltration.

Un réseau de bassins de rétention a été mis en place dans la zone. Ces bassins ont été dimensionnés avec une période de retour correspondant à une pluie décennale (T= 10 ans). Le débit de fuite a été déterminé afin de ne pas augmenter les débits rejetés au milieu récepteur pour une pluie de période de retour 2 ans. La surverse de l'ouvrage a été dimensionnée pour pouvoir évacuer les débits transitant pour une pluie cinquantennale sans mettre en péril l'ouvrage.

Le bassin situé directement au Nord du Lot M dispose d'un volume de rétention pour T=10 ans de 1 500 m³ avec un débit de fuite de 70 L/s. Le rejet de ce bassin se fait via un ouvrage de régulation du débit de sortie (vanne à flotteur/vortex) dans un fossé guidant les écoulements vers le siphon de Rogagnon, d'une capacité d'évacuation de 750 L/s, pour un rejet final dans un fossé en aval du canal de Digoin.

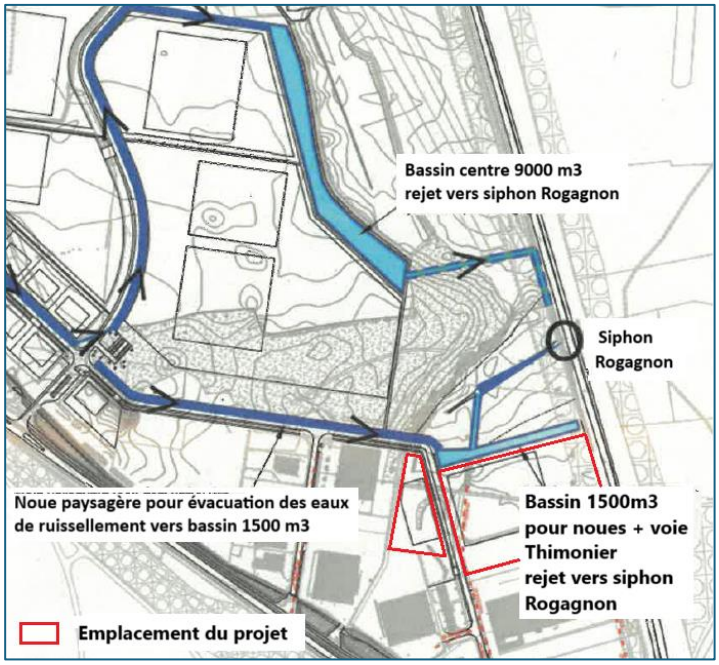


Figure 1 : Organisation de la gestion des eaux pluviales à l'échelle de la ZAC de Bonvert (Extrait APC n° DT-23-0416 du 08 juin 2023)

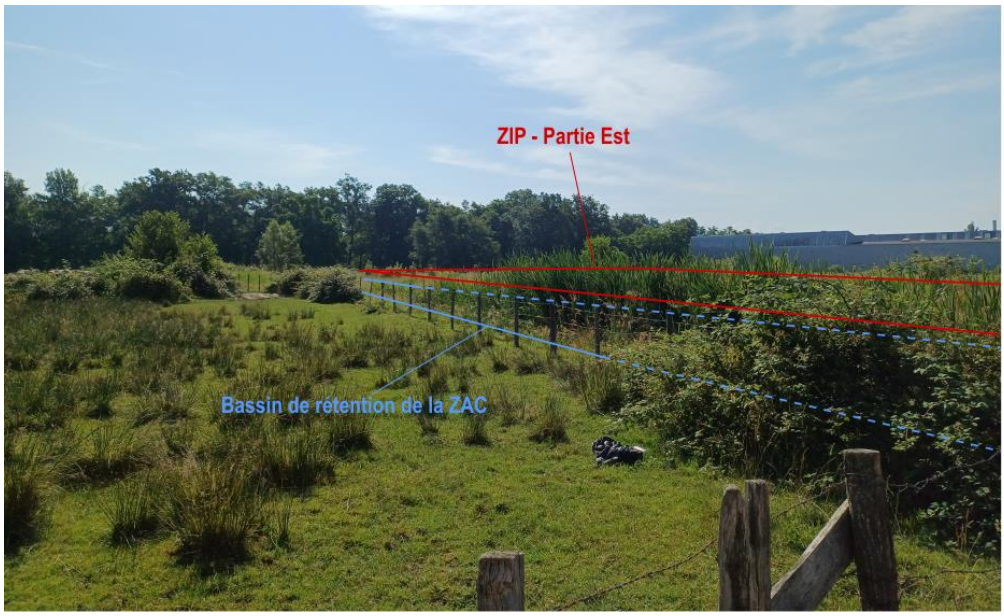


Figure 2 : Photographie du bassin de rétention de la ZAC, voisin direct de la ZIP (partie Est) côté Nord

1.1. Objet de la présente note

Le règlement du PLU de la commune de Mably applicable à la zone d'implantation (zone Ueb) précise que les eaux pluviales issues d'une parcelle doivent être infiltrées pour tous les évènements pluvieux jusqu'à un évènement d'occurrence 30 ans. Il laisse également la possibilité, en cas d'impossibilité d'infiltration, de procéder au stockage des eaux par des ouvrages de rétention pour tous les évènements pluvieux jusqu'à l'évènement d'occurrence 30 ans. Le débit de fuite, fixé par le règlement, doit alors être envoyé vers le milieu naturel.

Dans le cadre de l'aménagement de la zone d'activité de Bonvert, aucun dispositif d'infiltration des eaux à la parcelle n'a été prévu du fait de la présence de la nappe d'accompagnement de la Loire à une faible profondeur et de sa vulnérabilité.

Le système de gestion des eaux pluviales a été prévu pour assurer la collecte des eaux pluviales issues des zones communes de la zone, ainsi que les eaux pluviales des différents lots sous réserve du respect d'un seuil maximum d'imperméabilisation de 70 % pour chaque parcelle concernée. En cas de dépassement de ce seuil, des modes de rétention/infiltration à la parcelle doivent être mis en place. Dans le cadre du projet, ce seuil est respecté ; le taux d'imperméabilisation des lots M et L étant respectivement de près de 68 % et de 61 % (sans comptabiliser les bassins).

Néanmoins, les bassins de la zone d'activité ont été dimensionnés pour une pluie décennale, ce qui n'est plus suffisant aujourd'hui par rapport aux exigences du règlement du PLU. A ce jour, il n'y a à notre connaissance pas d'adaptation prévue des aménagements collectifs de la ZAC pour prendre en compte ces nouvelles dispositions.

On rappelle par ailleurs que les installations projetées sont soumises à la réglementation ICPE. Cela implique d'assurer la collecte et le confinement de tout écoulement susceptible d'être pollué lors d'un sinistre, y compris les eaux utilisées lors d'un incendie, afin de prévenir toute pollution des sols et des eaux souterraines.

Afin de concilier les dispositifs existants à l'échelle de la ZAC et les exigences applicables au projet (règlement du PLU, réglementation ICPE), le pétitionnaire souhaite mettre en place un système de collecte et de gestion des eaux pluviales, sur chacun des lots à aménager, avec création de bassins de rétention qui s'avèrent nécessaires au vu des contraintes identifiées.

Le principe de gestion retenu reposera sur une articulation entre les dispositifs de gestion intrinsèques au projet et le système de gestion existant à l'échelle de la ZAC.

La présente note a pour objectifs :

- D'évaluer l'impact du projet sur les écoulements de surface du fait de l'imperméabilisation partielle des terrains ;
- De présenter la méthode de dimensionnement des bassins de rétention ainsi que son application numérique ;
- De présenter le principe de gestion des eaux pluviales retenu avec implantation de bassins de rétention dans le cadre du projet dont le fonctionnement est pensé en articulation avec le système de gestion existant à l'échelle de la ZAC.

2. DONNEES D'ENTREE ET IMPACT DU PROJET

2.1. Caractéristiques du bassin versant

On ne considère pas de bassin versant amont compte tenu de la topographie relativement plane du secteur et des principes d'aménagement de la zone d'activité.

Les emprises à retenir sont celles des deux entités constituants la zone d'implantation du projet (lot L et lot M) qui doivent être considérées ici indépendamment.

2.2. Intensité de pluie

Les coefficients de Montana sont utilisés pour déterminer l'intensité d'un épisode pluvieux en fonction de sa durée. Ils servent de base au calcul des débits de pointe d'eaux pluviales par la méthode superficielle (formule de Caquot).

Les valeurs utilisées sont celles de la station de Roanne-Riorges pour des durées de pluie comprises entre 6 minutes à 1 heure : a = 6,837 b = 0,53 (T = 30 ans).

L'intensité d'une pluie de durée 1H calculée à partir de ces coefficients (T = 30 ans) est de i = 47 mm d'après la formule ci-dessous.

Intensité de pluie : $i(t) = a' \times t^{(-b')}$

Avec : i(t) l'intensité exprimée en millimètres par heure (mm/h) pour un pas de temps t exprimé en minutes avec a' = 60 x a et b' =b

2.3. Évaluation et répartition des débits avant aménagement

Le calcul des débits de ruissellement sur chaque lot a été réalisé par la méthode rationnelle, adaptée pour des unités hydrauliques rurales ou naturelles.

Méthode rationnelle : $Q_{10} = 2,78 . C . i . A$

Avec : C = coefficient de ruissellement, i = intensité de la pluie en mm/h, A = superficie du bassin versant en ha

On retient un coefficient de ruissellement identique pour les deux lots fixée à 0,25 tenant compte de :

- L'occupation du sol actuel de type prairie
- La pente moyenne du sol relativement plane mais pouvant être localement supérieure à 1 %
- La nature du sol caractérisée de sablo-argileuse

Les débits de pointe retenus pour chacun des lots sont présentés dans le tableau ci-dessous.

Tableau 1 : Relevé des surfaces selon occupation du sol et calcul de débit de pointe – Situation avant projet

Lot	Occupation du sol	Surface (m²)	Surface (ha)	Coefficient de ruissellement	Intensité de pluie (mm/h)	Surface active Sa (ha)	Débit de pointe trentennal (Q30) (L/s)
Lot L	Pâture	6856	0,6856	0,25	47	0,1714	22,4
Lot M	Pâture	25600	2,5600	0,25	47	0,64	83,6

2.4. Évaluation et répartition des débits après aménagement

L'intensité d'une pluie de durée 1H retenue est identique à la valeur précédemment déterminée (H=47 mm pour une période de retour 30 ans). Les coefficients de ruissellement et superficies sont sélectionnés selon la nature et la surface des différents aménagements.

Les débits de pointe retenus pour chacun des lots sont présentés dans les tableaux ci-dessous.

Situation – Lot L

Tableau 2 : Relevé des surfaces selon occupation du sol et calcul de débit de pointe – Situation avec projet (Lot L)

Occupation du sol	Surface (m²)	Surface (ha)	Coefficient de ruissellement	Intensité de pluie (mm/h)	Surface active Sa (ha)	Débit de pointe trentennal (Q30) (L/s)
Enrobé	2956,51	0,295651	0,9	47	0,2660859	34,8
Toiture	1219,86	0,121986	0,9	47	0,1097874	14,3
Espace vert	2679,63	0,267963	0,25	47	0,06699075	8,8
Surfaces totales	**6856**	**0,6856**	-	-	**0,44286405**	**57,9**

Situation – Lot M

Tableau 3 : Relevé des surfaces selon occupation du sol et calcul de débit de pointe – Situation avec projet (Lot M)

Occupation du sol	Surface (m²)	Surface (ha)	Coefficient de ruissellement	Intensité de pluie (mm/h)	Surface active Sa (ha)	Débit de pointe trentennal (Q30) (L/s)
Enrobé	7385,5	0,73855	0,9	47	0,664695	86,8
Toiture	8721,52	0,872152	0,9	47	0,7849368	102,6
Dalle	503,8	0,05038	0,9	47	0,045342	5,9
Biofiltre	232,36	0,023236	0,7	47	0,0162652	2,1
Parking perméable	506,98	0,050698	0,5	47	0,025349	3,3
Espace vert	8249,84	0,824984	0,25	47	0,206246	26,9
Surfaces totales	**25600**	**2,5600**	-	-	**1,742834**	**227,7**

Débit d'impact

Le débit d'impact correspond au débit supplémentaire généré du fait de l'imperméabilisation d'une partie des terrains dans le cadre du projet. Le débit d'impact déterminé pour chaque lot est présenté ci-dessous.

Tableau 4 : Relevé des surfaces selon occupation du sol et calcul de débit de pointe – PR30

Type de surface	Débit avant aménagement (L/s)	Débit après aménagement (L/s)	Débit d'impact (L/s)
Lot L	22,4	57,9	35,5
Lot M	83,6	227,7	144,1

3. GESTION DES EAUX PLUVIALES ET OUVRAGES

L'objectif est ici de :

- Présenter la méthode de dimensionnement des bassins de rétention ainsi que son application numérique pour les différentes périodes de retours à considérer et ce sur les deux lots constitutifs du projet ;
- Présenter le principe de gestion des eaux pluviales retenu en conséquence avec implantation de bassins de rétention dans le cadre du projet dont le fonctionnement doit être pensé en articulation avec le système de gestion prévu à l'échelle de la ZAC.

3.1. Données d'entrée

Les calculs de dimensionnement des bassins de gestion des eaux pluviales sont réalisés à partir de la méthode graphique par les hauteurs de pluie (Méthode des pluies). Les données d'entrée utilisées sont présentées ci-dessous.

3.1.1. Choix de l'évènement pluvieux et intensité de pluie

Conformément au règlement du PLU de la commune de Mably, les ouvrages de rétention prévus doivent être dimensionnés pour prendre en charge tous les évènements pluvieux jusqu'à l'évènement d'occurrence 30 ans. Dans le cas du projet de ZAC, les bassins de rétention ont été dimensionnés pour prendre en charge les évènements pluvieux jusqu'à l'évènement d'occurrence 10 ans (et à hauteur de 70 % maximum d'imperméabilisation sur les lots privés).

L'intensité d'une pluie en fonction de sa durée est déterminée à partir des coefficients de Montana disponibles à la station de Roanne-Riorges :

- Évènement pluvieux d'occurrence 30 ans :
  - pour des durées de pluie comprises entre 6 minutes à 1 heure : a = 6,837 b = 0,53 (T = 30 ans)
  - pour des durées de pluie comprises entre 1 heure à 12 heures : a = 19,533 b = 0,802 (T = 30 ans)
- Évènement pluvieux d'occurrence 10 ans :
  - pour des durées de pluie comprises entre 6 minutes à 1 heure : a = 6,047 b = 0,554 (T = 10 ans)
  - pour des durées de pluie comprises entre 1 heure à 12 heures : a = 14,727 b = 0,787 (T = 10 ans)

L'intensité d'un événement pluvieux en fonction de sa durée est calculée à partir de ces coefficients d'après la formule ci-dessous.

Intensité de pluie : $i(t) = a' \times t^{(-b')}$

Avec : i(t) l'intensité exprimée en millimètres par heure (mm/h) pour un pas de temps t exprimé en minutes avec a' = 60 x a et b' =b

Tableau 5 : Intensité d'un événement pluvieux en fonction de sa durée (PR10 à gauche et PR30 à droite) – Station de Roanne-Riorges

Durée (min)	Hauteur d'eau (mm)
6	13,4
15	20,2
30	27,6
60	37,5
120	40,8
180	44,5
360	51,6
720	59,8
1440	
2880	

Durée (min)	Hauteur d'eau (mm)
6	15,9
15	24,4
30	33,8
60	46,8
120	50,4
180	54,6
360	62,6
720	71,9
1440	
2880	

3.1.2. Débits de fuite

Le règlement du Plan Local d'Urbanisme de la commune de Mably qui s'applique sur la zone d'implantation du projet (en zone Ueb, comme toute la ZAC de Bonvert) est fixée à :

- 5 l/s/ha avec un minimum de 2 l/s pour les surfaces inférieures à 1 hectare
- 5 l/s/ha pour les surfaces imperméabilisées inférieures à 20ha

Pour le calcul des volumes à retenir, on retient les débits de fuite suivants pour les exutoires des bassins sur chaque lot :

- Lot L : 3,43 L/s
- Lot M : 12,8 L/s

3.1.3. Surfaces actives

Par ailleurs, on utilise les surfaces actives déterminées précédemment pour chaque lot au terme de l'aménagement, à partir des surfaces géométriques relevées et des différents types d'occupation du sol (influence des coefficients de ruissellement) :

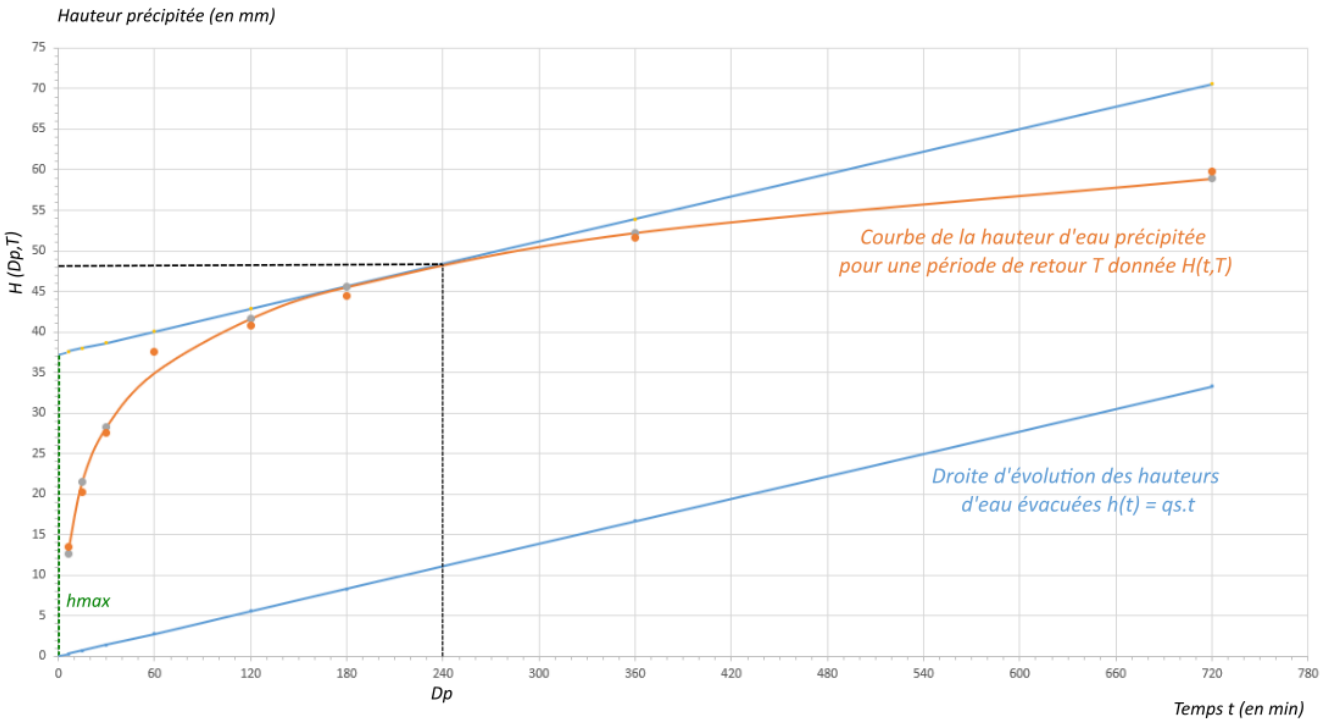
- Lot L : 4 447 m²
- Lot M : 17 455 m²

3.2. Application de la méthode

3.2.1. Détermination du volume nécessaire pour le lot L

3.2.1.1. Pour un évènement de période de retour 10 ans

Selon la méthodologie présentée et les données d'entrée retenues, les estimations effectuées pour un évènement de période de retour 10 ans sont les suivantes.



La hauteur maximale est définie par **h_{max} = 37 mm**

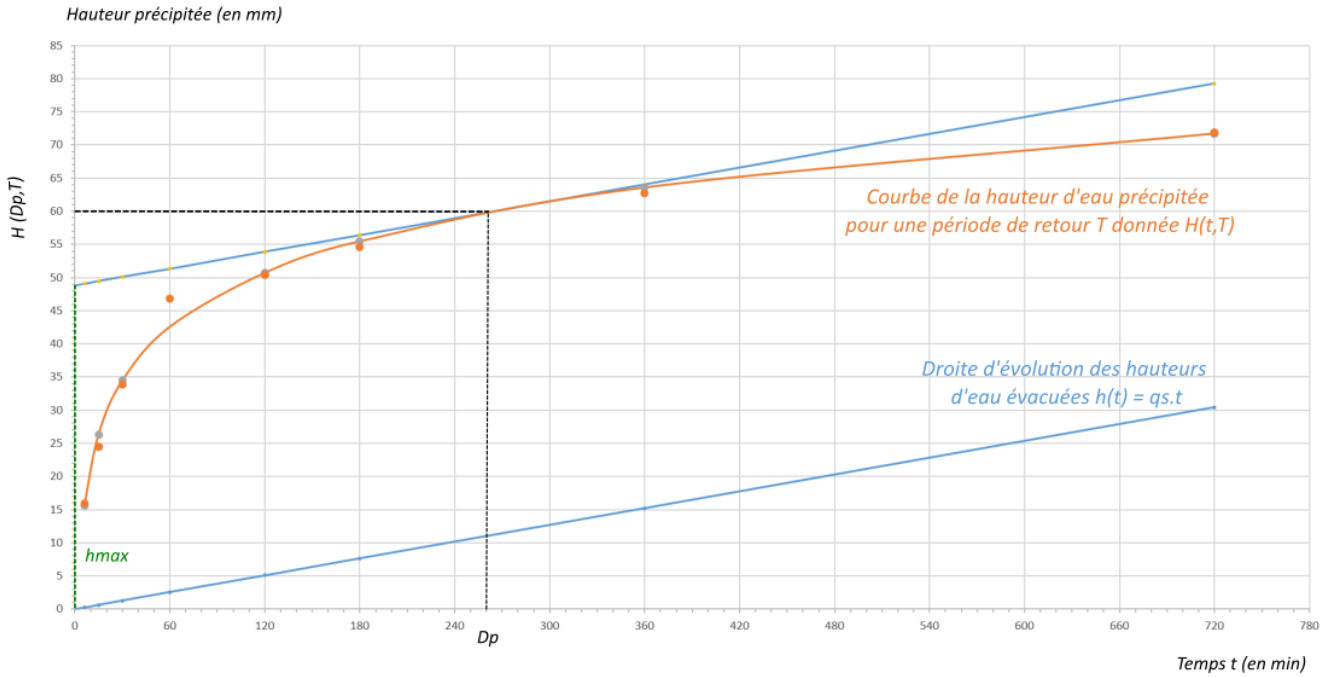
Le **volume d'eaux pluviales à mettre en rétention** est évalué de la manière suivante :

$$V_{PR10} = h_{max}\ x\ Sa$$

Ici, le volume d'eaux pluviales à mettre en rétention serait : VPR10 = 165 m3 avec la mise en place d'un dispositif de régulation constante.

3.2.1.2. Pour un évènement de période de retour 30 ans

Selon la méthodologie présentée et les données d'entrée retenues, les estimations effectuées pour un évènement de période de retour 30 ans sont les suivantes.



La hauteur maximale est définie par **h_{max} = 48 mm**

Le **volume d'eaux pluviales à mettre en rétention** est évalué de la manière suivante :

$$V_{PR30} = h_{max}\ x\ Sa$$

Ici, le volume d'eaux pluviales à mettre en rétention serait : **V_{PR30} = 213 m³** avec la mise en place d'un dispositif de régulation constante.

3.2.1.3. Positionnement retenu

A débit de fuite fixé (3,43 L/s), le volume d'eaux pluviales à mettre en rétention pour une pluie décennale et une pluie trentennale serait respectivement de 165 m³ et 213 m³.

En parallèle, la capacité de rétention nécessaire pour les eaux d'extinction incendie[1] a été évaluée à V = 222 m³.

Principe retenu :

Les eaux pluviales de voiries et de toitures seront collectées et envoyées vers un bassin de rétention imperméable de 222 m³. Elles seront traitées par un séparateur d'hydrocarbures situé en aval, qui sera dimensionné selon le débit de fuite du bassin.

Le rejet de ces eaux sera effectué dans le réseau de la ZAC à débit de fuite contrôlé (3,43 L/s) ; elles seront ainsi renvoyées vers le bassin de la ZAC préalablement identifié.

Compte tenu du débit de fuite retenu, le temps de vidange du bassin suite à une pluie décennale serait inférieur à 14 heures. Suite à une pluie trentennale, il serait inférieur à 18 heures.

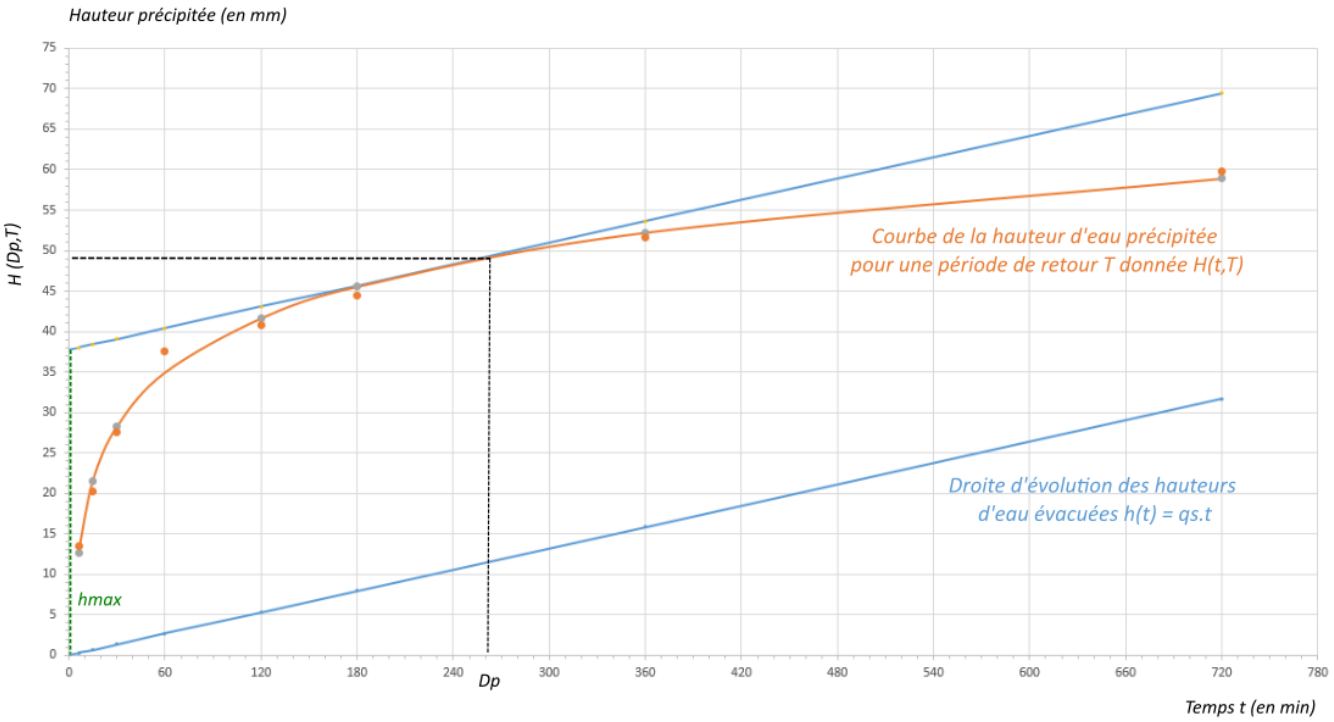
Le volume du bassin couvre la capacité de rétention nécessaire sur le lot L pour les eaux d'extinction incendie. Une vanne à fermer en sortie de bassin permettra de garantir le confinement des eaux d'extinction sur le site en cas d'incendie.

3.2.2. Détermination du volume nécessaire pour le lot M

3.2.2.1. Pour un évènement de période de retour 10 ans

Selon la méthodologie présentée et les données d'entrée retenues, les estimations effectuées pour un évènement de période de retour 10 ans sont les suivantes.

[1] Calcul réalisé dans l'étude de dangers (Pièce N°7) selon le guide méthodologique D9A pour l'évaluation des besoins de rétention nécessaires en cas d'incendie.



La hauteur maximale est définie par **h_{max} = 38 mm**

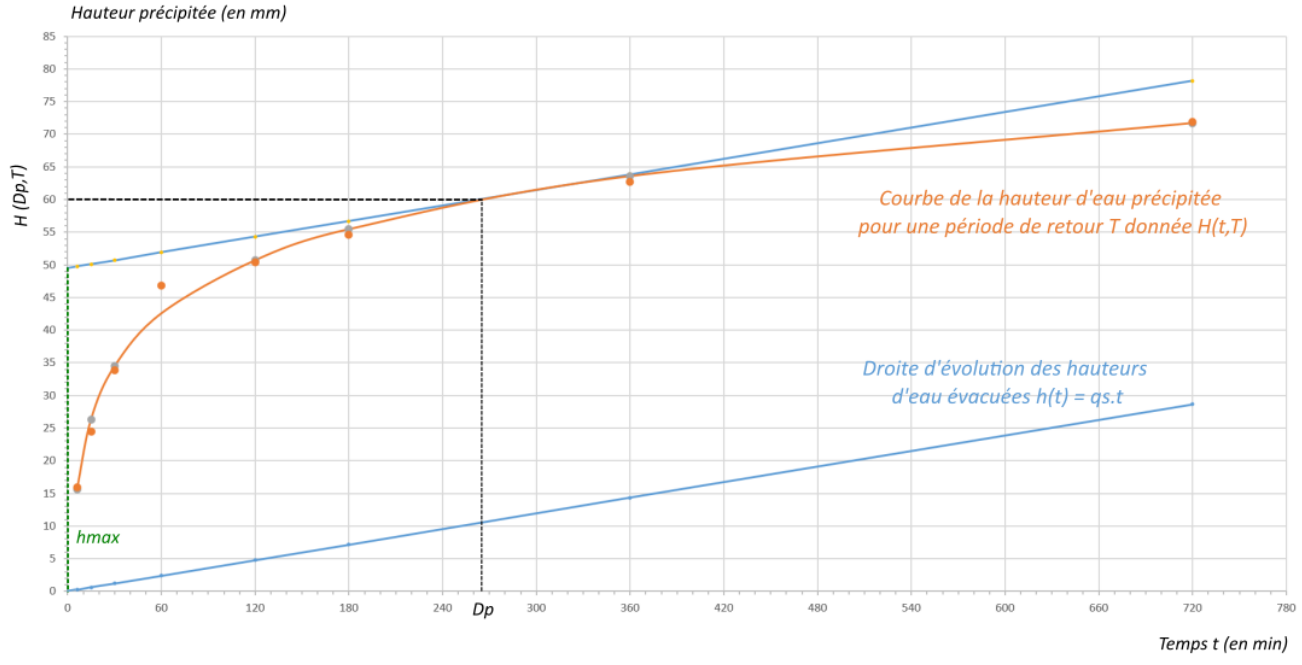
Le **volume d'eaux pluviales à mettre en rétention** est évalué de la manière suivante :

$$V_{PR10} = h_{max}\ x\ Sa$$

Ici, le volume d'eaux pluviales à mettre en rétention serait : **V_{PR10} = 663 m³** avec la mise en place d'un dispositif de régulation constante.

3.2.2.2. Pour un évènement de période de retour 30 ans

Selon la méthodologie présentée et les données d'entrée retenues, les estimations effectuées pour un évènement de période de retour 30 ans sont les suivantes.



La hauteur maximale est définie par **h_{max} = 48 mm**

Le **volume d'eaux pluviales à mettre en rétention** est évalué de la manière suivante :

$$V_{PR30} = h_{max}\ x\ Sa$$

Ici, le volume d'eaux pluviales à mettre en rétention serait : **V_{PR30} = 838 m³** avec la mise en place d'un dispositif de régulation constante.

3.2.2.3. Positionnement retenu

A débit de fuite fixé (12,8 L/s), le volume d'eaux pluviales à mettre en rétention pour une pluie décennale et une pluie trentennale serait respectivement de 663 m³ et 838 m³.

En parallèle, la capacité de rétention nécessaire pour les eaux d'extinction incendie[2] a été évaluée à V = 654 m³.

Démonstration :

- *Examen des volumes*

Le bassin de rétention existant sur la ZAC en aval hydraulique du projet a été dimensionné afin de prendre en charge les eaux pluviales pour un évènement d'occurrence décennale issues des espaces communs de la ZAC ainsi que des lots privés dans la limite d'un taux d'imperméabilisation maximum de 70 %. Il a été choisi de se reposer sur cette capacité existante en mettant en place un système complémentaire compensatoire, intrinsèque au projet, afin de permettre la gestion dans cet ensemble des eaux pluviales générées par le projet dans le cadre d'un évènement pluvieux d'occurrence trentennale.

En tenant compte de la répartition entre les surfaces de toitures et les surfaces imperméabilisées au sol (respectivement 44,87 et 55,13 % en surface active du lot M), les besoins théoriques peuvent être scindés de la manière suivante.

Tableau 6 : Répartition des besoins de rétention entre eaux pluviales de toitures et de voiries - Lot M

	Eaux de toitures	Eaux de voiries	TOTAL
Période de retour 10 ans	297 m³	366 m³	663 m³
Période de retour 30 ans	376 m³	462 m³	838 m³
DIFFÉRENCE	79 m³	96 m³	175 m³

Les eaux pluviales de voiries sont généralement catégorisées comme « susceptibles d'être polluées » en raison des éventuelles traces de polluants (poussières, hydrocarbures) pouvant être présentes, en opposition aux eaux pluviales de toitures qui sont elles considérées comme un type d'effluent non pollué.

La régulation des eaux de ruissellement issues des voiries apparaît donc comme une nécessité afin de garantir leur traitement sur le dispositif séparateur d'hydrocarbures prévu en aval.

Le choix s'est donc porté sur un bassin à débit de fuite fixé (12,8 L/s) d'un volume de 500 m³ qui pourra prendre en charge et lisser l'intégralité des eaux pluviales des surfaces imperméabilisées au sol jusqu'à un événement pluvieux d'occurrence trentennale (Volume estimé à 462 m³).

En parallèle, les eaux issues des toitures représentent un volume de 376 m³ en cas d'événement pluvieux d'occurrence trentennale. A ce volume, on peut ajouter le rejet lissé du bassin de rétention des eaux de voiries

[2] Calcul réalisé dans l'étude de dangers (Pièce N°7) selon le guide méthodologique D9A pour l'évaluation des besoins de rétention nécessaires en cas d'incendie.

sur la durée d'une heure retenue pour l'épisode pluvieux, soit 46 m³ et un volume global allant vers le bassin de la ZAC égal à 422 m³. Ce volume est inférieur au volume d'eau total (eaux de toitures et de voiries) pouvant aller vers la ZAC à l'échelle du projet pour un événement décennal (663 m³) puisque le système de collecte/rétention de la ZAC a été dimensionné pour ce type d'évènement. Ces eaux pluviales de toitures peuvent donc être rejetées, sans lissage préalable, directement vers le bassin de la ZAC.

- *Examen des débits*

L'aménagement de la ZAC prévoit une prise en charge des eaux pluviales issues d'une pluie décennale sur chaque lot à hauteur de 70 % d'imperméabilisation, ce qui représenterait pour le lot M (avec un coefficient de ruissellement égal à 0,9) un total de 165,9 L/s.

Tableau 7 : Estimation du débit de pointe admissible par les dispositifs de la ZAC sur le lot M aménagé – Projet quelconque

Lot M	Surface (m²)	Surface (ha)	Taux imperméabilisation	Coefficient de ruissellement	Intensité de pluie (mm/h)	Surface active Sa (ha)	Débit de pointe (Q10) (L/s)
	25600	2,56	0,7	0,9	37	1,6128	165,9

Avec les dispositifs envisagés à l'échelle du lot M, un rejet global en cas de pluie trentennale représentera un débit de pointe de 115,8 L/s (12,8 L/s en sortie de bassin + 103 L/s en rejet non lissé des eaux de toitures (Tableau 3)), ce qui est inférieur au débit pouvant normalement être pris en charge par les ouvrages existants sur la ZAC.

Par ailleurs, le débit d'impact généré par le projet sur le lot M en cas de pluie trentennale est pour rappel de 144,1 L/s (Tableau 4), ce qui est également inférieur au débit pouvant normalement être pris en charge par la ZAC en cas de pluie décennale.

Les aménagements prévus sur ce lot, en lien avec les dispositifs existants sur la ZAC, permettront donc de limiter l'incidence du projet sur les écoulements de surface.

Principe retenu :

Les eaux pluviales de voiries seront gérées via un bassin de rétention imperméable de 500 m³. Elles seront traitées par un séparateur d'hydrocarbures situé en aval, qui sera dimensionné selon le débit de fuite du bassin.

Le rejet de ces eaux sera effectué dans le réseau de la ZAC à débit de fuite contrôlé (12,8 L/s) ; elles seront ainsi renvoyées vers le bassin de la ZAC préalablement identifié.

Les eaux pluviales de toitures seront collectées et rejetées sans lissage préalable en direction du bassin de la ZAC via le réseau de collecte existant.

En cas d'incendie, les eaux d'extinction pourront être collectées par le bassin de 500 m³ dont l'écoulement sera bloqué en sortie par fermeture d'une vanne en aval, ainsi qu'au niveau de la galerie technique inférieure qui constitue un point bas pour lequel un volume de rétention minimum disponible a été estimé à 226 m³ (rétention sur hauteur = 94 cm). La capacité de rétention disponible atteint ainsi 726 m³ ce qui répond au besoin calculé (V = 654 m³). Un système de vanne à fermer en sortie du bassin de rétention et sur le tronçon de réseau collectant les eaux de toitures permettra de garantir le confinement des eaux d'extinction sur le site en cas d'incendie.

Compte tenu du débit de fuite retenu, le temps de vidange du bassin suite à une pluie décennale serait inférieur à 8 heures. Suite à une pluie trentennale, il serait d'environ 10 heures.

4. CONCLUSION

Le projet s'intègre dans la ZAC de Bonvert sur laquelle aucun dispositif d'infiltration des eaux à la parcelle n'a été prévu du fait de la présence de la nappe d'accompagnement de la Loire à une faible profondeur et de sa vulnérabilité.

Sur cette ZAC, un système de gestion des eaux pluviales dimensionné pour une pluie décennale a été mis en place afin de prendre en charge les eaux de ruissellement des espaces communs ainsi que des lots privés dans la limite d'un taux d'imperméabilisation de 70 %.

Les contraintes apportées par le PLU imposent aujourd'hui de pouvoir gérer une pluie d'occurrence trentennale pour tout nouveau projet.

Les installations projetées répondant à la réglementation des Installations Classées pour la Protection de l'Environnement, plusieurs autres contraintes sont également à prendre en compte, notamment une obligation de qualité des rejets d'eaux pluviales de voiries pour lesquelles un traitement doit être assuré, mais aussi une obligation de prévoir une capacité de rétention pour d'éventuelles eaux d'extinction incendie. A ce sujet, un système de vanne à fermer sur des points stratégiques du réseau permettra de garantir le confinement des eaux d'extinction sur le site au niveau de dispositifs adéquats en cas d'incendie.

En parallèle, il est également important de s'assurer que le projet ne sera pas à l'origine d'un impact significatif sur les écoulements de surface.

Les dispositifs prévus dans le cadre du projet seront constitués :

- d'un bassin sur le lot L en mesure de lisser les eaux de voiries et les eaux de toitures jusqu'à un évènement pluvieux d'occurrence 30 ans
- d'un bassin sur le lot M en mesure de lisser les eaux de voiries jusqu'à un évènement pluvieux d'occurrence 30 ans

Les dispositifs existants à l'échelle de la ZAC, notamment le bassin situé au Nord du projet, prendront en charge les eaux pluviales de toitures issues du lot M pour un évènement pluvieux d'occurrence 30 ans, ce qui, par équivalence, représente théoriquement en volume et en débit, une charge admissible inférieure à la capacité estimée de ces dispositifs.

Les aménagements prévus dans le cadre du projet, en lien avec les dispositifs existants sur la ZAC, permettront de limiter son incidence sur les écoulements de surface.

L'impact résiduel est jugé négligeable.

COEFFICIENTS DE MONTANA

Formule des hauteurs

Statistiques sur la période 2006 – 2021

ROANNE-RIORGES_AERO (42)

Indicatif : 42253001, alt : 337 m., lat : 46°03'17"N, lon : 4°00'16"E

La formule de Montana permet, de manière théorique, de relier une quantité de pluie **h(t)** recueillie au cours d'un épisode pluvieux avec sa durée **t** :

$$h(t) = a \times t^{(1-b)}$$

Les quantités de pluie h(t) s'expriment en millimètres et les durées t en minutes.
Les coefficients de Montana (a,b) sont calculés par un ajustement statistique entre les durées et les quantités de pluie ayant une durée de retour donnée.

Cet ajustement est réalisé à partir des pas de temps (durées) disponibles entre 6 minutes et 1 heure.
Pour ces pas de temps, la taille de l'échantillon est au minimum de 12 années.

Coefficients de Montana pour des pluies de durée de 6 minutes à 1 heure

Durée de retour	a	b
5 ans	5.357	0.564
10 ans	6.047	0.554
20 ans	6.592	0.54
30 ans	6.837	0.53
50 ans	7.137	0.519
100 ans	7.438	0.502

Edité le : 17/07/2024

N.B. : La vente, redistribution ou rediffusion des informations reçues,
en l'état ou sous forme de produits dérivés, est strictement interdite sans l'accord de METEO-FRANCE

Météo-France
73 avenue de Paris – 94165 SAINT MANDE
Tel : 0 890 71 14 15 – Email : contactmail@meteo.fr

COEFFICIENTS DE MONTANA

Formule des hauteurs

Statistiques sur la période 2006 – 2021

ROANNE-RIORGES_AERO (42)

Indicatif : 42253001, alt : 337 m., lat : 46°03'17"N, lon : 4°00'16"E

La formule de Montana permet, de manière théorique, de relier une quantité de pluie **h(t)** recueillie au cours d'un épisode pluvieux avec sa durée **t** :

$$h(t) = a \times t^{(1-b)}$$

Les quantités de pluie h(t) s'expriment en millimètres et les durées t en minutes.
Les coefficients de Montana (a,b) sont calculés par un ajustement statistique entre les durées et les quantités de pluie ayant une durée de retour donnée.

Cet ajustement est réalisé à partir des pas de temps (durées) disponibles entre 1 heure et 12 heures.
Pour ces pas de temps, la taille de l'échantillon est au minimum de 12 années.

Coefficients de Montana pour des pluies de durée de 1 heure à 12 heures

Durée de retour	a	b
5 ans	11.873	0.775
10 ans	14.727	0.787
20 ans	17.731	0.797
30 ans	19.533	0.802
50 ans	21.927	0.808
100 ans	25.155	0.813

Edité le : 17/07/2024

N.B. : La vente, redistribution ou rediffusion des informations reçues,
en l'état ou sous forme de produits dérivés, est strictement interdite sans l'accord de METEO-FRANCE

Météo-France
73 avenue de Paris – 94165 SAINT MANDE
Tel : 0 890 71 14 15 – Email : contactmail@meteo.fr

- Énergies renouvelables
- Aménagement et environnement
- Déchets, Diagnostics de pollution
- Carrières, Installations classées
- Milieu naturel
- Hydrogéologie
- Eaux superficielles
- Assainissement collectif et non collectif
- Maîtrise d'œuvre et réseaux d'eau potable

Sciences Environnement

Agence de Clermont-Ferrand
5 bis allée des roseaux
63200 Riom
Tél. +33 (0)4 73 38 84 73
Fax +33 (0)3 81 80 01 08
clermont-ferrand@sciences-environnement.fr

Agence de Besançon et Siège social
6 boulevard Diderot
25000 Besançon
Tél. +33 (0)3 81 53 02 60
Fax +33 (0)3 81 80 01 08
besancon@sciences-environnement.fr

Agence d'Auxerre
12 rue du stade
89290 Vincelles
Tél. +33 (0)9 67 29 27 28
Fax +33 (0)3 81 80 01 08
auxerre@sciences-environnement.fr

www.sciences-environnement.fr

Annexe 4 : Annexes se rapportant à l'évaluation des risques sanitaires (ISPIRA, 2024)

11 Annexes

Annexe 1 : Données toxicologiques

Annexe 2 : Paramètres d'exposition

Annexe 3 : Calculs de risques

11.1 Annexe 1 : Données toxicologiques

Substances	CAS n°R	Catégorie	Classement	Mention de danger	Classement cancérogénéicité			effet toxique à seuil		effet sans seuil	
								Inhalation		Inhalation	
			symboles		UE	CIRC (IARC)	EPA	VTR en µg/m^3	Organe cible	VTR en (µg/m^3)$^{-1}$	Organe cible
Acétaldéhyde	75-07-00	COV	SGH02, SGH07, SGH08	H224, H351, H319, H335	C2	2B	B2	160 (Anses 2013)	Irritations cutanées et des voies respiratoires et effets sur le système nerveux central (Anses, 2013).	2,2 10^{-6} (ANSES 2014)	Cancer nasopharynx
Acétate d'éthyle	141-78-6	COV	SGH02, SGH07	H225, H319, H336	-	3	-	6 400 mg/m3 (ANSES 2015)	Système nerveux	-	-
Acétone	67-64-1	COV	SGH02, SGH07	H225, H319, H336, EUH066	-	-	-	30 000 (Anses 2012)	Système nerveux	-	-
Acide acétique	64-19-7	COV	-	H226, H314	-	-	-	-	-	-	-
Ammoniac	7664-41-7	Gaz	SGH04, SGH05, SGH06, SGH09	H221, H331, HH314, H400	-	-	-	500 (Anses 2018)	Système pulmonaire	-	-
Benzène	71-43-2	COV	SGH02, SGH07, SGH08	H225, H350, H340, H372, H304, H319, H315	C1A M1B	1	A	10 (ANSES 2014)	Sang	2,6 10^{-5} (ANSES 2014)	Leucémie
Ethylbenzène	100-41-4	COV	SGH02, SGH07	H225, H332	-	2B	-	260 (ATSDR 2010)	Système rénal	-	-
Hexane	110-54-3	COV	SGH02, SGH07, SGH08, SGH09	H225, H361f, H304, H373,H315, H336	R2	-	-	3 000 (Anses 2014)	Système nerveux	-	-
Hydrogène sulfuré	7783-06-4	Gaz	SGH02, SGH0, SGH06, SGH09	H220, H330, H400	-	-	-	2 (US EPA)	Sang	-	-
Naphtalène	91-20-3	COV	SGH07, SGH08, SGH09	H351, H302, H400, H410	C2	2B	C	37 (ANSES 2013)	Système respiratoire et olfactif, troubles digestifs, système nerveux	5,6 10^{-6} (ANSES 2013)	Système respiratoire et olfactif
PM2.5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,28,10^{-2} (ANSES 2023)	Décès toute cause non accidentelle
Toluène	108-88-3	COV	SGH02, SGH07, SGH08	H225, H361d, H304, H373, H315, H336	R2	3	D	3 000 (ANSES 2012)	Système nerveux	-	-
Xylènes	1330-20-7	COV	SGH02, SGH07	H226, H332, H312, H315	-	3	-	220 (ATSDR 2007)	Système nerveux	-	-

11.2 Annexe 2 : Paramètres d'exposition

Inhalation des substances gazeuses

Pour la voie d'exposition par inhalation, la dose d'exposition correspond à la quantité de substances susceptibles de pénétrer dans l'organisme par les voies respiratoires, Pour cette voie, l'exposition est exprimée en concentration moyenne inhalée calculée par la formule suivante :

$$CI = \frac{\Sigma ci \times D \times Ti}{Tm}$$

Avec : CI : concentration moyenne d'exposition (en µg/m^3)
Ci : concentration de polluant dans l'air inhalé pendant la fraction de temps ti (en µg/m^3)
D : fraction du temps d'exposition sur une année
Ti : durée d'exposition à la concentration Ci en années
Tm : période sur laquelle l'exposition est moyennée

La fraction du temps d'exposition sur une année entière est égale à 100 % pour l'ensemble es scenarios retenus,

La durée et la période moyenne d'exposition retenues dans le cadre de cette étude est :

Paramètres	Effet toxique à seuil		Effet toxique sans seuil	
	Enfant	Adulte / vie entière	Enfant	Adulte / Vie entière
Ti	6	30	6	30
Tm	= Ti	=Ti	70	70

Pour les scenarios étudiés, il a été considéré que les cibles étaient exposées aux mêmes concentrations que ce soit en air intérieur et en air extérieur.

11.3 Annexe 3 : Calculs de risques

QD pour l'ensemble des récepteurs – inhalation

	R1	R2	R3	R4	R5	R6	E1	E2	T1	T2	T3
H2S	0.27	0.06	0.12	0.02	0.02	0.03	0.22	0.21	0.27	0.22	0.24
NH3	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
Benzène	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
Naphtalène	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
Acétaldéhyde	0.01	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
Qd sommé	0.31	0.07	0.14	0.02	0.02	0.03	0.26	0.24	0.30	0.25	0.27

ERI sur l'ensemble des récepteurs – inhalation

Adulte	R1	R2	R3	R4	R5	R6	E1	E2	T1	T2	T3
PM2,5	1.37E-03	4.30E-04	1.33E-03	1.85E-04	2.06E-04	3.06E-04	1.74E-03	1.59E-03	1.48E-03	1.66E-03	1.81E-03
Benzène	8.76E-07	2.08E-07	4.22E-07	5.63E-08	6.63E-08	8.64E-08	7.67E-07	7.10E-07	8.78E-07	7.62E-07	8.06E-07
Naphtalène	6.46E-07	1.49E-07	2.98E-07	3.97E-08	4.63E-08	6.10E-08	5.65E-07	5.23E-07	6.38E-07	5.59E-07	5.94E-07
Acétaldéhyde	1.87E-06	4.31E-07	8.65E-07	1.15E-07	1.35E-07	1.77E-07	1.64E-06	1.51E-06	1.85E-06	1.62E-06	1.72E-06
ERI sommé (hors PM2.5)	3.39E-06	7.88E-07	1.59E-06	2.11E-07	2.47E-07	3.25E-07	2.97E-06	2.75E-06	3.37E-06	2.94E-06	3.12E-06

Enfant	R1	R2	R3	R4	R5	R6
PM2,5	2.74E-04	8.59E-05	2.66E-04	3.70E-05	4.11E-05	6.13E-05
Benzène	1.75E-07	4.17E-08	8.44E-08	1.13E-08	1.33E-08	1.73E-08
Naphtalène	1.29E-07	2.97E-08	5.96E-08	7.93E-09	9.27E-09	1.22E-08
Acétaldéhyde	3.74E-07	8.63E-08	1.73E-07	2.30E-08	2.69E-08	3.54E-08
ERI sommé (hors PM2.5)	6.78E-07	1.58E-07	3.17E-07	4.22E-08	4.95E-08	6.49E-08

Annexe 5 : Notes architecturales (ARW Architecte, 2024)

COMMUNE DE MABLY
42300

PERMIS DE CONSTRUIRE
ZAC BONVERT - RUE BARTHÉLÉMY THIMONNIER
42300 MABLY

NOTICE ARCHITECTURALE- PC4 - lot M -

CONSTRUCTION D'UNE USINE DE TRI ET DE VALORISATION DES ORDURES MENAGERES RESIDUELLES, DES ENCOMBRANTS ET DU BOIS NON DANGEREUX

Novembre 2024 – v5

1 - PRÉSENTATION DE L'ÉTAT INITIAL DU TERRAIN ET DE SES ABORDS

Le site du projet est situé dans la ZAC BONVERT, rue Barthélémy Thimonnier, sur la parcelle cadastrée section AE N° 180 et d'une surface de 25600 m². Nous l'appellerons également Lot M.

Actuellement, ce terrain est nu de toute construction et se trouve dans un état de type prairie. À l'extrémité de la parcelle, côté canal, une bande végétalisée d'environ 30 mètres est présente.

Le terrain est sensiblement plat avec un accès existant par un bateau depuis la rue avec une altimétrie relevée à l'alignement de 269.36 NGF. L'ensemble de la parcelle est en pente descendante selon une diagonale de l'angle sud-est (point haut) vers l'angle nord-ouest (point bas), situé à environ 268,40 NGF. Cette position basse correspond à la zone prévue pour le rejet des eaux pluviales du terrain.

Côté ouest de la parcelle se trouve la voie de desserte, rue Barthélémy Thimonnier ; côté est, une zone naturelle végétalisée et inconstructible de type prairie, située à proximité du canal ; et enfin, en limite séparative sud, se trouve une unité industrielle de fabrication d'isolants exploitée par la société ISONAT.

2 - PRÉSENTATION DU PROJET

Le projet consiste en la construction d'une unité industrielle de tri des déchets ménagers et de valorisation, dont le procédé a été développé par la société 3WAYSTE. Ce dernier compte déjà plusieurs unités industrielles similaires en activité. Le procédé industriel de cette usine détermine l'organisation et l'ordonnancement des différents volumes de chacun des halls qui la composent, formant ainsi le bâtiment de production.

Le premier hall, situé tout à l'est de la parcelle en bordure de l'espace naturel, est le bâtiment dit hall de RECEPTION, où arrivent les matières à traiter. Ensuite, ces dernières sont acheminées par des convoyeurs vers le hall TRI.
Dans ce hall TRI, sont réalisées toutes les opérations de tri des déchets, par nature et par type (métaux, plastiques, matières organiques, etc.). Dans ce même hall de TRI s'opère aussi le traitement des déchets organiques avec une zone de « BIOSECHAGE » appelée également TUNNELS au projet. Cette zone est constituée

d'alvéoles en murs béton sur trois faces et disposées en longueur. La face ouverte est utilisée pour les chargements et déchargements depuis le hall TRI. Ces alvéoles, accolées les unes aux autres, sont recouvertes d'une toiture de type serre agricole. Au nord, une GALERIE technique longe les TUNNELS et accueille les dispositifs techniques destinés au bioséchage.
Au sud de cette unité de TRI se trouve le hall dit « CSR », dédié au traitement des déchets plastiques.

Enfin, deux autres halls complètent l'ensemble principal de l'unité de production : l'un, au nord-est, est consacré à la zone des "BIOFILTRES", et l'autre, au nord-ouest, est appelé hall "AFFINAGE".
Ces différents halls constituent l'emprise totale du bâtiment industriel sur ce terrain du lot M de la ZAC BONVERT.
À l'ouest du terrain, côté rue, se trouve un autre bâtiment indépendant dédié aux bureaux.
Ce dernier est positionné à l'entrée du site afin de permettre le contrôle des flux entrants et sortants, ainsi que la gestion administrative des pesées, assurée depuis la zone d'accueil de ce bâtiment, située dans l'angle sud-est des bureaux.
Dans le même alignement que les bureaux par rapport à la rue, mais de l'autre côté de l'accès au site, se trouve le parking des véhicules légers pour les employés et les visiteurs. Une aire de stationnement pour les bus a également été aménagée afin d'accueillir des groupes, notamment des établissements scolaires.
Les bureaux comprennent à la fois des espaces de travail classiques (bureaux, salles de réunion), mais aussi des vestiaires et des sanitaires pour le personnel. Une cafétéria est également prévue, offrant un espace de détente pour les pauses et la prise des repas.
Enfin, une dernière partie de ce bâtiment est dédiée à une salle de réunion et à un espace de travail en open-space pouvant accueillir quatre personnes, destiné aux intervenants membres du SEEDR.
Sur le toit des bureaux, des panneaux photovoltaïques sont prévus, dont l'électricité produite sera utilisée pour la consommation du bâtiment.

Les surfaces sont de **8 260 m²** pour l'ensemble de l'unité industrielle et de **435 m²** pour les bureaux.

Les espaces non construits se divisent en deux zones distinctes : d'une part, une zone enrobée destinée à la circulation des camions et engins, et d'autre part, des espaces verts principalement aménagés sous forme de bandes linéaires en périphérie des limites parcellaires.

Dans l'angle nord-ouest du terrain, au point bas du site, des bassins de retenue d'eau incendie sont prévus. Ces bassins collecteront les eaux de ruissellement des voiries. En aval, avant leur rejet, ces eaux seront traitées par un débourbeur-déshuileur, puis déversées dans le point de rejet existant, réalisé dans le cadre de l'aménagement de la ZAC.

L'ensemble des bâtiments de l'unité de tri des déchets et des bureaux sera réalisé en structure métallique, pour l'ossature principale et secondaire. Cette structure sera constituée de portiques fixés par platine et boulonnage sur des plots de fondations en béton ancrés dans le sol. Les dimensions et caractéristiques des plots seront définies

selon les recommandations du géotechnicien et du bureau d'études en charge des structures.

Les portiques métalliques en acier seront renforcés verticalement par des fers supportant le bardage. Sur ces supports seront posés des bacs doubles horizontaux isolés, servant de base pour les panneaux de finition en bardage à ondes verticales. Des bandes horizontales filantes en polycarbonate, positionnées entre les zones hautes et basses du bardage, permettront un éclairage naturel optimal dans chaque hall de production. Les toitures des halls seront isolées, étanchées et équipées de châssis d'éclairage et de désenfumage, conformément à la réglementation, avec une surface de 2 % de la surface au sol dédiée à ces dispositifs.

La hauteur maximale des constructions autorisée par le PLU, selon l'article UEb 10, est de 23,00 m. Le projet prévoit une hauteur maximale de 16,00 m par rapport au niveau du terrain naturel (TN).

Au sujet des retraits, le bâtiment de bureaux est en retrait de 13m de l'alignement sur rue, au-delà des 3m requis à l'article UE 6 du PLU. Le bâtiment de centre de tri, se situe en second rang. L'implantation des constructions les unes par rapport aux autres sur une même propriété n'est pas réglementée. Les bâtiments sont construits en retrait des limites séparatives latérales avec un retrait au moins égal à la moitié de la hauteur de la construction sans être inférieur à 3 mètres.
Le retrait le moins important se situe entre la limite séparative Nord et des locaux techniques, la distance est de 10 mètres. Le retrait avec le fond de parcelle est sans objet en raison de la bande de retrait imposé de 30 mètres.

Le projet sera raccordé aux divers réseaux concessionnaires déjà en place dans la rue de desserte du terrain.

Pour l'électricité, un coffret général selon nécessité des concessionnaires pourra être implanté en limite de propriété auquel cas elle sera faite dans une logette sur rue en métal laqué RAL 7022 (selon annexe 3.8 du CPAUE. Article 3.3 – Entrées de lot pour Logette) ou sans logette si la pénétration se fait directement dans le transformateur privé dans le bâtiment de production selon les besoins d'ENEDIS.
Les réseaux de communication, notamment le réseau fibre assuré par ORANGE, seront prolongés sur le terrain pour atteindre un point de desserte dans la zone des bureaux, avant d'être répartis vers les halls.

L'alimentation en eau sera raccordée au réseau public situé en limite de propriété.
Pour les eaux pluviales, un rejet direct sera effectué vers l'attente existante, réalisée lors de l'aménagement de la ZAC. Les eaux de ruissellement seront dirigées vers le bassin de retenue dédié à l'incendie, puis traitées en aval avant d'être déversées dans le point de rejet existant, également prévu pour les eaux pluviales par le concessionnaire de la ZAC. (Fil d'eau : 266.92 selon plan fourni par NOVIM) (cf. Annexe : Note de Gestion des EP)

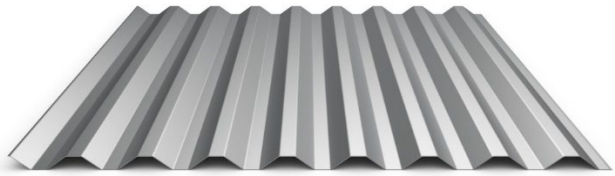
3 - MATERIAUX ET COULEURS

Les matériaux des façades sont les suivants.

Pour les bâtiments industriels :

Le bardage à nervures verticales en partie basse du bâtiment, de coloris RAL 7015, affirme le soubassement et est surmonté d'une bande éclairante continue en polycarbonate translucide. En partie supérieure, jusqu'à l'égout de toiture, le bardage est de même nature que celui du soubassement, mais dans une teinte plus claire, RAL 7004.

La référence du profil de bardage de façade est *Trapeza® 8.125.25 ou équivalent.*



Les portes donnant accès aux différents halls de production sont gris anthracite RAL 7015 pour les portes piétonnes et RAL 7016 pour les accès véhicules. Les toitures seront étanchées dans une teinte gris foncé, en harmonie avec le coloris des bardages en partie basse du bâtiment industriel (RAL 7015 ou similaire). Les toitures situées au-dessus des alvéoles de bioséchage sont de type serre horticole. Elles sont réalisées en structure métallique avec une finition galvanisée ou en aluminium, et sont recouvertes de panneaux de polycarbonate translucide pour permettre l'élévation de la température de la matière organique grâce au rayonnement solaire.

Pour le bâtiment de bureau :
La façade est constituée de panneaux de façade en bois composite type FUNDERMAX ou équivalent, dans des teintes bois bruns/rouge pour créer une dynamique visuelle.

Les choix définitifs seront réalisés parmi les propositions de la marque choisie ou dans des nuances similaires d'un produit équivalent :

Max Compact Exterior Noyau marron
Qualité F 0168 Akro Rust NT

ou

Max Compact Exterior Noyau marron
Qualité F 0161 Light Akro NH Hexa

Max Compact Exterior Noyau marron
Qualité F 0931 Akro Almond NT

ou

Les joints entre les panneaux bois composite sont en creux et posés en applique sur l'ossature en aluminium de teinte anthracite. Les ensembles vitrés, incluant allèges et impostes, sont également en aluminium de teinte anthracite.

Les châssis vitrés sont composés de cadres en aluminium à rupture de pont thermique, équipés de doubles vitrages. Les ensembles verticaux des châssis sont conçus en séquences toute hauteur, comprenant impostes et allèges. Ces bandes sombres créent des ruptures verticales avec les panneaux bois de teinte chaude, permettant de découper et de rythmer le linéaire des façades des bureaux.

En couronnement de façade, un bandeau triangulaire débordant à 45° ceinture l'acrotère du bâtiment avec une finition anthracite. Ce dernier relie les séquences bois et aluminium anthracite, tandis que les ensembles vitrés de teinte sombre s'imbriquent visuellement avec les parties brun/rouge des panneaux bois composite. Cette alternance dynamise les linéaires des façades et réduit visuellement la hauteur du bâtiment de bureaux.

Les baies vitrées orientées au sud et à l'ouest sont équipées de pare-soleil qui limitent les apports solaires en été, en déviant le rayonnement direct sur les surfaces vitrées.
Sur la toiture terrasse des bureaux, des panneaux solaires photovoltaïques sont installés pour produire de l'électricité destinée à la consommation du bâtiment.

Modèle RENSON ou équivalent

/

Pour l'eau chaude sanitaire, un ballon thermodynamique est installé. Il permet de préchauffer l'eau grâce à la récupération des calories de l'air extrait par la ventilation, via un échangeur thermique. Le complément de mise en température est assuré par une alimentation électrique.

4 - ESPACES VERTS – CLOTURES - AMENAGEMENTS EXTERIEURS

4.1 - Espaces verts existants :

Le sol de ce terrain est relativement plat et recouvert d'herbages de type prairie. En fond de parcelle, une bande naturelle végétalisée d'environ 30 mètres de large est préservée. Cette bande est, pour moitié côté canal, conservée au titre des espaces boisés classés, tandis que l'autre moitié, la plus près du bâtiment, est préservée en tant qu'espace naturel.

Ces deux zones sont ainsi prévues pour être conservées en l'état, tant pendant la réalisation des travaux de construction qu'après, durant l'exploitation du site.

4.2 - Espaces verts créés au projet :

Autour du bâtiment de production, la voirie de desserte nécessaire au trafic d'engin du process et des secours est réalisée avec une structure de fond de forme conforme aux charges lourdes et une finition en enrobé noir avec bordure béton.

En périphérie de ces zones de circulation, jusqu'aux limites des espaces verts, des engazonnements et des plantations sont aménagés (selon le plan masse). Le projet s'appuie, dans sa conception, sur les documents 3-7 CPAQEB et 3-8 CPAUE annexés au dossier du concours.

(Pour les espaces verts, se référer au plan masse dédié, indiquant le positionnement des végétaux selon le repérage ci-dessous.)

AULNE GLUTINEUX (REPERE HT 1)

ERABLE CHAMPETRE (REPERE HT2)

CHARME COMMUN (REPERE HT3)

FUSAIN AILÉ (REPERE A1)

HAIE COMPOSÉE H1 / 4 ESSENCES RÉPARTIES ÉQUITABLEMENT

PHOTINIAS / CORNOUILLER SANGUIN / NOISETIER COMMUN / TROENE COMMUN

La haie champêtre en limite d'alignement sur rue et sur la limite séparative Nord sera d'une largeur minimale de 3 mètres.

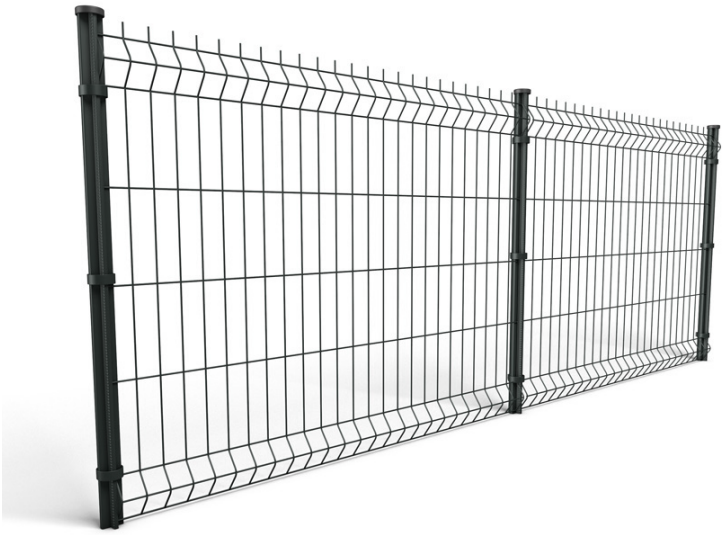
4.3 - Biodiversité :

Des dispositifs favorisant la biodiversité de type nichoir seront prévus au projet, mais en raison des nuisances occasionnées par le process, ils seront prévus dans les espaces végétalisés, notamment sous la forme de nichoirs installés sur les arbres hautes tiges les plus développés.

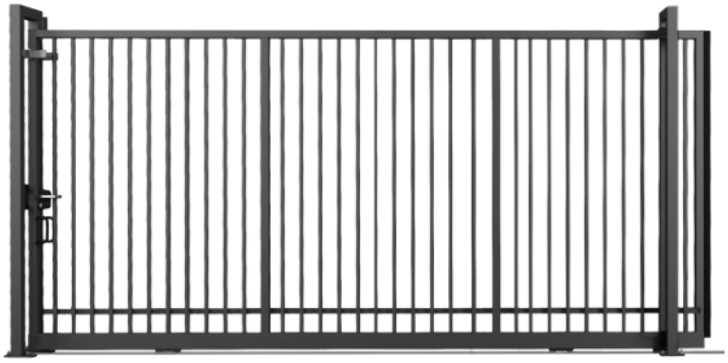
4.4 - Clôtures :

Sur l'ensemble du périmètre du terrain, des clôtures sont prévues.
Celles-ci seront de type ELKOSTA ou équivalent, avec des poteaux scellés dans le sol et un motif à mailles rigides de dimensions 200 x 50 mm et d'une hauteur de 2,00 m rapport du sol fini.

Les grilles seront surélevées de 10 cm du sol afin de permettre le passage de la petite faune à travers la zone. Elles seront de couleur gris foncé, RAL 7016, ou équivalent.



À l'entrée du site, une grille coulissante à barreaux verticaux, de couleur gris foncé (RAL 7022 ou similaire) et de hauteur identique à celles de la clôture (hauteur : 2,00 m), sera installée.



4.5 – Aire de stationnements véhicules Légers et vélos:

Le parking, calculé par l'exploitant en fonction du nombre de personnes travaillant sur le site, est estimé à 14 places réservées aux personnels. Afin de répondre aussi aux besoins des visiteurs, 20 places de stationnement pour véhicules légers sont aménagées.
En complément du parking VL, un emplacement pour le stationnement d'un bus scolaire est prévu, destiné aux bus transportant les élèves des établissements scolaires.

Conformément à l'article UEb 13 (espaces libres et plantations) du PLU : Les surfaces non bâties du projet représentent une superficie de 8 210 m², soit 32 % de la surface totale de la parcelle, ce qui dépasse les 10 % exigés.

Concernant le traitement du sol du parking, sa surface sera réalisée avec des matériaux semi-imperméables, avec la pose d'un revêtement de surface de type EVEGREEN (voir photo ci-après).

Conformément à l'article Ueb 13 du PLU, le parking doit être arboré d'un arbre pour chaque tranche de 4 places de stationnement. Le projet prévoit un total de 20 places, ce qui nécessite la plantation de 5 arbres de haute tige. Le projet en prévoit 7, dépassant ainsi les exigences du PLU (voir plan masse/espaces verts).

Pour les vélos, un abri est installé dans la zone de stationnement des véhicules légers. Étant donné que le nombre d'employés prévu sur site est d'environ 14 personnes, le ratio du PLU prévoit une place de vélo par tranche de 10 employés. Un abri vélo, couvert et ouvert, sera prévu pour 6 emplacements. Il sera en structure métallique galvanisée ou RAL GRIS CLAIR avec tôle de couverture en métal. En façade sur trois cotés il sera revêtu d'un bardage bois à claire-voie.

4.6 - Eclairage extérieur :

L'éclairage des espaces extérieurs sera en applique sur le bâtiment, principalement au droit des portes d'accès. Son fonctionnement sera conditionné aux horaires d'ouvertures du site de 5h à 21h et piloté selon la luminosité.

4.7 - Enseignes :

/

Une enseigne simple sera placée sur le bâtiment exploitation, un autre enseigne sera placé à l'entrée du site au niveau de l'affichage obligatoire ICPE ou au niveau de la boite aux lettres. Elles ne seront pas rétro éclairées.

5 – PERFORMANCES ENERGETIQUES

L'unité industrielle de production, nécessaire au tri et à la valorisation des déchets, n'est pas soumise à la réglementation thermique.

En ce qui concerne les bureaux, le projet doit respecter la réglementation thermique en vigueur, et notamment à minima la performance énergétique RE 2020. Une attestation, réalisée par un bureau d'étude thermique agréé, est jointe au dossier de permis de construire (PC 16-1)

6 – ICPE

Le présent projet, soumis à autorisation au titre de la réglementation ICPE, fait l'objet d'un DDAE (Dossier de Demande d'Autorisation Environnementale).

COMMUNE DE MABLY
42300

PERMIS DE CONSTRUIRE
ZAC BONVERT - RUE BARTHÉLÉMY THIMONNIER
42300 MABLY

NOTICE ARCHITECTURALE- PC4 - lot L -

CONSTRUCTION D'UNE USINE DE TRAITEMENT ET DE VALORISATION DES ORDURES MENAGERES RESIDUELLES, DES ENCOMBRANTS ET DU BOIS NON DANGEREUX

Novembre 2024 – v5

1 - PRÉSENTATION DE L'ÉTAT INITIAL DU TERRAIN ET DE SES ABORDS

Le terrain du projet est situé dans la ZAC BONVERT, rue Barthélémy Thimonnier, sur la parcelle cadastrée, section AE N° 179, d'une surface de 6856 m².

Actuellement, ce terrain triangulaire est dépourvu de toute construction ou plantation. Il est dans un état de « prairie », avec, en fond de parcelle, côté Ouest et Sud, deux sites industriels en activité de la ZAC. Le troisième côté du terrain donne sur l'alignement de la rue Barthélémy Thimonnier.

Le terrain est sensiblement plat avec un accès existant depuis la rue Barthélémy Thimonnier. L'altimétrie au point d'entrée du site, à l'alignement, est de NGF 269.44. Le terrain présente une très légère pente descendante vers sa pointe Nord, où se situe le point de rejet existant des eaux pluviales, après traitement des eaux de ruissellement de la ZAC.

2 - PRESENTATION DU PROJET

Le présent projet de Permis de Construire est un complément lié à l'unité industrielle située sur le lot M (parcelle cadastrée 000 AE 180), de l'autre côté de la rue, et fait l'objet d'un permis de construire séparé et déposé simultanément avec ce dossier.

Le lot L, objet de ce permis de construire, est destiné à être aménagé en activité induite du lot M. Il est composé exclusivement de trois auvents de niveaux différents, correspondant à des usages distincts pour chacun d'eux.
Aucune de ces surfaces, de type abri, n'est close et donc ne crée de surface dite de plancher (SDP).
Ces abris sont implantés en parallèle à l'alignement de la rue Barthélémy Thimonnier, avec un recul de 6m, supérieur au recul minimum de 3, 00 m demandé à l'article UE 6 du PLU.
Les abris sont aussi en recul des limites séparatives, et la distance minimale entre la limite séparative Sud et l'angle de l'abri stockage 2 possède un recul de 8.96 mètres.

Le recul autorisé est de la moitié de la hauteur de la construction sans être inférieur à 3 mètres. La hauteur de cette halle est de 7,5 mètres, le retrait est donc réglementaire.

La structure métallique de ces auvents est également constituée de murs en béton de hauteurs variables, selon la nature de chaque abri. Les structures en béton et métalliques sont habillées verticalement et horizontalement côté rue par un bardage à nervures verticales en simple peau identique à celui du bâtiment industriel du lot M.
Le plus grand des auvents, situé au nord de la parcelle, est dénommé « ABRI PRESSE ». Les deux autres auvents, positionnés au sud en prolongement du premier et dans le même alignement, sont appelés « ABRI STOCKAGE ».

La surface totale des toitures de ces auvents représente une surface horizontale couverte de **1 220 m².**

La hauteur maximale autorisée par le PLU, selon l'article Ueb 10, est de 23,00 m, tandis que le projet prévoit une hauteur hors tout maximale de 10,60 m.

Le terrain sera raccordé aux différents réseaux concessionnaires selon les besoins.
Pour l'électricité, un coffret général sera installé en limite de propriété dans un muret, afin de desservir les besoins de la parcelle concernée.

Pour les réseaux de communication avec ORANGE, notamment le réseau fibre, ils seront raccordés par une prolongation du réseau public, à partir d'une chambre existante, vers un point de desserte à définir dans le projet.

Pour l'adduction d'eau potable, le raccordement sera effectué sur le réseau public situé en limite de propriété, pour desservir le site.

Les eaux pluviales et de ruissellement seront rejetées dans le bassin, puis traité par un débourbeur-déshuileur en suivant le point de rejet existant prévu dans les aménagements de la ZAC. (cf. Annexe : Note de Calcul des EP)

3 - MATERIAUX ET COULEURS

Les matériaux des façades sont les suivants :
Sur la rue Barthélémy Thimonnier la façade est revêtue de bardage toute hauteur jusqu'à la toiture.

Ce bardage à nervures verticales est identique à celui utilisé pour les bâtiments industriels du lot « M » (*Trapeza® 8.125.25 ou équivalent.).* Par souci d'unité, le bâtiment s'accorde avec le bâtiment industriel du lot M, sur la partie ABRI PRESSE, avec en soubassement un coloris RAL 7015, une bande horizontale éclairante en polycarbonate translucide, et au-dessus de cette bande, un bardage métallique plus clair (RAL 7004). Pour afin de marquer la structure et le découpage fonctionnel du bâtiment, mais également afin de limiter l'effet de linéarité du découpage horizontal, des arches viennent mettre en évidence des verticales et un couronnement dans une teinte RAL 7016.

Les toitures sont couvertes par des bacs métalliques secs, sans étanchéité ni isolant, de teinte gris foncé (RAL 7016).

Sur la toiture du auvent principal dénommé « ABRI PRESSE », des panneaux solaires photovoltaïques seront installés afin de récupérer l'énergie électrique pour les ré-injecter dans les consommations électriques du site.

4 - ESPACES VERTS-CLOTURES-AMENAGEMENTS EXTERIEURS

Espaces verts existants :

Le terrain présente actuellement un sol relativement plat, recouvert d'herbages de type prairie, sans arbres.

Espaces verts crées au projet :

En périphérie de l'assiette du terrain, des bandes végétalisées seront engazonnées et plantées conformément au plan masse des espaces verts, joint au présent dossier.

Ci-joint les natures des arbres et arbustes prévus au projet et leur référence en lien avec le plan masse PC2B.

AULNE GLUTINEUX (REPERE HT1)

ERABLE CHAMPETRE (REPERE HT2)

CHARME COMMUN (REPERE HT3)

FUSAIN AILÉ (REPERE A1)

HAIE COMPOSÉE H1 / 4 ESSENCES RÉPARTIES ÉQUITABLEMENT

PHOTINIAS / CORNOUILLER SANGUIN / NOISETIER COMMUN / TROENE COMMUN

La haie champêtre en limite d'alignement sur rue sera d'une largeur minimale de 3 mètres.

Clôtures :

Des clôtures sont disposées en périmétrie complète du terrain. Ces clôtures, de type ELKOSTA ou équivalent à mailles rigides rectangulaires, de dimensions h 200 x 50 mm, et auront une hauteur de 2,00 m par rapport au niveau du sol .Elle seront surélevées de 10 cm du sol fini pour permettre le passage de la petite faune et seront de coloris gris

/

foncé (RAL 7016 ou similaire).

À l'entrée du site, une grille coulissante à barreaudage vertical, de coloris gris foncé (RAL 7022 ou similaire) et de hauteur identique à celle de la clôture (2,00 m), sera installée.

Parkings :

Le fonctionnement de l'activité du site est lié aux bâtiments prévus sur le lot M, et les stationnements pour ce lot sont mutualisés dans le parking prévu sur le lot M.

Logette :

En fonction des besoins des concessionnaires, une logette pourra être placée en limite de parcelle pour accueillir les coffrets de raccordement. La porte d'accès à cette logette sera, le cas échant, en tôle perforée ou pleine thermolaquée gris foncé (RAL 7022 ou similaire).

Enseigne :

Aucune boite aux lettres ou enseigne n'est prévue sur ce site, n'étant qu'une annexe du site principale.

Eclairage extérieur :

L'éclairage des espaces extérieurs sera en applique sur le bâtiment et sous les halles. Son fonctionnement sera conditionné aux horaires d'ouvertures du site de 5h à 21h et piloté selon la luminosité.

5 – ICPE

Etant lié au projet de PC de la parcelle 000 AE 180, le présent projet soumis à autorisation au titre de la réglementation ICPE, fait l'objet d'un DDAE (Dossier de Demande d'Autorisation Environnementale).

Annexe 6 : Évaluation de l'impact olfactif du futur centre de tri multi-filières de Mably (ISPIRA, 2024)

Evaluation de l'impact olfactif d'un futur centre de tri multifilaire de Mably (42)

Pour :
Sciences environnement
6 boulevard Diderot
25 000 Besançon

Rapport n°IND_2406044_R1_V3

N° de version	Rédaction	Relecture	Validation
3	Samy HADJ ABED	Christophe VIENNE	Christophe VIENNE
	22/10/2024		

contact@ispira.fr
Siège social : 595 rue Pierre Berthier – 13 290 Aix-en-Provence - 04 13 41 98 72
Agence IDF : 19-23 Allées de l'Europe - 92110 Clichy - 01 80 88 98 54

Table des matières

1 Contexte 4
2 Présentation du projet 5
2.1 Localisation de la future installation 5
2.2 Description des sources d'odeurs de la future installation 6
3 Environnement du site 8
3.1 Domaine d'étude 8
3.2 Contexte populationnel 9
3.1 Topographie 11
3.1.1 Occupation des sols 12
3.1.2 Météorologie sur la zone 12
4 Modélisation de la dispersion atmosphérique des odeurs 14
4.1 Logiciel de dispersion 14
4.2 Paramètres d'entrée pris en compte 14
4.2.1 Données d'émissions 14
4.2.2 Domaine d'étude 15
4.2.3 Topographie 15
4.2.4 Occupation des sols 15
4.2.5 Prise en compte des bâtiments 16
4.2.6 Prise en compte des récepteurs 16
4.2.7 Données météorologiques 17
4.3 Résultats des calculs de dispersion des odeurs 18
4.3.1 Calculs de dispersion réalisés 18
4.3.2 Impact olfactif de la future installation 19
5 Conclusion 22

Liste des figures

Figure 1 : Localisation du site d'étude....5
Figure 2 : Représentation de profil, plan de masse et vue aérienne du futur site....6
Figure 3 : Domaine d'étude....8
Figure 4 : Bâtiments résidentiels du domaine d'étude....9
Figure 5 : ERP du domaine d'étude....10
Figure 6 : Topographie présente sur le domaine d'étude....11
Figure 7 : Occupation des sols sur le domaine d'étude....12
Figure 8 : Rose des vents - données 2021 à 2023 modélisées – Station Roanne....13
Figure 9 : Hauteur de rugosité sur le domaine d'étude....15
Figure 10 : Récepteurs pris en compte dans la modélisation....17
Figure 11 : Méthode de calcul des percentiles et de la fréquence de dépassement sur un nœud 18
Figure 12 : Cartographie de la modélisation du percentile 98 en uo_E/m^3 – Future installation....19
Figure 13 : Cartographie de la modélisation des fréquences de dépassement du seuil de 5 uoE/m^3 20

Liste des tableaux

Tableau 1 : Caractéristiques des sources d'émissions d'odeurs de la nouvelle installation....6
Tableau 2 : Débits d'odeurs et fluctuation des émissions de la nouvelle installation....7
Tableau 3 : Répartition des classes de vents à la station de Roanne de 2021 à 2023....13
Tableau 4 : Récepteurs pris en compte dans la modélisation....16
Tableau 5 : Résultats numériques au niveau des récepteurs, maximum horaire observé, fréquence de dépassement et hauteur de modélisation....20

1 Contexte

Dans le cadre de la réalisation d'un dossier de demande d'autorisation d'un projet de centre de tri multifilières de Déchets Non Dangereux sur la commune de Mably dans la Loire (42), Sciences Environnement a mandaté la société ISPIRA pour la réalisation de l'évaluation de l'impact olfactif de la future installation.

2 Présentation du projet

2.1 Localisation de la future installation

La future installation est localisée sur la commune de Mably (42).

Son emplacement est détaillé sur la figure ci-après.

Figure 1 : Localisation du site d'étude

2.2 Description des sources d'odeurs de la future installation

Le plan de masse de la future installation est détaillé sur la figure suivante où figurent également les principales sources d'odeurs attendues.

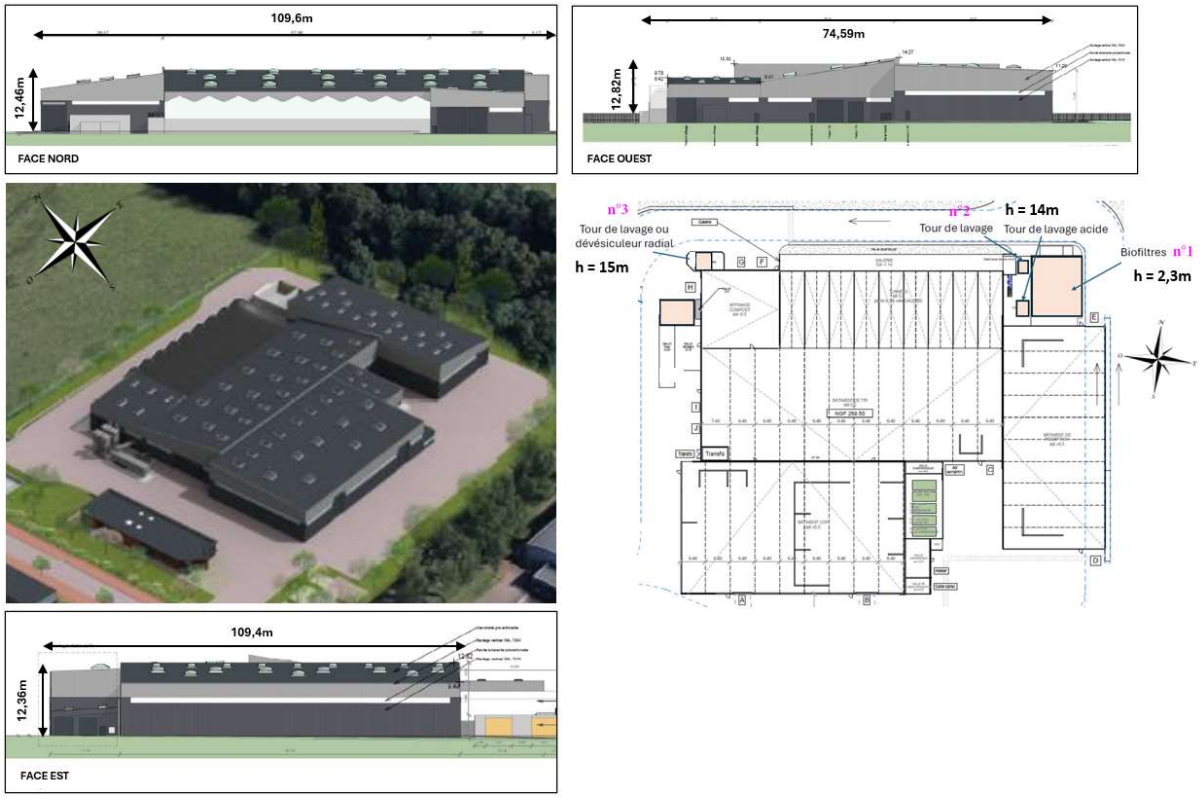


Figure 2 : Représentation de profil, plan de masse et vue aérienne du futur site

Ainsi, comme détaillé dans le plan de masse, les principales sources d'odeurs sont :

- Le biofiltre (rejet 1)
- La tour de lavage (rejet 2)
- Tour de lavage dévésiculeur radial (rejet 3)

Les caractéristiques de ces sources sont détaillées dans le tableau suivant.

Tableau 1 : Caractéristiques des sources d'émissions d'odeurs de la nouvelle installation

Sources d'odeurs	Hauteur de rejet (m)	Diamètre du rejet (m)	Surface d'émission (m^2)	Vitesse d'éjection (m/s)	Température du rejet (°C)	Débit d'air extrait (Nm^3/h)
Biofiltre (rejet 1)	2,3	-	200	0,05 m/s	15	37 000
Tour de lavage (rejet 2)	14	1,5	1,77	10 m/s	15	60 000
Tour de lavage dévésiculeur radial (rejet 3)	15	1,34	1,42	> 14 m/s	15	24 000

Tableau 2 : Débits d'odeurs et fluctuation des émissions de la nouvelle installation

Sources d'odeurs	Concentration d'odeurs limite	Débit d'odeurs	Fluctuation d'émission
	uoE/m³	(uoE/h)	
Biofiltre (rejet 1)	1 000 uoE/m³	3.7E+07	24h/24 et 7j/7
Tour de lavage (rejet 2)		6.0E+07	
Tour de lavage dévésiculeur radial (rejet 3)		2.4E+07	

Pour une fluctuation d'émission sans interruption et pour une concentration d'odeurs de 1000uoE/m^3, les débits d'odeurs des rejets 1, 2 et 3 sont respectivement de 3.7E+07, 6.0E+07 et 2.4E+07 uoE/h.

3 Environnement du site

3.1 Domaine d'étude

Le domaine d'étude pris en compte dans le cadre de cette étude est un carré de 6 km de côté centré sur le site. Il permet d'intégrer les principales zones d'impact olfactif de l'installation et les principales zones habitées.

Le domaine d'étude obtenu est détaillé au niveau de la figure ci-dessous.

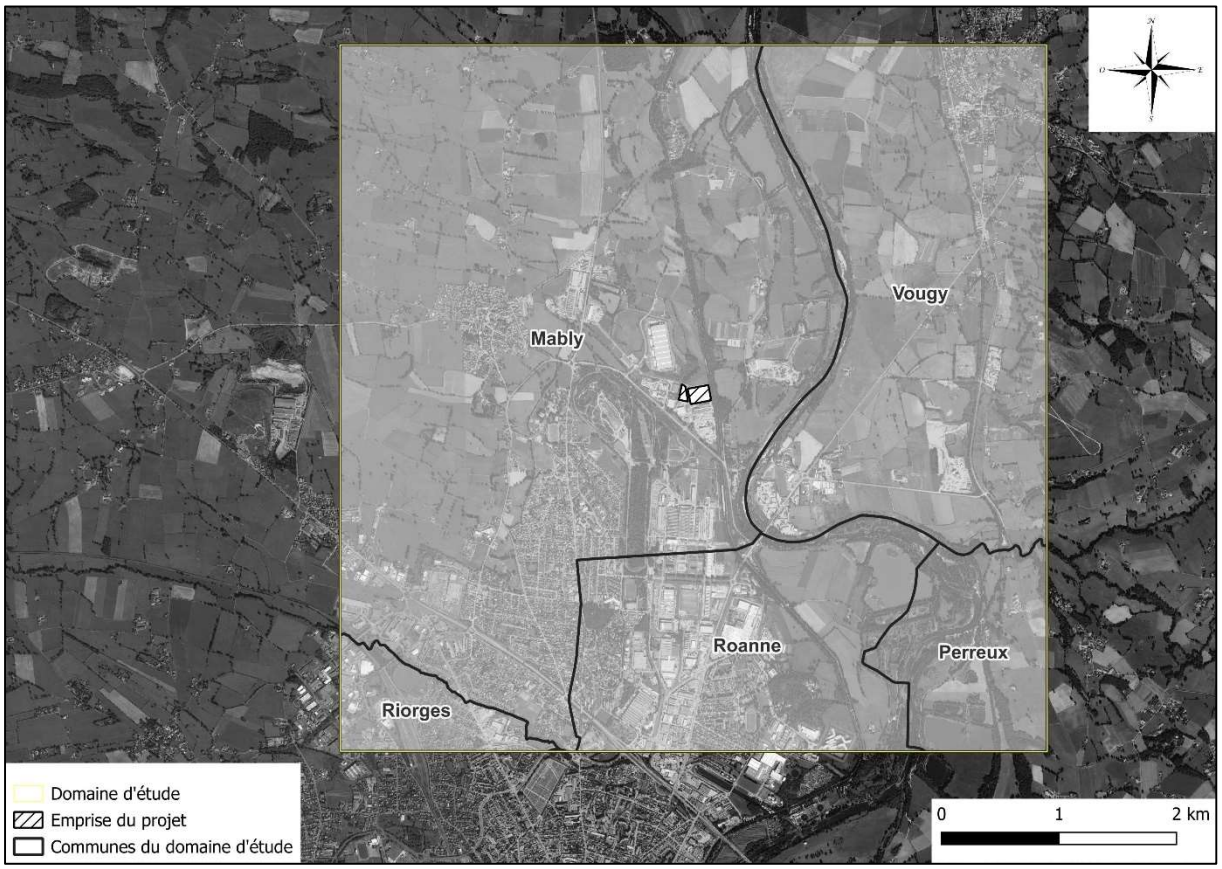


Figure 3 : Domaine d'étude

3.2 Contexte populationnel

La figure ci-dessous représente la répartition du tissu résidentiel sur la zone d'étude.

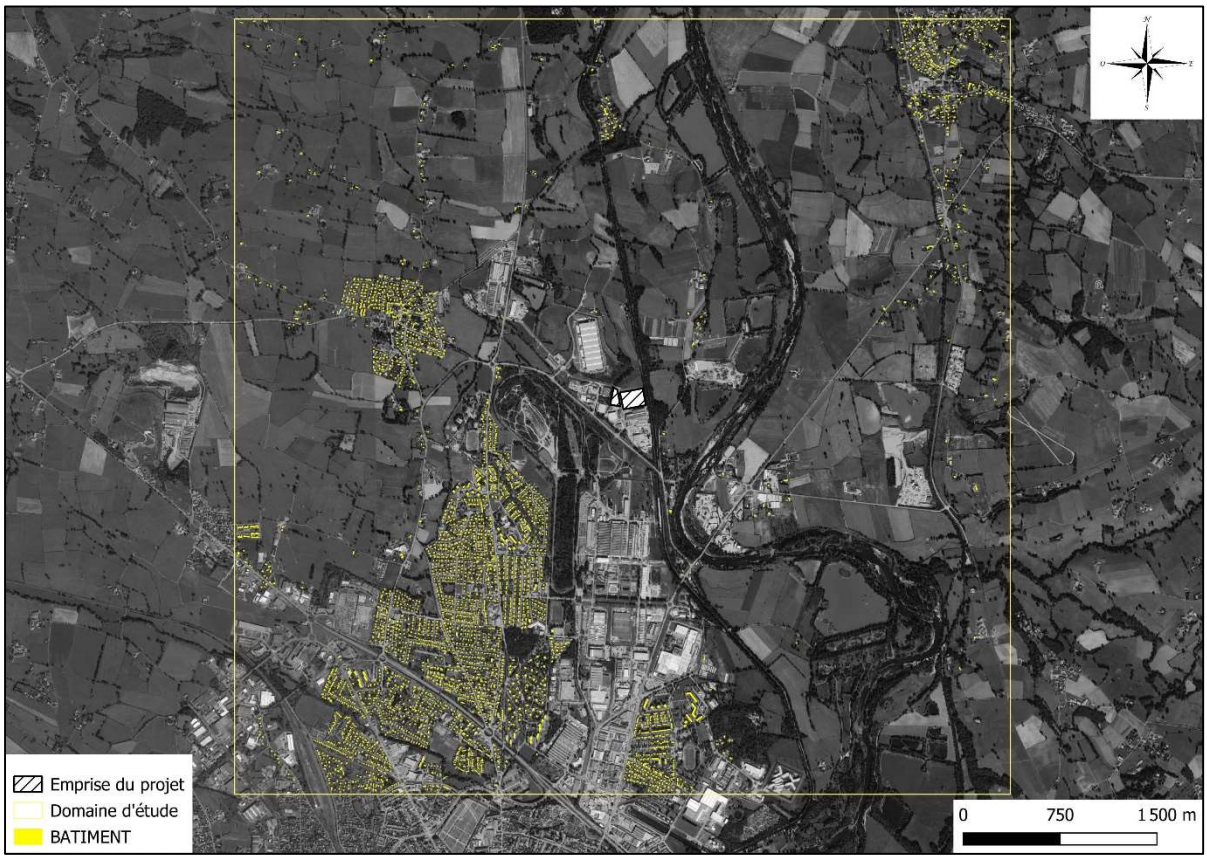


Figure 4 : Bâtiments résidentiels du domaine d'étude

Les habitations sont principalement réparties dans la moitié sud-sud-est du domaine d'étude. Deux patchs d'habitations sont également observables dans la moitié nord du domaine d'étude : l'un à l'ouest-nord-ouest (centre-ville de la commune de Mably) et l'autre à l'extrémité nord-est (centre-ville de la commune de Vougy)

La carte ci-après présente des ERP identifiés sur le domaine d'étude. On s'intéresse spécifiquement aux ERP recevant des populations dites sensibles. Les 13 ERP identifiées sur le domaine d'étude sont présentés sur la figure suivante :

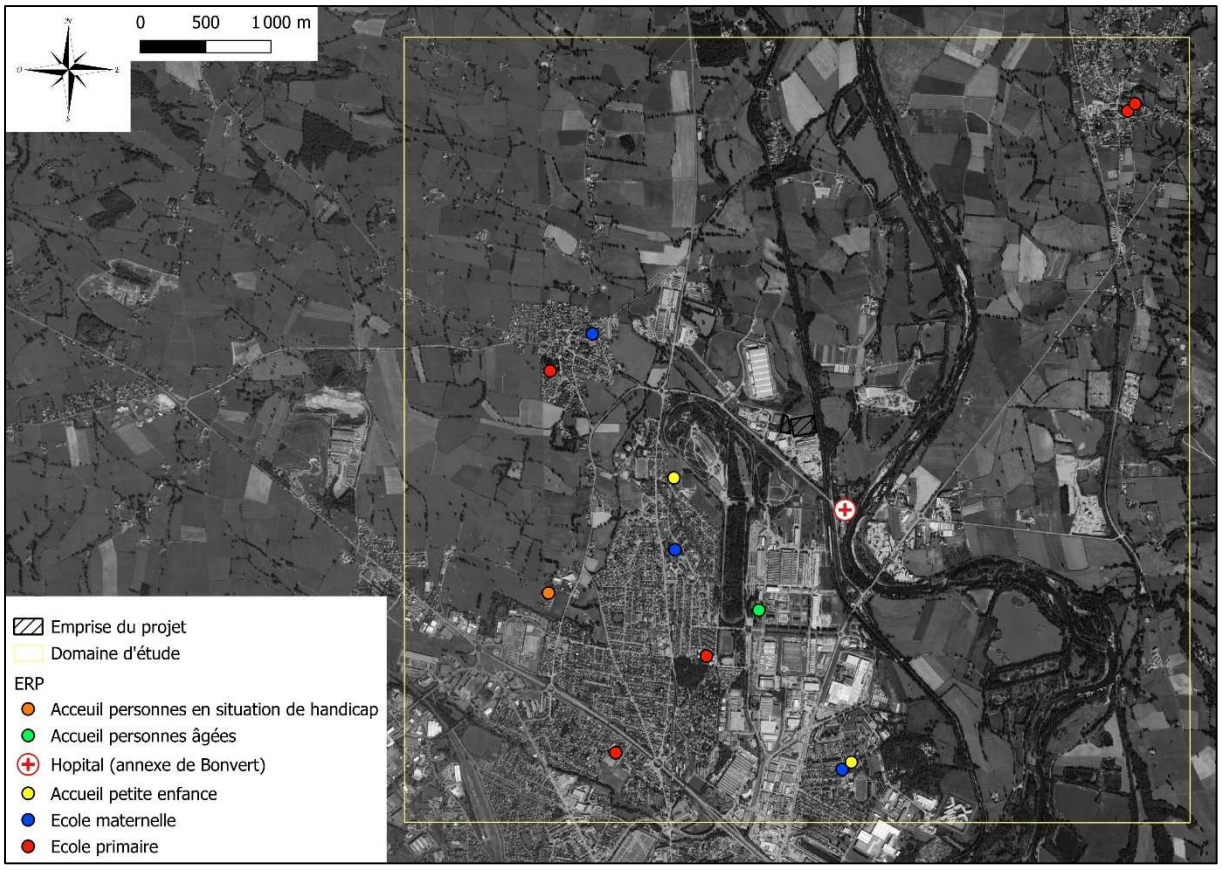


Figure 5 : ERP du domaine d'étude

L'ERP la plus proche du terrain du projet est le centre hospitalier de Roanne située à 717 m.

3.1 Topographie

La topographie présente sur le domaine d'étude peut, en fonction de son importance, influer sur la trajectoire du panache. La topographie présente sur le domaine d'étude est représentée sur la figure ci-après.

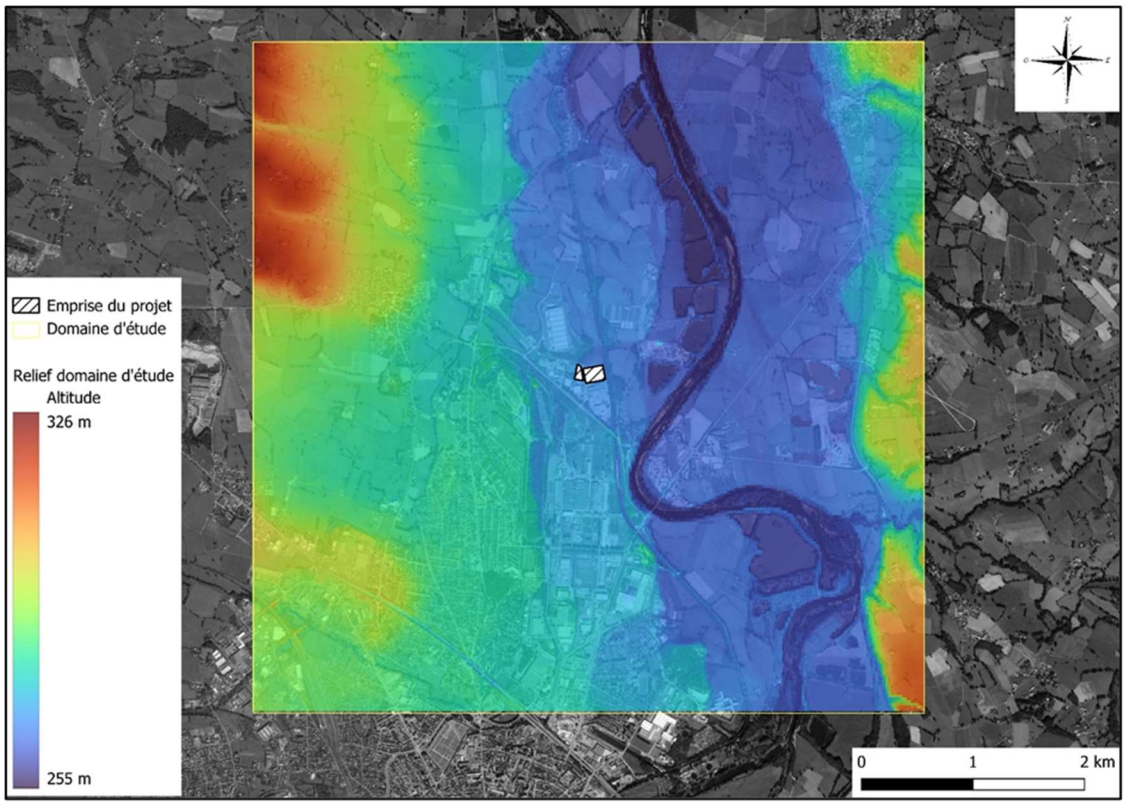


Figure 6 : Topographie présente sur le domaine d'étude

Le relief sur la zone d'étude de 6km est peu marqué et suis le sens d'écoulement de la Loire.

3.1.1 Occupation des sols

La carte ci-après présente l'occupation des sols sur le domaine d'étude retenu :

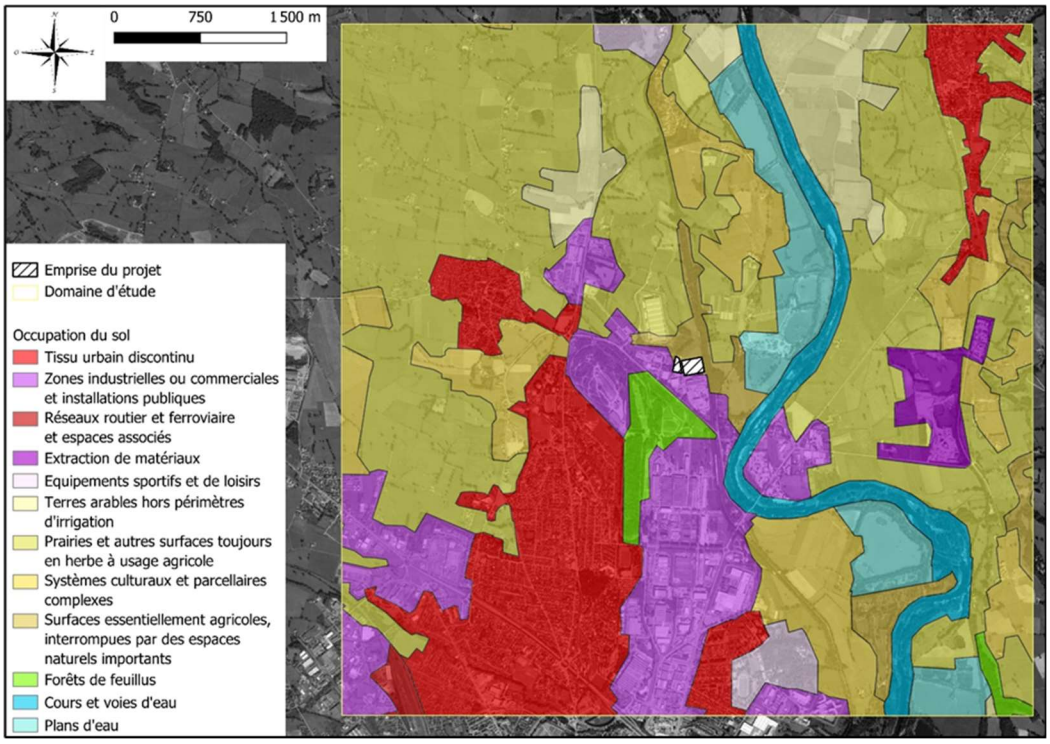


Figure 7 : Occupation des sols sur le domaine d'étude

Le site est situé dans la partie est de la zone industrielle de Mably. Le site est bordé à l'est et au nord par des sols agricoles et à l'ouest et au sud par les entreprises proches et de façon un peu plus éloignée par la première zone d'habitations.

3.1.2 Météorologie sur la zone

Les conditions météorologiques présentes sur la zone d'étude exercent une influence sur la dispersion atmosphérique des substances. En effet, suivant ces dernières, les concentrations modélisées à hauteur d'homme peuvent varier de façon significative. Les conditions météorologiques ont été récupérées auprès de Météo France au niveau de la station de Roanne (id = 42253001).

La rose des vents issue de la chronique météorologique 2021 à 2023 est la suivante :

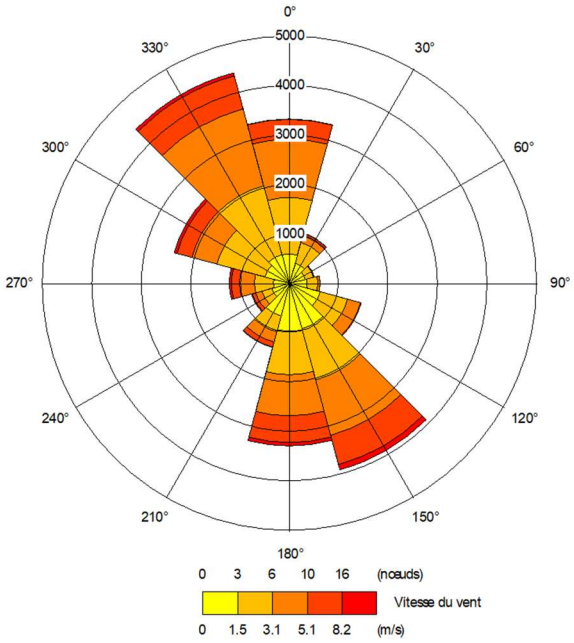


Figure 8 : Rose des vents - données 2021 à 2023 modélisées – Station Roanne

D'après les données enregistrées par la station MétéoFrance de Roanne pour ces trois dernières années (2021, 2022, 2023), les vents dominants suivent deux orientations distinctes : Sud-Est et Nord-Ouest.

La répartition des classes de vents est présentée dans le tableau suivant.

Tableau 3 : Répartition des classes de vents à la station de Roanne de 2021 à 2023

	Vents faibles	Vents modérés			Vents forts
Classe de vitesses de vents (m/s)	**[0 - 1.5]**	**]1.5 - 3.1]**	**]3.1 - 5.1]**	**]5.1 - 8.2]**	**> 8.2**
Occurrence	33 %	31 %	23 %	11 %	2 %

Entre 2021 et 2023, les vents très faibles (vents inférieurs à 1,5 m/s) représentent 33 % des vents sur la zone. Les vents faibles à modérés (compris entre 1,5 et 8,2 m/s) sont quant à eux présents 65 % du temps. Enfin, les vents très forts (supérieurs à 8,2 m/s) sont présents 2 % du temps.

4 Modélisation de la dispersion atmosphérique des odeurs

L'objectif de cette étude est, comme nous l'avons dit précédemment, d'évaluer par modélisation l'impact olfactif de la future installation.

Afin d'interpréter les résultats de cette étude, et bien que le site ne soit pas soumis à cette obligation, il est d'usage de comparer l'impact olfactif modélisé à l'objectif de qualité de l'air défini dans les arrêtés des sites émetteurs d'odeurs tels que les sites de compostage ou d'équarrissage. Cet objectif précise que la concentration d'odeur imputable à l'installation telle qu'elle est évaluée dans l'étude d'impact, c'est à dire au niveau des zones d'occupation humaine dans un rayon de 3 000 mètres des limites clôturées de l'installation, ne doit pas dépasser la limite de 5 uoE /m³ plus de 175 heures par an, soit une fréquence de dépassement de 2 %.

La méthodologie mise en œuvre est détaillée ci-après.

4.1 Logiciel de dispersion

Dans le cadre de cette étude, le modèle de dispersion atmosphérique mis en œuvre est ADMS 6, logiciel de type gaussien de seconde génération. Ce type de modèle présente l'avantage d'un temps de calcul très court, permettant ainsi l'étude d'un grand nombre de situations météorologiques.

Développé depuis près de 30 ans par Cambridge Environmental Research Consultant (CERC), cet outil numérique est largement utilisé et reconnu sur le territoire français, en Europe et dans le monde (1000 licences dans le monde). Considéré par l'INERIS comme la nouvelle génération des modèles de dispersion atmosphérique gaussiens, il est reconnu par l'US EPA (Environmental Protection Agency of United-States) comme un modèle « avancé » (« advanced model »). Validé par l'outil européen d'évaluation des modèles de dispersion, le « Model Validation Kit », il se base sur les technologies et les connaissances les plus récentes dans le domaine.

Ce modèle nécessite la prise en compte de paramètres d'entrée spécifiques au domaine d'étude. Ils sont détaillés dans le paragraphe ci-après.

4.2 Paramètres d'entrée pris en compte

4.2.1 Données d'émissions

Les principales sources d'odeurs de la future installation ont été prises en compte.

Les caractéristiques ainsi que les débits d'odeurs associés à la future installation sont présentées en Tableau 1 et Tableau 2.

4.2.2 Domaine d'étude

Le domaine d'étude retenu dans le cadre de cette modélisation est celui présenté précédemment. il s'agit d'un carré de 6 km de côté centré sur le site avec une maille de 60 mètres.

4.2.3 Topographie

La topographie présente sur le domaine d'étude et présentée précédemment a été intégrée au modèle.

4.2.4 Occupation des sols

La nature des sols peut influencer la progression du panache. Le paramètre couramment utilise dans les modèles de dispersion pour caractériser cette nature est la rugosité, qui représente la nature des obstacles au sol. La rugosité s'exprime en mètre et peut varier entre 0,001 et 1 m.

A partir des données d'occupation des sols d'images satellitaires de l'année 2018 (Corine Land Cover), il peut être affecté une rugosité propre à chaque point de la maille prise en compte.

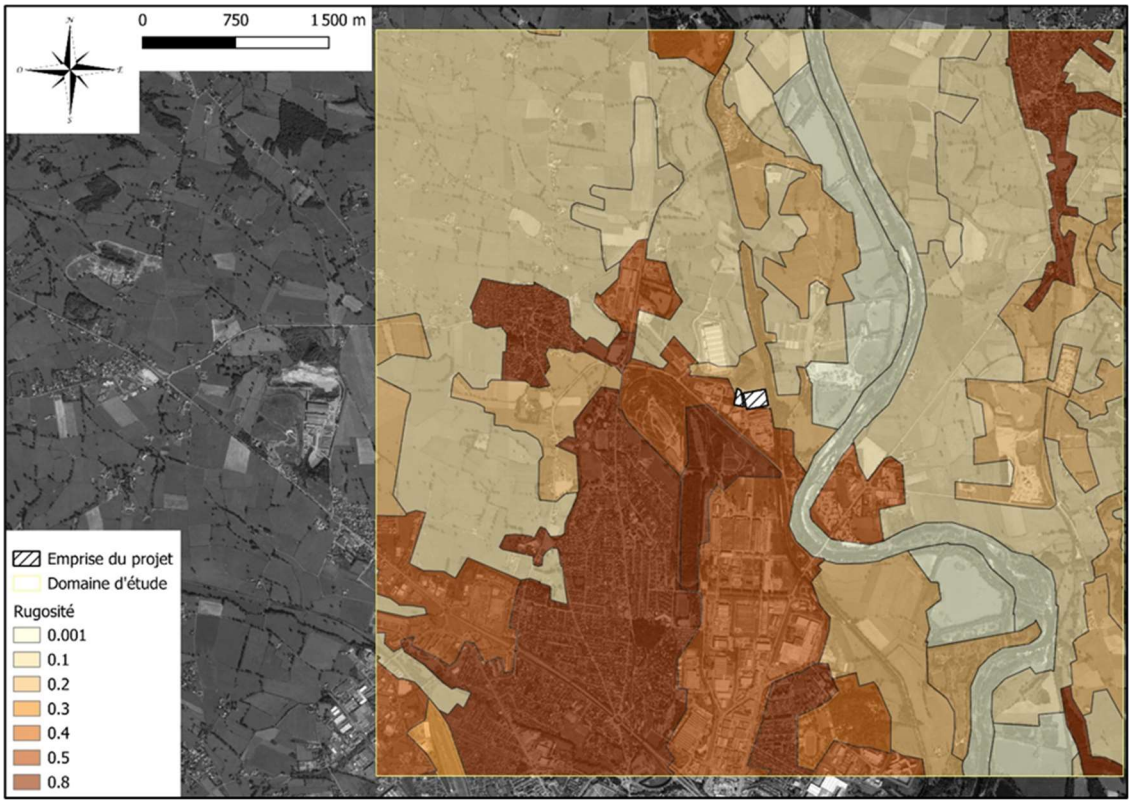


Figure 9 : Hauteur de rugosité sur le domaine d'étude

A ces diverses occupations des sols sont associées des hauteurs de rugosité. A titre d'exemple, sur le domaine d'étude, une hauteur de rugosité de 0,1 est appliquée à des « Terres arables hors périmètre d'irrigation », une hauteur de rugosité de 0,8 est associée à un « tissu urbain discontinu » et à des « forêts de feuillus ».

4.2.5 Prise en compte des bâtiments

La présence des bâtiments principaux a été prise en compte dans le modèle car elle influe sur la dispersion des odeurs. Les mesures prises en comptes sont présentées en figure 2.

4.2.6 Prise en compte des récepteurs

Les récepteurs pris en compte dans cette étude sont listés dans le tableau suivant, il s'agit des zones occupées les plus proches (activités, riverains, santé) et des principales zones habitées. Il est à noter que certains de ces récepteurs correspondent à des activités économiques, où la population considérée n'est pas présente en permanence.

Tableau 4 : Récepteurs pris en compte dans la modélisation

ID	Récepteurs	Typologie	Localisation par rapport au site	Distance (m)	Coordonnées géographiques (Lambert 93)	
					X	Y
E1	Centre hospitalier de Roanne	ERP	Sud	717	798193	6875978
E2	Crèche La Ronde des Câlins	ERP	Sud-Ouest	1 071	797909	6875937
R1	Riverain le plus proche n°1	Récepteurs riverains	Sud	356	796168	6877123
R2	Riverain le plus proche n°2	Récepteurs riverains	Nord-Est	629	799684	6875770
R3	Riverain le plus proche n°3	Récepteurs riverains	Nord	724	799394	6875334
R4	Riverain le plus proche n°4	Récepteurs riverains	Sud-Ouest	1 041	800127	6875807
R5	Riverain le plus proche n°5	Récepteurs riverains	Ouest	1 041	796801	6877174
R6	Riverain le plus proche n°6	Récepteurs riverains	Nord-Ouest	1210	797549	6876525
T1	ISONAT SAS	ICPE	Sud	249	798250	6876268
T2	Eco traitement recyclage	ICPE	Nord-Est	466	799398	6876179
T3	Granulat Rhône Loire SAS	ICPE	Sud	495	798382	6877145

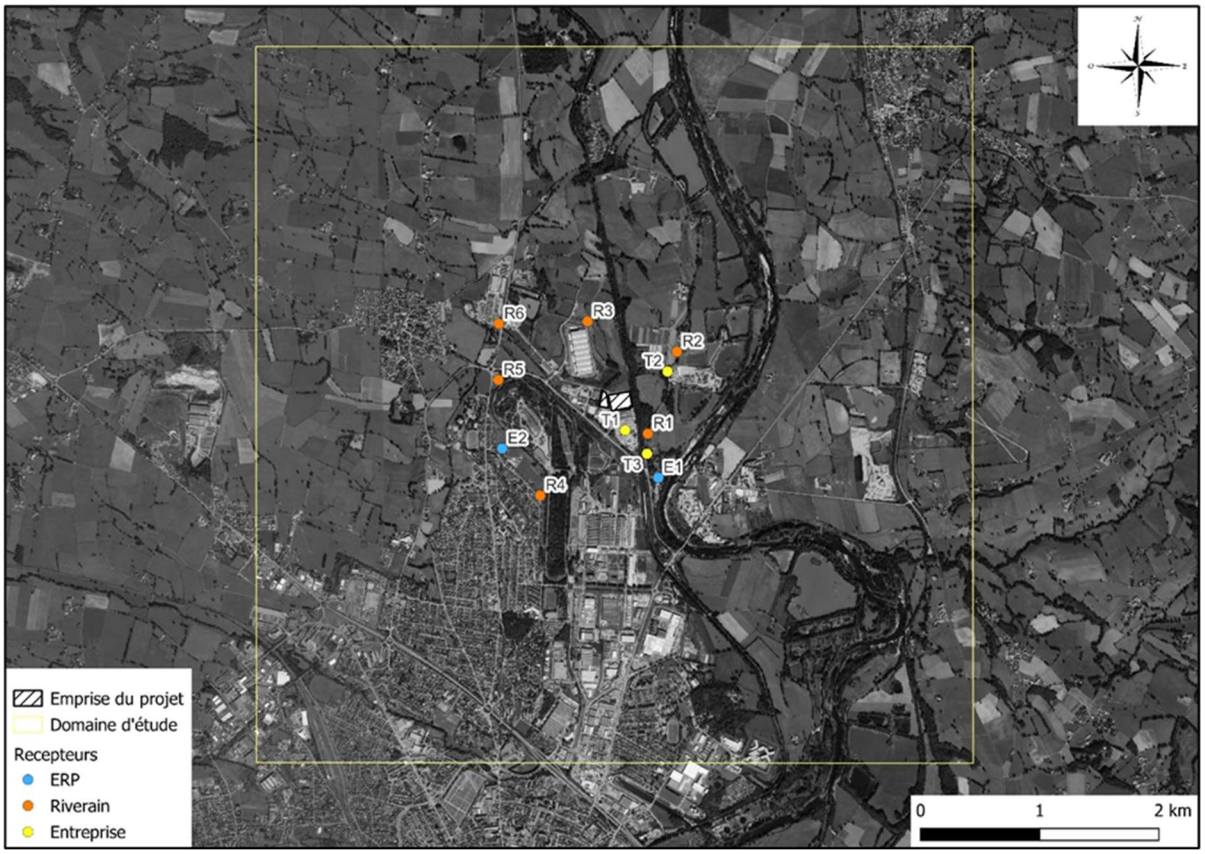


Figure 10 : Récepteurs pris en compte dans la modélisation

4.2.7 Données météorologiques

Les données météorologiques nécessaires à la modélisation de la dispersion atmosphérique sont :

- la direction du vent,
- la vitesse du vent,
- la température extérieure,
- la nébulosité (paramètre de couverture nuageuse permettant de caractériser les propriétés diffusives de l'atmosphère),

Ces données ont été récupérée sur un pas de temps horaire sur 3 ans au niveau de la station de Roanne présentées précédemment.

4.3 Résultats des calculs de dispersion des odeurs

4.3.1 Calculs de dispersion réalisés

Afin d'interpréter les résultats de cette étude, il est d'usage, bien que le site ne soit pas soumis à cette règlementation, de se baser sur l'objectif de qualité de l'air défini dans les arrêtés des sites émetteurs d'odeurs tels que les centres de compostage ou les équarrissages. La réglementation stipule pour ce type de site que la concentration d'odeur imputable à l'installation telle qu'elle est évaluée dans l'étude d'impact, c'est-à-dire au niveau des zones d'occupation humaine dans un rayon de 3 000 mètres des limites clôturées de l'installation, ne doit pas dépasser la limite de 5 uoE/m^3 plus de 175 heures par an, soit une fréquence de dépassement de 2 %.

Pour cela, le logiciel calcule pour chaque nœud des mailles du domaine d'étude, la concentration d'odeurs dans l'air à partir de chacune des données horaires contenues dans le fichier météorologique. Un calcul similaire est également effectué pour chaque récepteur.

Ainsi dans notre cas, le modèle réalise pour chaque nœud et chaque récepteurs 26 280 calculs (365 jours x 24 h/j x 3 ans) de concentrations d'odeurs. Il calcule ensuite (toujours pour chaque nœud et chaque récepteur) le nombre de fois où la concentration de 5 uoE/m^3 est dépassée ce qui correspond également au nombre d'heures de dépassement puisque le fichier météo contient des données horaires. Ce nombre d'heures est ensuite pondéré sur le nombre d'heures total afin de déterminer le nombre d'heure de dépassement dans une année.

De la même façon, il est possible à partir des concentrations calculées de déterminer le percentile 98.

La figure suivante schématise la méthodologie qui vient d'être détaillée pour une chronique météo contenant 11 heures de données horaires.

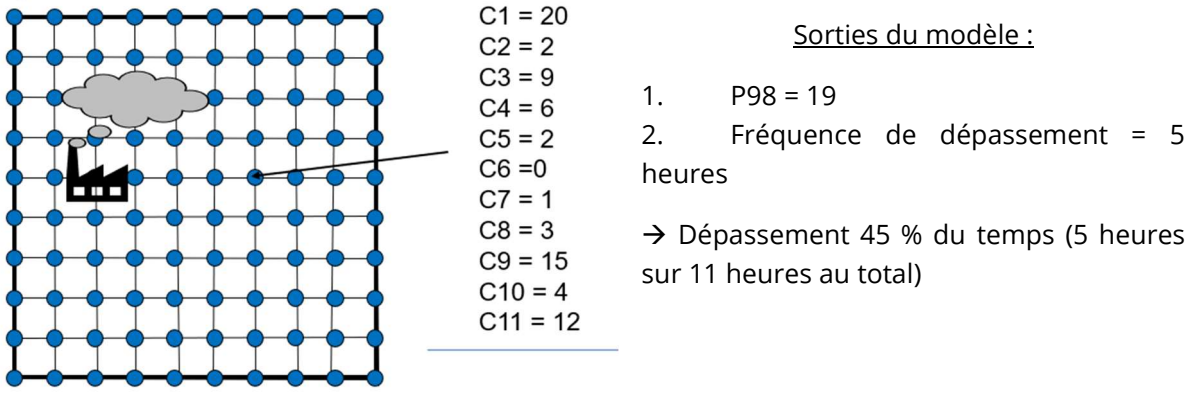


Figure 11 : Méthode de calcul des percentiles et de la fréquence de dépassement sur un nœud

4.3.2 Impact olfactif de la future installation

4.3.2.1 Calculs de dispersion des odeurs de la future installation

Les résultats des calculs de dispersion sont présentés sur l'ensemble du domaine d'étude au niveau des cartographies ci-dessous. Elles détaillent les résultats sur l'ensemble du domaine d'étude et les principales zones impactées par les odeurs de la future installation.

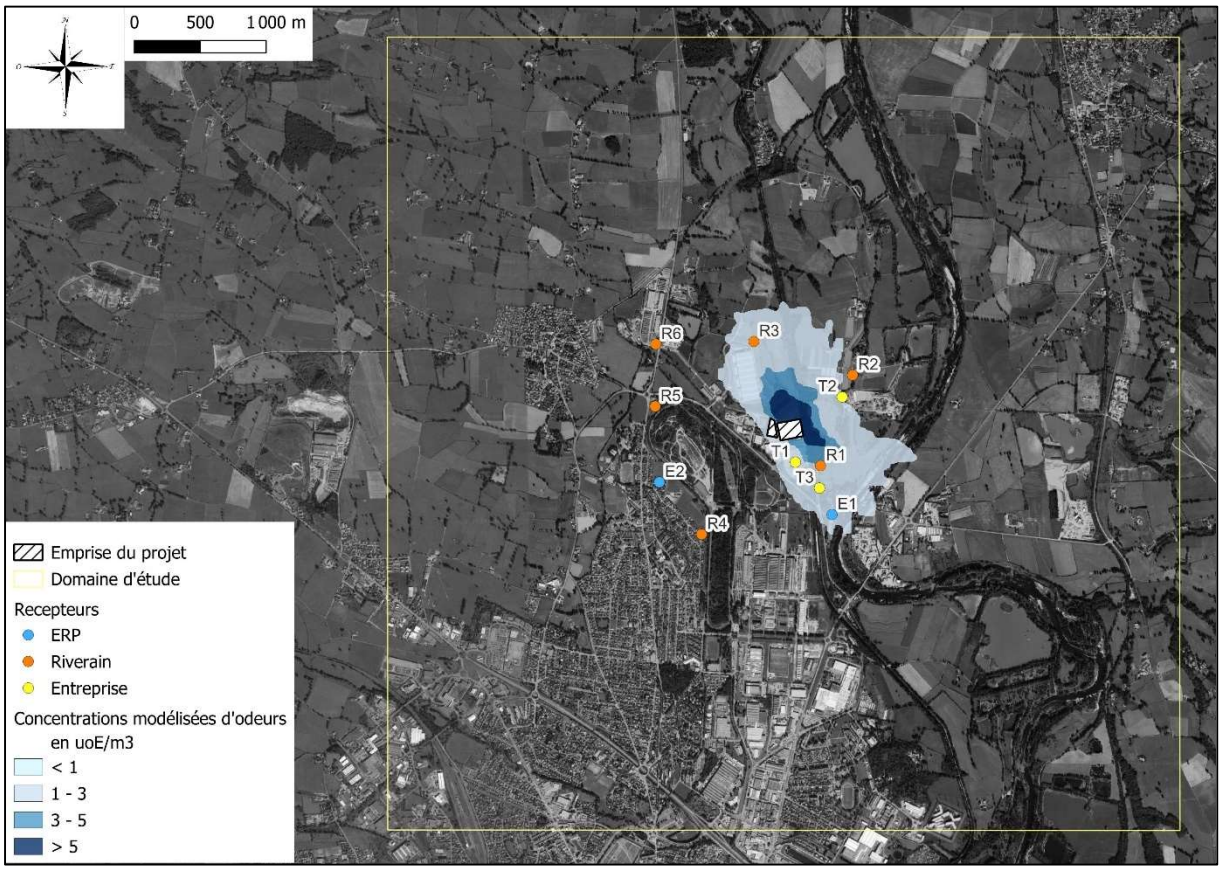


Figure 12 : Cartographie de la modélisation du percentile 98 en uo_E/m^3 – Future installation

Ces cartographies mettent en évidence que la concentration d'odeurs de 5 uoE/m^3 peut être dépassée plus de 175 heures par an en dehors des limites de propriété du site mais au niveau de zones qui s'avèrent non occupées par des riverains. Le percentile 98 au niveau des récepteurs les plus proches est compris entre 1 uoE/m^3 et 3 uoE/m^3 (récepteurs R1, R3, T1, T2, T3 et E1).

La carte ci-dessus présente la zone sur laquelle la fréquence de dépassement de la valeur de 5 uoE/m^3 est dépassée.

Figure 13 : Cartographie de la modélisation des fréquences de dépassement du seuil de 5 uoE/m³

Cette zone de dépassement de la fréquence de 5 uoE/m3 plus de 175 heures par an s'étend jusqu'à une distance de 240 m des limites du site.

4.3.2.2 Résultats numériques au niveau des récepteurs pour la future installation

Les résultats obtenus au niveau des récepteurs sont synthétisés dans le tableau ci-après.

Tableau 5 : Résultats numériques au niveau des récepteurs, maximum horaire observé, fréquence de dépassement et hauteur de modélisation

ID	P98 (uoE/m³)	Maximum horaire (uoE/m3)	Fréquence de dépassement de 5 uoE/m³ (h/an)	Hauteur de modélisation
E1	1.06	2.58	0	1.5 m
E2	0.08	0.99	0	
R1	3.33	6.10	46.4	
R2	0.68	3.12	0	
R3	1.62	2.71	0	
R4	0.10	1.00	0	
R5	0.14	1.35	0	
R6	0.30	1.18	0	
T1	2.14	5.97	46.1	
T2	0.89	4.42	0	
T3	1.89	4.21	0	

Ce tableau montre que les récepteurs les plus impactés par les odeurs de la future installation sont les récepteurs R1 et T1 situé au sud-est et au sud du site à une distance respective de 356 m et 249 m de celui-ci. Il convient de souligner que le récepteur R1 correspond à un riverain, potentiellement présent en permanence. L'impact olfactif modélisé au niveau de ce récepteur est inférieur à l'objectif de qualité de l'air cité précédemment. La concentration de 5 uoE/m^3 y est dépassée 46 h/an pour R1.

Le récepteur T1 est quant à lui une entreprise, les personnes ne seront pas présentes de façon continue, l'exposition calculée de 46 h est donc majorante.

Enfin les odeurs perçues à ces récepteurs ont pour principale origine le biofiltre (source 1). En effet, la contribution du biofiltre aux récepteurs R1 et T1 est respectivement de 50,2 % et 54,9%.

A titre comparatif, les valeurs maximales horaires observées aux récepteurs ont été renseignées.

5 Conclusion

Afin d'obtenir les autorisations nécessaires à l'exploitation de la nouvelle usine du site SEEDRANOVA de Mably, un dossier doit être déposé auprès de l'administration incluant un volet odeur.

Afin de déterminer l'impact potentiel de la future installation, un modèle de dispersion atmosphérique a été utilisé : ADMS 6, logiciel de type gaussien de seconde génération.

Pour la réalisation de cette étude, les principales sources d'émissions d'odeurs de la future installation ont été considérées :

- Rejet 1 : Biofiltre ;
- Rejet 2 : Tour de lavage ;
- Rejet 3 : Tour de lavage dévésiculeur radial

Les résultats de la modélisation des émissions d'odeurs de la future installation SEEDRANOVA mettent en évidence que l'objectif de qualité de l'air de 5 uoE/m^3 plus de 175 h/an est respecté au niveau des zones habitées et entreprises les plus proches.

- Énergies renouvelables
- Aménagement et environnement
- Déchets, Diagnostics de pollution
- Carrières, Installations classées
- Milieu naturel
- Hydrogéologie
- Eaux superficielles
- Assainissement collectif et non collectif
- Maîtrise d'œuvre et réseaux d'eau potable

Sciences Environnement

Agence de Clermont-Ferrand
5 bis allée des roseaux
63200 Riom
Tél. +33 (0)4 73 38 84 73
Fax +33 (0)3 81 80 01 08
clermont-ferrand@sciences-environnement.fr

Agence de Besançon et Siège social
6 boulevard Diderot
25000 Besançon
Tél. +33 (0)3 81 53 02 60
Fax +33 (0)3 81 80 01 08
besancon@sciences-environnement.fr

Agence d'Auxerre
12 rue du stade
89290 Vincelles
Tél. +33 (0)9 67 29 27 28
Fax +33 (0)3 81 80 01 08
auxerre@sciences-environnement.fr

www.sciences-environnement.fr