Annexe 8.1 : Étude géotechnique (G2) de SIC INFRA, mars 2026

SIC INFRA 42

INGÉNIEURS CONSEILS

Bureau d'études techniques en sols et fondations

RIORGES
Rue Antoine Burellier
Construction site principal

ROANNAISE DE L'EAU

Etude géotechnique de conception
Phase avant-projet
N° 42/1CT/19217

Mission type G2-AVP

Indice	Date	Rédacteur
0	16/03/2026	Paul LEROY

9 rue Jacques Prévert 42570 ST-HEAND
• Tél : 04 77 30 92 88 • sicinfra@sicinfra42.fr
www.sicinfra42.fr

SOMMAIRE

1. GENERALITES 4
1.1 INTERVENANTS 4
1.2 SITUATION GEOGRAPHIQUE 4
1.3 MISSION GEOTECHNIQUE 4
1.4 CONTRAT D'ASSURANCE 4
2. CIRCONSTANCES 5
2.1 DOCUMENTS REMIS A SIC INFRA 42 5
2.2 DOCUMENTS D'ARCHIVES SIC INFRA 42 DANS L'ENVIRONNEMENT DU PROJET 5
2.3 DOCUMENTS NECESSAIRES A SIC INFRA POUR L'EXECUTION COMPLETE DE SA MISSION 5
3. RECONNAISSANCES ET INTERPRETATION 6
3.1 TRAVAUX DE RECONNAISSANCES EFFECTUES 6
3.2 INTERPRETATION ET SYNTHESE 6
3.3 LIMITE DE LA MISSION DE SIC INFRA 42 – PRESTATIONS EXCLUES 7
4. MORPHOLOGIE GENERALE 8
4.1 SITUATION DU PROJET 8
4.2 ETAT DES LIEUX 9
4.3 TOPOGRAPHIE 11
5. STRUCTURE DU SOUS-SOL 12
5.1 CONTEXTE GEOLOGIQUE 12
5.2 RISQUES NATURELS 13
5.3 NATURE ET REPARTITION DES DIVERS HORIZONS DU SOUS-SOL 13
6. GEOTECHNIQUE 16
6.1 CARACTERISTIQUES « IN SITU » 16
6.2 CARACTERISTIQUES DE LABORATOIRE 17
6.3 CRITERE DE COMPORTEMENT 19
7. HYDROGEOLOGIE 20
8. SOLUTION DE FONDATION PRECONISEE 22
8.1 EXAMEN DES PROBLEMES DE FONDATION 22
8.2 TYPE ET CARACTERISTIQUES DES FONDATIONS 23
9. TRAITEMENT DU NIVEAU BAS 26
9.1 EXAMEN DES PROBLEMES D'ADAPTATION 26
9.2 TYPE ET CARACTERISTIQUE DE CONSTRUCTION 27
10. VOIRIES 30
10.1 EXAMEN DES PROBLEMES D'ADAPTATION 30
10.2 TYPE ET CARACTERISTIQUE DE CONSTRUCTION 31
11. DRAINAGE 35
12. TERRASSEMENT 36
12.1 REALISATION DES TERRASSEMENTS EN DEBLAIS 36
12.2 CONDITIONS DE REEMPLOI DES MATERIAUX EN REMBLAIS 36
13. COMMENTAIRES 41

DOCUMENTS ANNEXES

Documents placés à la suite du texte :

- Coupes des excavations de reconnaissance avec planche photographique
- Coupes des sondages pressiométriques avec enregistrement de diagraphies
- Diagramme des essais pressiométriques « in situ »
- Tableaux récapitulatifs des essais de laboratoires

Plan A3 :

- Plan au 1/1000° portant l'implantation des points d'investigations, des sondages d'archives, des ouvrages à construire et de la voirie

Documents d'archives :

- Diagramme des essais de pénétration dynamique à enregistrement numérisé
- Coupes des excavations de reconnaissance à la pelle

1. GENERALITES

1.1 INTERVENANTS

Maître d'ouvrage	**ROANNAISE DE L'EAU** 63 rue Jean Jaurès – 42 313 ROANNE
Assistant maître d'ouvrage	**NP CONSEIL** 364 Rue Jean Moulin – 69 210 L'ARBRESLE 04.74.01.47.29 nathalie.peronnet@npconseil.pro
Architecte	**ARCHIGRAM** 16 Quai des Eaux minérales – 42 600 MONTBRISON
BET Structure	**BOST Ingénierie** 1997 rue Jean Rostand – 42 350 LA TALAUDIERE 04.77.43.01.90 jdandine@bost-ing.com

1.2 SITUATION GEOGRAPHIQUE

Parcelle n° 51, 56, 57, 225 et 228 section AE
Rue Antoine Burellier – 42 153 RIORGES

1.3 MISSION GEOTECHNIQUE

Mission normalisée Type G2-AVP (NFP 94-500 – Novembre 2013)

1.4 CONTRAT D'ASSURANCE

SIC INFRA 42 déclare être titulaire d'une police d'assurance professionnelle BTP Ingénierie Economie de la Construction souscrite auprès de la SMABTP depuis le 01/01/1994.

2. CIRCONSTANCES

Il s'agit d'une étude géotechnique de conception phase avant-projet concernant la construction du site principal de la Roannaise de l'Eau à Riorges, comprenant un bâtiment technique de 1500 m² environ et un bâtiment administratif de 2500 m², ainsi que des parkings et voiries.

2.1 DOCUMENTS REMIS A SIC INFRA 42

- Plan de masse (format DWG)
- Plan RDC (format DWG)
- Rapport G1 ES-PGC de GAIASOL en date du 02 octobre 2024
- Cahier des charges de Bost Ingénierie en date du 18 décembre 2025
- Cahier des charges de clé Ingénierie en date du 15 janvier 2026

2.2 DOCUMENTS D'ARCHIVES SIC INFRA 42 DANS L'ENVIRONNEMENT DU PROJET

1429	RIORGES Marais	CENTRE LECLERC	ROADIS/BBM	
15682	RIORGES, Impasse Jean Jaurès	Vente terrain / Loi ELAN	René GUYOT	mars-21
17272	RIORGES, Allée Louise Michel	Maison individuelle	Jean-pierre BEURRIER	oct.-23
17520	RIORGES, Parc des Elopées	Vente terrain / Loi ELAN	ROANNAIS AGGLOMERATION	nov.-23
17602	RIORGES, Parc des Elopées	Vente terrain / Loi ELAN	ROANNAIS AGGLOMERATION	nov.-23
17603	RIORGES, Parc des Elopées	Vente terrain / Loi ELAN	ROANNAIS AGGLOMERATION	nov.-23
17700	RIORGES, Allée Erik Satie	Extension maison	M. et Mme BURNICHON	janv.-24
17891	RIORGES, Allée Louise Michel	Maison individuelle	Theo BEURRIER	mars-24

2.3 DOCUMENTS NECESSAIRES A SIC INFRA POUR L'EXECUTION COMPLETE DE SA MISSION

- Plan topographique (format DWG)
- Plan de niveaux et altimétrie des niveaux les plus bas finis
- Importance des charges d'ossature et des surcharges d'exploitation

3. RECONNAISSANCES ET INTERPRETATION

3.1 TRAVAUX DE RECONNAISSANCES EFFECTUES

- DICT réseaux
- Forage de **7** sondages pressiométriques en reconnaissance de qualité du sous-sol de 8 à 20 m de profondeur **(88 ml de foration)**
- Enregistrement de diagraphies instantanées de suivi et contrôle de foration type Foralim II (vitesse d'avancement / poids sur outil / couple de rotation)
- Réalisation d'une série de **60** essais pressiométriques « in situ » standard

Voiries :

- Creusement d'une série de **6** excavations à la pelle en visualisation de la tranche superficielle des terrains
- Analyse et essais de laboratoire (classification GTR – **3** unités)

3.2 INTERPRETATION ET SYNTHESE

- Dépouillement et interprétation des essais
- Exploitation des résultats
- Synthèse et rédaction d'un document d'étude comprenant :
    - La description de la structure géologique et hydrogéologique du site
    - L'examen des caractéristiques géotechniques des assises reconnues du sous-sol au droit des sondages

    Fondation de l'ouvrage :
    - L'examen des problèmes et contraintes géotechniques du site
    - La définition des solutions d'adaptation au sol des fondations de l'ouvrage à construire (contrainte admissible, niveau d'assise, type d'appuis, déformations, etc…)

    Traitement du niveau bas :
    - L'examen des possibilités de construction de dallage sur terre-plein
    - Les caractéristiques de la structure sous dallage (géométrie des essais, module Es et critères de réception)

    Terrassement/Drainage :
    - L'examen des possibilités de réalisation des terrassements (meuble/compact)
    - L'examen des conditions de drainage
    - L'examen de la réutilisation des matériaux

    Voiries :
    - La description des terrains constitutifs de la plateforme d'assise de voiries
    - La classification du sol support d'assise des voiries (classe GTR – Classe d'arase Ar_i)
    - La définition de la structure de chausse (logiciel spécifique ALIZE)

3.3 LIMITE DE LA MISSION DE SIC INFRA 42 – PRESTATIONS EXCLUES

- L'étude des aménagements annexes de périphérie à l'ouvrage (talutage, remblaiement résultant du mouvement des terres, etc…)
- L'étude en dimensionnement des soutènements s'ils en étaient
- L'étude des phénomènes de pollution des sols et des nappes aquifères
- L'étude de la perméabilité des terrains et le dimensionnement des ouvrages de rétention

- **Les missions d'études de type G2-PRO/EXE relative aux spécificités du projet, celle G2/ACT en assistance lors de la consultation des entreprises et celles G3/G4 d'étude et de suivi géotechnique d'exécution lors de la réalisation du chantier (NFP 94-500)**

4. MORPHOLOGIE GENERALE

4.1 SITUATION DU PROJET

Le projet se positionne à l'Est/Nord-Est de la commune de Riorges, en toute proximité Est et Ouest de l'entreprise Coiff'Idis, au sein du Parc des Elopées.



Extrait vue aérienne - Géoportail



Extrait carte IGN - Géoportail



Extrait plan cadastral – Cadastre.gouv

4.2 ETAT DES LIEUX

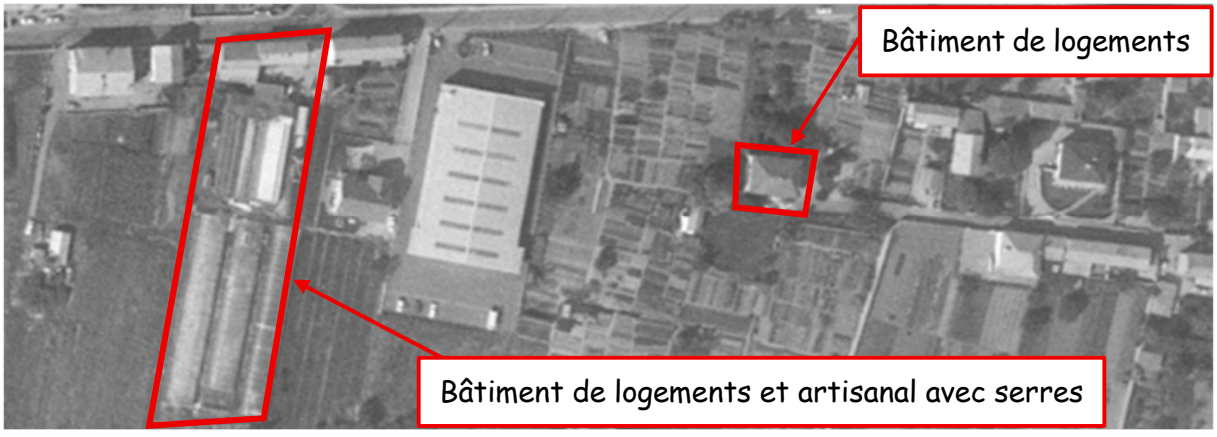
Au droit du projet, le terrain correspond actuellement à une surface enherbée ponctuée en partie Nord-Est par quelques bosquets, des arbres et un chemin gravillonné reliant la rue Antoin Burellier et l'impasse des Jardins.
Anciennement, le site était occupé :

- En partie Nord-Ouest, au droit du parking :
  - Par un bâtiment de logements dans les années 1950
  - Vient ensuite la construction d'un bâtiment artisanal avec des serres dans les années 1970
  - Entre les années 2000 et 2005, on observe la présence de quelques cabanons
  - L'ensemble a fait l'objet d'une démolition entre 2005 et 2010
- En partie centrale, au droit du bâtiment technique :
  - Par une maison de logements déjà existante dans les années 1950
  - Celle-ci a également fait l'objet d'une démolition début des années 2000
- Les autres espaces, quant à eux, étaient occupés par des champs devenant au fur et à mesure du temps des espaces verts

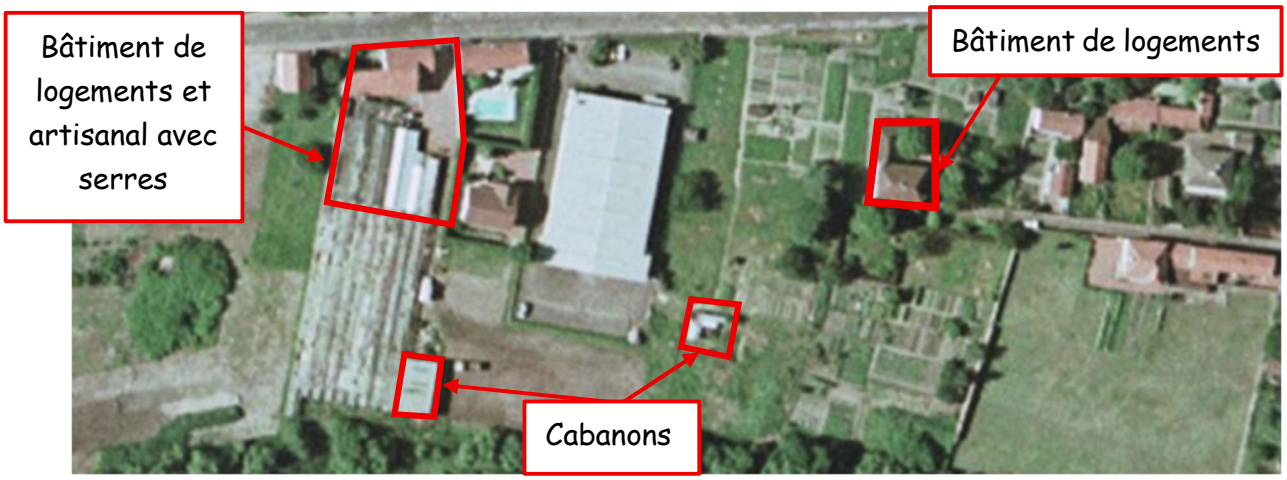
Vous trouverez ci-dessous quelques photographies aériennes anciennes de l'occupation du site à partir des années 1950 jusqu'à aujourd'hui.



Extrait vue aérienne entre les années 1950 et 1965



Extrait vue aérienne entre les années 1965 et 1980



Extrait vue aérienne entre les années 2000 et 2005



Extrait vue aérienne entre les années 2006 et 2010

Le tènement est limité :

- Au Nord, par la rue Antoine Burellier et le magasin Coiff'Idis
- A l'Est, par des propriétés privées construites et l'impasse des Jardins
- Au Sud, par un chemin boisé
- A l'Ouest, par la continuité de la parcelle enherbée

❑❑❑

Afin d'illustration, nous présentons ci-dessous quelques panoramas d'état des lieux.
Une vue aérienne, un plan de situation et cadastral étant placés précédemment.



Panorama en direction du Sud-Est



Panorama en direction du Sud-Ouest



Panorama en direction du Sud-Ouest



Panorama en direction du Nord-Est

4.3 TOPOGRAPHIE

Au droit du projet, le terrain, d'aspect relativement plat, présente cependant une légère pente en direction du Sud, entre les cotes 284.92 et 283.38 **(sous emprise de nos investigations)**, soit une dénivelée entre extrêmes de l'ordre des 1.50 m.

❑❑❑

Les points d'investigations ont été nivelés par levé GPS (technologie GNSS LEICA).

5. STRUCTURE DU SOUS-SOL

5.1 CONTEXTE GEOLOGIQUE

L'ossature profonde du site est constituée par les formations d'âge tertiaire de l'Oligocène en nature argileuses à argilo-sableuses (faciès M5), ± altérée en tête (faciès MA4).

Cette masse de fond est surmontée par un horizon alluvionnaire alternant niveaux sablo-graveleux à graviers et galets (faciès AL3) et niveaux sableux ± argileux à graviers (faciès S3), puis par le complexe « du marais de Roanne » alternant niveaux limoneux, argileux à sableux pouvant inclure quelques graviers (faciès Sa2/As2/ La2/S2/Sg2).

Cet ensemble est masqué par un recouvrement meuble sableux, argilo-sableux à sableux ± argileux à sablo-argileux (faciès As1/Sa1/S1), et ponctuellement par des matériaux de remblaiement sablo-caillouteux à sablo-limoneux (faciès Rc/Rs/Rg/Rd) intégrant divers éléments (plastique, métal, débris de bouteilles et de verres).

Enfin, le tout est masqué par de la terre végétale (faciès TV) associée localement à une subsurface terreuse (faciès St1).

❑❑❑

Nous présentons ci-dessous un extrait de la carte géologique du secteur.



Extrait carte géologique au 1/50 000ème – Feuille de ROANNE

5.2 RISQUES NATURELS

En synthèse, ci-dessous un tableau récapitulatif des principaux risques répertoriés sur la parcelle (source « Géorisques.fr »).

Aléa	Niveau d'aléa
Retrait/gonflement des argiles	**Aléa moyen**
Séisme	Faible – Zone 2
Inondation	Non impactée
Radon	Faible

5.3 NATURE ET REPARTITION DES DIVERS HORIZONS DU SOUS-SOL

Les investigations réalisées ont permis de reconnaître les différentes tranches de terrain suivantes :

a) Subsurface

Faciès TV Terre végétale
Faciès St1 Limono-terreux à limono-sableux terreux marron à beige

Reconnue sur une épaisseur cumulée comprise entre 0.10 et 0.60 m.

b) Matériaux de remblaiement

Faciès Rg Remblais sablo-graveleux à sableux ± graveleux beige à galets
Faciès Rd Remblais de démolition à blocs béton, débris de briques et de verres
Faciès Rc Remblais sablo-caillouteux marron rougeâtre
Faciès Rs Remblais sablo-limoneux marron à beige à plastique, métal, etc…

Reconnus uniquement au droit du sondage 61, 62, 101, 121, 122 et 125 sur une épaisseur cumulée comprise entre 0.10 et 0.60 m

c) Recouvrement meuble

Faciès As1 Argilo-sableux beige grisâtre à roux
Faciès Sa1 Sablo-limoneux à sableux ± limoneux à sablo-argileux grisâtre à beige
Faciès S1 Sableux fin beige clair à lentilles sablo-argileuses

Repéré sur l'ensemble des sondages sur une épaisseur cumulée comprise entre 0.80 et 2.30 m

d) Complexe « du marais »

Faciès As2 Argilo-sableux beige grisâtre à roux
Faciès Sa2 Sablo-argileux marron à beige à grisâtre
Faciès Sg2 Sableux à sableux ± argileux grossier grisâtre à beige à graviers et galets
Faciès S2 Sableux à sableux ± argileux beige à graviers et quelques galets
Faciès La2 Argilo-limoneux à limono-argileux beige à grisâtre

Reconnu sur une grande partie des sondages entre 1.40 et 2.70 m de profondeur, soit entre les cotes 283.30 (sondage 102) et 280.88 (sondage 104), et sur une épaisseur conséquente comprise entre 6.00 et 7.50 m

e) Horizon alluvionnaire

Faciès AL3 Sablo-graveleux beige à graviers et galets
Faciès S3 Sableux à sablo-argileux à sableux ± argileux grisâtre à verdâtre à beige

Reconnue uniquement au droit des sondages 101, 104, 106 et 107 entre 8.50 et 9.80 m de profondeur, soit entre les cotes 274.93 (sondage 101) et 274.38 (sondage 107), et sur une épaisseur d'environ 7.50 m

f) Ossature tertiaire altérée

Faciès MA4 Argileux à argilo-sableux beige à grisâtre ± induré

Reconnue uniquement au droit des sondages 101 et 107 entre 17.20 et 17.30 m de profondeur, soit entre les cotes 267.43 (sondage 101) et 266.88 (sondage 107), et sur une épaisseur comprise entre 0.80 et 1.40 m

g) Ossature tertiaire saine

Faciès M5 Argileux à argilo-sableux beige à grisâtre induré compact

Reconnue uniquement au droit des sondages 101 et 107 entre 18.00 et 18.70 m de profondeur, soit entre les cotes 266.08 (sondage 101) et 266.03 (sondage 107)

h) Tableau récapitulatif

A titre de synthèse, nous fournissons ci-après un tableau récapitulatif de position des différents faciès énumérés ci-dessus, et tels que reconnus en sondage.

Les coupes individuelles de chacun des points d'investigation sont présentées en annexes.

TABLEAU RECAPITULATIF DE POSITION DES DIFFERENTS FACIES DU SOUS-SOL

Référence sondage		Subsurface	Matériaux de remblaiement			Recouvrement meuble			Complexe "du marais"			Horizon alluvionnaire			Ossature tertiaire altérée			Ossature tertiaire saine	
		TV/St1	Rg/Rd/Rc/Rs			As1/Sa1/S1			As2/Sa2/Sg2/S2/La2			AL3/S3			MA4			M5	
N°	Cote	Epaisseur	Prof. (m)	Cote	Epaisseur	Prof. (m)	Cote	Epaisseur	Prof. (m)	Cote	Epaisseur	Prof. (m)	Cote	Epaisseur	Prof. (m)	Cote	Epaisseur	Prof. (m)	Cote
Excavations à la pelle mécanique																			
121	284.80	0.10 (TV)	0.10	284.70	0.60	0.70	284.10	> 1.30	> 2.00	< 282.80	-	-	-	-	-	-	-	-	-
122	284.24	0.10 (TV)	0.10	284.14	0.60	0.70	283.54	0.80	1.50	282.74	> 0.50	> 2.00	< 282.24	-	-	-	-	-	-
123	283.54	0.10 (TV) + 0.30 (St1)	-	-	-	0.40	283.14	1.00	1.40	282.14	> 0.90	> 2.30	< 281.24	-	-	-	-	-	-
124	284.92	0.10 (TV) + 0.30 (St1)	-	-	-	0.40	284.52	> 1.60	> 2.00	< 282.92	-	-	-	-	-	-	-	-	-
125	284.74	0.10 (TV)	0.10	284.64	0.50	0.60	284.14	> 1.50	> 2.10	< 282.64	-	-	-	-	-	-	-	-	-
126	284.40	0.10 (TV) + 0.30 (St1)	-	-	-	0.40	284.00	> 1.60	> 2.00	< 282.40	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Sondages pressiométriques																			
101	284.73	0.20 (TV)	0.20	284.53	0.40	0.60	284.13	1.70	2.30	282.43	7.50	9.80	274.93	7.50	17.30	267.43	1.40	18.70	266.03
102	284.90	0.20 (TV)	-	-	-	0.20	284.70	1.40	1.60	283.30	> 6.40	> 8.00	< 276.90	-	-	-	-	-	-
103	284.63	0.20 (TV)	-	-	-	0.20	284.43	1.60	1.80	282.83	> 6.20	> 8.00	< 276.63	-	-	-	-	-	-
104	283.38	0.25 (TV)	-	-	-	0.25	283.13	2.25	2.50	280.88	6.00	8.50	274.88	> 3.50	> 12.00	< 271.38	-	-	-
105	283.60	0.15 (TV)	-	-	-	0.15	283.45	1.95	2.10	281.50	> 5.90	> 8.00	< 275.60	-	-	-	-	-	-
106	284.18	0.20 (TV)	-	-	-	0.20	283.98	2.20	2.40	281.78	6.90	9.30	274.88	> 2.70	> 12.00	< 272.18	-	-	-
107	284.08	0.30 (TV)	-	-	-	0.30	283.78	2.20	2.50	281.58	7.20	9.70	274.38	7.50	17.20	266.88	0.80	18.00	266.08
Sondages d'archives																			
Excavations à la pelle mécanique																			
46	283.93	0.20 (TV) + 0.40 (St1)	-	-	-	0.60	283.33	0.80	1.40	282.53	> 1.50	> 2.90	< 281.03	-	-	-	-	-	-
47	284.24	0.10 (TV) + 0.30 (St1)	-	-	-	0.40	283.84	1.80	2.20	282.04	> 0.90	> 3.10	< 281.14	-	-	-	-	-	-
48	284.82	0.15 (TV) + 0.25 (St1)	-	-	-	0.40	284.42	1.70	2.10	282.72	> 0.80	> 2.90	< 281.92	-	-	-	-	-	-
49	284.51	0.15 (TV) + 0.35 (St1)	-	-	-	0.50	284.01	1.60	2.10	282.41	> 0.90	> 3.00	< 281.51	-	-	-	-	-	-
50	284.70	0.15 (TV) + 0.25 (St1)	-	-	-	0.40	284.30	2.10	2.50	282.20	> 0.50	> 3.00	< 281.70	-	-	-	-	-	-
51	284.57	0.15 (TV) + 0.15 (St1)	-	-	-	0.30	284.27	2.30	2.60	281.97	> 0.70	> 3.50	< 281.27	-	-	-	-	-	-
52	283.44	0.15 (TV) + 0.25 (St1)	-	-	-	0.40	283.04	1.30	1.70	281.74	> 1.40	> 3.10	< 280.34	-	-	-	-	-	-
55	283.93	0.15 (TV) + 0.25 (St1)	-	-	-	0.40	283.53	1.20	1.60	282.33	> 1.40	> 3.00	< 280.93	-	-	-	-	-	-
61	284.96	0.20 (TV)	0.20	284.76	0.10	0.30	284.66	> 2.40	> 2.70	< 282.26	-	-	-	-	-	-	-	-	-
62	284.84	0.15 (TV)	0.15	284.69	0.45	0.60	284.24	1.80	2.40	282.44	> 0.50	> 2.90	< 281.94	-	-	-	-	-	-
Sondages au pénétromètre dynamique																			
18	283.69	0.50 (TV + St1)	-	-	-	0.50	283.19	1.50	2.00	281.69	> 1.90	> 3.90	< 279.79	-	-	-	-	-	-
19	285.11	0.40 (TV + St1)	-	-	-	0.40	284.71	2.30	2.70	282.41	> 1.10	> 3.80	< 281.31	-	-	-	-	-	-
20	284.45	0.50 (TV + St1)	-	-	-	0.50	283.95	1.70	2.20	282.25	> 1.90	> 4.10	< 280.35	-	-	-	-	-	-
24	283.98	0.40 (TV + St1)	-	-	-	0.40	283.58	1.20	1.60	282.38	> 2.40	> 4.00	< 279.98	-	-	-	-	-	-
29	284.85	0.40 (TV + St1)	-	-	-	0.40	284.45	1.80	2.20	282.65	> 1.80	> 4.00	< 280.85	-	-	-	-	-	-

6. GEOTECHNIQUE

6.1 CARACTERISTIQUES « IN SITU »

Les caractéristiques géotechniques ont été mesurées « in situ » à l'aide d'essais pressiométriques.
Nous en donnons ci-dessous la synthèse des résultats de mesure, auxquels nous avons associé les valeurs d'archives des sondages pénétrométriques réalisés sur le site.

- **Essais pressiométriques**

Faciès	Module de déformation pressiométrique Em en MPa	Pression limite pressiométrique Pl* en MPa
Recouvrement meuble As1/Sa1/S1	3.5 à 6.2	0.36 à 0.60
Complexe le marais As2/Sa2/Sg2/La2/S2	3.4 à 12.5	0.31 à 1.21
Horizon alluvionnaire AL3/S3	Niveaux grossiers (AL3) : 13.2 à 42.5 Niveaux fins (S3) : 4.2 à 16.8	Niveaux grossiers (AL3) : 1.38 à 4.45 Niveaux fins (S3) : 0.40 à 1.67
Ossature tertiaire altérée MA4	17.5 à 17.8	1.78 à 1.81
Ossature tertiaire saine M5	24.8 à 26.8	2.35 à 2.71

- **Essais pénétrométriques**

Faciès	Resistance de pointe Qd (Mpa)
Recouvrement meuble As1/Sa1/S1	3.0 à 20.0 Niveau à cailloux/graviers : 20.0 à 30.0
Complexe le marais As2/Sa2/Sg2/La2/S2	2.0 à 15.0

6.2 CARACTERISTIQUES DE LABORATOIRE

Le projet se positionne en zone d'aléa moyen vis-à-vis du phénomène de retrait/gonflement.
Nous présentons ci-dessous un extrait de la carte des aléas retrait/gonflement des argiles.



Extrait carte des aléas retrait/gonflement des argiles - Infoterre

Il a été réalisé, lors de la mission G1-PGC, des mesures de la valeur au bleu spécifique (VBS) en identification des terrains.

Sondage Profondeur *Faciès*	**Valeur de bleu spécifique**	**Sondage** Profondeur *Faciès*	**Valeur de bleu spécifique**
46 1.40 – 2.30 *Sa2*	**1.33**	**51** 1.00 – 1.90 *As1*	**3.98**
47 1.20 – 2.20 *As1*	**3.32**	**52** 2.50 – 3.10 *La2*	**3.33**
48 0.70 – 1.30 *Sa1*	**1.33**	**61** 0.50 – 1.10 *Sa1*	**1.99**
49 1.20 – 2.10 *Sa1*	**1.00**	**62** 0.80 – 2.40 *As1*	**3.49**
50 1.20 – 2.50 *As1*	**3.29**		

Les valeurs au bleu apportent une indication relative à la sensibilité des horizons vis-à-vis des potentialités au retrait/gonflement.

Valeur de bleu	Susceptibilité	Note
< 2,5	faible	1
2,5 à 6	moyenne	2
6 à 8	forte	3
> 8	très forte	4

On notera que les terrains présentent une sensibilité hétérogène (faible à moyenne) vis-à-vis du retrait/gonflement des argiles suivant la nature des terrains, engendrant des variations irrégulières au droit des terrains supérieurs.

❑❑❑

Des essais de laboratoire ont également été réalisé au droit des voiries en détermination de la classification des terrains supérieurs.
Ci-dessous un tableau de synthèse en classification.

Sondage *Profondeur* Faciès	**Classe GTR** **Fraction 0/D**
121 *0.70 – 1.80* As1	**F2 h**
123 *0.70 – 1.00* Sa1	**I1 h**
126 *0.80 – 2.00* As1/Sa1	**F1 th**

6.3 CRITERE DE COMPORTEMENT

Faciès Rg/Rd/Rs/Rc :

Remblais hétérogènes associant matrice fine sableuse à limoneuse sensible à l'eau, éléments grossiers (galets, cailloux, graviers) et divers débris (blocs béton, ferrailles, débris de bouteille et de verres)

Irrégulier au creusement fonction des éléments les constituants

Caractéristiques médiocres, compressible inégalement et réajustable à terme

Faciès As1/Sa1/S1/As2/Sa2/Sg2/S2/La2 :

Matrice fine dans l'espace sableux, argileux à limoneux pouvant comporter quelques éléments grossiers (graviers, galets)

Très sensible à l'eau et au remaniement, avec formation de boue et orniérage si humidifié après décapage de mise à nu

Caractéristiques géotechniques faibles à moyennes, déformables sous sollicitations

Horizon sensible au phénomène de retrait/gonflement

Faciès AL3/S3 :

Niveau granulaire à graviers et galets dans un matrice sableuse incluant quelques lentilles sableuses à argileuses

Matériaux à cohésion réduite et perméable

Caractéristiques géotechniques bonnes à moyennes au sein des lentilles

Instable au creusement lorsque saturé en eau

Réglage délicat et irrégularité des parois au creusement compte tenu des gros éléments les constituants (galets)

Faciès MA4 :

Matrice fine argileuse à sableuse

Caractéristiques mécaniques ± régulières, liées à l'état de dégradation ± avancé de l'ossature

Enserré en globalité de masse

Faciès M5 :

Ossature saine indurée compacte

7. HYDROGEOLOGIE

Les arrivées d'eau et manifestations hydrauliques observées en instantané lors de nos reconnaissances « in situ » sont regroupées dans le tableau ci-dessous.

Référence sondage		Niveau d'eau non stabilisé					
		Arrivée au travers des parois			Fin de forage/creusement		
N°	Cote	Profond.	Cote	Faciès concerné	Profond.	Cote	Faciès concerné
101	284.73	-	-	-	1.80	282.93	As1
102	284.90	-	-	-	2.05	282.85	S2
103	284.63	-	-	-	2.10	282.53	La2
104	283.38	-	-	-	1.60	281.78	As1
105	283.60	-	-	-	1.30	282.30	As1
106	284.18	-	-	-	1.75	282.43	S1
107	284.08	-	-	-	1.70	282.38	As1
121	284.80	0.70	284.10	Rc/As1	1.60	283.20	As1

Les autres sondages, quant-à-eux, sont restés secs en fin de creusement.

NOTA : Les hauteurs d'eau reconnues lors des forages sont à prendre avec « des pincettes » car cette eau doit être légèrement en pression étant donné que la plupart des excavations, menées jusqu'à 2.00 m de profondeur, n'ont montrées aucun indice d'hydromorphie.

❑❑❑

A noter également que le site d'étude se positionne à l'aplomb d'une nappe aquifère continue à gradient d'écoulement Ouest/Est en direction de la Loire.
Nous présentons ci-dessous une carte de situation piézométrique générale indiquant une altimétrie de position de la nappe au droit du projet dans l'intervalle des cotes 282.00/283.00 NGF (hors fluctuations saisonnières).



Extrait carte de situation piézométrique de la nappe

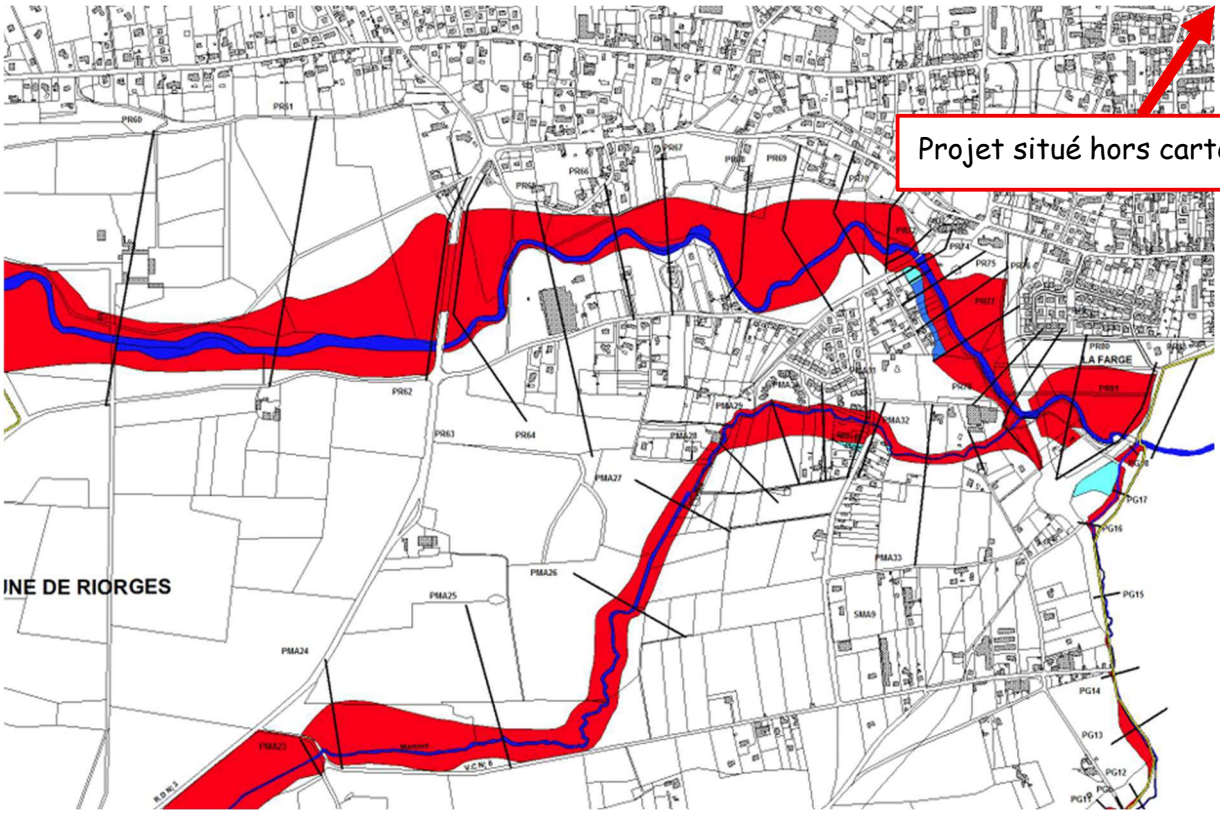
De plus des humidités ou des rétentions d'eau de semi-infiltration résultant de la pluviométrie directe seront toujours possibles en période météorologique défavorable en imbibition du recouvrement supérieur (subsurface, matériaux de remblaiement, recouvrement meuble).

❑❑❑

Le site est également soumis au ruissellement direct de pluviométrie suivant la plus grande pente topographique.

❑❑❑

On notera également que la commune de Riorges est soumise à un plan de prévention des risques naturels prévisibles d'inondation (PPRnPi) vis-à-vis de la rivière nommée le Renaison, mais celui-ci n'impacte pas le projet.



Extrait du PPRnPi vis-àvis du Renaison

8. SOLUTION DE FONDATION PRECONISEE

8.1 EXAMEN DES PROBLEMES DE FONDATION

Les problèmes de fondation résulteront des éléments suivants :

a) <u>En ce qui concerne le projet et son environnement</u>

- Surface topographique présentant une légère pente en direction du Sud, entre les cotes 284.92 et 283.38 **(sous emprise de nos investigations)**, soit une dénivelée entre extrêmes de l'ordre des 1.50 m
- Projet composé d'un bâtiment technique (RDC) et un bâtiment administratif (R+1)
- Cote du niveau bas fini :
    - **NF ± 284.80** au droit du bâtiment technique **(à confirmer)**, en position de lèche-terrain par rapport au terrain actuel
    - **NF ± 284.00** au droit du bâtiment administratif **(à confirmer)**, en position de léger encastrement en partie Nord-Ouest d'environ 0.70 m maximum et de rehausse en partie Sud-Ouest d'environ 0.70 m maximum
- Projet situé au droit d'anciens bâtiments ayant fait l'objet d'une démolition.
  On pourra donc toujours se heurter sur cette emprise à des vestiges d'aménagements incomplètement dérasés lors de la démolition (vestiges de fondation, linéation de réseaux, etc…)

b) <u>En ce qui les assises du sous-sol</u>

- Tranche supérieure du terrain (faciès Rg/Rd/Rs/Rc/As1/Sa1/S1/As2/Sa2/Sg2/ S2/La2) non apte au report d'appuis au regard des charges à transmettre, compte tenu de leur nature, qualité et répartition
- Horizon alluvionnaire AL3 de qualité convenable en report d'appuis, mais instable au creusement lorsque saturé en eau et présentant quelques lentilles sablo-argileuses de caractéristiques géotechniques moyennes (faciès S3)
- Structure tertiaire sous-jacente en compacité croissante depuis son altération de tête (faciès MA4) jusqu'à son ossature saine (faciès M5) compacte à très compacte

c) <u>En ce qui concerne l'hydrogéologie</u>

- Nappe aquifère continue à gradient d'écoulement Ouest/Est en direction de la Loire située dans l'intervalle des cotes 282.00/283.00 NGF (hors fluctuations saisonnières)
- Humidités ou des rétentions d'eau de semi-infiltration résultant de la pluviométrie directe seront toujours possibles en période météorologique défavorable en imbibition du recouvrement supérieur (subsurface, matériaux de remblaiement, recouvrement meuble).
- Le site est également soumis au ruissellement direct de pluviométrie suivant la plus grande pente topographique.

8.2 TYPE ET CARACTERISTIQUES DES FONDATIONS

Dans un tel contexte géologique et géotechnique, nous conseillons le report de l'ensemble des charges de structure à partir de l'horizon alluvionnaire (faciès AL3/S3).
Ainsi, l'ensemble des terrains supérieurs sera toujours traversé (faciès Rg/Rd/Rs/Rc/ As1/Sa1/S1/As2/Sa2/Sg2/S2/La2).

- **Caractéristiques des appuis**

Type : Pieux forés tarière creuse (reliés en tête par longrines sous charges linéaires)
Niveau d'assise : Ancrage à partir de l'horizon alluvionnaire (faciès AL3/S3)
Diamètre minimale : Ø 420 mm
Ancrage minimal : 3 diamètres pour les pieux de diamètre inférieur à 500 mm, et de 1.50 m pour les pieux de diamètre supérieur ou égale à 500 mm
Contrainte admissible : $\sigma_{ELS} \leq 55.0$ bars

- **Hauteur des appuis**

On se reportera au tableau récapitulatif de position des différents faciès du sous-sol aux coupes des sondages placées en annexes.
Rappel : Horizon alluvionnaire (faciès AL3/S3) reconnu entre 8.50 et 9.80 m de profondeur, soit entre les cotes 274.93 (sondage 101) et 274.38 (sondage 107)

- **Exécution des appuis**

L'exécution se heurtera :

- A la présence au droit du projet de bâtiments ayant fait l'objet d'une démolition. On pourra donc se heurter à d'anciens vestiges enfouis non dérasés lors de la démolition du bâtiment (vestiges de fondation, linéation de réseaux, etc…)
- A la traversée en succession de niveaux différenciés en qualité, de matrice fine à grossière (graviers, cailloux, galets)
- A un ancrage à partir de l'horizon alluvionnaire
- A la présence d'eau

Dans tous les cas, on utilisera un matériel de forte capacité permettant la traversée de l'ensemble des niveaux différenciés en nature pour réaliser l'intégrité des futs et l'ancrage dans l'ossature rocheuse

- **Contrôle d'exécution**

Il consistera en deux phases :

- Contrôle « in situ » d'information en méthode observationnelle
  - Suivi de foration par enregistrement en continu des paramètres d'exécution (vitesse d'avancement, rotation, pression d'appui, volume de béton, pression et injection de béton)
  - Attachement des longueurs unitaires réalisés
- Contrôle de réception

Réalisation de tests de bonne exécution suivant la méthode d'impédance mécanique pour vérification :

- Des longueurs réelles d'exécution
- Des continuités de fût

- **Sismicité (Arrêté du 22 Octobre 2010 applicable au 1er Mai 2011)**

Zone de sismicité	Niveau d'aléas	agr (m/s²)	Catégorie bâtiment	Classe de sol
Zone 2	faible	0.7 (Eurocode 8)	II (à confirmer)	D

- **Calcul de la force portante des pieux**

Le calcul de la capacité portante des pieux a été effectué conformément à la NFP 94-262 - Eurocode 7 (méthode pressiométrique – modèle de terrain).

1) Expressions utilisées

Les expressions utilisées sont les suivantes :

Résistance de pointe : $R_b = (q_b \times \pi \times Ø^2) / 4$

Avec : Ø = diamètre du pieu

q_b = contrainte limite donnée par la relation $q_b = k_p \times pl_e$

k_p = facteur de portance qui dépend de la nature du sol et du type de pieu

pl_e = pression limite équivalente pondérée tenant compte de la distribution des pressions de part et d'autre de la pointe du pieu

Frottement latéral mobilisable : $R_s = \pi \times Ø \, \Sigma_1^n h_{si} q_{si}$

Avec : h_{si} = hauteur de la couche de sol considérée

q_{si} = frottement latéral unitaire dans une couche donnée

Ø = diamètre du pieu

Paramètres utilisés :

1er mètre qsi = 0 kPa
Complexe du marais : Em = 5 MPa / Pl = 0.5 MPa / qsi = 51 kPa / Ep = 8.50 m
Niveau alluvionnaire AL3/S3 : Em = 10 MPa / Pl = 1.0 MPa / qsi = 88 kPa / Ep = 2.00 m
Lentille S3 : Em = 7 MPa / Pl = 0.7 MPa / qsi = 68 kPa / Ep = 3.00 m
Niveau alluvionnaire AL3 : Em = 20 MPa / Pl = 2.0 MPa / qsi = 131 kPa / Ep = 3.00 m
Ossature altérée MA4 : Em = 17 MPa / Pl = 1.7 MPa / qsi = 67 kPa / Ep = 1.00 m
Ossature M5 : Em = 25 MPa / Pl = 2.5 MPa / qsi = 71 kPa

2) Résultats

Diamètre du pieu	**Ancrage à partir d' AL3**	**Terme de pointe R_{bk}**	**Terme de frottement R_{sk}**	**ELU**	**ELS**	
				$R_{c\ d}$ (durables et transitoires)	**$R_{c\ cr\ d}$ (caract)**	**$R_{c\ cr\ d}$ (quasi-permanent)**
mm	m	MN	MN	MN	MN	MN
Ø 420	1.25	0.16	0.57	0.66	0.53	Ø 420

Nota : Le calcul a été effectué pour des pieux forés tarière creuse simple ou double rotation ancrés d'une hauteur variable à compter de l'horizon alluvionnaire AL3/S3.
Les résultats des calculs pourront varier avec le type de pieu choisi ou proposé par les entreprises spécialisées.

9. TRAITEMENT DU NIVEAU BAS

9.1 EXAMEN DES PROBLEMES D'ADAPTATION

Les problèmes d'adaptation résulteront des éléments suivants :

- Surcharge d'exploitation :
  - 250 kg/m² au droit du bâtiment administratif (hypothèse)
  - 500 kg/m² au droit du bâtiment technique (hypothèse)
- Surface topographique présentant une légère pente en direction du Sud, entre les cotes 284.92 et 283.38 **(sous emprise de nos investigations)**, soit une dénivelée entre extrêmes de l'ordre des 1.50 m
- Cote du niveau bas fini :
  - **NF ± 284.80** au droit du bâtiment technique **(à confirmer)**, en position de lèche-terrain par rapport au terrain actuel
  - **NF ± 284.00** au droit du bâtiment administratif **(à confirmer)**, en position de léger encastrement en partie Nord-Ouest d'environ 0.70 m maximum et de rehausse en partie Sud-Ouest d'environ 0.70 m maximum
- **Surface terreuse (faciès TV/St1) à purger systématiquement**
- Les fonds de terrassement mettront à jour principalement les matériaux meubles de caractéristiques géotechniques faibles mais également sensibles à l'eau et au remaniement
- **Terrains moyennement sensibles au phénomène de retrait/gonflement**

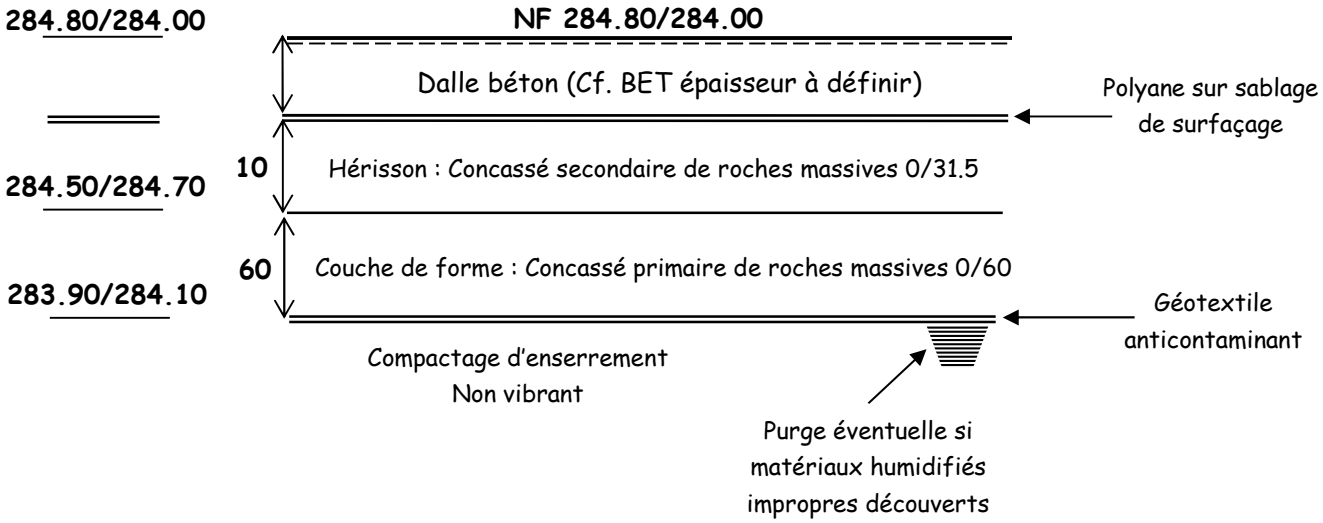
❑❑❑

Un traitement en dallage classique sur terre-plein nécessitera un rétablissement d'uniformité de raideur sous corps béton du dallage par couche de forme, afin de satisfaire aux exigences de réception en EV2 ≥ 50 MPa (Cf. DTU 13-3 de décembre 2021).

<u>Rappel</u> : Fonds décapés très sensibles à l'humidification (plate-forme décapée facilement déstructurée sous pluviométrie : boue/orniérage)

9.2 TYPE ET CARACTERISTIQUE DE CONSTRUCTION

a) Schéma de principe



b) Préparation des surfaces

- Décapage général à la cote des fonds de terrassements, avec purge complémentaire des matériaux humidifiés impropres en fond d'arase
- Compactage primaire d'enserrement des fonds par passes croisées de compacteur non vibrant
- Protection des fonds par la mise en place d'un géotextile anticontaminant

c) Elévations des couches

- Mise en place de la couche de forme sur 60 cm d'épaisseur
- Mise en place du hérisson en assise de sous face au corps béton de dalle (10 cm)
- Sablage de surfaçage en bouchonnage de fermeture et polyane

d) Nature des couches

- Hérisson : Concassé secondaire de roches massives 0/31.5
- Couche de forme : Concassé primaire de roches massives 0/60

Nota : Toute utilisation de matériaux recyclés en confection du hérisson est exclue.

e) Compactage

Chaque couche en élévation fera l'objet d'un compactage croisé à l'engin vibrant, de façon à obtenir en tout point du sol en place, une densité sèche égale à 95% de l'Optimum Proctor Modifié (OPM).

f) Contrôle de réception à la plaque

Les niveaux de portance devront atteindre les valeurs de seuils suivantes :

	Module spécifique EV2 (MPa)	Rapport EV2/EV1	Nombre d'essais
Hérisson	50	≤ 2.0	Bâtiment technique : 6 Bâtiment administratif : 10
Forme	40	≤ 2.2	Bâtiment technique : 4 Bâtiment administratif : 6

❑❑❑

Dans le cas d'impossibilité de réalisation d'essais de plaque (accès difficile par camion), le contrôle s'effectuera par essais de pénétration dynamique à enregistrement numérisé couplés à des essais à la plaque dynamique légère (mesure de EVd).

g) Module de déformation Es (Cf. DTU 13-3 de Décembre 2021)

Les valeurs du module Es à prendre en compte sont les suivantes :

Hérisson	Es = 45 MPa
Forme	Es = 36 MPa
Recouvrement meuble As1/Sa1/S1	Es = 6.0 MPa
Complexe du marais As2/Sa2/Sg2/S2/La2	Es = 7.5 MPa
Horizon alluvionnaire AL3 (niveau grossier)	Es = 40.0 MPa
Horizon alluvionnaire S3 (niveau fin)	Es = 10.0 MPa
Ossature tertiaire altérée MA4	Es = 25.0 MPa
Ossature tertiaire saine M5	Es = 37.5 MPa

h) Disposition vis-à-vis du retrait/gonflement des argiles

Compte tenu de la sensibilité au retrait/gonflement des terrains et de la présence de surfaces perméables (zones végétalisées ou cheminements perméables) en pourtour du bâtiment administratif, il conviendra de réaliser une protection périphérique de l'ouvrage par la mise en œuvre d'une géomembrane d'étanchéité (type PROTECTERRE d'Afitexinov) sur une largeur de 2.50 m par rapport au projet (Cf. schéma ci-dessous).
Le bâtiment technique étant **à priori** entouré par une surface imperméable (enrobé), aucune disposition particulière n'est à prévoir au droit de celui-ci **(à confirmer)**.

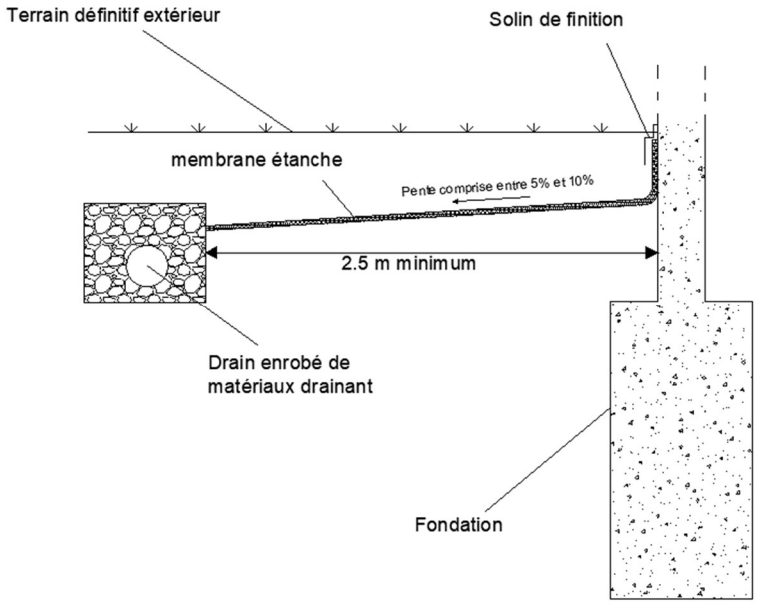


Schéma de principe concernant la mise en place d'une membrane étanche

NOTA : Un soin particulier sera apporté à l'étanchéité des réseaux sous dallage, avec notamment :

- La mise en place de réseaux aussi flexibles que possibles pouvant supporter sans dommage les mouvements du sol
- La mise en place de joints souples au niveau des raccordements

On s'assurera également que les réseaux ne soient pas bloqués (encastrés, scellés, etc…) au sein du gros œuvre afin d'éviter toutes fuites ou ruptures de ceux-ci en cas de mouvements différentielles engendrés par le phénomène de retrait/gonflement.

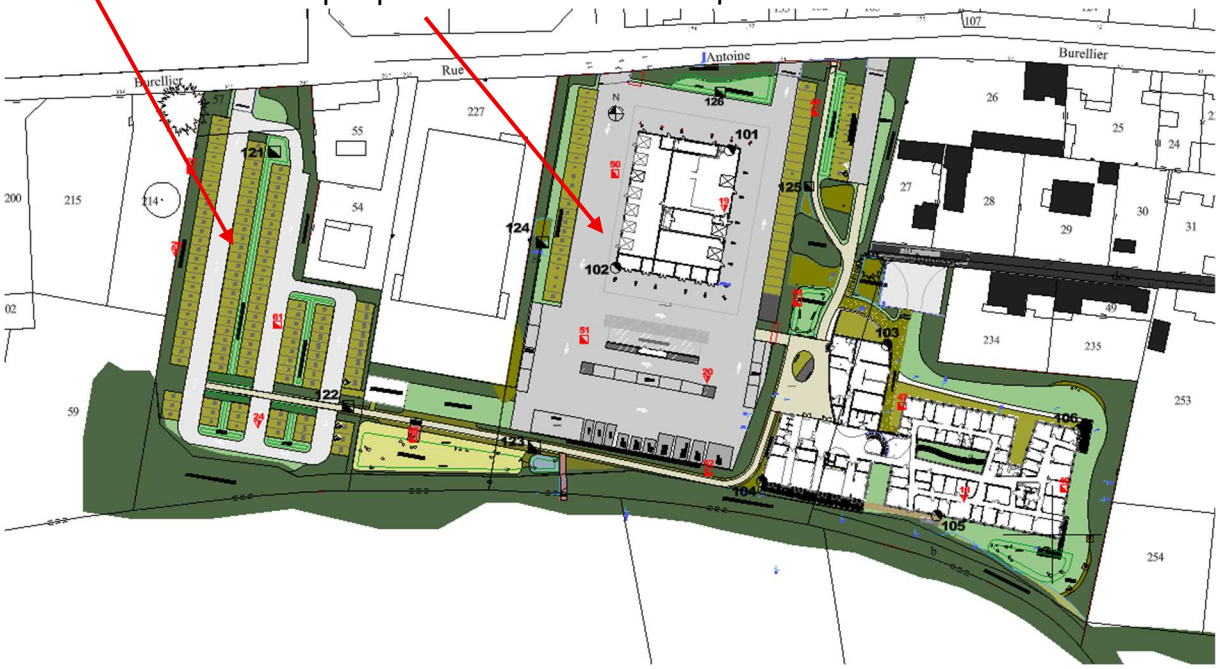
Il conviendra également que les arbres soient tenus à une distance équivalente à 1.50 fois leur hauteur à maturité par rapport au projet.

10. VOIRIES

10.1 EXAMEN DES PROBLEMES D'ADAPTATION

Ils résulteront des éléments suivants, en fonction de positionnements de situation :

- Création d'un parking VL en secteur Ouest
- Voirie en périphérie des locaux techniques en secteur Est



- Niveau fini des voiries en hypothèse de lèche terrain
- Site anciennement aménagé
- Zone gorgée d'eau en extrémité Nord du parking VL (zone point 121 anciennement aménagée)
- Niveaux finis voirie en hypothèse de lèche terrain
- Données de trafic (hypothèse à confirmer) :
    - Trafic : Parking VL : 100 VL par jour par sens (type T5)
      Voirie bâtiment : 100 VL par jour par sens, 8 utilitaires (3.5 à 7 T), 1 PL 19T par mois, 1 PL 38 T par trimestre (type T5)
    - Croissance : 0 %
    - Durée de vie : 20 ans
    - Risque : 5 %
    - CAM : 0.2 (zone bâtiments) et 0.1 (parking VL)
    - Hiver de référence : hiver rigoureux non exceptionnel (Station d'Andrézieux bouthéon - IR : 110 °C.j)
- Recouvrement de subsurface à tendance terreuse à décaper systématiquement (faciès TV/St1)
- Ensemble des terrains superficiels constitutifs du sous-sol sensible à l'eau et au remaniement, rendus boueux à orniérable si humidifié

En intégration de ces éléments, et des classifications GTR réalisées, nous obtenons ainsi :

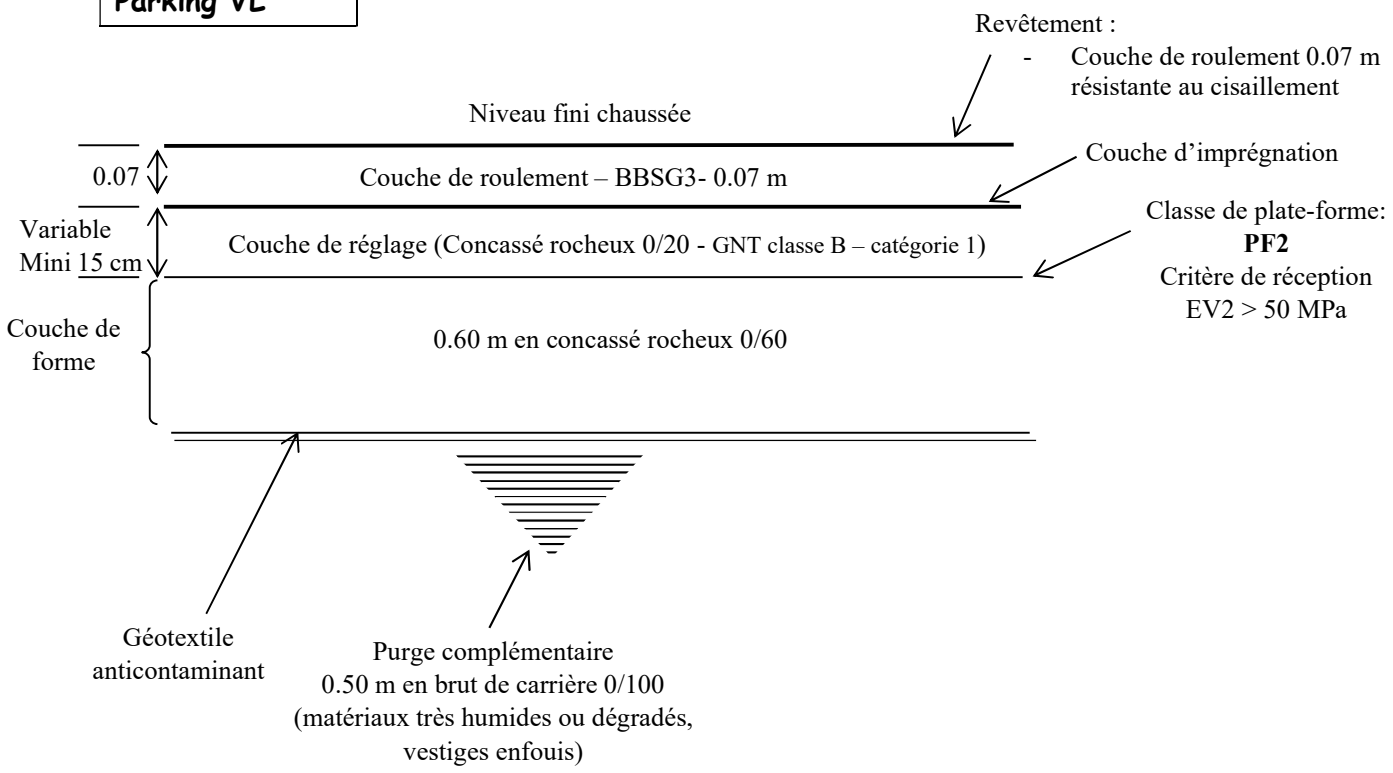
- Plate-forme Supérieure des Terrassements : PST n° 0 à 1
- Classe de l'Arase : AR n°0 à 1

Dans ce cas de PST, il convient d'exécuter une couche de forme épaisse en matériau granulaire insensible à l'eau avec intercalation d'un géotextile anticontaminant à l'interface PST / couche de forme.

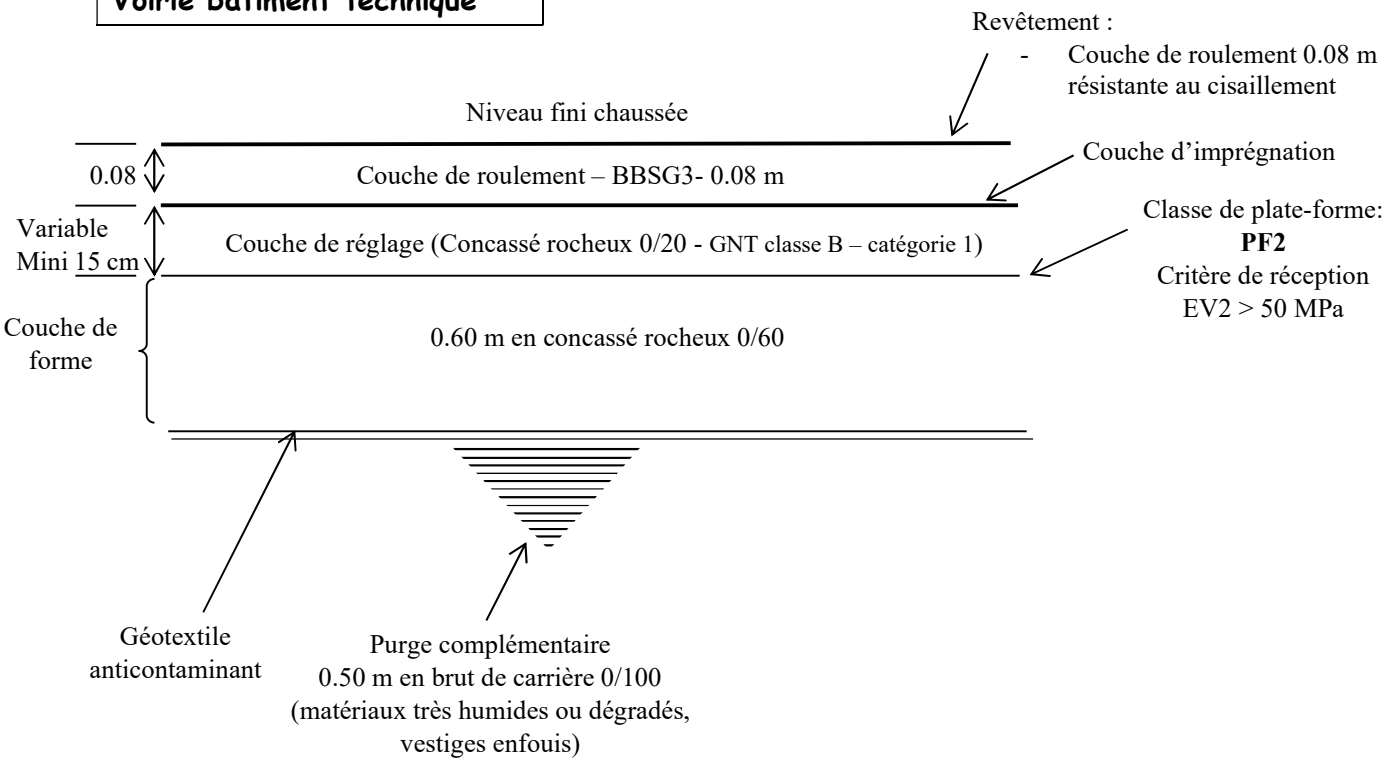
10.2 TYPE ET CARACTERISTIQUE DE CONSTRUCTION

a) Dimensionnement des voiries

Parking VL



Voirie bâtiment technique



Ces structures sont aptes à supporter les trafics définis ci-avant

Pour toute autre classe de trafic, un dimensionnement spécifique de la structure de chaussée sera à réaliser.

Nota :

- Il conviendra de contrôler l'état hydrique des matériaux en fonds de terrassements en validation de l'épaisseur de couche de forme à l'avancement du chantier
- En cas de découverte de matériaux très humides à dégrader en fonds de terrassements ou de vestiges enfouis, une purge est nécessaire en rétablissement de portance

b) Vérification au gel/dégel

L'hiver de référence est l'hiver rigoureux non exceptionnel pour la station d'Andrézieux Bouthéon (IR = 110 °C.j).

Le caractère gélif des matériaux est estimé à partir de leur classification GTR (en l'absence d'essai de gonflement au gel).

Toutefois, l'attention de la Maîtrise d'Ouvrage et de la Maîtrise d'œuvre est attirée sur le fait que les critères géotechniques ne suffisent pas à bien caractériser la gélivité d'un sol, l'application brutale de ce seul critère peut conduire parfois à des écarts importants avec la réalité.

Compte tenu de la classe GTR des matériaux constitutifs de l'arase, ils seront considérés comme très gélifs (pente de l'essai de gonflement au gel p ≈ 1 en hypothèse).

Dans le cas d'une couche de forme en concassé rocheux de 0.60 m d'épaisseur, la garde au gel est assurée pour les structures présentées ci-avant.

c) Préparation des surfaces

- Décapage général des fonds
- En cas de découverte de matériaux très humide à dégradés (état th), vestiges enfouis : purges complémentaires.
  Nous rappelons, lors de la mise à jour des fonds par temps météorologique défavorable, la sensibilité à l'eau et au remaniement des remblais.
  La non maîtrise en non protection des plates-formes contre l'incidence des eaux, pourra alors nécessiter purges/substitutions complémentaires en reconstitution de la portance d'arase d'assise.
  On veillera donc à soustraire toute stagnation d'eau dans les fonds terrassés et à privilégier un travail à l'avancement.
- En secteur Nord du parking VL, nous conseillons de mettre en œuvre en phase chantier un ensemble de fossés en fond de terrassement en évacuation des eaux accumulées
- Compactage primaire par passes croisées à l'engin non vibrant
- Protection des fonds par la mise en place d'un géotextile anticontaminant en fond de terrassements disposé à lès recouvrant, associé à une géogrille rigide
- Mise en œuvre rapide de la structure de chaussée afin de préservation de qualité des fonds (couche de forme, réglage)
- Elévation des couches unitaires compactées à 95% de l'Optimum Proctor Modifié (OPM)
- Mise en œuvre du revêtement bitumineux (BBSG3)

d) Contrôle des énergies de compactage

Les niveaux de portance seront contrôlés à l'aide d'essais à la plaque, afin d'obtenir les caractéristiques suivantes :

Niveau contrôlé	Module spécifique **EV2** (MPa)	Rapport EV2/EV1	Nombre d'essais recommandés
Couche de forme	50	< 2.2	1 / 300 m²

11. DRAINAGE

On se protégera des eaux comme suit :

<u>En phase chantier</u> :

Pendant la phase chantier, on veillera à se protéger des effets de pluviométrie directe, des ruissellements superficiels et des circulations d'eau de semi-infiltrées.

Recueil et interception des arrivées d'eau lors des décaissements en partie Sud :

- Par bourrelet d'interception en tête de talus
- Forme de pente en fonds de terrassement afin d'éviter toute stagnation d'eau
- Par fossés provisoires en fonds de terrassements disposés en pied de talus, y compris disposition d'évacuation pendant toute la durée du chantier

<u>En phase définitive</u> :

Nous conseillons la récupération d'ensemble des eaux de toitures et des surfaces aménagées de périphérie.

❑❑❑

L'ensemble des eaux récupérées sera évacué vers exutoire gravitaire.

❑❑❑

De plus, l'ensemble des eaux de ruissellement seront interceptés, récupérées et évacuées :

- En tête de talus, par cunettes, fossés ou bourrelets
- En pied de talus, par fossés ou noues

12. TERRASSEMENT

12.1 REALISATION DES TERRASSEMENTS EN DEBLAIS

Les terrassements s'effectueront à la pelle mécanique classique en constitution de l'arase générale des terrassements (matériaux de remblaiement, recouvrement meuble).

❑❑❑

Nous rappelons la sensibilité à l'eau des sols décapés constitutifs de l'assiette d'arase, rendus facilement boueux à orniérables en exposition à nu sous pluviométrie (traficabilité difficile en période pluvieuse avec déstructuration des fonds mis à nu – Recouvrement meuble).

❑❑❑

La non maîtrise en non protection des plates-formes contre l'incidence des eaux pourra alors nécessiter purges/substitutions ou cloutage des fonds dégradés (blocs enfoncés dans les fonds) en reconstitution de la portance d'arase d'assise.

❑❑❑

Concernant les talus de fouille, le réglage à court terme sera, <u>en première approche</u>, prévu avec une pente de 2 vertical pour 3 horizontal (2 ⅃ 3).

12.2 CONDITIONS DE REEMPLOI DES MATERIAUX EN REMBLAIS

A. Caractéristiques de laboratoire

Il conviendra d'être très précautionneux vis-à-vis des conditions de réalisation du chantier dans le cas de réemploi des matériaux du site.
<u>Rappel</u> : Des essais de laboratoire ont été réalisés sur le recouvrement meuble en détermination de sa classe GTR, ainsi que de son état hydrique.

Sondage *Profondeur* Faciès	**Classe GTR**
	Fraction 0/D
121 (As1)	F2 h
123 (Sa1)	I1 h
126 (As1/Sa1)	A1 th

B. Réemploi en fonction des différents faciès

- **Matériaux terreux (faciès TV/St1)**

Réutilisation uniquement en modelage paysager

- **Matériaux de remblaiement (faciès Rg/Rd/Rc/Rs)**

Réutilisation non envisageable compte tenu des éléments les constituants (débris de verres, plastiques, etc…)

- **Classe GTR F2 h (faciès As1)**

Recouvrement meuble présentant en grande partie une matrice fine sensible à l'eau et au remaniement, outre quelques éléments granulaires les constituants.

→ **Réutilisation possible en remblais sous conditions météorologiques favorables et en respect des conditions de mise en œuvre décrites dans le guide GTR (Cf extrait ci-après) avec <u>maitrise impérative de l'état hydrique (sols inutilisables à l'état th et ts)</u>**

Ces matériaux sont très sensibles aux conditions météorologiques. **Leur réemploi en remblais devra donc être fait en conditions optimales.**

En l'état (état hydrique h), ces matériaux sont difficiles à mettre en œuvre en raison de leur faible portance et de leur sensibilité aux conditions météorologiques.

Il conviendra soit :

- De réaliser un traitement à la chaux, améliorant ainsi la portance
- De limiter la hauteur de remblais à 5 m
- D'améliorer leur état hydrique par aération, avec étalement en couche mince (0.50 m d'épaisseur maximum) et scarification/malaxage avec bulldozer équipé d'une charrue

Nous présentons ci-après un extrait du GTR sur les conditions de réutilisation en remblais :

Sol	Observations générales	Situation météorologique		Conditions d'utilisation en remblai	Code E G W T R C H
F2th	Sols normalement inutilisables en l'état Leur modification d'état hydrique pour les ramener à l'état « h » ou « m » peut être envisagée sous réserve d'une étude spécifique qui démontre cette faisabilité.				NON
F2h	Ces sols sont difficiles à mettre en œuvre en raison de leur portance faible. La mise en dépôt provisoire et le drainage préalable ne sont habituellement pas des solutions envisageables dans le climat français moyen. Le matelassage est à éviter au niveau de l'arase-terrassement.	+	pluie faible	Situation ne permettant pas la mise en remblai avec des garanties de qualité suffisantes.	NON
		=	ni pluie, ni évaporation importante	Solution 1 : traitement T : traitement à la chaux C : compactage moyen	0002020
				Solution 2 : utilisation en l'état C : compactage faible H : remblai de faible hauteur (≤ 5 m)	0000031
		–	évaporation importante	Solution 1 : aération E : extraction en couches W : réduction de la teneur en eau par aération R : couches minces C : compactage moyen H : remblai de hauteur moyenne (≤ 10 m)	1010122
				Solution 2 : traitement T : traitement à la chaux C : compactage moyen	0002020

➢ **Classe GTR F1 th (faciès As1/Sa1)**

Recouvrement meuble présentant en grande partie une matrice fine sensible à l'eau et au remaniement, outre quelques éléments granulaires les constituants.

→ **Réutilisation impossible en l'état, il conviendra de modifier l'état hydrique des matériaux pour envisager une éventuelle réutilisation**

Sol	Observations générales	Situation météorologique	Conditions d'utilisation en remblai	Code E G W T R C H
F1th	Sols normalement inutilisables en l'état Leur modification d'état hydrique pour les ramener à l'état « h » ou « m » peut être envisagée sous réserve d'une étude spécifique qui démontre cette faisabilité.			NON

➢ **Classe GTR I1 h (faciès Sa1)**

Recouvrement meuble présentant en grande partie une matrice fine sensible à l'eau et au remaniement, outre quelques éléments granulaires les constituants.

→ **Réutilisation possible en remblais sous conditions météorologiques favorables et en respect des conditions de mise en œuvre décrites dans le guide GTR (Cf extrait ci-après) avec <u>maitrise impérative de l'état hydrique (sols inutilisables à l'état th et ts)</u>**

Ces matériaux sont très sensibles aux conditions météorologiques. **Leur réemploi en remblais devra donc être fait en conditions optimales.**

En l'état (état hydrique h), ces matériaux sont difficiles à mettre en œuvre en raison de leur faible portance et de leur sensibilité aux conditions météorologiques.

Il conviendra soit :

- De réaliser un traitement à la chaux avec éventuellement liant hydraulique, améliorant ainsi la portance
- De limiter la hauteur de remblais à 5 m
- D'améliorer leur état hydrique par aération, avec étalement en couche mince (0.50 m d'épaisseur maximum) et scarification/malaxage avec bulldozer équipé d'une charrue

Nous présentons ci-après un extrait du GTR sur les conditions de réutilisation en remblais :

Sol	Observations générales	Situation météorologique		Conditions d'utilisation en remblai	Code E G W T R C H
I1th	Sols normalement inutilisables en l'état Ces sols sont très difficiles à mettre en œuvre, en raison de leur portance quasi nulle. Leur modification d'état hydrique pour les ramener à l'état « h » ou « m » peut être envisagée sous réserve d'une étude spécifique qui démontre cette faisabilité.				NON
I1h	Ces sols sont difficiles à mettre en œuvre en raison de leur portance faible. Ils sont sujets au matelassage, ce qui est à éviter au niveau de l'arase de terrassement.	+	pluie faible	Situation ne permettant pas la mise en remblai avec des garanties de qualité suffisantes.	NON
		=	ni pluie ni évaporation importante	Solution 1 : traitement T : traitement avec un réactif adapté C : compactage moyen	0001020
				Solution 2 : utilisation en l'état C : compactage faible H : remblai de hauteur faible	0000031
		–	évaporation importante	Solution 1 : extraction en couche - aération E : extraction en couche W : réduction de la teneur en eau par aération R : couches minces C : compactage moyen	1010122
				Solution 2 : aération et traitement W : réduction de la teneur en eau par aération T : traitement avec un réactif adapté C : compactage moyen	0011020

Il conviendra donc d'être très précautionneux vis-à-vis des conditions de réalisation du chantier dans le cas de réemploi des matériaux du site **et de faire un contrôle de l'état hydrique des matériaux du site avant le commencement du chantier en validation de leur réemploi.**

C. Modalité de mise en œuvre / contrôle d'exécution

Il conviendra :

- D'effectuer une mise en œuvre par couche unitaire jusqu'à 0.50 m maxi d'épaisseur
- De réaliser un compactage sur chaque couche unitaire d'élévation en passes successives croisées
- D'obtenir en tout point une densité sèche au moins égale à 95 % de l'OPM
  Nous conseillons la réalisation de planches d'essais au démarrage du chantier en détermination et validation des conditions de compactage
- De retenir une tolérance de nivellement de surface sur chaque couche ≤ 5 cm
- D'effectuer les contrôles nécessaires de bonne mise en œuvre (essais à la plaque et essais de pénétration dynamique en divers niveaux de l'élévation et d'essais toute hauteur en fin d'exécution)

L'état hydrique des matériaux variant au cours du temps en fonction des saisons et des précipitations, il **sera donc nécessaire de faire un contrôle de l'état hydrique des matériaux du site avant le commencement du chantier et en cours d'exécution en validation de leur réemploi.**

- **<u>Contrôle d'exécution</u>**

Par contrôle continu observationnel sur résultats d'enregistrement des engins de chantier permettant la mesure du rapport Q/S.
Q = Volume du sol compacté pendant un temps déterminé (journée de travail par exemple)
S = Surface balayée par le compacteur pendant le même temps (S = L x D)

Chaque compacteur devra être muni d'un dispositif d'enregistrement journalier des distances parcourues, de la vitesse de progression et des périodes d'arrêt.

- **<u>Contrôle de réception</u> :**

On cherchera un objectif de densification q4 ordinairement requis pour une utilisation en remblais :

Essais à la plaque au fur et à mesure de l'élévation

- Valeur de EV2 ≥ 35 MPa à obtenir tous les 0.50 m d'élévation

- Réalisation d'essais de pénétration dynamique tous les 0.50 m d'élévation avec un objectif q4 consistant à obtenir une densité moyenne sur la totalité de la couche d'au minimum 95 % de la densité à l'Optimum Proctor Normal pdOPN, et d'une densité en fond de couche mesurée à +4 cm du bas de couche

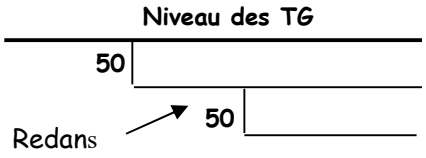
Essais à la plaque en tête de plate-forme

- Valeur de EV2 ≥ 35 MPa avec un rapport de compactage EV2/EV1 ≤ 2.2

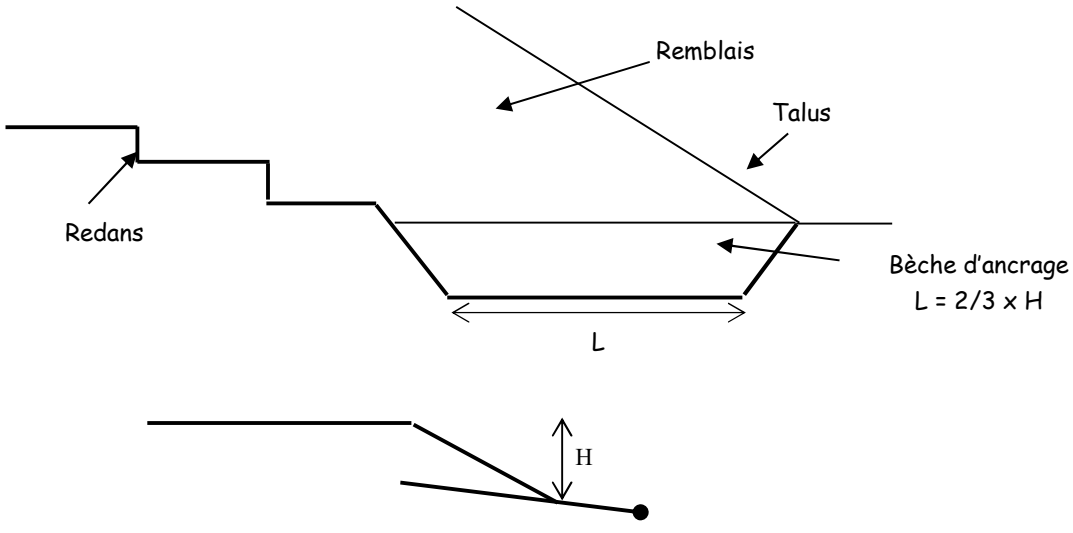
D. Elévation des remblais

Préparation des fonds :

- La surface sera décapée en tous points sur l'épaisseur du faciès terreux (faciès TV/St1)
  Nota : On pourra, après stockage provisoire, réutiliser ces matériaux terreux en simple modelage paysager
- L'arase des fonds sous remblaiement d'élévation sera préparée en forme de redans de hauteur maximale de 0.50 m



- Réalisation complémentaire d'une bèche d'ancrage en pied de talus en remblais, en partie Nord du site



- L'enserrement d'égalisation des fonds s'effectuera par compactage primaire à l'engin non vibrant en enserrement par passes croisées.

E. Pente des talus

Les talus en remblais seront réglés à 2 vertical pour 3 horizontal.

13. COMMENTAIRES

SIC INFRA 42 reste à disposition du Maître d'ouvrage et de ses divers conseils pour tous commentaires relatifs aux conclusions de ce rapport d'étude.

Également même pour tout complément ou étude en spécificité (Mission G2-PRO complémentaire) tout comme pour le suivi d'exécution lors de la réalisation du chantier (Mission de type G4) :

- **Au contrôle en visualisation des terrassements et disposition de talutage**
- **En suivi des terrassements pour validation des fonds d'arase**
- **En validation de bonne exécution des appuis de fondation**
- **En contrôle de réception des assises sous dallage et voiries à atteindre en performance**
- **A la résolution de tout aléa éventuel pouvant être découvert inopinément**

ST-HEAND, le 16 mars 2026

Paul Leroy
Ingénieur ENISE Géotechnicien

SIC INFRA 42
INGENIEURS CONSEILS
S.A au capital de 40.720€
9, Rue Jacques Prévert
42570 SAINT-HEAND
Tél : 04 77 30 92 88
Email : sicinfra@sicinfra42.fr

CONDITIONS D'EXPLOITATION DU DOCUMENT D'ETUDE

1 - UNITE DU RAPPORT

Le présent rapport est constitué d'un ensemble de chapitres directionnels et de documents graphiques formant une entité indissociable.

2- RESPONSABILITES

La responsabilité de SIC INFRA 42, découlant de l'utilisation du document d'étude présenté ci-avant, est seulement engagée vis à vis du Maître d'Ouvrage ou du Maître d'œuvre qui lui a confié une mission de technicien spécialisé, relative au constat de l'état du sol et du sous-sol du site, et l'étude du comportement de l'ensemble site/projet du genre et à l'étape précisée au programme défini.

La responsabilité de SIC INFRA 42 ne saurait être mise en jeu, même partiellement à la suite d'utilisations inattentives, erronées, abusives du projet ou d'exploitation partielle du document. Elle ne saurait être recherchée, suit à des modifications de la conception, des changements d'implantation, de niveau… par rapport aux données d'étude sans avis technique de SIC INFRA 42. Elle ne saurait être évoquée en raison d'interprétation ou d'avis différents de ceux exprimés dans ces documents, si SIC INFRA 42 n'en a pas reconnu le bien fondé et n'a pas participé en ce qui le concerne, aux prises de décision en découlant.

3- DROIT D'AUTEUR

SIC INFRA 42 conserve ses droits d'auteur sur l'étude et sur tous les documents qu'il a établi pour les réaliser et en rendre compte.

4- OUVERTURE DES FOUILLES

SIC INFRA 42 devra être impérativement averti, si à l'ouverture des fouilles, une différence éventuelle entre les éléments du rapport et la nature du terrain pourrait être évoquée et rendre ainsi caduque tout ou partie des conclusions.

Ces éléments nouveaux ainsi que tout incident survenu au cours de travaux devront être immédiatement signalés à SIC INFRA 42 pour lui permettre de reconsidérer et d'adapter ses conclusions en conséquence.

ISSN 0335-3931

norme française

NF P 94-500
30 Novembre 2013

Indice de classement : **P 94-500**

ENCHAINEMENT DES MISSIONS D'INGENIERIE GEOTECHNIQUES

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

MISSIONS G1 / G2

NORME NF P 94-500 de NOVEMBRE 2013

CLASSIFICATION DES MISSIONS D'INGENIERIE GEOTECHNIQUE

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

ÉTAPE 1 : ÉTUDE GÉOTECHNIQUE PRÉALABLE (G1)

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

Phase Étude de Site (ES)

Elle est réalisée en amont d'une étude préliminaire, d'esquisse ou d'APS pour une première identification des risques géotechniques d'un site.

— Faire une enquête documentaire sur le cadre géotechnique du site et l'existence d'avoisinants avec visite du site et des alentours.
— Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.
— Fournir un rapport donnant pour le site étudié un modèle géologique préliminaire, les principales caractéristiques géotechniques et une première identification des risques géotechniques majeurs.

Phase Principes Généraux de Construction (PGC)

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

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

ÉTAPE 2 : ÉTUDE GÉOTECHNIQUE DE CONCEPTION (G2)

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

Phase Avant-projet (AVP)

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

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

Phase Projet (PRO)

Elle est réalisée au stade du projet de la maîtrise d'oeuvre et s'appuie obligatoirement sur des données géotechniques adaptées suffisamment représentatives pour le site.

— Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.
— Fournir un dossier de synthèse des hypothèses géotechniques à prendre en compte au stade du projet (valeurs caractéristiques des paramètres géotechniques en particulier), des notes techniques donnant les choix constructifs des ouvrages géotechniques (terrassements, soutènements, pentes et talus, fondations, assises des dallages et voiries, améliorations de sols, dispositions vis-à-vis des nappes et des avoisinants), des notes de calcul de dimensionnement, un avis sur les valeurs seuils et une approche des quantités.

Phase DCE / ACT

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

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

MISSIONS G3/G4/G5

NORME NF P 94-500 de NOVEMBRE 2013

CLASSIFICATION DES MISSIONS D'INGENIERIE GEOTECHNIQUE (suite)

ÉTAPE 3 : ÉTUDES GÉOTECHNIQUES DE RÉALISATION (G3 et G 4, distinctes et simultanées)

ÉTUDE ET SUIVI GÉOTECHNIQUES D'EXECUTION (G3)

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

Phase Étude

— Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.

— Étudier dans le détail les ouvrages géotechniques : notamment établissement d'une note d'hypothèses géotechniques sur la base des données fournies par le contrat de travaux ainsi que des résultats des éventuelles investigations complémentaires, définition et dimensionnement (calculs justificatifs) des ouvrages géotechniques, méthodes et conditions d'exécution (phasages généraux, suivis, auscultations et contrôles à prévoir, valeurs seuils, dispositions constructives complémentaires éventuelles).

— Élaborer le dossier géotechnique d'exécution des ouvrages géotechniques provisoires et définitifs : plans d'exécution, de phasage et de suivi.

Phase Suivi

— Suivre en continu les auscultations et l'exécution des ouvrages géotechniques, appliquer si nécessaire des dispositions constructives prédéfinies en phase Étude.

— Vérifier les données géotechniques par relevés lors des travaux et par un programme d'investigations géotechniques complémentaire si nécessaire (le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats).

— Établir la prestation géotechnique du dossier des ouvrages exécutés (DOE) et fournir les documents nécessaires à l'établissement du dossier d'interventions ultérieures sur l'ouvrage (DIUO)

SUPERVISION GÉOTECHNIQUE D'EXECUTION (G4)

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

Phase Supervision de l'étude d'exécution

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

Phase Supervision du suivi d'exécution

— Par interventions ponctuelles sur le chantier, donner un avis sur la pertinence du contexte géotechnique tel qu'observé par l'entrepreneur (G3), du comportement tel qu'observé par l'entrepreneur de l'ouvrage et des avoisinants concernés (G3), de l'adaptation ou de l'optimisation de l'ouvrage géotechnique proposée par l'entrepreneur (G3).

— donner un avis sur la prestation géotechnique du DOE et sur les documents fournis pour le DIUO.

DIAGNOSTIC GÉOTECHNIQUE (G5)

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

— Définir, après enquête documentaire, un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.

— Étudier un ou plusieurs éléments géotechniques spécifiques (par exemple soutènement, causes géotechniques d'un désordre) dans le cadre de ce diagnostic, mais sans aucune implication dans la globalité du projet ou dans l'étude de l'état général de l'ouvrage existant.

— Si ce diagnostic conduit à modifier une partie du projet ou à réaliser des travaux sur l'ouvrage existant, des études géotechniques de conception et/ou d'exécution ainsi qu'un suivi et une supervision géotechniques seront réalisés ultérieurement, conformément à l'enchaînement des missions d'ingénierie géotechnique (étape 2 et/ou 3).

SIC INFRA 42

ANNEXES

RIORGES
Lieu-dit " Les Marais"
Site principal roannaise de l'eau
Echelle 1/1000°

Plan d'implantation
des investigations

Investigations SIC INFRA 42
Mars 2026
Sondages pressiométriques
Excavations à la pelle

Archives SIC INFRA 42
Octobre 2023
Pénétration dynamique numérisée
Excavations à la pelle

SIC INFRA 42/1CT/19217



SIC INFRA 42

SONDAGE PRESSIOMETRIQUE ET DIAGRAPHIES INSTANTANEES

Forage : 101

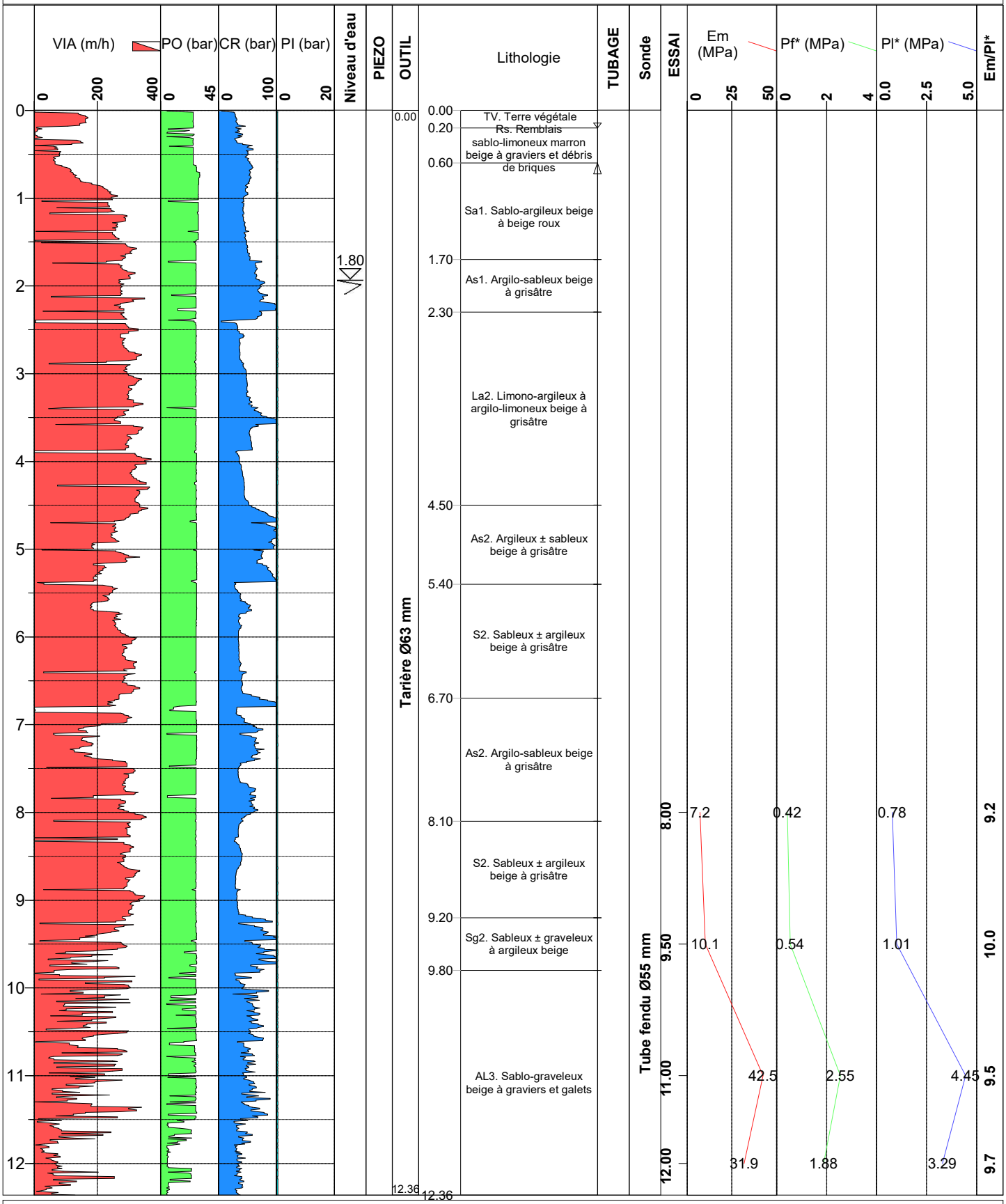
Date : 12/03/2026 **Cote : 284,73 m**

Echelle : 1 / 60
Début : 0,00 m
Fin : 20,01 m

19217 RIORGES

Rue Antoine Burellier

Légende : Venue d'eau en cours de forage ; Niveau d'eau fin de chantier ; Niveau d'eau fin de forage ; Sec fin de forage



Remarque :

SIC INFRA 42

SONDAGE PRESSIOMETRIQUE ET DIAGRAPHIES INSTANTANEES

Forage : 101

Date : 12/03/2026 **Cote : 284,73 m**

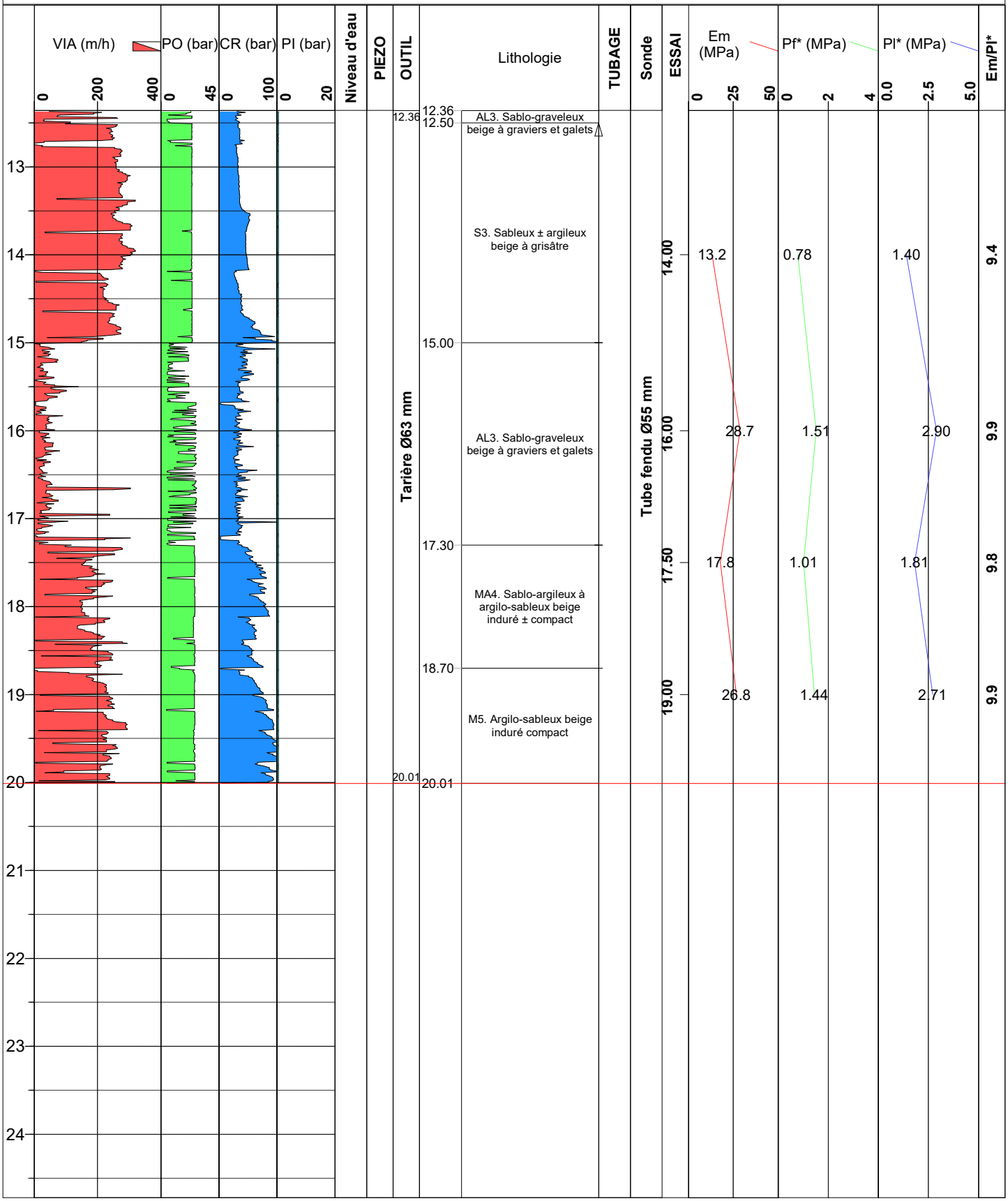
Echelle : 1 / 60
Début : 0,00 m
Fin : 20,01 m

19217 RIORGES

Rue Antoine Burellier

Légende : Venue d'eau en cours de forage | Niveau d'eau fin de chantier | Niveau d'eau fin de forage | Sec fin de forage

Page: 2 / 2



Remarque :

SIC INFRA 42

SONDAGE PRESSIOMETRIQUE ET DIAGRAPHIES INSTANTANEES

Forage : 102

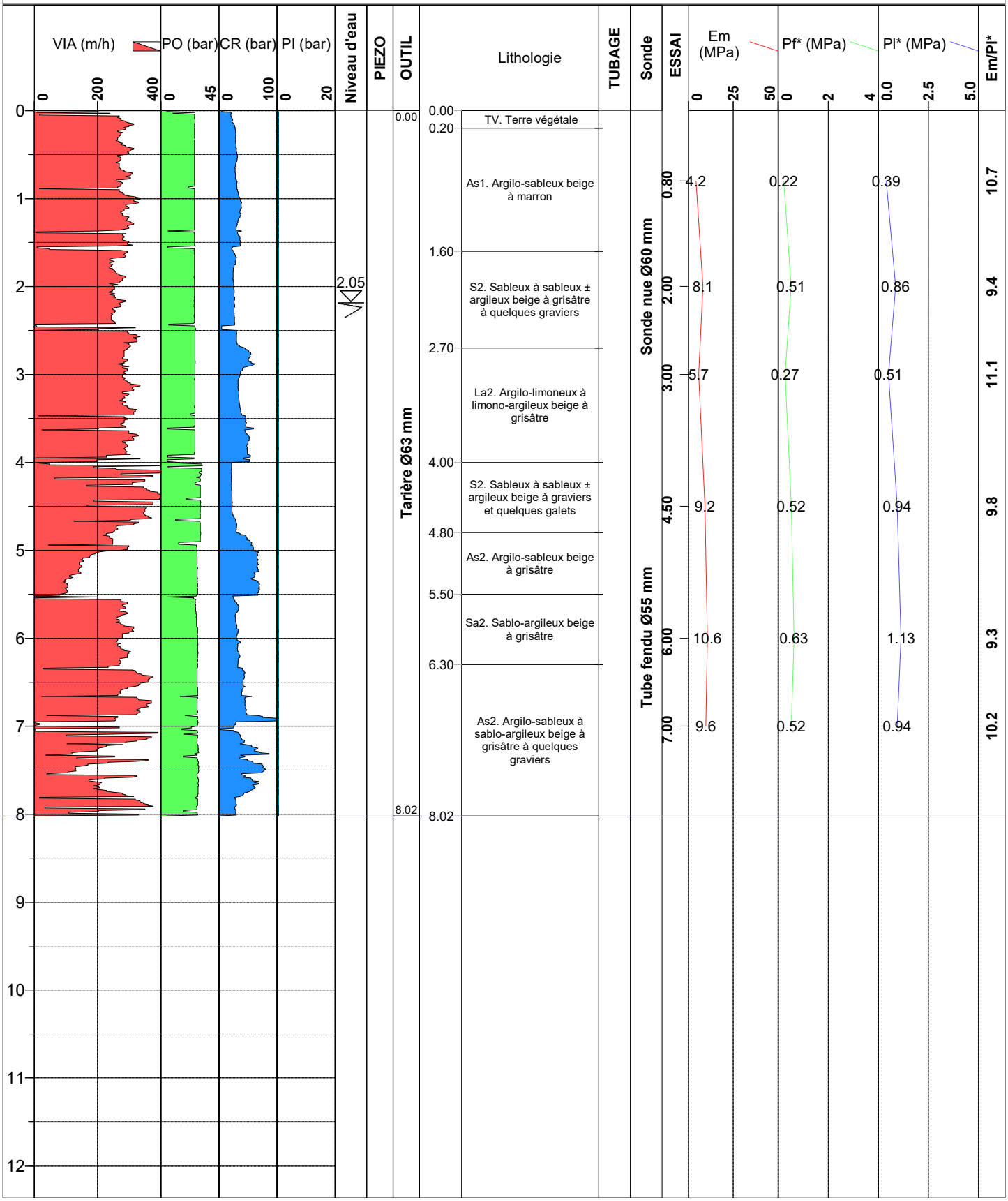
Date : 09/03/2026 **Cote : 284,9 m**

Echelle : 1 / 60
Début : 0,00 m
Fin : 8,02 m

19217 RIORGES

Rue Antoine Burellier

Légende : Venue d'eau en cours de forage ; Niveau d'eau fin de forage ; Niveau d'eau fin de chantier ; Sec fin de forage



Remarque :

SIC INFRA 42

SONDAGE PRESSIOMETRIQUE ET DIAGRAPHIES INSTANTANEES

Forage : 103

Date : 05/03/2026 **Cote : 284,63 m**

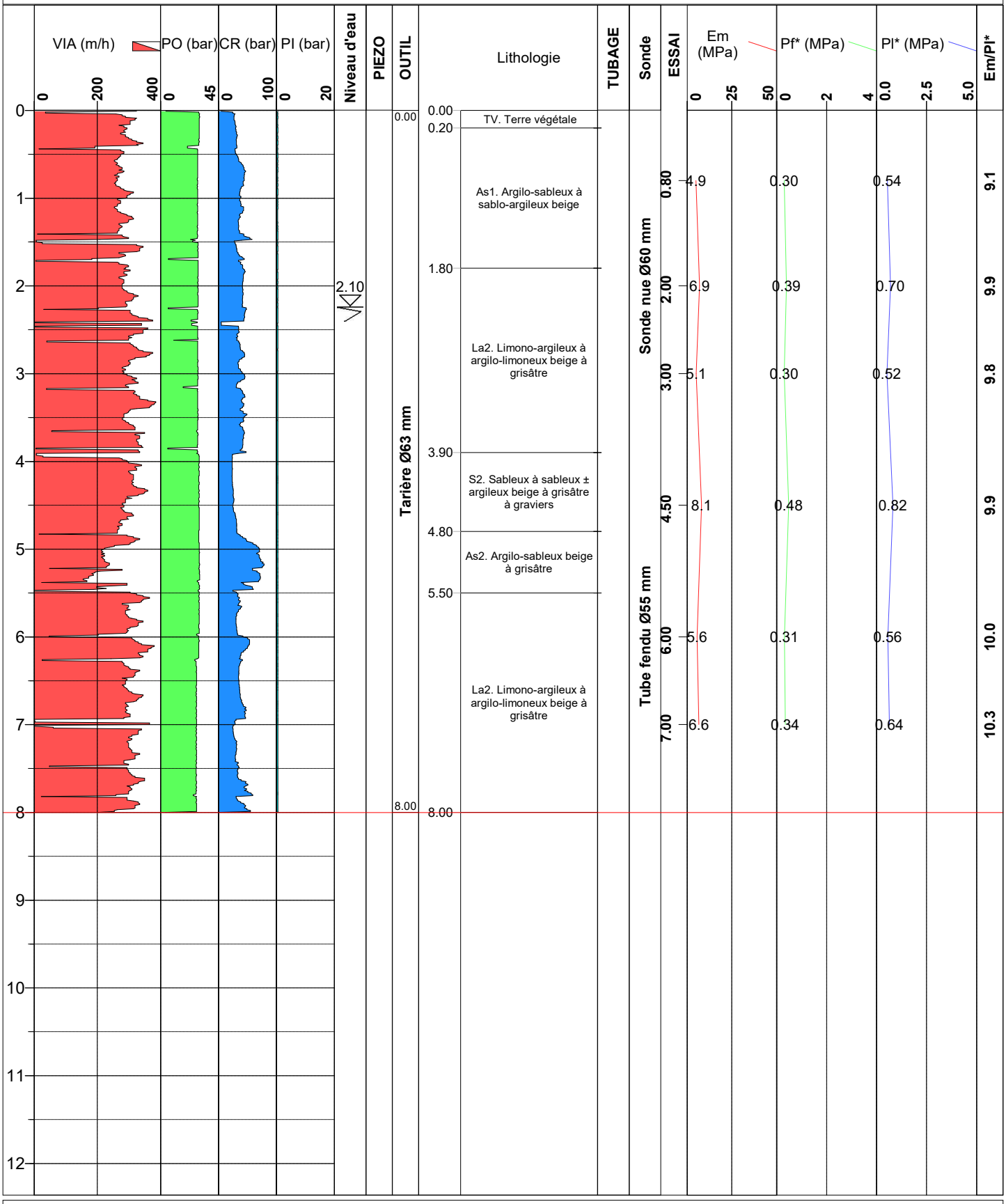
Echelle : 1 / 60
Début : 0,00 m
Fin : 8,00 m

19217 RIORGES

Rue Antoine Burellier

Légende : Venue d'eau en cours de forage — Niveau d'eau fin de chantier — Niveau d'eau fin de forage — Sec fin de forage

Page: 1 / 1



Remarque :

SIC INFRA 42

SONDAGE PRESSIOMETRIQUE ET DIAGRAPHIES INSTANTANEES

Forage : 104

Date : 06/03/2026 **Cote : 283,38 m**

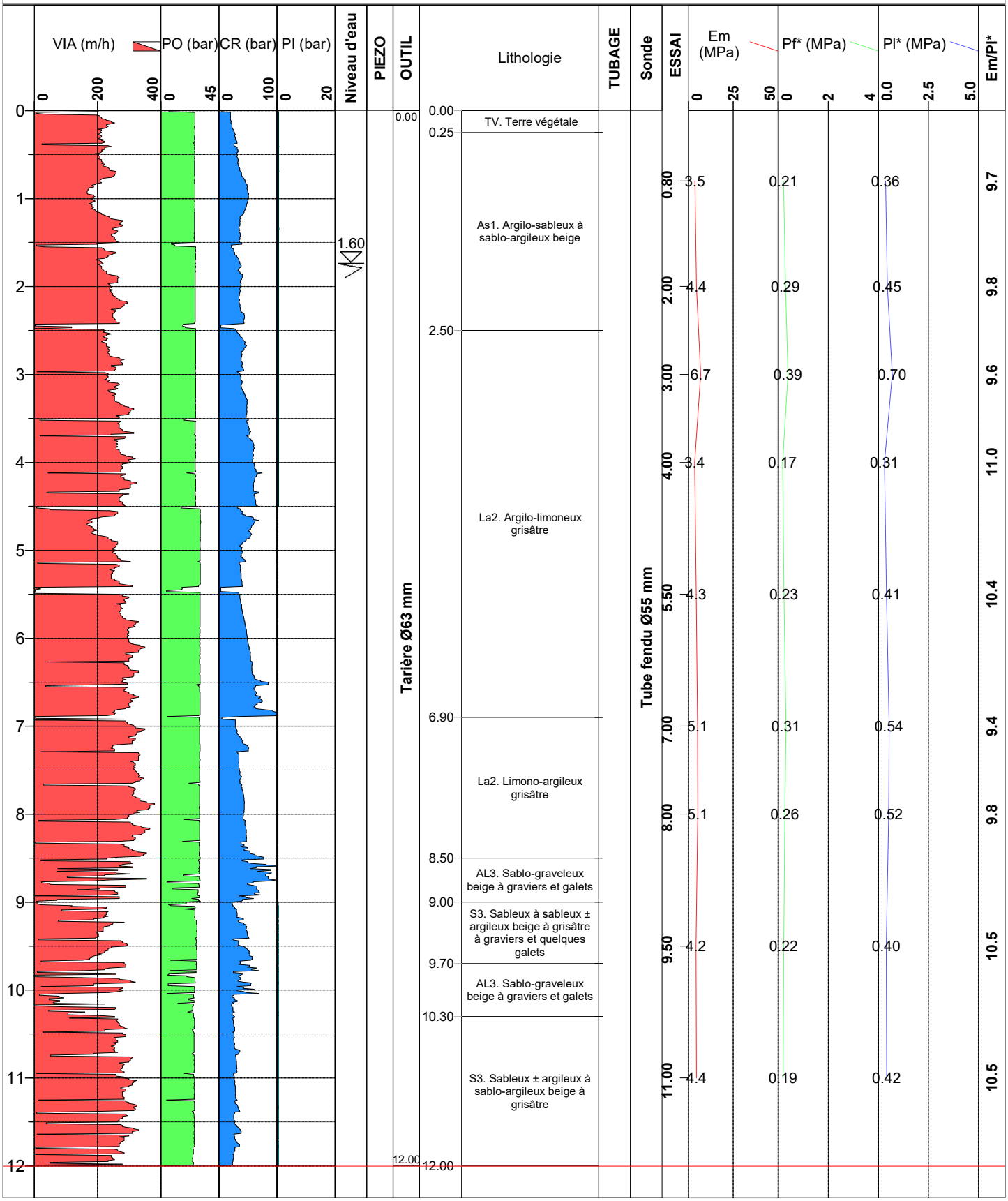
Echelle : 1 / 60
Début : 0,00 m
Fin : 12,00 m

19217 RIORGES

Rue Antoine Burellier

Légende : Venue d'eau en cours de forage — Niveau d'eau fin de chantier — Niveau d'eau fin de forage — Sec fin de forage

Page: 1 / 1



Remarque :

SIC INFRA 42

SONDAGE PRESSIOMETRIQUE ET DIAGRAPHIES INSTANTANEES

Forage : 105

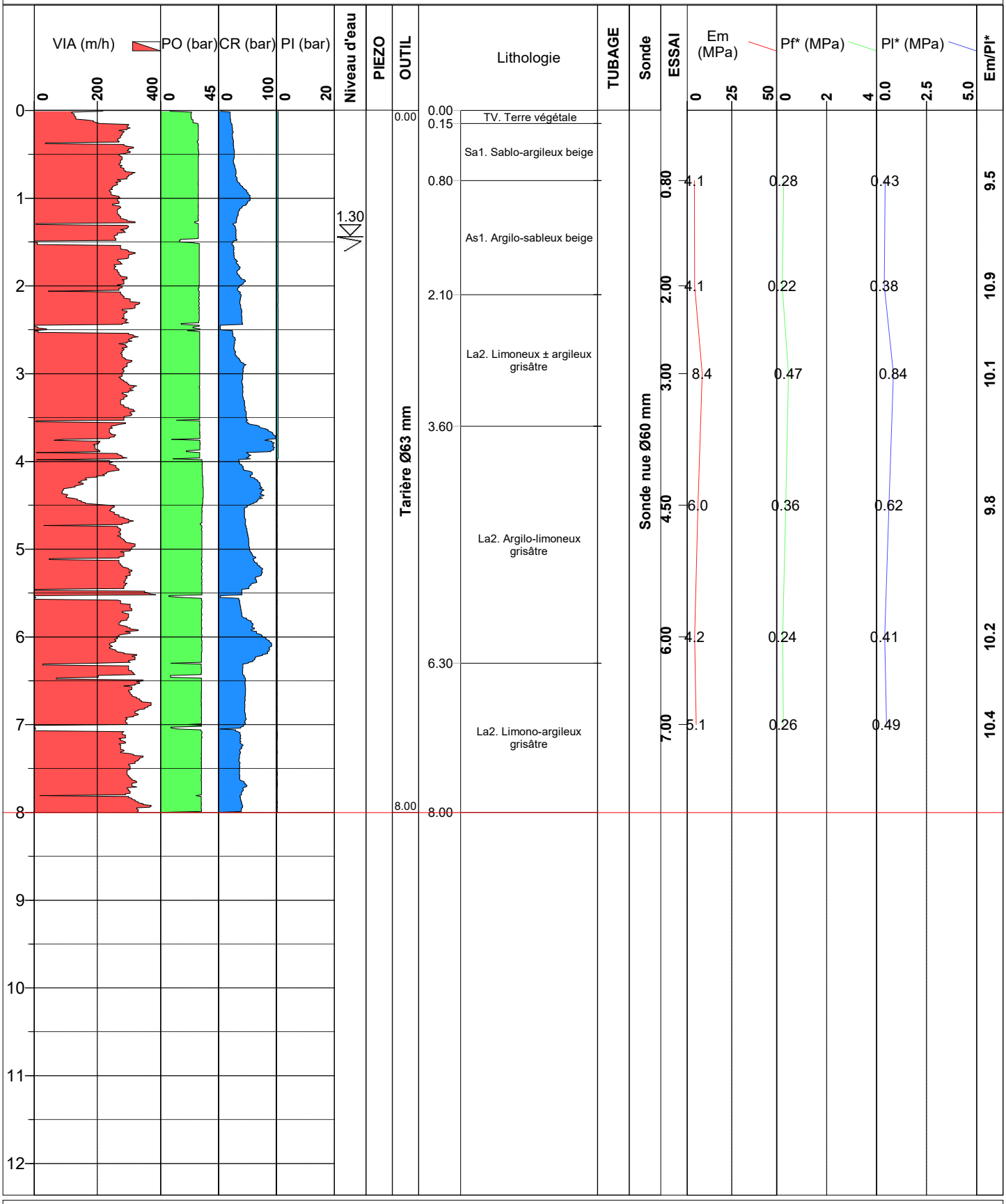
Date : 05/03/2026 **Cote : 283,6 m**

Echelle : 1 / 60
Début : 0,00 m
Fin : 8,00 m

19217 RIORGES

Rue Antoine Burellier

Légende : Venue d'eau en cours de forage — Niveau d'eau fin de chantier — Niveau d'eau fin de forage — Sec fin de forage



Remarque :

SIC INFRA 42

SONDAGE PRESSIOMETRIQUE ET DIAGRAPHIES INSTANTANEES

Forage : 106

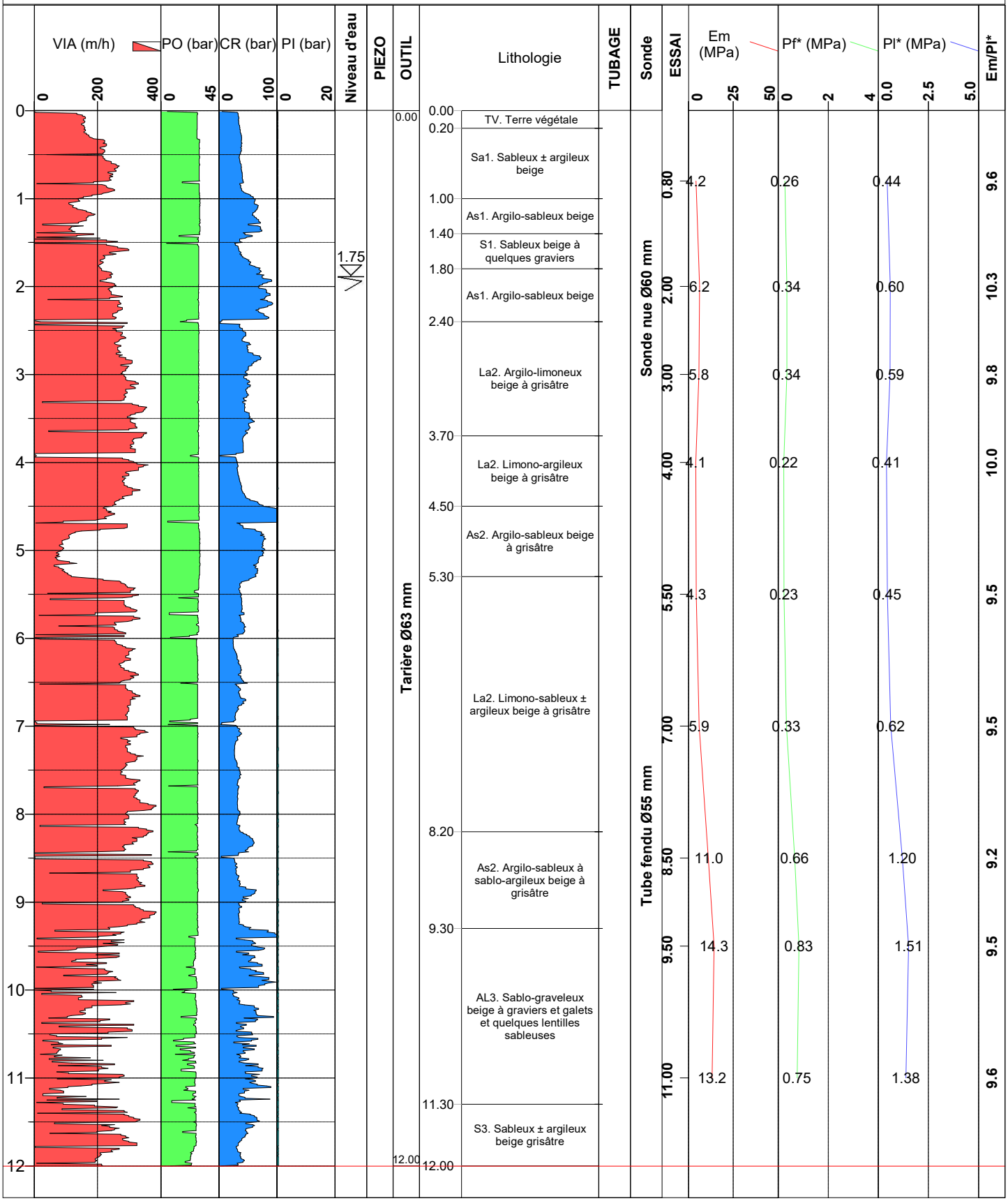
Date : 04/03/2026 **Cote : 284,18 m**

Echelle : 1 / 60
Début : 0,00 m
Fin : 12,00 m

19217 RIORGES

Rue Antoine Burellier

Légende : Venue d'eau en cours de forage ; Niveau d'eau fin de chantier ; Niveau d'eau fin de forage ; Sec fin de forage



Remarque :

SIC INFRA 42

SONDAGE PRESSIOMETRIQUE ET DIAGRAPHIES INSTANTANEES

Forage : 107

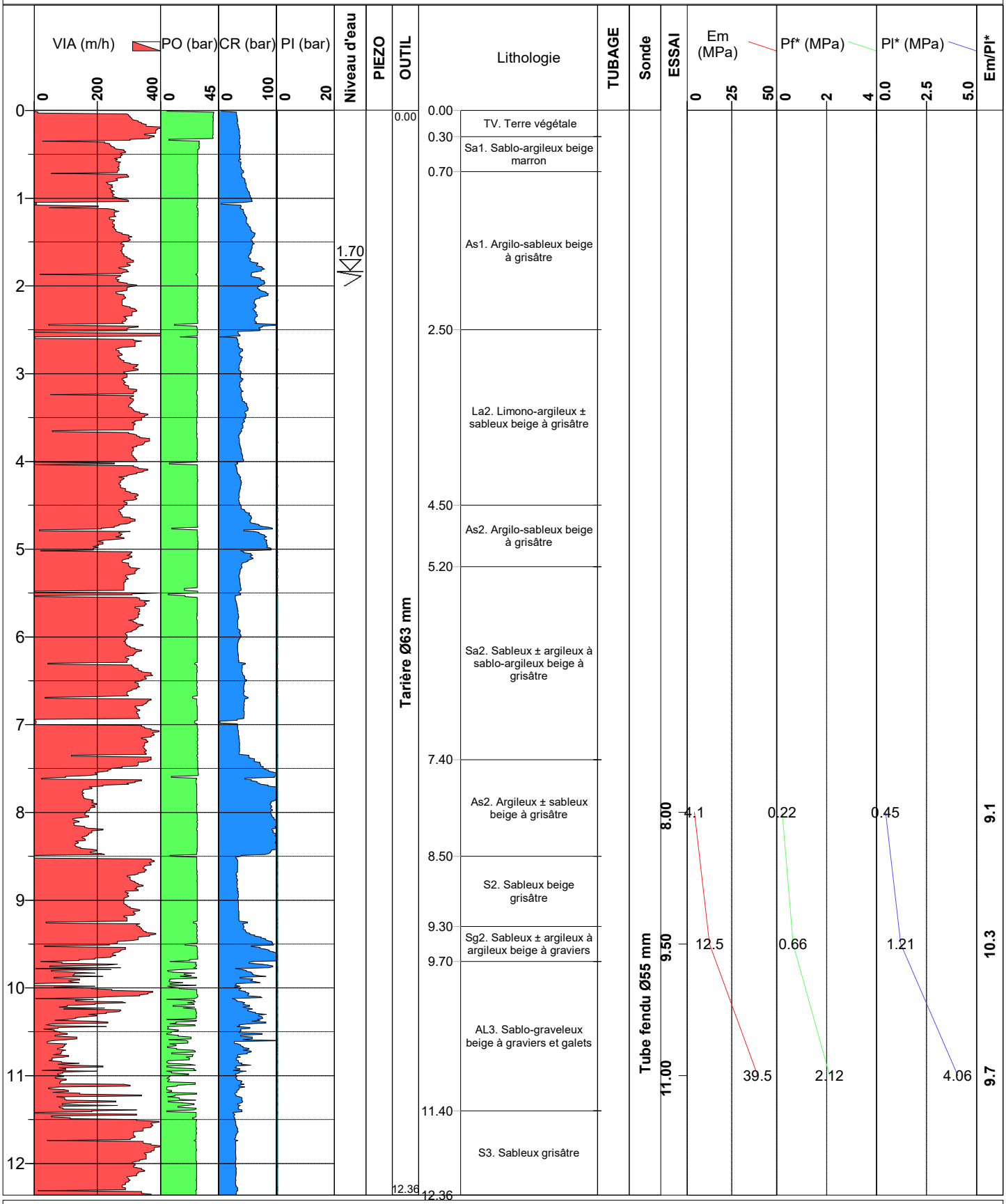
Date : 12/03/2026 **Cote : 284,08 m**

Echelle : 1 / 60
Début : 0,00 m
Fin : 20,01 m

19217 RIORGES

Rue Antoine Burellier

Légende : Venue d'eau en cours de forage — Niveau d'eau fin de chantier — Niveau d'eau fin de forage — Sec fin de forage



Remarque :

SIC INFRA 42

SONDAGE PRESSIOMETRIQUE ET DIAGRAPHIES INSTANTANEES

Forage : 107

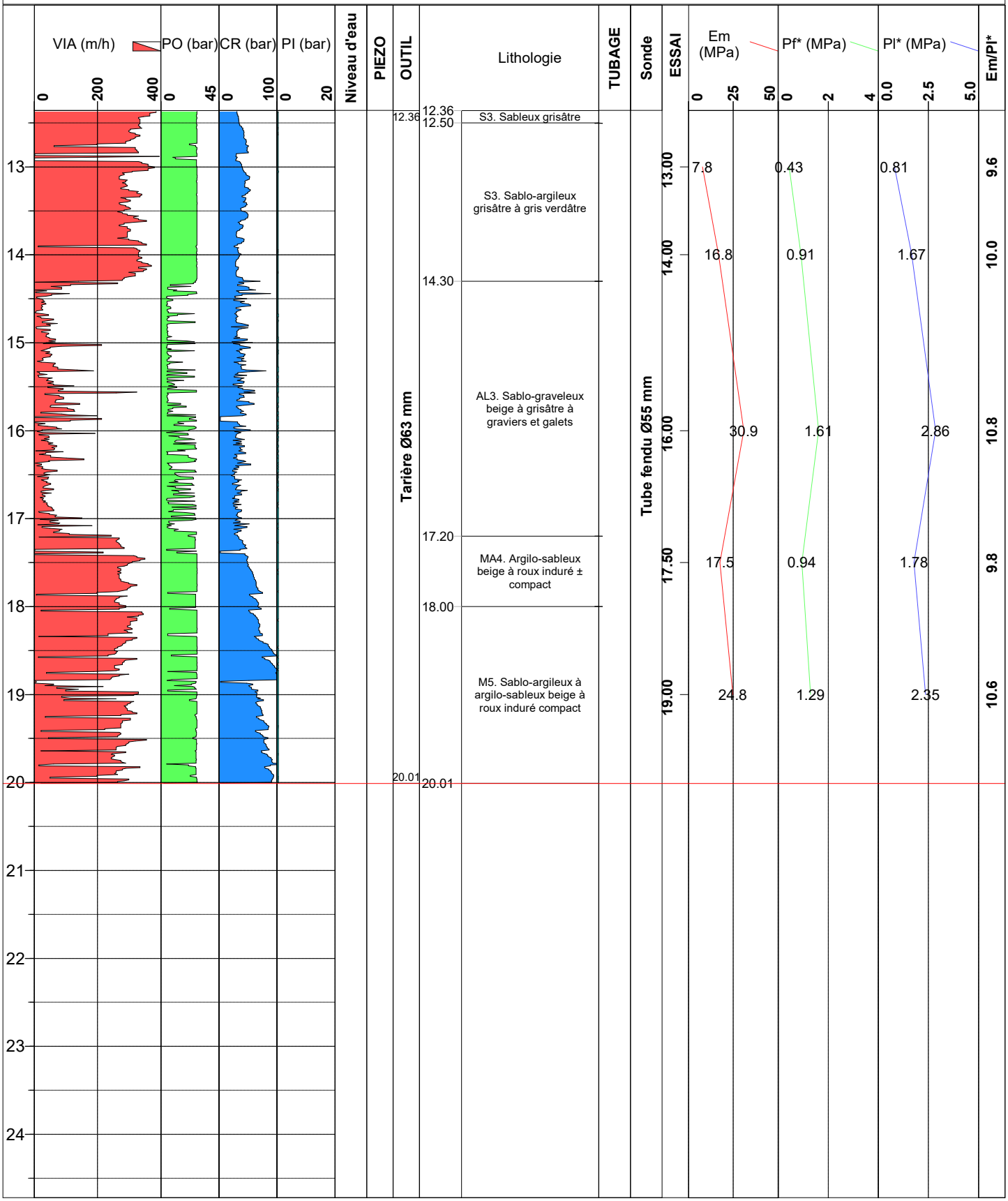
Date : 12/03/2026 **Cote : 284,08 m**

Echelle : 1 / 60
Début : 0,00 m
Fin : 20,01 m

19217 RIORGES

Rue Antoine Burellier

Légende : Venue d'eau en cours de forage ; Niveau d'eau fin de chantier ; Niveau d'eau fin de forage ; Sec fin de forage



Remarque :

COUPES DES EXCAVATIONS DE RECONNAISSANCE AU TRACTOPELLE

Type d'engin de creusement : tracpelle 8 Tonnes

EXCAVATION n° 121

Prof	Cote	Faciès	Hydro
0.00	284.80	Niveau terrain	
	284.70	0.10 TV. Terre végétale	
		Rc. Remblais sablo-caillouteux marron rougeâtre	
	284.10	0.70	0.70
1.00		As1. Argilo-sableux beige à grisâtre	1.60
	283.00	1.80	
		As1. Argileux ± sableux	
2.00	282.80	2.00 grisâtre	
		Arrêt de creusement à 2.00 m de profondeur	
3.00			

EXCAVATION n° 122

Prof	Cote	Faciès	Hydro
0.00	284.24	Niveau terrain	
	284.14	0.10 TV. Terre végétale	
		Rs. Remblais sablo-limoneux marron à beige à plastique, métal, cailloux	
	283.54	0.70	
		Sa1. Sableux ± argileux beige à roux à quelques	
1.00	283.24	1.00 lentilles argilosées	
		As1. Argileux ± sableux à argilo-sableux beige grisâtre à roux	
	282.74	1.50	
		As2. Argilo-sableux beige grisâtre à roux	
2.00	282.24	2.00	2.00
		Arrêt de creusement à 2.00 m de profondeur	
3.00			

EXCAVATION n° 123

Prof	Cote	Faciès	Hydro
0.00	283.54	Niveau terrain	
	283.44	0.10 TV. Terre végétale	
		St1. Limono-terreux marron	
	283.14	0.40	
		Sa1. Sableux ± limoneux beige grisâtre	
	282.84	0.70	
		Sa1. Sablonneux ± limoneux beige grisâtre	
1.00	282.54	1.00 à roux	
		Sa1. Sableux ± argileux beige grisâtre à roux	
	282.14	1.40	
		As2. Argilo-sableux beige grisâtre	
2.00			
	281.44	2.10	
		La2. Argilo-limoneux gris bleuté	
	281.24	2.30	2.30
		Arrêt de creusement à 2.30 m de profondeur	
3.00			

CHANTIER
RIORGES
Site principal roannaise de l'eau

Date : 3 mars 2026

SIC INFRA 42/1CT/19217

GEOLOGIE
F : Fracturation en degré
So : pendage en degré

MESURES GEOTECHNIQUES
[ ] Résistance compression simple
( ) Cohésion non drainée en bars
| Echantillon représentatif

SITUATION HYDROLOGIQUE
Niveau d'eau fin de chantier
Niveau d'eau fin de creusement
Arrivées d'eau au creusement
Sec fin de creusement
★ Humidité

CRITERE DE CREUSEMENT
Arrêt du sondage
Difficulté de pénétration (DP)
Refus de pénétration
Instabilité de parois
Eboulement des parois
Eboulement généralisé

LEGENDE DES FACIES

Subsurface
TV Terre végétale
St1 Limono-terreux marron

Matériaux de remblaiement
Rc Remblais sablo-caillouteux marron rougeâtre
Rs Remblais sablo-limoneux marron à beige à plastique, métal, bouteilles

Recouvement meuble
As1 Argilo-sableux beige grisâtre à roux
Sa1 Sablo-limoneux à sableux ± limoneux à sablo-argileux grisâtre à beige à beige roux
As2 Argilo-sableux beige grisâtre à roux
La2 Argilo-limoneux gris bleuté

COUPES DES EXCAVATIONS DE RECONNAISSANCE AU TRACTOPELLE

Type d'engin de creusement : pelle 8 Tonnes

EXCAVATION n° 124

Prof	Cote	Faciès	Hydro
0.00	284.92	Niveau terrain	
	284.82	0.10 TV. Terre végétale	
		St1. Limono-terreux marron	
	284.52	0.40	
		Sa1. Sablo-limoneux à sableux ± limoneux	
	284.22	0.70 beige grisâtre	
1.00		As1. Argilo-sableux beige grisâtre à roux	
2.00	282.92	2.00	2.00
		Arrêt de creusement à 2.00 m de profondeur	
3.00			

EXCAVATION n° 125

Prof	Cote	Faciès	Hydro
0.00	284.74	Niveau terrain	
	284.64	0.10 TV. Terre végétale	
		Rs. Remblais sablo-limoneux marron à débris de verres, briques, bouteilles,	
	284.14	0.60 ardoises	
		Sa1. Sableux ± limoneux beige	
	283.94	0.80	
1.00		As1/Sa1. Argilo-sableux à sablo-argileux beige à beige roux	
2.00	282.64	2.10	2.10
		Arrêt de creusement à 2.10 m de profondeur	
3.00			

EXCAVATION n° 126

Prof	Cote	Faciès	Hydro
0.00	284.40	Niveau terrain	
	284.30	0.10 TV. Terre végétale	
		St1. Limono-terreux marron	
	284.00	0.40	
		Sa1. Sableux ± limoneux grisâtre	0.70
	283.60	0.80	
1.00		As1/Sa1. Argilo-sableux à sablo-argileux marron à grisâtre	
2.00	282.40	2.00	2.00
		Arrêt de creusement à 2.00 m de profondeur	
3.00			

CHANTIER
RIORGES
Site principal roannaise de l'eau

Date : 3 mars 2026

SIC INFRA 42/1CT/19217

GEOLOGIE
F : Fracturation en degré
So : pendage en degré

MESURES GEOTECHNIQUES
[ ] Résistance compression simple
( ) Cohésion non drainée en bars
| Echantillon représentatif

SITUATION HYDROLOGIQUE
Niveau d'eau fin de chantier
Niveau d'eau fin de creusement
Arrivées d'eau au creusement
Sec fin de creusement
Humidité

CRITERE DE CREUSEMENT
Arrêt du sondage
Difficulté de pénétration (DP)
Refus de pénétration
Instabilité de parois
Eboulement des parois
Eboulement généralisé

LEGENDE DES FACIES

	Subsurface
TV	Terre végétale
St1	Limono-terreux marron
	Matériaux de remblaiement
Rc	Remblais sablo-caillouteux marron rougeâtre
Rs	Remblais sablo-limoneux marron à beige à plastique, métal, bouteilles
	Recouvement meuble
As1	Argilo-sableux beige grisâtre à roux
Sa1	Sablo-limoneux à sableux ± limoneux à sablo-argileux grisâtre à beige à beige roux
As2	Argilo-sableux beige grisâtre à roux
La2	Argilo-limoneux gris bleuté

Photographies des excavations




Excavation 121




Excavation 122




Excavation 123




Excavation 124




Excavation 125




Excavation 126

CHANTIER	RIORGES
Sondage	121
Profondeur	0.70 - 1.80 m
Date	03/03/2026
Référence dossier	SIC INFRA 42/1CT/19217

SIC INFRA 42
GEOLOGIE - GEOTECHNIQUE
ETUDES DE SOL - DIAGNOSTIC MINIER
9 rue Jacques Prévert - 42570 Saint-Héand
04.77.30.92.88 - sicinfra@sicinfra42.fr

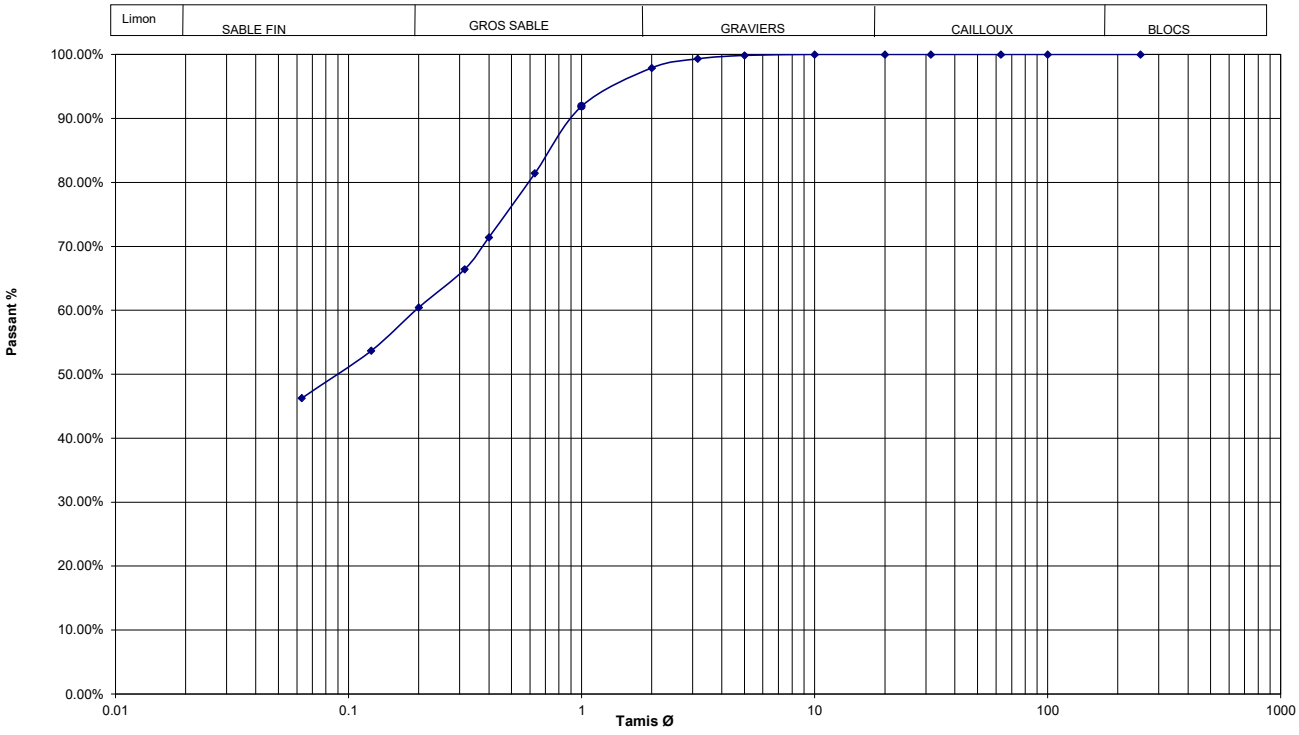
Proportion 0/5 mm : 0/63 mm	C	**1.00**
Lmax Longueur maximale des blocs		**5**

Ratio 0,063/2mm	**98%**	**Tendance granulaire de sol**
Ratio 2/63mm	**2%**	sableuse

		C_u
D_{60}	5.00	15.87
D_{10}	0.315	

Tamis Ø	250	100	63	31.5	20	10	**5**	3.15	**2**	1	0.63	0.4	0.315	0.2	0.125	**0.063**
Passant %	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	**99.85%**	99.33%	**97.90%**	91.90%	81.41%	71.40%	66.42%	60.44%	53.68%	**46.25%**

Courbe granulométrique



WE	15.74%
VBS	3.44
IPI	2.99
LA	
MDE	

Observation / nature matériaux

Classe GTR
Selon édition 2023

F2 h

Classe GTR
Selon édition 2000 (corrélation)

A2 h

CHANTIER	RIORGES
Sondage	123
Profondeur	0.70 - 1.00 m
Date	03/03/2026
Référence dossier	SIC INFRA 42/1CT/19217

SIC INFRA 42
GEOLOGIE - GEOTECHNIQUE
ETUDES DE SOL - DIAGNOSTIC MINIER
9 rue Jacques Prévert - 42570 Saint-Héand
04.77.30.92.88 - sicinfra@sicinfra42.fr

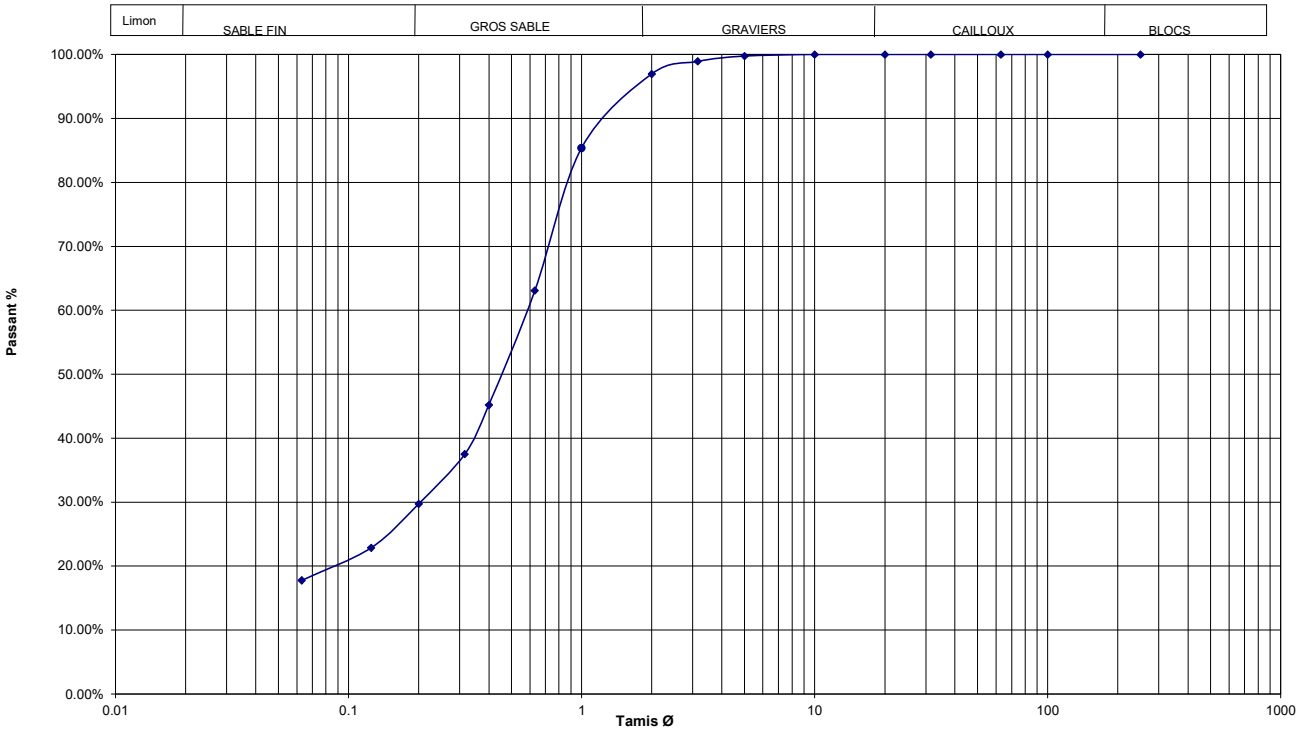
Proportion 0/5 mm : 0/63 mm	C	**1.00**
Lmax Longueur maximale des blocs		**5**

Ratio 0,063/2mm	**97%**	**Tendance granulaire de sol**
Ratio 2/63mm	**3%**	sableuse

		C_u
D_{60}	5.00	15.87
D_{10}	0.315	

Tamis Ø	250	100	63	31.5	20	10	**5**	3.15	**2**	1	0.63	0.4	0.315	0.2	0.125	**0.063**
Passant %	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	**99.76%**	98.93%	**96.95%**	85.38%	63.07%	45.20%	37.50%	29.72%	22.87%	**17.75%**

Courbe granulométrique



WE	10.07%
VBS	0.33
IPI	10.78
LA	
MDE	

Observation / nature matériaux

Classe GTR
Selon édition 2023

I1 h

Classe GTR
Selon édition 2000 (corrélation)

B5 h

CHANTIER	RIORGES
Sondage	126
Profondeur	0.80 - 2.00 m
Date	03/03/2026
Référence dossier	SIC INFRA 42/1CT/19217

SIC INFRA 42
GEOLOGIE - GEOTECHNIQUE
ETUDES DE SOL - DIAGNOSTIC MINIER
9 rue Jacques Prévert - 42570 Saint-Héand
04.77.30.92.88 - sicinfra@sicinfra42.fr

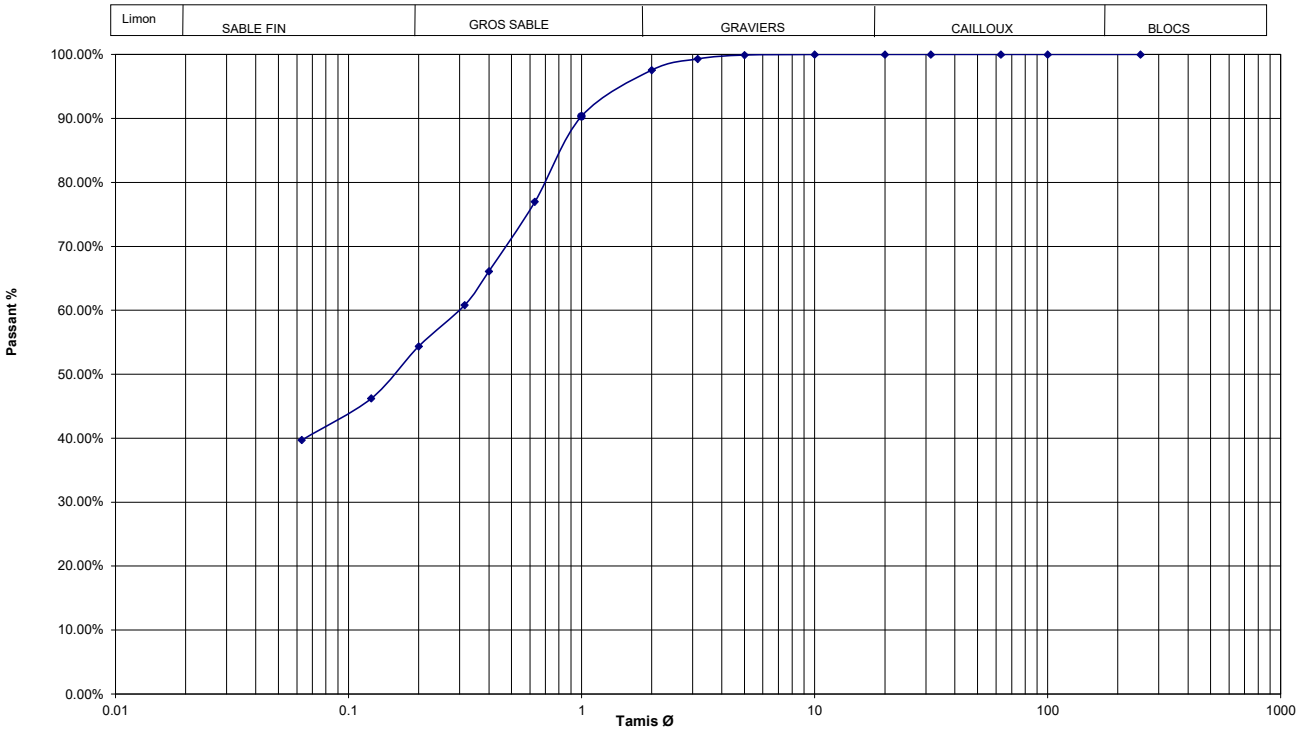
Proportion 0/5 mm : 0/63 mm	C	**1.00**
Lmax Longueur maximale des blocs		**5**

Ratio 0,063/2mm	**98%**	**Tendance granulaire de sol**
Ratio 2/63mm	**2%**	sableuse

		C_u
D_{60}	5.00	15.87
D_{10}	0.315	

Tamis Ø	250	100	63	31.5	20	10	**5**	3.15	**2**	1	0.63	0.4	0.315	0.2	0.125	**0.063**
Passant %	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	**99.92%**	99.31%	**97.56%**	90.34%	76.96%	66.10%	60.80%	54.35%	46.21%	**39.70%**

Courbe granulométrique



WE	15.42%
VBS	2.31
IPI	2.58
LA	
MDE	

Observation / nature matériaux

Classe GTR
Selon édition 2023

F1 th

Classe GTR
Selon édition 2000 (corrélation)

A1 th

SIC INFRA 42

INGÉNIEURS CONSEILS

Bureau d'études techniques en sols et fondations

DOCUMENTS D'ARCHIVES

9 rue Jacques Prévert 42570 ST-HEAND
• Tél : 04 77 30 92 88 • sicinfra@sicinfra42.fr
www.sicinfra42.fr

N° Dossier : 42/1LE/17602
Adresse : Parc des Elopées

Commune : RIORGES

Sondage au pénétromètre dynamique type B

Essai au pénétromètre dynamique

Essai : 18

Essai : 18

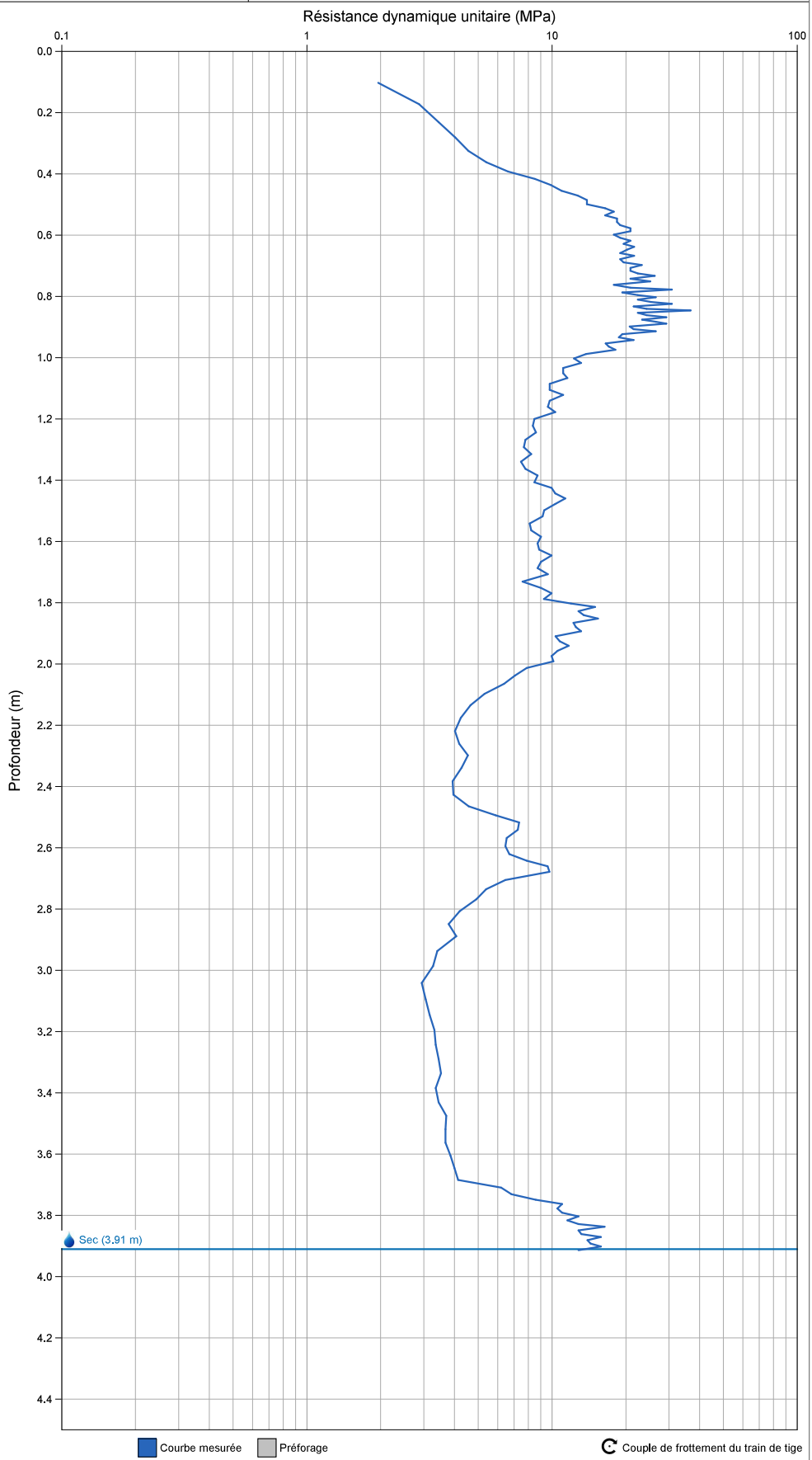
Type d'ouvrage : Non défini
Réalisé le : 23/10/2023 à 13h39
Altitude : 283.69 m

Profondeur visée : 0.000 m
Profondeur atteinte : 3.913 m
Préforage : 0.000 m
Nombre de coups : 182

Aucune zone homogène définie

Caractéristiques pénétromètre :

Matériel : GEOTOOL/MAPESOL
N° Serie : Map90 20021
Sys. d'acquisition : MSBOXV2
Vérifié le : 07/12/2021
Type d'énergie : CONSTANTE
Norme : Non définie
Masse du mouton : 64.000kg
Hauteur de chute : 750mm
Section de pointe : 20.00cm²



SIC INFRA 42
9, rue Jacques Prévert
42570 SAINT HEAND
sicinfra@sicinfra42.fr

Logiciel MsLog V 2.2.0.0 MAPESOL

N° Dossier : 42/1LE/17603
Adresse : Parc des Elopées

Commune : RIORGES

Sondage au pénétromètre dynamique type B

Essai au pénétromètre dynamique

Essai : 19

Essai : 19

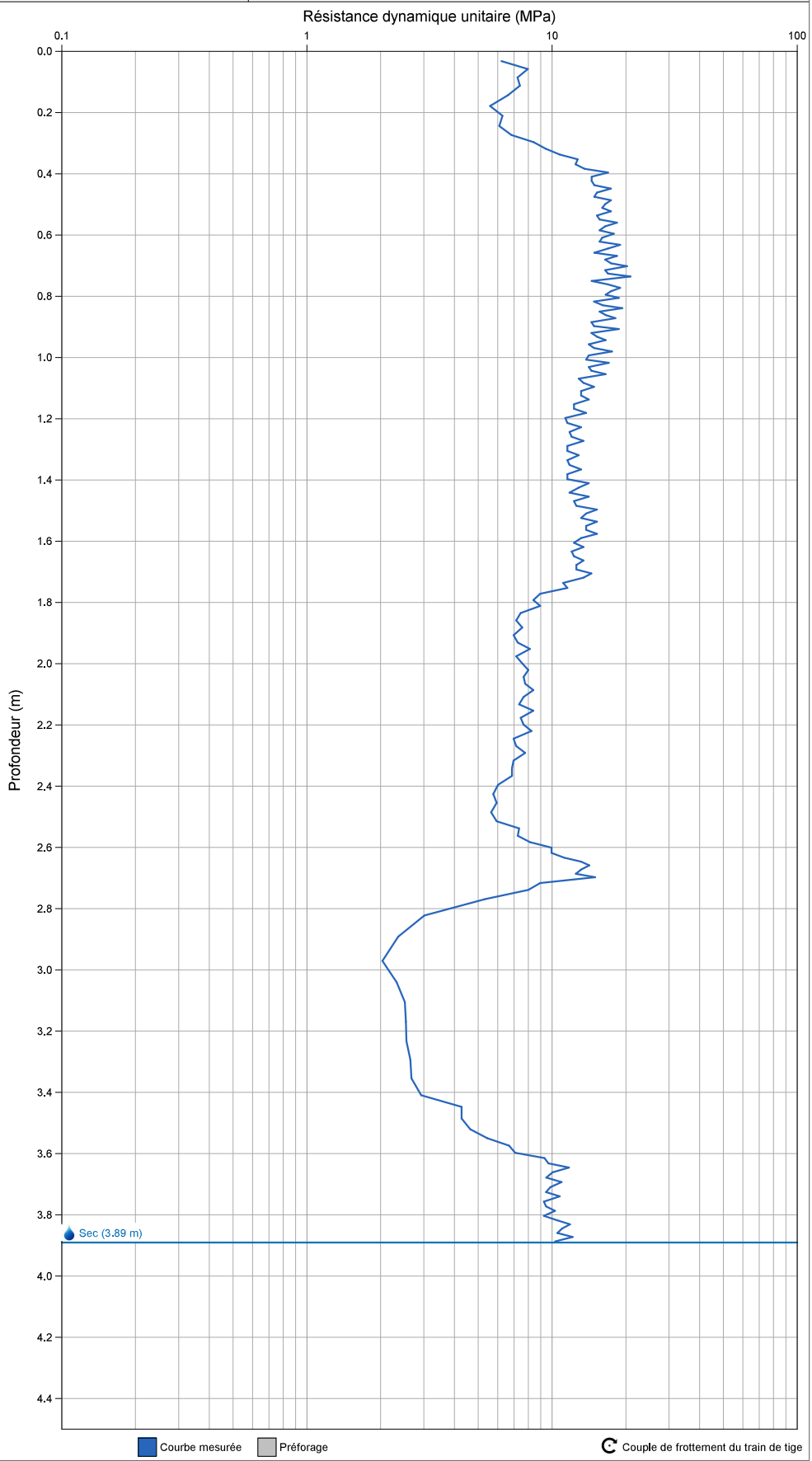
Type d'ouvrage : Non défini
Réalisé le : 23/10/2023 à 14h41
Altitude : 285.11 m

Profondeur visée : 0.000 m
Profondeur atteinte : 3.887 m
Préforage : 0.000 m
Nombre de coups : 200

Aucune zone homogène définie

Caractéristiques pénétromètre :

Matériel : GEOTOOL/MAPESOL
N° Serie : Map90 20021
Sys. d'acquisition : MSBOXV2
Vérifié le : 07/12/2021
Type d'énergie : CONSTANTE
Norme : Non définie
Masse du mouton : 64.000kg
Hauteur de chute : 750mm
Section de pointe : 20.00cm²



SIC INFRA 42
9, rue Jacques Prévert
42570 SAINT HEAND
sicinfra@sicinfra42.fr

Logiciel MsLog V 2.2.0.0 MAPESOL

N° Dossier : 42/1LE/17603
Adresse : Parc des Elopées

Commune : RIORGES

Sondage au pénétromètre dynamique type B

Essai au pénétromètre dynamique

Essai : 20

Essai : 20

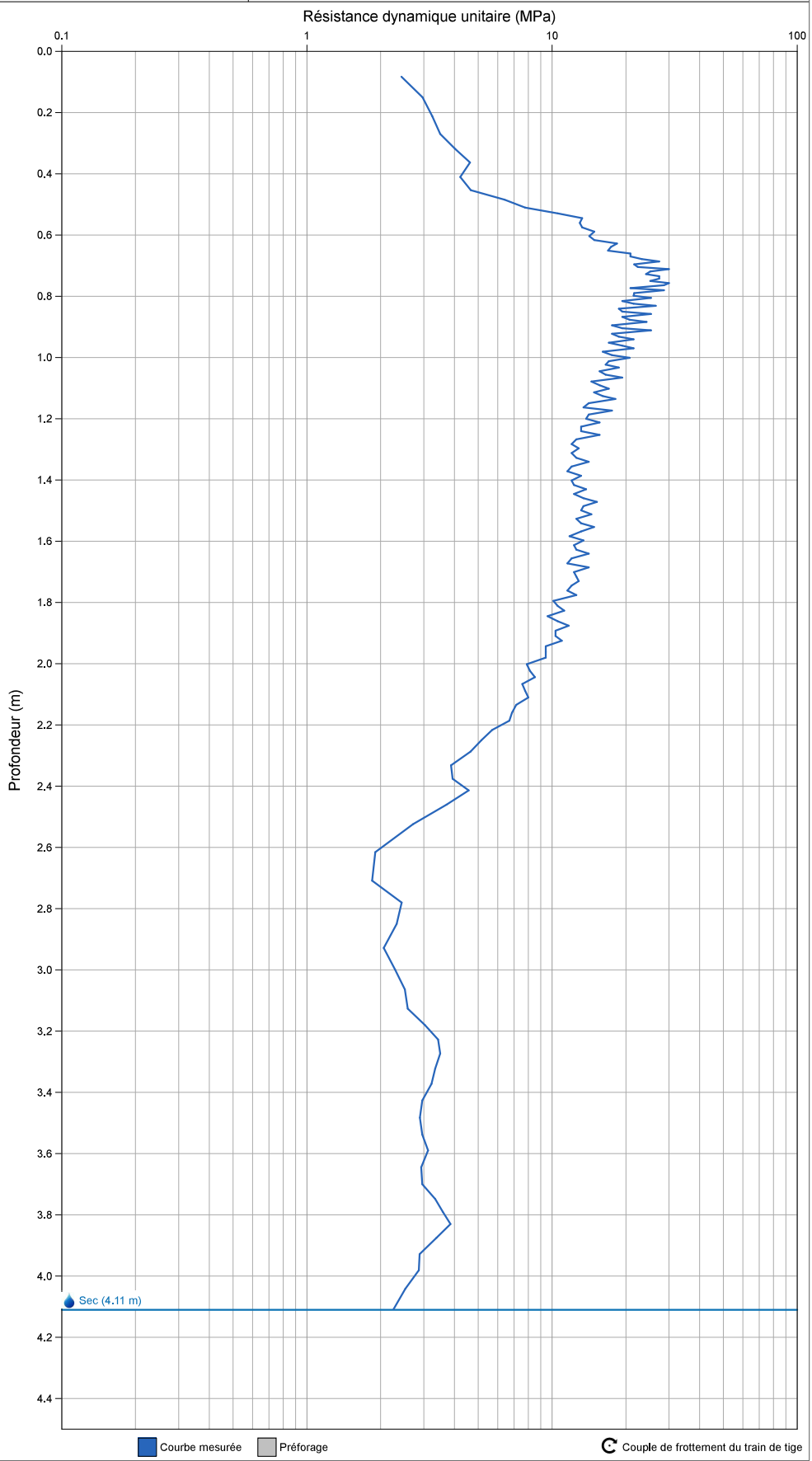
Type d'ouvrage : Non défini
Réalisé le : 23/10/2023 à 14h25
Altitude : 284.45 m

Profondeur visée : 0.000 m
Profondeur atteinte : 4.109 m
Préforage : 0.000 m
Nombre de coups : 173

Aucune zone homogène définie

Caractéristiques pénétromètre :

Matériel : GEOTOOL/MAPESOL
N° Serie : Map90 20021
Sys. d'acquisition : MSBOXV2
Vérifié le : 07/12/2021
Type d'énergie : CONSTANTE
Norme : Non définie
Masse du mouton : 64.000kg
Hauteur de chute : 750mm
Section de pointe : 20.00cm²



SIC INFRA 42
9, rue Jacques Prévert
42570 SAINT HEAND
sicinfra@sicinfra42.fr

Logiciel MsLog V 2.2.0.0 MAPESOL

N° Dossier : 42/1LE/17603
Adresse : Parc des Elopées

Commune : RIORGES

Sondage au pénétromètre dynamique type B

Essai au pénétromètre dynamique

Essai : 24

Essai : 24

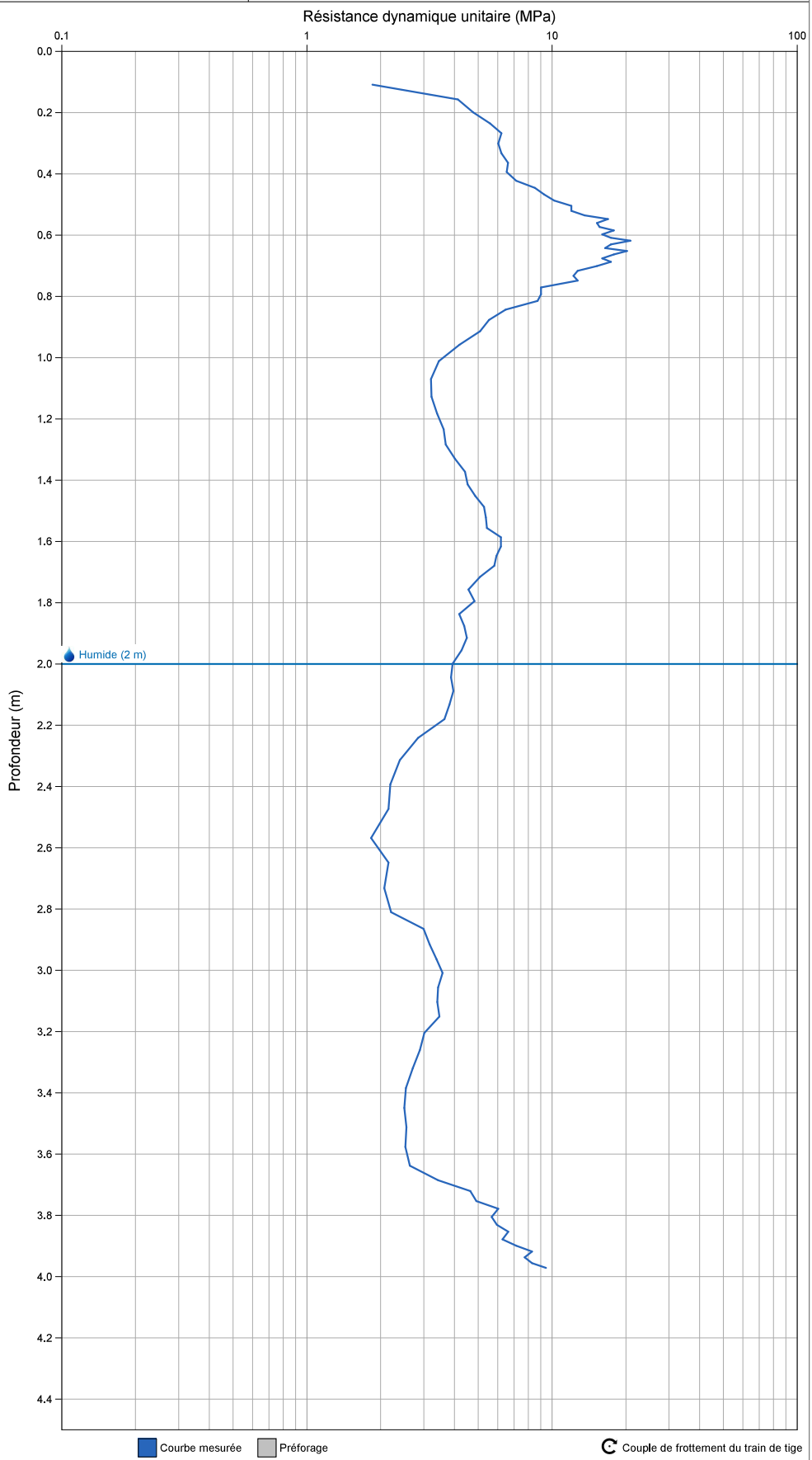
Type d'ouvrage : Non défini
Réalisé le : 23/10/2023 à 14h05
Altitude : 283.98 m

Profondeur visée : 0.000 m
Profondeur atteinte : 3.972 m
Préforage : 0.000 m
Nombre de coups : 105

Aucune zone homogène définie

Caractéristiques pénétromètre :

Matériel : GEOTOOL/MAPESOL
N° Serie : Map90 20021
Sys. d'acquisition : MSBOXV2
Vérifié le : 07/12/2021
Type d'énergie : CONSTANTE
Norme : Non définie
Masse du mouton : 64.000kg
Hauteur de chute : 750mm
Section de pointe : 20.00cm²



SIC INFRA 42
9, rue Jacques Prévert
42570 SAINT HEAND
sicinfra@sicinfra42.fr

Logiciel MsLog V 2.2.0.0 MAPESOL

N° Dossier : 42/1LE/17603
Adresse : Parc des Elopées

Commune : RIORGES

Sondage au pénétromètre dynamique type B

Essai au pénétromètre dynamique

Essai : 29

Essai : 29

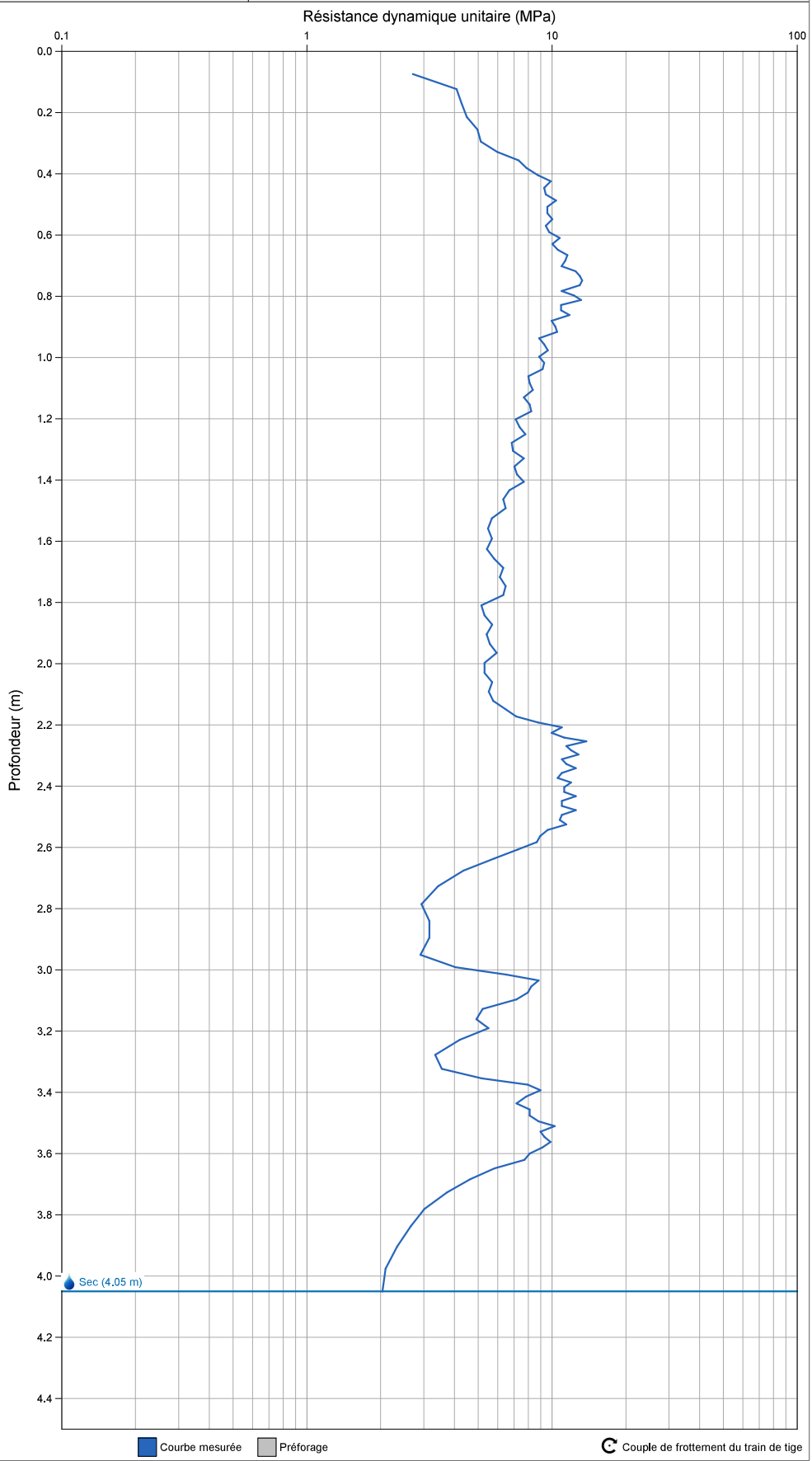
Type d'ouvrage : Non défini
Réalisé le : 23/10/2023 à 15h22
Altitude : 284.85 m

Profondeur visée : 0.000 m
Profondeur atteinte : 4.051 m
Préforage : 0.000 m
Nombre de coups : 153

Aucune zone homogène définie

Caractéristiques pénétromètre :

Matériel : GEOTOOL/MAPESOL
N° Serie : Map90 20021
Sys. d'acquisition : MSBOXV2
Vérifié le : 07/12/2021
Type d'énergie : CONSTANTE
Norme : Non définie
Masse du mouton : 64.000kg
Hauteur de chute : 750mm
Section de pointe : 20.00cm²



SIC INFRA 42
9, rue Jacques Prévert
42570 SAINT HEAND
sicinfra@sicinfra42.fr

Logiciel MsLog V 2.2.0.0 MAPESOL

COUPES DES EXCAVATIONS DE RECONNAISSANCE AU TRACTOPELLE

Type d'engin de creusement : Mecalac

EXCAVATION n° 46

Prof	Cote	Faciès	Hydro
0,00	283,93	Niveau terrain	
	283,73	0,20 TV. Terre végétale	
	283,33	0,60 St1. Limono-terreux beige	
1,00	282,93	1,00 Sa1. Sableux ± argileux desséché beige roux	
	282,53	1,40 S1. Sableux fin beige	
2,00		Sa2. Sablo-argileux marron beige roux à grisâtre à graviers	
	281,63	2,30 La2. Argilo-limoneux marron beige roux à gris bleuté	2,70
	281,03	2,90	
3,00		Arrêt de creusement à 2,90 m de profondeur	

EXCAVATION n° 47

Prof	Cote	Faciès	Hydro
0,00	284,24	Niveau terrain	
	284,14	0,10 TV. Terre végétale	
	283,84	0,40 St1. Limono-terreux marron	
1,00	283,04	1,20 S1. Sableux fin beige à quelques lentilles sablo-argileuses	
2,00		As1. Argilo-sableux beige marron roux à grisâtre	
	282,04	2,20 La2. Argilo-limoneux marron beige à grisâtre	
3,00	281,14	3,10 Arrêt de creusement à 3,10 m de profondeur	3,10

EXCAVATION n°

Prof	Cote	Faciès	Hydro
0,00		Niveau terrain	
1,00			
2,00			
3,00			

CHANTIER
RIORGES
Vente terrain / Loi Elan

Date : 4 octobre 2023

SIC INFRA 42/1LE/17602

GEOLOGIE
F : Fracturation en degré
So : pendage en degré

MESURES GEOTECHNIQUES
[ ] Résistance compression simple
( ) Cohésion non drainée en bars
| Echantillon représentatif

SITUATION HYDROLOGIQUE
Niveau d'eau fin de chantier
Niveau d'eau fin de creusement
Arrivées d'eau au creusement
Sec fin de creusement
★ Humidité

CRITERE DE CREUSEMENT
Arrêt du sondage
Difficulté de pénétration (DP)
Refus de pénétration
Instabilité de parois
Eboulement des parois
Eboulement généralisé

LEGENDE DES FACIES

Subsurface
TV Terre végétale
St1 Limono-terreux marron à beige

Matériaux de remblaiement
Rs Remblais sablo-limoneux marron à noirâtre à débris de briques et de verres

Recouvrement meuble
As1 Argilo-sableux à argileux ± sableux ± desséché gris bleuté à beige roux à marron
Sa1 Sableux ± argileux à sablo-argileux beige roux à beige clair
S1 Sableux fin beige à quelques lentilles sablo-argileuses
As2 Argilo-sableux à argileux ± sableux grossier beige roux à grisâtre à graviers
Sa2 Sablo-argileux grossier beige à beige roux à graviers

Horizon alluvionnaire grossier
Sg2 Sableux ± grossier beige à beige roux à gris à graviers et lentilles argileuses

Horizon alluvionnaire fin
La2 Argilo-limoneux bleuté à gris à beige roux à marron

COUPES DES EXCAVATIONS DE RECONNAISSANCE AU TRACTOPELLE

Type d'engin de creusement : Mecalac

EXCAVATION n° 48

Prof	Cote	Faciès	Hydro
0,00	284,82	Niveau terrain	
	284,67	0,15 TV. Terre végétale	
		St1. Limono-terreux marron	
	284,42	0,40	
		S1. Sableux beige clair à lentilles sablo-argileuses	
	284,12	0,70	
1,00		Sa1. Sablo-argileux desséché marron à beige	
	283,52	1,30	
		S1/Sa1. Sableux à sablo-argileux marron roux	
2,00	282,72	2,10	
		As2. Argilo-sableux à grossier beige grisâtre à marron roux à lentilles sableuses	
	281,92	2,90	2,90
3,00		Arrêt de creusement à 2,90 m de profondeur	

EXCAVATION n° 49

Prof	Cote	Faciès	Hydro
0,00	284,51	Niveau terrain	
	284,36	0,15 TV. Terre végétale	
		St1. Limono-terreux marron	
	284,01	0,50	
		Sa1. Sableux ± argileux desséché fin beige clair	
1,00	283,31	1,20	
		Sa1. Sablo-argileux beige marron roux à grisâtre	
2,00	282,41	2,10	
		Sa2. Sableux ± argileux grossier marron roux	
	282,11	2,40	
		S2. Sableux grossier marron roux	
	281,81	2,70	
		La2. Argileux ± limoneux à argilo-limoneux marron à grisâtre	
3,00	281,51	3,00	3,00
		Arrêt de creusement à 3,00 m de profondeur	

EXCAVATION n° 50

Prof	Cote	Faciès	Hydro
0,00	284,70	Niveau terrain	
	284,55	0,15 TV. Terre végétale	
		St1. Limono-terreux marron	
	284,30	0,40	
		S1. Sableux beige clair lentilles argilo-sableuses	
	284,00	0,70	
		Sa1. Sablo-argileux desséché beige marron	
1,00	283,50	1,20	
		As1. Argilo-sableux marron à grisâtre	
2,00	282,20	2,50	
		S2. Sableux grossier marron roux	
	281,90	2,80	
		La2. Limono-argileux ± sableux beige à gris bleuté	
3,00	281,70	3,00	3,00
		Arrêt de creusement à 3,00 m de profondeur	

CHANTIER
RIORGES
Vente terrain / Loi Elan

Date : 17 et 18 octobre 2023

SIC INFRA 42/1LE/17603

GEOLOGIE
F : Fracturation en degré
So : pendage en degré

MESURES GEOTECHNIQUES
[ ] Résistance compression simple
( ) Cohésion non drainée en bars
| Echantillon représentatif

SITUATION HYDROLOGIQUE
Niveau d'eau fin de chantier
Niveau d'eau fin de creusement
Arrivées d'eau au creusement
Sec fin de creusement
★ Humidité

CRITERE DE CREUSEMENT
Arrêt du sondage
Difficulté de pénétration (DP)
Refus de pénétration
Instabilité de parois
Eboulement des parois
Eboulement généralisé

LEGENDE DES FACIES

Subsurface
TV — Terre végétale
St1 — Limono-terreux à limono-sableux terreux marron à beige

Matériaux de remblaiement
Rc/Rs — Remblais sableux à sablo-caillouteux ± argileux marron beige à briques, béton
Rg — Remblais sablo-graveleux à sableux ± graveleux beige à galets
Rd — Remblais de démolition à blocs béton, débris de briques et de verres

Horizon organique
Aso — Horizon organique limoneux noirâtre à quelques blocs

Recouvrement meuble
As1/Sa1 — Argilo-sableux à sablo-argileux ± desséché beige marron roux à gris à beige
S1 — Sableux fin beige clair à lentilles sablo-argileuses
As2/Sa2 — Argilo-sableux à sablo-argileux grossier marron à beige à grisâtre à roux

Horizon alluvionnaire grossier
S2/Sg2 — Sableux grossier gris bleuté à marron roux à beige à graviers et petits galets

Horizon alluvionnaire fin
La2 — Limono-argileux à argilo-limoneux ± sableux beige grisâtre à gris bleuté

COUPES DES EXCAVATIONS DE RECONNAISSANCE AU TRACTOPELLE

Type d'engin de creusement : Mecalac

EXCAVATION n° 51

Prof	Cote	Faciès	Hydro
0,00	284,57	Niveau terrain	
	284,42	0,15 TV. Terre végétale	
	284,27	0,30 St1. Limono-terreux marron	
1,00	283,57	1,00 As1. Argilo-sableux desséché marron beige roux	
	282,67	1,90 As1. Argileux ± sableux ± desséché beige marron	
2,00		As1. Argilo-sableux marron roux à grisâtre	
	281,97	2,60 La2. Argilo-limoneux ± sableux beige roux à grisâtre	
	281,67	2,90	
3,00		La2. Argilo-limoneux beige roux à grisâtre	
	281,27	3,30 Arrêt de creusement à 3,30 m de profondeur	3,30

EXCAVATION n° 52

Prof	Cote	Faciès	Hydro
0,00	283,44	Niveau terrain	
	283,29	0,15 TV. Terre végétale	
	283,04	0,40 St1. Limono-terreux marron	
1,00		S1. Sableux fin beige à quelques lentilles sablo-argileuses	
	281,74	1,70 S2. Sableux ± grossier marron roux	
2,00	281,24	2,20 S2. Sableux grossier grisâtre	
	280,94	2,50 La2. Argilo-limoneux gris bleuté	
3,00	280,34	3,10 Arrêt de creusement à 3,10 m de profondeur	3,10

EXCAVATION n° 53

Prof	Cote	Faciès	Hydro
0,00	283,53	Niveau terrain	
	283,38	0,15 TV. Terre végétale	
	283,03	0,50 St1. Limono-terreux marron	
1,00	282,53	1,00 S1. Sableux fin beige clair desséché à lentilles sablo-argileuses	
	282,03	1,50 Sa1. Sablo-argileux marron roux	
2,00	281,53	2,00 As1. Argilo-sableux beige à roux à grisâtre	
	280,73	2,80 La2. Argilo-limoneux gris bleuté	2,80
3,00		Arrêt de creusement à 2,80 m de profondeur	

CHANTIER
RIORGES
Vente terrain / Loi Elan

Date : 17 et 18 octobre 2023

SIC INFRA 42/1LE/17603

GEOLOGIE
F : Fracturation en degré
So : pendage en degré

MESURES GEOTECHNIQUES
[ ] Résistance compression simple
( ) Cohésion non drainée en bars
| Echantillon représentatif

SITUATION HYDROLOGIQUE
Niveau d'eau fin de chantier
Niveau d'eau fin de creusement
Arrivées d'eau au creusement
Sec fin de creusement
Humidité

CRITERE DE CREUSEMENT
Arrêt du sondage
Difficulté de pénétration (DP)
Refus de pénétration
Instabilité de parois
Eboulement des parois
Eboulement généralisé

LEGENDE DES FACIES

Subsurface
TV — Terre végétale
St1 — Limono-terreux à limono-sableux terreux marron à beige

Matériaux de remblaiement
Rc/Rs — Remblais sableux à sablo-caillouteux ± argileux marron beige à briques, béton
Rg — Remblais sablo-graveleux à sableux ± graveleux beige à galets
Rd — Remblais de démolition à blocs béton, débris de briques et de verres

Horizon organique
Aso — Horizon organique limoneux noirâtre à quelques blocs

Recouvrement meuble
As1/Sa1 — Argilo-sableux à sablo-argileux ± desséché beige marron roux à gris à beige
S1 — Sableux fin beige clair à lentilles sablo-argileuses
As2/Sa2 — Argilo-sableux à sablo-argileux grossier marron à beige à grisâtre à roux

Horizon alluvionnaire grossier
S2/Sg2 — Sableux grossier gris bleuté à marron roux à beige à graviers et petits galets

Horizon alluvionnaire fin
La2 — Limono-argileux à argilo-limoneux ± sableux beige grisâtre à gris bleuté

COUPES DES EXCAVATIONS DE RECONNAISSANCE AU TRACTOPELLE

Type d'engin de creusement : Mecalac

EXCAVATION n° 54

Prof	Cote	Faciès	Hydro
0,00	282,84	Niveau terrain	
	282,69	0,15 TV. Terre végétale	
		Rc. Remblais sablo-caillouteux induré marron grisâtre à cailloux et graviers	
	282,14	0,70	
1,00		Aso. Horizon organique limoneux noirâtre à quelques blocs	
2,00	280,84	2,00	
		As1. Argileux ± sableux gris bleuté à traces marron	
	280,44	2,40	
		As1. Argilo-sableux gris bleuté à marron roux	
	280,04	2,80	
		Sg2. Sableux grossier gris bleuté à graviers et petits galets	3,00
3,00	279,74	3,10	3,10
		Arrêt de creusement à 3,10 m de profondeur	

EXCAVATION n° 55

Prof	Cote	Faciès	Hydro
0,00	283,93	Niveau terrain	
	283,78	0,15 TV. Terre végétale	
		St1. Limono-terreux marron	
	283,53	0,40	
		Sa1. Sableux ± argileux desséché beige clair	
1,00	282,93	1,00	
		As1. Argilo-sableux desséché beige roux à marron noirâtre	
	282,33	1,60	
		Sa2. Sablo-argileux grossier marron roux à grisâtre	
2,00	281,93	2,00	
		S2. Sableux grossier marron roux	
	281,73	2,20	
		La2. Argilo-limoneux sableux bleuté	
3,00	280,93	3,00	3,00
		Arrêt de creusement à 3,00 m de profondeur	

EXCAVATION n° 56

Prof	Cote	Faciès	Hydro
0,00	283,01	Niveau terrain	
	282,86	0,15 TV. Terre végétale	
		Rc. Remblais sablo-caillouteux à blocs, plastique, ferraille, béton, débris de briques	
1,00	282,01	1,00	
		Rs. Remblais sablo-limoneux marron	
	281,61	1,40	
		Aso. Horizon organique limoneux noirâtre	
2,00	281,01	2,00	
		La2. Argilo-limoneux gris bleuté à beige incluant quelques éléments organiques	
	280,11	2,90	
3,00		As2. Argilo-sableux ± grossier gris bleuté	3,10
	279,91	3,10	
		Arrêt de creusement à 3,10 m de profondeur	

CHANTIER
RIORGES
Vente terrain / Loi Elan

Date : 17 et 18 octobre 2023

SIC INFRA 42/1LE/17603

GEOLOGIE
F : Fracturation en degré
So : pendage en degré

MESURES GEOTECHNIQUES
[ ] Résistance compression simple
( ) Cohésion non drainée en bars
Echantillon représentatif

SITUATION HYDROLOGIQUE
Niveau d'eau fin de chantier
Niveau d'eau fin de creusement
Arrivées d'eau au creusement
Sec fin de creusement
Humidité

CRITERE DE CREUSEMENT
Arrêt du sondage
Difficulté de pénétration (DP)
Refus de pénétration
Instabilité de parois
Eboulement des parois
Eboulement généralisé

LEGENDE DES FACIES

Subsurface
TV — Terre végétale
St1 — Limono-terreux à limono-sableux terreux marron à beige

Matériaux de remblaiement
Rc/Rs — Remblais sableux à sablo-caillouteux ± argileux marron beige à briques, béton
Rg — Remblais sablo-graveleux à sableux ± graveleux beige à galets
Rd — Remblais de démolition à blocs béton, débris de briques et de verres

Horizon organique
Aso — Horizon organique limoneux noirâtre à quelques blocs

Recouvrement meuble
As1/Sa1 — Argilo-sableux à sablo-argileux ± desséché beige marron roux à gris à beige
S1 — Sableux fin beige clair à lentilles sablo-argileuses
As2/Sa2 — Argilo-sableux à sablo-argileux grossier marron à beige à grisâtre à roux

Horizon alluvionnaire grossier
S2/Sg2 — Sableux grossier gris bleuté à marron roux à beige à graviers et petits galets

Horizon alluvionnaire fin
La2 — Limono-argileux à argilo-limoneux ± sableux beige grisâtre à gris bleuté

COUPES DES EXCAVATIONS DE RECONNAISSANCE AU TRACTOPELLE

Type d'engin de creusement : Mecalac

EXCAVATION n° 60

Prof	Cote	Faciès	Hydro
0,00	285,62	Niveau terrain	
	285,42	0,20 TV. Terre végétale	
1,00		Rg. Remblais sableux ± graveleux beige à marron à galets, racines, débris de briques et cailloux	
	284,32	1,30	
2,00	283,62	I As1. Argilo-sableux marron beige grisâtre 2,00	
		Sa1. Sablo-argileux beige roux	
	283,02	2,60	
3,00		As1. Argilo-sableux beige marron à grisâtre	
	282,52	3,10	
		Arrêt de creusement à 3,10 m de profondeur	

EXCAVATION n° 61

Prof	Cote	Faciès	Hydro
0,00	284,96	Niveau terrain	
	284,76	0,20 TV. Terre végétale	
	284,66	0,30 Rg. Remblais graveleux	
	284,46	0,50 La1. Sablo-limoneux marron	
1,00		I Sa1. Sablo-argileux desséché beige roux à grisâtre	
	283,86	1,10	
		Sa1. Sablo-argileux ± desséché beige marron	
	283,36	1,60	
2,00		As1. Argilo-sableux beige marron grisâtre	
	282,26	2,70	2,70
3,00		Arrêt de creusement à 2,70 m de profondeur	

EXCAVATION n° 62

Prof	Cote	Faciès	Hydro
0,00	284,84	Niveau terrain	
	284,69	0,15 TV. Terre végétale	
		Rd. Remblais de démolition à blocs béton, débris de briques et de verres	
	284,24	0,60	
		S1. Sableux fin beige clair à lentilles argilo-sableuses	
	284,04	0,80	
1,00		I As1. Argileux ± sableux desséché beige roux grisâtre	
2,00			
	282,44	2,40	
		S2. Sableux beige grossier	
	282,14	2,70	
		La2. Argilo-limoneux gris bleuté à lentilles sableuses	
3,00	281,94	2,90	2,90
		Arrêt de creusement à 2,90 m de profondeur	

CHANTIER
RIORGES
Vente terrain / Loi Elan

Date : 17 et 18 octobre 2023

SIC INFRA 42/1LE/17603

GEOLOGIE
F : Fracturation en degré
So : pendage en degré

MESURES GEOTECHNIQUES
[ ] Résistance compression simple
( ) Cohésion non drainée en bars
I Echantillon représentatif

SITUATION HYDROLOGIQUE
Niveau d'eau fin de chantier
Niveau d'eau fin de creusement
Arrivées d'eau au creusement
Sec fin de creusement
Humidité

CRITERE DE CREUSEMENT
Arrêt du sondage
Difficulté de pénétration (DP)
Refus de pénétration
Instabilité de parois
Eboulement des parois
Eboulement généralisé

LEGENDE DES FACIES

Subsurface
TV — Terre végétale
St1 — Limono-terreux à limono-sableux terreux marron à beige

Matériaux de remblaiement
Rc/Rs — Remblais sableux à sablo-caillouteux ± argileux marron beige à briques, béton
Rg — Remblais sablo-graveleux à sableux ± graveleux beige à galets
Rd — Remblais de démolition à blocs béton, débris de briques et de verres

Horizon organique
Aso — Horizon organique limoneux noirâtre à quelques blocs

Recouvrement meuble
As1/Sa1 — Argilo-sableux à sablo-argileux ± desséché beige marron roux à gris à beige
S1 — Sableux fin beige clair à lentilles sablo-argileuses
As2/Sa2 — Argilo-sableux à sablo-argileux grossier marron à beige à grisâtre à roux

Horizon alluvionnaire grossier
S2/Sg2 — Sableux grossier gris bleuté à marron roux à beige à graviers et petits galets

Horizon alluvionnaire fin
La2 — Limono-argileux à argilo-limoneux ± sableux beige grisâtre à gris bleuté

Annexe 8.2 : Notice de traitement du paysage d'INDIGÈNE paysages, décembre 2025

RIORGES (42)
SIÈGE SOCIAL DE LA ROANNAISE DE L'EAU

-

MAÎTRE D'OUVRAGE : Roannaise de l'Eau
ARCHITECTE : Fournel - Jeudi
PAYSAGISTE : Indigène paysages

-

AVP
VOLET PAYSAGER

Mars 2026

INDIGÈNE
paysages
-
63 Av. du Mal de Saxe
69003 Lyon
-
atelier@indigene-paysages.com

Synthèse de diagnostic des arbres existants

LÉGENDE PLAN DE SOL

LIMITES ET TOPOGRAPHIE

Limite parcellaire : 21 754 m²

BILAN STRATE ARBOREE

Nombre d'arbres existants : 19 u

Feuillus exitants à abattre : 0 u

Conifères exitants à abattre : 2 u

Feuillus exitants : 9 u

Conifères exitants : 8 u

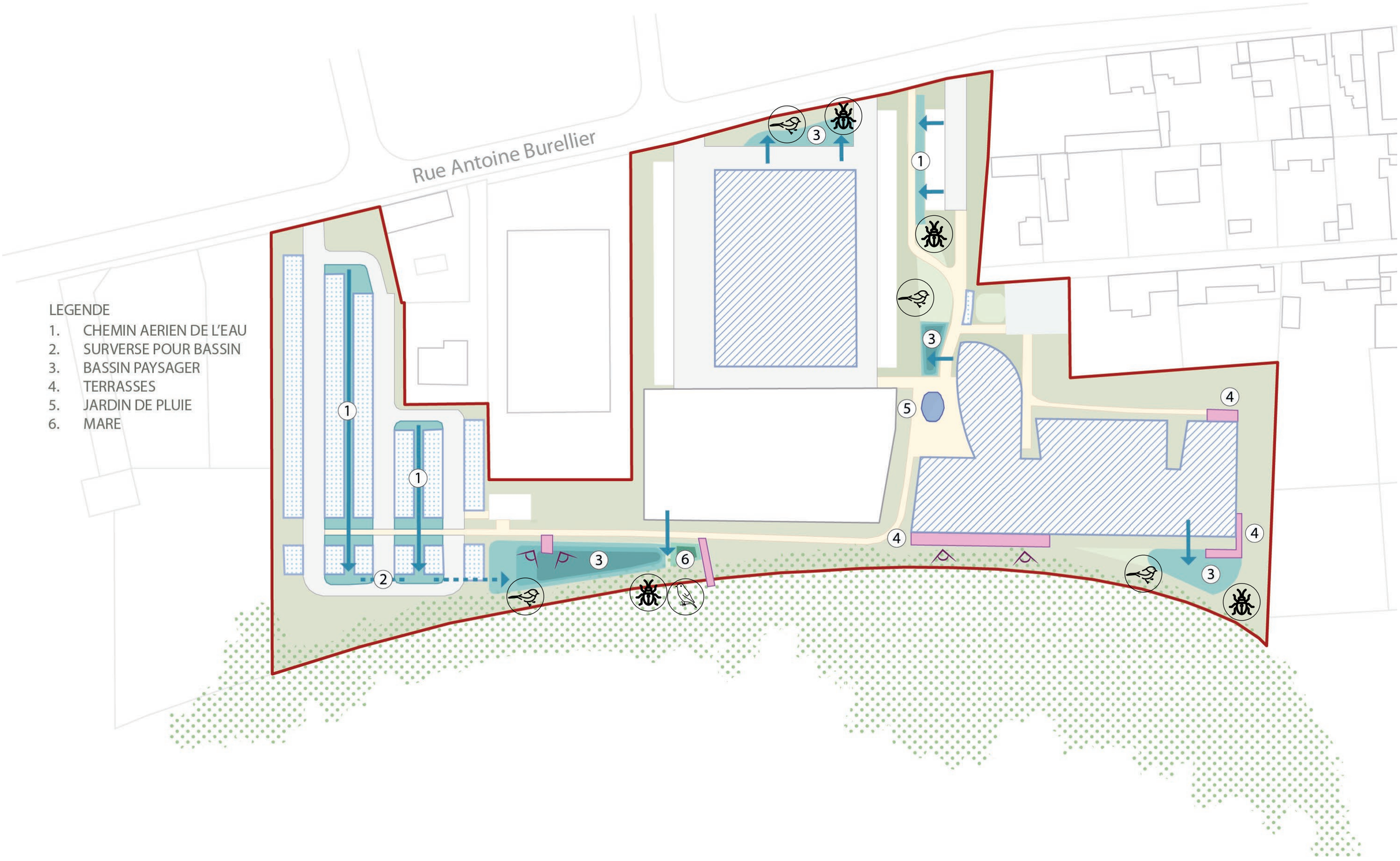
TYPOLOGIES ESPACES VERTS

Haie vive : 3 014 m²

Intentions paysagères



Intentions gestion des EP

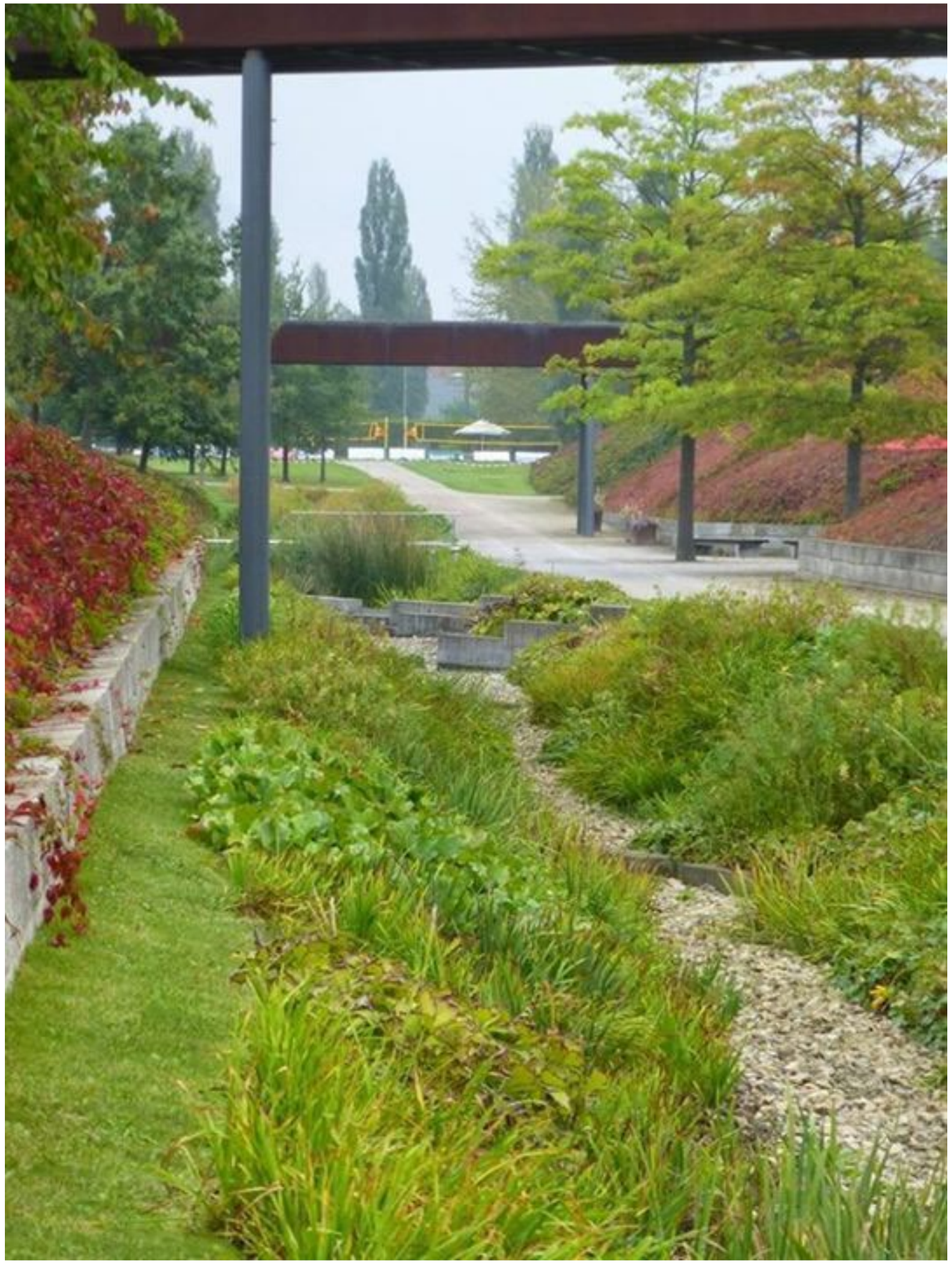


Intentions paysagères



Valoriser le chemin de l’eau et les ambiances paysagères qui l’accompagnent

Intentions gestion des EP



Chemin aérien de l’eau





Bassin paysager

Plan d’aménagement paysager



LÉGENDE PLAN DE SOL

LIMITES ET TOPOGRAPHIE

- Limite parcellaire
- 247,45 Point topographique NGF du projet
- 247,45 Niveau TN
- Point de niveau
- Courbe de niveau
- Talus

SURFACES VÉGÉTALES

- Arbres eixtants préservés
- Conifères eixtants préservés
- Arbres plantés
- Arbres plantés à caractère fleurie

SURFACES MINÉRALES

- Béton avec traitement de surface
- Pavés joints large
- Stabilisé
- Enrobé
- Bande de propreté en gravier concassé avec volige bois de délimitation

SURFACES VÉGÉTALES

- Engazonnement en micro-trèfle
- Massif petits arbustes et vivace
- Lisière diversifée (haie vive)
- Haies vives existantes préservées

CLÔTURES

- Clôture en panneaux treillis soudés en acier galvanisé

MOBILIER

- Bloc banc 50x50x200
- Arceaux vélo

Plan d’aménagement paysager









Microforêt



Patio végétal



Parking paysager

Bilan des arbres et haies vive projet

LÉGENDE PLAN DE SOL

LIMITES ET TOPOGRAPHIE

Limite parcellaire :	21 754 m²

BILAN STRATE ARBOREE

Nombre d'arbres existants avant projet :	19 u
Feuillus exitants à abattre :	4 u
Conifères exitants à abattre :	8 u
Feuillus exitants préservés :	5 u
Conifères exitants préservés :	2 u
Arbres plantés projet :	236 u
Nombre d'arbres total projet :	**243 u**

TYPOLOGIES ESPACES VERTS

Haies vives préservées :	2 084 m²
Haies vives arrachées :	854 m²
Haies vives plantées :	2 672 m²
Total haie vives projet :	**4 756 m²**

Favoriser la biodiversité









Lisière offrant le gîte et le couvert à la petite faune

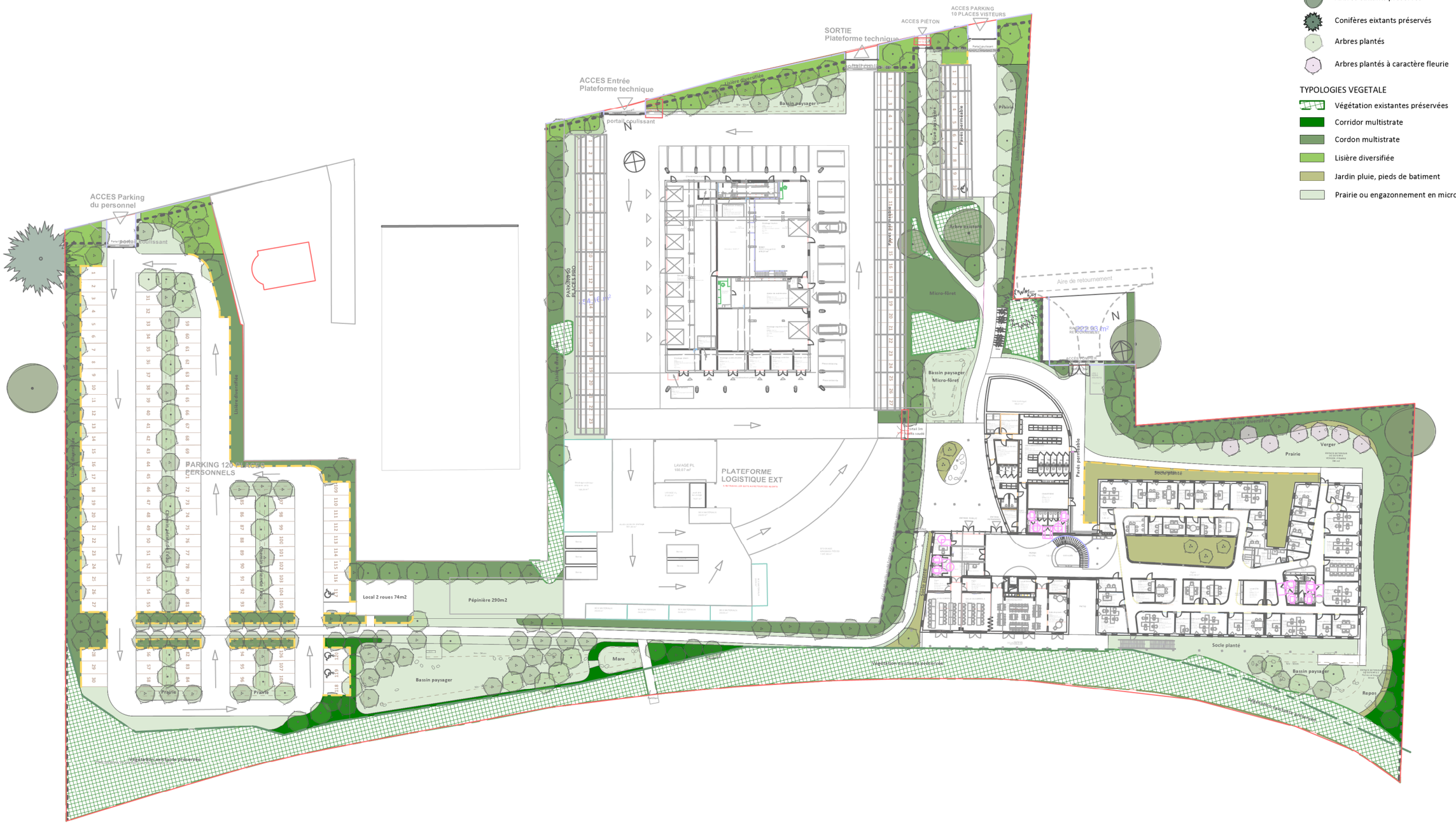


Haie libre et diversifiée à gestion minimale



Haie sèche et tas de bois : gestion des ressources sur place et abris pour la faune

Plan des palettes végétales



LÉGENDE PLAN DE SOL

LIMITES ET TOPOGRAPHIE

- Limite parcellaire

SURFACES VÉGÉTALES

- Arbres eixtants préservés
- Conifères eixtants préservés
- Arbres plantés
- Arbres plantés à caractère fleurie

TYPOLOGIES VEGETALE

- Végétation existantes préservées
- Corridor multistrate
- Cordon multistrate
- Lisière diversifiée
- Jardin pluie, pieds de batiment
- Prairie ou engazonnement en microtrèfle

Palette végétale - Corridor paysager

La typologie de corridor paysager prolonge l’ambiance de la ripisylve de la zone humide. Elle est implantée sur la partie sud du projet (grande noue, mare paysagère, espaces de détentes). Les massifs valorisent une composition multistrate d’essence indigène en lien avec la végétation présente dans la ripisylve.

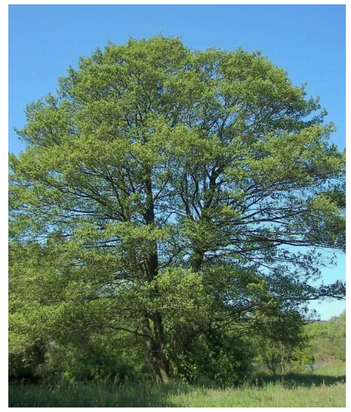
Strate arborée


Aliser blanc, Sorbus aria


Frêne commun, Fraxinus excelsior


Peuplier blanc, Populus alba


Peuplier tremble, Populus tremula


Alnus glutinosa, Aulne commun


Saule marsault, Salix aurita

Strate arbustive et vivace

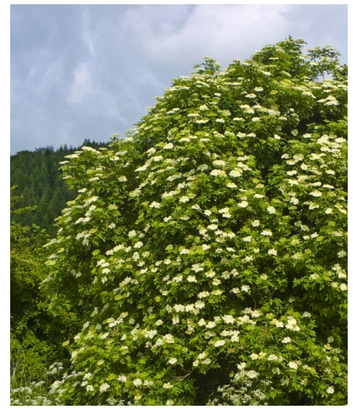

Fusain d’Europe, Euonymus europaeus


Saule pourpre, Salix purpurea


Viorne lantane, Viburnum lantana


Saule à oreillettes, Salix aurita


Noisetier, Corylus avellana


Sureau noir, Sambucus nigra


Potentille rampante, Potentille reptans


Roseau commun, Phragmite australis


Massette à feuilles étroites, Typha angustifolia


Iris foetide, Iris foetidus


Jonc fleuri, Botumus umbellatus


Lysimachia punctata

Palette végétale - Cordon paysager 1/2

La typologie de cordon paysager s'inscrit dans la continuité des corridors. Les cordons permettent d'étendre l'ambiance de corridor vers la rue Antoine Burellier. Ils forment des franges d'une épaisseur minimum de 3m permettant la mise en place d'une composition multistrate. Les franges sont hiérarchisées avec les essences à petits développements au premier plan et les essences à grand développement sur arrière (voir coupe ci-dessous). En raison de l'éloignement progressif avec la zone humide la palette s'adapte à ce changement de milieu. Ces franges formes des filtres végétaux qui participent à l'intégration du projet.

Strate arborée



Alnus cordata, Aulne à feuilles de coeurs



Erable champêtre,
Acer campestre



Chêne sessile, Quercus petraea



Charme, Carpinus betulus



Tilleul à larges feuilles, Tilia platyphyllos



Frêne à fleurs, Fraxinus ornus



Merisier,
Prunus avium



Aubépine, Crataegus monogyna



Sorbier des oiseleurs,
Sorbus aucuparia

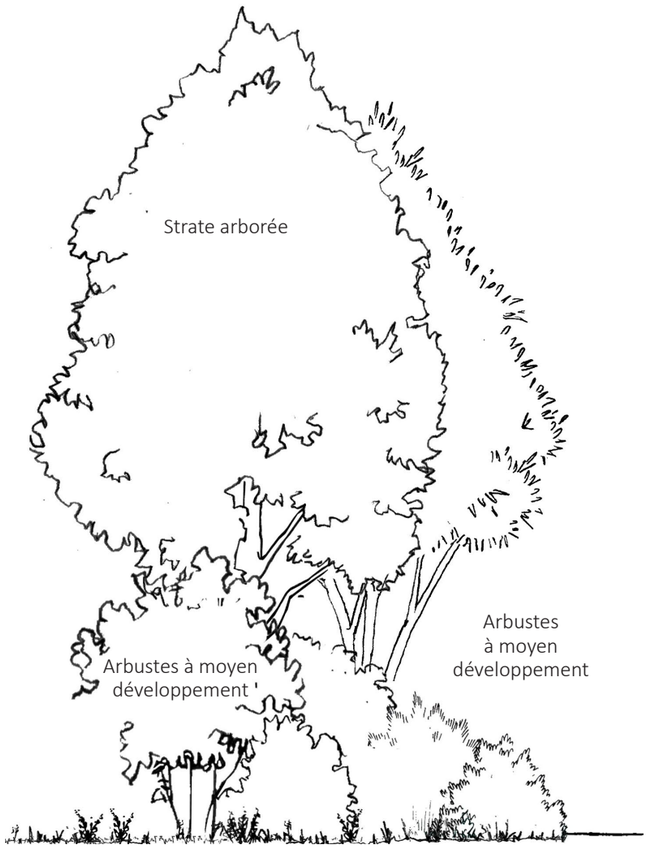


Schéma de principe des franges (cordon paysager)

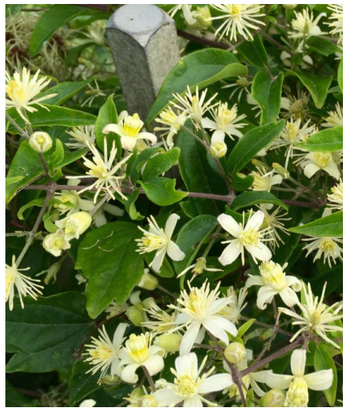
Palette végétale - Cordon paysager 2/2

Strate arbustive à grand développement 2 à 3 m


Noisetier, Corylus avellana


Troène commun, Ligustrum vulgare


Fusain d'Europe, Euonymus europaeus


Clématite des haies, Clematis vitalba


Viorne obier, Viburnum opulus

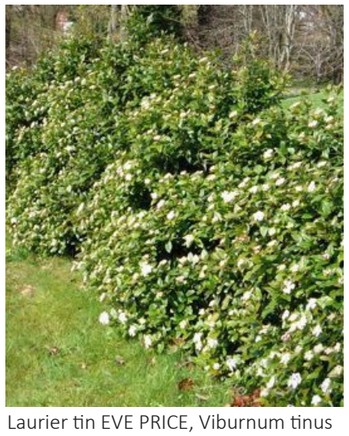

Chèvrefeuille des haies, Lonicera xylosteum


Rosier sauvage, Rosa canina

Strate arbustive à petit développement 1 à 1,5 m


Viorne obier compacte, Viburnum opulus compactum


Troène lodense, Ligustrum vulgare Lodense


Laurier tin EVE PRICE, Viburnum tinus EVE PRICE


Genêt des teinturiers, Genista tinctoria


Groseillier à maquereau, Ribes Uva-crispa


Potentille arbustive, Potentilla fruticosa

Palette végétale - Lisière diversifiée 1/2

La typologie de lisière diversifiée est implantée le long de la rue Antoine Burellier. Elle constitue une frange végétale dense et multistrate participant à l'intégration du projet dans son environnement urbain. Par son épaisseur, cette lisière forme un filtre végétal assurant une transition paysagère entre le projet et le tissu pavillonnaire situé au nord.
La palette végétale s'inscrit dans la continuité des cordons plantés afin de créer du lien avec les plantations et l'ambiance des pavillons situés de l'autre côté de la rue. Elle incorpore ponctuellement des essences horticoles apportant un caractère plus domestique. Ainsi, la végétation participera à l'animation paysagère de la rue.

Strate arborée


Charme, Carpinus betulus


Tilleul à larges feuilles, Tilia platyphyllos


Chêne pédonculé, Quercus robur

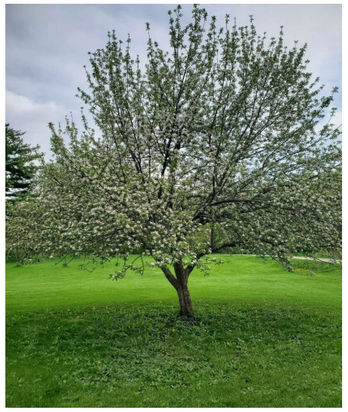

Prunellier, Prunus spinosa


Merisier,
Prunus avium


Erable champêtre,
Acer campestre


Aubépine, Crataegus monogyna


Poirier commun, Pyrus pyraster


Pommier sauvage, Malus sylvestris

Palette végétale - Lisière diversifiée 2/2

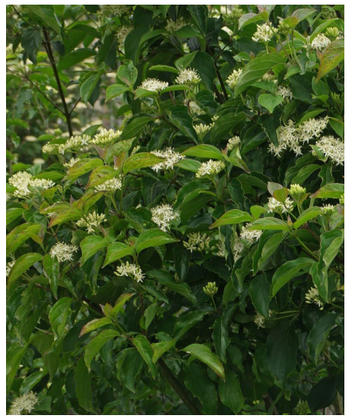
Strate arbustive à grand développement 2 à 3 m



Ajonc commun, Ulex europaeus



Cornouiller commun,
Cornus mas



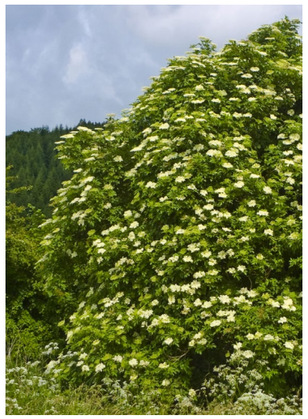
Cornouiller sanguin,
Cornus sanguinea



Laurier-sauce,
Laurus nobilis



Rosier sauvage,
Rosa canina



Sureau noir, Sambucus nigra



Poivre des moines, Vitex agnus castus

Strate arbustive à petit développement 1 à 1,5 m



Viorne obier compacte, Viburnum opulus compactum



Troène lodense, Ligustrum vulgare Lodense



Genêt des teinturiers, Genista tinctoria



Spirée billardii, Spiraea x Billardii



Rosier pimprenelle
Rosa pimpinellifolia



Potentille arbustive, Potentilla fruticosa



Groseillier à maquereau, Ribes Uva-crispa

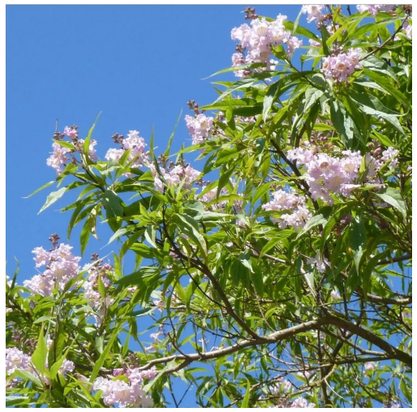


Seringat des jardins, Philadelphus Silberregen

Palette végétale - Jardin de pluie et parvis

La typologie de jardin de pluie accompagne les espaces situés autour du parvis. Elle est composée d'essences de petit développement, adaptées à l'échelle du piéton. Cette composition végétale assure une transition entre les plantations indigènes de grand développement, à l'échelle du site, et les espaces de proximité du parvis. La palette végétale privilégie des essences à caractère plus ornemental afin de marquer l'entrée et de valoriser l'ambiance du parvis.
Cette typologie comprend également les socles arbustifs qui accompagnent les pieds du bâtiment.

Strate arborée

Chitalpa de Taschkent, Chitalpa tashkentensis 'Pink Dawn'

Strate arbustive et vivace 0.5 à 1 m (jardin de pluie)



Saule nain, Salix purpurea nana



hemerocalle citrina



iris Kaempferi



Roseau commun, Phragmite australis



Alchemille mollis



Petite massette, Typha minima



Herbe à éléphant, Miscanthus sinensis

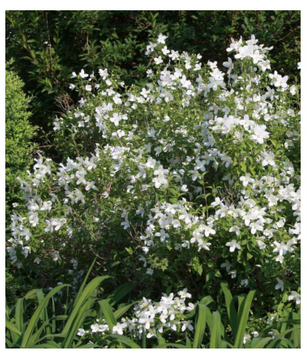


Lysimachia punctata

Strate arbustive et vivace 0.8 à 1,5 m (socle arbustif)



Acanthe, Acanthus mollis



Seringat des jardins, Philadelphus Silberregen



Osmanthe de burkwood, Osmanthus burkwoodii



Fougère mâle, Dryopteris filix-mas



Viorne obier compacte, Viburnum opulus compactum



Troène lodense, Ligustrum vulgare Lodense



Groseillier à maquereau, Ribes Uva-crispa

Annexe 8.3 : Étude géotechnique (G1) de GAÏASOL, octobre 2024

BUREAU D'ETUDES GEOTECHNIQUES

SPÉCIALISTES EN ÉTUDES DE SOL

GAÏASOL

Roannaise de l'eau
SYNDICAT DU CYCLE DE L'EAU
63 rue Jean Jaurès
42300 ROANNE

ROANNAISE DE L'EAU

RIORGES (42153)



RAPPORT D'ÉTUDES GÉOTECHNIQUES

Mission G1 ES – PGC (ETUDE DE SITE – PRINCIPES GENERAUX DE CONSTRUCTION)

LOI ELAN – Etude géotechnique préliminaire à la vente d'un terrain à bâtir

DOSSIER N°	DATE	REDACTION	CONTROLEUR	OBSERVATIONS	PAGES
2024-08-089	02/10/2024	F. MAMADY	R. DJOUFACK	Première diffusion	32 Pages 5 Annexes

119 Avenue de Verdun - 58300 DECIZE - 03 86 50 49 67 - email : contact@gaiasol.fr
SAS au capital de 2000 € - SIRET : 900 914 888 00012 - APE : 7112B

CE DOCUMENT EST LA PROPRIETE DE GAÏASOL ET NE PEUT ETRE REPRODUIT OU COMMUNIQUE SANS SON AUTORISATION

119 Avenue de Verdun
58300 Decize

SAS au capital de 2000 €
SIRET : 900 914 888 00012
APE : 7112B

TABLE DES MATIERES

1. PRESENTATION DE LA MISSION 4
1.1 Missions 4
1.2 Références 5
1.3 Description du projet au stade de notre mission 6
○ Document communiqué 6
2. ETUDE PRELIMINAIRE DU SITE ET ENQUETE DOCUMENTAIRE 7
2.1 Contexte sitologique 7
2.2 Contexte géologique 11
2.3 Contexte hydrogéologique 12
2.4 Risques naturels 13
2.4.1 Plan de Prévention des risques naturels d'inondation (PPRI) 14
2.4.2 Risque de retrait gonflement des sols 14
2.4.3 Mouvements de terrain 15
2.4.4 Base de données des cavités souterraines 15
2.4.5 Pollution des sols (500 m) 15
2.4.6 Sismicité 16
3. CAMPAGNES DE RECONNAISSANCES MISES EN ŒUVRE 17
3.1 Programme 17
4. RESULTATS DES INVESTIGATIONS GEOTECHNIQUES 18
4.1 Lithologie des sondages 18
4.2 Essai au pénétromètre dynamique 19
4.3 Hydrogéologie 22
4.4 Essais de perméabilité 22
4.4.1 Principe de l'essai 22
4.4.2 Perméabilité 23
4.5 Essai en laboratoire 24
5. SYNTHESE GEOTECHNIQUE DE SOL ET ALEAS 25
5.1 Synthèse des données géotechniques 25
❖ Zone d'influence géotechnique (ZIG) 26
5.2 Aléas géologiques et géotechniques 26

CE DOCUMENT EST LA PROPRIETE DE GAÏASOL ET NE PEUT ETRE REPRODUIT OU COMMUNIQUE SANS SON AUTORISATION

119 Avenue de Verdun
58300 Decize

SAS au capital de 2000 €
SIRET : 900 914 888 00012
APE : 7112B

6. PRINCIPES D'AMENAGEMENT ET DE CONCEPTION 27
6.1 Principe de fondation 27
6.2 Terrassements 27
6.3 Fondation des structures 28
6.4 Niveau bas et dallages 30
6.5 Protection vis-à-vis de l'eau 30
6.6 Structure de la construction 30
7. CONCLUSION 31
8. POINTS A ETUDIER AU STADE G2-AVP 31
9. MISSIONS COMPLEMENTAIRES 32

ANNEXES

Annexe 1 PLAN D'IMPLANTATION DES SONDAGES

Annexe 2 COUPES DES SONDAGES A LA TARIERE ET PENETROGRAMMES

Annexe 3 COMPTE RENDU DES ESSAIS MATSUO

Annexe 4 COMPTE RENDU DES ESSAIS EN LABORATOIRE

Annexe 5 MISSIONS GEOTECHNIQUES

Annexe 6 ATTESTATION D'ASSURANCE

CE DOCUMENT EST LA PROPRIETE DE GAÏASOL ET NE PEUT ETRE REPRODUIT OU COMMUNIQUE SANS SON AUTORISATION

119 Avenue de Verdun
58300 Decize

SAS au capital de 2000 €
SIRET : 900 914 888 00012
APE : 7112B

1. PRESENTATION DE LA MISSION

1.1 Missions

A la demande de M. MEJASSOL Frédéric et pour le compte du service Roannaise de l'eau, le bureau d'études géotechniques **GAIASOL** a réalisé à une étude géotechnique G1 ES - PGC. Le terrain se situe dans la commune de Riorges (42153).

Cette étude s'inscrit dans le cadre de la norme NF P94-500 des missions type d'ingénierie géotechnique de l'AFNOR-USG (Novembre 2013).

L'étude géotechnique conduite sur le terrain, ainsi que le présent rapport correspondent à la réalisation des missions **G1 ES-PGC** de l'union syndicale géotechnique dont l'objectif est :

- L'appréhension des caractéristiques géologiques, hydrogéologiques et géotechniques au droit du site d'étude ;
- Une enquête documentaire sur le cadre géotechnique du site et de l'existence d'avoisinants avec visite du site ;
- Les principes généraux de construction à savoir :
    - Les fondations envisageables au droit du futur ouvrage ;
    - La vérification de l'aléa retrait/gonflement des sols superficiels ;
    - Identifier les aléas et les risques majeurs auxquels le terrain est exposé ;
    - Minimiser les risques liés aux phénomènes naturels (Inondations, mouvement de terrain, etc…).

Nos missions s'arrêtent à la remise de ce rapport. Elle devra être suivie de la mission **G2** à la charge de l'acquéreur de la parcelle ou du constructeur afin de définir un système de fondations au regard de l'ensemble des aléas géotechniques à la caractérisation et l'implantation du projet à venir, conformément à l'article 2 de l'arrêté du 22 juillet 2020.

CE DOCUMENT EST LA PROPRIETE DE GAÏASOL ET NE PEUT ETRE REPRODUIT OU COMMUNIQUE SANS SON AUTORISATION

Le caractère de cette étude est strictement de type géotechnique. Les aspects liés à la recherche de pollution éventuelle ou à la caractérisation des ouvrages enterrés et des incidences des vestiges et fouilles archéologiques et à l'étude des dispositifs d'assainissement sont exclus.

Cette étude n'intègre pas l'étude des dispositifs d'assainissement ni l'étude de la possibilité d'infiltration des eaux pluviales.

1.2 Références

L'étude géotechnique menée, suit les normes et document suivants :

- EUROCODES 8 – NF-EN-1998-5 (septembre 2005).
- DTU 11.1 – Cahier des charges applicables aux travaux de sondage.
- Normes relatives aux essais *in situ* et essais en laboratoire.

Les investigations géotechniques ont été réalisées à l'aide d'une pelle mécanique ; d'une foreuse GEO PC COMACCHIO intégrant le pénétromètre dynamique lourd de type B et une tarière continue de diamètre 63 mm.

CE DOCUMENT EST LA PROPRIETE DE GAÏASOL ET NE PEUT ETRE REPRODUIT OU COMMUNIQUE SANS SON AUTORISATION

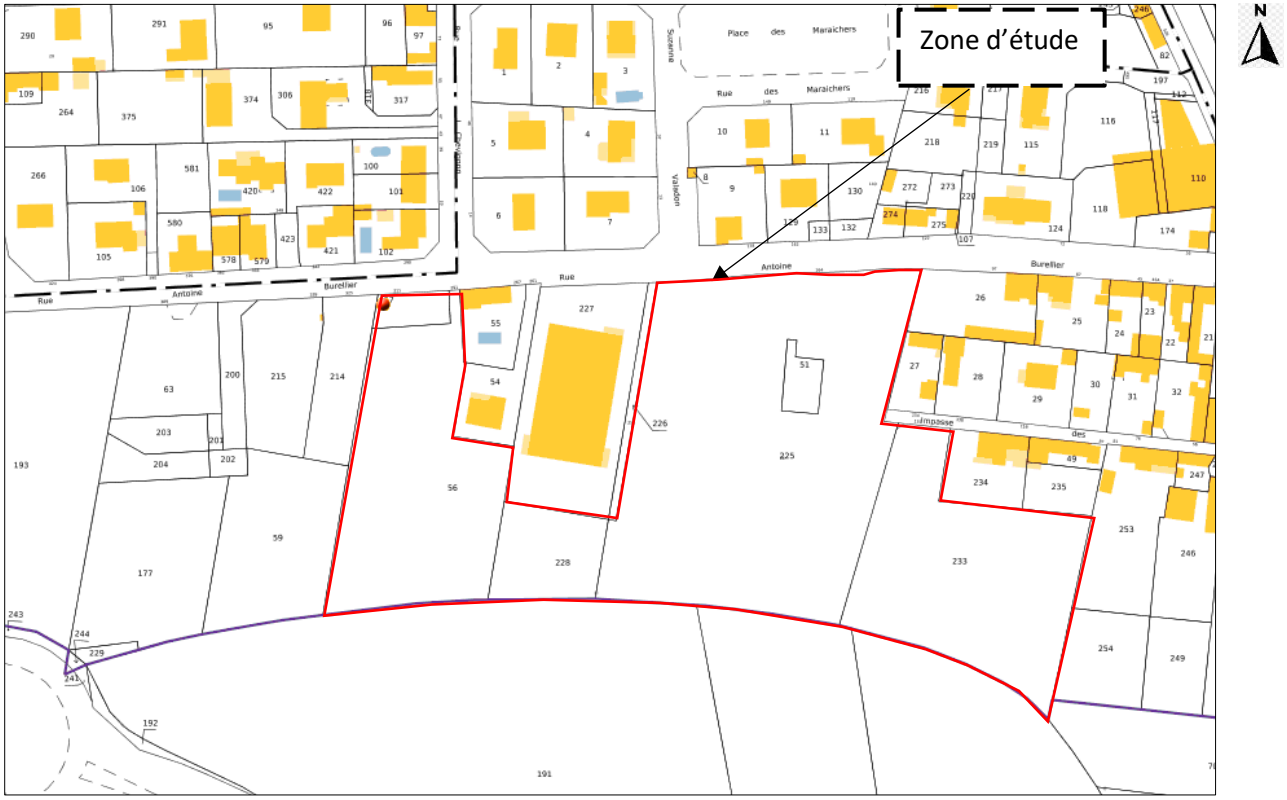
119 Avenue de Verdun
58300 Decize

SAS au capital de 2000 €
SIRET : 900 914 888 00012
APE : 7112B

1.3 Description du projet au stade de notre mission

Document communiqué

Le plan cadastral ci-dessous extrait du site internet www.cadastre.gouv.fr se base sur les informations fournies par le maître d'ouvrage.



Plan cadastral (Source : cadastre.gouv.fr)

À ce stade, les caractéristiques du projet ne sont pas encore déterminées (emprise au sol, nombre de niveaux, présence de vide sanitaire, implantation de la parcelle…).

CE DOCUMENT EST LA PROPRIETE DE GAÏASOL ET NE PEUT ETRE REPRODUIT OU COMMUNIQUE SANS SON AUTORISATION

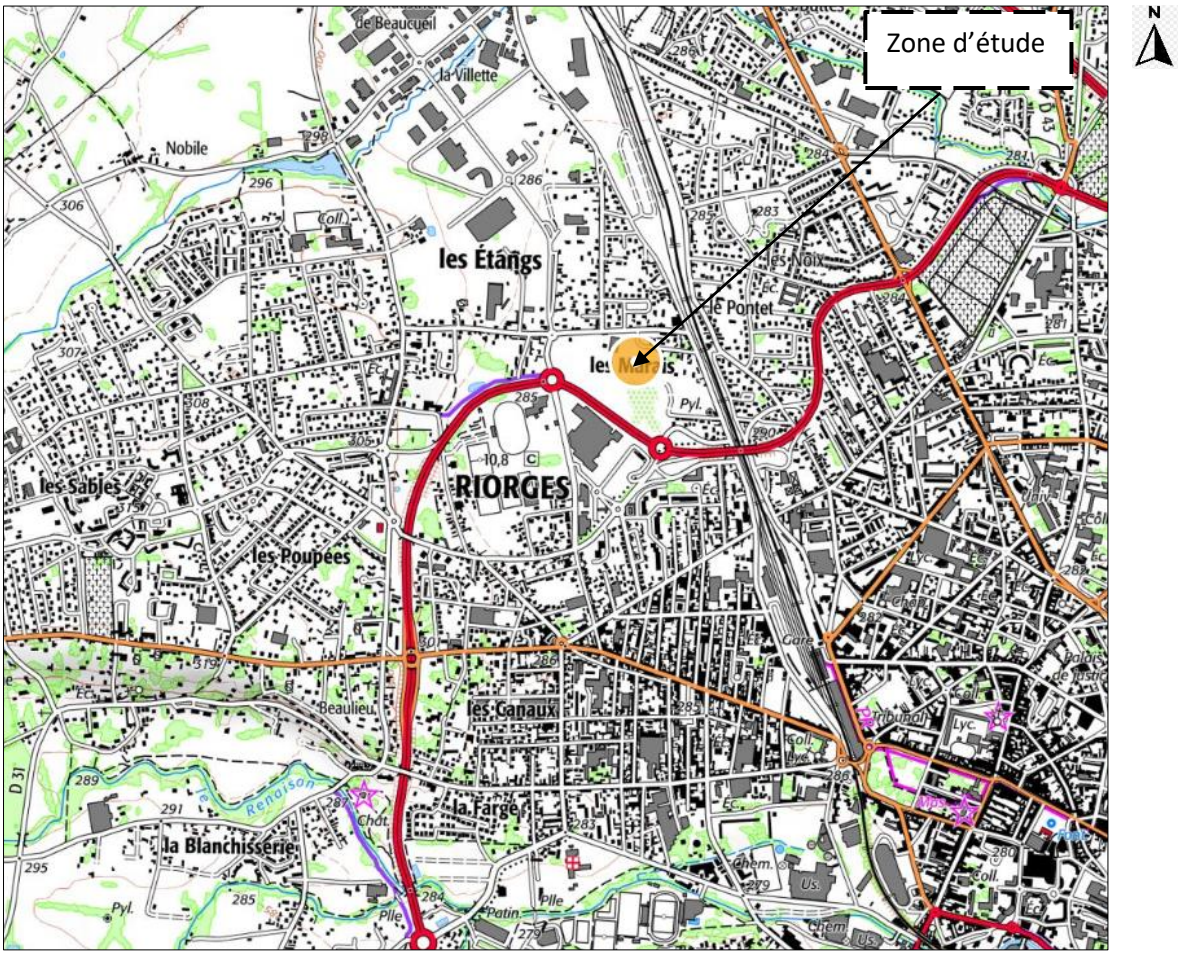
119 Avenue de Verdun
58300 Decize

SAS au capital de 2000 €
SIRET : 900 914 888 00012
APE : 7112B

2. ETUDE PRELIMINAIRE DU SITE ET ENQUETE DOCUMENTAIRE

2.1 Contexte sitologique

Le site se situe dans la commune de RIORGES (42153). Le projet s'inscrit à proximité de la Rue Antoine Burellier et correspond aux parcelles cadastrale n°51, 56, 57, 233, 225 et 228 de la section AE.



Carte IGN du site étudié (Source : Géoportail®)

D'après les éléments en possession, le terrain se situe sur une pente moyenne de 3 % avec une côte altimétrique qui varie de **283** à **285 m** NGF (source Géoportail®) orientée vers le **Sud**.

CE DOCUMENT EST LA PROPRIETE DE GAÏASOL ET NE PEUT ETRE REPRODUIT OU COMMUNIQUE SANS SON AUTORISATION

119 Avenue de Verdun
58300 Decize

SAS au capital de 2000 €
SIRET : 900 914 888 00012
APE : 7112B

Lors de notre intervention, le site était enherbé. La vue aérienne et les photographies ci-dessous illustrent le contexte décrit précédemment.



Vue aérienne de la parcelle cadastrale (Géoportail®)

CE DOCUMENT EST LA PROPRIETE DE GAÏASOL ET NE PEUT ETRE REPRODUIT OU COMMUNIQUE SANS SON AUTORISATION

119 Avenue de Verdun
58300 Decize

SAS au capital de 2000 €
SIRET : 900 914 888 00012
APE : 7112B







Photos du terrain prises le jour de l'intervention

CE DOCUMENT EST LA PROPRIETE DE GAÏASOL ET NE PEUT ETRE REPRODUIT OU COMMUNIQUE SANS SON AUTORISATION

119 Avenue de Verdun
58300 Decize

SAS au capital de 2000 €
SIRET : 900 914 888 00012
APE : 7112B

➢ Historique du site



Photographie aérienne du site des années 1950-1965



Photographie aérienne du site des années 2000-2005



Photographie aérienne du site des années 2006-2010



Photographie aérienne du site des années 2011-2015

Ancienne photographie aérienne, source : Géoportail

CE DOCUMENT EST LA PROPRIETE DE GAÏASOL ET NE PEUT ETRE REPRODUIT OU COMMUNIQUE SANS SON AUTORISATION

119 Avenue de Verdun
58300 Decize

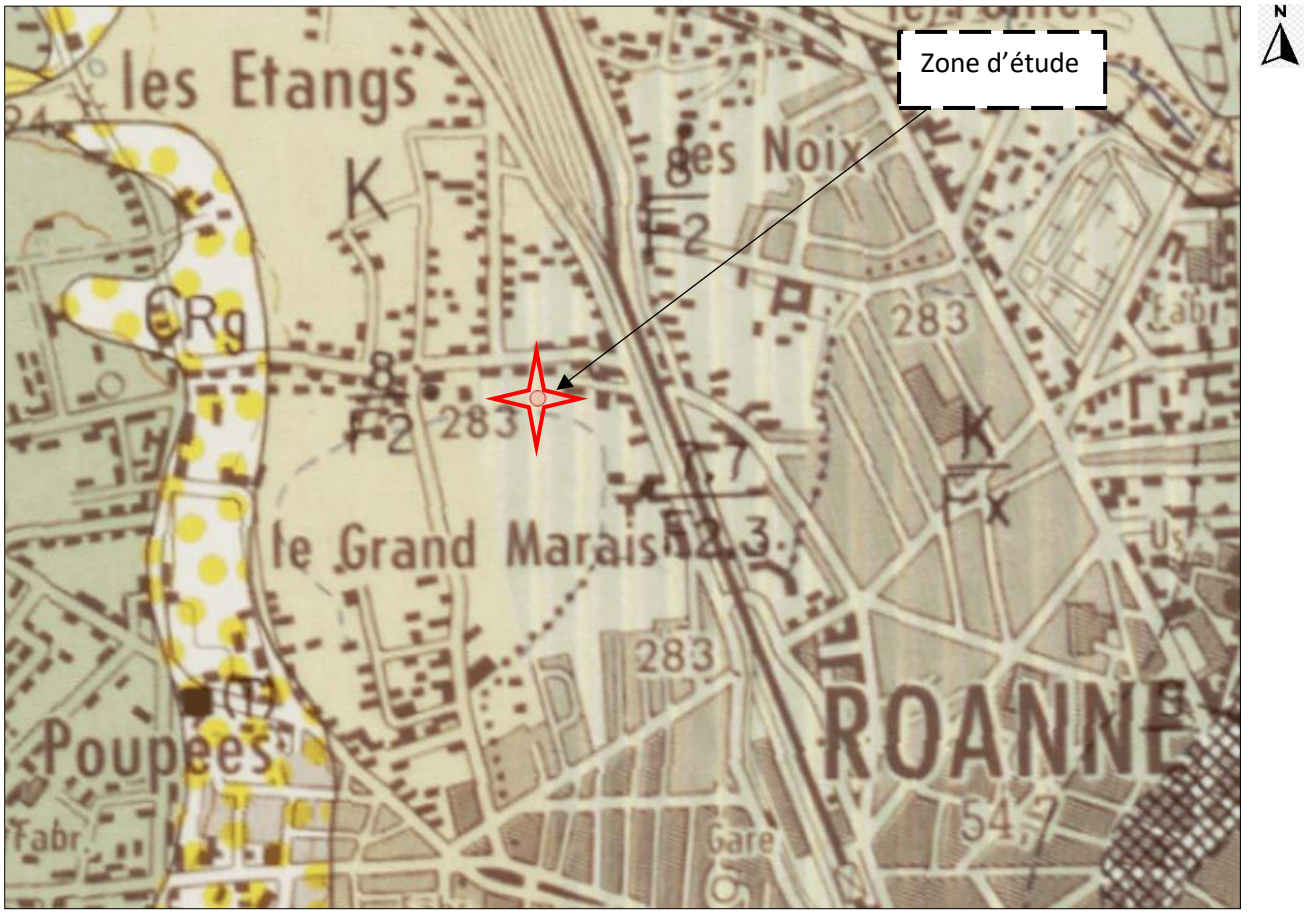
SAS au capital de 2000 €
SIRET : 900 914 888 00012
APE : 7112B

D'après les différentes photographies aériennes disponibles, il subsistait quelques ouvrages sur l'emprise du projet entre les années 1950 à 2005 qui ont été démolis.

2.2 Contexte géologique

La carte géologique (éditions du BRGM) au 1/50 000ème de **ROANNE** **(Feuille n°672)** montre que la zone d'étude se situe au niveau des formations suivantes :

K/Fx complexe du marais de Roanne sur substrat reconnu : alternance de bancs sableux et argilo sableux.



Carte géologique 1/50 000 (Source : Infoterre®)

CE DOCUMENT EST LA PROPRIETE DE GAÏASOL ET NE PEUT ETRE REPRODUIT OU COMMUNIQUE SANS SON AUTORISATION

Etant donné les aménagements anthropiques à proximité du site d'étude (construction de bâtiment, voirie, …), on s'attendra à rencontrer des remblais en tête. De plus, on gardera à l'esprit que la couche d'alluvions anciennes pourrait avoir l'objet de nombreuses petites exploitations à ciel ouvert.

2.3 Contexte hydrogéologique

Dans ce contexte, plusieurs types de nappes sont possibles :

- Une nappe parasitique de stagnation temporaire dans les sols superficiels en lien avec les conditions météorologiques ;
- Une nappe d'écoulement de versant ;
- Une nappe alluviale.

CE DOCUMENT EST LA PROPRIETE DE GAÏASOL ET NE PEUT ETRE REPRODUIT OU COMMUNIQUE SANS SON AUTORISATION

2.4 Risques naturels

Selon le portail de prévention des risques majeurs du ministère de l'écologie, du développement durable des transports et des logements, les arrêtés de catastrophes naturelles pris sur la commune de Riorges (42) sont les suivants :

Cette liste est utile notamment pour renseigner la question de l'état des risques relative aux sinistres indemnisés par l'assurance à la suite d'une catastrophe naturelle.

Nombre d'arrêtés de catastrophes naturelles (CAT-NAT) : 17 — Source : CCR

Inondations et/ou Coulées de Boue : 8

Code national CATNAT	Début le	Fin le	Arrêté du	Sur le JO du
INTE0100178A	30/08/2000	30/08/2000	03/04/2001	22/04/2001
INTE8800166A	14/05/1988	15/05/1988	02/08/1988	13/08/1988
INTE8800166A	25/05/1988	25/05/1988	02/08/1988	13/08/1988
INTE9300602A	05/07/1993	06/07/1993	26/10/1993	03/12/1993
NOR19821118	06/11/1982	10/11/1982	18/11/1982	19/11/1982
NOR19830621	01/05/1983	31/05/1983	21/06/1983	24/06/1983
NOR19830910	22/07/1983	23/07/1983	10/09/1983	11/09/1983
NOR19831005	06/07/1983	06/07/1983	05/10/1983	08/10/1983

Sécheresse : 4

Code national CATNAT	Début le	Fin le	Arrêté du	Sur le JO du
INTE0600185A	01/07/2003	30/09/2003	30/03/2006	02/04/2006
INTE1914147A	01/07/2018	31/12/2018	21/05/2019	22/06/2019
INTE2019261A	01/04/2019	30/06/2019	28/07/2020	03/09/2020
IOME2313528A	31/03/2022	29/06/2022	20/07/2023	07/09/2023

Tempête : 2

Code national CATNAT	Début le	Fin le	Arrêté du	Sur le JO du
NOR19821118	06/11/1982	10/11/1982	18/11/1982	19/11/1982
NOR19830910	22/07/1983	23/07/1983	10/09/1983	11/09/1983

Poids de la Neige : 1

Code national CATNAT	Début le	Fin le	Arrêté du	Sur le JO du
NOR19821215	26/11/1982	28/11/1982	15/12/1982	22/12/1982

Glissement de Terrain : 1

Code national CATNAT	Début le	Fin le	Arrêté du	Sur le JO du
NOR19830621	01/05/1983	31/05/1983	21/06/1983	24/06/1983

Grêle : 1

Code national CATNAT	Début le	Fin le	Arrêté du	Sur le JO du
NOR19830910	22/07/1983	23/07/1983	10/09/1983	11/09/1983

Arrêtés de catastrophes naturelles pour la commune de Riorges (Source : Géorisques®)

Il s'agit principalement d'inondations, de coulées de boue et de sécheresses. Toutefois, le tableau ci-dessus ne renseigne pas la localisation des événements.

CE DOCUMENT EST LA PROPRIETE DE GAÏASOL ET NE PEUT ETRE REPRODUIT OU COMMUNIQUE SANS SON AUTORISATION

119 Avenue de Verdun
58300 Decize

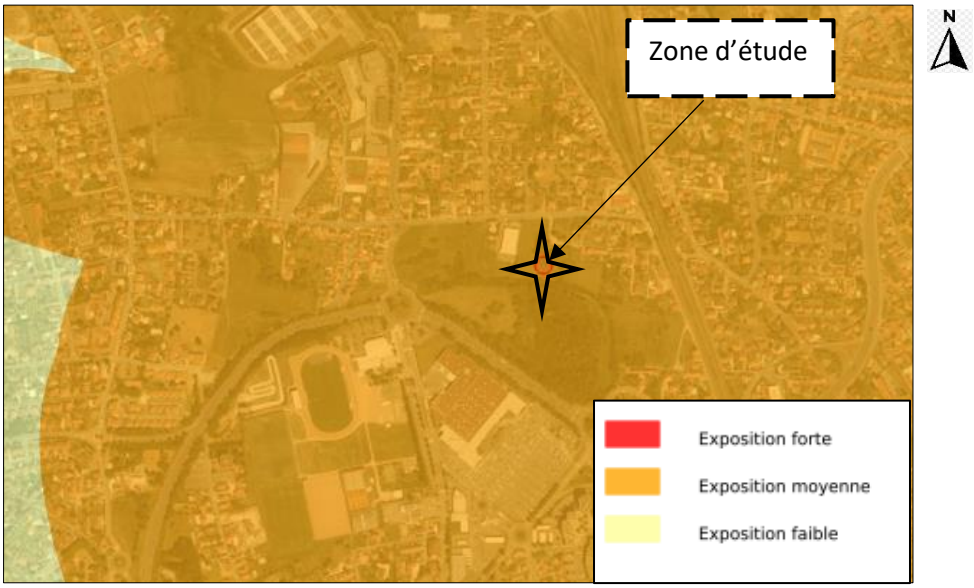
SAS au capital de 2000 €
SIRET : 900 914 888 00012
APE : 7112B

2.4.1 Plan de Prévention des risques naturels d'inondation (PPRI)

La commune de Riorges est concernée par des risques d'inondations liées au ruissellement des eaux pluviales et au débordement de la nappe. Le Plan de prévention des risques naturels (PPR) de type Plan de Prévention des Risques Naturels Inondation nommé PPRNPI RENAISON SUR 8 COMMUNES a été prescrit le 29/07/2009 et peut affecter la zone d'étude. Un PPR prescrit est un PPR en cours d'élaboration à la suite d'un arrêté de prescription. Un PPR qui est en cours d'élaboration n'est pas applicable, mais il doit faire l'objet d'une information des potentiels futurs locataires ou des futurs acquéreurs. Le PPR couvre les aléas suivants : Inondation par crue à débordement lent de cours d'eau par une crue torrentielle ou à montée rapide de cours d'eau par ruissellement et coulée de boue.

2.4.2 Risque de retrait gonflement des sols

La photographie de l'aléa des sols argileux sensibles aux phénomènes de retrait gonflement dont un extrait est présenté ci-après classe le site en zone d'aléa **moyen**.



Exposition du terrain à l'aléa du retrait-gonflement des argiles (Source : Infoterre®).

CE DOCUMENT EST LA PROPRIETE DE GAÏASOL ET NE PEUT ETRE REPRODUIT OU COMMUNIQUE SANS SON AUTORISATION

119 Avenue de Verdun
58300 Decize

SAS au capital de 2000 €
SIRET : 900 914 888 00012
APE : 7112B

2.4.3 Mouvements de terrain

Après consultation du site internet www.infoterre.brgm.fr du Bureau de Recherche Géologique et Minière, aucun mouvement de terrain de type (glissement, mouvement, chute, coulée, effondrement, érosion) n'a été recensé à moins de 500 m de la zone d'étude.

2.4.4 Base de données des cavités souterraines

Aucune cavité souterraine n'a été recensée par le BRGM à moins de 500 m de la zone d'étude. Toutefois, on gardera à l'esprit que la base de données du BRGM n'est pas exhaustive.

2.4.5 Pollution des sols (500 m)

Les pollutions des sols peuvent présenter un risque sanitaire lors des changements d'usage des sols (travaux, aménagements changement d'affectation des terrains) si elles ne sont pas prises en compte dans le cadre du projet. Dans un rayon de 500 m autour de votre parcelle, sont identifiés :

-.1site(s) référencé(s) dans l'inventaire des installations classées pour la protection de l'environnement (ICPE)

- 8 site(s) potentiellement pollué(s), référencé(s) dans l'inventaire des sites ayant accueilli par le passé une activité qui a pu générer une pollution des sols (CASIAS).



Pollution des sols à moins de 500 m de la zone d'étude (500 m), source : Géorisques

CE DOCUMENT EST LA PROPRIETE DE GAÏASOL ET NE PEUT ETRE REPRODUIT OU COMMUNIQUE SANS SON AUTORISATION

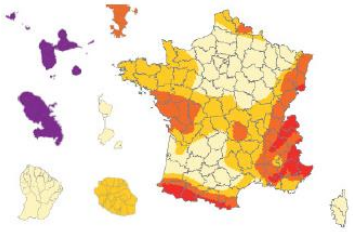
119 Avenue de Verdun
58300 Decize

SAS au capital de 2000 €
SIRET : 900 914 888 00012
APE : 7112B

2.4.6 Sismicité

Depuis le 22 octobre 2010, la France dispose d'un nouveau zonage sismique divisant le territoire national en cinq zones de sismicité croissante en fonction de la probabilité d'occurrence des séismes (articles R563-1 à R563-8 du code de l'environnement modifié par les décrets n° 2010-1254 du 22 octobre 2010 et n° 2010-1255 du 22 octobre 2010, ainsi que par l'Arrêté du 22 octobre 2010).

Zone de sismicité	Niveau d'aléa	a_{gr}(m/s²)
Zone 1	Très faible	0,4
Zone 2	Faible	0,7
Zone 3	Modéré	1,1
Zone 4	Moyen	1,6
Zone 5	Fort	3



	I	II		III	IV
Zone 1	aucune exigence				
Zone 2	aucune exigence			Eurocode 8 [3] a_{gr}=0,7 m/s²	
Zone 3	aucune exigence	PS-MI[1]	Eurocode 8 [3] a_{gr}=1,1 m/s²	Eurocode 8 [3] a_{gr}=1,1 m/s²	
Zone 4	aucune exigence	PS-MI[1]	Eurocode 8 [3] a_{gr}=1,6 m/s²	Eurocode 8 [3] a_{gr}=1,6 m/s²	
Zone 5	aucune exigence	CP-MI[2]	Eurocode 8 [3] a_{gr}=3 m/s²	Eurocode 8 [3] a_{gr}=3 m/s²	

Figure 1: Extrait de la réglementation parasismique applicable aux bâtiments dont le permis de construire est déposé à partir du 1er mai 2011 (source : ministère de l'écologie, du développement durable, des transports et du logement)

- Deux zones de sismicité 1 et 2 où il n'y a pas de prescription parasismique particulière pour les bâtiments à risque normal (l'aléa sismique associé à cette zone est qualifié de très faible à faible),
- Trois zones de sismicité 3 à 5, où les règles de construction parasismique sont applicables aux nouveaux bâtiments et aux bâtiments anciens dans des conditions particulières.

Les nouvelles règles de constructions parasismiques pour les bâtiments ainsi que le nouveau zonage sismique (qui modifient les articles 563-1 à 8 du code de l'environnement) sont entrées en vigueur.

Dans notre cas, le site http://macommune.prim.net classe la zone étudiée en zone 2 **de sismicité faible**. Le mouvement dû au séisme est représenté par un spectre de réponse élastique en accélération. Il est caractérisé au niveau d'un sol rocheux (Sol de classe A) par la valeur d'accélération a_{gr}. Les valeurs des accélérations a_{gr} sont données dans le tableau suivant :

Zones de sismicité	Accélération maximale de référence a_{gr} (m/s²)	Catégorie d'importance de l'ouvrage	Coefficient d'importance ϒ	Classe de sol	Coefficient de site
2 (faible)	**0,7**	**II**	**1**	**C**	**1,5**

CE DOCUMENT EST LA PROPRIETE DE GAÏASOL ET NE PEUT ETRE REPRODUIT OU COMMUNIQUE SANS SON AUTORISATION

119 Avenue de Verdun
58300 Decize

SAS au capital de 2000 €
SIRET : 900 914 888 00012
APE : 7112B

3. CAMPAGNES DE RECONNAISSANCES MISES EN ŒUVRE

3.1 Programme

Conformément à la demande du client, nous avons mis en œuvre les investigations suivantes :

- 10 sondages de reconnaissance géologique à la mini pelle, noté PM1 à PM10, à 3 m de profondeur ou au refus. Ce sondage permet :
  - La lithologie des différentes formations rencontrées,
  - La photographie des sols,
  - Les essais en laboratoire.
- 10 essais au pénétromètre dynamique, à 3 m de profondeur, ou au refus, (> 10MPa), suivant la norme européenne NF EN ISO 22476-2, conduit avec un pénétromètre dynamique lourd COMACCHIO.
- 7 essais de perméabilité des sols de type Matsuo.

Le plan d'implantation des sondages est fourni en annexe du rapport.

CE DOCUMENT EST LA PROPRIETE DE GAÏASOL ET NE PEUT ETRE REPRODUIT OU COMMUNIQUE SANS SON AUTORISATION

119 Avenue de Verdun
58300 Decize

SAS au capital de 2000 €
SIRET : 900 914 888 00012
APE : 7112B

4. RESULTATS DES INVESTIGATIONS GEOTECHNIQUES

4.1 Lithologie des sondages

L'analyse des différents sondages permet d'appréhender la lithologie ci-dessous, qui doit être confirmé dans le cadre des missions complémentaires (G2AVP).

- Présence de **terre végétale** reconnue au droit de nos sondages et observée aux épaisseurs suivantes :

SONDAGE	PM1	PM2	PM3	PM4	PM5	PM6	PM7	PM8	PM9	PM10
Altitude NGF (m) du toit	284,31	284,37	284,63	284,77	283,96	284,02	284,28	284,38	284,77	284,98
Altitude NGF (m) de la base	284,01	284,07	284,33	284,47	283,66	283,72	283,98	284,08	284,47	284,68
Epaisseur (m)	≈0,30	≈0,30	≈0,30	≈0,30	≈0,30	≈0,30	≈0,30	≈0,30	≈0,30	≈0,30

- Présence de remblais (RB) **constitués de limon sableux gris/beige** reconnue au droit de nos sondages (PM3 et PM5), **limon argilo sableux gris noir à marron (PM6, PM7, PM8 et PM9)** avec présence de tuiles, verres, briques et de charbon, reconnue au droit de nos sondages et observée aux épaisseurs suivantes :

SONDAGE	PM1	PM2	PM3	PM4	PM5	PM6	PM7	PM8	PM9	PM10
Altitude NGF (m) du toit	/	/	284,33	/	283,66	283,72	283,98	284,08	284,47	/
Altitude NGF (m) de la base	/	/	283,53	/	282,76	282,32	282,28 (refus)	282,58 (refus)	283,87	/
Epaisseur (m)	/	/	0,80	/	0,90	1,40	1,70	1,50	0,60	/

Remarque : d'après les différentes photographies aériennes, le site a fait l'objet d'anciennes constructions et d'aménagements. Il est donc probable de retrouver des vestiges des ouvrages enterrés et des sols remaniés.

CE DOCUMENT EST LA PROPRIETE DE GAÏASOL ET NE PEUT ETRE REPRODUIT OU COMMUNIQUE SANS SON AUTORISATION

- Présence d'une formation 1 constituée de **limon argileux ± graveleux gris/ocre avec quelques débris végétaux** reconnue au droit de nos sondages (PM1, PM2, PM3, PM4 et PM5), **argile bleu/vert** (PM6), de **limon sableux marron avec quelques débris végétaux** (PM9), **argile sableuse beige/verte** (PM10) et observée aux épaisseurs suivantes :

SONDAGE	PM1	PM2	PM3	PM4	PM5	PM6	PM9	PM10
Altitude NGF (m) du toit	284,01	284,07	283,53	284,47	282,76	282,32	283,87	284,68
Altitude NGF (m) de la base	282,91 (refus)	283,22 (refus)	282,83 (refus)	283,12 (refus)	282,16 (refus)	282,02 (refus)	283,27 (refus)	282,98 (refus)
Epaisseur (m)	1,10	0,85	0,70	1,35	0,60	0,30	0,60	1,70

4.2 Essai au pénétromètre dynamique

En complément des sondages à la mini pelle, nous avons réalisé 10 sondages au pénétromètre dynamique.

Le principe du sondage pénétrométrique est le comptage du nombre de coups (chutes de la masse de 63,5± 0,5 KG) pour obtenir l'enfoncement du train de tiges, gradués tous les 20 cm. On obtient alors un diagramme de résistance dynamique des sols en fonction de la profondeur. La résistance dynamique (qd) du sol est obtenue est déterminée par la formule des Hollandais. L'essai a été réalisé conformément à la norme européenne NF EN ISO 22476-2. Les sondages pénétrométriques réalisés ont permis de mettre en évidence les caractéristiques mécaniques du sous-sol. Les résultats sont associés à la lithologie qui sont joints en annexe. Les valeurs obtenues sont consignées dans le tableau ci-dessous.

CE DOCUMENT EST LA PROPRIETE DE GAÏASOL ET NE PEUT ETRE REPRODUIT OU COMMUNIQUE SANS SON AUTORISATION

119 Avenue de Verdun
58300 Decize

SAS au capital de 2000 €
SIRET : 900 914 888 00012
APE : 7112B

Sondage	Profondeur	Resistance dynamique de pointe qd (MPa)	Qd Moyenne (MPa)	Compacité	Formations Supposées
PND1	0,20 – 1,00	7,56 – 13,25	10,00	Moyenne à bonne	Limon argileux ± graveleux compact gris/ocre avec quelques débris végétaux
	1,00 – 2,20	5,25 – 9,70	6,85	Moyenne	Limon argileux ± graveleux gris/ocre avec quelques débris végétaux
	2,20 – 3,00	10,70 – 20,50	15,20	Bonne	/
PND2	0,20 – 3,00	1,65 – 12,30	4,55	Faible à Bonne	Limon argileux ± graveleux gris/ocre avec quelques débris végétaux
PND3	0,20 – 3,00	1,65 – 8,20	3,55	Faible à Moyenne	Limon argileux ± graveleux gris/ocre avec quelques débris végétaux
PND4	0,20 – 3,00	1,65 – 5,65	2,85	Faible à Moyenne	Limon argileux ± graveleux gris/ocre avec quelques débris végétaux
PND5	0,20 – 3,00	1,64 – 9,05	4,55	Faible à Moyenne	Limon argileux ± graveleux gris/ocre avec quelques débris végétaux

CE DOCUMENT EST LA PROPRIETE DE GAÏASOL ET NE PEUT ETRE REPRODUIT OU COMMUNIQUE SANS SON AUTORISATION

119 Avenue de Verdun
58300 Decize

SAS au capital de 2000 €
SIRET : 900 914 888 00012
APE : 7112B

PND6	0,20 – 3,00	2,80 – 7,46	4,12	Faible à Moyenne	Limon argileux ± graveleux gris/ocre avec quelques débris végétaux
PND7	0,20 – 1,40	4,35 – 7,45	4,95	Moyenne	Limon sableux gris/beige (remblais)
	1,40 – 3,00	1,60 -5,65	3,22	Faible à Moyenne	Limon argileux ± graveleux gris/ocre avec quelques débris végétaux
PDN8	0,20 – 1,80	2,60 – 6,94	3,65	Faible à moyenne	Limon argilo sableux gris noir (remblais)
	1,80 – 3,00	1,60 – 5,20	2,88	Faible à moyenne	Argile bleu/vert
PND9	0,20 – 1,80	3,50 – 5,60	4,60	Moyenne	Limon argilo sableux gris (remblais)
	1,20 – 3,00	2,40 – 4,30	3,05	Faible à Moyenne	Limon sableux marron avec quelques débris végétaux
PND10	0,20 – 1,40	1,85 – 4,65	3,00	Faible à Moyenne	Argile sableuse beige
	1,40 – 3,00	2,40 – 7,30	3,35	Faible à Moyenne	Argile ± sableuse verte

Remarque : Les sondages pénétrométriques sont des sondages dits aveugles, ne créent pas de *cutting* (découpage de couches de terrain) et par conséquent ne permettent pas de préciser la succession lithologique. Les lithologies associées à la résistance de pointe sont donc ici faites à partir des sondages à la tarière continue.

CE DOCUMENT EST LA PROPRIETE DE GAÏASOL ET NE PEUT ETRE REPRODUIT OU COMMUNIQUE SANS SON AUTORISATION

4.3 Hydrogéologie

Lors de nos investigations, des venues d'eau ont été observées au droit du sondage à la mini pelle (PM6) à partir de 1,70 m de profondeur par rapport au terrain naturel. Toutefois, les circulations d'eau anarchiques peuvent être générées au sein des formations superficielles (Limon argileux ± graveleux gris/ocre avec quelques débris végétaux), à la suite des variations climatiques.

De plus, les essais de pénétration dynamique permettent rarement de déceler ou de localiser les niveaux d'eau dans le sol étant donné le frottement des tiges lors de leur pénétration dans les formations superficielles.

Nous rappelons que les circulations et les niveaux d'eau sont ainsi susceptibles de varier en fonction des saisons et de la pluviométrie, avec des fluctuations.

Une étude hydrogéologique suivie de la pose d'un tube piézométrique permettra de déterminer le niveau de la nappe.

4.4 Essais de perméabilité

4.4.1 Principe de l'essai

L'essai de perméabilité de type Matsuo permet de déterminer le coefficient de perméabilité du sol, K en m/s en mesurant le débit d'eau infiltré dans une fosse exécuté à la mini pelle mécanique, calibrée à niveau d'eau variable. Cet essai permet de déterminer l'aptitude d'infiltration du sous-sol.

CE DOCUMENT EST LA PROPRIETE DE GAÏASOL ET NE PEUT ETRE REPRODUIT OU COMMUNIQUE SANS SON AUTORISATION

119 Avenue de Verdun
58300 Decize

SAS au capital de 2000 €
SIRET : 900 914 888 00012
APE : 7112B

4.4.2 Perméabilité

Dans le but d'estimer la perméabilité des terrains en place, 7 essais de perméabilité de type Matsuo ont été réalisés à des profondeurs variables. Les résultats sont renseignés dans le tableau ci-dessous :

Formations	Nature	Sondages	Profondeur (m/TN)	Coefficient de perméabilité (K en m/s)
Formation n°1	Limon argileux ± graveleux gris/ocre avec quelques débris végétaux	PM1 – EM1	0,95	$>10^{-7}$
Formation n°1	Limon argileux ± graveleux gris/ocre avec quelques débris végétaux	PM2 – EM2	0,75	$1,33.10^{-05}$
Formation n°1	Limon argileux ± graveleux gris/ocre avec quelques débris végétaux	PM4 – EM3	1,10	$3,58.10^{-06}$
Remblais (remblais)	Limon argilo sableux marron	PM7 – EM4	0,90	$4,68.10^{-06}$
Remblais (remblais)	Limon argilo sableux gris noir	PM8 - EM5	0,80	$6,10.10^{-06}$
Remblais (remblais)	Limon argilo sableux gris noir	PM9 - EM6	0,90	$3,33.10^{-06}$
Formation n°1	Argile sableuse beige	PM10 – EM7	1,00	$4,59.10^{-06}$

Les résultats des essais montrent que la formation n°1 et les remblais du site sont très peu perméable.

Remarque : nous rappelons qu'il s'agit d'essais ponctuels mesurant la perméabilité sur une surface très limitée par rapport au terrain étudié. Des variations latérales ne sont pas exclues.
Le plan d'implantation des sondages est fourni est annexe 1 du rapport.

CE DOCUMENT EST LA PROPRIETE DE GAÏASOL ET NE PEUT ETRE REPRODUIT OU COMMUNIQUE SANS SON AUTORISATION

4.5 Essai en laboratoire

Des échantillons de sol ont été prélevés et placés dans des sacs étanches. Ces échantillons ont été confiés au laboratoire où ils ont subi les essais suivants :

- Détermination de la teneur en eau du matériau suivant la norme (NF P 94-050) ;
- Essais à la tache suivant la norme (NF P 94-068).

Sondage	**Profondeur de l'échantillon (m)**	**Nature lithologique**	**Teneur en eau W_{nat} (%)**	**VBS (Valeur au bleu du sol)**
PM3	0,80 -1,50	Limon argileux ± graveleux gris/ocre avec quelques débris végétaux	30,43	3,28
PM10	0,30 – 1,50	Argile sableuse beige	30,68	3,25

Les analyses de sol réalisées sur l'échantillon prélevé donnent une valeur de VBS comprise 2,50<VBS ≤ 6,00 (argilosité moyenne), le sol appartient à la sous-classe F_2 selon la classification du GTR mai 2023. Caractéristique des sols sensibles aux variations hydriques (phénomène de retrait gonflement des argiles).

Le compte rendu de l'essai en laboratoire est fourni en annexe du rapport.

CE DOCUMENT EST LA PROPRIETE DE GAÏASOL ET NE PEUT ETRE REPRODUIT OU COMMUNIQUE SANS SON AUTORISATION

119 Avenue de Verdun
58300 Decize

SAS au capital de 2000 €
SIRET : 900 914 888 00012
APE : 7112B

5. SYNTHESE GEOTECHNIQUE DE SOL ET ALEAS

5.1 Synthèse des données géotechniques

Les investigations menées sur le site permettent de définir les épaisseurs et les caractéristiques mécaniques de la lithologie ci-dessous :

Description		RB (remblais)	Formation n°1
Lithologie		Limon argilo sableux gris noir à marron	Limon argileux ± graveleux gris ocre avec quelques débris végétaux/ argile bleu vert/ limon sableux marron avec quelques débris végétaux/ argile sableuse beige
Epaisseur (m)	PM1	/	1,10
	PM2	/	0,85
	PM3	0,80	0,70
	PM4	/	1,35
	PM5	0,90	0,60
	PM6	1,40	0,30
	PM7	1,70	/
	PM8	1,50	/
	PM9	0,60	0,60
	PM10	/	1,20
	PND1	/	2,20
	PND2	/	2,80
	PND3	/	2,80
	PND4	/	2,80
	PND5	/	2,80

CE DOCUMENT EST LA PROPRIETE DE GAÏASOL ET NE PEUT ETRE REPRODUIT OU COMMUNIQUE SANS SON AUTORISATION

	PND6	/	2,80
	PND7	1,20	1,60
	PND8	1,60	1,20
	PND9	1,60	1,20
	PND10	1,40	1,40
Résistance dynamique (Rd)		Faible à moyenne	Faible à moyenne

**Epaisseur totale ou partielle*

❖ Zone d'influence géotechnique (ZIG)

Définition au sens de la norme NFP 94-500 : volume de terrain au sein duquel il y a interaction avec l'ouvrage ou l'aménagement du terrain (du fait de sa réalisation et de son exploitation) et l'environnement (sols et ouvrages avoisinants). Sa forme et son extension sont spécifiques à chaque site et à chaque ouvrage ou aménagement de terrain."

Elle concerne :

- les constructions existantes voisines,
- les voiries et parkings existants,
- les nombreux réseaux enterrés existants,
- le dénivelé du terrain naturel (talus).

Les arbres et réseaux existants à proximité constituent une zone d'influence géotechnique à prendre en compte au droit des nouvelles fondations.

5.2 Aléas géologiques et géotechniques

Les campagnes de reconnaissance géologique et géotechnique sont ponctuelles, l'extrapolation des résultats qui en découlent et tout élément nouveau rencontré restent sujet à aléa. Toutefois, il peut exister des variations verticales et horizontales de lithologie, se traduisant par des différences d'épaisseur pouvant être rencontrées au sein de deux relevés différentes. Certaines lithologies peuvent se retrouver localement absentes.

CE DOCUMENT EST LA PROPRIETE DE GAÏASOL ET NE PEUT ETRE REPRODUIT OU COMMUNIQUE SANS SON AUTORISATION

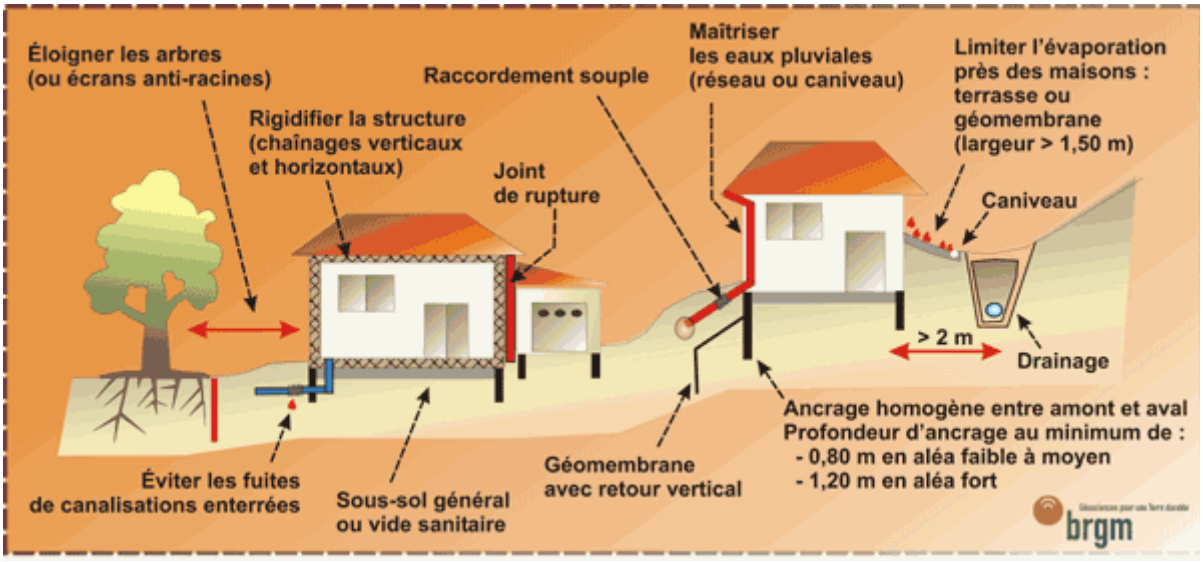
119 Avenue de Verdun
58300 Decize

SAS au capital de 2000 €
SIRET : 900 914 888 00012
APE : 7112B

6. PRINCIPES D'AMENAGEMENT ET DE CONCEPTION

6.1 Principe de fondation

Les principes généraux de construction sont disponibles sur le site Géorisques® comme suit.



Source : Géorisques®.

Les profondeurs d'ancrage sont données à titre indicatif (voir IFSTTAR guide 2). Une étude géotechnique permettra de déterminer précisément cette profondeur.

6.2 Terrassements

A ce stade de l'étude, d'après les informations communiquées par le client, plusieurs aménagements seront envisagés.

Les travaux de terrassement consisteront à déblayer les couches de sol de compacité faible (terre végétale) sur l'emprise des futurs ouvrages. Par ailleurs il faudra veiller à la stabilité des parois de fouilles de fondations et des talus s'il en existe.

Les méthodes ou engins de terrassement devront être adaptés en fonction des terrains en place et du type de projet retenu.

CE DOCUMENT EST LA PROPRIETE DE GAÏASOL ET NE PEUT ETRE REPRODUIT OU COMMUNIQUE SANS SON AUTORISATION

119 Avenue de Verdun
58300 Decize

SAS au capital de 2000 €
SIRET : 900 914 888 00012
APE : 7112B

6.3 Fondation des structures

Selon le cahier des charges, le futur projet prévoir :

- La construction des bâtiments en R+2 maximum ;
- Des garages et atelier ;
- Des box de stockage pour les véhicules ;
- Un mode de chauffage/refroidissement par géothermie
- Une gestion des eaux pluviales par infiltration.

Compte tenu de nature du projet et à partir des informations recueillies sur le terrain, on pourra s'orienter vers les solutions de fondations suivantes :

- **Fondations superficielles de type semelle filante ou isolée peuvent être envisagées.** A condition de limiter la contrainte admissible qui devra être connue à partir des essais pénétrométriques ou pressiométriques effectués sur l'emprise du projet.

NB : **compte tenu de la présence des remblais observés sur le terrain, l'épaisseur de ces remblais peuvent varier sensiblement voire brutalement. Le système de fondation superficielle sera donc confirmé lors des investigations complémentaires sur l'emprise des projets (étude G2 AVP).**

- **Fondations semi profondes ou profondes peuvent être envisagées.** Ce type de fondation sera envisagé dans le cas où les descentes de charges sont très importantes et les caractéristiques mécaniques admissibles des horizons porteurs sont au-delà de 2m.

Remarque :

La profondeur d'encastrement des fondations devra assurer les conditions de mise hors gel (à déterminer lors de l'étude G2AVP).

CE DOCUMENT EST LA PROPRIETE DE GAÏASOL ET NE PEUT ETRE REPRODUIT OU COMMUNIQUE SANS SON AUTORISATION

119 Avenue de Verdun
58300 Decize

SAS au capital de 2000 €
SIRET : 900 914 888 00012
APE : 7112B

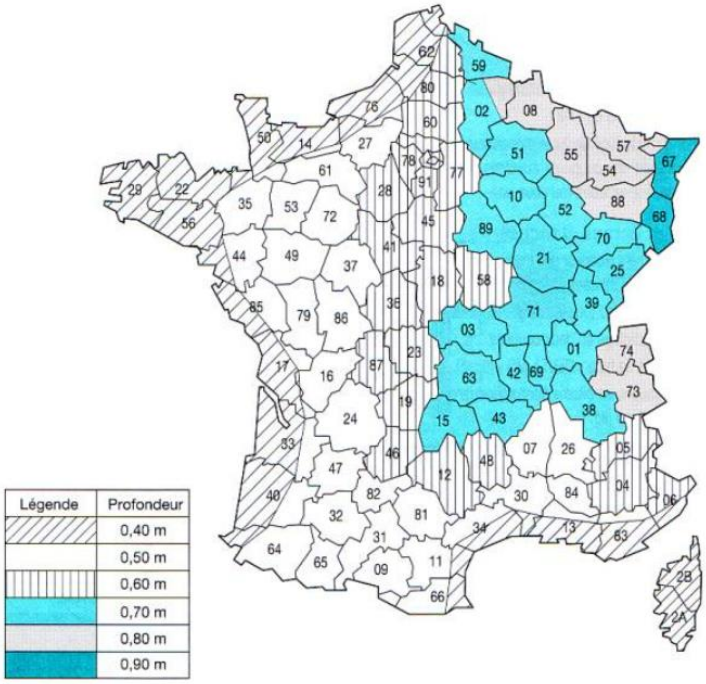
La profondeur de mise hors-gel est calculée par la formule ci-dessous :

$$H=H_0+\frac{A-150}{4000}$$

Avec : A>150 l'altitude du projet

H_0 la profondeur lue sur la carte

H la profondeur de mise garde hors gel



Carte indicative des profondeurs minimales de mise hors gel (Source : Travaux de M. Cadiergues).

Une mission de conception géotechnique avant-projet (G2AVP) pourra être envisagée par l'acquéreur pour l'étude des ouvrages géotechniques (fondations ; soutènements ; terrassements ; pentes ; talus ; assises des dallages et voiries) une fois l'ouvrage défini. Elle doit être établie conformément à la norme NFP 94-500 afin de déterminer les contraintes admissibles et les profondeurs d'assise des fondations.

CE DOCUMENT EST LA PROPRIETE DE GAÏASOL ET NE PEUT ETRE REPRODUIT OU COMMUNIQUE SANS SON AUTORISATION

119 Avenue de Verdun
58300 Decize

SAS au capital de 2000 €
SIRET : 900 914 888 00012
APE : 7112B

6.4 Niveau bas et dallages

Le risque de retrait gonflement des argiles étant avéré et compte tenu de la présence de remblais sur une épaisseur importante, la réalisation d'un dallage sur terre-plein est à proscrire pour des futurs ouvrages de type (maison etc.). Le niveau bas de construction pourra être en plancher porté sur vide sanitaire.

Pour les ouvrages à usage de stockage, un dallage sur terre pourra être réalisé, une étude spécifique devra être menée.

6.5 Protection vis-à-vis de l'eau

Plusieurs arbres sont présents sur le terrain. La future construction devra se tenir éloignée des arbres, d'une distance supérieure à une fois leur hauteur à maturité, une fois et demie leur hauteur pour les rideaux d'arbres. Le cas échéant, mettre en place un écran anti-racines, ou abattre les arbres situés à une distance inférieure à celle recommandée.

Les canalisations enterrées devront être étanchéifiées, avec des matériaux leur permettant une certaine flexibilité sans subir de rupture aux déformations occasionnées par les mouvements du sol. Les réseaux devront notamment avoir des joints souples au niveau des raccordements. Les canalisations ne devront pas longer le bâtiment afin d'éviter tout dégât en cas de fuite

Il convient de raccorder, si possible, le rejet des eaux pluviales et usées au réseau collectif.

6.6 Structure de la construction

Un chaînage horizontal en béton armé, continu et fermé devra ceinturer les murs à chaque étage, au niveau des planchers et en couronnement. Pour compléter, des chaînages verticaux devront être réalisés dans les angles saillants et rentrants des maçonneries, et de part et d'autre des joints de fractionnement. En cas d'extension, il est indispensable de séparer les différentes constructions par un joint de rupture sur toute la hauteur du bâtiment afin que les deux constructions ne se transmettent pas les mouvements différentiels dus aux mouvements du sous-sol.

CE DOCUMENT EST LA PROPRIETE DE GAÏASOL ET NE PEUT ETRE REPRODUIT OU COMMUNIQUE SANS SON AUTORISATION

119 Avenue de Verdun
58300 Decize

SAS au capital de 2000 €
SIRET : 900 914 888 00012
APE : 7112B

7. CONCLUSION

Cette étude géotechnique a mis en évidence les informations suivantes :

- Exposition du terrain au phénomène de retrait-gonflement des argiles ;
- La profondeur minimale d'encastrement des fondations ;
- Les différents types de fondation envisageable ;
- Le modèle géologique et géotechnique ;
- L'hydrologie du site lors de l'intervention.

8. POINTS A ETUDIER AU STADE G2-AVP

Selon la norme NFP 94-500 de novembre 2013, la mission G1 ES-PGC doit être suivie de la mission G2-AVP comme indiqué au paragraphe 1.1 du présent rapport.

L'objectif de cette mission est d'établir le projet des ouvrages géotechniques préconisés lors de la mission G1 en réduisant au mieux les risques géologiques vis-à-vis des choix constructifs envisagés.

Les éléments ci-dessous devront être étudiés :

- Réalisation d'une campagne d'investigations complémentaires,
- Réalisation d'une étude hydrogéologique afin d'identifier la position de la nappe et ses fluctuations,
- Validation du mode de fondation vis-à-vis les caractéristiques du projet,
- Justification des fondations retenues à la phase d'avant-projet,
- Estimation des tassements absolus et différentiels entre les appuis en accord avec un bureau d'études structures.

CE DOCUMENT EST LA PROPRIETE DE GAÏASOL ET NE PEUT ETRE REPRODUIT OU COMMUNIQUE SANS SON AUTORISATION

119 Avenue de Verdun
58300 Decize

SAS au capital de 2000 €
SIRET : 900 914 888 00012
APE : 7112B

9. MISSIONS COMPLEMENTAIRES

Conformément à la norme NF 94 – 500 de novembre 2013, l'étude géotechnique préalable (G1ES/PGC) doit suivre l'enchaînement des missions suivantes :

- Etude géotechnique de conception phase avant-projet (G2 AVP)
- Etude géotechnique de conception phase projet (G2 PRO)
- Etude géotechnique de conception phase DCE/ACT
- Etude de suivi géotechnique d'exécution (G3),
- Supervision géotechnique d'exécution (G4),

Nous sommes à la disposition du maitre d'ouvrage pour tous renseignements complémentaires.

La mission, objet de votre commande, réalisée dans ce compte rendu, se termine à la remise du présent rapport d'études géotechniques.

Pour la suite du projet, nous restons disponibles de prendre en charge toutes missions géotechniques complémentaires (G2-AVP et G2-PRO) que le maitre d'ouvrage souhaitera nous confier.

Rédigé par les ingénieurs soussignés

F. MAMADY

Ingénieur chargé d'études



R. DJOUFACK

Ingénieur chargé d'études



CE DOCUMENT EST LA PROPRIETE DE GAÏASOL ET NE PEUT ETRE REPRODUIT OU COMMUNIQUE SANS SON AUTORISATION

ANNEXES

CE DOCUMENT EST LA PROPRIETE DE GAÏASOL ET NE PEUT ETRE REPRODUIT OU COMMUNIQUE SANS SON AUTORISATION

119 Avenue de Verdun
58300 Decize

SAS au capital de 2000 €
SIRET : 900 914 888 00012
APE : 7112B

ANNEXE 1

PLAN D'IMPLANTATION DES SONDAGES

CE DOCUMENT EST LA PROPRIETE DE GAÏASOL ET NE PEUT ETRE REPRODUIT OU COMMUNIQUE SANS SON AUTORISATION

119 Avenue de Verdun
58300 Decize

SAS au capital de 2000 €
SIRET : 900 914 888 00012
APE : 7112B

PLAN D'IMPLANTATION DES SONDAGES

42153 (RIORGES)



Légende

Sondages au pénétromètre dynamique (PND1 à PND10)

Sondage à la mini Pelle (PM1 à PM10) et essai Matsuo (EM1 à EM7)

ETUDE GEOTECHNIQUE DANS LE CADRE DE LA VENTE D'UN TERRAIN – LOI ELAN

2024-08-089

CE DOCUMENT EST LA PROPRIETE DE GAÏASOL ET NE PEUT ETRE REPRODUIT OU COMMUNIQUE SANS SON AUTORISATION

119 Avenue de Verdun
58300 Decize

SAS au capital de 2000 €
SIRET : 900 914 888 00012
APE : 7112B

ANNEXE 2

COUPES DES SONDAGES A LA TARIERE ET PENETROGRAMMES

CE DOCUMENT EST LA PROPRIETE DE GAÏASOL ET NE PEUT ETRE REPRODUIT OU COMMUNIQUE SANS SON AUTORISATION

119 Avenue de Verdun
58300 Decize

SAS au capital de 2000 €
SIRET : 900 914 888 00012
APE : 7112B

Etude géotechnique G1ES - PGC

Contrat 202408089

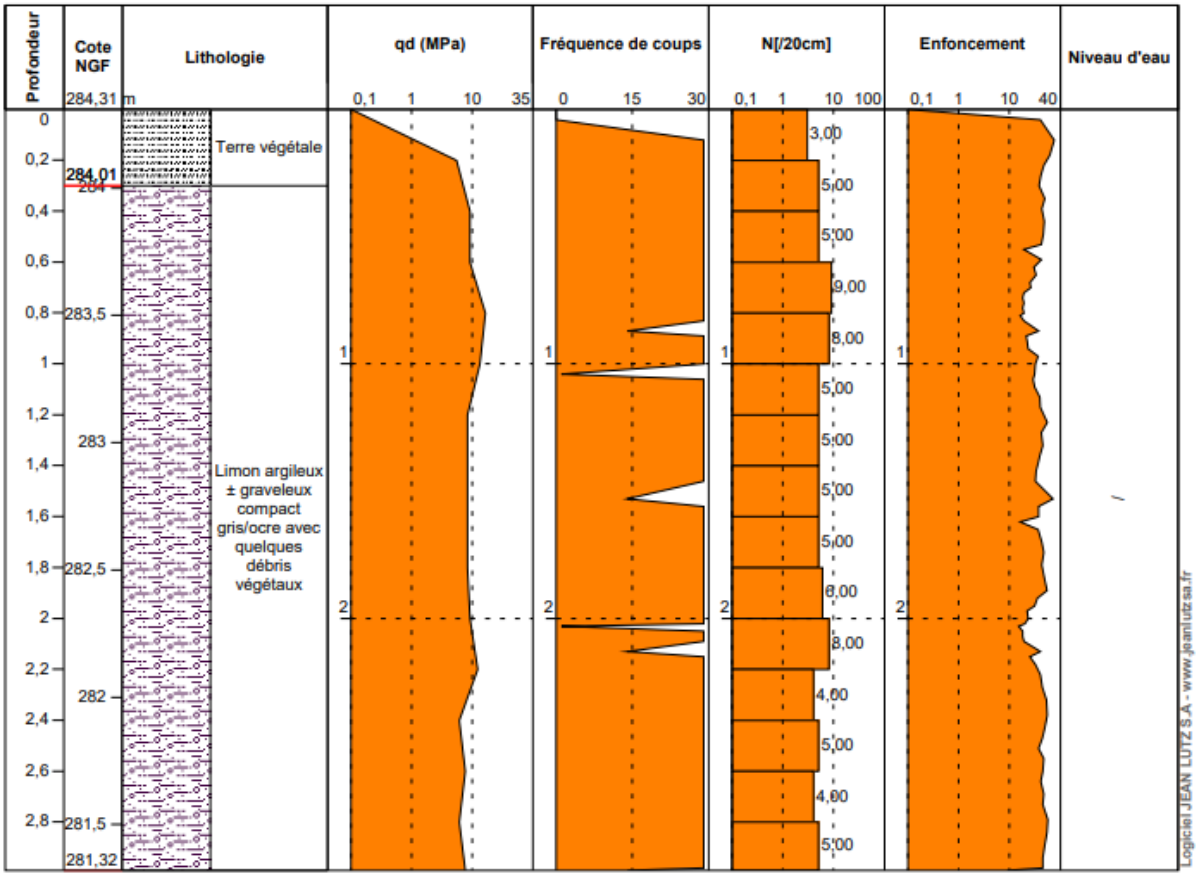
Commune de RIORGES, (42153)

Date début	: 23/09/2024	Cote NGF	: 284,31	Profondeur	: 0,00 - 2,99 m
Heure début	: 07:51	Machine	: GEOPC	X	: E 0° 0,0000
Heure fin	: 08:04	Angle	:	Y	: N 0° 0,0000

1/23

Sondage : PND1 + PM1

EXGTE 3.23/LB2SPT115FR



CE DOCUMENT EST LA PROPRIETE DE GAÏASOL ET NE PEUT ETRE REPRODUIT OU COMMUNIQUE SANS SON AUTORISATION

119 Avenue de Verdun
58300 Decize

SAS au capital de 2000 €
SIRET : 900 914 888 00012
APE : 7112B

Etude géotechnique G1ES - PGC — Contrat 202408089

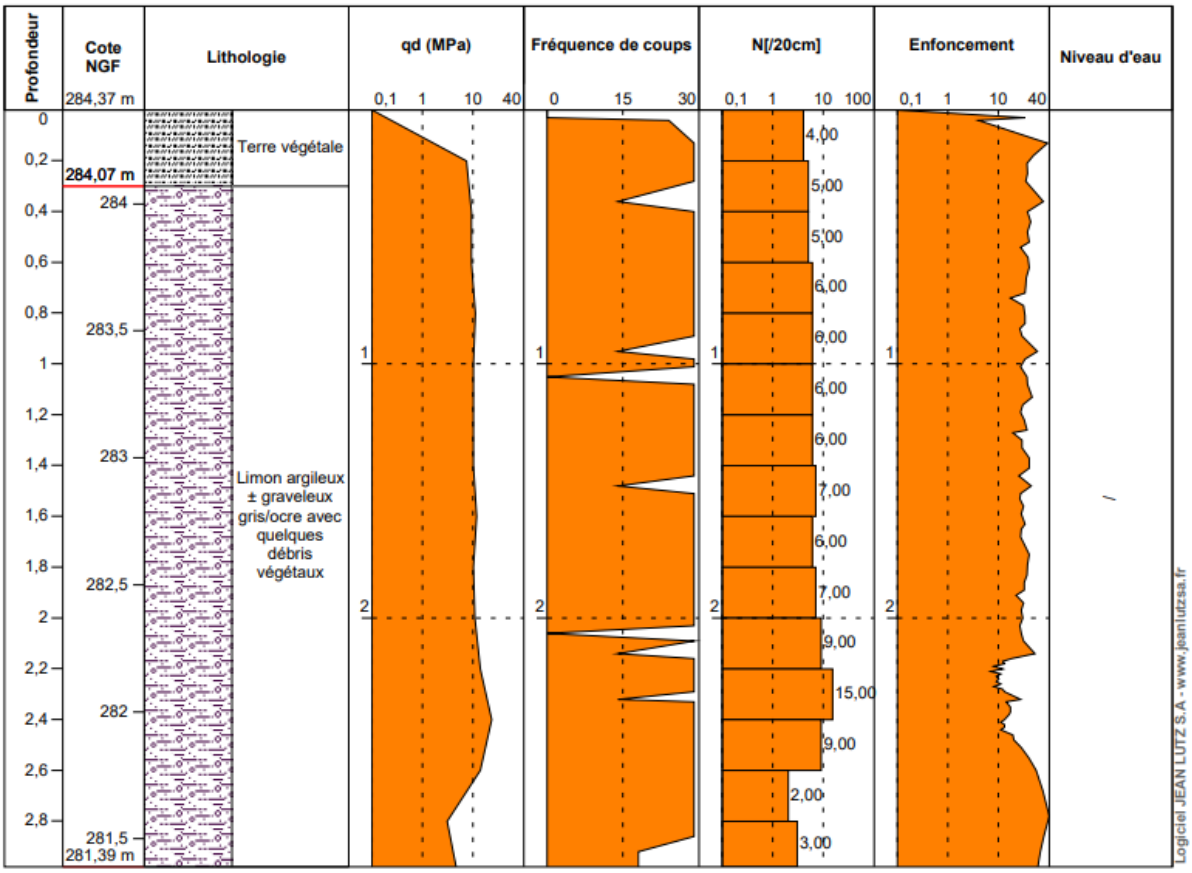
Commune de RIORGES, (42153)

Date début	: 23/09/2024	Cote NGF	: 284,37	Profondeur	: 0,00 - 2,98 m
Heure début	: 08:13	Machine	: GEOPC	X	: E 0° 0,0000
Heure fin	: 08:20	Angle	:	Y	: N 0° 0,0000

1/23

Sondage : PND2 + PM2

EXGTE 3.23/LB2SPT115FR



CE DOCUMENT EST LA PROPRIETE DE GAÏASOL ET NE PEUT ETRE REPRODUIT OU COMMUNIQUE SANS SON AUTORISATION

119 Avenue de Verdun
58300 Decize

SAS au capital de 2000 €
SIRET : 900 914 888 00012
APE : 7112B

Etude géotechnique G1ES - PGC — Contrat 202408089

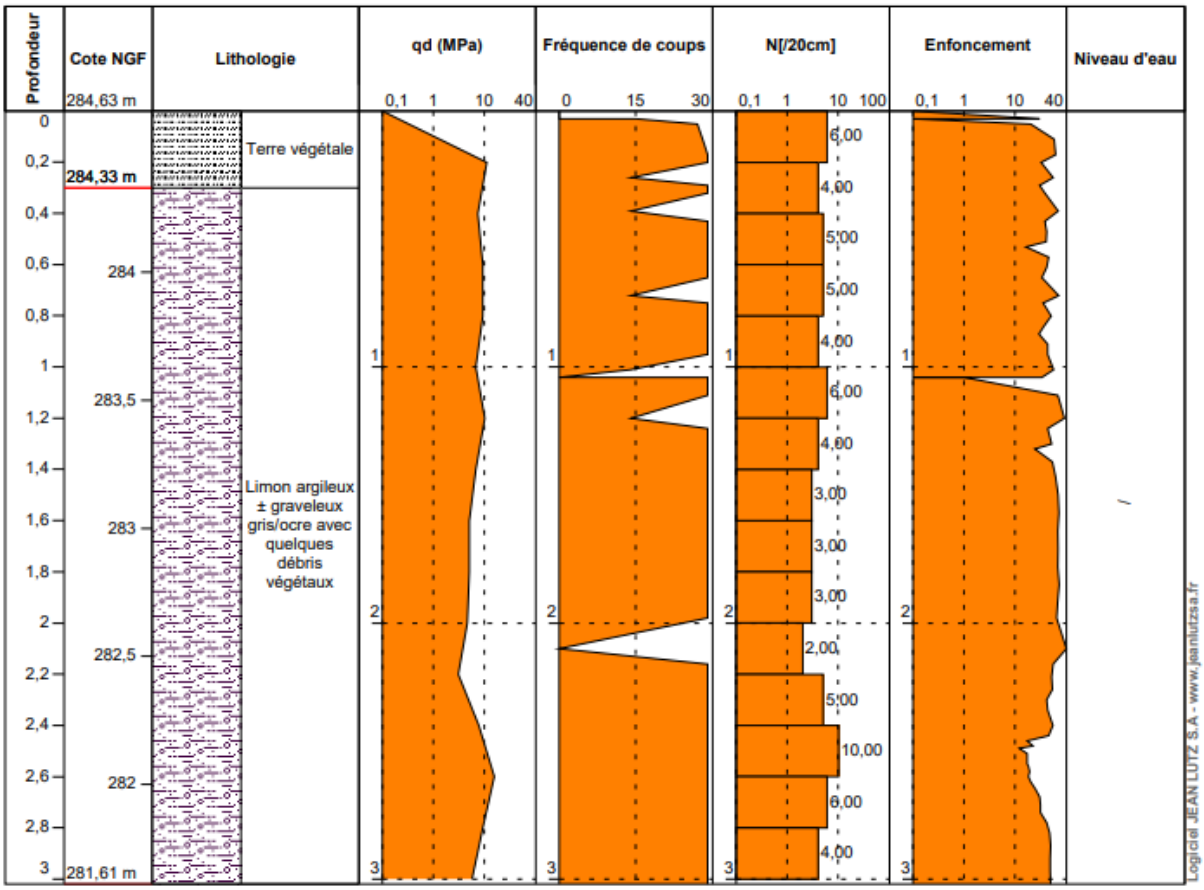
Commune de RIORGES, (42153)

Date début	: 23/09/2024	Cote NGF	: 284,63	Profondeur	: 0,00 - 3,02 m
Heure début	: 08:28	Machine	: GEOPC	X	: E 0° 0,0000
Heure fin	: 08:34	Angle	:	Y	: N 0° 0,0000

1/23

Sondage : PND3 + PM3

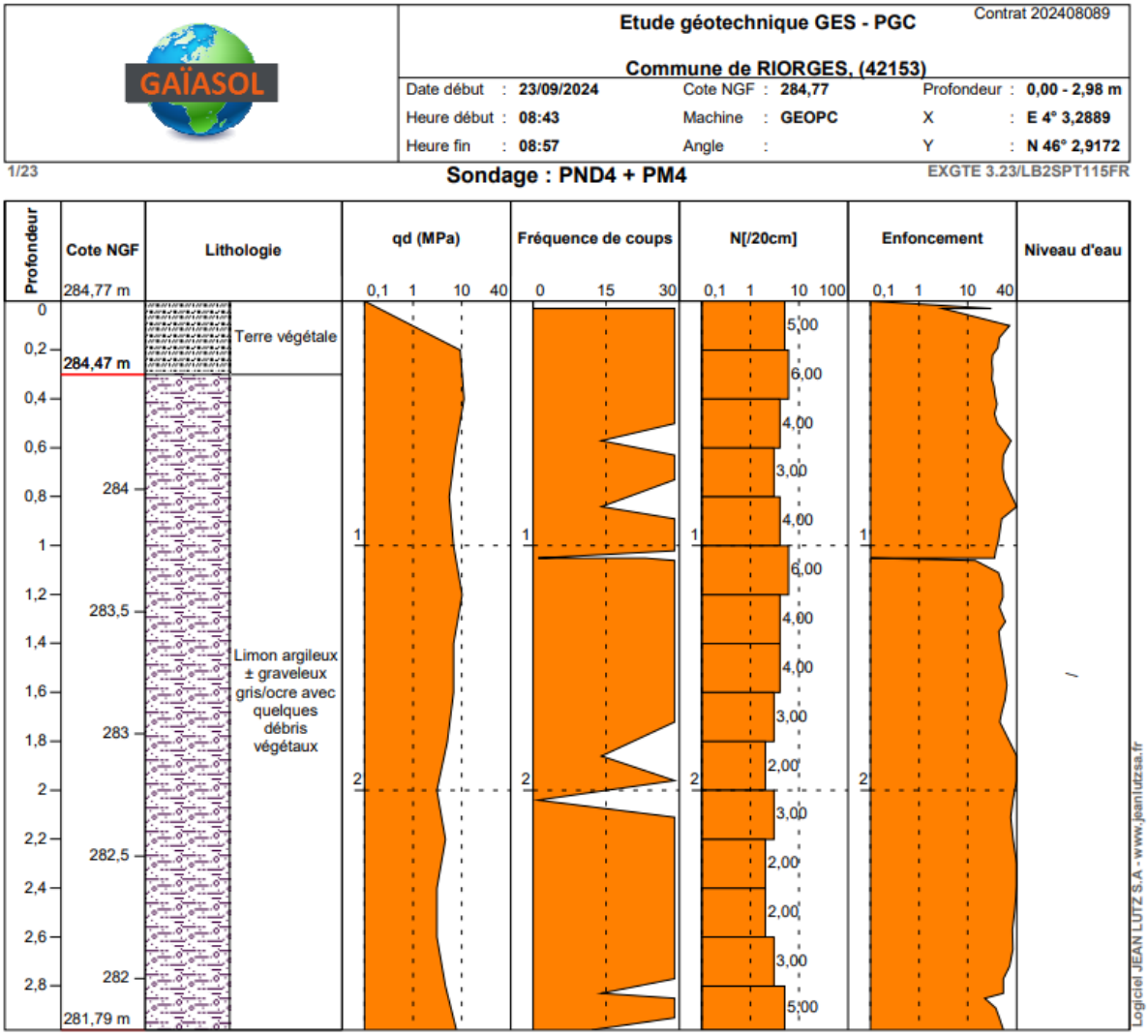
EXGTE 3.23/LB2SPT115FR



CE DOCUMENT EST LA PROPRIETE DE GAÏASOL ET NE PEUT ETRE REPRODUIT OU COMMUNIQUE SANS SON AUTORISATION

119 Avenue de Verdun
58300 Decize

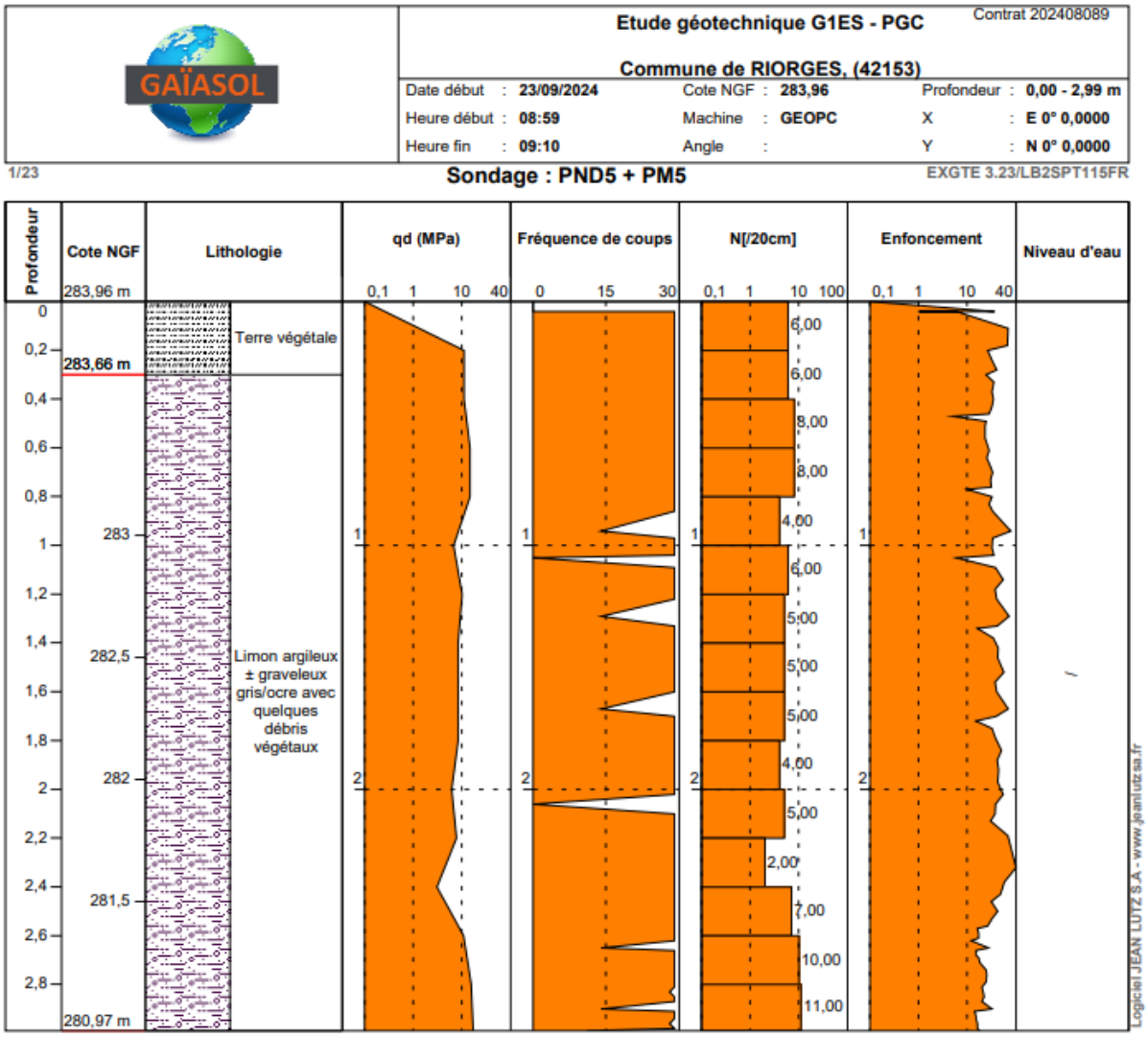
SAS au capital de 2000 €
SIRET : 900 914 888 00012
APE : 7112B



CE DOCUMENT EST LA PROPRIETE DE GAÏASOL ET NE PEUT ETRE REPRODUIT OU COMMUNIQUE SANS SON AUTORISATION

119 Avenue de Verdun
58300 Decize

SAS au capital de 2000 €
SIRET : 900 914 888 00012
APE : 7112B



CE DOCUMENT EST LA PROPRIETE DE GAÏASOL ET NE PEUT ETRE REPRODUIT OU COMMUNIQUE SANS SON AUTORISATION

119 Avenue de Verdun
58300 Decize

SAS au capital de 2000 €
SIRET : 900 914 888 00012
APE : 7112B

Etude géotechnique G1ES - PGC — Contrat 202408089

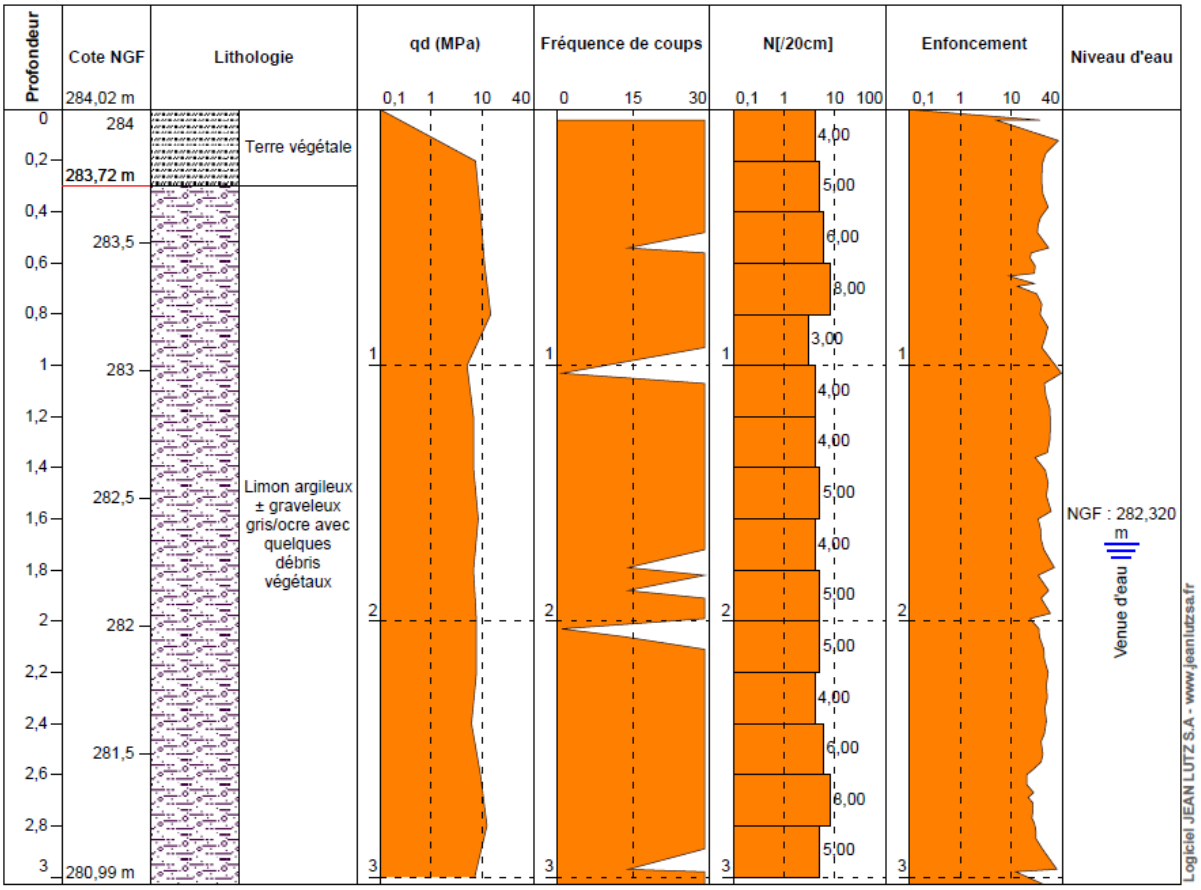
Commune de RIORGES (42153)

Date début	: 23/09/2024	Cote NGF	: 284,02	Profondeur	: 0,00 - 3,03 m
Heure début	: 09:11	Machine	: GEOPC	X	: E 0° 0,0000
Heure fin	: 09:39	Angle	:	Y	: N 0° 0,0000

1/23

Sondage : PND6 + PM6

EXGTE 3.23/LB2SPT115FR



CE DOCUMENT EST LA PROPRIETE DE GAÏASOL ET NE PEUT ETRE REPRODUIT OU COMMUNIQUE SANS SON AUTORISATION

119 Avenue de Verdun
58300 Decize

SAS au capital de 2000 €
SIRET : 900 914 888 00012
APE : 7112B

Etude géotechnique G1ES - PGC — Contrat 202408089

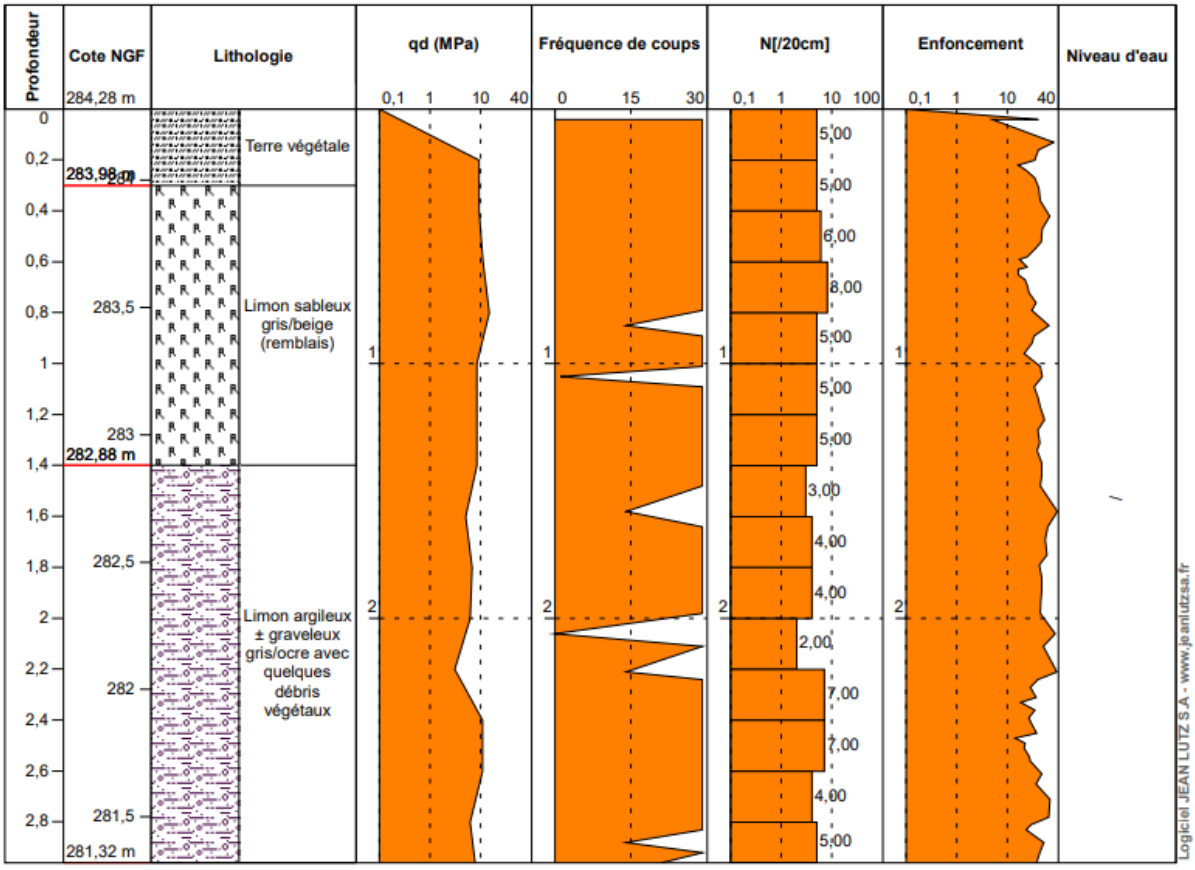
Commune de RIORGES, (42153)

Date début	: 23/09/2024	Cote NGF	: 284,28	Profondeur	: 0,00 - 2,96 m
Heure début	: 09:40	Machine	: GEOPC	X	: E 0° 0,0000
Heure fin	: 09:54	Angle	:	Y	: N 0° 0,0000

1/23

Sondage : PND7 + PM7

EXGTE 3.23/LB2SPT115FR



CE DOCUMENT EST LA PROPRIETE DE GAÏASOL ET NE PEUT ETRE REPRODUIT OU COMMUNIQUE SANS SON AUTORISATION

119 Avenue de Verdun
58300 Decize

SAS au capital de 2000 €
SIRET : 900 914 888 00012
APE : 7112B

Etude géotechnique G1ES - PGC — Contrat 202408089

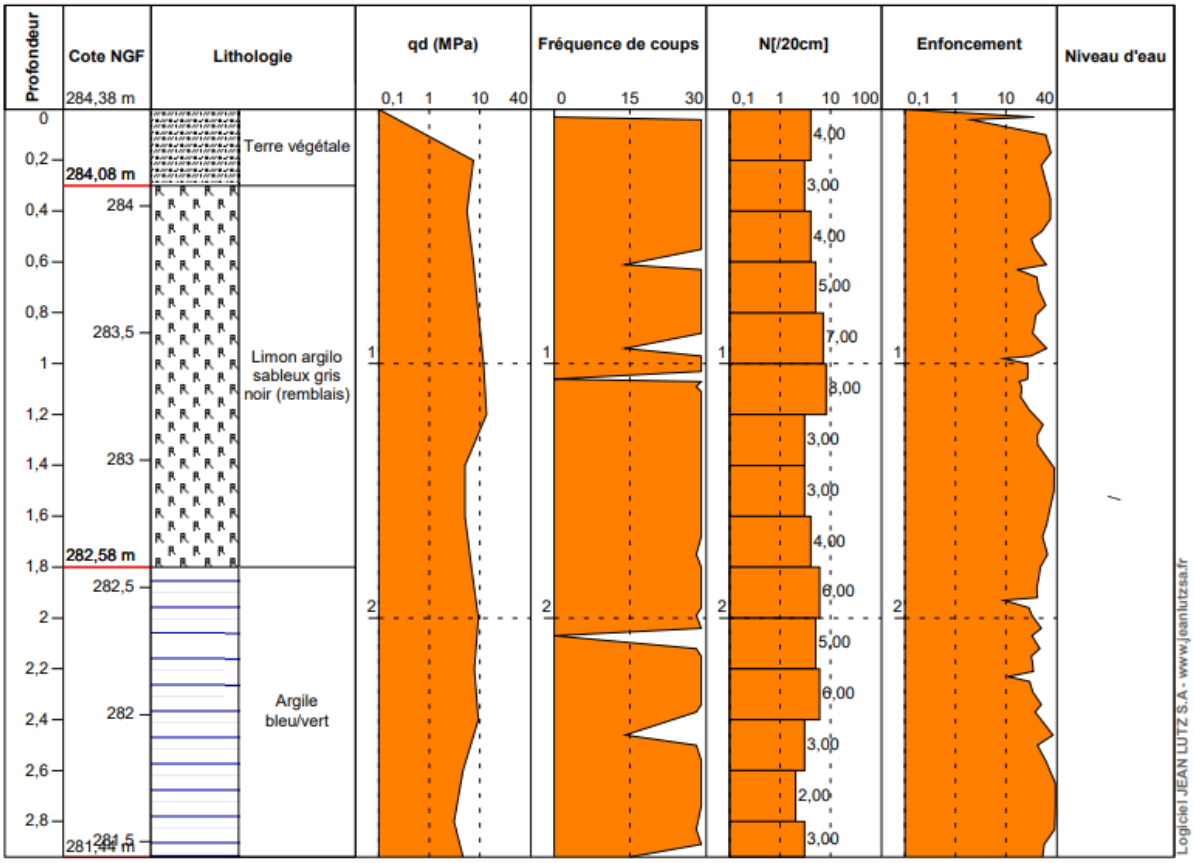
Commune de RIORGES, (42153)

Date début	: 23/09/2024	Cote NGF	: 284,38	Profondeur	: 0,00 - 2,94 m
Heure début	: 10:01	Machine	: GEOPC	X	: E 4° 3,3281
Heure fin	: 10:12	Angle	:	Y	: N 46° 2,9032

1/23

Sondage : PND8 + PM8

EXGTE 3.23/LB2SPT115FR



CE DOCUMENT EST LA PROPRIETE DE GAÏASOL ET NE PEUT ETRE REPRODUIT OU COMMUNIQUE SANS SON AUTORISATION

119 Avenue de Verdun
58300 Decize

SAS au capital de 2000 €
SIRET : 900 914 888 00012
APE : 7112B

Etude géotechnique G1ES - PGC — Contrat 202408089

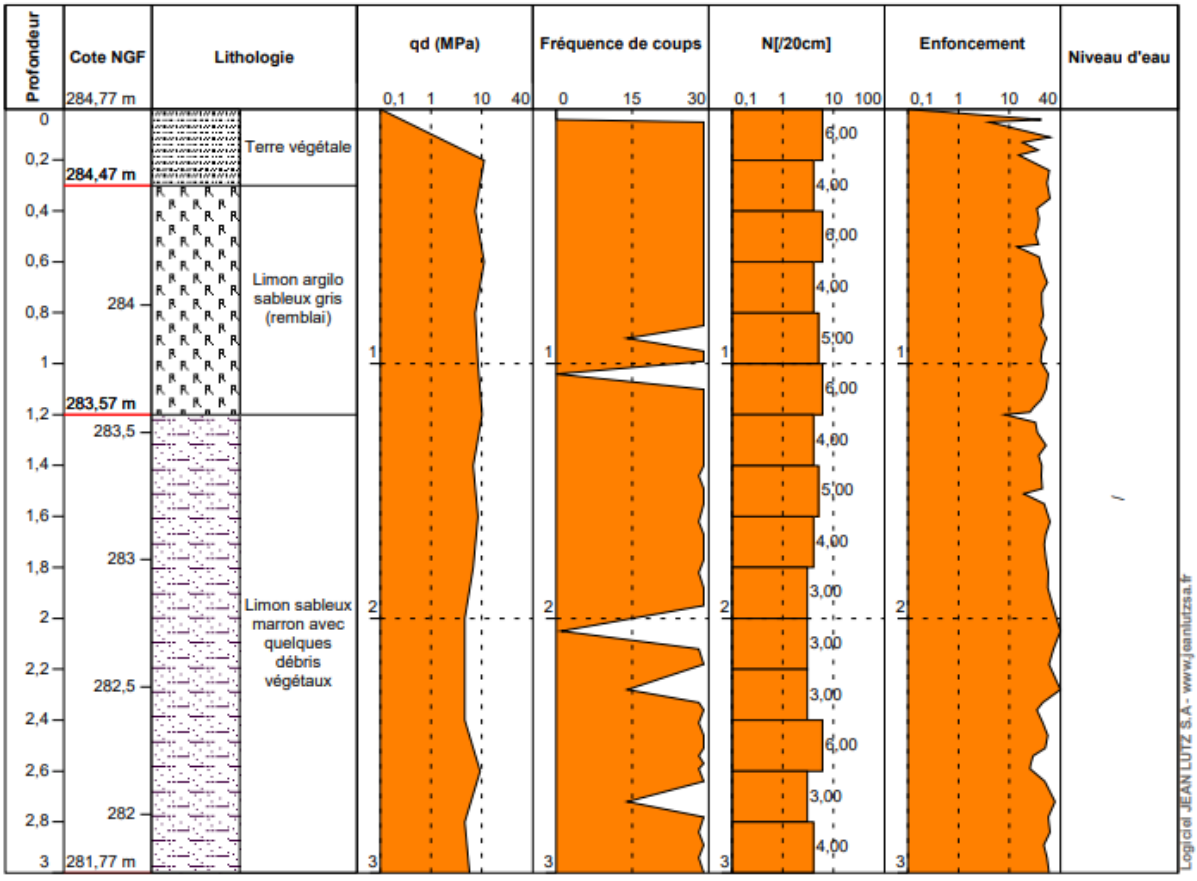
Commune de RIORGES, (42153)

Date début	: 23/09/2024	Cote NGF	: 284,77	Profondeur	: 0,00 - 3,00 m
Heure début	: 10:18	Machine	: GEOPC	X	: E 0° 0,0000
Heure fin	: 10:29	Angle	:	Y	: N 0° 0,0000

1/23

Sondage : PND9 + PM9

EXGTE 3.23/LB2SPT115FR



CE DOCUMENT EST LA PROPRIETE DE GAÏASOL ET NE PEUT ETRE REPRODUIT OU COMMUNIQUE SANS SON AUTORISATION

119 Avenue de Verdun
58300 Decize

SAS au capital de 2000 €
SIRET : 900 914 888 00012
APE : 7112B

Etude géotechnique G1ES - PGC — Contrat 202408089

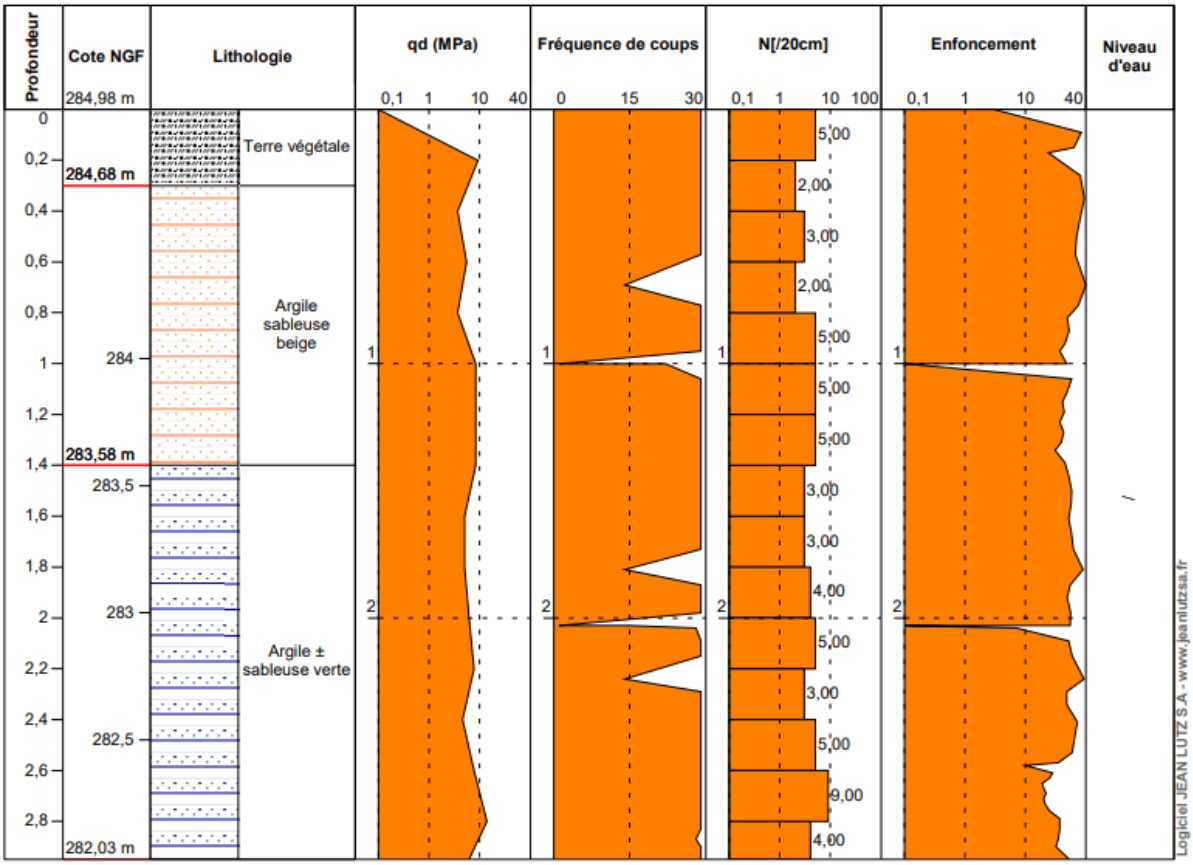
Commune de RIORGES, (42153)

Date début	: 23/09/2024	Cote NGF	: 284,98	Profondeur	: 0,00 - 2,95 m
Heure début	: 10:34	Machine	: GEOPC	X	: E 0° 0,0000
Heure fin	: 10:52	Angle	:	Y	: N 0° 0,0000

1/23

Sondage : PND10 + PM10

EXGTE 3.23/LB2SPT115FR



CE DOCUMENT EST LA PROPRIETE DE GAÏASOL ET NE PEUT ETRE REPRODUIT OU COMMUNIQUE SANS SON AUTORISATION

119 Avenue de Verdun
58300 Decize

SAS au capital de 2000 €
SIRET : 900 914 888 00012
APE : 7112B

ANNEXE 3

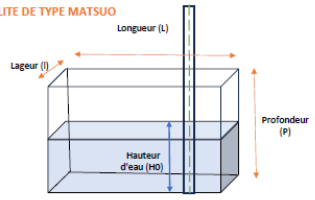
COMPTE RENDU DES ESSAIS MATSUO

CE DOCUMENT EST LA PROPRIETE DE GAÏASOL ET NE PEUT ETRE REPRODUIT OU COMMUNIQUE SANS SON AUTORISATION

119 Avenue de Verdun
58300 Decize

SAS au capital de 2000 €
SIRET : 900 914 888 00012
APE : 7112B

ESSAIS DE PERMEABILITE DE TYPE MATSUO



N° de dossier : 2024-08-089

N° de sondage : PM1 - EM1

Profondeur : 0,95 m/TN

Date d'essai : 25/09/2024

Projet : Etude géotechnique G1ES - PGC

Adresse : Rue Burellier

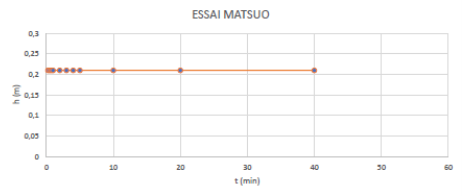
P (m)	L (m)	l (m)	C	H0(m)
0,95	1,3	0,5	0,18	0,21

t1(min)	h1(m)	K (m/min)	K (m/s)	Nature du matériau	Profondeur (m/TN)
0,25	0,21	0,00E+00	0,00E+00	Terre végétale	0,3
0,5	0,21	0,00E+00	0,00E+00	Limon argileux à graveleux gris/ocre avec quelques débris végétaux	0,95
0,75	0,21	0,00E+00	0,00E+00		
1	0,21	0,00E+00	0,00E+00		
2	0,21	0,00E+00	0,00E+00		
3	0,21	0,00E+00	0,00E+00		
4	0,21	0,00E+00	0,00E+00		
5	0,21	0,00E+00	0,00E+00		
10	0,21	0,00E+00	0,00E+00		
20	0,21	0,00E+00	0,00E+00		
40	0,21	0,00E+00	0,00E+00		
60			1,00E-07		

L'équation utilisée pour cet essai est :

$$K = \frac{-C}{60 \times t} \times \ln\left(\frac{h+C}{H0+C}\right) \qquad \text{avec } C = \frac{L \times l}{2 \times (L+l)}$$

avec : K = Perméabilité en m/s
C = Coefficient en m
L = Longueur de la fosse en m
l = largeur de la fosse en m
H_0 = la hauteur du niveau d'eau à t = 0
h = la hauteur d'eau à l'instant t où la mesure a été effectuée en m
t = l'instant où la mesure a été effectuée en min



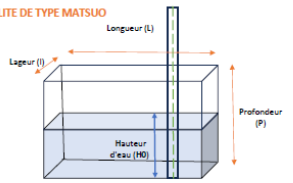
CE DOCUMENT EST LA PROPRIETE DE GAÏASOL ET NE PEUT ETRE REPRODUIT OU COMMUNIQUE SANS SON AUTORISATION

119 Avenue de Verdun
58300 Decize

SAS au capital de 2000 €
SIRET : 900 914 888 00012
APE : 7112B

ESSAIS DE PERMEABILITE DE TYPE MATSUO

ESSAIS DE PERMEABILITE DE TYPE MATSUO



N° de dossier : 2024-08-089

N° de sondage : PM2 - EM2

Profondeur : 0,75 m/TN

Date d'essai : 25/09/2024

Projet : Etude géotechnique G1E5 - PGC

Adresse : Rue Burellier

P (m)	L (m)	l (m)	C	H0(m)
0,75	1,2	0,55	0,19	0,23

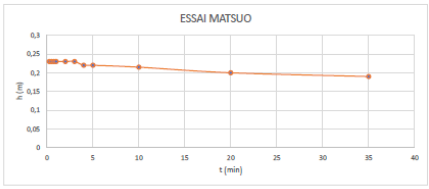
t1(min)	h1(m)	K (m/min)	K (m/s)
0,25	0,23	0,00E+00	0,00E+00
0,5	0,23	0,00E+00	0,00E+00
0,75	0,23	0,00E+00	0,00E+00
1	0,23	0,00E+00	0,00E+00
2	0,23	0,00E+00	0,00E+00
3	0,23	0,00E+00	0,00E+00
4	0,22	1,14E-03	1,90E-05
5	0,22	9,12E-04	1,52E-05
10	0,215	6,88E-04	1,15E-05
20	0,2	7,01E-04	1,17E-05
35	0,19	5,41E-04	9,02E-06
			1,33E-05

Nature du matériau	Profondeur (m/TN)
Terre végétale	0,3
Limon argileux à graveleux gris/ocre avec quelques débris végétaux	0,75

L'équation utilisée pour cet essai est :

$$K = \frac{-C}{60 \times t} \times \ln\left(\frac{h+C}{H0+C}\right) \qquad \text{avec } C = \frac{L \times l}{2 \times (L+l)}$$

avec : K = Perméabilité en m/s
C = Coefficient en m
L = Longueur de la fosse en m
l = largeur de la fosse en m
H_0 = la hauteur du niveau d'eau à t = 0
h = la hauteur d'eau à l'instant t où la mesure a été effectuée en m
t = l'instant où la mesure a été effectuée en min

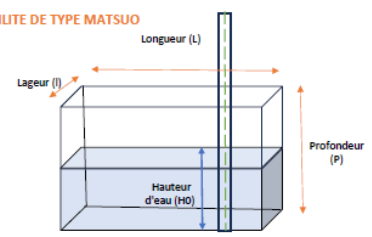


CE DOCUMENT EST LA PROPRIETE DE GAÏASOL ET NE PEUT ETRE REPRODUIT OU COMMUNIQUE SANS SON AUTORISATION

119 Avenue de Verdun
58300 Decize

SAS au capital de 2000 €
SIRET : 900 914 888 00012
APE : 7112B

ESSAIS DE PERMEABILITE DE TYPE MATSUO



N° de dossier : 2024-08-089

N° de sondage : PM4 - EM3

Profondeur : 1,10 m/TN

Date d'essai : 25/09/2024

Projet : Etude géotechnique G1E5 - PGC

Adresse : Rue Burellier

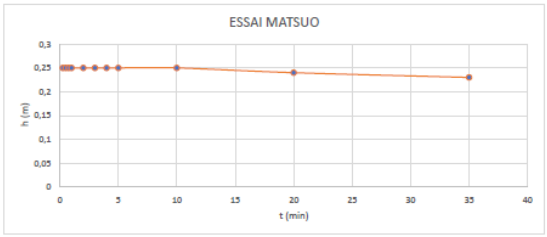
P (m)	L (m)	l (m)	C	H0(m)
1,1	1,1	0,46	0,16	0,25

t1(min)	h1(m)	K (m/min)	K (m/s)	Nature du matériau	Profondeur (m/TN)
0,25	0,25	0,00E+00	0,00E+00	Terre végétale	0,3
0,5	0,25	0,00E+00	0,00E+00	Limon argileux à graveleux gris/ocre avec quelques débris végétaux	1,1
0,75	0,25	0,00E+00	0,00E+00		
1	0,25	0,00E+00	0,00E+00		
2	0,25	0,00E+00	0,00E+00		
3	0,25	0,00E+00	0,00E+00		
4	0,25	0,00E+00	0,00E+00		
5	0,25	0,00E+00	0,00E+00		
10	0,25	0,00E+00	0,00E+00		
20	0,24	1,99E-04	3,32E-06		
35	0,23	2,30E-04	3,84E-06		
			3,58E-06		

L'équation utilisée pour cet essai est :

$$K = \frac{-C}{60 \times t} \times \ln\left(\frac{h+C}{H0+C}\right) \qquad \text{avec } C = \frac{L \times l}{2 \times (L+l)}$$

avec : K = Perméabilité en m/s
C = Coefficient en m
L = Longueur de la fosse en m
l = largeur de la fosse en m
H_0 = la hauteur du niveau d'eau à t = 0
h = la hauteur d'eau à l'instant t où la mesure a été effectuée en m
t = l'instant où la mesure a été effectuée en min

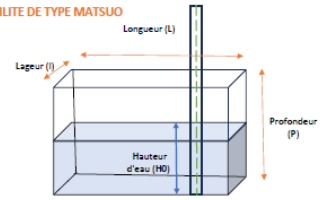


CE DOCUMENT EST LA PROPRIETE DE GAÏASOL ET NE PEUT ETRE REPRODUIT OU COMMUNIQUE SANS SON AUTORISATION

119 Avenue de Verdun
58300 Decize

SAS au capital de 2000 €
SIRET : 900 914 888 00012
APE : 7112B

ESSAIS DE PERMEABILITE DE TYPE MATSUO



N° de dossier : 2024-08-089

N° de sondage : PM7 - EM4

Profondeur : 0,90 m/TN

Date d'essai : 25/09/2024

Projet : Etude géotechnique G1E5 - PGC

Adresse : Rue Burellier

P (m)	L (m)	l (m)	C	H0(m)
0,9	1,1	0,5	0,17	0,215

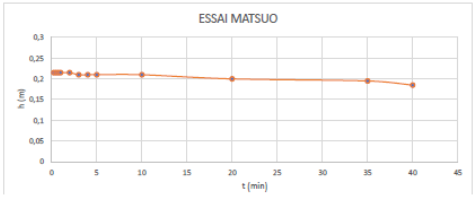
t1(min)	h1(m)	K (m/min)	K (m/s)	Nature du matériau	Profondeur (m/TN)
0,25	0,215	0,00E+00	0,00E+00	Terre végétale	0,3
0,5	0,215	0,00E+00	0,00E+00		
0,75	0,215	0,00E+00	0,00E+00	Limon argilo sableux marron	0,9
1	0,215	0,00E+00	0,00E+00		
2	0,215	0,00E+00	0,00E+00		
3	0,21	7,45E-04	1,24E-05		
4	0,21	5,59E-04	9,32E-06		
5	0,21	4,47E-04	7,45E-06		
10	0,21	2,24E-04	3,73E-06		
20	0,2	3,40E-04	5,66E-06		
35	0,195	2,61E-04	4,34E-06		
40	0,185	0,00034683	5,00E-06		

Moyenne 4,68E-06

L'équation utilisée pour cet essai est :

$$K = \frac{-C}{60 \times t} \times \ln\left(\frac{h+C}{H0+C}\right) \qquad \text{avec } C = \frac{L \times l}{2 \times (L+l)}$$

avec : K = Perméabilité en m/s
C = Coefficient en m
L = Longueur de la fosse en m
l = largeur de la fosse en m
H_0 = la hauteur du niveau d'eau à t = 0
h = la hauteur d'eau à l'instant t où la mesure a été effectuée en m
t = l'instant où la mesure a été effectuée en min

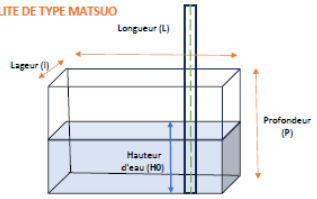


CE DOCUMENT EST LA PROPRIETE DE GAÏASOL ET NE PEUT ETRE REPRODUIT OU COMMUNIQUE SANS SON AUTORISATION

119 Avenue de Verdun
58300 Decize

SAS au capital de 2000 €
SIRET : 900 914 888 00012
APE : 7112B

ESSAIS DE PERMEABILITE DE TYPE MATSUO



N° de dossier : 2024-08-089

N° de sondage : PM8 - EM5

Profondeur : 0,80 m/TN

Date d'essai : 25/09/2024

Projet : Etude géotechnique G1ES - PGC

Adresse : Rue Burellier

P (m)	L (m)	l (m)	C	H0(m)
0,8	1,2	0,7	0,22	0,24

t1(min)	h1(m)	K (m/min)	K (m/s)
0,25	0,24	0,00E+00	0,00E+00
0,5	0,235	4,82E-03	8,03E-05
0,75	0,235	3,21E-03	5,36E-05
1	0,23	4,85E-03	8,08E-05
2	0,23	2,42E-03	4,04E-05
3	0,23	1,62E-03	2,69E-05
4	0,23	1,21E-03	2,02E-05
5	0,23	9,69E-04	1,62E-05
10	0,23	4,85E-04	8,08E-06
20	0,23	2,42E-04	4,04E-06
30	0,215	4,11E-04	6,85E-06
40	0,21	0,00037182	5,44E-06

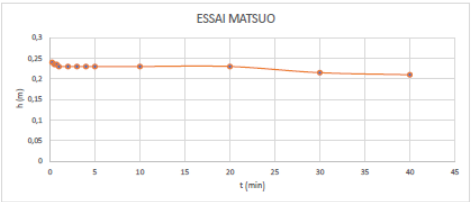
Nature du matériau	Profondeur (m/TN)
Terre végétale	0,3
Limon argilo sableux gris noir	0,8

Moyenne 6,10E-06

L'équation utilisée pour cet essai est :

$$K = \frac{-C}{60 \times t} \times \ln\left(\frac{h+C}{H0+C}\right) \qquad \text{avec } C = \frac{L \times l}{2 \times (L+l)}$$

avec : K = Perméabilité en m/s
C = Coefficient en m
L = Longueur de la fosse en m
l = largeur de la fosse en m
H_0 = la hauteur du niveau d'eau à t = 0
h = la hauteur d'eau à l'instant t où la mesure a été effectuée en m
t = l'instant où la mesure a été effectuée en min

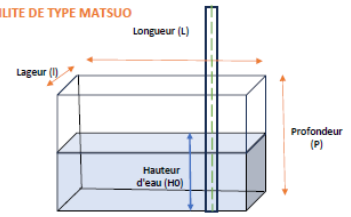


CE DOCUMENT EST LA PROPRIETE DE GAÏASOL ET NE PEUT ETRE REPRODUIT OU COMMUNIQUE SANS SON AUTORISATION

119 Avenue de Verdun
58300 Decize

SAS au capital de 2000 €
SIRET : 900 914 888 00012
APE : 7112B

ESSAIS DE PERMEABILITE DE TYPE MATSUO



N° de dossier : 2024-08-089

N° de sondage : PM9 - EM6

Profondeur : 0,90 m/TN

Date d'essai : 25/09/2024

Projet : Etude géotechnique G1E5 - PGC

Adresse : Rue Burellier

P (m)	L (m)	l (m)	C	H0(m)
0,9	1,2	0,8	0,24	0,29

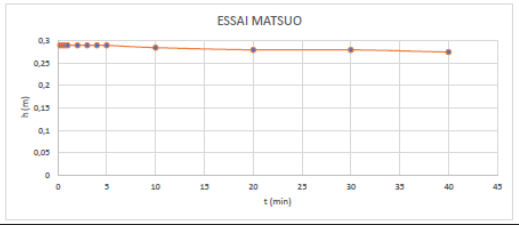
t1(min)	h1(m)	K (m/min)	K (m/s)	Nature du matériau	Profondeur (m/TN)
0,25	0,29	0,00E+00	0,00E+00	Terre végétale	0,3
0,5	0,29	0,00E+00	0,00E+00		
0,75	0,29	0,00E+00	0,00E+00	Limon argilo sableux gris noir	0,9
1	0,29	0,00E+00	0,00E+00		
2	0,29	0,00E+00	0,00E+00		
3	0,29	0,00E+00	0,00E+00		
4	0,29	0,00E+00	0,00E+00		
5	0,29	0,00E+00	0,00E+00		
10	0,285	2,27E-04	3,79E-06		
20	0,28	2,29E-04	3,81E-06		
30	0,28	1,52E-04	2,54E-06		
40	0,275	0,00017226	3,17E-06		

Moyenne 3,33E-06

L'équation utilisée pour cet essai est :

$$K = \frac{-C}{60 \times t} \times \ln\left(\frac{h+C}{H0+C}\right) \qquad \text{avec } C = \frac{L \times l}{2 \times (L+l)}$$

avec : K = Perméabilité en m/s
C = Coefficient en m
L = Longueur de la fosse en m
l = largeur de la fosse en m
H_0 = la hauteur du niveau d'eau à t = 0
h = la hauteur d'eau à l'instant t où la mesure a été effectuée en m
t = l'instant où la mesure a été effectuée en min

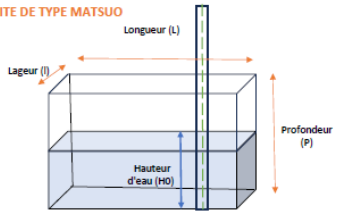


CE DOCUMENT EST LA PROPRIETE DE GAÏASOL ET NE PEUT ETRE REPRODUIT OU COMMUNIQUE SANS SON AUTORISATION

119 Avenue de Verdun
58300 Decize

SAS au capital de 2000 €
SIRET : 900 914 888 00012
APE : 7112B

ESSAIS DE PERMEABILITE DE TYPE MATSUO



N° de dossier : 2024-08-089

N° de sondage : PM10 - EM7

Profondeur : 1,0 m/TN

Date d'essai : 25/09/2024

Projet : Etude géotechnique G1E5 - PGC

Adresse : Rue Burellier

P (m)	L (m)	l (m)	C	H0(m)
1	0,9	0,5	0,16	0,265

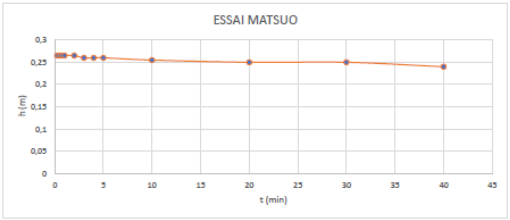
t1(min)	h1(m)	K (m/min)	K (m/s)	Nature du matériau	Profondeur (m/TN)
0,25	0,265	0,00E+00	0,00E+00	Terre végétale	0,3
0,5	0,265	0,00E+00	0,00E+00		
0,75	0,265	0,00E+00	0,00E+00	Argile sableuse beige	1
1	0,265	0,00E+00	0,00E+00		
2	0,265	0,00E+00	0,00E+00		
3	0,26	6,33E-04	1,05E-05		
4	0,26	4,75E-04	7,91E-06		
5	0,26	3,80E-04	6,33E-06		
10	0,255	3,82E-04	6,37E-06		
20	0,25	2,88E-04	4,80E-06		
30	0,25	1,92E-04	3,20E-06		
40	0,24	0,00024316	4,00E-06		

Moyenne 4,59E-06

L'équation utilisée pour cet essai est :

$$K = \frac{-C}{60 \times t} \times \ln\left(\frac{h+C}{H0+C}\right) \qquad \text{avec } C = \frac{L \times l}{2 \times (L+l)}$$

avec : K = Perméabilité en m/s
C = Coefficient en m
L = Longueur de la fosse en m
l = largeur de la fosse en m
H_0 = la hauteur du niveau d'eau à t = 0
h = la hauteur d'eau à l'instant t où la mesure a été effectuée en m
t = l'instant où la mesure a été effectuée en min



CE DOCUMENT EST LA PROPRIETE DE GAÏASOL ET NE PEUT ETRE REPRODUIT OU COMMUNIQUE SANS SON AUTORISATION

119 Avenue de Verdun
58300 Decize

SAS au capital de 2000 €
SIRET : 900 914 888 00012
APE : 7112B

ANNEXE 4

COMPTE RENDU RESULTATS DES ESSAIS EN LABORATOIRE

CE DOCUMENT EST LA PROPRIETE DE GAÏASOL ET NE PEUT ETRE REPRODUIT OU COMMUNIQUE SANS SON AUTORISATION

119 Avenue de Verdun
58300 Decize

SAS au capital de 2000 €
SIRET : 900 914 888 00012
APE : 7112B

RAPPORT D'ESSAI

Mesure de la capacité d'absorption du bleu de méthylène par l'essai à la tâche des sols fins

Selon la norme NFP 94-068

Données du chantier

Numéro du dossier : 2024-08-089 Adresse : Rue Antoine Burellier Commune : 42153 RIORGES	Maître d'ouvrage : Roannaise de l'eau

Données sur échantillon prélevé

Mode de prélèvement : Pelle Mécanique Prélevé par : Laurent PAUCHARD Date de prélèvement : 23/09/2024 Mode de conservation : plastique hermétique Description lithologique : limon argileux ± graveleux gris/ocre avec quelques débris végétaux	Sondage : PM3 Profondeur par rapport au terrain actuel : 0,80-1,50 m/TA Diamètre du tamis (mm) : 5 mm

Données sur l'essai

Mode de séchage : Etuve Température : 105°C Commune : 58300 DECIZE	Opérateur : D. Mahamadou Date de l'essai : 26/09/2024

Résultats

VBS : 3,28	W (%) : 30,43

CE DOCUMENT EST LA PROPRIETE DE GAÏASOL ET NE PEUT ETRE REPRODUIT OU COMMUNIQUE SANS SON AUTORISATION

119 Avenue de Verdun
58300 Decize

SAS au capital de 2000 €
SIRET : 900 914 888 00012
APE : 7112B

RAPPORT D'ESSAI

Mesure de la capacité d'absorption du bleu de méthylène par l'essai à la tâche des sols fins

Selon la norme NFP 94-068

Données du chantier

Numéro du dossier : 2024-08-089 Adresse : Rue Antoine Burellier Commune : 42153 RIORGES	Maître d'ouvrage : Roannaise de l'eau

Données sur échantillon prélevé

Mode de prélèvement : Pelle Mécanique Prélevé par : Laurent PAUCHARD Date de prélèvement : 23/09/2024 Mode de conservation : plastique hermétique Description lithologique : argile sableuse beige	Sondage : PM10 Profondeur par rapport au terrain actuel : 0,30-1,50 m/TA Diamètre du tamis (mm) : 5 mm

Données sur l'essai

Mode de séchage : Etuve Température : 105°C Commune : 58300 DECIZE	Opérateur : D. Mahamadou Date de l'essai : 26/09/2024

Résultats

VBS : 3,25	W (%) : 30,68

CE DOCUMENT EST LA PROPRIETE DE GAÏASOL ET NE PEUT ETRE REPRODUIT OU COMMUNIQUE SANS SON AUTORISATION

119 Avenue de Verdun
58300 Decize

SAS au capital de 2000 €
SIRET : 900 914 888 00012
APE : 7112B

ANNEXE 5
MISSIONS GEOTECHNIQUES

CE DOCUMENT EST LA PROPRIETE DE GAÏASOL ET NE PEUT ETRE REPRODUIT OU COMMUNIQUE SANS SON AUTORISATION

119 Avenue de Verdun
58300 Decize

SAS au capital de 2000 €
SIRET : 900 914 888 00012
APE : 7112B

Enchaînement des missions d'ingénierie géotechnique

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

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

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

Enchainement des missions G1 à G4	**Phases de la maitrise 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**
Etape 1 : **Etude géotechnique préalable (G1)**		Etude géotechnique préalable (G1) **Phase Etude de Sites (Es)**		Spécificités géotechniques du site	Première identification des risques présentés par le site	Fonction des données existantes et de la complexité géotechnique
	Etude préliminaire, esquisse, APS	Etudes géotechnique préalable (G1) **Phase Principes Généraux de Construction (PGC)**		Première adaptation des futurs ouvrages aux spécificités du site	Première identification des risques pour les futurs ouvrages	Fonctions des données existantes et de la complexité géotechnique
Etape 2 : **Etude géotechnique de conception (G2)**	APD/AVP	Etude géotechniques de conception (G2) **Phase Avant-projet (AVP)**		Définition et comparaison des solutions envisageables pour le projet	Mesures préventives pour la réduction des risques identifiés, mesures correctives pour les risques résiduels avec détection au plus tôt de leur survenance	Fonction du site et de la complexité du projet (*choix constructifs*)
	PRO	Etudes géotechniques de conception (G2) **Phase Projet (PRO)**		Conception et justifications du projet		Fonction du site et de la complexité du projet (*choix constructifs*)
	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		
Etape 3 : Etudes géotechniques de réalisation (G3/G4)		A la charge de l'entreprise	A la charge du maître d'ouvrage			
	EXE/VISA	Etude de suivi géotechniques d'exécution(G3) Phase Etude (en interaction avec la phase suivi)	**Supervision géotechniques 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*)	Fonction des méthodes de construction et des adaptations proposées si des risques identifiés surviennent
	DET/AOR	Etude et suivi géotechniques d'exécutions (G3) Phase Suivi (en interaction avec la phase Etude)	**Supervision géotechnique d'exécution (G4) Phase Supervision de l'étude géotechnique d'exécution** (*en interaction avec la phase Supervision de l'étude*)	Exécution des travaux en toute sécurité et en conformité avec les attentes du maître d'ouvrage		Fonction du contexte géotechnique observé et du comportement de l'ouvrage et des avoisinants en cours de travaux
A toute étape d'un projet ou sur un ouvrage existant	Diagnostic	Diagnostic géotechnique (G5)		Influence d'un élément géotechnique spécifique sur le projet ou sur l'ouvrage existant	Influence de cet élément géotechnique sur les risques géotechniques identifiés	Fonction de l'élément géotechnique étudié

CE DOCUMENT EST LA PROPRIETE DE GAÏASOL ET NE PEUT ETRE REPRODUIT OU COMMUNIQUE SANS SON AUTORISATION

119 Avenue de Verdun
58300 Decize

SAS au capital de 2000 €
SIRET : 900 914 888 00012
APE : 7112B

Tableau 2 - Classification des missions d'ingénierie géotechnique

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

ETAPE 1 : ETUDE GEOTECHNIQUE PREALABLE (G1)

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

Phase Etude de Site (ES)

Elle est réalisée en amont d'une étude préliminaire, d'esquisse ou d'APS pour une première identification des risques géotechniques d'un site.
- Faire une enquête documentaire sur le cadre géotechnique du site et l'existence d'avoisinants avec visite du site et des alentours.
- Définir si besoin un programme d'investigation géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.
- Fournir un rapport donnant pour le site étudié un modèle géologique préliminaire, les principales caractéristiques et une première identification des risques géotechniques majeurs.

Phase Principes Généraux de Construction (PGC)

Elle est réalisée au stade d'une étude préliminaire, d'esquisse ou d'APS pour réduire les conséquences des risques géotechniques majeurs identifiés. Elle s'appuie obligatoirement sur des données géotechniques adaptées.
- Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi géotechnique, en exploiter les résultats.
- Fournir un rapport de synthèse des données géotechniques à ce stade d'étude (première approche de la ZIG, horizons porteurs potentiel, ainsi que certains principes généraux de construction envisageables, notamment fondations, terrassements, ouvrages enterrés, améliorations de sols).

ETAPE 2 : ETUDE GEOTECHNIQUE DE CONCEPTION (G2)

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

Phase Avant-projet (AVP)

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

Phase Projet (PRO)

Elle est réalisée au stade du projet de la maîtrise d'œuvre et s'appuie obligatoirement sur des données géotechniques adaptées suffisamment représentatives pour le site.
- Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi géotechnique, en exploiter les résultats.
- Fournir un dossier de synthèse des hypothèses géotechniques à prendre en compte au stade du projet (valeurs caractéristiques des paramètres géotechniques en particulier), des notes techniques donnant les choix constructifs des ouvrages géotechniques (terrassements, soutènements, pentes et talus, fondations, assises des dallages et voiries, améliorations de sols, dispositions vis-à-vis des nappes et des avoisinants), notes de calcul de dimensionnement, un avis sur les valeurs seuils et une approche des quantités.

Phase DCE/ACT

Elle est réalisée pour finaliser le Dossier de Consultation des Entreprises et assister le maître d'ouvrage pour l'établissement des Contrats de Travaux avec le ou les entrepreneurs retenus pour les ouvrages géotechniques.
- Etablir ou participer à la rédaction des documents techniques nécessaires et suffisants à la consultation des entreprises pour leurs études de réalisation des ouvrages géotechniques (dossier de la phase Projet avec plans, notices techniques, cahier des charges particulières, cadre de bordereau des prix et d'estimatif, planning prévisionnel).
- Assister éventuellement le maître d'ouvrage pour la sélection des entreprises, analyser les offres techniques, participé à la finalisation des pièces techniques des contrats de travaux.

ETAPE 3 : ETUDES GEOTECHNIQUES DE REALISATION (G3 et G4, distinctes et simultanées)
ETUDE ET SUIVI GEOTECHNIQUES D'EXECUTION (G3)

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

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

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

SUPERVISION GEOTECHNIQUE D'EXECUTION (G4)

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

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

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

DIAGNOSTIC GEOTECHNIQUE (G5)

Pendant le déroulement d'un projet ou au cours de la vie d'un ouvrage, il peut être nécessaire de procéder, de façon strictement limitative, à l'étude d'un ou plusieurs éléments géotechniques spécifiques, dans le cadre d'une mission ponctuelle. Ce diagnostic géotechnique précise l'influence de cet ou ces éléments géotechniques sur les risques géotechniques identifiés ainsi que leurs conséquences possibles pour le projet ou l'ouvrage existant.
- Définir, après enquête documentaire, un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi géotechnique, en exploiter les résultats.
- Etudier un ou plusieurs éléments géotechniques spécifiques (par exemple soutènement, causes géotechniques d'un désordre) dans le cadre de ce diagnostic, mais sans aucune implication dans la globalité du projet ou dans l'étude de l'état général de l'ouvrage existant.

Si ce diagnostic conduit à modifier une partie du projet ou à réaliser des travaux sur l'ouvrage existant, des études géotechniques de conception et/ou d'exécution ainsi qu'un suivi et une supervision géotechniques seront réalisés ultérieurement, conformément à l'enchaînement des missions d'ingénierie géotechnique (étape 2 et/ou 3).

CE DOCUMENT EST LA PROPRIETE DE GAÏASOL ET NE PEUT ETRE REPRODUIT OU COMMUNIQUE SANS SON AUTORISATION

119 Avenue de Verdun
58300 Decize

SAS au capital de 2000 €
SIRET : 900 914 888 00012
APE : 7112B

ANNEXE 6
ATTESTATION D'ASSURANCE

CE DOCUMENT EST LA PROPRIETE DE GAÏASOL ET NE PEUT ETRE REPRODUIT OU COMMUNIQUE SANS SON AUTORISATION

MIC INSURANCE

Flashez-moi pour vérifier mon authenticité

Courtier :
Agence : MADECENNALE
Adresse : 1047 ROUTE DES DOLINES - 06560 - VALBONNE
Orias : 15003712
Email : info@madecennale.com

ATTESTATION D'ASSURANCE

Assurance de Responsabilité Décennale obligatoire & de Responsabilité Civile professionnelle des Professions Intellectuelles du Batiment

délivrée le 12/04/2024

N° de police	AXE2303074
Date d'effet	07/03/2023
Période de validité	07/04/2024 au 06/03/2025

La compagnie MIC Insurance, atteste que l'entreprise :

Nom: GAIASOL
Adresse : 119 AV DE VERDUN 58300 DECIZE
N° d'identification : 900914888
Forme juridique : SASU

Est titulaire d'un contrat d'assurance Responsabilité Décennale Obligatoire et Responsabilité Civile n°AXE2303074 à effet du 07/03/2023

Professions déclarées

Les garanties objet de la présente attestation s'appliquent aux activités professionnelles ou missions suivantes (telles que définies ci-dessous) :

Les garanties de la présente attestation s'appliquent :

- Aux activités professionnelles ou missions suivantes :

Numéro d'activité	Activité
3.10	BET Geotechnique

Conditions de garantie

- **Seuls sont assurées les marché de l'assuré dont le montant ne dépasse pas 500.000 € (HT).**

- **Aux chantiers dont le coût total de construction HT tous corps d'état déclaré par le maître d'ouvrage (incluant l'ensemble des dépenses de l'ensemble des travaux afférents à la réalisation de l'opération de construction, toutes révisions, honoraires, taxes et s'il y a lieu travaux supplémentaires compris) n'est pas supérieur à 15 millions d'euros**

Objet de la garantie

Nature, durée et maintien des garanties :

- Responsabilité Civile Décennale : Le contrat garantit la responsabilité décennale de l'assuré instaurée par les articles 1792 et suivants du Code civil, dans le cadre et les limites prévus par les dispositions des articles L. 241-1 et L. 241-2 du Code des assurances relatives à l'obligation d'assurance décennale, et pour des travaux de construction d'ouvrages qui y sont soumis, au regard de l'article L. 243-1-1 du même code. La garantie couvre les travaux de réparation, notamment en cas de remplacement des ouvrages, qui comprennent également les travaux de démolition, déblaiement, dépose ou de

CE DOCUMENT EST LA PROPRIETE DE GAÏASOL ET NE PEUT ETRE REPRODUIT OU COMMUNIQUE SANS SON AUTORISATION

MIC INSURANCE

Flashez-moi pour vérifier mon authenticité

démontage éventuellement nécessaires.

La garantie s'applique aux travaux ayant fait l'objet d'une ouverture de chantier pendant la période de validité mentionnée ci-dessus. L'ouverture est définie à l'annexe I de l'article A.243-1 du Code des assurances. La garantie s'applique pour la durée de la responsabilité décennale pesant sur l'assuré en vertu des articles 1792 et suivants du Code civil. Elle est maintenue dans tous les cas pour la même durée.

- Responsabilité Civile Professionnelle : Le contrat a pour objet de couvrir la Responsabilité Civile Professionnelle pour les dommages causés aux tiers par l'assuré dans le cadre des activités professionnelles précisées dans les présentes conditions particulières. Conformément aux dispositions de l'article L 124-5 alinéas 4 et 5 du Code des assurances, le contrat est établi en "base réclamation" pour ces chapitres du contrat.

Garanties et franchises accordées		
Nature des garanties	Montant de la garantie	Franchise par sinistre
RESPONSABILITE CIVILE DECENNALE		
Garantie Légale Obligatoire (La franchise applicable sera multipliée par deux en cas de non-respect de la Réglementation Environnementale 2020 mettant en cause la responsabilité de l'article 1792 du Code civil - Applicable en France Métropolitaine)	Montant des garanties : - Habitation : A hauteur du coût des travaux de réparation des dommages à l'ouvrage. Les travaux de réparation comprennent également les travaux de démolition, déblaiement, dépose ou démontage éventuellement nécessaires - Hors Habitation : A hauteur du coût des travaux de réparation des dommages à l'ouvrage dans la limite du coût total de construction déclaré par le maître d'ouvrage sans pouvoir être supérieur au montant prévu au I de l'article R243-3 du Code des assurances.	20% du sinistre avec un minimum tels que définis au titre du référentiel visé dans vos Conditions Particulières et un maximum de 15 000 €
Garantie décennale en cas d'intervention en qualité de sous-traitant	50 000 € par contrat de mission	
RESPONSABILITE CIVILE PROFESSIONNELLE		
Tous dommages confondus Limite globale de garantie	5 000 000,00 €	
Dommages corporels garantis et dommages immatériels en résultant causés par Faute inexcusable	750 000,00 € 250 000,00 €	20% du sinistre avec un minimum tels que définis au titre du référentiel REF_MIC_PIB_102022 et un maximum 15 000 €
Dommages matériels garantis et/ou Dommages immatériels en résultant, dont : Dommages matériels subis par les préposés Vols Escroqueries, détournement par préposés Négligences facilitant un vol	200 000,00 € 20 000,00 € 20 000,00 € 20 000,00 € 20 000,00 €	20% du sinistre avec un minimum tels que définis au titre du référentiel REF_MIC_PIB_102022 et un maximum 15 000 €
Dommages matériels et immatériels en résultant causés aux existants	150 000,00 €	
Dommages immatériels non consécutifs à un dommage corporel ou matériel (dont 50 000 euros par an maximum garantis au titre des dommages consécutifs au	100 000,00 €	

CE DOCUMENT EST LA PROPRIETE DE GAÏASOL ET NE PEUT ETRE REPRODUIT OU COMMUNIQUE SANS SON AUTORISATION

Flashez-moi pour vérifier mon authenticité

non-respect de la Réglementation Environnementale 2020 – Applicable en France Métropolitaine)		
Dommages immatériels non consécutifs à un dommage non garanti	100 000,00 €	

Territorialité

Ce contrat couvre les activités réalisées partout en France métropolitaine, Guadeloupe, Martinique, Guyane et la Réunion.

Mentions légales

Assureur : **MIC INSURANCE COMPANY**, entreprise régie par le Code des assurances, société anonyme au capital de 50 000 000€ - Immatriculée au RCS de Paris sous le numéro 885 241 208 dont le siège social est situé rue de l'Amiral Hamelin - 75116 Paris - Soumise au contrôle de l'Autorité de Contrôle Prudentiel et de Résolution – 4 Place de Budapest, CS 92459, 75436 Paris Cedex 09 - www.acpr.banque-france.fr – site web : www.micinsurance.fr

L'Assureur

édité le 12/04/2024 3 Attestation n° **AXE2303074**

CE DOCUMENT EST LA PROPRIETE DE GAÏASOL ET NE PEUT ETRE REPRODUIT OU COMMUNIQUE SANS SON AUTORISATION

119 Avenue de Verdun
58300 Decize

SAS au capital de 2000 €
SIRET : 900 914 888 00012
APE : 7112B

MIC INSURANCE

Flashez-moi pour vérifier mon authenticité

Numéro d'activité	Activité	Description
3.10	BET Géotechnique	Le BET Géotechnique en collaboration avec l'architecte réalise des études pour des ouvrages neufs, rénovation, extension / surélévation et ou changement de destination. Missions couvertes : Surveiller la résistance des sols avant un projet de construction, Mesurer la teneur en eau d'un sol et sa résistance, Recueillir des informations relatives aux travaux menés sur le site en question, Rédiger un rapport sur l'existence de dangers, Effectuer des mesures pendant et après les travaux. Élabore tout type de plans, de la conception à l'exécution. Édite toute note de calcul de dimensionnement conformément aux réglementations en vigueur. La consultation des entreprises et écrit le ou les CCTP correspondants. Missions géotechniques : Etude géotechnique préalable G1,Etude Géotechnique de conception G2, Etude et suivi géotechnique d'exécution G3, Supervision géotechnique d'exécution G4, Diagnostic géotechnique G5, selon la norme NFP 94-500, Etudes d'hydrologie : études et conception de systèmes de gestion des eaux usées, eaux pluviales, ainsi que des investigations géotechniques nécessaires, sans suivi ni direction des travaux

édité le 12/04/2024 4 Attestation n° **AXE2303074**

CE DOCUMENT EST LA PROPRIETE DE GAÏASOL ET NE PEUT ETRE REPRODUIT OU COMMUNIQUE SANS SON AUTORISATION

Annexe 8.4 : Étude géotechnique préalable Parc des Elopées de SIC INFRA, novembre 2023

SIC INFRA 42

INGÉNIEURS CONSEILS

Bureau d'études techniques en sols et fondations

RIORGES

Lieu-dit « Les Marais » - Parc des Elopées

Vente terrains / Loi Elan

ROANNAIS AGGLOMERATION

Etude géotechnique préalable
Phase principe généraux de construction
N° 42/1LE/17603

Mission type G1-PGC

Indice	Date	Rédacteur
0	13/11/2023	Paul LEROY

9 rue Jacques Prévert 42570 ST-HEAND
• Tél : 04 77 30 92 88 • sicinfra@sicinfra42.fr
www.sicinfra42.fr

SOMMAIRE

1. GENERALITES 3
1.1 INTERVENANTS 3
1.2 SITUATION GEOGRAPHIQUE 3
1.3 MISSION GEOTECHNIQUE 3
2. CIRCONSTANCES 4
2.1 DOCUMENTS REMIS A SIC INFRA 42 4
2.2 DOCUMENTS D'ARCHIVES SIC INFRA 42 DANS L'ENVIRONNEMENT DU PROJET 4
2.3 DOCUMENTS NECESSAIRES A SIC INFRA POUR L'EXECUTION COMPLETE DE SA MISSION 4
3. RECONNAISSANCES ET INTERPRETATION 5
3.1 MISSION DE SIC INFRA 42 5
3.2 TRAVAUX DE RECONNAISSANCES EFFECTUES 5
3.3 INTERPRETATION ET SYNTHESE 5
3.4 LIMITE DE LA MISSION DE SIC INFRA 42 – PRESTATIONS EXCLUES 5
4. MORPHOLOGIE GENERALE 6
4.1 SITUATION DU PROJET 6
4.2 ETAT DES LIEUX 7
4.3 TOPOGRAPHIE 10
5. STRUCTURE DU SOUS-SOL 11
5.1 CONTEXTE GEOLOGIQUE 11
5.2 RISQUES NATURELS 11
5.3 NATURE ET REPARTITION DES DIVERS HORIZONS DU SOUS-SOL 12
6. GEOTECHNIQUE 20
6.1 CARACTERISTIQUES « IN SITU » 20
6.2 CARACTERISTIQUES DE LABORATOIRE 21
7. HYDROGEOLOGIE 23
8. SYNTHESE / CONCLUSION 24
8.1 POSSIBILITE D'ADAPTATION DES FONDATIONS 24
8.2 POSSIBILITE D'ADAPTATION DU DALLAGE 25
8.3 MODE CONSTRUCTIF 27
9. COMMENTAIRES 28

DOCUMENTS ANNEXES

Documents placés à la suite du texte :

- Coupes des excavations de reconnaissance à la pelle
- Planche photographique des excavations
- Diagrammes des essais de pénétration dynamique à enregistrement numérisé

Plan A3 :

- Plan au 1/1000° portant l'implantation des points d'investigations

1. GENERALITES

1.1 INTERVENANT

Maître d'ouvrage	**ROANNAIS AGGLOMERATION** 63, rue Jean Jaurès – CS 70005 – 42 311 ROANNE 04.77.44.83.27 / 06.65.80.80.99 – **Peggy GOUVERT** 04.77.44.83.05 – **Noémie HEYRAULT** foncier@roannais-agglomération.fr

1.2 SITUATION GEOGRAPHIQUE

Parcelles n° 51/56/57/59/63/177/191/193/200/201/202/203/204/214/215/225/226/228 et 229 et partie Nord de la parcelle 66 et 223 section AE
Parc des Elopées
Lieu-dit « Les Marais » - 42 153 RIORGES

1.3 MISSION GEOTECHNIQUE

Mission normalisée Type G1-PGC (NFP 94-500 – Novembre 2013)

2. CIRCONSTANCES

Il s'agit d'une étude géotechnique préalable (phase principes généraux de construction) concernant la vente de terrains sur la commune de Riorges.

- Surface de la parcelle : 45 000 m²
- Cote du terrain actuel : Variable de 285.62 à 282.79 **(sous emprise de nos investigations)**

La parcelle est par ailleurs située en zone d'aléa moyen vis-à-vis du phénomène de retrait/gonflement des sols.

A ce jour, les caractéristiques et l'implantation du projet ne sont pas connues en précision.

2.1 DOCUMENTS REMIS A SIC INFRA 42

- Vue aérienne avec localisation des parcelles à étudier

2.2 DOCUMENTS D'ARCHIVES SIC INFRA 42 DANS L'ENVIRONNEMENT DU PROJET

1429	RIORGES Marais	CENTRE LECLERC	ROADIS/BBM
4664	RIORGES	Pylône	FONDATEC
6100	RIORGES Gallieni	Surface de vente	STE IMMOB.INVEST.Gallieni

2.3 DOCUMENTS NECESSAIRES A SIC INFRA POUR L'EXECUTION COMPLETE DE SA MISSION

- Plan de géomètre ou de bornage (si existant)

3. RECONNAISSANCES ET INTERPRETATION

3.1 MISSION DE SIC INFRA 42

- Décrire le contexte géologique du site
- Identifier les principaux risques géotechniques
- Définir des principes généraux de construction

3.2 TRAVAUX DE RECONNAISSANCES EFFECTUES

- Réalisation d'une série de **20** excavations à la pelle en visualisation de la tranche superficielle des terrains
- Prélèvements d'échantillons en identification de la sensibilité au retrait/gonflement des sols (valeur au bleu – **21** unités)
- Réalisation d'une série de **11** essais de pénétration dynamique à enregistrement numérisé à 4 m ou au refus

3.3 INTERPRETATION ET SYNTHESE

- Dépouillement et interprétation des essais
- Exploitation des résultats
- Synthèse et rédaction d'un document d'étude comprenant :
    - Le contexte géologique du site
    - L'état des lieux des risques naturels
    - Les dispositions particulières à prendre vis-à-vis de l'aléa retrait/gonflement des argiles

3.4 LIMITE DE LA MISSION DE SIC INFRA 42 – PRESTATIONS EXCLUES

- L'étude des phénomènes de pollution des sols et des nappes aquifères
- **Les études géotechniques de conception (mission G2) spécifiques à un projet et les missions G3/G4 d'étude et de suivi géotechnique d'exécution en contrôle de bonne exécution lors de la réalisation du chantier**

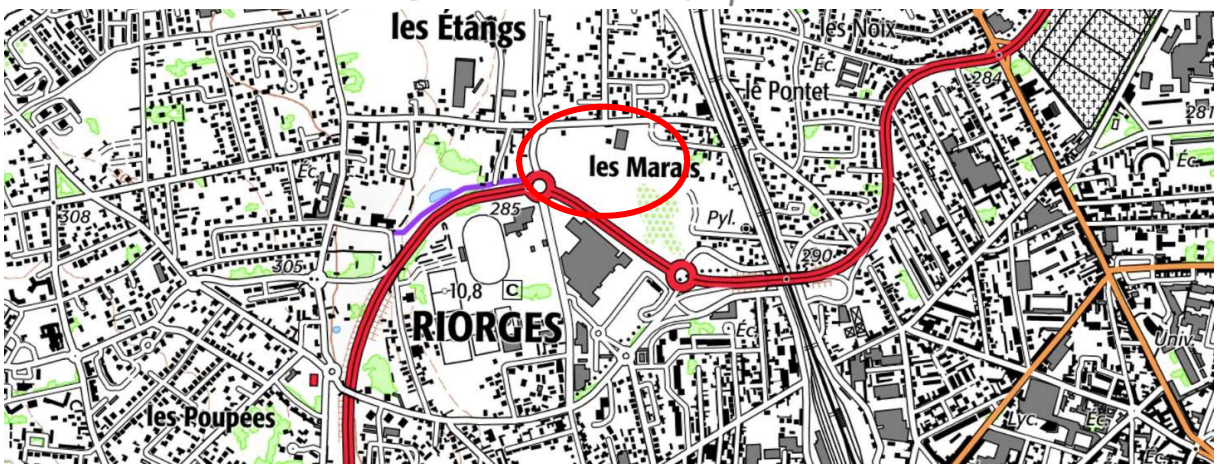
4. MORPHOLOGIE GENERALE

4.1 SITUATION DU PROJET

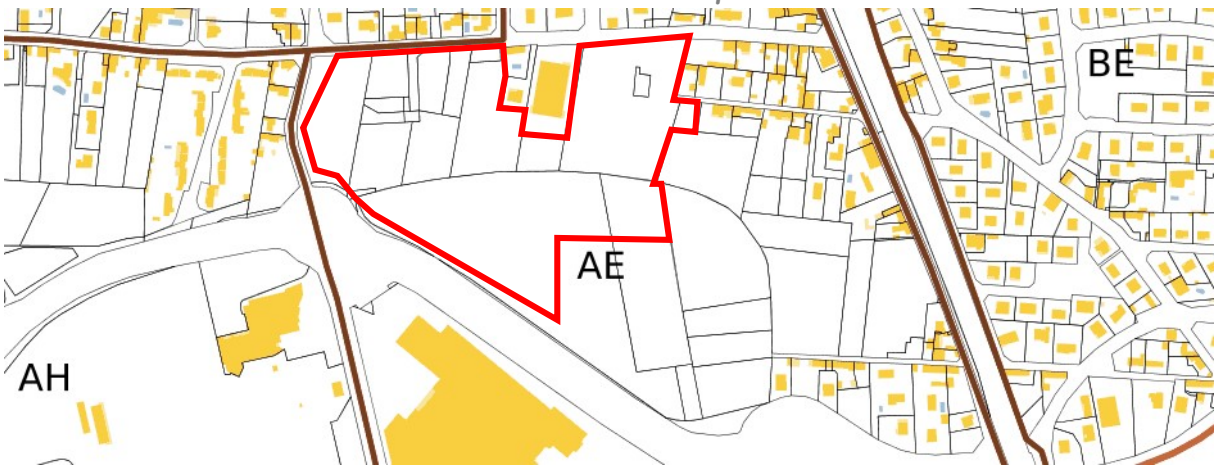
Les parcelles se positionnent à l'Est/Nord-Est de la commune de Riorges, en toute proximité Nord-Est du centre commercial Leclerc et du Stade Joseph Galliéni, au sein du Parc des Elopées.



Extrait vue aérienne Géoportail



Extrait carte IGN Géoportail



Extrait plan cadastral

4.2 ETAT DES LIEUX

Au droit des parcelles, le terrain correspond actuellement à une surface enherbée ponctuée par quelques bosquets, zones boisées ou en friche et arbres.

❑❑❑

Le tènement est limité :

- Au Nord, par la rue Antoine Burellier, des propriétés privées construites, le magasin COIFF'IDIS et l'impasse des Jardins
- A l'Ouest, par la rue Louise Michel
- A l'Est, par des propriétés privées construites, une zone naturelle et les parcelles qui ont fait l'objet de notre étude n° 17602
- Au Sud, par une zone naturelle puis par la route départementale n° 300

❑❑❑

Afin d'illustration, nous présentons ci-dessous quelques photographies d'état des lieux. Une vue aérienne, un plan de situation et cadastral étant placés précédemment.



*Panorama en direction du Sud-Ouest – **Excavation 49***



*Panorama en direction du Sud/Sud-Est – **Excavation 50***



*Panorama en direction du Nord-Ouest – **Excavation 52***



*Panorama en direction du Nord-Est – **Excavation 53***



*Panorama en direction du Nord-Ouest – **Excavation 55***



*Panorama en direction du Nord-Est – **Excavation 61***



*Panorama en direction du Sud – **Excavation 62***



*Panorama en direction du Nord-Ouest – **Excavation 59***



*Panorama en direction de l'Est – **Excavation 67***



*Panorama en direction de l'Est – **Excavation 54***



*Panorama en direction du Sud – **Excavation 56***



*Panorama en direction du Nord – **Excavation 57***

4.3 TOPOGRAPHIE

Au droit des parcelles (sous emprise de nos investigations), le terrain présente une légère pente en direction du Sud, entre les cotes 285.62 à 282.79, soit une dénivelée entre extrêmes de l'ordre des 2.80 m.

❑❑❑

Les points d'investigations ont été nivelés par levé GPS (technologie GNSS LEICA).

5. STRUCTURE DU SOUS-SOL

5.1 CONTEXTE GEOLOGIQUE

L'ossature profonde du site est constituée par les formations d'âge tertiaire de l'Oligocène en nature argileuses à argilo-sableuses (faciès M5) ± altérée en tête (faciès MA4).

Cette masse de fond est surmontée par un complexe alluvionnaire comprenant, en alternance :

- Un niveau grossier sableux à graviers et quelques petits galets (faciès S2/Sg2)
- Un niveau fin argilo-limoneux (faciès La2)

Cet ensemble est masqué par un recouvrement meuble sableux ± argileux, sablo-argileux, argileux ± sableux, sableux à argilo-sableux présentant quelques niveaux desséchés et grossier (faciès S1/Sa1/As1/Sa2/As2), puis ponctuellement par un horizon organique limoneux (faciès Aso) surmonté par des matériaux de remblaiement (faciès Rs/Rc/Rg/Rd) intégrant divers éléments (débris de briques et de verres, béton, galets).

Enfin, le tout est masqué par de la terre végétale (faciès TV) associée localement à une subsurface terreuse (faciès St1).

Nous présentons ci-dessous un extrait de la carte géologique du secteur.



Extrait carte géologique au 1/50 000ème – Feuille de Roanne

5.2 RISQUES NATURELS

En synthèse, ci-dessous un tableau récapitulatif des principaux risques répertoriés sur la parcelle.

Aléa	Niveau d'aléa
Retrait/gonflement des argiles	**Aléa moyen**
Séisme	Faible – Zone 2
Inondation	Non impactée

5.3 NATURE ET REPARTITION DES DIVERS HORIZONS DU SOUS-SOL

<u>Avant-propos</u> : Les essais au pénétromètre (sondages 19 à 29) sont des essais réalisés « à l'aveugle » sans visualisation de nature des terrains traversés. La nature et la profondeur des terrains rencontrés sont donc ici toujours supposées et ont été interprétées à partir des observations sur site, des résultats des excavations à la pelle, de l'analyse du contexte local, de nos archives et de l'interprétation des diagrammes de résistance de pointe.
Des sondages complémentaires devront être réalisés en mission G2-AVP/G2-PRO pour confirmer la position et l'épaisseur des différents horizons.

Les investigations réalisées ont permis de reconnaître les différentes tranches de terrain suivantes :

a) Subsurface

Faciès TV Terre végétale
Faciès St1 Limono-terreux à limono-sableux terreux marron à beige

Reconnue sur l'ensemble des sondages hormis le sondage 25 une épaisseur cumulée comprise entre 0.10 et 0.50 m

b) Matériaux de remblaiement

Faciès Rc Remblais sablo-caillouteux marron à beige à grisâtre à blocs béton, cailloux, débris de briques et de verres, galets, plastique, ferraille et morceaux d'enrobé
Faciès Rs Remblais sableux ± limoneux marron à beige
Faciès Rg Remblais sablo-graveleux à sableux ± graveleux beige à galets
Faciès Rd Remblais de démolition à blocs béton, débris de briques et de verres

Reconnus uniquement sur la moitié des sondages sur une épaisseur cumulée comprise entre 0.10 et 1.80 m

c) Horizon organique

Faciès Aso Horizon organique limoneux noirâtre à quelques blocs

Reconnu uniquement au droit des sondages 22, 23, 25, 54, 56, 57 et 58 entre 0.70 et 1.90 m de profondeur, soit entre les cotes 282.14 (sondage 54) et 281.28 (sondage 57) et sur une épaisseur oscillant entre 0.50 et 1.30 m

d) Recouvrement meuble

Faciès As1 Argilo-sableux à argileux ± sableux ± desséché beige marron roux à grisâtre
Faciès Sa1 Sablo-argileux à sableux ± argileux ± desséché marron à beige à beige clair
Faciès S1 Sableux fin beige clair à lentilles sablo-argileuses
Faciès As2 Argilo-sableux grossier marron à beige à grisâtre à lentilles sableuses
Faciès Sa2 Sableux ± argileux à sablo-argileux grossier beige grisâtre à marron roux

Repéré sur l'ensemble des sondages hormis au droit des points 22, 23, 56 et 57 sur une épaisseur cumulée comprise entre 0.40 et 2.60 m

e) Horizon alluvionnaire

- **Horizon grossier**

Faciès Sg2 Sableux grossier beige roux à gris bleuté à graviers et petits galets
Faciès S2 Sableux grossier marron roux à beige

Plusieurs bancs en alternance avec l'horizon fin (faciès La2) comprenant :

- Un 1er banc situé entre 1.70 et 3.20 m de profondeur, soit entre les cotes 282.65 (sondage 29) et 279.59 (sondage 38), et sur une épaisseur comprise entre 0.20 et 0.80 m
  NOTA : 1er banc de l'horizon grossier parfois absent (exemple sondage 51)
- Un 2ème banc reconnu uniquement au droit des sondages 19, 22, 23, 24 et 29 entre 3.20 et 3.80 m de profondeur, soit entre les cotes 281.51 (sondage 19) et 279.62 (sondage 23), et sur une épaisseur à minima de 0.10 m

- **Horizon fin**

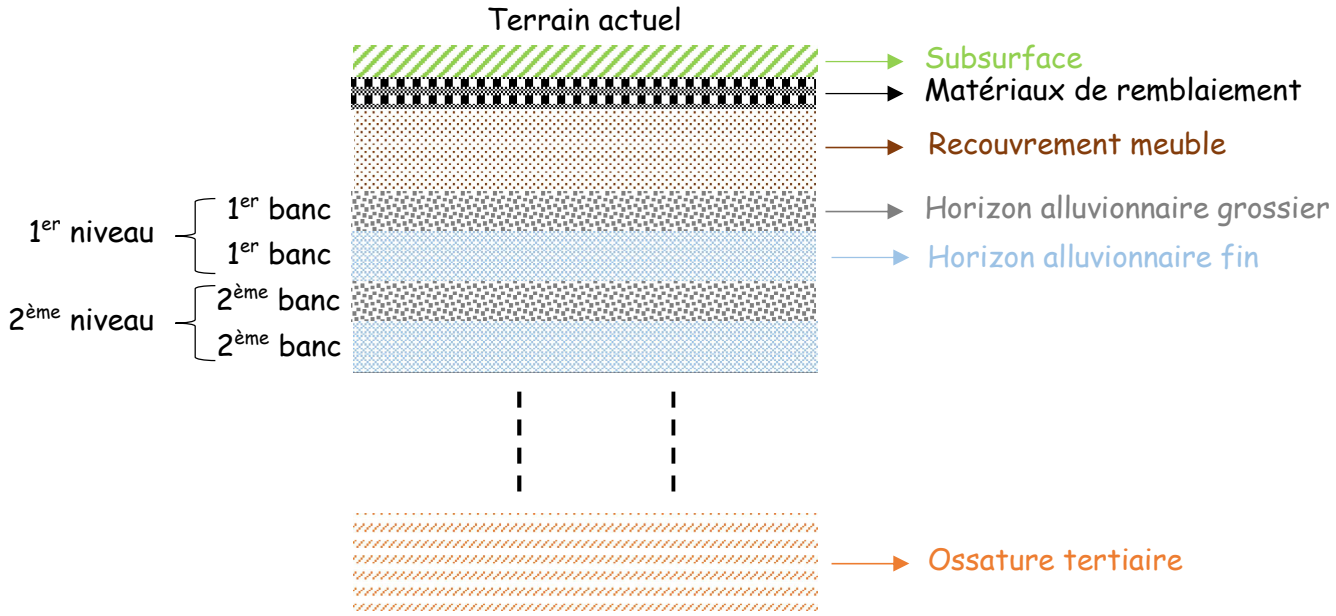
Faciès La2 Argilo-limoneux à limono-argileux ± sableux beige grisâtre à gris bleuté

Reconnu sur l'ensemble des sondages hormis au droit des points 48, 54, 58, 60, 61 et 63.
Plusieurs bancs en alternance avec l'horizon grossier (faciès Sg2/S2) comprenant :

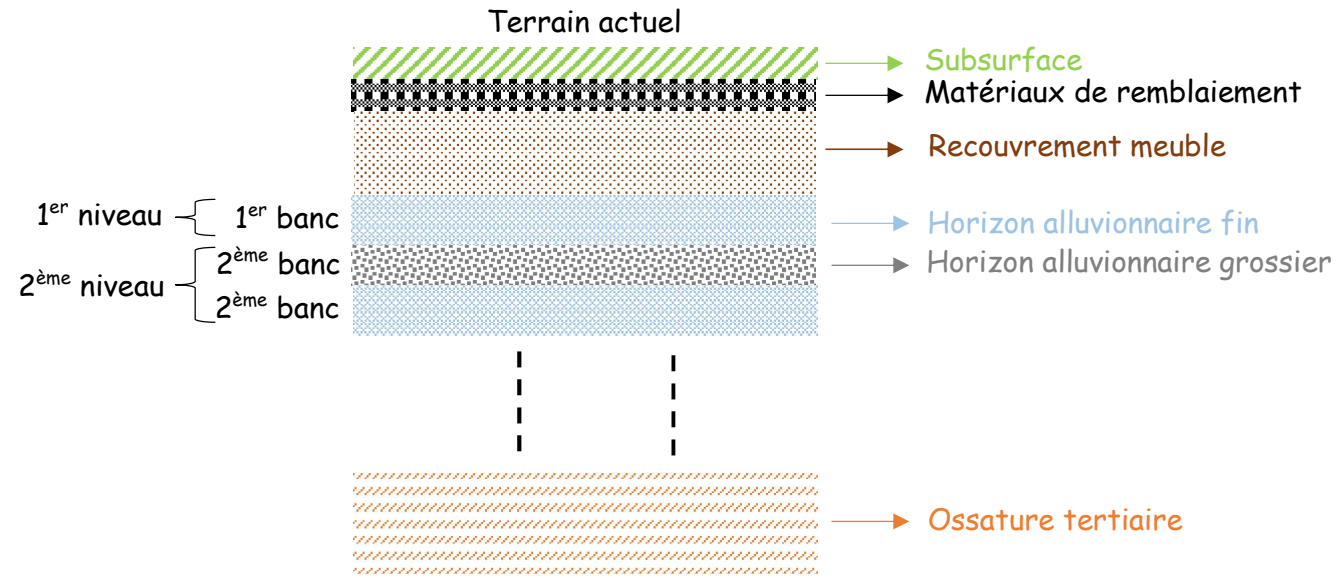
- Un 1er banc situé entre 2.00 et 2.90 m de profondeur, soit entre les cotes 282.59 (sondage 64) et 280.78 (sondage 57), et sur une épaisseur à minima de 0.20 m pouvant aller au-delà des 1.90 m
- Un 2ème banc reconnu uniquement au droit du sondage 29 à 3.60 m de profondeur, soit à la cote 281.25, et sur une épaisseur à minima de 0.45 m

Schéma explicatif :

1er Cas : Horizon grossier (faciès Sg2) surplombant l'horizon fin (faciès La2)



2ème Cas : Horizon fin (faciès La2) surplombant l'horizon grossier (Sg2)



f) Ossature tertiaire altérée

Faciès MA4 Formation des fonds compacts argileux à argilo-sableux ± altéré en tête

Non reconnue au droit de nos sondages menés jusqu'à 4.10 m de profondeur maximum.

g) Tableau récapitulatif

A titre de synthèse, nous fournissons ci-après des tableaux récapitulatifs de position des différents faciès énumérés ci-dessus, et tels que reconnus en sondage.

Les coupes individuelles de chacun des points d'investigation sont présentées en annexes.

TABLEAU RECAPITULATIF DES DIFFERENTS FACIES DU SOUS-SOL (EXCAVATIONS – Tableau n° 1)

Référence sondage		Subsurface	Matériaux de remblaiement			Horizon organique Aso			Recouvrement meuble			Horizon alluvionnaire						Ossature tertiaire altérée à saine	
												Grossier			Fin				
		TV/St1	Rt/Ra			Aso			S1/Sa1/As1/Sa2/As2			Sg2/S2			La2			MA4/M5	
N°	Cote	Epaisseur	Prof. (m)	Cote	Epaisseur	Prof. (m)	Cote	Epaisseur	Prof. (m)	Cote	Epaisseur	Prof. (m)	Cote	Epaisseur	Prof. (m)	Cote	Epaisseur	Prof. (m)	Cote
Excavations à la pelle mécanique																			
48	284,82	0,15 (TV) + 0,25 (St1)	-	-	-	-	-	-	0,40	284,42	> 2,50	**1er niveau**						-	-
												> 2,90	< 281,92	-	-	-	-		
49	284,51	0,15 (TV) + 0,35 (St1)	-	-	-	-	-	-	0,50	284,01	1,90	**1er niveau**						-	-
												2,40	282,11	0,30	2,70	281,81	> 0,30		
												2ème niveau							
												> 3,00	< 281,51	-	-	-	-		
50	284,70	0,15 (TV) + 0,25 (St1)	-	-	-	-	-	-	0,40	284,30	2,10	**1er niveau**						-	-
												2,50	282,20	0,30	2,80	281,90	> 0,20		
												2ème niveau							
												> 3,00	< 281,70	-	-	-	-		
51	284,57	0,15 (TV) + 0,15 (St1)	-	-	-	-	-	-	0,30	284,27	2,30	**1er niveau**						-	-
												-	-	-	2,60	281,97	> 0,70		
												2ème niveau							
												> 3,30	< 281,27	-	-	-	-		
52	283,44	0,15 (TV) + 0,25 (St1)	-	-	-	-	-	-	0,40	283,04	1,30	**1er niveau**						-	-
												1,70	281,74	0,80	2,50	280,94	> 0,60		
												2ème niveau							
												> 3,10	< 280,34	-	-	-	-		
53	283,53	0,15 (TV) + 0,35 (St1)	-	-	-	-	-	-	0,50	283,03	1,50	**1er niveau**						-	-
												-	-	-	2,00	281,53	> 0,80		
												2ème niveau							
												> 2,80	< 280,73	-	-	-	-		
54	282,84	0,15 (TV)	0,15	282,69	0,55	0,70	282,14	1,30	2,00	280,84	0,80	**1er niveau**						-	-
												2,80	280,04	> 0,30	> 3,10	< 279,74	-		
55	283,93	0,15 (TV) + 0,25 (St1)	-	-	-	-	-	-	0,40	283,53	1,60	**1er niveau**						-	-
												2,00	281,93	0,20	2,20	281,73	> 0,80		
												2ème niveau							
												> 3,00	< 280,83	-	-	-	-		
56	283,01	0,15 (TV)	0,15	282,86	1,25	1,40	281,61	0,60	-	-	-	**1er niveau**						-	-
												-	-	-	2,00	281,01	> 1,10		
												2ème niveau							
												> 3,10	< 279,91	-	-	-	-		
57	283,18	0,10 (TV)	0,10	283,08	1,80	1,90	281,28	0,50	-	-	-	**1er niveau**						-	-
												-	-	-	2,40	280,78	> 0,80		
												2ème niveau							
												> 3,20	< 279,98	-	-	-	-		

TABLEAU RECAPITULATIF DES DIFFERENTS FACIES DU SOUS-SOL (EXCAVATIONS – Tableau n° 2)

Référence sondage		Subsurface	Matériaux de remblaiement			Horizon organique Aso			Recouvrement meuble			Horizon alluvionnaire						Ossature tertiaire altérée à saine	
												Grossier			Fin				
		TV/St1	Rt/Ra			Aso			S1/Sa1/As1/Sa2/As2			Sg2/S2			La2			MA4/M5	
N°	Cote	Epaisseur	Prof. (m)	Cote	Epaisseur	Prof. (m)	Cote	Epaisseur	Prof. (m)	Cote	Epaisseur	Prof. (m)	Cote	Epaisseur	Prof. (m)	Cote	Epaisseur	Prof. (m)	Cote
Excavations à la pelle mécanique																			
58	282,94	0,15 (TV)	0,15	282,79	1,25	1,40	281,54	0,80	2,20	280,74	0,40	**1er niveau**						-	-
												2,60	280,34	> 0,30	> 2,90	< 280,04	-		
59	284,15	0,15 (TV)	0,15	284,00	0,45	-	-	-	0,60	283,55	2,20	**1er niveau**						-	-
												-	-	-	2,80	281,35	> 0,20		
												2ème niveau							
												> 3,00	< 281,15	-	-	-	-		
60	285,62	0,20 (TV)	0,20	285,42	1,10	-	-	-	1,30	284,32	> 1,80	**1er niveau**						-	-
												> 3,10	< 282,52	-	-	-	-		
61	284,96	0,20 (TV)	0,20	284,76	0,10	-	-	-	0,30	284,66	> 2,40	**1er niveau**						-	-
												> 2,70	< 282,26	-	-	-	-		
62	284,84	0,15 (TV)	0,15	284,69	0,45	-	-	-	0,60	284,24	1,80	**1er niveau**						-	-
												2,40	282,44	0,30	2,70	282,14	> 0,20		
												2ème niveau							
												> 2,90	< 281,94	-	-	-	-		
63	285,47	0,10 (TV)	0,10	285,37	0,70	-	-	-	0,80	284,67	> 2,10	**1er niveau**						-	-
												> 2,90	< 282,57	-	-	-	-		
64	285,09	0,15 (TV)	0,15	284,94	0,60	-	-	-	0,75	284,34	1,75	**1er niveau**						-	-
												-	-	-	2,50	282,59	> 0,40		
												2ème niveau							
												> 2,90	< 282,19	-	-	-	-		
65	284,92	0,20 (TV) + 0,30 (St1)	-	-	-	-	-	-	0,50	284,42	2,40	**1er niveau**						-	-
												-	-	-	2,90	282,02	> 0,20		
												2ème niveau							
												> 3,10	< 281,82	-	-	-	-		
66	284,64	0,10 (TV) + 0,40 (St1)	-	-	-	-	-	-	0,50	284,14	2,30	**1er niveau**						-	-
												-	-	-	2,80	281,84	> 0,50		
												2ème niveau							
												> 3,30	< 281,34	-	-	-	-		
67	284,74	0,15 (TV) + 0,25 (St1)	-	-	-	-	-	-	0,40	284,34	2,50	**1er niveau**						-	-
												-	-	-	2,90	281,84	> 0,20		
												2ème niveau							
												> 3,10	< 281,64	-	-	-	-		

TABLEAU RECAPITULATIF DES DIFFERENTS FACIES DU SOUS-SOL (PENETROS – Tableau n° 3)

Référence sondage		Subsurface	Matériaux de remblaiement			Horizon organique Aso			Recouvrement meuble			Horizon alluvionnaire						Ossature tertiaire altérée à saine	
												Grossier			Fin				
		TV/St1	Rt/Ra			Aso			S1/Sa1/As1/Sa2/As2			Sg2/S2			La2			MA4/M5	
N°	Cote	Epaisseur	Prof. (m)	Cote	Epaisseur	Prof. (m)	Cote	Epaisseur	Prof. (m)	Cote	Epaisseur	Prof. (m)	Cote	Epaisseur	Prof. (m)	Cote	Epaisseur	Prof. (m)	Cote
Sondages au pénétromètre dynamique																			
19	285,11	0,40 (TV + St1)	-	-	-	-	-	-	0,40	284,71	2,60	**1er niveau**						-	-
												2,60	282,51	0,20	2,80	282,31	0,80		
												2ème niveau							
												3,60	281,51	> 0,30	> 3,90	< 281,21	-		
20	284,45	0,50 (TV + St1)	-	-	-	-	-	-	0,50	283,95	1,70	**1er niveau**						-	-
												-	-	-	2,20	282,25	> 1,90		
												2ème niveau							
												> 4,10	< 280,35	-	-	-	-		
21	285,03	0,15 (TV)	0,15	284,88	0,65	-	-	-	0,80	284,23	2,00	**1er niveau**						-	-
												-	-	-	2,80	282,23	> 1,20		
												2ème niveau							
												> 4,00	< 281,03	-	-	-	-		
22	283,00	0,10 (TV)	0,10	282,90	1,30	1,40	281,60	0,60	-	-	-	**1er niveau**						-	-
												-	-	-	2,00	281,00	1,20		
												2ème niveau							
												3,20	279,80	> 0,70	> 3,90	< 279,10	-		
23	283,12	0,10 (TV)	0,10	283,02	1,20	1,30	281,82	0,90	-	-	-	**1er niveau**						-	-
												-	-	-	2,20	280,92	1,30		
												2ème niveau							
												3,50	279,62	> 0,50	> 4,00	< 279,12	-		
24	283,98	0,15 (TV)	0,15	283,83	0,65	-	-	-	0,80	283,18	1,40	**1er niveau**						-	-
												-	-	-	2,20	281,78	> 1,80		
												2ème niveau							
												3,80	280,18	> 0,20	> 4,00	< 279,98	-		
25	282,79	-	0,00	282,79	1,40	1,40	281,39	0,80	2,20	280,59	1,00	**1er niveau**						-	-
												3,20	279,59	> 0,50	> 3,70	< 279,09	-		
26	284,29	0,40 (TV + St1)	-	-	-	-	-	-	0,40	283,89	2,40	**1er niveau**						-	-
												-	-	-	2,80	281,49	> 1,20		
												2ème niveau							
												> 4,00	< 280,29	-	-	-	-		
27	284,74	0,40 (TV + St1)	-	-	-	-	-	-	0,40	284,34	2,50	**1er niveau**						-	-
												-	-	-	2,90	281,84	> 1,10		
												2ème niveau							
												> 4,00	< 280,74	-	-	-	-		

TABLEAU RECAPITULATIF DES DIFFERENTS FACIES DU SOUS-SOL (PENETROS – Tableau n° 4)

Référence sondage		Subsurface	Matériaux de remblaiement			Horizon organique Aso			Recouvrement meuble			Horizon alluvionnaire						Ossature tertiaire altérée à saine	
												Grossier			Fin				
		TV/St1	Rt/Ra			Aso			S1/Sa1/As1/Sa2/As2			Sg2/S2			La2			MA4/M5	
N°	Cote	Epaisseur	Prof. (m)	Cote	Epaisseur	Prof. (m)	Cote	Epaisseur	Prof. (m)	Cote	Epaisseur	Prof. (m)	Cote	Epaisseur	Prof. (m)	Cote	Epaisseur	Prof. (m)	Cote
Sondages au pénétromètre dynamique																			
28	285,12	0,40 (TV + St1)	-	-	-	-	-	-	0,40	284,72	2,40	***1er niveau***						-	-
												-	-	-	2,80	282,32	> 1,30		
												2ème niveau							
												> 4,10	> 279,36	-	-	-	-		
29	284,85	0,40 (TV + St1)	-	-	-	-	-	-	0,40	284,45	1,80	***1er niveau***						-	-
												2,20	282,65	0,40	2,60	282,25	0,80		
												2ème niveau							
												3,40	281,45	0,20	3,60	281,25	> 0,45		
												3ème niveau							
												> 4,05	< 280,80	-	-	-	-		

6. GEOTECHNIQUE

6.1 CARACTERISTIQUES « IN SITU »

Les caractéristiques géotechniques ont été mesurées « in situ » à l'aide d'essais au pénétromètre dynamique.
Nous en donnons ci-dessous la synthèse des résultats de mesure, auxquels nous avons associé les valeurs d'archives de proximité.

- **<u>Sondages pressiométriques</u> (Archives)**

Faciès	Module de déformation pressiométrique Em en MPa	Pression limite pressiométrique Pl* en MPa
Recouvrement meuble As1/Sa1/Sa2/As2/S1	*1.0 à 7.9 (1)*	*0.17 à 1.12 (1)*
Horizon alluvionnaire grossier Sg2/S2	*11.3 à 30.8 (1)* *Lentilles sableuses ou argileuses : 4.4 à 6.1 (1)*	*> 1.72 (1)* *0.54 à 0.81 (1)*
Horizon alluvionnaire fin La2	*1.5 à 3.3 (1)*	*0.14 à 0.48 (1)*

(1) Sondages d'archives de proximité

- **<u>Sondages pénétrométriques</u>**

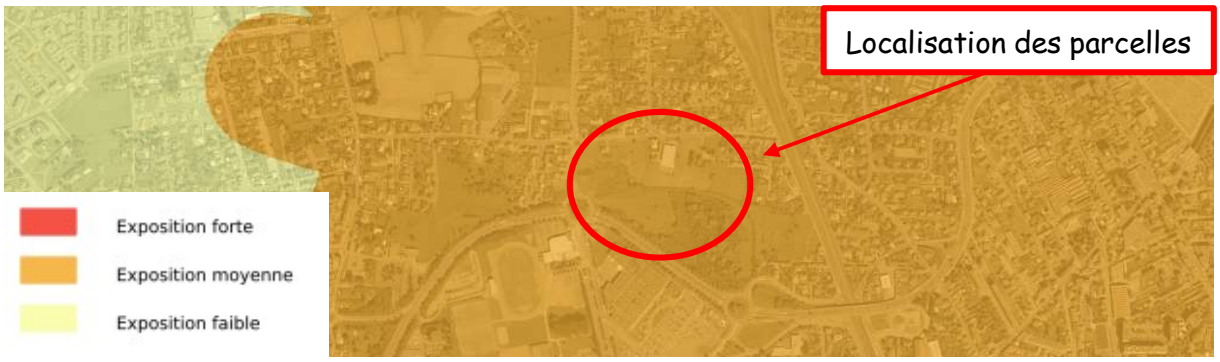
Faciès	*Résistance de point qd* (Mpa)
Matériaux de remblaiement Rs/Rc/Rg/Rd	**2.0 à 40.0**
Horizon organique Aso	**0.6 à 4.0**
Recouvrement meuble As1/Sa1/Sa2/As2/S1	**1.5 à 15.0** **Niveaux desséchés : 15.0 à 30.0**
Horizon alluvionnaire grossier Sg2/S2	**15.0 à 40.0** **Niveaux peu grossiers : 6.0 à 15.0**
Horizon alluvionnaire fin La2	**1.0 à 10.0**

On retiendra :

- **Des caractéristiques géotechniques hétérogènes des matériaux de remblaiement (faciès Rs/Rc/Rg/Rd)**
- **Très faible de l'horizon organique (faciès Aso)**
- **Faibles au sein du recouvrement meuble (faciès S1/As1/Sa1/Sa2/As2) et de l'horizon alluvionnaire fin (faciès La2)**
- **Des caractéristiques géotechniques correctes au sein de l'horizon alluvionnaire grossier (faciès Sg2/S2)**

6.2 CARACTERISTIQUES DE LABORATOIRE

La parcelle se situe en zone d'aléa moyen vis-à-vis du phénomène de retrait/gonflement. Nous présentons ci-dessous un extrait de la carte des aléas retrait/gonflement des argiles.



Extrait carte des aléas retrait/gonflement des argiles – Infoterre

Il a été réalisé 22 mesures de la valeur au bleu spécifique (VBS) en identification des terrains.

Sondage Profondeur *Faciès*	**Valeur de bleu spécifique**	**Sondage** Profondeur *Faciès*	**Valeur de bleu spécifique**	**Sondage** Profondeur *Faciès*	**Valeur de bleu spécifique**
48 0.70 – 1.30 *Sa1*	**1.33**	**55** 1.60 – 2.00 *Sa2*	**2.00**	**62** 0.80 – 2.40 *As1*	**3.49**
49 1.20-2.10 *Sa1*	**1.00**	**56** 2.00 – 2.90 *As2*	**4.66**	**63** 1.05 – 1.80 *As1*	**2.98**
50 1.20 – 2.50 *As1*	**3.29**	**57** 2.40 – 3.00 *La2*	**2.61**	**64** 1.60 – 2.50 *Sa1*	**2.33**
51 1.00 – 1.90 *As1*	**3.98**	**58** 1.40 – 2.20 *Aso*	**0.66**	**65** 1.00 – 2.00 *As1*	**3.99**
52 2.50 – 3.10 *La2*	**3.33**	**58** 2.20 – 2.60 *As1*	**3.32**	**66** 0.50 – 1.70 *As1*	**2.99**
53 1.50 – 2.00 *As1*	**2.97**	**59** 1.20 – 1.90 *As1*	**3.98**	**67** 1.30 – 2.90 *As1*	**3.64**
54 2.00 – 2.40 *As1*	**4.66**	**60** 1.30 – 2.00 *As1*	**2.96**		
54 2.40 – 2.80 *As1*	**2.66**	**61** 0.50 – 1.10 *Sa1*	**1.99**		

Les valeurs au bleu apportent une indication relative à la sensibilité des horizons vis-à-vis des potentialités au retrait/gonflement.

Valeur de bleu	Susceptibilité	Note
< 2,5	faible	1
2,5 à 6	moyenne	2
6 à 8	forte	3
> 8	très forte	4

Suite aux essais de laboratoire, on notera, vis-à-vis du phénomène de retrait/gonflement :

- **Une sensibilité faible (faciès Sa1/Sa2) à moyenne (faciès As1/As2) au sein du recouvrement meuble compte tenu de l'hétérogénéité de celui-ci, avec un entremêlement de niveaux argileux à sableux**
- **Une sensibilité faible au sein de l'horizon organique (faciès Aso)**
- **Une sensibilité moyenne au sein de l'horizon alluvionnaire fin (faciès La2)**

<u>Remarque</u> : Aucun essai de laboratoire n'a été réalisé au droit de l'horizon alluvionnaire grossier (faciès Sg2) compte tenu la nature grossière et sableuse de celui-ci. Cet horizon est donc non sensible au phénomène de retrait/gonflement.

❑❑❑

Ces terrains sont également sensibles à l'eau et au remaniement avec perte de cohésion si humidifié.

7. HYDROGEOLOGIE

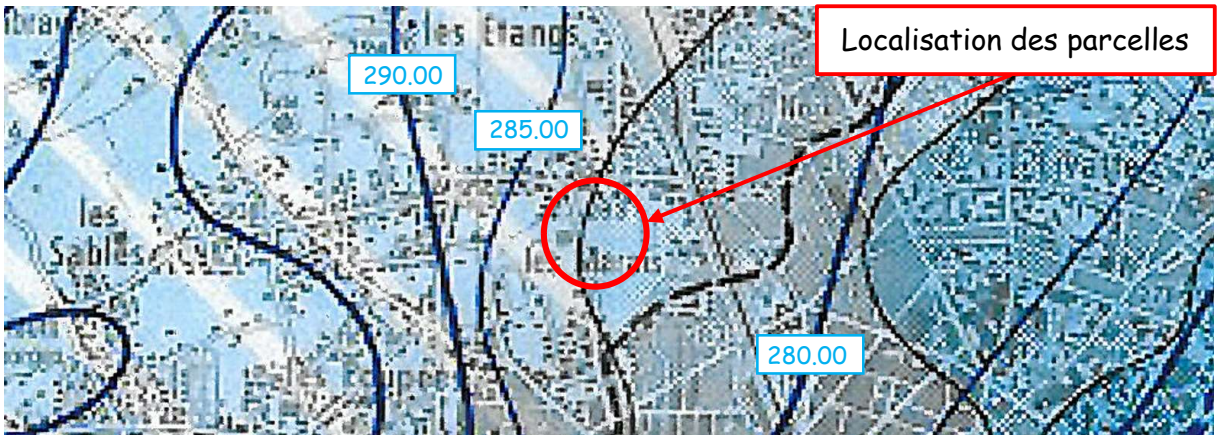
Les arrivées d'eau et manifestations hydrauliques observées **en instantané** lors de nos reconnaissances « in situ » sont regroupées dans le tableau ci-dessous.

Référence sondage		Niveau d'eau non stabilisé					
		Arrivée au travers des parois			Fin de creusement		
N°	Cote	Profond.	Cote	Faciès Concerné	Profond.	Cote	Faciès concerné
54	282.84	3.00	279.84	Sg2	3.10	279.74	Sg2
58	282.94	2.80	280.14	Sg2	2.70	280.24	Sg2

On notera également la présence d'humidité entre 2.00 et 2.90 m de profondeur au droit des sondages pénétrométriques 22, 24 et 25. Les autres sondages, quant-à-eux, sont restés secs.

❑❑❑

A noter que le site d'étude se positionne à l'aplomb d'une nappe aquifère continue à gradient d'écoulement Ouest-Est en direction de la Loire.
Nous présentons ci-dessous une carte de situation piézométrique générale indiquant une altimétrie de position de la nappe au droit des parcelles dans l'intervalle des cotes 283.00/281.00 NGF (hors fluctuations saisonnières).



Extrait carte de situation piézométrique de la nappe

❑❑❑

De plus, des humidités ou des rétentions d'eau de semi-infiltration résultant de la pluviométrie directe seront toujours possibles en période météorologique défavorable en imbibition du recouvrement supérieur (subsurface, matériaux de remblaiement, recouvrement meuble).

8. SYNTHESE / CONCLUSION

8.1 POSSIBILITE D'ADAPTATION DES FONDATIONS

Compte tenu de la sensibilité des terrains vis-à-vis du phénomène de retrait/gonflement, les fondations de l'ouvrage devront respecter un encastrement de 2.00 mètres minimum par rapport au terrain définitif extérieur aménagé.

<u>En première approche</u>, compte tenu de la profondeur et l'épaisseur parfois réduite de l'horizon alluvionnaire grossier et des caractéristiques géotechniques faibles des terrains supérieurs sensibles au phénomène de retrait/gonflement, on pourra opter :

- **<u>Dans le cas de charges légères</u>, pour des fondations spéciales type micropieux ou massifs (reliés en tête par des longrines) ancrés à minima jusqu'à 2.00 m de profondeur avec une <u>contrainte réduite</u>**
- **<u>Dans le cas de charges lourdes</u>, pour des fondations spéciales type pieux ou micropieux**

Nous présentons en annexe les diagrammes des essais au pénétromètre dynamique.

❑❑❑

Des sondages complémentaires profonds devront être réalisés lors d'une mission G2-AVP ou G2-PRO une fois le projet connu en précision (implantation, altimétrie du niveau bas, charges …).
Ces sondages complémentaires permettront de déterminer les épaisseurs des différents bancs composants l'horizon alluvionnaire (horizon fin [faciès La2] et horizon grossier [faciès Sg2]) reconnu en alternation de niveaux argileux à limoneux de caractéristiques géotechniques faibles et niveaux sableux de caractéristiques géotechniques corrects, mais également en détermination des caractéristiques de l'ossature tertiaire en cas de charges moyennes à lourdes.

8.2 POSSIBILITE D'ADAPTATION DU DALLAGE

Dans un tel contexte, compte tenu de la sensibilité des terrains vis-à-vis du phénomène de retrait/gonflement, le niveau bas sera traité :

- **En 1ère solution, <u>dans le cas d'ouvrage de faible surface</u> (maisons individuelles, logements collectifs), par corps de dalle portée solidaire des appuis de structure, voire d'appuis complémentaires intermédiaire**

  En conception de réalisation, on choisira :

  a) **Un traitement en plancher porté sur vide-sanitaire, solidaire des appuis de structure**

  b) **Un traitement en dalle portée, intégrant un complexe type Biocofra VS intercalé entre les fonds de terrassements arasé et le sous face de dalle**

  Le procédé Biocofra Vs, vide sanitaire utilisable sous dalle portée, est un coffrage perdu biodégradable constitué de panneaux de carton en nid d'abeilles qui permet de s'affranchir de tout sinistre dû au mouvement des sols.
  L'introduction d'eau dans ce coffrage, après la prise du béton de la dalle portée, supprime la résistance du carton et amorce sa biodégradation.
  L'espace ainsi libéré est propice à la libre déformation du sol.

- En 2ème solution, pour les ouvrages avec une surface importante (bâtiments industrielles), par un dallage « classique » sur terre-plein moyennant :
    - **Un épaississement de la structure sous dallage (épaisseur à définir en fonction du projet)**
    - **La mise en place d'une bêche périphérique entre appuis ponctuels**
    - **L'installation d'une membrane étanche (type DELTA-RGA ou équivalent) en toute périphérie des ouvrages sur 2.50 m de largeur à minima avec système de récupération/évacuation des eaux d'infiltration (voir schéma ci-dessous) ou d'une surface imperméabilisée (enrobé, béton, …).**

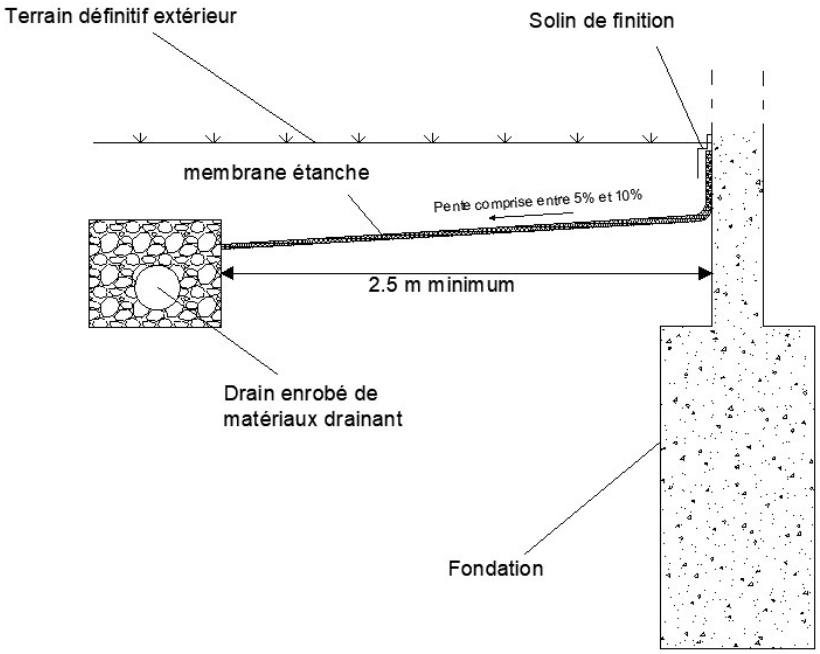


Schéma de principe concernant la mise en place d'une membrane étanche

<u>NOTA</u> : Un soin particulier sera apporté à l'étanchéité des réseaux sous dallage avec notamment :

- **La mise en place de réseaux aussi flexibles que possibles pouvant supporter sans dommage les mouvements du sol**
- **La mise en place de joints souples au niveau des raccordements**

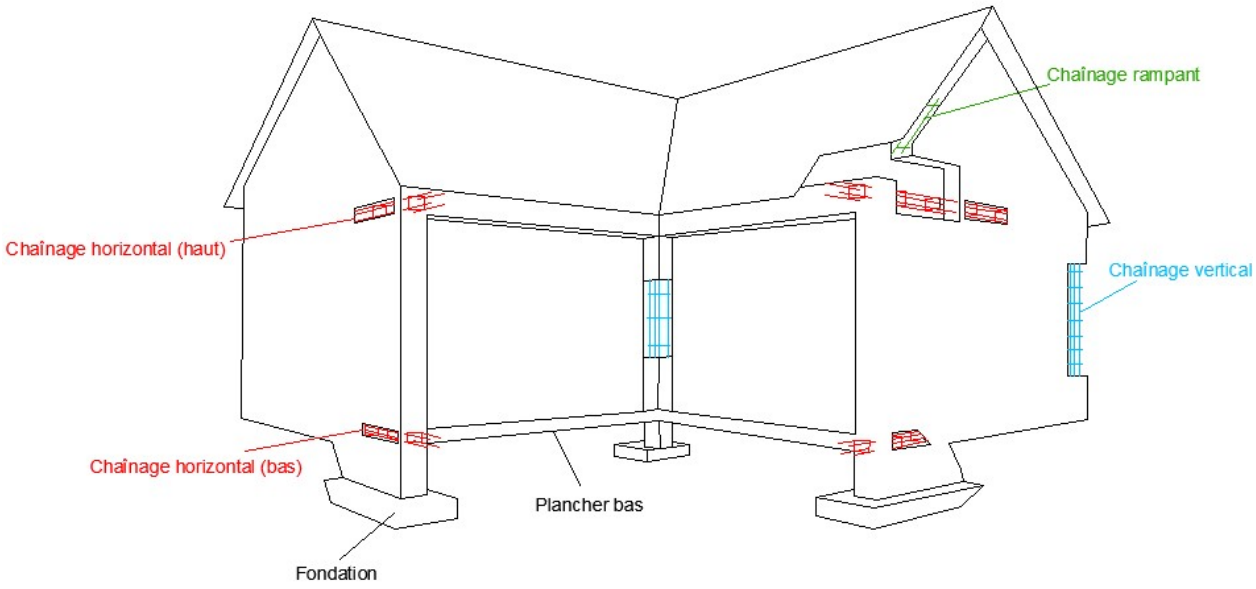
On s'assurera également que les réseaux ne soient pas bloqués (encastrés, scellés, etc…) au sein du gros œuvre afin d'éviter toutes fuites ou ruptures de ceux-ci en cas de mouvements différentielles engendrés par le phénomène de retrait/gonflement.

<u>Remarque</u> : Dans le cas où les distances entre appuis seraient réduites (inférieure à 6 m), on pourra également opter pour la mise en place d'une dalle portée sur vide sanitaire, solidaire des appuis de structure (Cf. 1ère solution).

8.3 MODE CONSTRUCTIF

Dans le cas où le futur ouvrage au droit de la parcelle est un ouvrage en maçonnerie classique (béton, moellons, etc…), il conviendra de rigidifier la structure du bâtiment notamment avec la mise en place :

- De chaînages horizontaux au niveau des planchers ainsi qu'au sommet des murs
- De chaînages verticaux au droit de chaque angle
- De chaînages rampants au droit des pignons



Localisation des différents chaînages

La mise en place de chaînage au sein de l'ouvrage va ainsi permettre de rigidifier le bâtiment en le « ceinturant », apportant ainsi une meilleure résistance aux distorsions engendrées par les mouvements différentiels du sol.

<u>NOTA</u> : Une attention particulière sera apportée au niveau de la liaison entre les différents chaînages (ancrage, recouvrement, etc…).

Les caractéristiques des chaînages devront être définies par un BET structure (hors compétences SIC INFRA 42).

9. COMMENTAIRES

SIC INFRA 42 reste à disposition du Maître d'ouvrage et de ses divers conseils pour tous commentaires relatifs aux conclusions de ce rapport d'étude.

Ce rapport en étude préalable (Mission G1-PGC) ne peut être utilisé, en tant que tel, à l'élaboration des plans d'exécution. Une étude de type G2-AVP ou G2-PRO devra être réalisée en spécificité à chaque projet de construction envisagé.

SIC INFRA 42 reste à cet effet, à disposition, pour mener à bien ces missions complémentaires, si demande-lui en était faite.

ST-HEAND, le 13 novembre 2023

Paul Leroy
Ingénieur ENISE Géotechnicien

SIC INFRA 42
INGENIEURS CONSEILS
S.A au capital de 40.720€
9, Rue Jacques Prévert
42570 SAINT-HEAND
Tél : 04 77 30 92 88
Email : sicinfra@sicinfra42.fr



CONDITIONS D'EXPLOITATION DU DOCUMENT D'ETUDE

1 - UNITE DU RAPPORT

Le présent rapport est constitué d'un ensemble de chapitres directionnels et de documents graphiques formant une entité indissociable.

2- RESPONSABILITES

La responsabilité de SIC INFRA 42, découlant de l'utilisation du document d'étude présenté ci-avant, est seulement engagée vis à vis du Maître d'Ouvrage ou du Maître d'œuvre qui lui a confié une mission de technicien spécialisé, relative au constat de l'état du sol et du sous-sol du site, et l'étude du comportement de l'ensemble site/projet du genre et à l'étape précisée au programme défini.

La responsabilité de SIC INFRA 42 ne saurait être mise en jeu, même partiellement à la suite d'utilisations inattentives, erronées, abusives du projet ou d'exploitation partielle du document. Elle ne saurait être recherchée, suit à des modifications de la conception, des changements d'implantation, de niveau… par rapport aux données d'étude sans avis technique de SIC INFRA 42. Elle ne saurait être évoquée en raison d'interprétation ou d'avis différents de ceux exprimés dans ces documents, si SIC INFRA 42 n'en a pas reconnu le bien fondé et n'a pas participé en ce qui le concerne, aux prises de décision en découlant.

3- DROIT D'AUTEUR

SIC INFRA 42 conserve ses droits d'auteur sur l'étude et sur tous les documents qu'il a établi pour les réaliser et en rendre compte.

4- OUVERTURE DES FOUILLES

SIC INFRA 42 devra être impérativement averti, si à l'ouverture des fouilles, une différence éventuelle entre les éléments du rapport et la nature du terrain pourrait être évoquée et rendre ainsi caduque tout ou partie des conclusions.

Ces éléments nouveaux ainsi que tout incident survenu au cours de travaux devront être immédiatement signalés à SIC INFRA 42 pour lui permettre de reconsidérer et d'adapter ses conclusions en conséquence.

ISSN 0335-3931

norme française

NF P 94-500
30 Novembre 2013

Indice de classement : **P 94-500**

ENCHAINEMENT DES MISSIONS D'INGENIERIE GEOTECHNIQUES

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

MISSIONS G1 / G2

NORME NF P 94-500 de NOVEMBRE 2013

CLASSIFICATION DES MISSIONS D'INGENIERIE GEOTECHNIQUE

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

ÉTAPE 1 : ÉTUDE GÉOTECHNIQUE PRÉALABLE (G1)

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

Phase Étude de Site (ES)

Elle est réalisée en amont d'une étude préliminaire, d'esquisse ou d'APS pour une première identification des risques géotechniques d'un site.

— Faire une enquête documentaire sur le cadre géotechnique du site et l'existence d'avoisinants avec visite du site et des alentours.
— Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.
— Fournir un rapport donnant pour le site étudié un modèle géologique préliminaire, les principales caractéristiques géotechniques et une première identification des risques géotechniques majeurs.

Phase Principes Généraux de Construction (PGC)

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

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

ÉTAPE 2 : ÉTUDE GÉOTECHNIQUE DE CONCEPTION (G2)

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

Phase Avant-projet (AVP)

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

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

Phase Projet (PRO)

Elle est réalisée au stade du projet de la maîtrise d'oeuvre et s'appuie obligatoirement sur des données géotechniques adaptées suffisamment représentatives pour le site.

— Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.
— Fournir un dossier de synthèse des hypothèses géotechniques à prendre en compte au stade du projet (valeurs caractéristiques des paramètres géotechniques en particulier), des notes techniques donnant les choix constructifs des ouvrages géotechniques (terrassements, soutènements, pentes et talus, fondations, assises des dallages et voiries, améliorations de sols, dispositions vis-à-vis des nappes et des avoisinants), des notes de calcul de dimensionnement, un avis sur les valeurs seuils et une approche des quantités.

Phase DCE / ACT

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

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

MISSIONS G3/G4/G5

NORME NF P 94-500 de NOVEMBRE 2013

CLASSIFICATION DES MISSIONS D'INGENIERIE GEOTECHNIQUE (suite)

ÉTAPE 3 : ÉTUDES GÉOTECHNIQUES DE RÉALISATION (G3 et G 4, distinctes et simultanées)

ÉTUDE ET SUIVI GÉOTECHNIQUES D'EXECUTION (G3)

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

Phase Étude

— Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.

— Étudier dans le détail les ouvrages géotechniques : notamment établissement d'une note d'hypothèses géotechniques sur la base des données fournies par le contrat de travaux ainsi que des résultats des éventuelles investigations complémentaires, définition et dimensionnement (calculs justificatifs) des ouvrages géotechniques, méthodes et conditions d'exécution (phasages généraux, suivis, auscultations et contrôles à prévoir, valeurs seuils, dispositions constructives complémentaires éventuelles).

— Élaborer le dossier géotechnique d'exécution des ouvrages géotechniques provisoires et définitifs : plans d'exécution, de phasage et de suivi.

Phase Suivi

— Suivre en continu les auscultations et l'exécution des ouvrages géotechniques, appliquer si nécessaire des dispositions constructives prédéfinies en phase Étude.

— Vérifier les données géotechniques par relevés lors des travaux et par un programme d'investigations géotechniques complémentaire si nécessaire (le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats).

— Établir la prestation géotechnique du dossier des ouvrages exécutés (DOE) et fournir les documents nécessaires à l'établissement du dossier d'interventions ultérieures sur l'ouvrage (DIUO)

SUPERVISION GÉOTECHNIQUE D'EXECUTION (G4)

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

Phase Supervision de l'étude d'exécution

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

Phase Supervision du suivi d'exécution

— Par interventions ponctuelles sur le chantier, donner un avis sur la pertinence du contexte géotechnique tel qu'observé par l'entrepreneur (G3), du comportement tel qu'observé par l'entrepreneur de l'ouvrage et des avoisinants concernés (G3), de l'adaptation ou de l'optimisation de l'ouvrage géotechnique proposée par l'entrepreneur (G3).

— donner un avis sur la prestation géotechnique du DOE et sur les documents fournis pour le DIUO.

DIAGNOSTIC GÉOTECHNIQUE (G5)

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

— Définir, après enquête documentaire, un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.

— Étudier un ou plusieurs éléments géotechniques spécifiques (par exemple soutènement, causes géotechniques d'un désordre) dans le cadre de ce diagnostic, mais sans aucune implication dans la globalité du projet ou dans l'étude de l'état général de l'ouvrage existant.

— Si ce diagnostic conduit à modifier une partie du projet ou à réaliser des travaux sur l'ouvrage existant, des études géotechniques de conception et/ou d'exécution ainsi qu'un suivi et une supervision géotechniques seront réalisés ultérieurement, conformément à l'enchaînement des missions d'ingénierie géotechnique (étape 2 et/ou 3).

SIC INFRA 42

ANNEXES

RIORGES
Lieu-dit " Les Marais"
Vente terrain / Loi Elan
Echelle 1/1000°

Plan d'implantation
des investigations

Investigations SIC INFRA 42
Octobre 2023

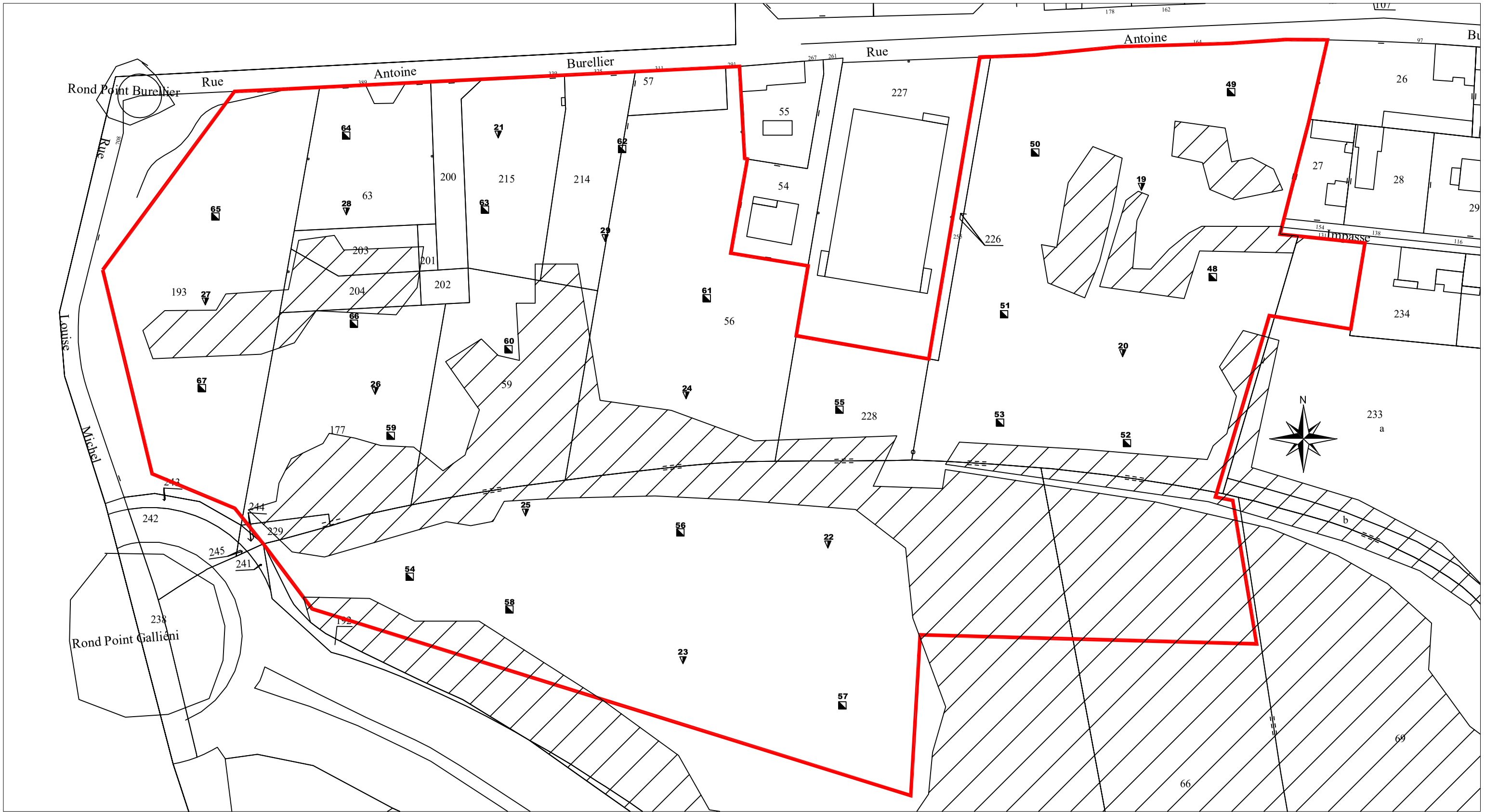
▼ Pénétration dynamique numérisée
◣ Excavations à la pelle

Légende

Zone boisée
Zone inaccessible

SIC INFRA 42
GEOLOGIE - GEOTECHNIQUE
ETUDES DE SOL - DIAGNOSTIC MINIER
9 rue Jacques Prévert - 42570 Saint-Héand
04.77.30.92.88 - sicinfra@sicinfra42.fr

SIC INFRA 42/1LE/17520



COUPES DES EXCAVATIONS DE RECONNAISSANCE AU TRACTOPELLE

Type d'engin de creusement : Mecalac

EXCAVATION n° 48

Prof	Cote	Faciès	Hydro
0,00	284,82	Niveau terrain	
	284,67	0,15 TV. Terre végétale	
		St1. Limono-terreux marron	
	284,42	0,40	
		S1. Sableux beige clair à lentilles sablo-argileuses	
	284,12	0,70	
1,00		Sa1. Sablo-argileux desséché marron à beige	
	283,52	1,30	
		S1/Sa1. Sableux à sablo-argileux marron roux	
2,00	282,72	2,10	
		As2. Argilo-sableux à grossier beige grisâtre à marron roux à lentilles sableuses	
	281,92	2,90	2,90
3,00		Arrêt de creusement à 2,90 m de profondeur	

EXCAVATION n° 49

Prof	Cote	Faciès	Hydro
0,00	284,51	Niveau terrain	
	284,36	0,15 TV. Terre végétale	
		St1. Limono-terreux marron	
	284,01	0,50	
		Sa1. Sableux ± argileux desséché fin beige clair	
1,00	283,31	1,20	
		Sa1. Sablo-argileux beige marron roux à grisâtre	
2,00	282,41	2,10	
		Sa2. Sableux ± argileux grossier marron roux	
	282,11	2,40	
		S2. Sableux grossier marron roux	
	281,81	2,70	
		La2. Argileux ± limoneux à argilo-limoneux marron à grisâtre	
3,00	281,51	3,00	3,00
		Arrêt de creusement à 3,00 m de profondeur	

EXCAVATION n° 50

Prof	Cote	Faciès	Hydro
0,00	284,70	Niveau terrain	
	284,55	0,15 TV. Terre végétale	
		St1. Limono-terreux marron	
	284,30	0,40	
		S1. Sableux beige clair lentilles argilo-sableuses	
	284,00	0,70	
		Sa1. Sablo-argileux desséché beige marron	
1,00	283,50	1,20	
		As1. Argilo-sableux marron à grisâtre	
2,00	282,20	2,50	
		S2. Sableux grossier marron roux	
	281,90	2,80	
		La2. Limono-argileux ± sableux beige à gris bleuté	
3,00	281,70	3,00	3,00
		Arrêt de creusement à 3,00 m de profondeur	

CHANTIER
RIORGES
Vente terrain / Loi Elan

Date : 17 et 18 octobre 2023

SIC INFRA 42/1LE/17603

GEOLOGIE
F : Fracturation en degré
So : pendage en degré

MESURES GEOTECHNIQUES
[ ] Résistance compression simple
( ) Cohésion non drainée en bars
| Echantillon représentatif

SITUATION HYDROLOGIQUE
Niveau d'eau fin de chantier
Niveau d'eau fin de creusement
Arrivées d'eau au creusement
Sec fin de creusement
★ Humidité

CRITERE DE CREUSEMENT
Arrêt du sondage
Difficulté de pénétration (DP)
Refus de pénétration
Instabilité de parois
Eboulement des parois
Eboulement généralisé

LEGENDE DES FACIES

Subsurface
TV — Terre végétale
St1 — Limono-terreux à limono-sableux terreux marron à beige

Matériaux de remblaiement
Rc/Rs — Remblais sableux à sablo-caillouteux ± argileux marron beige à briques, béton
Rg — Remblais sablo-graveleux à sableux ± graveleux beige à galets
Rd — Remblais de démolition à blocs béton, débris de briques et de verres

Horizon organique
Aso — Horizon organique limoneux noirâtre à quelques blocs

Recouvrement meuble
As1/Sa1 — Argilo-sableux à sablo-argileux ± desséché beige marron roux à gris à beige
S1 — Sableux fin beige clair à lentilles sablo-argileuses
As2/Sa2 — Argilo-sableux à sablo-argileux grossier marron à beige à grisâtre à roux

Horizon alluvionnaire grossier
S2/Sg2 — Sableux grossier gris bleuté à marron roux à beige à graviers et petits galets

Horizon alluvionnaire fin
La2 — Limono-argileux à argilo-limoneux ± sableux beige grisâtre à gris bleuté

COUPES DES EXCAVATIONS DE RECONNAISSANCE AU TRACTOPELLE

Type d'engin de creusement : Mecalac

EXCAVATION n° 51

Prof	Cote	Faciès	Hydro
0,00	284,57	Niveau terrain	
	284,42	0,15 TV. Terre végétale	
	284,27	0,30 St1. Limono-terreux marron	
1,00	283,57	1,00 As1. Argilo-sableux desséché marron beige roux	
	282,67	1,90 As1. Argileux ± sableux ± desséché beige marron	
2,00		As1. Argilo-sableux marron roux à grisâtre	
	281,97	2,60 La2. Argilo-limoneux ± sableux beige roux à grisâtre	
	281,67	2,90	
3,00		La2. Argilo-limoneux beige roux à grisâtre	
	281,27	3,30 Arrêt de creusement à 3,30 m de profondeur	3,30

EXCAVATION n° 52

Prof	Cote	Faciès	Hydro
0,00	283,44	Niveau terrain	
	283,29	0,15 TV. Terre végétale	
	283,04	0,40 St1. Limono-terreux marron	
1,00		S1. Sableux fin beige à quelques lentilles sablo-argileuses	
	281,74	1,70 S2. Sableux ± grossier marron roux	
2,00	281,24	2,20 S2. Sableux grossier grisâtre	
	280,94	2,50 La2. Argilo-limoneux gris bleuté	
3,00	280,34	3,10 Arrêt de creusement à 3,10 m de profondeur	3,10

EXCAVATION n° 53

Prof	Cote	Faciès	Hydro
0,00	283,53	Niveau terrain	
	283,38	0,15 TV. Terre végétale	
	283,03	0,50 St1. Limono-terreux marron	
1,00	282,53	1,00 S1. Sableux fin beige clair desséché à lentilles sablo-argileuses	
	282,03	1,50 Sa1. Sablo-argileux marron roux	
2,00	281,53	2,00 As1. Argilo-sableux beige à roux à grisâtre	
	280,73	2,80 La2. Argilo-limoneux gris bleuté	2,80
3,00		Arrêt de creusement à 2,80 m de profondeur	

CHANTIER
RIORGES
Vente terrain / Loi Elan

Date : 17 et 18 octobre 2023

SIC INFRA 42/1LE/17603

GEOLOGIE
F : Fracturation en degré
So : pendage en degré

MESURES GEOTECHNIQUES
[ ] Résistance compression simple
( ) Cohésion non drainée en bars
| Echantillon représentatif

SITUATION HYDROLOGIQUE
Niveau d'eau fin de chantier
Niveau d'eau fin de creusement
Arrivées d'eau au creusement
Sec fin de creusement
Humidité

CRITERE DE CREUSEMENT
Arrêt du sondage
Difficulté de pénétration (DP)
Refus de pénétration
Instabilité de parois
Eboulement des parois
Eboulement généralisé

LEGENDE DES FACIES

Subsurface
TV — Terre végétale
St1 — Limono-terreux à limono-sableux terreux marron à beige

Matériaux de remblaiement
Rc/Rs — Remblais sableux à sablo-caillouteux ± argileux marron beige à briques, béton
Rg — Remblais sablo-graveleux à sableux ± graveleux beige à galets
Rd — Remblais de démolition à blocs béton, débris de briques et de verres

Horizon organique
Aso — Horizon organique limoneux noirâtre à quelques blocs

Recouvrement meuble
As1/Sa1 — Argilo-sableux à sablo-argileux ± desséché beige marron roux à gris à beige
S1 — Sableux fin beige clair à lentilles sablo-argileuses
As2/Sa2 — Argilo-sableux à sablo-argileux grossier marron à beige à grisâtre à roux

Horizon alluvionnaire grossier
S2/Sg2 — Sableux grossier gris bleuté à marron roux à beige à graviers et petits galets

Horizon alluvionnaire fin
La2 — Limono-argileux à argilo-limoneux ± sableux beige grisâtre à gris bleuté

COUPES DES EXCAVATIONS DE RECONNAISSANCE AU TRACTOPELLE

Type d'engin de creusement : Mecalac

EXCAVATION n° 54

Prof	Cote	Faciès	Hydro
0,00	282,84	Niveau terrain	
	282,69	0,15 TV. Terre végétale	
		Rc. Remblais sablo-caillouteux induré marron grisâtre à cailloux et graviers	
	282,14	0,70	
1,00		Aso. Horizon organique limoneux noirâtre à quelques blocs	
2,00	280,84	2,00	
		As1. Argileux ± sableux gris bleuté à traces marron	
	280,44	2,40	
		As1. Argilo-sableux gris bleuté à marron roux	
	280,04	2,80	
		Sg2. Sableux grossier gris bleuté à graviers et petits galets	3,00
3,00	279,74	3,10	3,10
		Arrêt de creusement à 3,10 m de profondeur	

EXCAVATION n° 55

Prof	Cote	Faciès	Hydro
0,00	283,93	Niveau terrain	
	283,78	0,15 TV. Terre végétale	
		St1. Limono-terreux marron	
	283,53	0,40	
		Sa1. Sableux ± argileux desséché beige clair	
1,00	282,93	1,00	
		As1. Argilo-sableux desséché beige roux à marron noirâtre	
	282,33	1,60	
		Sa2. Sablo-argileux grossier marron roux à grisâtre	
2,00	281,93	2,00	
		S2. Sableux grossier marron roux	
	281,73	2,20	
		La2. Argilo-limoneux sableux bleuté	
3,00	280,93	3,00	3,00
		Arrêt de creusement à 3,00 m de profondeur	

EXCAVATION n° 56

Prof	Cote	Faciès	Hydro
0,00	283,01	Niveau terrain	
	282,86	0,15 TV. Terre végétale	
		Rc. Remblais sablo-caillouteux à blocs, plastique, ferraille, béton, débris de briques	
1,00	282,01	1,00	
		Rs. Remblais sablo-limoneux marron	
	281,61	1,40	
		Aso. Horizon organique limoneux noirâtre	
2,00	281,01	2,00	
		La2. Argilo-limoneux gris bleuté à beige incluant quelques éléments organiques	
	280,11	2,90	
3,00		As2. Argilo-sableux ± grossier gris bleuté	3,10
	279,91	3,10	
		Arrêt de creusement à 3,10 m de profondeur	

CHANTIER
RIORGES
Vente terrain / Loi Elan

Date : 17 et 18 octobre 2023

SIC INFRA 42/1LE/17603

GEOLOGIE
F : Fracturation en degré
So : pendage en degré

MESURES GEOTECHNIQUES
[ ] Résistance compression simple
( ) Cohésion non drainée en bars
Echantillon représentatif

SITUATION HYDROLOGIQUE
Niveau d'eau fin de chantier
Niveau d'eau fin de creusement
Arrivées d'eau au creusement
Sec fin de creusement
Humidité

CRITERE DE CREUSEMENT
Arrêt du sondage
Difficulté de pénétration (DP)
Refus de pénétration
Instabilité de parois
Eboulement des parois
Eboulement généralisé

LEGENDE DES FACIES

Subsurface
TV — Terre végétale
St1 — Limono-terreux à limono-sableux terreux marron à beige

Matériaux de remblaiement
Rc/Rs — Remblais sableux à sablo-caillouteux ± argileux marron beige à briques, béton
Rg — Remblais sablo-graveleux à sableux ± graveleux beige à galets
Rd — Remblais de démolition à blocs béton, débris de briques et de verres

Horizon organique
Aso — Horizon organique limoneux noirâtre à quelques blocs

Recouvrement meuble
As1/Sa1 — Argilo-sableux à sablo-argileux ± desséché beige marron roux à gris à beige
S1 — Sableux fin beige clair à lentilles sablo-argileuses
As2/Sa2 — Argilo-sableux à sablo-argileux grossier marron à beige à grisâtre à roux

Horizon alluvionnaire grossier
S2/Sg2 — Sableux grossier gris bleuté à marron roux à beige à graviers et petits galets

Horizon alluvionnaire fin
La2 — Limono-argileux à argilo-limoneux ± sableux beige grisâtre à gris bleuté

COUPES DES EXCAVATIONS DE RECONNAISSANCE AU TRACTOPELLE

Type d'engin de creusement : Mecalac

EXCAVATION n° 57

Prof	Cote	Faciès	Hydro
0,00	283,18	Niveau terrain	
	283,08	0,10 TV. Terre végétale	
		Rc. Remblais sablo-caillouteux marron à grisâtre à débris de briques, blocs, enrobé	
	282,58	0,60	
1,00		Rs. Remblais sableux marron beige ± limoneux fin à moyen	
	281,28	1,90	
2,00		Aso. Horizon organique limoneux noirâtre	
	280,78	2,40	
		La2. Limono-argileux sableux grisâtre	
3,00	280,18	3,00	
		La2. Argilo-limoneux ± sableux grossier bleuté	
	279,98	3,20	3,20
		Arrêt de creusement à 3,20 m de profondeur	

EXCAVATION n° 58

Prof	Cote	Faciès	Hydro
0,00	282,94	Niveau terrain	
	282,79	0,15 TV. Terre végétale	
		Rc. Remblais sablo-caillouteux beige à blocs béton, cailloux, débris de briques et de verres, galets, plastique et enrobé	
1,00			
	281,54	1,40	
		Aso. Horizon organique limoneux noirâtre	
2,00			
	280,74	2,20	
		As1. Argileux ± sableux grisâtre à beige	
	280,34	2,60	2,70
		Sg2. Sableux beige grisâtre à graviers et	2,80
	280,04	2,90 quelques petits galets	
3,00		Arrêt de creusement à 2,90 m de profondeur	

EXCAVATION n° 59

Prof	Cote	Faciès	Hydro
0,00	284,15	Niveau terrain	
	284,00	0,15 TV. Terre végétale	
		Rc. Remblais sablo-caillouteux beige à cailloux et débris de	
	283,55	0,60 briques	
1,00		Sa1. Sableux ± argileux desséché beige clair	
	282,95	1,20	
		As1. Argileux ± sableux marron roux à grisâtre	
2,00	282,25	1,90	
		Sa1. Sablo-argileux beige marron grisâtre	
	281,35	2,80	
		La2. Argileux ±	
3,00	281,15	3,00 limoneux gris bleuté	3,00
		Arrêt de creusement à 3,00 m de profondeur	

CHANTIER
RIORGES
Vente terrain / Loi Elan

Date : 17 et 18 octobre 2023

SIC INFRA 42/1LE/17603

GEOLOGIE
F : Fracturation en degré
So : pendage en degré

MESURES GEOTECHNIQUES
[ ] Résistance compression simple
( ) Cohésion non drainée en bars
| Echantillon représentatif

SITUATION HYDROLOGIQUE
Niveau d'eau fin de chantier
Niveau d'eau fin de creusement
Arrivées d'eau au creusement
Sec fin de creusement
Humidité

CRITERE DE CREUSEMENT
Arrêt du sondage
Difficulté de pénétration (DP)
Refus de pénétration
Instabilité de parois
Eboulement des parois
Eboulement généralisé

LEGENDE DES FACIES

Subsurface
TV — Terre végétale
St1 — Limono-terreux à limono-sableux terreux marron à beige

Matériaux de remblaiement
Rc/Rs — Remblais sableux à sablo-caillouteux ± argileux marron beige à briques, béton
Rg — Remblais sablo-graveleux à sableux ± graveleux beige à galets
Rd — Remblais de démolition à blocs béton, débris de briques et de verres

Horizon organique
Aso — Horizon organique limoneux noirâtre à quelques blocs

Recouvrement meuble
As1/Sa1 — Argilo-sableux à sablo-argileux ± desséché beige marron roux à gris à beige
S1 — Sableux fin beige clair à lentilles sablo-argileuses
As2/Sa2 — Argilo-sableux à sablo-argileux grossier marron à beige à grisâtre à roux

Horizon alluvionnaire grossier
S2/Sg2 — Sableux grossier gris bleuté à marron roux à beige à graviers et petits galets

Horizon alluvionnaire fin
La2 — Limono-argileux à argilo-limoneux ± sableux beige grisâtre à gris bleuté

COUPES DES EXCAVATIONS DE RECONNAISSANCE AU TRACTOPELLE

Type d'engin de creusement : Mecalac

EXCAVATION n° 60

Prof	Cote	Faciès	Hydro
0,00	285,62	Niveau terrain	
	285,42	0,20 TV. Terre végétale	
1,00		Rg. Remblais sableux ± graveleux beige à marron à galets, racines, débris de briques et cailloux	
	284,32	1,30	
2,00	283,62	I As1. Argilo-sableux marron beige grisâtre 2,00	
		Sa1. Sablo-argileux beige roux	
	283,02	2,60	
3,00		As1. Argilo-sableux beige marron à grisâtre	
	282,52	3,10	
		Arrêt de creusement à 3,10 m de profondeur	

EXCAVATION n° 61

Prof	Cote	Faciès	Hydro
0,00	284,96	Niveau terrain	
	284,76	0,20 TV. Terre végétale	
	284,66	0,30 Rg. Remblais graveleux	
	284,46	0,50 La1. Sablo-limoneux marron	
1,00		I Sa1. Sablo-argileux desséché beige roux à grisâtre	
	283,86	1,10	
		Sa1. Sablo-argileux ± desséché beige marron	
	283,36	1,60	
2,00		As1. Argilo-sableux beige marron grisâtre	
	282,26	2,70	2,70
3,00		Arrêt de creusement à 2,70 m de profondeur	

EXCAVATION n° 62

Prof	Cote	Faciès	Hydro
0,00	284,84	Niveau terrain	
	284,69	0,15 TV. Terre végétale	
		Rd. Remblais de démolition à blocs béton, débris de briques et de verres	
	284,24	0,60	
		S1. Sableux fin beige clair à lentilles argilo-sableuses	
	284,04	0,80	
1,00		I As1. Argileux ± sableux desséché beige roux grisâtre	
2,00			
	282,44	2,40	
		S2. Sableux beige grossier	
	282,14	2,70	
		La2. Argilo-limoneux gris bleuté à lentilles sableuses	
3,00	281,94	2,90	2,90
		Arrêt de creusement à 2,90 m de profondeur	

CHANTIER
RIORGES
Vente terrain / Loi Elan

Date : 17 et 18 octobre 2023

SIC INFRA 42/1LE/17603

GEOLOGIE
F : Fracturation en degré
So : pendage en degré

MESURES GEOTECHNIQUES
[ ] Résistance compression simple
( ) Cohésion non drainée en bars
I Echantillon représentatif

SITUATION HYDROLOGIQUE
Niveau d'eau fin de chantier
Niveau d'eau fin de creusement
Arrivées d'eau au creusement
Sec fin de creusement
Humidité

CRITERE DE CREUSEMENT
Arrêt du sondage
Difficulté de pénétration (DP)
Refus de pénétration
Instabilité de parois
Eboulement des parois
Eboulement généralisé

LEGENDE DES FACIES

Subsurface
TV — Terre végétale
St1 — Limono-terreux à limono-sableux terreux marron à beige

Matériaux de remblaiement
Rc/Rs — Remblais sableux à sablo-caillouteux ± argileux marron beige à briques, béton
Rg — Remblais sablo-graveleux à sableux ± graveleux beige à galets
Rd — Remblais de démolition à blocs béton, débris de briques et de verres

Horizon organique
Aso — Horizon organique limoneux noirâtre à quelques blocs

Recouvrement meuble
As1/Sa1 — Argilo-sableux à sablo-argileux ± desséché beige marron roux à gris à beige
S1 — Sableux fin beige clair à lentilles sablo-argileuses
As2/Sa2 — Argilo-sableux à sablo-argileux grossier marron à beige à grisâtre à roux

Horizon alluvionnaire grossier
S2/Sg2 — Sableux grossier gris bleuté à marron roux à beige à graviers et petits galets

Horizon alluvionnaire fin
La2 — Limono-argileux à argilo-limoneux ± sableux beige grisâtre à gris bleuté

COUPES DES EXCAVATIONS DE RECONNAISSANCE AU TRACTOPELLE

Type d'engin de creusement : Mecalac

EXCAVATION n° 63

Prof	Cote	Faciès	Hydro
0,00	285,47	Niveau terrain	
	285,37	0,10 TV. Terre végétale	
	285,12	0,35 Rc. Remblais sablo-caillouteux marron	
	284,67	0,80 Rc. Remblais sablo-caillouteux noirâtre	
1,00	284,42	1,05 Sa1. Sableux ± argileux desséché beige clair	
	283,67	1,80 As1. Argilo-sableux marron beige grisâtre	
2,00	282,97	2,50 Sa1. Sablo-argileux beige marron	
	282,57	2,90 As1. Argilo-sableux beige grisâtre à lentilles sableuses rousses	2,90
3,00		Arrêt de creusement à 2,90 m de profondeur	

EXCAVATION n° 64

Prof	Cote	Faciès	Hydro
0,00	285,09	Niveau terrain	
	284,94	0,15 TV. Terre végétale	
	284,34	0,75 Rc. Remblais sablo-caillouteux ± argileux marron beige à cailloux, blocs béton et débris de briques	
	284,19	0,90 S1. Sableux fin beige clair	
1,00	283,49	1,60 As1. Argilo-sableux desséché marron roux	
2,00	282,59	2,50 Sa1. Sablo-argileux marron à beige roux	
	282,19	2,90 La2. Argileux ± limoneux bleuté	2,90
3,00		Arrêt de creusement à 2,90 m de profondeur	

EXCAVATION n° 65

Prof	Cote	Faciès	Hydro
0,00	284,92	Niveau terrain	
	284,72	0,20 TV. Terre végétale	
	284,42	0,50 St1. Limono-sableux terreux marron	
1,00	283,92	1,00 Sa1. Sableux ± argileux beige clair	
2,00	282,92	2,00 As1. Argileux ± sableux desséché marron grisâtre à beige roux	
	282,32	2,60 Sa1. Sableux ± argileux desséché marron beige grisâtre	
	282,02	2,90 S1/Sa1. Sableux à sableux ± argileux roux à marron grisâtre	
3,00	281,82	3,10 La2. Argilo-limoneux ± sableux roux à gris bleuté	3,10
		Arrêt de creusement à 3,10 m de profondeur	

CHANTIER
RIORGES
Vente terrain / Loi Elan

Date : 17 et 18 octobre 2023

SIC INFRA 42/1LE/17603

GEOLOGIE
F : Fracturation en degré
So : pendage en degré

MESURES GEOTECHNIQUES
[ ] Résistance compression simple
( ) Cohésion non drainée en bars
| Echantillon représentatif

SITUATION HYDROLOGIQUE
Niveau d'eau fin de chantier
Niveau d'eau fin de creusement
Arrivées d'eau au creusement
Sec fin de creusement
★ Humidité

CRITERE DE CREUSEMENT
Arrêt du sondage
Difficulté de pénétration (DP)
Refus de pénétration
Instabilité de parois
Eboulement des parois
Eboulement généralisé

LEGENDE DES FACIES

Subsurface
TV — Terre végétale
St1 — Limono-terreux à limono-sableux terreux marron à beige

Matériaux de remblaiement
Rc/Rs — Remblais sableux à sablo-caillouteux ± argileux marron beige à briques, béton
Rg — Remblais sablo-graveleux à sableux ± graveleux beige à galets
Rd — Remblais de démolition à blocs béton, débris de briques et de verres

Horizon organique
Aso — Horizon organique limoneux noirâtre à quelques blocs

Recouvrement meuble
As1/Sa1 — Argilo-sableux à sablo-argileux ± desséché beige marron roux à gris à beige
S1 — Sableux fin beige clair à lentilles sablo-argileuses
As2/Sa2 — Argilo-sableux à sablo-argileux grossier marron à beige à grisâtre à roux

Horizon alluvionnaire grossier
S2/Sg2 — Sableux grossier gris bleuté à marron roux à beige à graviers et petits galets

Horizon alluvionnaire fin
La2 — Limono-argileux à argilo-limoneux ± sableux beige grisâtre à gris bleuté

COUPES DES EXCAVATIONS DE RECONNAISSANCE AU TRACTOPELLE

Type d'engin de creusement : Mecalac

EXCAVATION n° 66

Prof	Cote	Faciès	Hydro
0,00	284,64	Niveau terrain	
	284,54	0,10 TV. Terre végétale	
		St1. Limono-sableux marron	
	284,14	0,50	
1,00		I As1. Argilo-sableux desséché beige marron	
	282,94	1,70	
2,00		As1. Argilo-sableux desséché beige grisâtre	
	281,84	2,80	
		★ La2. Argilo-limoneux gris bleuté à lentilles sableuses à sablo-argileuses rousses	
3,00	281,54	3,10	
		★ La2. Limoneux ± argileux beige grisâtre	
	281,34	3,30	▼ 3,30
		Arrêt de creusement à 3,30 m de profondeur	

EXCAVATION n° 67

Prof	Cote	Faciès	Hydro
0,00	284,74	Niveau terrain	
	284,59	0,15 TV. Terre végétale	
		St1. Limono-terreux sableux beige	
	284,34	0,40	
1,00		As1. Argilo-sableux à sablo-argileux desséché beige marron grisâtre	
	283,44	1,30	
2,00		I As1. Argilo-sableux beige marron grisâtre	
	281,84	2,90	
3,00		La2. Argilo-limoneux ± sableux gris bleuté	
	281,64	3,10	▼ 3,10
		Arrêt de creusement à 3,10 m de profondeur	

EXCAVATION n°

Prof	Cote	Faciès	Hydro
0,00		Niveau terrain	
1,00			
2,00			
3,00			

CHANTIER
RIORGES
Vente terrain / Loi Elan

Date : 17 et 18 octobre 2023

SIC INFRA 42/1LE/17603

GEOLOGIE
F : Fracturation en degré
So : pendage en degré

MESURES GEOTECHNIQUES
[ ] Résistance compression simple
( ) Cohésion non drainée en bars
I Echantillon représentatif

SITUATION HYDROLOGIQUE
Niveau d'eau fin de chantier
Niveau d'eau fin de creusement
Arrivées d'eau au creusement
Sec fin de creusement
★ Humidité

CRITERE DE CREUSEMENT
Arrêt du sondage
Difficulté de pénétration (DP)
Refus de pénétration
Instabilité de parois
Eboulement des parois
Eboulement généralisé

LEGENDE DES FACIES

Subsurface
TV Terre végétale
St1 Limono-terreux à limono-sableux terreux marron à beige

Matériaux de remblaiement
Rc/Rs Remblais sableux à sablo-caillouteux ± argileux marron beige à briques, béton
Rg Remblais sablo-graveleux à sableux ± graveleux beige à galets
Rd Remblais de démolition à blocs béton, débris de briques et de verres

Horizon organique
Aso Horizon organique limoneux noirâtre à quelques blocs

Recouvrement meuble
As1/Sa1 Argilo-sableux à sablo-argileux ± desséché beige marron roux à gris à beige
S1 Sableux fin beige clair à lentilles sablo-argileuses
As2/Sa2 Argilo-sableux à sablo-argileux grossier marron à beige à grisâtre à roux

Horizon alluvionnaire grossier
S2/Sg2 Sableux grossier gris bleuté à marron roux à beige à graviers et petits galets

Horizon alluvionnaire fin
La2 Limono-argileux à argilo-limoneux ± sableux beige grisâtre à gris bleuté

Photographies des excavations




Excavation 48




Excavation 49




Excavation 50




Excavation 51




Excavation 52




Excavation 53




Excavation 54




Excavation 55




Excavation 56




Excavation 57




Excavation 58




Excavation 59




Excavation 60




Excavation 61




Excavation 62




Excavation 63




Excavation 64




Excavation 65




Excavation 66




Excavation 67

N° Dossier : 42/1LE/17603
Adresse : Parc des Elopées

Commune : RIORGES

Sondage au pénétromètre dynamique type B

Essai au pénétromètre dynamique

Essai : 19

Essai : 19

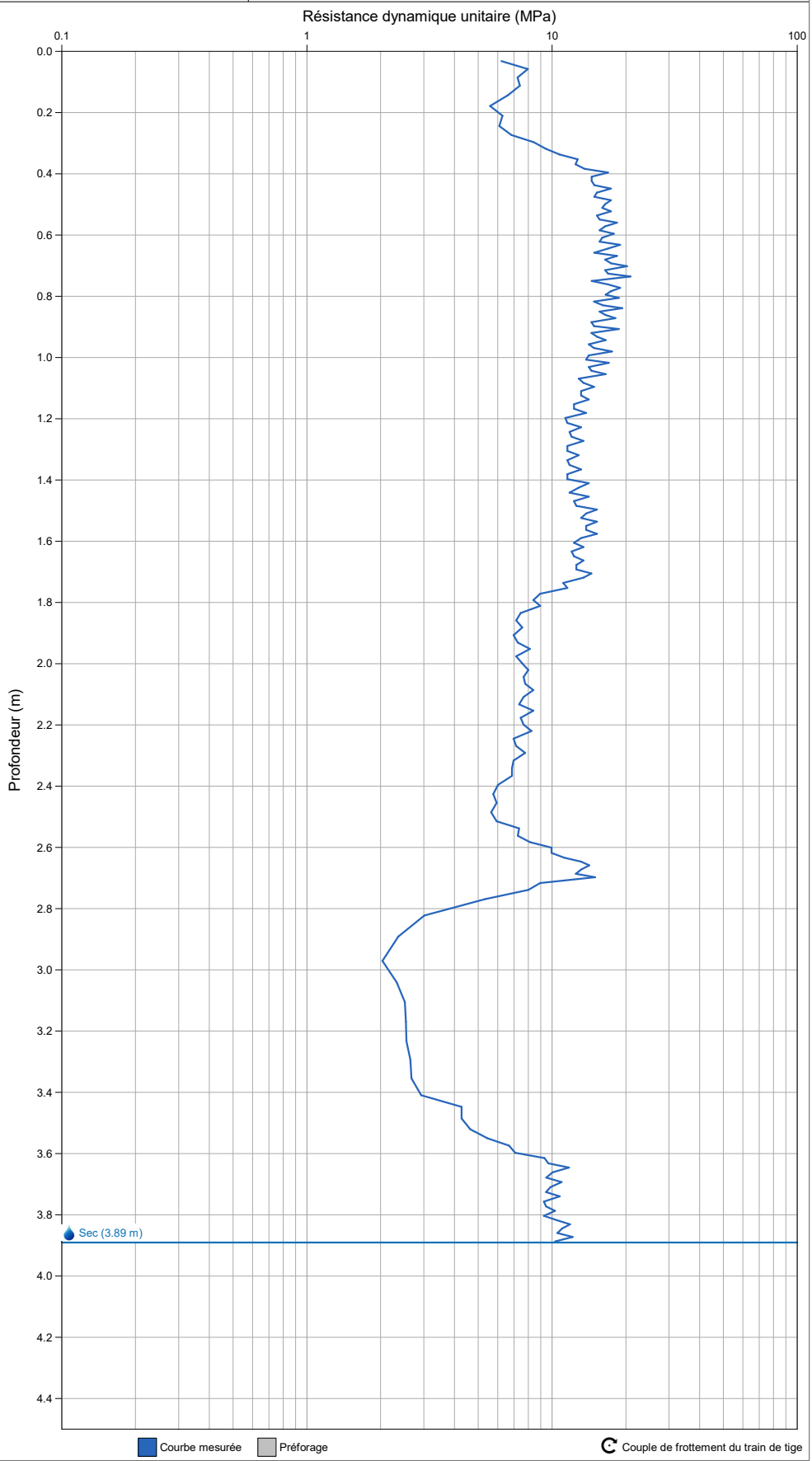
Type d'ouvrage : Non défini
Réalisé le : 23/10/2023 à 14h41
Altitude : 285.11 m

Profondeur visée : 0.000 m
Profondeur atteinte : 3.887 m
Préforage : 0.000 m
Nombre de coups : 200

Aucune zone homogène définie

Caractéristiques pénétromètre :

Matériel : GEOTOOL/MAPESOL
N° Serie : Map90 20021
Sys. d'acquisition : MSBOXV2
Vérifié le : 07/12/2021
Type d'énergie : CONSTANTE
Norme : Non définie
Masse du mouton : 64.000kg
Hauteur de chute : 750mm
Section de pointe : 20.00cm²



N° Dossier : 42/1LE/17603
Adresse : Parc des Elopées

Commune : RIORGES

Sondage au pénétromètre dynamique type B

Essai au pénétromètre dynamique

Essai : 20

Essai : 20

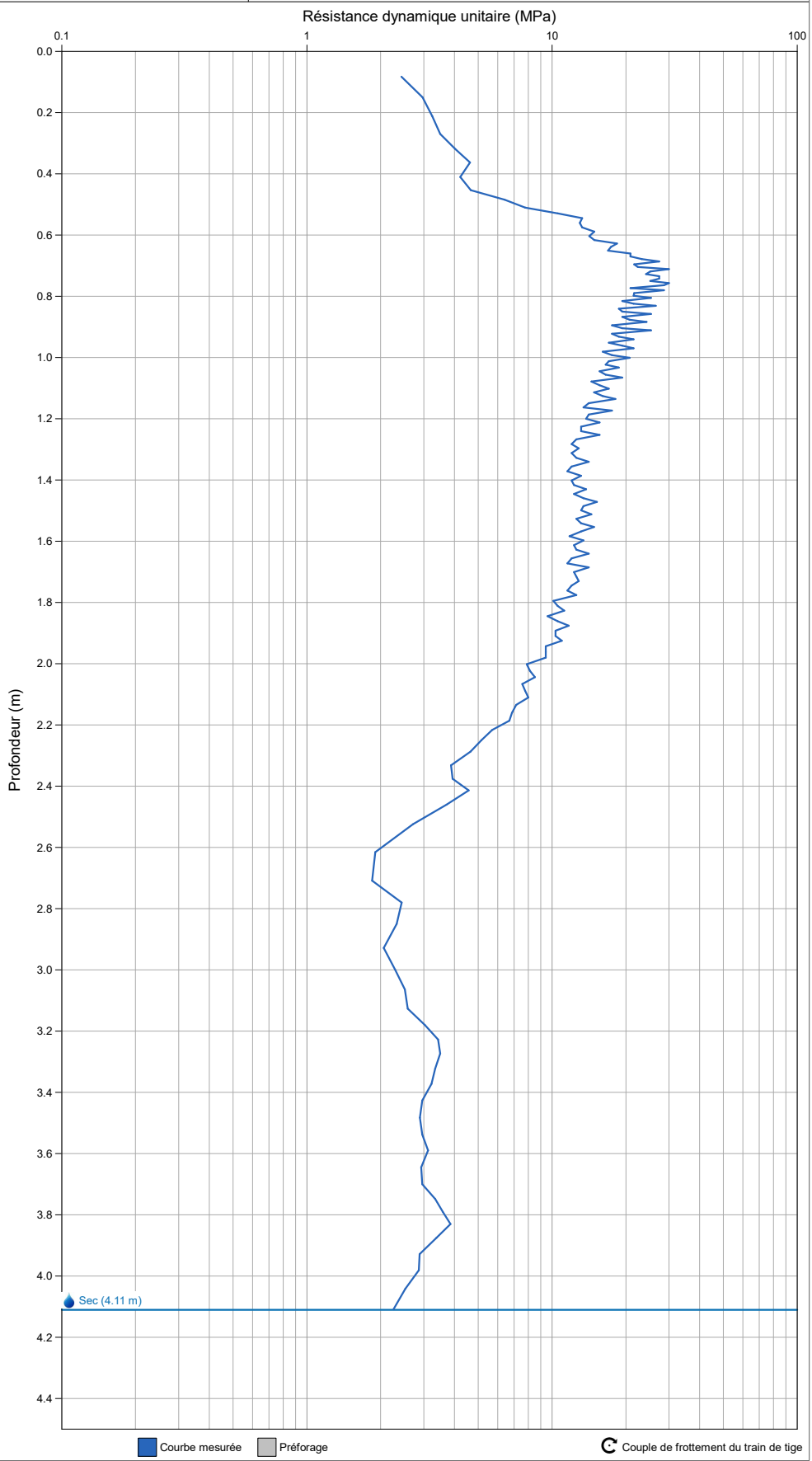
Type d'ouvrage : Non défini
Réalisé le : 23/10/2023 à 14h25
Altitude : 284.45 m

Profondeur visée : 0.000 m
Profondeur atteinte : 4.109 m
Préforage : 0.000 m
Nombre de coups : 173

Aucune zone homogène définie

Caractéristiques pénétromètre :

Matériel : GEOTOOL/MAPESOL
N° Serie : Map90 20021
Sys. d'acquisition : MSBOXV2
Vérifié le : 07/12/2021
Type d'énergie : CONSTANTE
Norme : Non définie
Masse du mouton : 64.000kg
Hauteur de chute : 750mm
Section de pointe : 20.00cm²



SIC INFRA 42
9, rue Jacques Prévert
42570 SAINT HEAND
sicinfra@sicinfra42.fr

Logiciel MsLog V 2.2.0.0 MAPESOL

N° Dossier : 42/1LE/17603
Adresse : Parc des Elopées

Commune : RIORGES

Sondage au pénétromètre dynamique type B

Essai au pénétromètre dynamique

Essai : 21

Essai : 21

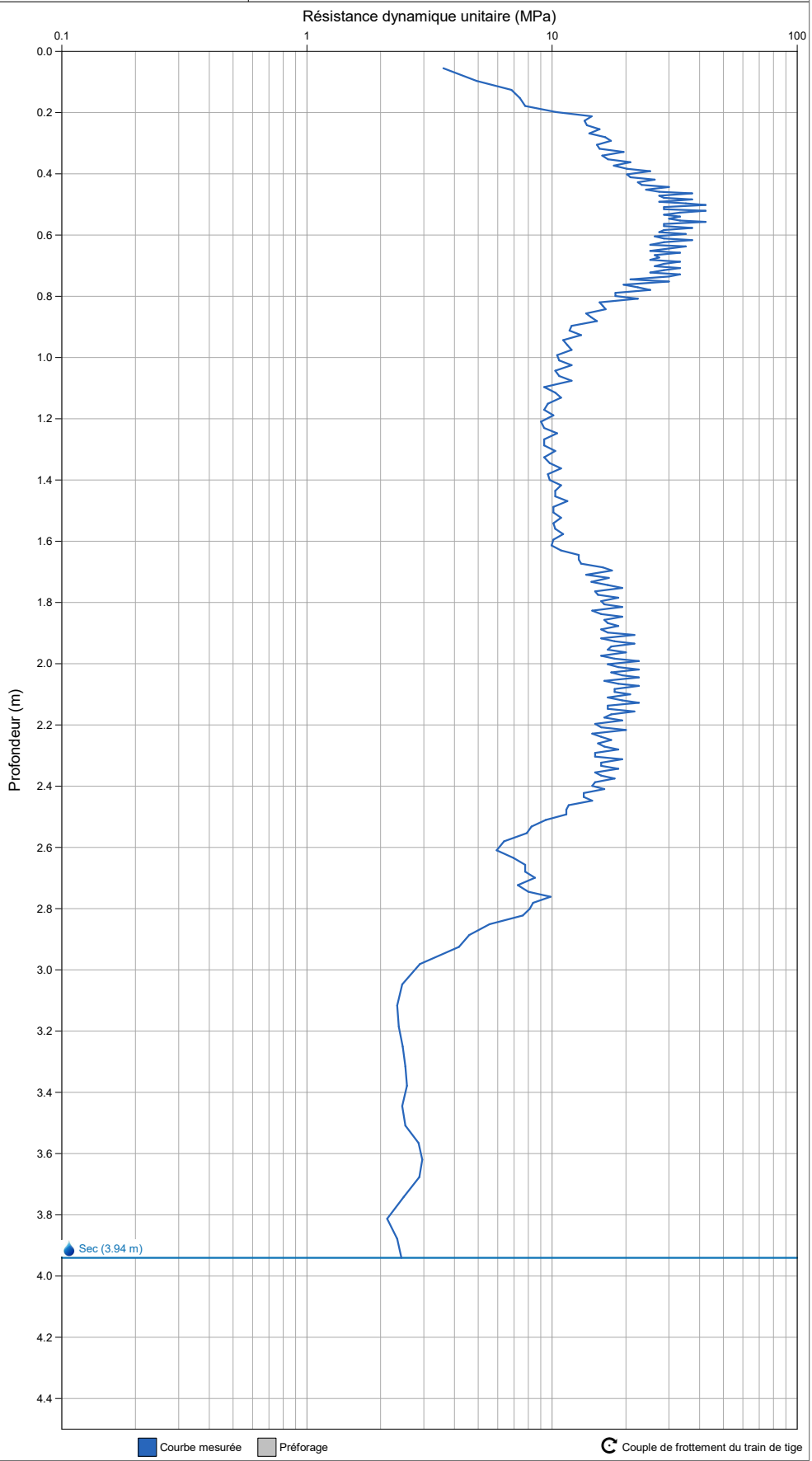
Type d'ouvrage : Non défini
Réalisé le : 23/10/2023 à 15h41
Altitude : 285.03 m

Profondeur visée : 0.000 m
Profondeur atteinte : 3.941 m
Préforage : 0.000 m
Nombre de coups : 244

Aucune zone homogène définie

Caractéristiques pénétromètre :

Matériel : GEOTOOL/MAPESOL
N° Serie : Map90 20021
Sys. d'acquisition : MSBOXV2
Vérifié le : 07/12/2021
Type d'énergie : CONSTANTE
Norme : Non définie
Masse du mouton : 64.000kg
Hauteur de chute : 750mm
Section de pointe : 20.00cm²



SIC INFRA 42
9, rue Jacques Prévert
42570 SAINT HEAND
sicinfra@sicinfra42.fr

Logiciel MsLog V 2.2.0.0 MAPESOL

N° Dossier : 42/1LE/17603
Adresse : Parc des Elopées

Commune : RIORGES

Sondage au pénétromètre dynamique type B

Essai au pénétromètre dynamique

Essai : 22

Essai : 22

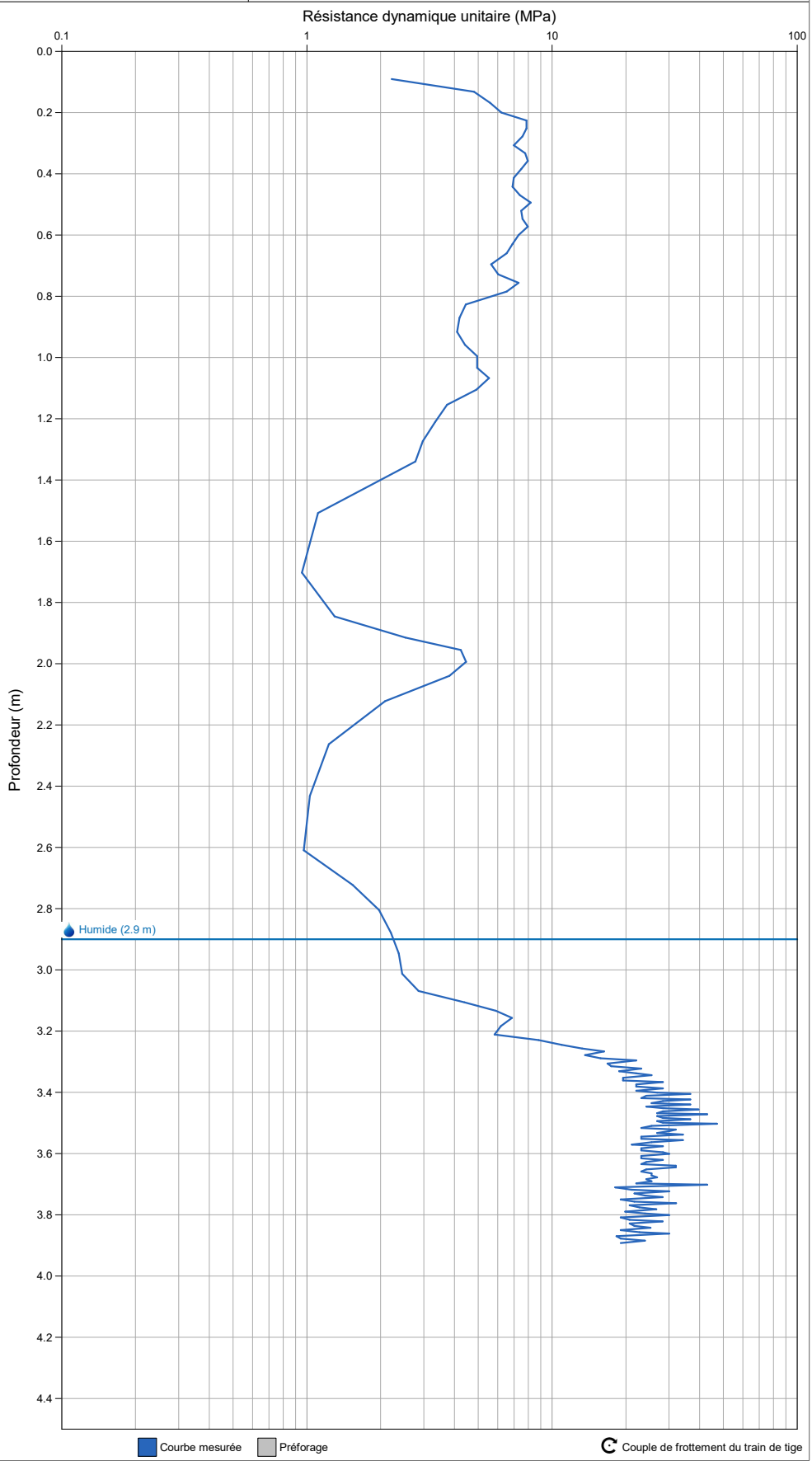
Type d'ouvrage : Non défini
Réalisé le : 24/10/2023 à 08h48
Altitude : 283.00 m

Profondeur visée : 0.000 m
Profondeur atteinte : 3.892 m
Préforage : 0.000 m
Nombre de coups : 159

Aucune zone homogène définie

Caractéristiques pénétromètre :

Matériel : GEOTOOL/MAPESOL
N° Serie : Map90 20021
Sys. d'acquisition : MSBOXV2
Vérifié le : 07/12/2021
Type d'énergie : CONSTANTE
Norme : Non définie
Masse du mouton : 64.000kg
Hauteur de chute : 750mm
Section de pointe : 20.00cm²



SIC INFRA 42
9, rue Jacques Prévert
42570 SAINT HEAND
sicinfra@sicinfra42.fr

Logiciel MsLog V 2.2.0.0 MAPESOL

N° Dossier : 42/1LE/17603
Adresse : Parc des Elopées

Commune : RIORGES

Sondage au pénétromètre dynamique type B

Essai au pénétromètre dynamique

Essai : 23

Essai : 23

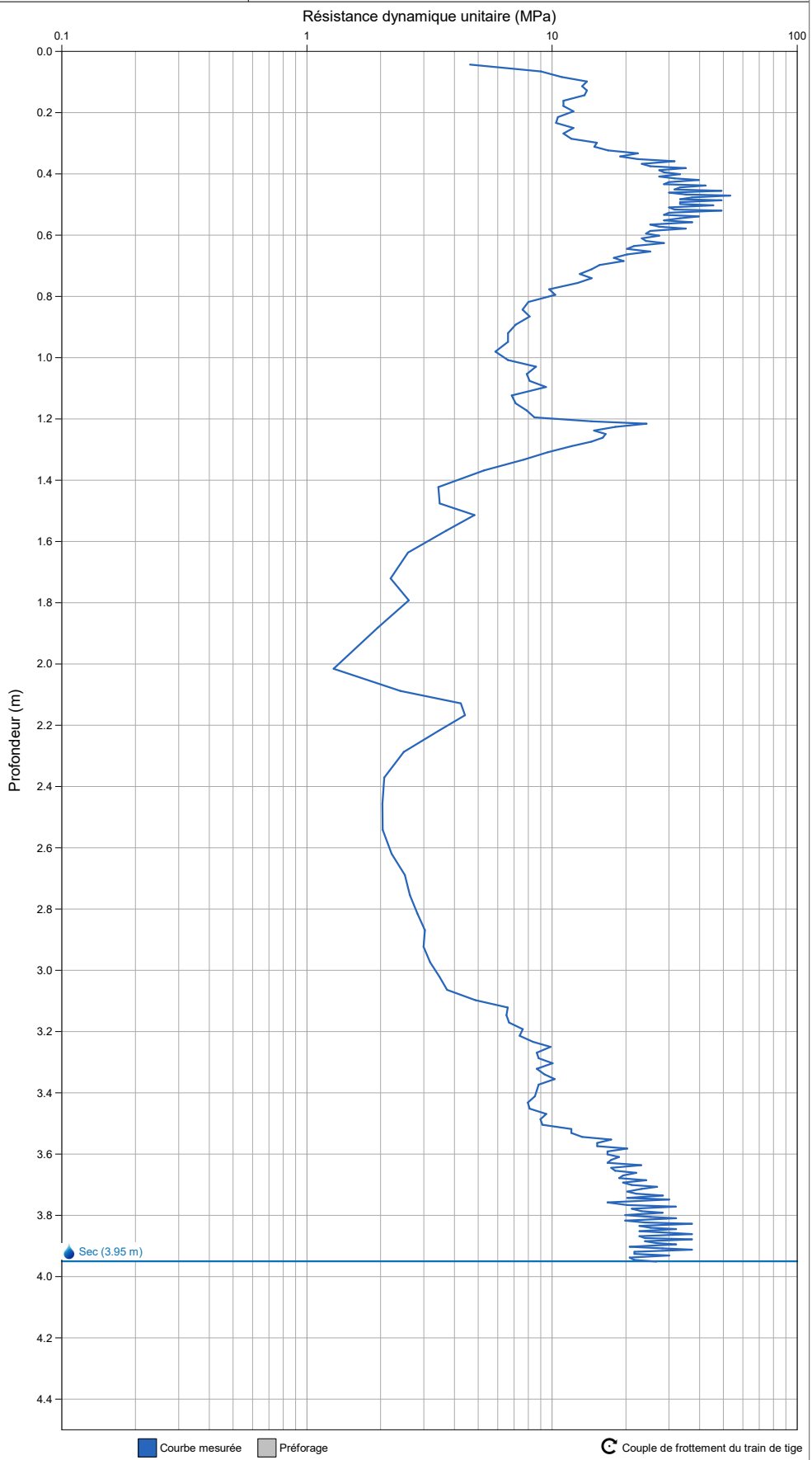
Type d'ouvrage : Non défini
Réalisé le : 24/10/2023 à 09h06
Altitude : 283.12 m

Profondeur visée : 0.000 m
Profondeur atteinte : 3.951 m
Préforage : 0.000 m
Nombre de coups : 213

Aucune zone homogène définie

Caractéristiques pénétromètre :

Matériel : GEOTOOL/MAPESOL
N° Serie : Map90 20021
Sys. d'acquisition : MSBOXV2
Vérifié le : 07/12/2021
Type d'énergie : CONSTANTE
Norme : Non définie
Masse du mouton : 64.000kg
Hauteur de chute : 750mm
Section de pointe : 20.00cm²



SIC INFRA 42
9, rue Jacques Prévert
42570 SAINT HEAND
sicinfra@sicinfra42.fr

Logiciel MsLog V 2.2.0.0 MAPESOL

N° Dossier : 42/1LE/17603
Adresse : Parc des Elopées

Commune : RIORGES

Sondage au pénétromètre dynamique type B

Essai au pénétromètre dynamique

Essai : 24

Essai : 24

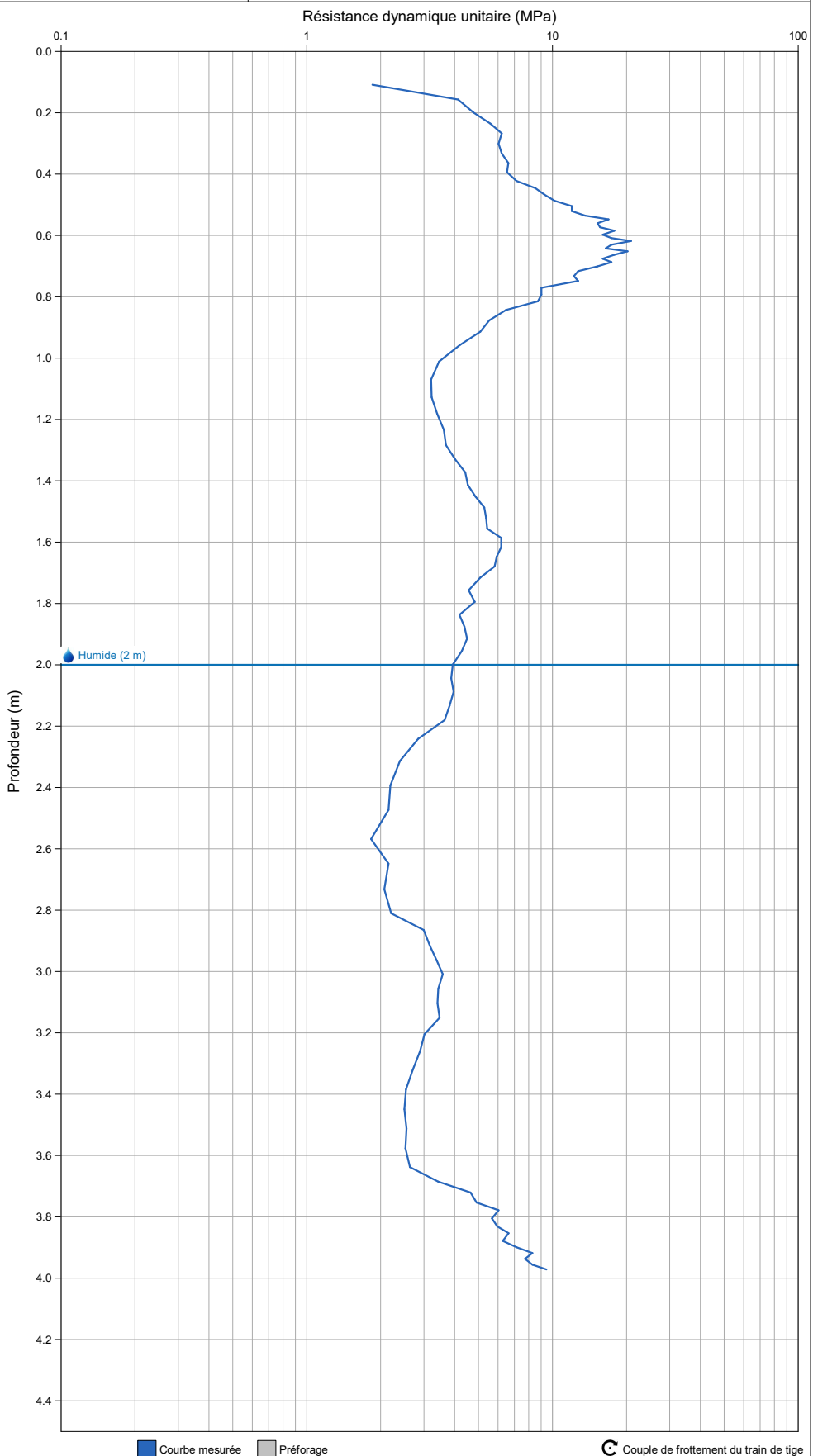
Type d'ouvrage : Non défini
Réalisé le : 23/10/2023 à 14h05
Altitude : 283.98 m

Profondeur visée : 0.000 m
Profondeur atteinte : 3.972 m
Préforage : 0.000 m
Nombre de coups : 105

Aucune zone homogène définie

Caractéristiques pénétromètre :

Matériel : GEOTOOL/MAPESOL
N° Serie : Map90 20021
Sys. d'acquisition : MSBOXV2
Vérifié le : 07/12/2021
Type d'énergie : CONSTANTE
Norme : Non définie
Masse du mouton : 64.000kg
Hauteur de chute : 750mm
Section de pointe : 20.00cm²



SIC INFRA 42
9, rue Jacques Prévert
42570 SAINT HEAND
sicinfra@sicinfra42.fr

Logiciel MsLog V 2.2.0.0 MAPESOL

N° Dossier : 42/1LE/17603
Adresse : Parc des Elopées

Commune : RIORGES

Sondage au pénétromètre dynamique type B

Essai au pénétromètre dynamique

Essai : 25

Essai : 25

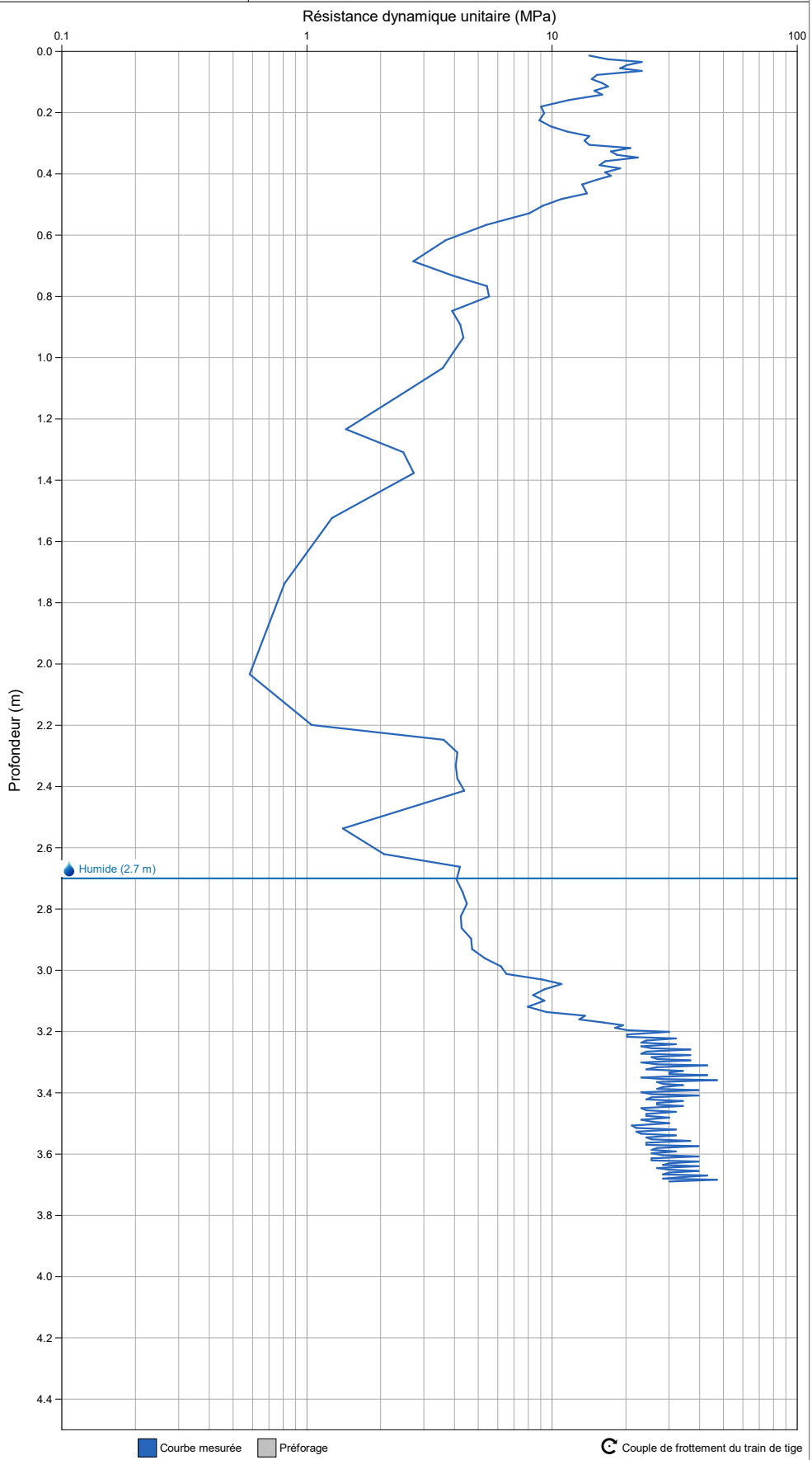
Type d'ouvrage : Non défini
Réalisé le : 24/10/2023 à 08h26
Altitude : 282.79 m

Profondeur visée : 0.000 m
Profondeur atteinte : 3.689 m
Préforage : 0.000 m
Nombre de coups : 173

Aucune zone homogène définie

Caractéristiques pénétromètre :

Matériel : GEOTOOL/MAPESOL
N° Serie : Map90 20021
Sys. d'acquisition : MSBOXV2
Vérifié le : 07/12/2021
Type d'énergie : CONSTANTE
Norme : Non définie
Masse du mouton : 64.000kg
Hauteur de chute : 750mm
Section de pointe : 20.00cm²



SIC INFRA 42
9, rue Jacques Prévert
42570 SAINT HEAND
sicinfra@sicinfra42.fr

Logiciel MsLog V 2.2.0.0 MAPESOL

N° Dossier : 42/1LE/17603
Adresse : Parc des Elopées

Commune : RIORGES

Sondage au pénétromètre dynamique type B

Essai au pénétromètre dynamique

Essai : 26

Essai : 26

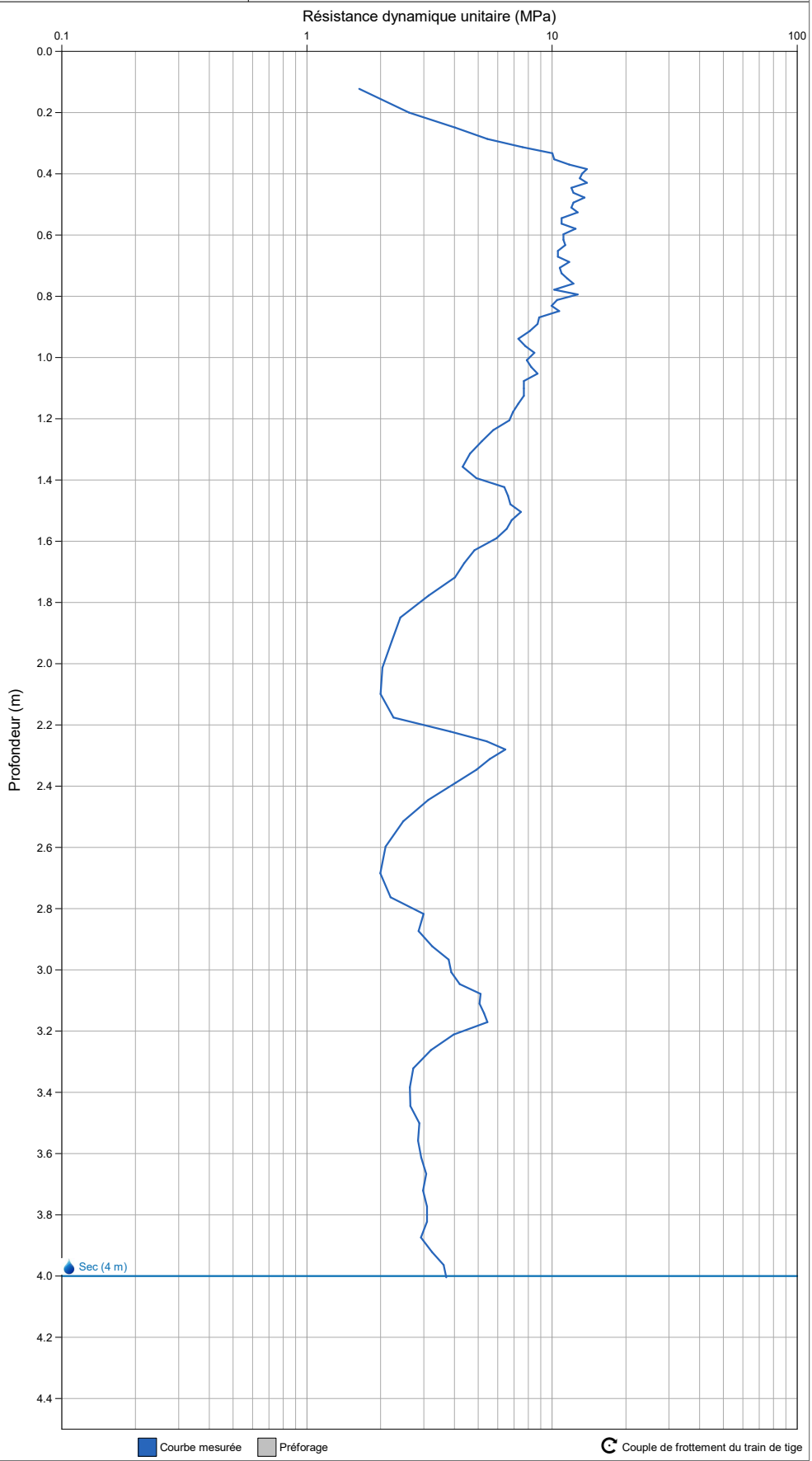
Type d'ouvrage : Non défini
Réalisé le : 23/10/2023 à 16h38
Altitude : 284.29 m

Profondeur visée : 0.000 m
Profondeur atteinte : 4.004 m
Préforage : 0.000 m
Nombre de coups : 109

Aucune zone homogène définie

Caractéristiques pénétromètre :

Matériel : GEOTOOL/MAPESOL
N° Serie : Map90 20021
Sys. d'acquisition : MSBOXV2
Vérifié le : 07/12/2021
Type d'énergie : CONSTANTE
Norme : Non définie
Masse du mouton : 64.000kg
Hauteur de chute : 750mm
Section de pointe : 20.00cm²



SIC INFRA 42
9, rue Jacques Prévert
42570 SAINT HEAND
sicinfra@sicinfra42.fr

Logiciel MsLog V 2.2.0.0 MAPESOL

N° Dossier : 42/1LE/17603
Adresse : Parc des Elopées

Commune : RIORGES

Sondage au pénétromètre dynamique type B

Essai au pénétromètre dynamique

Essai : 27

Essai : 27

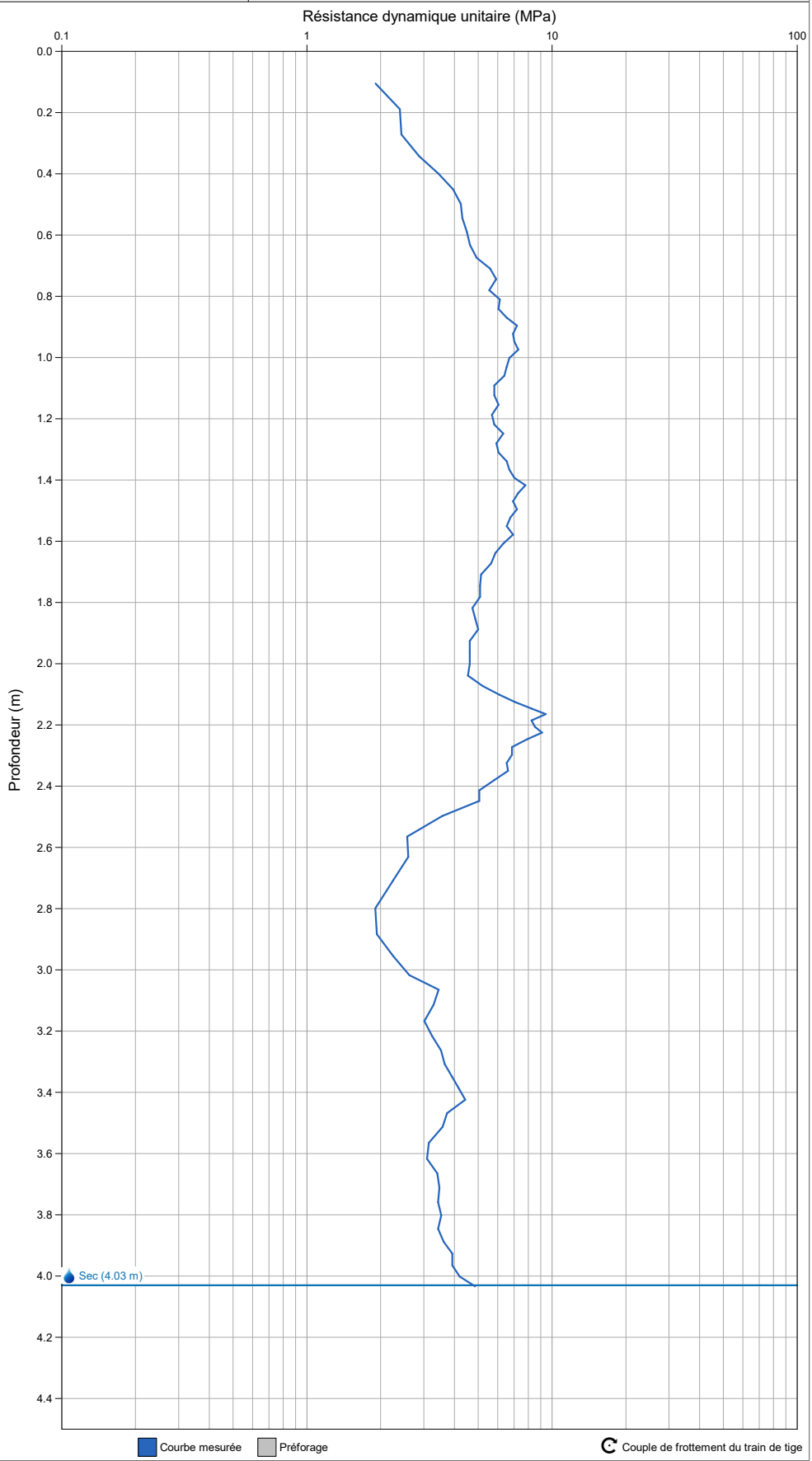
Type d'ouvrage : Non défini
Réalisé le : 23/10/2023 à 16h23
Altitude : 284.74 m

Profondeur visée : 0.000 m
Profondeur atteinte : 4.033 m
Préforage : 0.000 m
Nombre de coups : 102

Aucune zone homogène définie

Caractéristiques pénétromètre :

Matériel : GEOTOOL/MAPESOL
N° Serie : Map90 20021
Sys. d'acquisition : MSBOXV2
Vérifié le : 07/12/2021
Type d'énergie : CONSTANTE
Norme : Non définie
Masse du mouton : 64.000kg
Hauteur de chute : 750mm
Section de pointe : 20.00cm²



SIC INFRA 42
9, rue Jacques Prévert
42570 SAINT HEAND
sicinfra@sicinfra42.fr

Logiciel MsLog V 2.2.0.0 MAPESOL

N° Dossier : 42/1LE/17603
Adresse : Parc des Elopées

Commune : RIORGES

Sondage au pénétromètre dynamique type B

Essai au pénétromètre dynamique

Essai : 28

Essai : 28

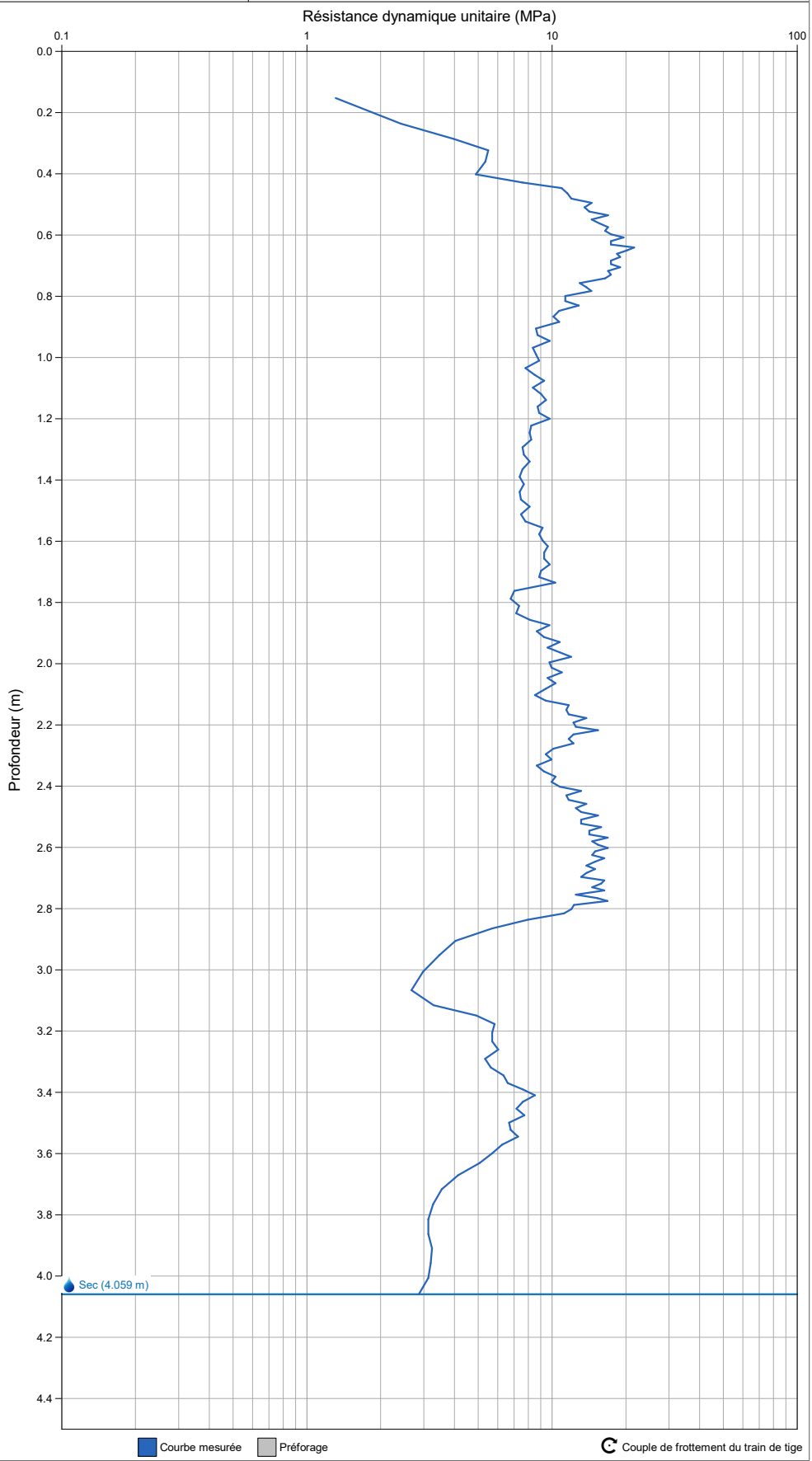
Type d'ouvrage : Non défini
Réalisé le : 23/10/2023 à 16h05
Altitude : 285.12 m

Profondeur visée : 0.000 m
Profondeur atteinte : 4.059 m
Préforage : 0.000 m
Nombre de coups : 188

Aucune zone homogène définie

Caractéristiques pénétromètre :

Matériel : GEOTOOL/MAPESOL
N° Serie : Map90 20021
Sys. d'acquisition : MSBOXV2
Vérifié le : 07/12/2021
Type d'énergie : CONSTANTE
Norme : Non définie
Masse du mouton : 64.000kg
Hauteur de chute : 750mm
Section de pointe : 20.00cm²



N° Dossier : 42/1LE/17603
Adresse : Parc des Elopées

Commune : RIORGES

Sondage au pénétromètre dynamique type B

Essai au pénétromètre dynamique

Essai : 29

Essai : 29

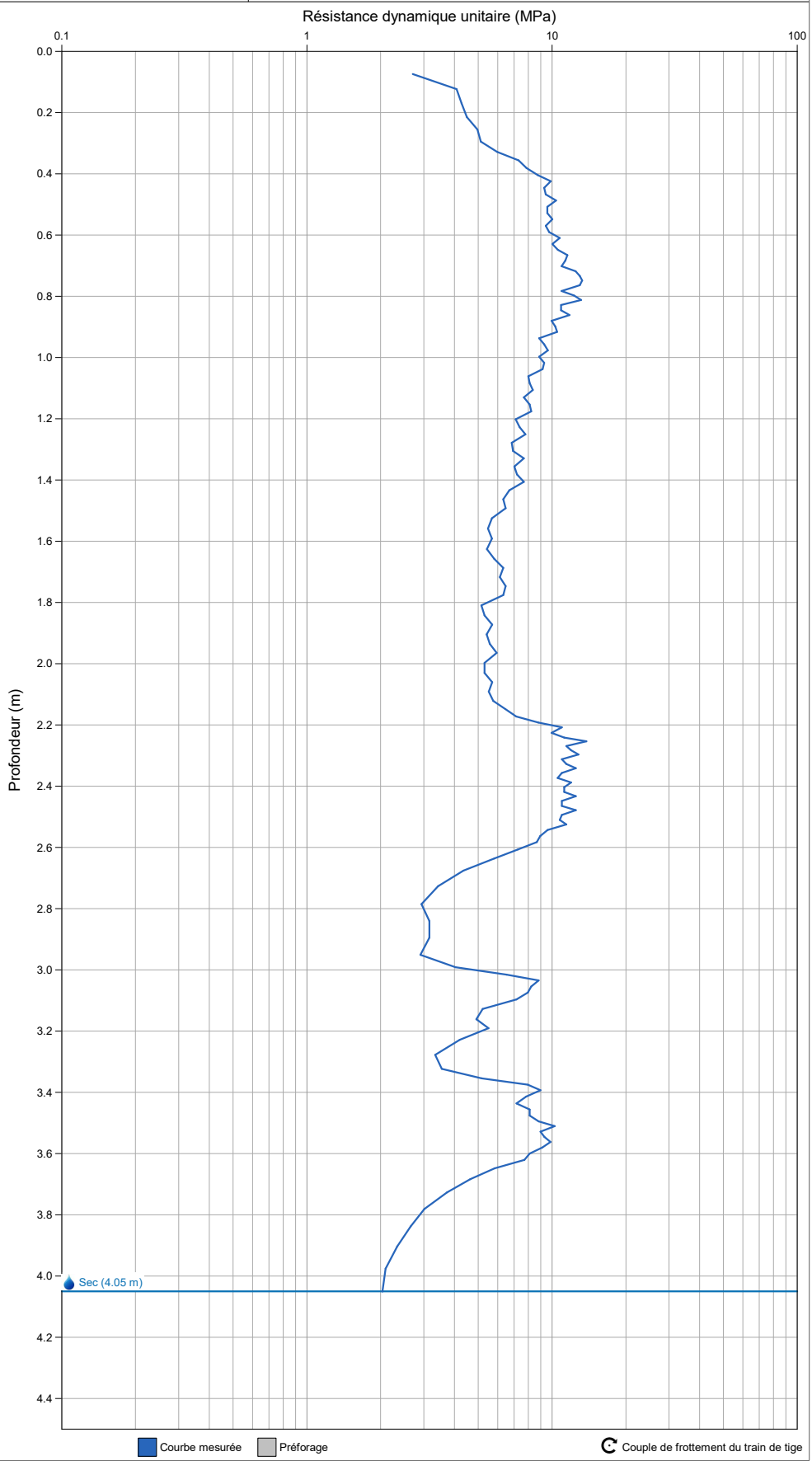
Type d'ouvrage : Non défini
Réalisé le : 23/10/2023 à 15h22
Altitude : 284.85 m

Profondeur visée : 0.000 m
Profondeur atteinte : 4.051 m
Préforage : 0.000 m
Nombre de coups : 153

Aucune zone homogène définie

Caractéristiques pénétromètre :

Matériel : GEOTOOL/MAPESOL
N° Serie : Map90 20021
Sys. d'acquisition : MSBOXV2
Vérifié le : 07/12/2021
Type d'énergie : CONSTANTE
Norme : Non définie
Masse du mouton : 64.000kg
Hauteur de chute : 750mm
Section de pointe : 20.00cm²



SIC INFRA 42
9, rue Jacques Prévert
42570 SAINT HEAND
sicinfra@sicinfra42.fr

Logiciel MsLog V 2.2.0.0 MAPESOL

Annexe 8.5 : Étude géotechnique préalable Impasse des Jardins de SIC INFRA, novembre 2023

SIC INFRA 42

INGÉNIEURS CONSEILS

Bureau d'études techniques en sols et fondations

RIORGES

Lieu-dit « Les Marais » – Impasse des Jardins
Vente terrains / Loi Elan

ROANNAIS AGGLOMERATION

Etude géotechnique préalable
Phase principe généraux de construction
N° 42/1LE/17602

Mission type G1-PGC

Indice	Date	Rédacteur
0	13/11/2023	Paul LEROY

9 rue Jacques Prévert 42570 ST-HEAND
• Tél : 04 77 30 92 88 • sicinfra@sicinfra42.fr
www.sicinfra42.fr

SOMMAIRE

1. GENERALITES 3
1.1 INTERVENANTS 3
1.2 SITUATION GEOGRAPHIQUE 3
1.3 MISSION GEOTECHNIQUE 3
2. CIRCONSTANCES 4
2.1 DOCUMENTS REMIS A SIC INFRA 42 4
2.2 DOCUMENTS D'ARCHIVES SIC INFRA 42 DANS L'ENVIRONNEMENT DU PROJET 4
2.3 DOCUMENTS NECESSAIRES A SIC INFRA POUR L'EXECUTION COMPLETE DE SA MISSION 4
3. RECONNAISSANCES ET INTERPRETATION 5
3.1 MISSION DE SIC INFRA 42 5
3.2 TRAVAUX DE RECONNAISSANCES EFFECTUES 5
3.3 INTERPRETATION ET SYNTHESE 5
3.4 LIMITE DE LA MISSION DE SIC INFRA 42 – PRESTATIONS EXCLUES 5
4. MORPHOLOGIE GENERALE 6
4.1 SITUATION DU PROJET 6
4.2 ETAT DES LIEUX 7
4.3 TOPOGRAPHIE 9
5. STRUCTURE DU SOUS-SOL 10
5.1 CONTEXTE GEOLOGIQUE 10
5.2 RISQUES NATURELS 10
5.3 NATURE ET REPARTITION DES DIVERS HORIZONS DU SOUS-SOL 11
6. GEOTECHNIQUE 17
6.1 CARACTERISTIQUES « IN SITU » 17
6.2 CARACTERISTIQUES DE LABORATOIRE 18
7. HYDROGEOLOGIE 20
8. SYNTHESE / CONCLUSION 21
8.1 POSSIBILITE D'ADAPTATION DES FONDATIONS 21
8.2 POSSIBILITE D'ADAPTATION DU DALLAGE 23
8.3 MODE CONSTRUCTIF 25
9. COMMENTAIRES 26

DOCUMENTS ANNEXES

Documents placés à la suite du texte :

- Coupes des excavations de reconnaissance à la pelle
- Planche photographique des excavations
- Diagramme des essais de pénétration dynamique à enregistrement numérisé

Plan A3 :

- Plan au 1/1000° portant l'implantation des points d'investigations

1. GENERALITES

1.1 INTERVENANTS

Maître d'ouvrage	**ROANNAIS AGGLOMERATION** 63, rue Jean Jaurès – CS 70005 – 42 311 ROANNE 04.77.44.83.27 / 06.65.80.80.99 – **Peggy GOUVERT** 04.77.44.83.05 – **Noémie HEYRAULT** foncier@roannais-agglomération.fr

1.2 SITUATION GEOGRAPHIQUE

Parcelle n° 70, partie Nord des parcelles n° 71, 72 et 170, partie Est des parcelles n° 67 et 68 et partie Nord et Est de la parcelle n° 69 section AE
Parc des Elopées / Impasse des Jardins
Lieu-dit « Les Marais » - 42 153 RIORGES

1.3 MISSION GEOTECHNIQUE

Mission normalisée Type G1-PGC (NFP 94-500 – Novembre 2013)

2. CIRCONSTANCES

Il s'agit d'une étude géotechnique préalable (phase principes généraux de construction) concernant la vente de terrains sur la commune de Riorges.

- Surface de la parcelle : 25 000 m²
- Cote du terrain actuel : Variable de 284.45 à 281.87 **(sous emprise de nos investigations)**

La parcelle est par ailleurs située en zone d'aléa moyen vis-à-vis du phénomène de retrait/gonflement des sols.

A ce jour, les caractéristiques et l'implantation du projet ne sont pas connues en précision.

2.1 DOCUMENTS REMIS A SIC INFRA 42

- Vue aérienne avec localisation des parcelles à étudier

2.2 DOCUMENTS D'ARCHIVES SIC INFRA 42 DANS L'ENVIRONNEMENT DU PROJET

1429	RIORGES Marais	CENTRE LECLERC	ROADIS/BBM
4664	RIORGES	Pylône	FONDATEC
6100	RIORGES Gallieni	Surface de vente	STE IMMOB.INVEST.Gallieni

2.3 DOCUMENTS NECESSAIRES A SIC INFRA POUR L'EXECUTION COMPLETE DE SA MISSION

- Plan de géomètre ou de bornage (si existant)

3. RECONNAISSANCES ET INTERPRETATION

3.1 MISSION DE SIC INFRA 42

- Décrire le contexte géologique du site
- Identifier les principaux risques géotechniques
- Définir des principes généraux de construction

3.2 TRAVAUX DE RECONNAISSANCES EFFECTUES

- Réalisation d'une série de **11** excavations à la pelle en visualisation de la tranche superficielle des terrains
- Prélèvements d'échantillons en identification de la sensibilité au retrait/gonflement des sols (valeur au bleu – **17** unités)
- Réalisation d'une série de **5** essais de pénétration dynamique à enregistrement numérisé à 4 m ou au refus

3.3 INTERPRETATION ET SYNTHESE

- Dépouillement et interprétation des essais
- Exploitation des résultats
- Synthèse et rédaction d'un document d'étude comprenant :
    - Le contexte géologique du site
    - L'état des lieux des risques naturels
    - Les dispositions particulières à prendre vis-à-vis de l'aléa retrait/gonflement des argiles

3.4 LIMITE DE LA MISSION DE SIC INFRA 42 – PRESTATIONS EXCLUES

- L'étude des phénomènes de pollution des sols et des nappes aquifères
- **Les études géotechniques de conception (mission G2) spécifiques à un projet et les missions G3/G4 d'étude et de suivi géotechnique d'exécution en contrôle de bonne exécution lors de la réalisation du chantier**

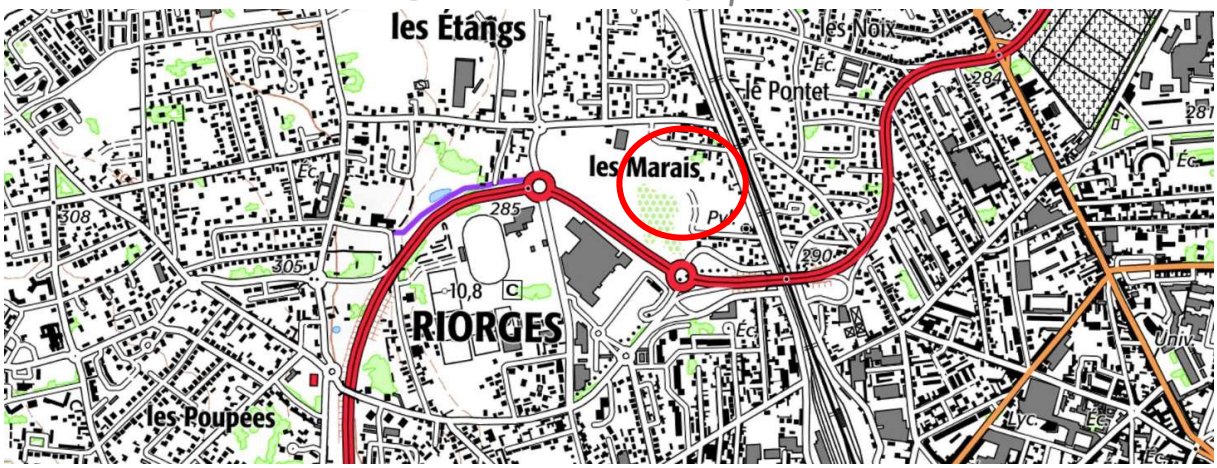
4. MORPHOLOGIE GENERALE

4.1 SITUATION DU PROJET

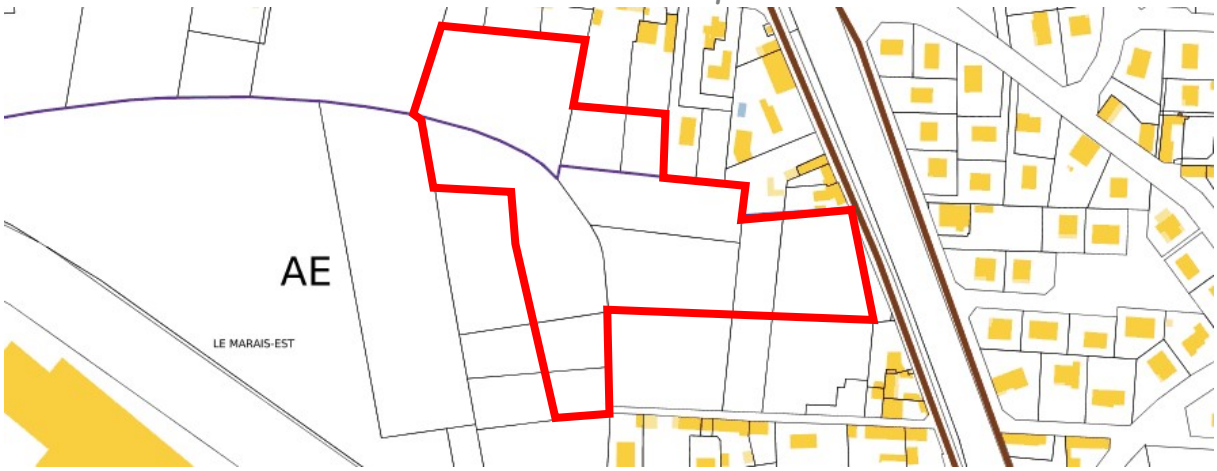
Les parcelles se positionnent à l'Est/Nord-Est de la commune de Riorges, en toute proximité Nord-Est du centre commercial Leclerc et du Stade Joseph Galliéni, au sein du Parc des Elopées.



Extrait vue aérienne Géoportail



Extrait carte IGN Géoportail



Extrait plan cadastral

4.2 ETAT DES LIEUX

Au droit des parcelles, le terrain correspond actuellement à une surface enherbée ponctuée par quelques arbres et zones boisées ou en friche.

❑❑❑

Le tènement est limité :

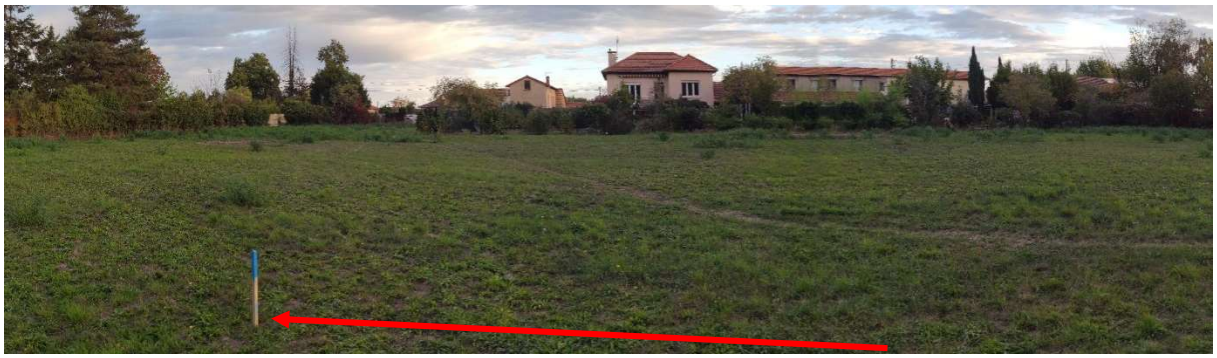
- Au Nord, par des propriétés privées construites
- A l'Ouest, par une zone boisée
- A l'Est, par la rue Pierre Semard
- Au Sud, par la continuité des parcelles enherbées

❑❑❑

Afin d'illustration, nous présentons ci-dessous quelques photographies d'état des lieux. Une vue aérienne, un plan de situation et cadastral étant placés précédemment.



*Panorama en direction du Sud-Est – **Excavation 47***



*Panorama en direction du Nord – **Sondage 18***



*Panorama en direction du Nord/Nord-Ouest – **Sondage 16***



*Panorama en direction du Sud – **Excavation 38***



*Panorama en direction du Nord/Nord-Ouest – **Excavation 37***



*Panorama en direction de l'Est – **Excavation 43***



*Panorama en direction du Sud – **Excavation 42***

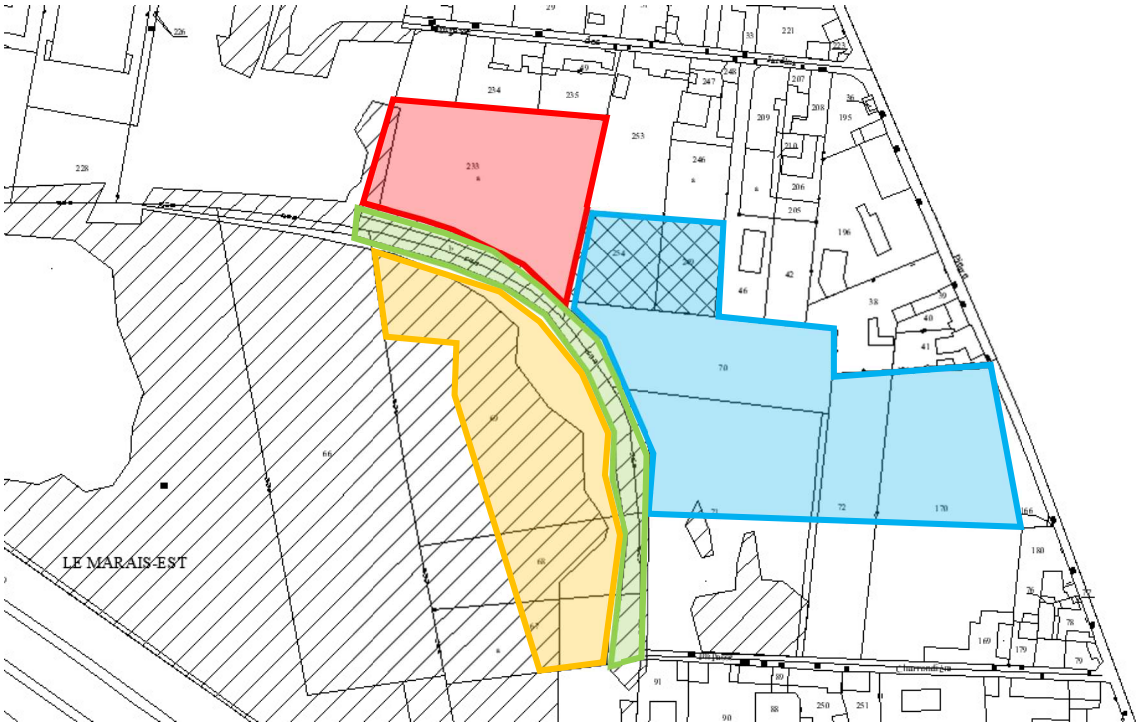


*Panorama en direction Nord-Ouest – **Excavation 40***

4.3 TOPOGRAPHIE

Au droit des parcelles, le terrain présente **(sous emprise de nos investigations)** :

- Une surface présentant une légère pente en direction du Sud, entre les cotes 284.45 et 283.69, soit une dénivelée entre extrêmes inférieure au mètre
- Une surface relativement plane, entre les cotes 283.83 et 283.35, soit une dénivelée entre extrêmes inférieure au ½ mètre
- Une surface relativement plane, entre les cotes 282.31 et 281.87, soit une dénivelée entre extrêmes inférieure au ½ mètre
- Un léger talus boisé d'environ 1.00/1.50 m



❑❑❑

Les points d'investigations ont été nivelés par levé GPS (technologie GNSS LEICA).

5. STRUCTURE DU SOUS-SOL

5.1 CONTEXTE GEOLOGIQUE

L'ossature profonde du site est constituée par les formations d'âge tertiaire de l'Oligocène en nature argileuses à argilo-sableuses (faciès M5) ± altérée en tête (faciès MA4).

Cette masse de fond est surmontée par un complexe alluvionnaire comprenant, en alternance :

- Un niveau grossier sableux à graviers et quelques petits galets (faciès Sg2)
- Un niveau fin argilo-limoneux (faciès La2)

Cet ensemble est masqué par un recouvrement meuble sableux ± argileux, sablo-argileux, argileux ± sableux, sableux à argilo-sableux présentant quelques niveaux desséchés et grossier (faciès S1/Sa1/As1/Sa2/As2) puis ponctuellement par des matériaux de remblaiement (faciès Rs) intégrant divers éléments (débris de briques et de verres).

Enfin, le tout est masqué par de la terre végétale (faciès TV) associée localement à une subsurface terreuse (faciès St1).

Nous présentons ci-dessous un extrait de la carte géologique du secteur.



Extrait carte géologique au 1/50 000ème – Feuille de Roanne

5.2 RISQUES NATURELS

En synthèse, ci-dessous un tableau récapitulatif des principaux risques répertoriés sur la parcelle.

Aléa	Niveau d'aléa
Retrait/gonflement des argiles	**Aléa moyen**
Séisme	Faible – Zone 2
Inondation	Non impactée

5.3 NATURE ET REPARTITION DES DIVERS HORIZONS DU SOUS-SOL

<u>Avant-propos</u> : Les essais au pénétromètre (sondages 14 à 18) sont des essais réalisés « à l'aveugle » sans visualisation de nature des terrains traversés. La nature et la profondeur des terrains rencontrés sont donc ici toujours supposées et ont été interprétées à partir des observations sur site, des résultats des excavations à la pelle, de l'analyse du contexte local, de nos archives et de l'interprétation des diagrammes de résistance de pointe.
Des sondages complémentaires devront être réalisés en mission G2-AVP/G2-PRO pour confirmer la position et l'épaisseur des différents horizons.

Les investigations réalisées ont permis de reconnaître les différentes tranches de terrain suivantes :

a) Subsurface

Faciès TV Terre végétale
Faciès St1 Limono-terreux marron à beige

Reconnu sur une épaisseur cumulée comprise entre 0.15 et 0.70 m

b) Matériaux de remblaiement

Faciès Rs Remblais sablo-limoneux marron à noirâtre à débris de briques et de verres

Rencontrés uniquement en partie Sud-Ouest de la zone étudiée, au droit des sondages 14, 37 et 38 sur une épaisseur comprise entre 0.45 et 0.65 m

c) Recouvrement meuble

Faciès As1 Argilo-sableux à argileux ± sableux ± desséché gris bleuté à beige roux à marron
Faciès Sa1 Sableux ± argileux à sablo-argileux beige roux à beige clair
Faciès S1 Sableux fin beige à quelques lentilles sablo-argileuses
Faciès As2 Argilo-sableux à argileux ± sableux grossier beige roux à grisâtre à graviers
Faciès Sa2 Sablo-argileux grossier beige à beige roux à grisâtre graviers

Reconnu sur une épaisseur cumulée oscillant entre 1.20 et 1.80 m

d) Horizon alluvionnaire

- **Horizon grossier**

Faciès Sg2 Sableux ± grossier beige à beige roux à grisâtre à graviers, petits galets

Plusieurs niveaux en alternance avec l'horizon fin (faciès La2) comprenant :

- Un 1er banc situé entre 1.60 et 2.10 m de profondeur, soit entre les cotes 282.13 (sondage 42) et 279.95 (sondage 38), et sur une épaisseur comprise entre 0.50 et 1.10 m

  NOTA : 1er banc de l'horizon grossier parfois absent (exemple sondage 45)
- Un 2ème niveau reconnu uniquement au droit des sondages 17, 18 et 45 entre 2.20 et 3.40 m de profondeur, soit entre les cotes 280.06 (sondage 17) et 279.89 (sondage 18), et sur une épaisseur à minima de 0.10 m

- **Horizon fin**

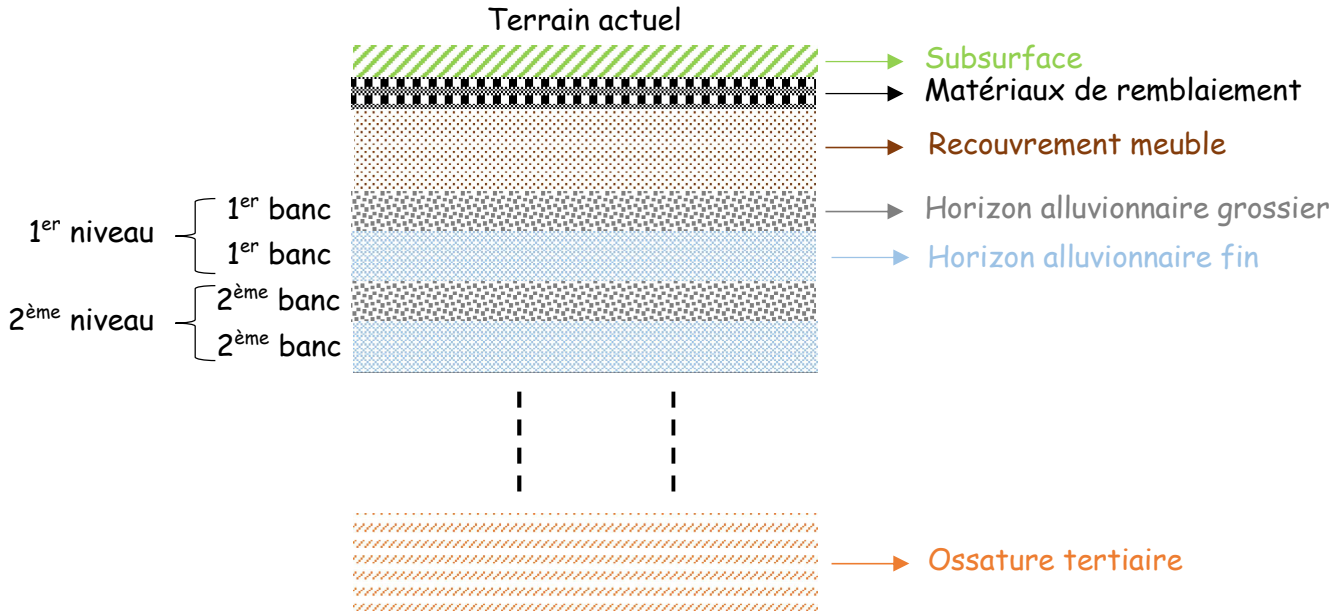
Faciès La2 Argilo-limoneux à limono-argileux bleuté à gris à beige roux à marron

Reconnu sur l'ensemble des sondages pénétrométriques et uniquement au droit des excavations 44, 45, 46 et 47 entre 1.90 et 2.80 m de profondeur, soit entre les cotes 282.15 (sondage 44) et 279.07 (sondage 16) et sur une épaisseur variable comprise entre 0.30 et 1.80 m

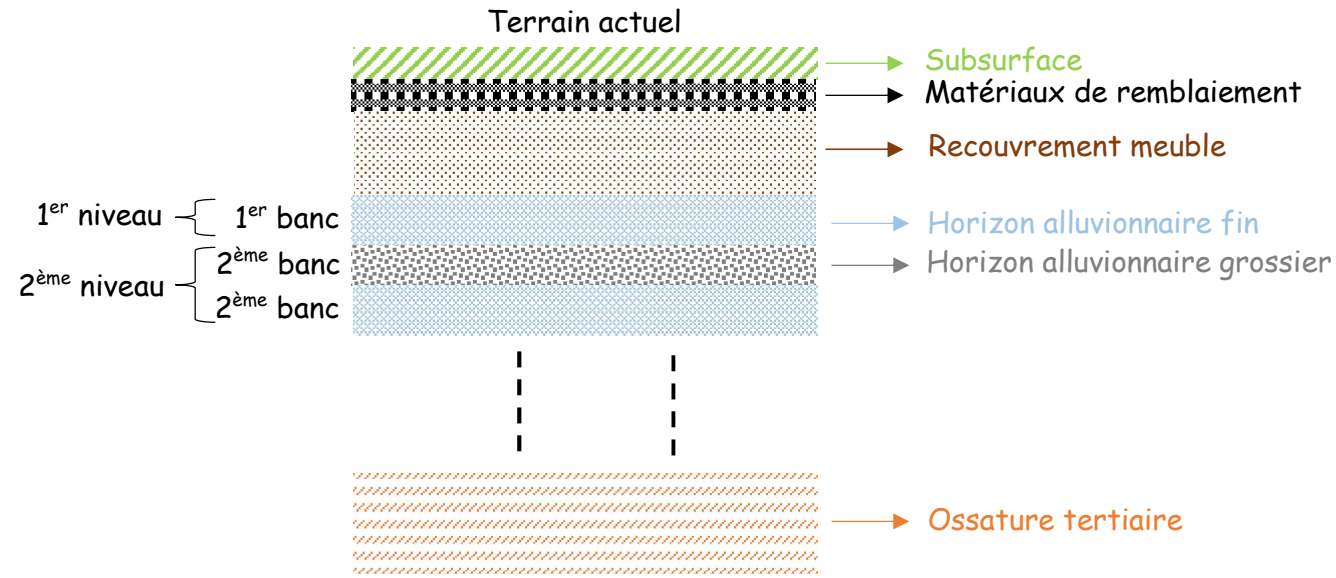
Remarque : D'après notre connaissance du secteur, l'horizon fin ce différencie en plusieurs bancs en alternance avec l'horizon grossier jusqu'en atteinte de l'ossature tertiaire. Dans notre cas, seulement le 1er banc de cet horizon à été rencontré au droit de nos sondages menés jusqu'à 4.0 m de profondeur maximum.

Schéma explicatif :

1er Cas : Horizon grossier (faciès Sg2) surplombant l'horizon fin (faciès La2)



2ème Cas : Horizon fin (faciès La2) surplombant l'horizon grossier (Sg2)



e) Ossature tertiaire altérée

Faciès MA4 Formation des fonds compacts argileux à argilo-sableux ± altéré en tête

Non reconnue au droit de nos sondages menés jusqu'à 4.10 m de profondeur maximum.

f) Tableau récapitulatif

A titre de synthèse, nous fournissons ci-après un tableau récapitulatif de position des différents faciès énumérés ci-dessus, et tels que reconnus en sondage.

Les coupes individuelles de chacun des points d'investigation sont présentées en annexes.

TABLEAU RECAPITULATIF DES DIFFERENTS FACIES DU SOUS-SOL (EXCAVATIONS)

Référence sondage		Subsurface	Matériaux de remblaiement			Recouvrement meuble			Horizon alluvionnaire						Ossature tertiaire altérée à saine	
		TV/St1	Rs			S1/As1/Sa1/As1/Sa2			Grossier Sg2			Fin La2			MA4/M5	
N°	Cote	Epaisseur	Prof. (m)	Cote	Epaisseur	Prof. (m)	Cote	Epaisseur	Prof. (m)	Cote	Epaisseur	Prof. (m)	Cote	Epaisseur	Prof. (m)	Cote
Excavations à la pelle mécanique																
37	282,31	0,15 (TV)	0,15	282,16	0,55	0,70	281,61	1,60	**1er niveau**						-	-
									2,30	280,01	> 0,20	> 2,50	< 279,81	-		
38	282,05	0,15 (TV)	0,15	281,90	0,45	0,60	281,45	1,50	**1er niveau**						-	-
									2,10	279,95	> 0,30	> 2,40	< 279,65	-		
39	283,75	0,15 (TV) + 0,35 (TV)	-	-	-	0,50	283,25	1,30	**1er niveau**						-	-
									1,80	281,95	> 0,40	> 2,20	< 281,55	-		
40	283,79	0,40 (St1)	-	-	-	0,40	283,39	1,30	**1er niveau**						-	-
									1,70	282,09	> 0,70	> 2,40	< 281,39	-		
41	283,78	0,15 (TV) + 0,25 (St1)	-	-	-	0,40	283,38	1,40	**1er niveau**						-	-
									1,80	281,98	> 0,50	> 2,30	< 281,48	-		
42	283,83	0,10 (TV) + 0,30 (St1)	-	-	-	0,40	283,43	1,30	**1er niveau**						-	-
									1,70	282,13	> 0,70	> 2,40	< 281,43	-		
43	283,35	0,10 (TV) + 0,20 (St1)	-	-	-	0,30	283,05	1,30	**1er niveau**						-	-
									1,60	281,75	> 0,50	> 2,10	< 281,25	-		
44	284,45	0,25 (TV) + 0,45 (St1)	-	-	-	0,70	283,75	1,60	**1er niveau**						-	-
									-	-	-	2,30	282,15	> 0,50		
									2ème niveau							
									> 2,80	< 281,65	-	-	-	-		
45	282,14	0,30 (TV)	-	-	-	0,30	281,84	1,60	**1er niveau**						-	-
									-	-	-	1,90	280,24	0,30		
									2ème niveau							
									2,20	279,94	> 0,40	> 2,60	< 279,54	-		
46	283,93	0,20 (TV) + 0,40 (St1)	-	-	-	0,60	283,33	1,70	**1er niveau**						-	-
									-	-	-	2,30	281,63	> 0,60		
									2ème niveau							
									> 2,90	< 281,03	-	-	-	-		
47	284,24	0,10 (TV) + 0,30 (St1)	-	-	-	0,40	283,84	1,80	**1er niveau**						-	-
									-	-	-	2,20	282,04	> 0,90		
									2ème niveau							
									> 3,10	< 281,14	-	-	-	-		

TABLEAU RECAPITULATIF DES DIFFERENTS FACIES DU SOUS-SOL (PENETROS)

Référence sondage		Subsurface	Matériaux de remblaiement			Recouvrement meuble			Horizon alluvionnaire						Ossature tertiaire altérée à saine	
									Grossier			Fin				
		TV/St1	Rs			S1/As1/Sa1/As1/Sa2			Sg2			La2			MA4/M5	
N°	Cote	Epaisseur	Prof. (m)	Cote	Epaisseur	Prof. (m)	Cote	Epaisseur	Prof. (m)	Cote	Epaisseur	Prof. (m)	Cote	Epaisseur	Prof. (m)	Cote
Sondages au pénétromètre dynamique																
14	282,11	0,15 (TV)	0,15	281,96	0,65	0,80	281,31	1,30	**1er niveau**						-	-
									2,10	280,01	0,50	2,60	279,51	> 1,40		
									2ème niveau							
									> 4,00	< 278,11	-	-	-	-		
15	283,78	0,40 (TV + St1)	-	-	-	0,40	283,38	1,30	**1er niveau**						-	-
									1,70	282,08	0,80	2,50	281,28	> 1,50		
									2ème niveau							
									> 4,00	< 279,78	-	-	-	-		
16	281,87	0,50 (TV + St1)	-	-	-	0,50	281,37	1,20	**1er niveau**						-	-
									1,70	280,17	1,10	2,80	279,07	> 1,35		
									2ème niveau							
									> 4,15	< 277,72	-	-	-	-		
17	283,46	0,40 (TV + St1)	-	-	-	0,40	283,06	1,30	***1er niveau***						-	-
									1,70	281,76	1,00	2,70	280,76	0,70		
									2ème niveau							
									3,40	280,06	> 0,70	> 4,10	< 279,36	-		
18	283,69	0,40 (TV + St1)	-	-	-	0,40	283,29	1,60	***1er niveau***						-	-
									-	-	-	2,00	281,69	1,80		
									2ème niveau							
									3,80	279,89	> 0,10	> 3,90	< 279,79	-		

6. GEOTECHNIQUE

6.1 CARACTERISTIQUES « IN SITU »

Les caractéristiques géotechniques ont été mesurées « in situ » à l'aide d'essais au pénétromètre dynamique.
Nous en donnons ci-dessous la synthèse des résultats de mesure, auxquels nous avons associé les valeurs d'archives de proximité.

- **<u>Sondages pressiométriques</u> (Archives)**

Faciès	Module de déformation pressiométrique Em en MPa	Pression limite pressiométrique Pl* en MPa
Recouvrement meuble S1/As1/Sa1/Sa2/As2	*1.0 à 7.9 (1)*	*0.17 à 1.12 (1)*
Horizon alluvionnaire grossier Sg2	*11.3 à 30.8 (1)* *Lentilles sableuses ou argileuses : 4.4 à 6.1 (1)*	*> 1.72 (1)* *0.54 à 0.81 (1)*
Horizon alluvionnaire fin La2	*1.5 à 3.3 (1)*	*0.14 à 0.48 (1)*

(1) Sondages d'archives de proximité

- **<u>Sondages pénétrométriques</u>**

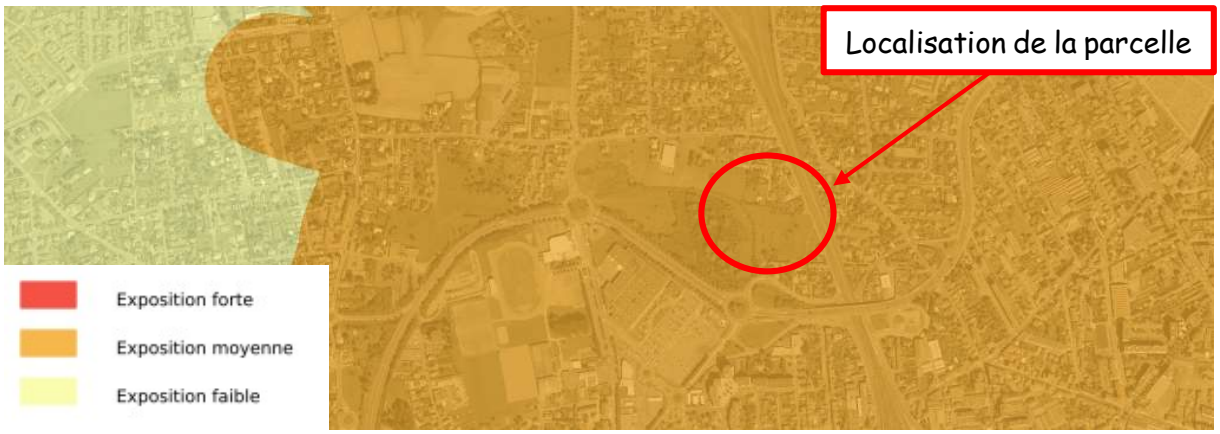
Faciès	*Résistance de point qd* (Mpa)
Matériaux de remblaiement Rs	**3.5 à 10.0**
Recouvrement meuble S1/As1/Sa1/Sa2/As2	**3.0 à 15.0** **Niveaux desséchés : 15.0 à 30.0**
Horizon alluvionnaire grossier Sg2	**10.0 à 50.0**
Horizon alluvionnaire fin La2	**1.0 à 10.0**

On retiendra :

- **Des caractéristiques géotechniques faibles au sein des matériaux de remblaiement (faciès Rs), du recouvrement meuble (faciès S1/As1/Sa1/ Sa2/As2) et de l'horizon alluvionnaire fin (faciès La2)**
- **Des caractéristiques géotechniques correctes au sein de l'horizon alluvionnaire grossier (faciès Sg2)**

6.2 CARACTERISTIQUES DE LABORATOIRE

La parcelle se situe en zone d'aléa moyen vis-à-vis du phénomène de retrait/gonflement. Nous présentons ci-dessous un extrait de la carte des aléas retrait/gonflement des argiles.



Extrait carte des aléas retrait/gonflement des argiles – Infoterre

Il a été réalisé 17 mesures de la valeur au bleu spécifique (VBS) en identification des terrains.

Sondage Profondeur *Faciès*	**Valeur de bleu spécifique**	**Sondage** Profondeur *Faciès*	**Valeur de bleu spécifique**	**Sondage** Profondeur *Faciès*	**Valeur de bleu spécifique**
37 0.70 – 1.60 *As1*	**3.00**	**41** 0.90 – 1.20 *Sa1*	**1.80**	**45** 0.90 – 1.90 *As1*	**2.66**
37 1.60 – 2.30 *As1*	**2.66**	**41** 1.20 – 1.80 *As2*	**3.96**	**45** 1.90 – 2.20 *La2*	**2.99**
38 0.60 – 1.50 *As1*	**2.66**	**42** 0.40 – 0.80 *As1*	**2.63**	**46** 1.40 – 2.30 *Sa2*	**1.33**
39 0.50 – 1.10 *As1*	**3.66**	**42** 0.80 – 1.40 *As1*	**3.14**	**47** 1.20 – 2.20 *As1*	**3.32**
39 0.50 – 1.10 *Sa2*	**2.33**	**43** 0.30 – 1.10 *Sa1*	**0.49**	**47** 2.20 – 3.10 *La2*	**2.65**
40 1.00 – 1.70 *Sa2*	**1.50**	**44** 1.20 – 2.30 *Sa1*	**1.16**		

Les valeurs au bleu apportent une indication relative à la sensibilité des horizons vis-à-vis des potentialités au retrait/gonflement.

Valeur de bleu	Susceptibilité	Note
< 2,5	faible	1
2,5 à 6	moyenne	2
6 à 8	forte	3
> 8	très forte	4

Suite aux essais de laboratoire, on notera, vis-à-vis du phénomène de retrait/gonflement :

- **Une sensibilité faible (faciès Sa1/Sa2) à moyenne (faciès As1/As2) au sein du recouvrement compte tenu de l'hétérogénéité de celui-ci, avec un entremêlement de niveaux argileux à sableux**
- **Une sensibilité moyenne au sein de l'horizon alluvionnaire fin (faciès La2)**

<u>Remarque</u> : Aucun essai de laboratoire n'a été réalisé au droit de l'horizon alluvionnaire grossier (faciès Sg2) compte tenu la nature grossière et sableuse de celui-ci. Cet horizon est donc non sensible au phénomène de retrait/gonflement.

❑❑❑

Ces terrains sont également sensibles à l'eau et au remaniement avec perte de cohésion si humidifié.

7. HYDROGEOLOGIE

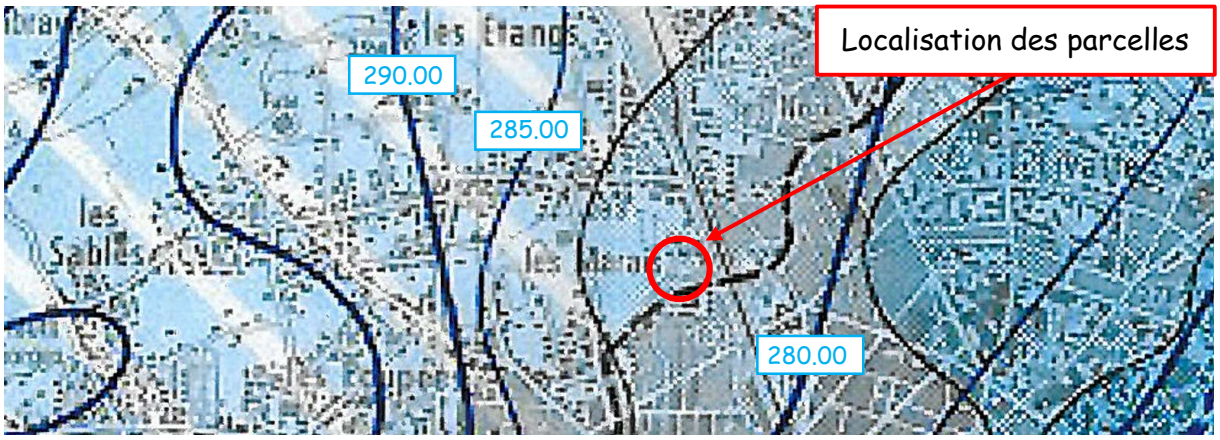
Les arrivées d'eau et manifestations hydrauliques observées **en instantané** lors de nos reconnaissances « in situ » sont regroupées dans le tableau ci-dessous.

Référence sondage		Niveau d'eau non stabilisé					
		Arrivée au travers des parois			Fin de creusement		
N°	Cote	Profond.	Cote	Faciès Concerné	Profond.	Cote	Faciès concerné
43	283.35	1.80	281.55	Sg2	2.10	281.25	Sg2
45	282.14	-	-	-	2.40	279.74	Sg2
46	283.93	-	-	-	2.70	281.23	La2

On notera également la présence d'humidité voire d'eau entre 2.20 et 2.50 m de profondeur au droit des sondages pénétrométriques 14 et 16. Les autres sondages, quant-à-eux, sont restés secs.

❑❑❑

A noter que le site d'étude se positionne à l'aplomb d'une nappe aquifère continue à gradient d'écoulement Ouest-Est en direction de la Loire.
Nous présentons ci-dessous une carte de situation piézométrique générale indiquant une altimétrie de position de la nappe au droit des parcelles dans l'intervalle des cotes 282.00/281.00 NGF (hors fluctuations saisonnières).



Extrait carte de situation piézométrique de la nappe

❑❑❑

De plus, des humidités ou des rétentions d'eau de semi infiltration résultant de la pluviométrie directe seront toujours possibles en période météorologique défavorable en imbibition du recouvrement supérieur (subsurface, matériaux de remblaiement, recouvrement meuble)

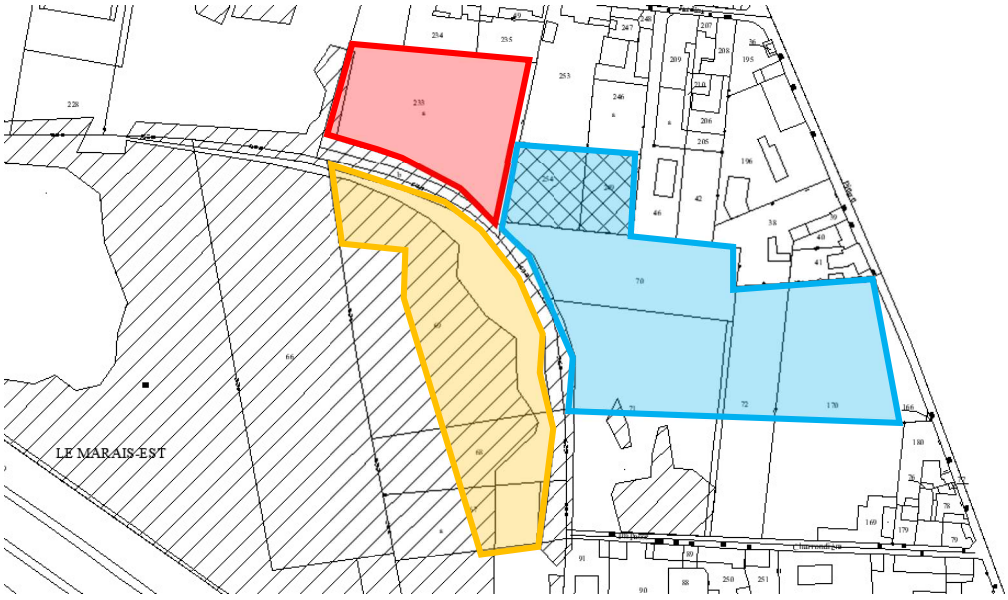
8. SYNTHESE / CONCLUSION

8.1 POSSIBILITE D'ADAPTATION DES FONDATIONS

Compte tenu de la sensibilité des terrains vis-à-vis du phénomène de retrait/gonflement, les fondations de l'ouvrage devront respecter un encastrement de 2.00 mètres minimum par rapport au terrain définitif extérieur aménagé hormis si l'on rencontre l'horizon alluvionnaire grossier (faciès Sg2 – non sensible) avant cette profondeur.

En première approche, on pourra opter :

- **Dans le cas de charges légères,**
  - **Pour des fondations par semelles filantes sur blocage gros béton au sein de l'horizon alluvionnaire grossier (secteur)**
  - **Pour des massifs reliés en tête par des longrines au sein de l'horizon alluvionnaire grossier (secteur)**
    NOTA : Les 2 options ci-dessus sont possibles uniquement si l'horizon alluvionnaire grossier est reconnu sur une épaisseur convenable (sondages complémentaires à réaliser en G2-AVP ou G2-PRO)
  - **Pour des fondations spéciales type micropieux ou massifs (reliés en tête par des longrines) ancrés à minima jusqu'à 2.00 m de profondeur avec une contrainte réduite (secteur)**



Remarque : La localisation des différents secteurs ci-dessus est donnée à titre indicatif.
Il conviendra de confirmer cela en mission G2-AVP ou G2-PRO à l'aide de sondages complémentaires, une fois l'ensemble des zones rendues accessibles.

- **<u>Dans le cas de charges moyennes à lourdes</u>, pour des fondations spéciales type pieux ou micropieux**

Nous présentons en annexe les diagrammes des essais au pénétromètre dynamique.

❑❑❑

Des sondages complémentaires profonds devront être réalisés lors d'une mission G2-AVP ou G2-PRO une fois le projet connu en précision (implantation, altimétrie du niveau bas, charges …).
Ces sondages complémentaires permettront de déterminer les épaisseurs des différents bancs composants l'horizon alluvionnaire (horizon fin [faciès La2] et horizon grossier [faciès Sg2]) reconnu en alternation de niveaux argileux à limoneux de caractéristiques géotechniques faibles et niveaux sableux de caractéristiques géotechniques corrects mais également en détermination des caractéristiques de l'ossature tertiaire en cas de charges moyennes à lourdes.

8.2 POSSIBILITE D'ADAPTATION DU DALLAGE

Dans un tel contexte, compte tenu de la sensibilité des terrains vis-à-vis du phénomène de retrait/gonflement, le niveau bas sera traité :

- **En 1ère solution, <u>dans le cas d'ouvrage de faible surface</u> (maisons individuelles, logements collectifs), par corps de dalle portée solidaire des appuis de structure, voire d'appuis complémentaires intermédiaire**

  En conception de réalisation, on choisira :

  a) **Un traitement en plancher porté sur vide-sanitaire, solidaire des appuis de structure**

  b) **Un traitement en dalle portée, intégrant un complexe type Biocofra VS intercalé entre les fonds de terrassements arasé et le sous face de dalle**

  Le procédé Biocofra Vs, vide sanitaire utilisable sous dalle portée, est un coffrage perdu biodégradable constitué de panneaux de carton en nid d'abeilles qui permet de s'affranchir de tout sinistre dû au mouvement des sols.
  L'introduction d'eau dans ce coffrage, après la prise du béton de la dalle portée, supprime la résistance du carton et amorce sa biodégradation.
  L'espace ainsi libéré est propice à la libre déformation du sol.

- En 2ème solution, pour les ouvrages avec une surface importante (bâtiments industrielles), par un dallage « classique » sur terre-plein moyennant :
    - **Un épaississement de la structure sous dallage (épaisseur à définir en fonction du projet)**
    - **La mise en place d'une bêche périphérique entre appuis ponctuels**
    - **L'installation d'une membrane étanche (type DELTA-RGA ou équivalent) en toute périphérie des ouvrages sur 2.50 m de largeur à minima avec système de récupération/évacuation des eaux d'infiltration (voir schéma ci-dessous) ou d'une surface imperméabilisée (enrobé, béton, …).**

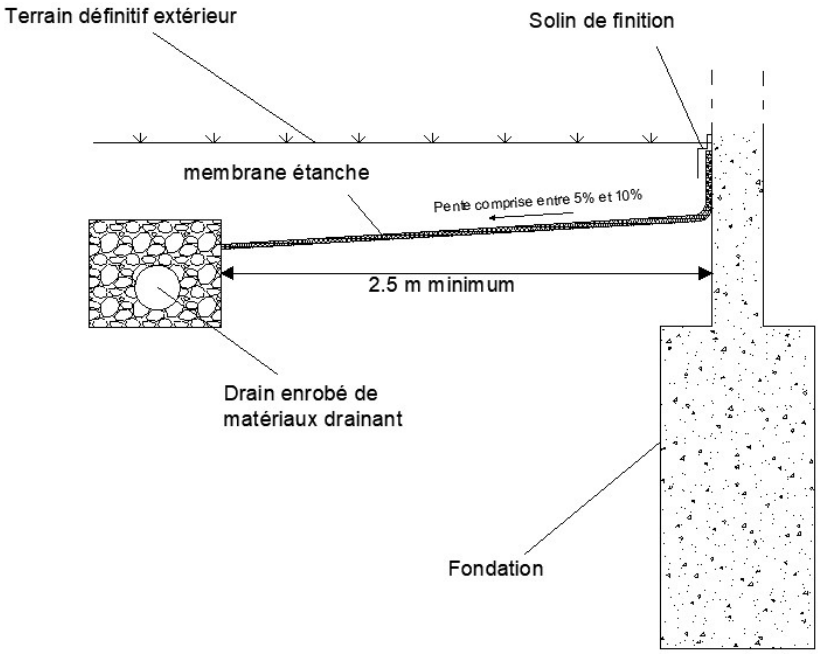


Schéma de principe concernant la mise en place d'une membrane étanche

<u>NOTA</u> : Un soin particulier sera apporté à l'étanchéité des réseaux sous dallage avec notamment :

- **La mise en place de réseaux aussi flexibles que possibles pouvant supporter sans dommage les mouvements du sol**
- **La mise en place de joints souples au niveau des raccordements**

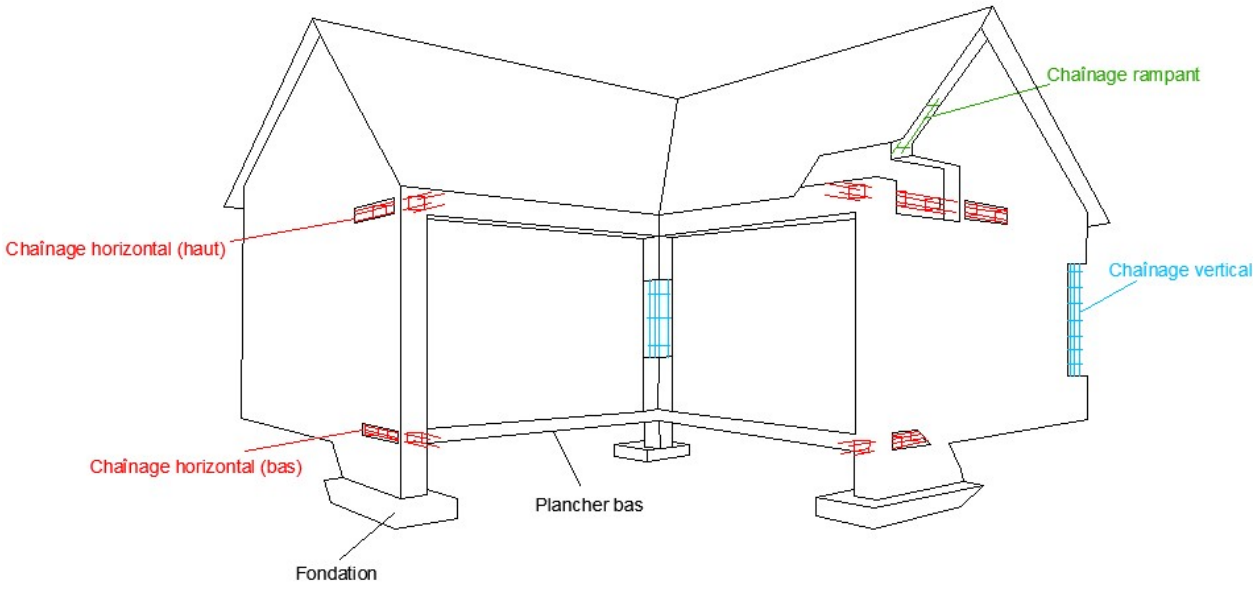
On s'assurera également que les réseaux ne soient pas bloqués (encastrés, scellés, etc…) au sein du gros œuvre afin d'éviter toutes fuites ou ruptures de ceux-ci en cas de mouvements différentielles engendrés par le phénomène de retrait/gonflement.

<u>Remarque</u> : Dans le cas où les distances entre appuis seraient réduites (inférieure à 6 m), on pourra également opter pour la mise en place d'une dalle portée sur vide sanitaire, solidaire des appuis de structure (Cf. 1ère solution).

8.3 MODE CONSTRUCTIF

Dans le cas où le futur ouvrage au droit de la parcelle est un ouvrage en maçonnerie classique (béton, moellons, etc…), il conviendra de rigidifier la structure du bâtiment notamment avec la mise en place :

- De chaînages horizontaux au niveau des planchers ainsi qu'au sommet des murs
- De chaînages verticaux au droit de chaque angle
- De chaînages rampants au droit des pignons



Localisation des différents chaînages

La mise en place de chaînage au sein de l'ouvrage va ainsi permettre de rigidifier le bâtiment en le « ceinturant », apportant ainsi une meilleure résistance aux distorsions engendrées par les mouvements différentiels du sol.

<u>NOTA</u> : Une attention particulière sera apportée au niveau de la liaison entre les différents chaînages (ancrage, recouvrement, etc…).

Les caractéristiques des chaînages devront être définies par un BET structure (hors compétences SIC INFRA 42).

9. COMMENTAIRES

SIC INFRA 42 reste à disposition du Maître d'ouvrage et de ses divers conseils pour tous commentaires relatifs aux conclusions de ce rapport d'étude.

Ce rapport en étude préalable (Mission G1-PGC) ne peut être utilisé, en tant que tel, à l'élaboration des plans d'exécution. Une étude de type G2-AVP ou G2-PRO devra être réalisée en spécificité à chaque projet de construction envisagé.

SIC INFRA 42 reste à cet effet, à disposition, pour mener à bien ces missions complémentaires, si demande-lui en était faite.

ST-HEAND, le 13 novembre 2023

Paul Leroy
Ingénieur ENISE Géotechnicien

SIC INFRA 42
INGENIEURS CONSEILS
S.A au capital de 40.720€
9, Rue Jacques Prévert
42570 SAINT-HEAND
Tél : 04 77 30 92 88
Email : sicinfra@sicinfra42.fr



CONDITIONS D'EXPLOITATION DU DOCUMENT D'ETUDE

1 - UNITE DU RAPPORT

Le présent rapport est constitué d'un ensemble de chapitres directionnels et de documents graphiques formant une entité indissociable.

2- RESPONSABILITES

La responsabilité de SIC INFRA 42, découlant de l'utilisation du document d'étude présenté ci-avant, est seulement engagée vis à vis du Maître d'Ouvrage ou du Maître d'œuvre qui lui a confié une mission de technicien spécialisé, relative au constat de l'état du sol et du sous-sol du site, et l'étude du comportement de l'ensemble site/projet du genre et à l'étape précisée au programme défini.

La responsabilité de SIC INFRA 42 ne saurait être mise en jeu, même partiellement à la suite d'utilisations inattentives, erronées, abusives du projet ou d'exploitation partielle du document. Elle ne saurait être recherchée, suit à des modifications de la conception, des changements d'implantation, de niveau… par rapport aux données d'étude sans avis technique de SIC INFRA 42. Elle ne saurait être évoquée en raison d'interprétation ou d'avis différents de ceux exprimés dans ces documents, si SIC INFRA 42 n'en a pas reconnu le bien fondé et n'a pas participé en ce qui le concerne, aux prises de décision en découlant.

3- DROIT D'AUTEUR

SIC INFRA 42 conserve ses droits d'auteur sur l'étude et sur tous les documents qu'il a établi pour les réaliser et en rendre compte.

4- OUVERTURE DES FOUILLES

SIC INFRA 42 devra être impérativement averti, si à l'ouverture des fouilles, une différence éventuelle entre les éléments du rapport et la nature du terrain pourrait être évoquée et rendre ainsi caduque tout ou partie des conclusions.

Ces éléments nouveaux ainsi que tout incident survenu au cours de travaux devront être immédiatement signalés à SIC INFRA 42 pour lui permettre de reconsidérer et d'adapter ses conclusions en conséquence.

ISSN 0335-3931

norme française

NF P 94-500
30 Novembre 2013

Indice de classement : **P 94-500**

ENCHAINEMENT DES MISSIONS D'INGENIERIE GEOTECHNIQUES

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

MISSIONS G1 / G2

NORME NF P 94-500 de NOVEMBRE 2013

CLASSIFICATION DES MISSIONS D'INGENIERIE GEOTECHNIQUE

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

ÉTAPE 1 : ÉTUDE GÉOTECHNIQUE PRÉALABLE (G1)

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

Phase Étude de Site (ES)

Elle est réalisée en amont d'une étude préliminaire, d'esquisse ou d'APS pour une première identification des risques géotechniques d'un site.

— Faire une enquête documentaire sur le cadre géotechnique du site et l'existence d'avoisinants avec visite du site et des alentours.
— Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.
— Fournir un rapport donnant pour le site étudié un modèle géologique préliminaire, les principales caractéristiques géotechniques et une première identification des risques géotechniques majeurs.

Phase Principes Généraux de Construction (PGC)

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

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

ÉTAPE 2 : ÉTUDE GÉOTECHNIQUE DE CONCEPTION (G2)

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

Phase Avant-projet (AVP)

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

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

Phase Projet (PRO)

Elle est réalisée au stade du projet de la maîtrise d'oeuvre et s'appuie obligatoirement sur des données géotechniques adaptées suffisamment représentatives pour le site.

— Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.
— Fournir un dossier de synthèse des hypothèses géotechniques à prendre en compte au stade du projet (valeurs caractéristiques des paramètres géotechniques en particulier), des notes techniques donnant les choix constructifs des ouvrages géotechniques (terrassements, soutènements, pentes et talus, fondations, assises des dallages et voiries, améliorations de sols, dispositions vis-à-vis des nappes et des avoisinants), des notes de calcul de dimensionnement, un avis sur les valeurs seuils et une approche des quantités.

Phase DCE / ACT

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

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

MISSIONS G3/G4/G5

NORME NF P 94-500 de NOVEMBRE 2013

CLASSIFICATION DES MISSIONS D'INGENIERIE GEOTECHNIQUE (suite)

ÉTAPE 3 : ÉTUDES GÉOTECHNIQUES DE RÉALISATION (G3 et G 4, distinctes et simultanées)

ÉTUDE ET SUIVI GÉOTECHNIQUES D'EXECUTION (G3)

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

Phase Étude

— Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.

— Étudier dans le détail les ouvrages géotechniques : notamment établissement d'une note d'hypothèses géotechniques sur la base des données fournies par le contrat de travaux ainsi que des résultats des éventuelles investigations complémentaires, définition et dimensionnement (calculs justificatifs) des ouvrages géotechniques, méthodes et conditions d'exécution (phasages généraux, suivis, auscultations et contrôles à prévoir, valeurs seuils, dispositions constructives complémentaires éventuelles).

— Élaborer le dossier géotechnique d'exécution des ouvrages géotechniques provisoires et définitifs : plans d'exécution, de phasage et de suivi.

Phase Suivi

— Suivre en continu les auscultations et l'exécution des ouvrages géotechniques, appliquer si nécessaire des dispositions constructives prédéfinies en phase Étude.

— Vérifier les données géotechniques par relevés lors des travaux et par un programme d'investigations géotechniques complémentaire si nécessaire (le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats).

— Établir la prestation géotechnique du dossier des ouvrages exécutés (DOE) et fournir les documents nécessaires à l'établissement du dossier d'interventions ultérieures sur l'ouvrage (DIUO)

SUPERVISION GÉOTECHNIQUE D'EXECUTION (G4)

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

Phase Supervision de l'étude d'exécution

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

Phase Supervision du suivi d'exécution

— Par interventions ponctuelles sur le chantier, donner un avis sur la pertinence du contexte géotechnique tel qu'observé par l'entrepreneur (G3), du comportement tel qu'observé par l'entrepreneur de l'ouvrage et des avoisinants concernés (G3), de l'adaptation ou de l'optimisation de l'ouvrage géotechnique proposée par l'entrepreneur (G3).

— donner un avis sur la prestation géotechnique du DOE et sur les documents fournis pour le DIUO.

DIAGNOSTIC GÉOTECHNIQUE (G5)

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

— Définir, après enquête documentaire, un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.

— Étudier un ou plusieurs éléments géotechniques spécifiques (par exemple soutènement, causes géotechniques d'un désordre) dans le cadre de ce diagnostic, mais sans aucune implication dans la globalité du projet ou dans l'étude de l'état général de l'ouvrage existant.

— Si ce diagnostic conduit à modifier une partie du projet ou à réaliser des travaux sur l'ouvrage existant, des études géotechniques de conception et/ou d'exécution ainsi qu'un suivi et une supervision géotechniques seront réalisés ultérieurement, conformément à l'enchaînement des missions d'ingénierie géotechnique (étape 2 et/ou 3).

SIC INFRA 42

ANNEXES

RIORGES
Lieu-dit " Les Marais"
Vente terrain / Loi Elan
Echelle 1/1000°

Plan d'implantation
des investigations

Investigations SIC INFRA 42
Octobre 2023

▼ Pénétration dynamique numérisée
◣ Excavations à la pelle

Légende

Zone boisée
Zone inaccessible

SIC INFRA 42
GEOLOGIE - GEOTECHNIQUE
ETUDES DE SOL - DIAGNOSTIC MINIER
9 rue Jacques Prévert - 42570 Saint-Héand
04.77.30.92.88 - sicinfra@sicinfra42.fr

SIC INFRA 42/1LE/17520



COUPES DES EXCAVATIONS DE RECONNAISSANCE AU TRACTOPELLE

Type d'engin de creusement : Mecalac

EXCAVATION n° 37

Prof	Cote	Faciès	Hydro
0,00	282,31	Niveau terrain	
	282,16	0,15 TV. Terre végétale	
		Rs. Remblais sablo-limoneux noirâtre à débris de briques, verres et porcelaine	
	281,61	0,70	
1,00		As1. Argilo-sableux ± desséché gris à beige roux à gris bleuté	
	280,71	1,60	
2,00		As1. Argilo-sableux gris bleuté à beige roux	
	280,01	2,30	
		★ Sg2. Sableux grossier à graviers gris bleuté	
	279,81	2,50	2,50
		Arrêt de creusement à 2,50 m de profondeur	
3,00			

EXCAVATION n° 38

Prof	Cote	Faciès	Hydro
0,00	282,05	Niveau terrain	
	281,90	0,15 TV. Terre végétale	
		Rs. Remblais sablo-limoneux marron noirâtre à racines et débris de briques	
	281,45	0,60	
1,00		As1. Argilo-sableux ± desséché beige roux à grisâtre	
	280,55	1,50	
2,00		As1. Argilo-sableux gris bleuté à beige roux	
	279,95	2,10	
		★ Sg2. Sableux ± grossier à graviers gris bleuté sombre	
	279,65	2,40	2,40
		Arrêt de creusement à 2,40 m de profondeur	
3,00			

EXCAVATION n° 39

Prof	Cote	Faciès	Hydro
0,00	283,75	Niveau terrain	
	283,60	0,15 TV. Terre végétale	
		St1. Sablo-terreux marron	
	283,25	0,50	
		As1. Argileux ± sableux desséché beige roux à beige grisâtre	
1,00	282,65	1,10	
		Sa2. Sablo-argileux grossier ± desséché grisâtre à graviers	
	281,95	1,80	
2,00		★ Sg2. Sableux beige ± grossier à graviers	
	281,55	2,20	2,20
		Arrêt de creusement à 2,20 m de profondeur	
3,00			

CHANTIER
RIORGES
Vente terrain / Loi Elan

Date : 4 octobre 2023

SIC INFRA 42/1LE/17602

GEOLOGIE
F : Fracturation en degré
So : pendage en degré

MESURES GEOTECHNIQUES
[ ] Résistance compression simple
( ) Cohésion non drainée en bars
| Echantillon représentatif

SITUATION HYDROLOGIQUE
Niveau d'eau fin de chantier
Niveau d'eau fin de creusement
Arrivées d'eau au creusement
Sec fin de creusement
★ Humidité

CRITERE DE CREUSEMENT
Arrêt du sondage
Difficulté de pénétration (DP)
Refus de pénétration
Instabilité de parois
Eboulement des parois
Eboulement généralisé

LEGENDE DES FACIES

Subsurface
TV Terre végétale
St1 Limono-terreux marron à beige

Matériaux de remblaiement
Rs Remblais sablo-limoneux marron à noirâtre à débris de briques et de verres

Recouvrement meuble
As1 Argilo-sableux à argileux ± sableux ± desséché gris bleuté à beige roux à marron
Sa1 Sableux ± argileux à sablo-argileux beige roux à beige clair
S1 Sableux fin beige à quelques lentilles sablo-argileuses
As2 Argilo-sableux à argileux ± sableux grossier beige roux à grisâtre à graviers
Sa2 Sablo-argileux grossier beige à beige roux à graviers

Horizon alluvionnaire grossier
Sg2 Sableux ± grossier beige à beige roux à gris à graviers et lentilles argileuses

Horizon alluvionnaire fin
La2 Argilo-limoneux bleuté à gris à beige roux à marron

COUPES DES EXCAVATIONS DE RECONNAISSANCE AU TRACTOPELLE

Type d'engin de creusement : Mecalac

EXCAVATION n° 40

Prof	Cote	Faciès	Hydro
0,00	283,79	Niveau terrain	
		St1. Sablo-terreux marron	
	283,39	0,40	
		Sa1. Sableux ± argileux desséché beige clair	
1,00	282,79	1,00	
		Sa2. Sablo-argileux grossier à graviers beige roux à grisâtre	
	282,09	1,70	
2,00		Sg2. Sableux beige à beige roux à graviers et lentilles sablo-argileuses	
	281,39	2,40	2,40
		Arrêt de creusement à 2,40 m de profondeur	
3,00			

EXCAVATION n° 41

Prof	Cote	Faciès	Hydro
0,00	283,78	Niveau terrain	
	283,63	0,15 TV. Terre végétale	
		St1. Limono-terreux marron	
	283,38	0,40	
		Sa1. Sableux ± argileux beige clair	
	282,88	0,90	
1,00		Sa1. Sablo-argileux beige roux à grisâtre	
	282,58	1,20	
		As2. Argileux ± sableux grossier beige roux à grisâtre à quelques graviers	
	281,98	1,80	
2,00		Sg2. Sableux beige à roux à graviers et lentilles sablo-argileuses	
	281,48	2,30	2,30
		Arrêt de creusement à 2,30 m de profondeur	
3,00			

EXCAVATION n° 42

Prof	Cote	Faciès	Hydro
0,00	283,83	Niveau terrain	
	283,73	0,10 TV. Terre végétale	
		St1. Limono-terreux marron	
	283,43	0,40	
		As1. Argilo-sableux desséché beige clair à beige roux	
	283,03	0,80	
1,00		As1. Argilo-sableux beige à roux	
	282,43	1,40	
		Sa2. Sablo-argileux grossier beige à roux	
	282,13	1,70	
2,00		Sg2. Sableux ± grossier beige à beige roux à graviers	
	281,43	2,40	2,40
		Arrêt de creusement à 2,40 m de profondeur	
3,00			

CHANTIER
RIORGES
Vente terrain / Loi Elan

Date : 4 octobre 2023

SIC INFRA 42/1LE/17602

GEOLOGIE
F : Fracturation en degré
So : pendage en degré

MESURES GEOTECHNIQUES
[ ] Résistance compression simple
( ) Cohésion non drainée en bars
| Echantillon représentatif

SITUATION HYDROLOGIQUE
Niveau d'eau fin de chantier
Niveau d'eau fin de creusement
Arrivées d'eau au creusement
Sec fin de creusement
★ Humidité

CRITERE DE CREUSEMENT
Arrêt du sondage
Difficulté de pénétration (DP)
Refus de pénétration
Instabilité de parois
Eboulement des parois
Eboulement généralisé

LEGENDE DES FACIES

Subsurface
TV Terre végétale
St1 Limono-terreux marron à beige

Matériaux de remblaiement
Rs Remblais sablo-limoneux marron à noirâtre à débris de briques et de verres

Recouvrement meuble
As1 Argilo-sableux à argileux ± sableux ± desséché gris bleuté à beige roux à marron
Sa1 Sableux ± argileux à sablo-argileux beige roux à beige clair
S1 Sableux fin beige à quelques lentilles sablo-argileuses
As2 Argilo-sableux à argileux ± sableux grossier beige roux à grisâtre à graviers
Sa2 Sablo-argileux grossier beige à beige roux à graviers

Horizon alluvionnaire grossier
Sg2 Sableux ± grossier beige à beige roux à gris à graviers et lentilles argileuses

Horizon alluvionnaire fin
La2 Argilo-limoneux bleuté à gris à beige roux à marron

COUPES DES EXCAVATIONS DE RECONNAISSANCE AU TRACTOPELLE

Type d'engin de creusement : Mecalac

EXCAVATION n° 43

Prof	Cote	Faciès	Hydro
0,00	283,35	Niveau terrain	
	283,25	0,10 TV. Terre végétale	
	283,05	0,30 St1. Sablo-terreux marron	
1,00		Sa1. Sableux ± argileux desséché beige clair à traces rousses	
	282,25	1,10	
	281,75	1,60 Sa2. Sablo-argileux grossier beige à beige roux	
2,00		Sg2. Sableux ± grossier beige à beige roux à graviers	1,80
	281,25	2,10	2,10
		Arrêt de creusement à 2,10 m de profondeur	
3,00			

EXCAVATION n° 44

Prof	Cote	Faciès	Hydro
0,00	284,45	Niveau terrain	
	284,20	0,25 TV. Terre végétale	
	283,75	0,70 St1. Limono-terreux marron beige	
1,00		S1. Sableux fin beige à quelques lentilles sablo-argileuses	
	283,25	1,20	
		Sa1. Sablo-argileux ± desséché marron beige roux	
2,00			
	282,15	2,30	
		La2. Limono-argileux moyen marron roux	
	281,65	2,80	2,80
		Arrêt de creusement à 2,80 m de profondeur	
3,00			

EXCAVATION n° 45

Prof	Cote	Faciès	Hydro
0,00	282,14	Niveau terrain	
	281,84	0,30 TV. Terre végétale	
	281,54	0,60 Sa1. Limono-sableux marron	
	281,24	0,90 As1. Argilo-sableux desséché marron grisâtre	
1,00		As1. Argilo-sableux beige grisâtre à traces rousses	
	280,24	1,90	
2,00		La2. Argilo-limoneux ± sableux bleuté	
	279,94	2,20	
		Sg2. Sableux ± graveleux beige à graviers et petits galets	2,40
	279,54	2,60	
		Arrêt de creusement à 2,60 m de profondeur	
3,00			

CHANTIER
RIORGES
Vente terrain / Loi Elan

Date : 4 octobre 2023

SIC INFRA 42/1LE/17602

GEOLOGIE
F : Fracturation en degré
So : pendage en degré

MESURES GEOTECHNIQUES
[ ] Résistance compression simple
( ) Cohésion non drainée en bars
| Echantillon représentatif

SITUATION HYDROLOGIQUE
Niveau d'eau fin de chantier
Niveau d'eau fin de creusement
Arrivées d'eau au creusement
Sec fin de creusement
Humidité

CRITERE DE CREUSEMENT
Arrêt du sondage
Difficulté de pénétration (DP)
Refus de pénétration
Instabilité de parois
Eboulement des parois
Eboulement généralisé

LEGENDE DES FACIES

Subsurface
TV Terre végétale
St1 Limono-terreux marron à beige

Matériaux de remblaiement
Rs Remblais sablo-limoneux marron à noirâtre à débris de briques et de verres

Recouvrement meuble
As1 Argilo-sableux à argileux ± sableux ± desséché gris bleuté à beige roux à marron
Sa1 Sableux ± argileux à sablo-argileux beige roux à beige clair
S1 Sableux fin beige à quelques lentilles sablo-argileuses
As2 Argilo-sableux à argileux ± sableux grossier beige roux à grisâtre à graviers
Sa2 Sablo-argileux grossier beige à beige roux à graviers

Horizon alluvionnaire grossier
Sg2 Sableux ± grossier beige à beige roux à gris à graviers et lentilles argileuses

Horizon alluvionnaire fin
La2 Argilo-limoneux bleuté à gris à beige roux à marron

COUPES DES EXCAVATIONS DE RECONNAISSANCE AU TRACTOPELLE

Type d'engin de creusement : Mecalac

EXCAVATION n° 46

Prof	Cote	Faciès	Hydro
0,00	283,93	Niveau terrain	
	283,73	0,20 TV. Terre végétale	
	283,33	0,60 St1. Limono-terreux beige	
1,00	282,93	1,00 Sa1. Sableux ± argileux desséché beige roux	
	282,53	1,40 S1. Sableux fin beige	
2,00		Sa2. Sablo-argileux marron beige roux à grisâtre à graviers	
	281,63	2,30 La2. Argilo-limoneux marron beige roux à gris bleuté	2,70
	281,03	2,90	
3,00		Arrêt de creusement à 2,90 m de profondeur	

EXCAVATION n° 47

Prof	Cote	Faciès	Hydro
0,00	284,24	Niveau terrain	
	284,14	0,10 TV. Terre végétale	
	283,84	0,40 St1. Limono-terreux marron	
1,00	283,04	1,20 S1. Sableux fin beige à quelques lentilles sablo-argileuses	
2,00		As1. Argilo-sableux beige marron roux à grisâtre	
	282,04	2,20 La2. Argilo-limoneux marron beige à grisâtre	
3,00	281,14	3,10 Arrêt de creusement à 3,10 m de profondeur	3,10

EXCAVATION n°

Prof	Cote	Faciès	Hydro
0,00		Niveau terrain	
1,00			
2,00			
3,00			

CHANTIER
RIORGES
Vente terrain / Loi Elan

Date : 4 octobre 2023

SIC INFRA 42/1LE/17602

GEOLOGIE
F : Fracturation en degré
So : pendage en degré

MESURES GEOTECHNIQUES
[ ] Résistance compression simple
( ) Cohésion non drainée en bars
| Echantillon représentatif

SITUATION HYDROLOGIQUE
Niveau d'eau fin de chantier
Niveau d'eau fin de creusement
Arrivées d'eau au creusement
Sec fin de creusement
★ Humidité

CRITERE DE CREUSEMENT
Arrêt du sondage
Difficulté de pénétration (DP)
Refus de pénétration
Instabilité de parois
Eboulement des parois
Eboulement généralisé

LEGENDE DES FACIES

Subsurface
TV Terre végétale
St1 Limono-terreux marron à beige

Matériaux de remblaiement
Rs Remblais sablo-limoneux marron à noirâtre à débris de briques et de verres

Recouvrement meuble
As1 Argilo-sableux à argileux ± sableux ± desséché gris bleuté à beige roux à marron
Sa1 Sableux ± argileux à sablo-argileux beige roux à beige clair
S1 Sableux fin beige à quelques lentilles sablo-argileuses
As2 Argilo-sableux à argileux ± sableux grossier beige roux à grisâtre à graviers
Sa2 Sablo-argileux grossier beige à beige roux à graviers

Horizon alluvionnaire grossier
Sg2 Sableux ± grossier beige à beige roux à gris à graviers et lentilles argileuses

Horizon alluvionnaire fin
La2 Argilo-limoneux bleuté à gris à beige roux à marron

Photographies des excavations




Excavation 37




Excavation 38




Excavation 39




Excavation 40




Excavation 41




Excavation 42




Excavation 43




Excavation 44




Excavation 45




Excavation 46




Excavation 47

N° Dossier : 42/1LE/17602
Adresse : Parc des Elopées

Commune : RIORGES

Sondage au pénétromètre dynamique type B

Essai au pénétromètre dynamique

Essai : 14

Essai : 14

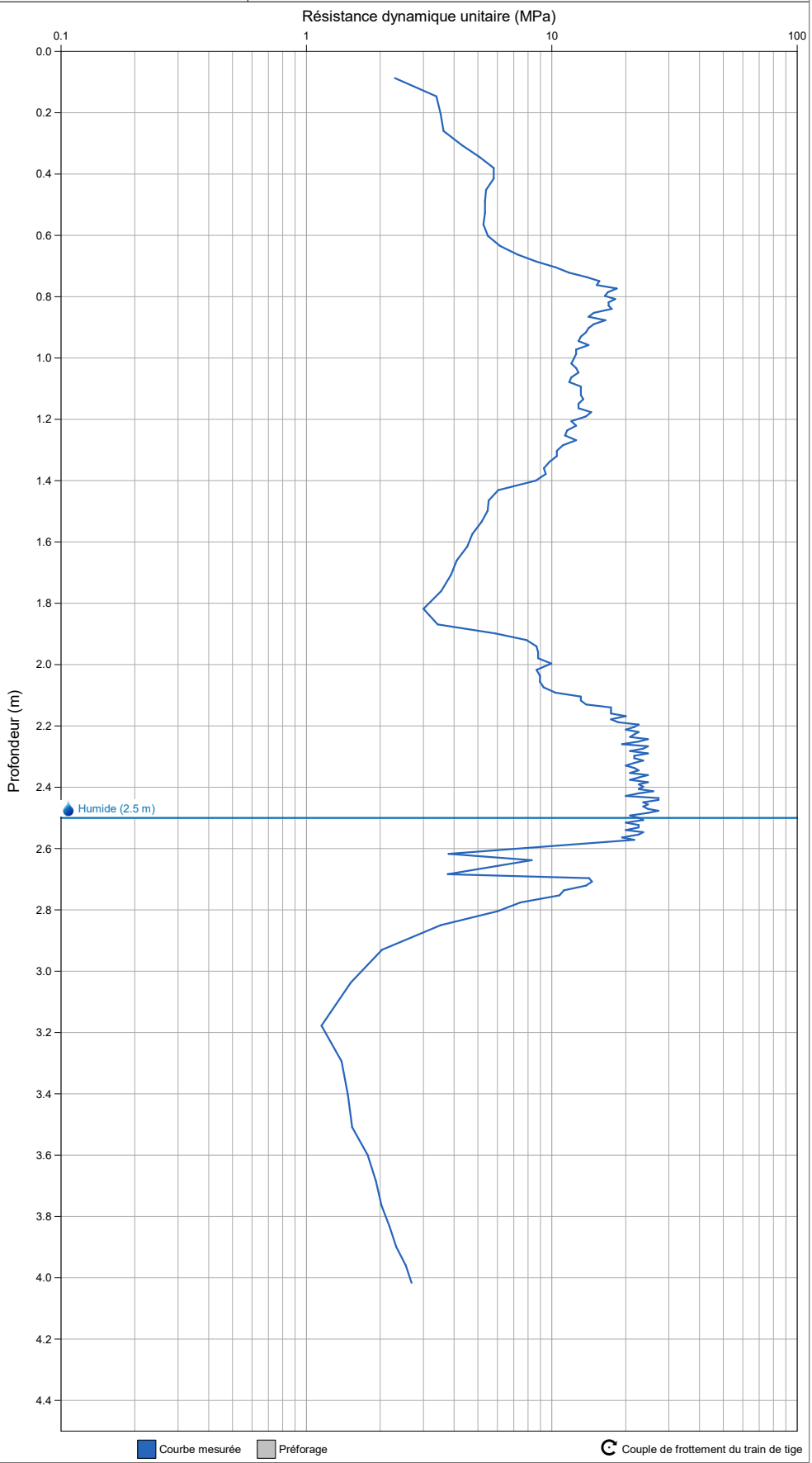
Type d'ouvrage : Non défini
Réalisé le : 23/10/2023 à 11h26
Altitude : 282.11 m

Profondeur visée : 0.000 m
Profondeur atteinte : 4.016 m
Préforage : 0.000 m
Nombre de coups : 170

Aucune zone homogène définie

Caractéristiques pénétromètre :

Matériel : GEOTOOL/MAPESOL
N° Serie : Map90 20021
Sys. d'acquisition : MSBOXV2
Vérifié le : 07/12/2021
Type d'énergie : CONSTANTE
Norme : Non définie
Masse du mouton : 64.000kg
Hauteur de chute : 750mm
Section de pointe : 20.00cm²



SIC INFRA 42
9, rue Jacques Prévert
42570 SAINT HEAND
sicinfra@sicinfra42.fr

Logiciel MsLog V 2.2.0.0 MAPESOL

N° Dossier : 42/1LE/17602
Adresse : Parc des Elopées

Commune : RIORGES

Sondage au pénétromètre dynamique type B

Essai au pénétromètre dynamique

Essai : 15

Essai : 15

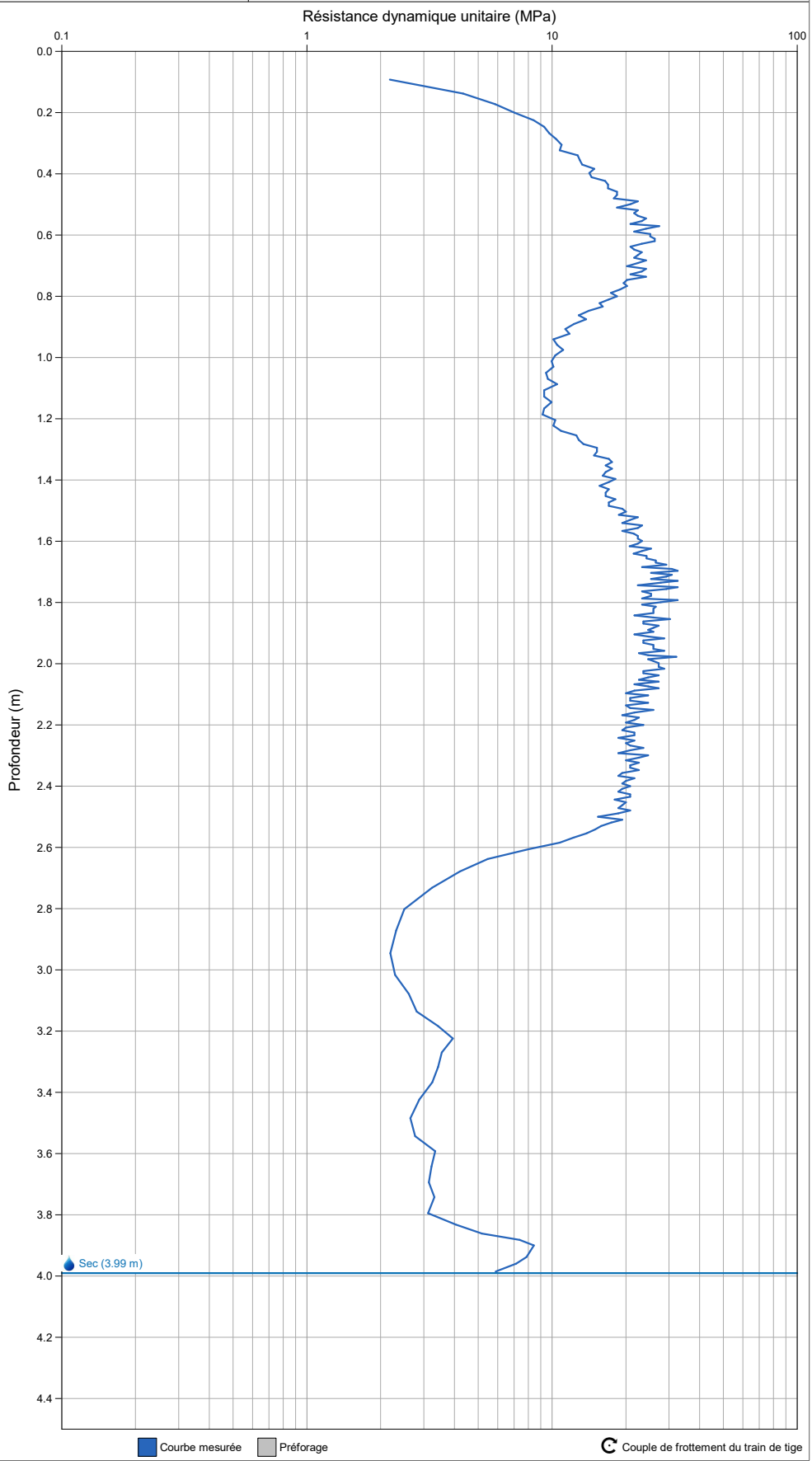
Type d'ouvrage : Non défini
Réalisé le : 23/10/2023 à 12h31
Altitude : 283.78 m

Profondeur visée : 0.000 m
Profondeur atteinte : 3.985 m
Préforage : 0.000 m
Nombre de coups : 274

Aucune zone homogène définie

Caractéristiques pénétromètre :

Matériel : GEOTOOL/MAPESOL
N° Serie : Map90 20021
Sys. d'acquisition : MSBOXV2
Vérifié le : 07/12/2021
Type d'énergie : CONSTANTE
Norme : Non définie
Masse du mouton : 64.000kg
Hauteur de chute : 750mm
Section de pointe : 20.00cm²



SIC INFRA 42
9, rue Jacques Prévert
42570 SAINT HEAND
sicinfra@sicinfra42.fr

Logiciel MsLog V 2.2.0.0 MAPESOL

N° Dossier : 42/1LE/17602
Adresse : Parc des Elopées

Commune : RIORGES

Sondage au pénétromètre dynamique type B

Essai au pénétromètre dynamique

Essai : 16

Essai : 16

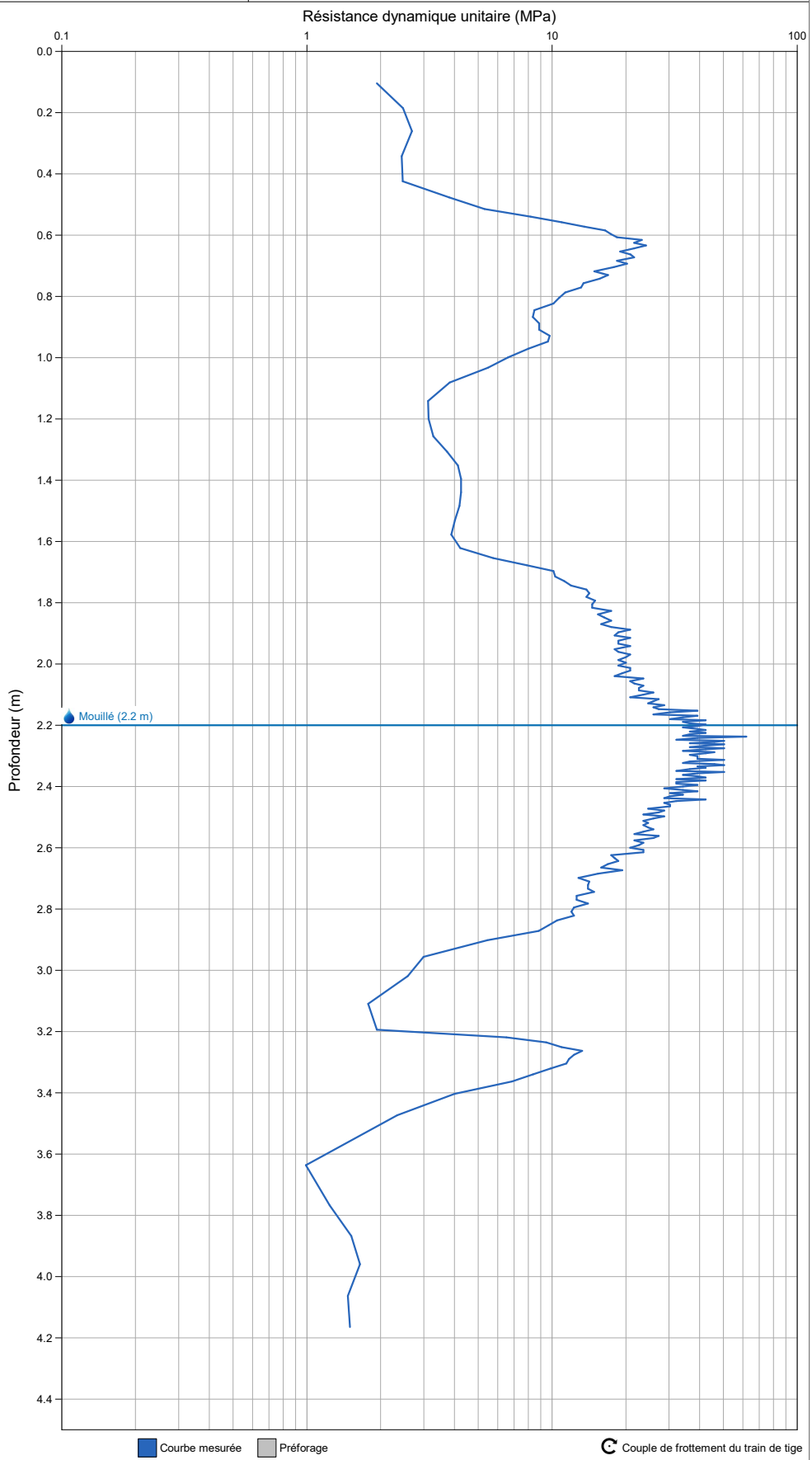
Type d'ouvrage : Non défini
Réalisé le : 23/10/2023 à 11h44
Altitude : 281.87 m

Profondeur visée : 0.000 m
Profondeur atteinte : 4.164 m
Préforage : 0.000 m
Nombre de coups : 236

Aucune zone homogène définie

Caractéristiques pénétromètre :

Matériel : GEOTOOL/MAPESOL
N° Serie : Map90 20021
Sys. d'acquisition : MSBOXV2
Vérifié le : 07/12/2021
Type d'énergie : CONSTANTE
Norme : Non définie
Masse du mouton : 64.000kg
Hauteur de chute : 750mm
Section de pointe : 20.00cm²



SIC INFRA 42
9, rue Jacques Prévert
42570 SAINT HEAND
sicinfra@sicinfra42.fr

Logiciel MsLog V 2.2.0.0 MAPESOL

N° Dossier : 42/1LE/17602
Adresse : Parc des Elopées

Commune : RIORGES

Sondage au pénétromètre dynamique type B

Essai au pénétromètre dynamique

Essai : 17

Essai : 17

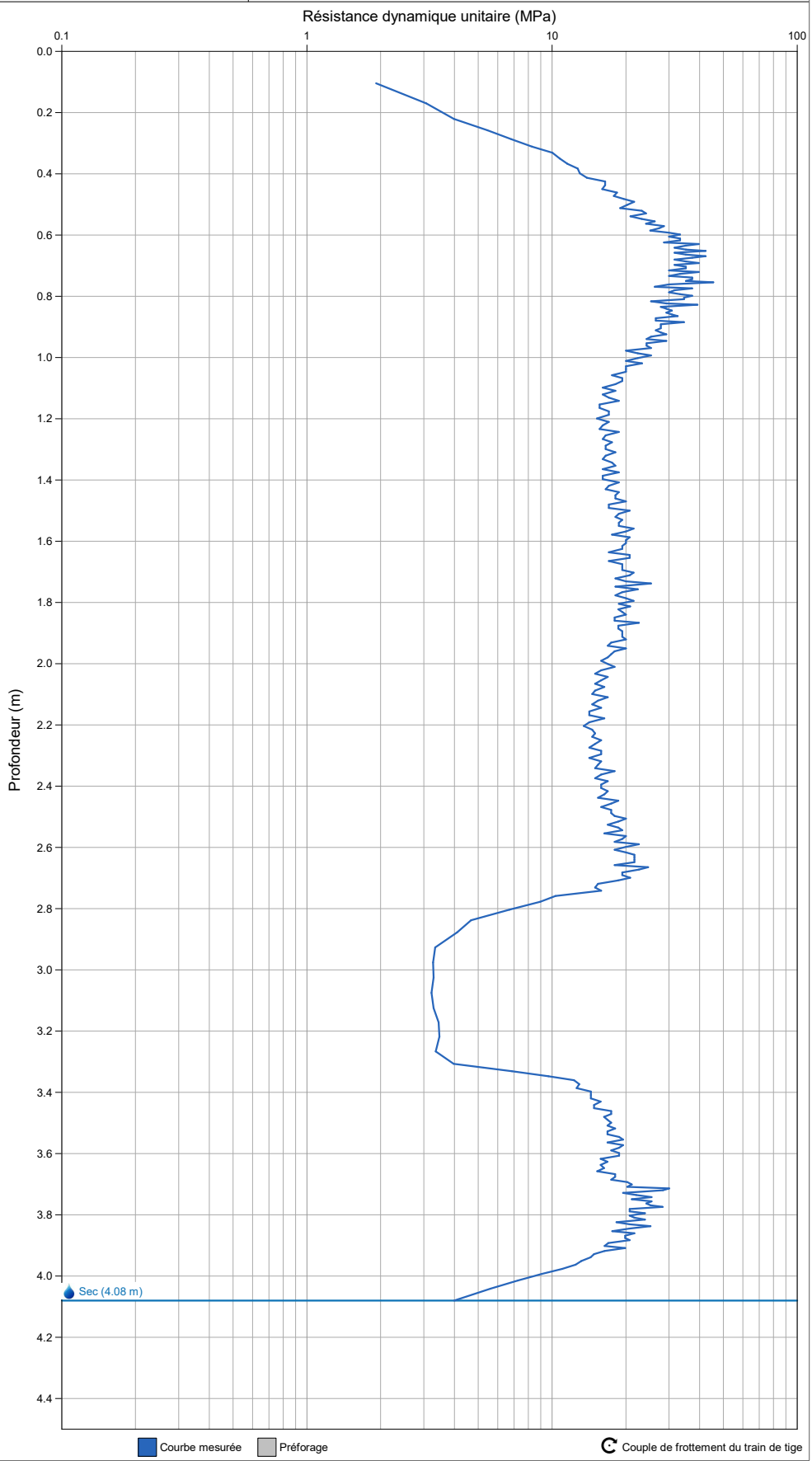
Type d'ouvrage : Non défini
Réalisé le : 23/10/2023 à 12h09
Altitude : 283.46 m

Profondeur visée : 0.000 m
Profondeur atteinte : 4.080 m
Préforage : 0.000 m
Nombre de coups : 359

Aucune zone homogène définie

Caractéristiques pénétromètre :

Matériel : GEOTOOL/MAPESOL
N° Serie : Map90 20021
Sys. d'acquisition : MSBOXV2
Vérifié le : 07/12/2021
Type d'énergie : CONSTANTE
Norme : Non définie
Masse du mouton : 64.000kg
Hauteur de chute : 750mm
Section de pointe : 20.00cm²



SIC INFRA 42
9, rue Jacques Prévert
42570 SAINT HEAND
sicinfra@sicinfra42.fr

Logiciel MsLog V 2.2.0.0 MAPESOL

N° Dossier : 42/1LE/17602
Adresse : Parc des Elopées

Commune : RIORGES

Sondage au pénétromètre dynamique type B

Essai au pénétromètre dynamique

Essai : 18

Essai : 18

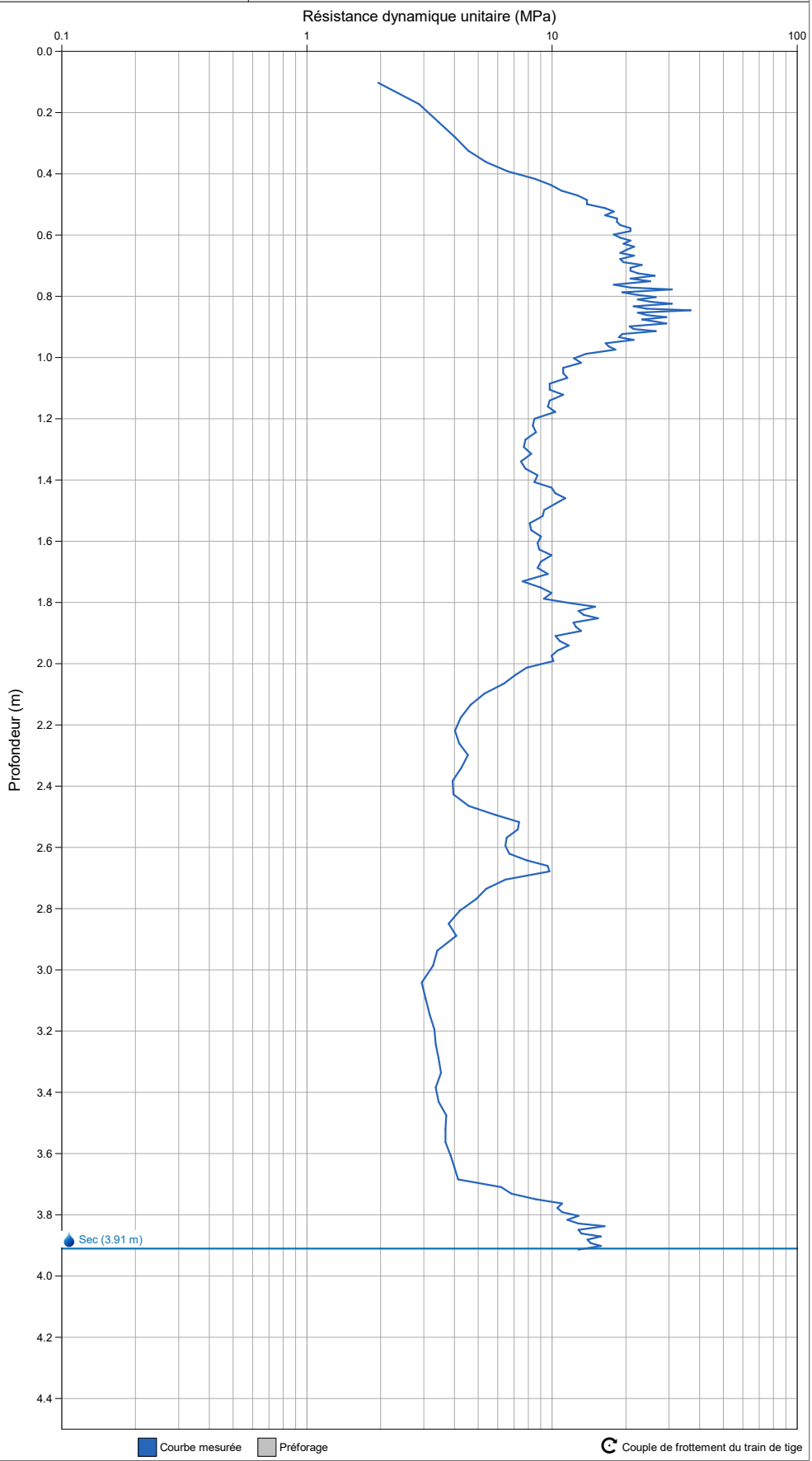
Type d'ouvrage : Non défini
Réalisé le : 23/10/2023 à 13h39
Altitude : 283.69 m

Profondeur visée : 0.000 m
Profondeur atteinte : 3.913 m
Préforage : 0.000 m
Nombre de coups : 182

Aucune zone homogène définie

Caractéristiques pénétromètre :

Matériel : GEOTOOL/MAPESOL
N° Serie : Map90 20021
Sys. d'acquisition : MSBOXV2
Vérifié le : 07/12/2021
Type d'énergie : CONSTANTE
Norme : Non définie
Masse du mouton : 64.000kg
Hauteur de chute : 750mm
Section de pointe : 20.00cm²



SIC INFRA 42
9, rue Jacques Prévert
42570 SAINT HEAND
sicinfra@sicinfra42.fr

Logiciel MsLog V 2.2.0.0 MAPESOL

Annexe 8.6 : Diagnostic écologique de EODD, avril 2026

DIAGNOSTIC ECOLOGIQUE

Construction de bâtiments sur la commune de Riorges (42)

FICHE DE SYNTHÈSE

Diagnostic écologique dans le cadre du projet construction de bâtiments à Riorges			
Roannaise de l'eau – Syndicat du cycle de l'eau	Roannaise de l'Eau 63 rue Jean Jaurès 42300 Roanne		
	Carole Berland		
	04-77-68-68-89		cberland@roannaise-de-leau.fr

VOS CONTACTS EODD

Responsable de projet	Lucas VINCENTI l.vincenti@eodd.fr 07 63 51 17 19
Supervision	Jean-François NAU
Libération	Jean-François NAU



Agence de Lyon
contact@eodd.fr I Tél : 04.72.76.06.90

CONTRAT EODD N° P11791

Date	Indice	Modifications
16/12/2025	1	Édition initiale
27/04/2026	2	Mise à jour de l'état initial

EODD© – Confidentiel – Tous droits réservés – Reproduction interdite sans autorisation

SOMMAIRE

1. Préambule 1
1.1. Introduction 1
1.2. Localisation du projet 1
1.3. Présentation et justification des aires d'étude 1
2. Contexte écologique global 3
2.1. Zonages du patrimoine naturel 3
2.1.1. Zonages réglementaires 3
2.1.2. Zonages d'inventaire 3
2.1.3. Autres types de zonages 4
2.1.4. Synthèse des zonages du patrimoine naturel 7
2.2. Zonages liés aux documents de planification 8
2.3. Continuités et fonctionnalités écologiques 8
2.3.1. À l'échelle régionale 8
2.4. À l'échelle communale / intercommunale 8
2.4.1. À l'échelle locale 8
3. Expertise écologique 11
3.1. Présentation des intervenants de terrain 11
3.2. Dates et objets des prospections de terrain 11
3.3. Méthodologie appliquée aux inventaires naturalistes 13
3.3.1. Analyse bibliographique 13
3.3.1.1. Analyse bibliographique des habitats 13
3.3.1.2. Analyse bibliographique de la flore 13
3.3.1.3. Analyse bibliographique des zones humides 13
3.3.1.4. Analyse bibliographique de la faune 13
3.3.2. Expertise des habitats naturels 13
3.3.3. Expertise de la flore 13
3.3.4. Expertise des zones humides 14
3.3.5. Expertise de la faune 15
3.3.6. Difficultés rencontrées 15
3.3.7. Hiérarchisation des enjeux 16
3.3.7.1. Enjeu intrinsèque 16
3.3.7.2. Enjeu contextualisé pour la faune 16
3.4. Expertise écologique 17
3.4.1. Habitats naturels 17
3.4.1.1. Bibliographie 17
3.4.1.2. Caractérisation des habitats 17
3.4.2. Flore vasculaire 22
3.4.2.1. Analyse bibliographique 22
3.4.2.2. Résultats des inventaires naturalistes 22
3.4.3. Zones humides 26
3.4.3.1. Analyse bibliographique 26
3.4.3.2. Résultats de la recherche de zones humides 31
3.4.4. Avifaune 34
3.4.4.1. Analyse bibliographique 34
3.4.4.2. Résultats des inventaires naturalistes 34
3.4.5. Amphibiens 38
3.4.5.1. Analyse bibliographique 38
3.4.5.2. Résultats des inventaires naturalistes 38
3.4.6. Reptiles 39
3.4.6.1. Analyse bibliographique 39
3.4.6.2. Résultats des inventaires naturalistes 39
3.4.7. Mammifères terrestres 42
3.4.7.1. Analyse bibliographique 42
3.4.7.2. Résultats des inventaires naturalistes 42
3.4.8. Chiroptères 43
3.4.8.1. Analyse bibliographique 43
3.4.8.2. Résultats des inventaires naturalistes 43
3.4.9. Entomofaune 47
3.4.9.1. Analyse bibliographique 47
3.4.9.2. Résultats des inventaires naturalistes 47
4. Synthèse du diagnostic écologique et des enjeux 49
5. Evaluation des impacts bruts du projet 51
6. Préconisations pour la prise en compte de l'écologie dans le projet 51
7. Conclusions 62
8. Rédacteurs de l'étude 63

ANNEXES

ANNEXE 1 : SYNTHESE DES LEGISLATIONS APPLICABLES AU PROJET 64
ANNEXE 2 : RESULTATS DES DIAGNOSTICS ZONES HUMIDES DES SONDAGES PEDOLOGIQUES 65

EODD© – Confidentiel – Tous droits réservés – Reproduction interdite sans autorisation

TABLEAUX

TABLEAU 1 : DEFINITION DES AIRES D'ETUDE DU PROJET ... 1
TABLEAU 2 : SYNTHESE DES ZONAGES DU PATRIMOINE NATUREL ... 7
TABLEAU 3 : SYNTHESE DES COMPETENCES DES INTERVENANTS TERRAIN ... 11
TABLEAU 4 : SYNTHESE DES DIFFERENTES PROSPECTIONS DE TERRAIN ... 11
TABLEAU 5 : CROISEMENT DES LISTES ROUGES ... 16
TABLEAU 6 : CROISEMENT DU RESULTAT DES LISTES ROUGES ET DES STATUTS DE PROTECTION ... 16
TABLEAU 7 : NOTE DE CONTEXTUALISATION DE L'ENJEU ... 16
TABLEAU 8 : ENJEU CONTEXTUALISE ... 16
TABLEAU 9 : HABITATS RECENSES SUR LE SITE ET DESCRIPTION DE LEUR ETAT DE CONSERVATION ... 17
TABLEAU 10 : LISTE BIBLIOGRAPHIQUE DES ESPECES VEGETALES A ENJEU DE LA COMMUNE ... 22
TABLEAU 11 : LISTE DES ESPECES VEGETALES EXOTIQUES ENVAHISSANTES IDENTIFIEES SUR LE SITE ... 22
TABLEAU 12 : ESPECES VEGETALES RECENSEES SUR LE SITE D'ETUDE ... 23
TABLEAU 13 : HABITATS HUMIDES DU SITE D'ETUDE ... 31
TABLEAU 14 : FLORE CARACTERISTIQUE DE ZONES HUMIDES ... 31
TABLEAU 15 : RESULTATS DE L'ETUDE PEDOLOGIQUE ... 31
TABLEAU 16 : LISTE BIBLIOGRAPHIQUE DES ESPECES D'OISEAUX PROTEGES ET POTENTIELLEMENT NICHEURS SUR SITE ... 34
TABLEAU 17 : BIO-EVALUATION DE L'AVIFAUNE OBSERVEE AU SEIN DES AIRES D'ETUDE ... 36
TABLEAU 18 : LISTE BIBLIOGRAPHIQUE DES AMPHIBIENS POTENTIELLEMENT PRESENTS SUR SITE ... 38
TABLEAU 19 : BIO-EVALUATION DES AMPHIBIENS OBSERVES AU SEIN DES AIRES D'ETUDE IMMEDIATE ET RAPPROCHEE . 38
TABLEAU 20 : LISTE BIBLIOGRAPHIQUE DES ESPECES DE REPTILES POTENTIELLEMENT PRESENTES SUR SITE ... 39
TABLEAU 21 : BIO-EVALUATION DES REPTILES OBSERVES AU SEIN DES AIRES D'ETUDE IMMEDIATE ET RAPPROCHEE ... 40
TABLEAU 22 : LISTE BIBLIOGRAPHIQUE DES ESPECES DE MAMMIFERES TERRESTRES PROTEGEES POTENTIELLEMENT PRESENTES SUR SITE ... 42
TABLEAU 23 : BIO-EVALUATION DES AMPHIBIENS OBSERVES AU SEIN DES AIRES D'ETUDE IMMEDIATE ET RAPPROCHEE . 42
TABLEAU 24 : LISTE BIBLIOGRAPHIQUE DES ESPECES DE CHIROPTERES POTENTIELLEMENT PRESENTES SUR SITE ... 43
TABLEAU 25 : LISTE BIBLIOGRAPHIQUE DES ESPECES DE LEPIDOPTERES PROTEGEES POTENTIELLEMENT PRESENTES SUR SITE ... 47
TABLEAU 26 : LISTE BIBLIOGRAPHIQUE DES ESPECES D'ODONATES PROTEGEES POTENTIELLEMENT PRESENTES SUR SITE 47
TABLEAU 27 : BIO-EVALUATION DES RHOPALOCERES OBSERVES AU SEIN DES AIRES D'ETUDE IMMEDIATE ET RAPPROCHEE ... 47
TABLEAU 28 : BIO-EVALUATION DES ODONATES OBSERVES AU SEIN DES AIRES D'ETUDE IMMEDIATE ET RAPPROCHEE ... 48
TABLEAU 29 : BIO-EVALUATION DES ODONATES OBSERVES AU SEIN DES AIRES D'ETUDE IMMEDIATE ET RAPPROCHEE ... 48
TABLEAU 30 : SYNTHESE DU DIAGNOSTIC ECOLOGIQUE ET DES ENJEUX ... 49
TABLEAU 31 : AUTEURS DU DIAGNOSTIC ECOLOGIQUE ... 63

FIGURES

FIGURE 1 : LOCALISATION DU PROJET PAR RAPPORT AUX REGIONS ET DEPARTEMENTS ... 1
FIGURE 2 : LOCALISATION DES AIRES D'ETUDE ... 2
FIGURE 3 : ZONAGES REGLEMENTAIRES AU SEIN DES AIRES D'ETUDE ... 5
FIGURE 4 : ZONAGES D'INVENTAIRE AU SEIN DES AIRES D'ETUDE ... 6
FIGURE 5 : REPRESENTATION DES PARCELLES DE L'AEI SUR GEOPORTAIL URBANISME ... 8
FIGURE 6 : LOCALISATION DU SITE D'ETUDE PAR RAPPORT AU SRADDET DE LA REGION AUVERGNE-RHONE-ALPES ... 9
FIGURE 7 : ANALYSE DES CONTINUITES ECOLOGIQUES ET DES RESERVOIRS DE BIODIVERSITE A L'ECHELLE LOCALE ... 10
FIGURE 8 : PERIODES DE PROSPECTION ADAPTEES PAR GROUPE TAXONOMIQUE ET VISITES REALISEES PAR EODD ... 12
FIGURE 9 : CLASSES DES SOLS SELON LE GEPPA, 1981 ... 14
FIGURE 10 : COUVERTURE VEGETALE LORS DU PASSAGE DU 17 JUILLET 2025 ET EN MARS 2026 © EODD 2025 ... 15
FIGURE 11 : PHOTOGRAPHIES AERIENNES DU SITE D'ETUDE AUJOURD'HUI (PHOTO DU HAUT), ENTRE 2006 ET 2010 (PHOTO AU CENTRE) ET ENTRE 2000 ET 2005 (PHOTO DU BAS), © IGN REMONTER LE TEMPS ... 17
FIGURE 12 : PRAIRIE DE FAUCHE LORS DU PASSAGE DE JUILLET ET DE DECEMBRE © EODD 2025 ... 18
FIGURE 13 : BOSQUETS ANTHROPISES AU CENTRE DE L'AIRE D'ETUDE IMMEDIATE © EODD 2025-2026 ... 18
FIGURE 14 : MOSAÏQUE D'HABITATS EN LIMITE SUD © EODD 2025 ... 18
FIGURE 15 : HAIE INDIGENE LORS DU PASSAGE DE SEPTEMBRE ET DE DECEMBRE © EODD 2025 ... 19
FIGURE 16 : VOIRIE D'ACCES A DES MAISONS D'HABITATION © EODD 2025 ... 19
FIGURE 17 : IDENTIFICATION DES HABITATS AU SEIN DE L'AIRE D'ETUDE IMMEDIATE ... 20
FIGURE 18 : IDENTIFICATION DES ENJEUX ECOLOGIQUES LIES AUX HABITATS ... 21
FIGURE 19 : RENOUEE DU JAPON (REYNOUTRIA JAPONICA) ET PRUNIER LAURIER-CERISE (PRUNUS LAUROCERASUS) ET AMBROISIE A FEUILLES D'ARMOISE (AMBROSIA ARTEMISIIFOLIA) © EODD 2026 ... 22
FIGURE 20 : LOCALISATION DES ESPECES VEGETALES EXOTIQUES ENVAHISSANTES ... 25
FIGURE 21 : PHOTOGRAPHIES AERIENNES DU SITE D'ETUDE AUJOURD'HUI (PHOTO DU HAUT), ENTRE 2006 ET 2010 (PHOTO AU CENTRE) ET ENTRE 2000 ET 2005 (PHOTO DU BAS), © IGN REMONTER LE TEMPS ... 26
FIGURE 22 : CARTOGRAPHIE DES MILIEUX POTENTIELLEMENT HUMIDES REALISEE PAR L'AGROCAMPUS OUEST ET L'INRA EN 2014 ... 27
FIGURE 23 : CARTOGRAPHIE DES RESEAUX HYDROGRAPHIQUES A PROXIMITE DU SITE ... 28
FIGURE 24 : LOCALISATION DES COURBES DE NIVEAU AU SEIN DU SITE ... 29
FIGURE 25 : CARTOGRAPHIE DES ZONES HUMIDES EFFECTIVES ... 30
FIGURE 26 : RIPISYLVE (BOISEMENT A CARACTERE HUMIDE) AU SUD DU SITE © EODD 2025 ... 31
FIGURE 27 : ROSEAUX COMMUNS (PHRAGMITES AUSTRALIS) AU SEIN DU BOISEMENT A CARACTERE HUMIDE AU SUD DU SITE © EODD 2025 ... 31
FIGURE 28 : ZONE HUMIDE DELIMITEE SUR SITE ... 33
FIGURE 29 - HABITATS FAVORABLES A L'AVIFAUNE : RIPISYLVE, LISIERE ET RONCIERS DENSES © EODD 2025 ... 35
FIGURE 30 : HABITATS FAVORABLES A L'AVIFAUNE : HAIES INDIGENES ET ANTHROPIQUES, RESINEUX MATURES © EODD 2025 ... 35
FIGURE 31 : PIC EPEICHE ET PIC VERT SUR ARBRE EN CHANDELLE, MORT SUR PIED © EODD 2025 ... 35
FIGURE 32 : LOCALISATION DES OBSERVATIONS ET DES HABITATS FAVORABLES A L'AVIFAUNE ET A SA NIDIFICATION ... 37

EODD© – Confidentiel – Tous droits réservés – Reproduction interdite sans autorisation

FIGURE 33 : MILIEUX AQUATIQUES DE LA ZNIEFF : MARE FORESTIERE ET FOSSE LIMITROPHE A L'AIRE D'ETUDE IMMEDIATE, A SEC LORS DU PASSAGE DU 27 JUIN © EODD 2025 38

FIGURE 34 : MILIEUX AQUATIQUES DE LA ZNIEFF : MARAIS LORS DU PASSAGE DU 27 JUIN PUIS DU 1ER DECEMBRE © EODD 2025 39

FIGURE 35 : BOISEMENT EN LIMITE SUD DE L'AIRE D'ETUDE IMMEDIATE, VUE DEPUIS LA PRAIRIE DE L'AEI ET VUE DEPUIS LE CHEMINEMENT PIETON COTE ZNIEFF © EODD 2025 39

FIGURE 36 : HABITATS FAVORABLES A LA PRESENCE DU LEZARD DES MURAILLES © EODD, 2025 40

FIGURE 37 : HABITATS FAVORABLES A LA PRESENCE DE COULEUVRES © EODD, 2025 40

FIGURE 38 : LOCALISATION DES OBSERVATIONS DE LEZARDS DES MURAILLES ET DES RESULTATS ADNE AMPHIBIENS, IDENTIFICATION DES HABITATS FAVORABLES A CES TAXONS 41

FIGURE 39 : HAIES DENSES FAVORABLES A LA PRESENCE DU HERISSON D'EUROPE ET DU RAT DES MOISSONS, AINSI QU'AU DEPLACEMENT DE L'ÉCUREUIL ROUX © EODD 2025 42

FIGURE 40 : RONCIERS ET LISIERE A CARACTERE HUMIDE PROPICE A LA NIDIFICATION DU RAT DES MOISSONS © EODD 2025 42

FIGURE 41 : EN HAUT : CAVITES FAVORABLES IDENTIFIEES AU NIVEAU DU BOSQUET ANTHROPIQUE AU NORD DE LA PARCELLE ; EN BAS : GROSSES CAVITES FAVORABLES IDENTIFIEES AU SUD-EST DE L'AEI DANS LA RIPISYLVE © EODD 2026 44

FIGURE 42 : A GAUCHE : ARBRE SITUE AU SUD-OUEST DE L'AEI PRESENTANT UNE CICATRICE DE PROFONDEUR MOYENNE ; A DROITE : ARBRE ETETE SITUE AU SUD DANS LA RIPISYLVE DONT L'ECORCE SE DECOLLE © EODD 2026 44

FIGURE 43 : EXEMPLES D'ARBRES RECOUVERTS PAR DU LIERRE POUVANT ABRITER TEMPORAIREMENT DES CHIROPTERES © EODD 2026 44

FIGURE 44 : JEUNES ARBRES EN CEPEES (A GAUCHE) ET RONCIERS (A DROITE) NE PRESENTANT AUCUNE POSSIBILITE D'ACCUEIL POUR LES CHIROPTERES © EODD 2026 45

FIGURE 45 : LOCALISATION DES POTENTIALITES D'ACCUEIL POUR LES CHIROPTERES AU SEIN DE L'AIRE D'ETUDE IMMEDIATE 46

FIGURE 46 : CUIVRE COMMUN ET PETIT MARS CHANGEANT © EODD 2025 47

FIGURE 47 : SYMPETRUM SANGUIN MALE ET FEMELLE © EODD 2025 48

FIGURE 48 : SYNTHESE DES ENJEUX ECOLOGIQUES DE L'AIRE D'ETUDE IMMEDIATE A CE STADE DE L'ETUDE 50

FIGURE 49 : LOCALISATION DES ZONES HUMIDES SUR LE PROJET 52

FIGURE 50 : RECUL DES BATIMENTS CONSEILLE POUR LA PRESERVATION DES LISIERES EN LIMITE D'EMPRISE 52

FIGURE 51 : SCHEMA DE LA ZONE DE PROTECTION DES RACINES EN PHASE CHANTIER 52

FIGURE 52 : PLAN D'ABATTAGE ET DE DEBROUSSAILLAGE SUR L'EMPRISE PROJET TRANSMIS EN AVRIL 2026 53

FIGURE 53 : BOSQUETS ET HAIES IMPACTES PAR L'EMPRISE PROJET DU PLAN MASSE TRANSMIS EN AVRIL 2026 54

FIGURE 54 : BARRIERE ANTI-RETOUR 55

FIGURE 55 : LOCALISATION DE LA BARRIERE ANTI-RETOUR LE LONG DE LA RIPISYLVE 55

FIGURE 56 : SCHEMAS DE COLLECTE DES EAUX PLUVIALES FAVORISANT DES MILIEUX AQUATIQUES PERMANENTS ET D'AMENAGEMENT DE BERGES 56

FIGURE 57 : DEMONTAGE DOUX DES ARBRES PAR GRAPPIN © EODD 2025 57

FIGURE 65 : PRINCIPE DE LA FAUCHE CENTRIFUGE 57

FIGURE 58 : PLAN DES PALETTES VEGETALES 58

FIGURE 59 : CREATION D'HABITATS FAVORABLES A LA FAUNE 59

FIGURE 60 : INSTALLATION POUR LA PETITE FAUNE 59

FIGURE 61 : MAINTIEN DES PERMEABILITES ET DES CORRIDORS DE DEPLACEMENT A L'ECHELLE DU SITE ET DU QUARTIER 59

FIGURE 62 : LEVIERS D'ACTION POUR LUTTER CONTRE LA POLLUTION LUMINEUSE 60

FIGURE 63 : EXEMPLE DE VITRAGE SERIGRAPHIE 60

FIGURE 64 : ADAPTER LA CONCEPTION DES BATIMENTS AFIN DE LIMITER LES RISQUES ET DERANGEMENTS POUR LA FAUNE 60

FIGURE 66 : LOCALISATION DES SONDAGES PEDOLOGIQUES POUR DIAGNOSTIC ZONES HUMIDES 65

EODD© – Confidentiel – Tous droits réservés – Reproduction interdite sans autorisation

Liste des acronymes

ORDRE ALPHABETIQUE	ACRONYME	SIGNIFICATION
A	APPB	Arrêté Préfectoral de Protection de Biotope
	AEI	Aire d'Étude Immédiate
	AER	Aire d'Étude Rapprochée
	AEE	Aire d'Étude Éloignée
C	CNPN	Conseil National de la Protection de la Nature
	CSRPN	Conseil Scientifique Régional du Patrimoine Naturel
D	DHFF	Directive Habitats-Faune-Flore
	DO	Directive « Oiseaux »
	DOCOB	DOCument d'OBjectif
	DREAL	Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement
E	E(V)EE	Espèces (Végétales) Exotiques Envahissantes
	ENS	Espace Naturel Sensible
	EUNIS	European Union Nature Information System
I	INPN	Inventaire National du Patrimoine Naturel
L	LPO	Ligue pour la Protection des Oiseaux
	LR	Liste Rouge
P	PLU	Plan Local de l'Urbanisme
	Pnr	Parc naturel régional
	PN	Protection Nationale
	PR	Protection Régionale
R	RNN	Réserve Naturelle Nationale
	RNR	Réserve Naturelle Régionale
S	SCOT	Schéma de Cohérence Territoriale
	SIC	Sites d'Importance Communautaire
	SIG	Système d'Information Géographique
	SINP	Système d'Information de l'inventaire du Patrimoine Naturel
	SRADDET	Schéma Régional d'Aménagement, de Développement Durable et d'Égalité des Territoires
T	TVB	Trame Verte et Bleue
U	UICN	Union Internationale pour la Conservation de la Nature
Z	ZICO	Zone Importante pour la Conservation des Oiseaux
	ZNIEFF	Zones Naturelles d'Intérêt Écologique, Faunistique et Floristique
	ZPS	Zone de Protection Spéciale
	ZSC	Zone Spéciale de Conservation

EODD© – Confidentiel – Tous droits réservés – Reproduction interdite sans autorisation

1. Préambule

1.1. Introduction

La Roannaise de l'eau porte le projet de création de bâtiments sur la commune de Riorges (42) pour accueillir l'ensemble de ses 140 agents sur un même lieu.

À la demande du porteur de projet, EODD Ingénieurs Conseils a été sollicité pour la réalisation d'un diagnostic écologique afin d'identifier de potentiels enjeux liés à la biodiversité. Ce diagnostic comprend des inventaires faune et flore adapté au contexte et au projet, ainsi qu'une recherche de zones humides. Des préconisations sur la base de la méthode ERC a aussi été effectuée.

1.2. Localisation du projet

Le projet se situe au sein de la commune de Riorges, dans la région Auvergne-Rhône-Alpes et le département de la Loire.

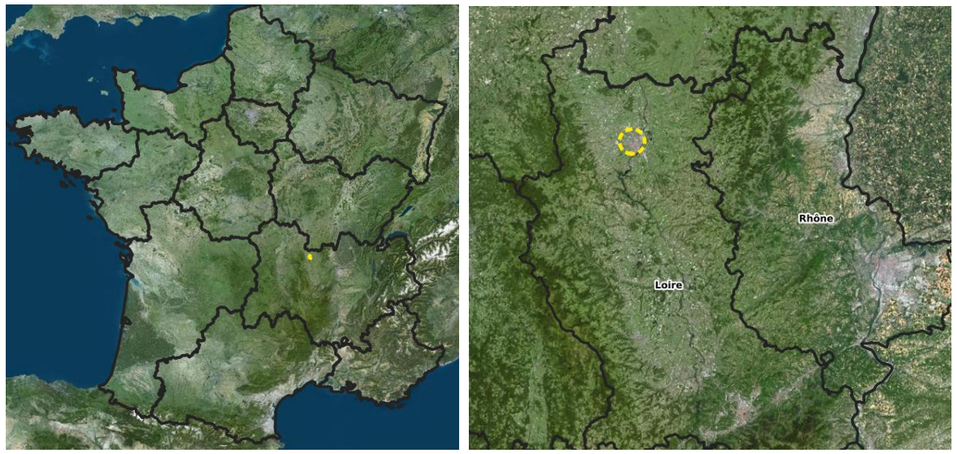


Figure 1 : Localisation du projet par rapport aux régions et départements

1.3. Présentation et justification des aires d'étude

Dans le cadre de ce projet, l'aire d'étude immédiate est plus étendue que l'emprise réelle du projet pour intégrer les milieux semi-naturels présents à l'est, à proximité immédiate. En effet, il est important d'identifier les éventuels enjeux écologiques associés à ces terrains afin qu'ils soient pris en compte dans l'analyse des impacts du projet.

Les aires d'étude sont définies de la manière suivante :

Tableau 1 : Définition des aires d'étude du projet

AIRES D'ETUDE	DISTANCE TAMPON	DESCRIPTION
AIRE D'ÉTUDE **IMMÉDIATE**	/	**Emprise du projet et des futures zones de travaux :** Inventaires naturalistes complets, cartographie des habitats et caractérisation des enjeux écologiques.
AIRE D'ÉTUDE **RAPPROCHÉE**	20 m	**Zone potentiellement affectée,** notamment par diverses perturbations pendant toute la durée de chantier et / ou d'exploitation (poussières, bruits, circulations d'engins…) : **Celle-ci inclue la ZNIEFF Marais de Riorges, à proximité immédiate du site.** Étude bibliographique des espèces faunistiques et floristiques à faibles capacités de dispersion ; Prospection succincte lors des passages de terrain ; Étude du fonctionnement écologique local.
AIRE D'ÉTUDE **ÉLOIGNÉE**	3 km	**Zone des effets éloignés et induits possibles,** prenant en compte l'ensemble des unités écologiques potentiellement perturbées par le projet **:** Étude bibliographique des espèces faunistiques et floristiques à larges capacités de dispersion (chiroptères et avifaune) ; Étude du fonctionnement écologique global ; Intégration du réseau Natura 2000 ; Étude des zonages liés au patrimoine naturel.

EODD© – Confidentiel – Tous droits réservés – Reproduction interdite sans autorisation



Figure 2 : Localisation des aires d'étude

2. Contexte écologique global

2.1. Zonages du patrimoine naturel

Les données administratives concernant les milieux naturels, le patrimoine écologique, la faune et la flore sont principalement de deux types :

- **les zonages réglementaires**, qui correspondent à des sites au titre de la législation ou de la réglementation en vigueur dans lesquels les interventions dans le milieu naturel peuvent être encadrées, voire interdites (comme les sites Natura 2000, les arrêtés préfectoraux de protection de biotope…) ;
- **les zonages d'inventaire** du patrimoine naturel, élaborés à titre d'avertissement pour les aménageurs et qui n'ont pas de valeur d'opposabilité. Ce sont notamment les Zones importantes pour la Conservation des Oiseaux (ZICO) et les Zones Naturelles d'Intérêt Ecologique, Faunistique et Floristique (ZNIEFF de type II - grands ensembles écologiquement cohérents - et ZNIEFF de type I - secteurs de plus faible surface au patrimoine naturel remarquable).

D'autres types de zonages existent, correspondant par exemple à des territoires de développement et d'expérimentation du développement durable (ex. : Parcs naturels régionaux – PNR) ou à des secteurs gérés en faveur de la biodiversité (ex. : Espaces Naturels Sensibles).

2.1.1.Zonages réglementaires

Dans un périmètre de trois kilomètres autour de l'aire d'étude immédiate, les zonages réglementaires suivants ont été recherchés :

- les Arrêtés Préfectoraux de Protection de Biotope (APPB) ;
- les Réserve Naturelle Nationale et les Réserve Naturelle Régionale (RNN et RNR) ;
- les forêts de protection ;
- les Parcs Naturels Nationaux (PNN) ;
- les sites Natura 2000 ;
- les Réserves de Biosphère (RBS) ;
- les cours d'eau ;
- les sites soumis à la Convention RAMSAR sur les zones humides.

Au total, un site Natura 2000 a été recensé :

- Site Natura 2000 Milieux alluviaux et aquatiques de la Loire (FR8201765)

La plaine alluviale de la Loire est relativement réduite en largeur, le fleuve présente une succession de méandres et de bras morts abritant des milieux humides intéressants. Les bordures du fleuve sont occupées par une mosaïque de milieux différents, dont la répartition est perpétuellement remaniée en fonction des déplacements du cours d'eau, et à cause de l'exploitation des gravières. Toutefois, l'impact de ces dernières n'est pas irréversible puisqu'elles ont permis l'installation et la recréation de milieux naturels annexes. La brigade du CSP (Conseil supérieur de la pêche) de la Loire a mis en évidence en 2004 une reproduction importante de la Lamproie marine (Petromyzon marinus) en aval du barrage de Roanne avec comptage de plus de 500 frayères entre ce barrage et la limite départementale (avec le département de Saône-et-Loire).
Le lien fonctionnel est indirect, les oiseaux aquatiques du site Natura 2000 peuvent utiliser les milieux humides limitrophes avec l'AEI et se retrouver sur l'AEI également pour rechercher de la nourriture, par exemple. Les chiroptères peuvent également utiliser les deux zonages, ici pour la chasse.

En synthèse, le site Natura 2000 a un lien fonctionnel indirect avec la zone d'étude : les oiseaux aquatiques et les chiroptères peuvent utiliser les deux zonages, pour la chasse.

2.1.2.Zonages d'inventaire

Dans un périmètre de trois kilomètres autour de l'aire d'étude immédiate, les ZNIEFF de type I et II ont été recherchées.

Au total, deux ZNIEFF de type I et une ZNIEFF de type II ont été recensées :

- ZNIEFF I (820032339) : Marais de Riorges

Le marais de Riorges se situe au cœur de la ville, cerné par les voies ferrées, des routes … La diversité des milieux naturels est assez importante avec la présence de jonchaies, phragmitaies, saulaies et même d'une pelouse en bordure sud du site. Les boisements sont plus denses dans la partie est du marais. On retrouve également des alignements de saules têtards et de frênes le long du « fuyant ». Il comporte des espèces remarquables comme le Triton crêté qui peut se déplacer à plus d'un kilomètre de son lieu de reproduction pour trouver refuge en hiver dans les bois environnants, sous des souches, des mousses ou tout autre abri. La Rainette verte est également présente. Parmi les oiseaux, on retrouve la Rousserolle effarvatte, le Gobemouche noir, le Bruant des roseaux et le Râle d'eau. Pour les insectes, on peut citer l'Agrion de mercure, espèce protégée. Enfin, côté flore, l'Hottonie des marais est remarquable avec son statut de protection et le fait qu'il existe une unique station dans la Loire.

Le lien fonctionnel avec l'AEI est direct, car les zonages sont à proximité immédiate l'un de l'autre. L'ensemble de la faune du marais peut se retrouver sur l'AEI. Les amphibiens peuvent utiliser l'AEI pour l'hivernage et le transit. Les oiseaux peuvent se reproduire et s'alimenter sur la parcelle. L'Agrion de Mercure peut potentiellement utiliser des fossés en eau de l'AEI s'ils existent.

- ZNIEFF I (820032333) : Bords de Loire de Roanne à Briennon

La Loire a conservé ici un caractère plus sauvage qu'en plaine du Forez, lié notamment à la présence de nombreux îlots de galets plus ou moins végétalisés et de milieux annexes riches (bras morts, anciennes gravières liées aux extractions massives de granulats, forêts alluviales…). Aux abords, les prairies sont favorables au Vanneau huppé et au Courlis cendré en période de reproduction, tandis que les bancs de graviers et îlots nus peuvent accueillir le nid de l'Œdicnème criard et du Petit Gravelot. La Bécassine des marais hiverne régulièrement sur les grèves. Les anciennes gravières de Matel, du Quillonnet et de Mably, toutes d'âges et d'états différents, forment désormais de vastes plans d'eau également favorables à l'avifaune. Ainsi, le Garrot à œil d'or, le Harle bièvre et parfois le Harle huppé et la Sarcelle d'hiver sont présents sur les gravières lors des passages migratoires ou en hivernage. Le Balbuzard pêcheur fait également une halte chaque année en période de migration. En période de reproduction, ces plans d'eau abritent la rare Sterne pierregarin et la Guifette moustac. S'agissant de la flore, les herbiers aquatiques et les ceintures de végétation sont remarquables. On note des plantes rares comme la Laîche faux-souchet, qui forme des "touradons" en bordure de bras mort, ou l'Herbe de Saint-Roch. L'Oseille maritime et la Renoncule scélérate sont deux espèces protégées en région Rhône-Alpes. La confluence de la Loire et du Sornin est également une zone particulièrement riche, avec sa ripisylve de saules et d'aulnes vieillissants. C'est un lieu de reproduction privilégié pour de nombreux oiseaux, mais également pour les poissons comme le Brochet, l'Hotu ou la Lamproie de Planer, seule lamproie française vivant en permanence dans des eaux douces. En 2004, la reproduction d'une autre espèce de lamproie, la Lamproie marine, a été mise en évidence en aval du barrage de Roanne. On remarque enfin la présence dans cette vaste zone de deux mammifères remarquables : le Castor d'Europe qui s'installe sur les berges boisées, et le Grand Murin, chauve-souris s'abritant ici sous les ponts, dans les fissures où elle trouve un gîte appréciable. Cette espèce, l'une des plus grandes chauves-souris françaises, est en régression locale en France.

EODD© – Confidentiel – Tous droits réservés – Reproduction interdite sans autorisation

Le lien fonctionnel avec l'AEI est indirect, les oiseaux de la ZNIEFF sont essentiellement des oiseaux aquatiques, ils peuvent utiliser l'AEI pour s'alimenter étant donné que le marais des Riorges se situe à proximité immédiate. Les chauves-souris des deux zonages peuvent les utiliser pour la chasse et les gîtes potentiels.

- **ZNIEFF II (820032335) : Ensemble fonctionnel du fleuve Loire et de ses annexes à l'aval du barrage de Villerest**

Une reproduction importante de la Lamproie marine a été mise en évidence en 2004 en aval du barrage de Roanne : 500 frayères ont été décomptées à cette occasion entre ce dernier et la limite du département de Saône-et-Loire... En l'absence de cette espèce phare, subsistent des éléments remarquables en ce qui concerne la flore (Pulicaire annuelle, Renoncule scélérate, Patience maritime…), mais surtout l'avifaune (colonies d'ardéidés, nombreuses espèces en hivernage, Huppe fasciée, Œdicnème criard, Petit Gravelot, Sternes naine et pierregarin…). La faune piscicole (Lamproie de Planer) et les mammifères (Castor d'Europe, chiroptères) méritent également d'être pris en compte. Le zonage de type II traduit les fortes interactions (notamment d'ordre hydraulique) liant les divers éléments de cet ensemble, au sein duquel les secteurs biologiquement les plus riches sont retranscrits par plusieurs zones de type I (héronnières, bords de Loire). Il souligne également particulièrement les fonctionnalités naturelles : celles de nature hydraulique (champ d'expansion naturelle des crues), celles liées à la préservation des populations animales ou végétales, en tant que zone de passages et d'échanges entre le fleuve et les réseaux affluent pour ce qui concerne la faune piscicole, zone de stationnement pour l'avifaune, zone d'alimentation ou de reproduction pour de nombreuses espèces, dont celles précédemment citées.
Le lien fonctionnel entre les deux zonages est indirect : seules les espèces aviaires peuvent potentiellement utiliser le zonage, mais uniquement pour de l'alimentation. Les chiroptères peuvent également utiliser les deux zonages pour la chasse ou les gîtes.

En synthèse, deux ZNIEFF de type I et une ZNIEFF de type II ont été recensées. Le lien fonctionnel avec la ZNIEFF de type I à proximité immédiate est indirecte avec l'utilisation potentielle des amphibiens, oiseaux et insectes présents dans le marais, des habitats naturels de l'AEI. Les liens avec les ZNIEFF liées à la Loire sont moins représentatifs. Seules les espèces à grande capacité de dispersion peuvent transiter entre ces deux zones.

2.1.3. Autres types de zonages

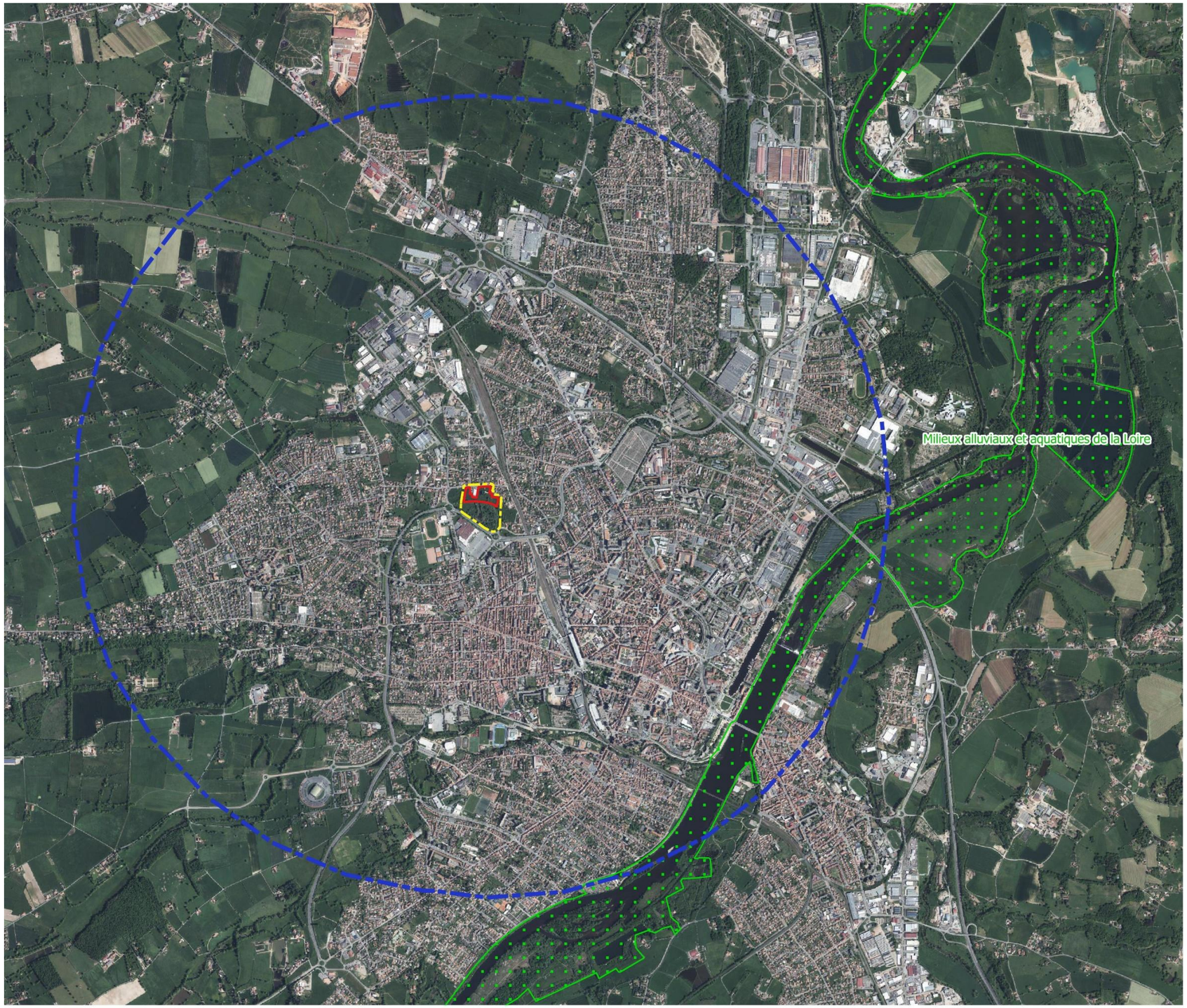
Dans un périmètre de trois kilomètres autour de l'aire d'étude immédiate, les zonages suivants ont été recherchés :

- les Espaces Naturels Sensibles ;
- les Parcs naturels régionaux (Pnr) ;
- les PNA.

Aucun autre type de zonage n'a été recensé.

Aucun autre type de zonage n'a été recensé donc aucune contrainte réglementaire n'est associée à ces zonages.

EODD© – Confidentiel – Tous droits réservés – Reproduction interdite sans autorisation



ZONAGES RÈGLEMENTAIRES SITUÉS À MOINS DE 3 KM DE L'AIRE D'ÉTUDE IMMÉDIATE

Aires d'études :
- Aire d'étude immédiate (AEI)
- Aire d'étude rapprochée (AER)
- Aire d'étude éloignée (AEE)

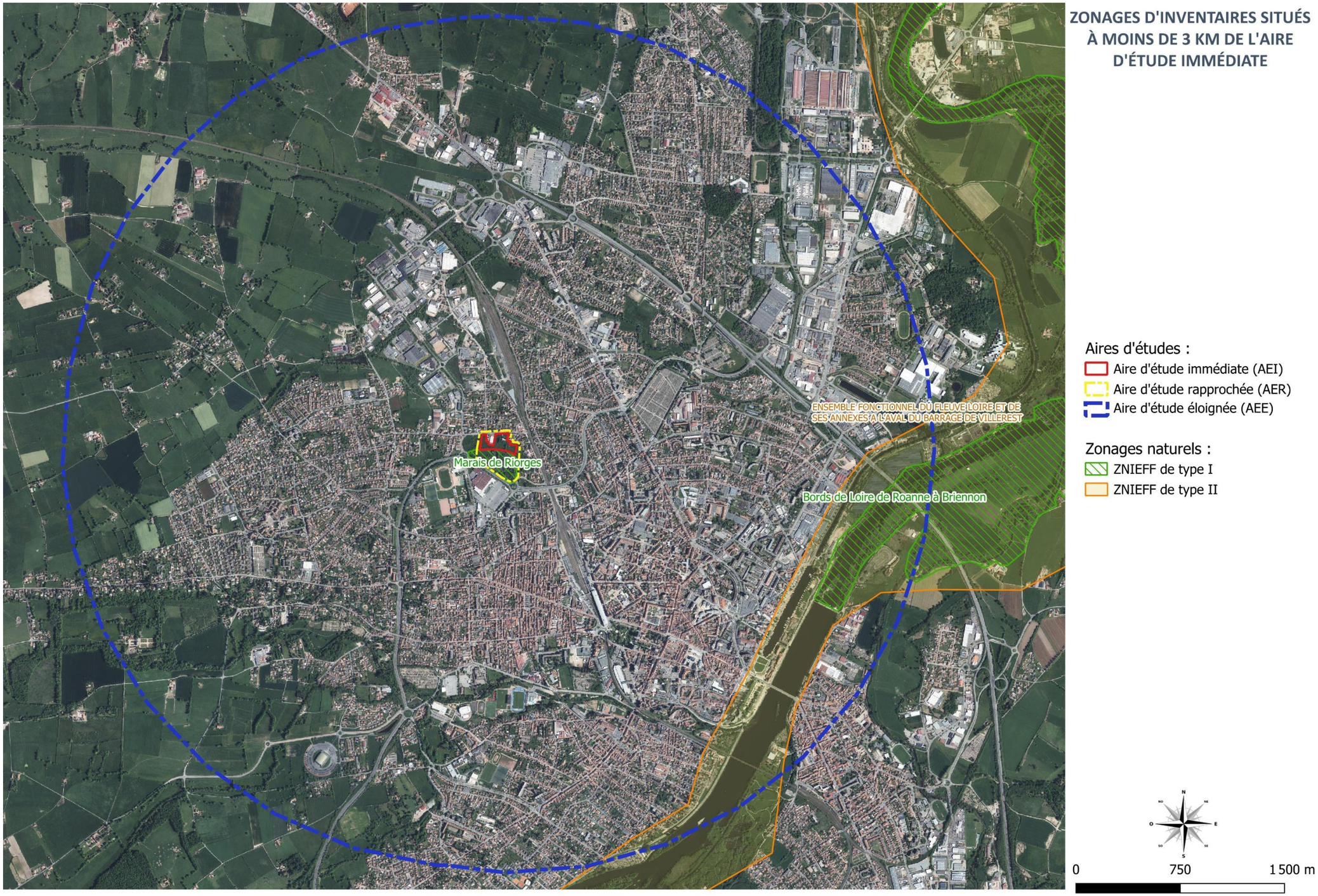
Zonages naturels :
- Site Natura 2000 (Directive Habitats-Faune-Flore)

N
NO
NE
O
E
SO
SE
S

0 750 1 500 m

ROANNAISE DES EAUX. Source : IGN Orthophotoplans ; EODD. Tous droits réservés © EODD 2025

Figure 3 : Zonages réglementaires au sein des aires d'étude



ROANNAISE DES EAUX . Source : IGN Orthophotoplans ; EODD. Tous droits réservés © EODD 2025

Figure 4 : Zonages d'inventaire au sein des aires d'étude

2.1.4.Synthèse des zonages du patrimoine naturel

Le tableau suivant synthétise les zonages du patrimoine naturel recensés dans un périmètre de trois kilomètres autour de l'aire d'étude immédiate.

Tableau 2 : Synthèse des zonages du patrimoine naturel

NOM DU SITE	CODE	LOCALISATION DU ZONAGE PAR RAPPORT A L'AIRE D'ETUDE IMMEDIATE	PROPORTION DU ZONAGE AU SEIN DE L'AIRE D'ETUDE IMMEDIATE	PROPORTION DE L'AIRE D'ETUDE IMMEDIATE AU SEIN DU ZONAGE	LIEN FONCTIONNEL AVEC LE PROJET IMPLICATIONS REGLEMENTAIRES ET/OU OPERATIONNELLES
ZONAGES RÉGLEMENTAIRES					
Site Natura 2000 : Milieux alluviaux et aquatiques de la Loire	FR8201765	2,5 km au sud-est	/	/	Le lien fonctionnel est indirect, les oiseaux aquatiques du site Natura 2000 peuvent utiliser les milieux humides limitrophes avec l'AEI et se retrouver sur l'AEI également pour rechercher de la nourriture, par exemple. Les chiroptères peuvent également utiliser les deux zonages, ici pour la chasse.
ZONAGES D'INVENTAIRE					
ZNIEFF II : Ensemble fonctionnel du fleuve Loire et de ses annexes à l'aval du barrage de Villerest	820032335	2,2 km au sud-est	/	/	Le lien fonctionnel entre les deux zonages est indirect : seules les espèces aviaires peuvent potentiellement utiliser le zonage, mais uniquement pour de l'alimentation. Les chiroptères peuvent également utiliser les deux zonages pour la chasse ou les gîtes.
ZNIEFF I : Bords de Loire de Roanne à Briennon	820032333	2,3 km au sud-est	/	/	Le lien fonctionnel avec l'AEI est indirect, les oiseaux de la ZNIEFF sont essentiellement des oiseaux aquatiques, ils peuvent utiliser l'AEI pour s'alimenter étant donné que le marais des Riorges se situe à proximité immédiate. Les chauves-souris des deux zonages peuvent les utiliser pour la chasse et les gîtes potentiels.
ZNIEFF I : Marais de Riorges	820032339	En contact au sud	/	/	Lien fonctionnel direct par la proximité des deux zonages. Les amphibiens peuvent transiter et hiverner dans l'AEI. Les oiseaux peuvent se reproduire et s'alimenter. Le Triton crêté peut hiverner au sein des boisements au sud de l'AEI. L'Agrion de Mercure peut potentiellement utiliser les fossés en eau de l'AEI s'ils existent.

EODD© – Confidentiel – Tous droits réservés – Reproduction interdite sans autorisation

2.2. Zonages liés aux documents de planification

D'après Géoportail de l'urbanisme, les parcelles de l'AEI ont été classées comme des « zones urbanisables à long terme (AU) » en beige, « zones naturelles (N) » en vert et comme des « zones urbaines mêlant habitat collectif et individuel (Uc1) » en rouge. Les parcelles sont entourées en noir sur la figure ci-dessous.

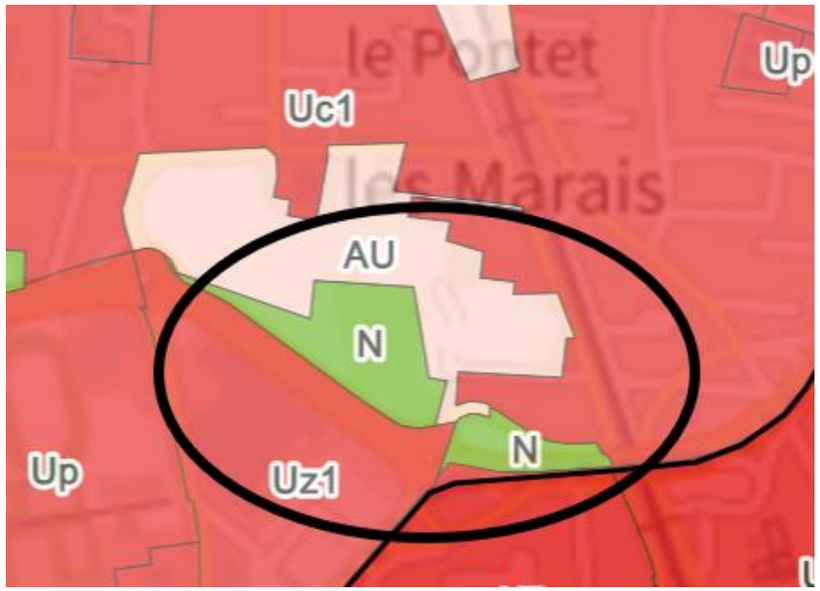


Figure 5 : Représentation des parcelles de l'AEI sur Géoportail urbanisme

2.3. Continuités et fonctionnalités écologiques

2.3.1. À l'échelle régionale

À la suite de la loi portant une nouvelle organisation territoriale de la République (dite loi « NOTRe ») adoptée en 2015, les SRCE seront remplacés par un nouveau schéma intégrateur au niveau régional, le SRADDET. **Le SRADDET Auvergne-Rhône-Alpes a été adopté en décembre 2019.**

Dans la continuité des anciens Schémas Régionaux de Cohérence Ecologique d'Auvergne et Rhône-Alpes, le Schéma Régional de l'Aménagement, du Développement Durable et de l'Egalité des Territoires de la nouvelle région Auvergne-Rhône-Alpes a pour objectif la préservation et la restauration de la trame verte et bleue pour stopper la fragmentation des espaces et l'érosion de la biodiversité.

Les anciens SRCE ont défini à l'échelle régionale une trame verte et bleue qui doit permettre de préserver les grandes continuités écologiques pour le déplacement et la survie des espèces. Des ajustements ont cependant été nécessaires pour harmoniser la cartographie à l'échelle de la nouvelle région, tout en conservant certaines spécificités propres à l'Auvergne ou à Rhône-Alpes.

Ainsi les espaces identifiés comme des « corridors diffus » dans le SRCE Auvergne et « espaces perméables » dans le SRCE Rhône-Alpes ont été fusionnés en « espaces perméables relais » dans le SRADDET. En revanche, des différences ont été maintenues dans les types de corridors écologiques, comme les corridors thermophiles en pas japonais décrits dans le SRCE Auvergne et repris dans le SRADDET sans équivalent côté Rhône-Alpes.

L'aire d'étude se situe sur une zone artificialisée sans aucun élément de la trame verte ou bleue identifié à cette échelle.

2.4. À l'échelle communale / intercommunale

La commune de Riorges fait partie du périmètre de Roannais Agglomération, elle-même concernée par le SCOT Roannais depuis 2012.

Conscient du patrimoine naturel existant au niveau régional, le SCOT s'engage, selon son Document d'Orientation et d'Objectifs, à :

- Préservation des espaces naturels de la vallée de la Loire, des monts de la Madeleine et la forêt de Lespinasse.
- Réduction des emprises et des espaces agro-naturels et préservation des éléments naturels assurant la diversité des habitats naturels : réseau de haies, zones humides, …
- Préservation des corridors écologiques entre les Monts de la Madeleine, la Plaine roannaise et la vallée de la Loire.
- Structuration de la trame verte et bleue dans l'agglomération roannaise en lien avec la Loire.

Interaction du site d'étude par rapport au SCOT :

D'après la cartographie présentée dans le SCOT, le site d'étude se situe en zone artificialisée. Le SCOT apporte une information supplémentaire concernant le fait de **préserver les corridors écologiques** entre les monts et vallées et la plaine roannaise.

2.4.1. À l'échelle locale

Au niveau local, la zone d'étude est enclavée par une route départementale au sud, de nombreuses routes locales autour et la voie ferrée à l'est.

Des corridors écologiques et des réservoirs de biodiversité sont éloignés du site.

L'aire d'étude immédiate, bien qu'enclavée, constitue un des derniers sites non anthropisés du secteur. Elle peut donc participer à un corridor en « pas japonais » du sud vers le nord ou de l'est vers l'ouest pour les espèces à grandes capacités de déplacement (oiseaux, chiroptères…). Pour les espèces à faibles capacités de déplacement, l'aire d'étude immédiate est trop enclavée et ne constitue pas un élément des continuités écologiques locales.

En synthèse, aucun élément réglementaire du SRADDET n'est présent sur le site d'étude et aucune interaction écologique n'est identifiée avec le site d'étude. Aucune contrainte réglementaire n'est identifiée.

À l'échelle locale, il serait intéressant de conserver les haies présentes sur le site, afin de maintenir une fonctionnalité en pas japonais entre plusieurs petits sites.

EODD© – Confidentiel – Tous droits réservés – Reproduction interdite sans autorisation

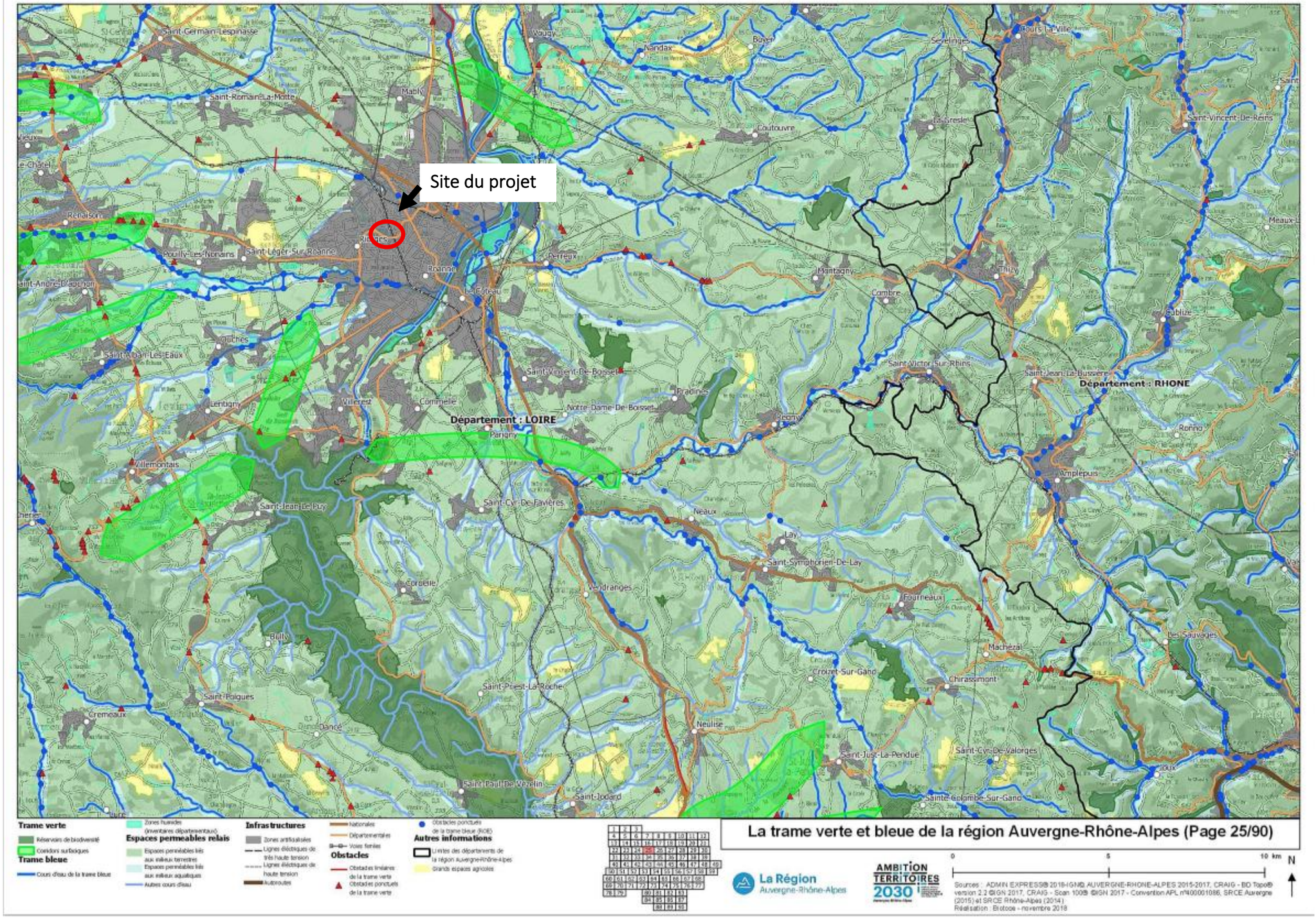


Figure 6 : Localisation du site d'étude par rapport au SRADDET de la région Auvergne-Rhône-Alpes

EODD© – Confidentiel – Tous droits réservés – Reproduction interdite sans autorisation

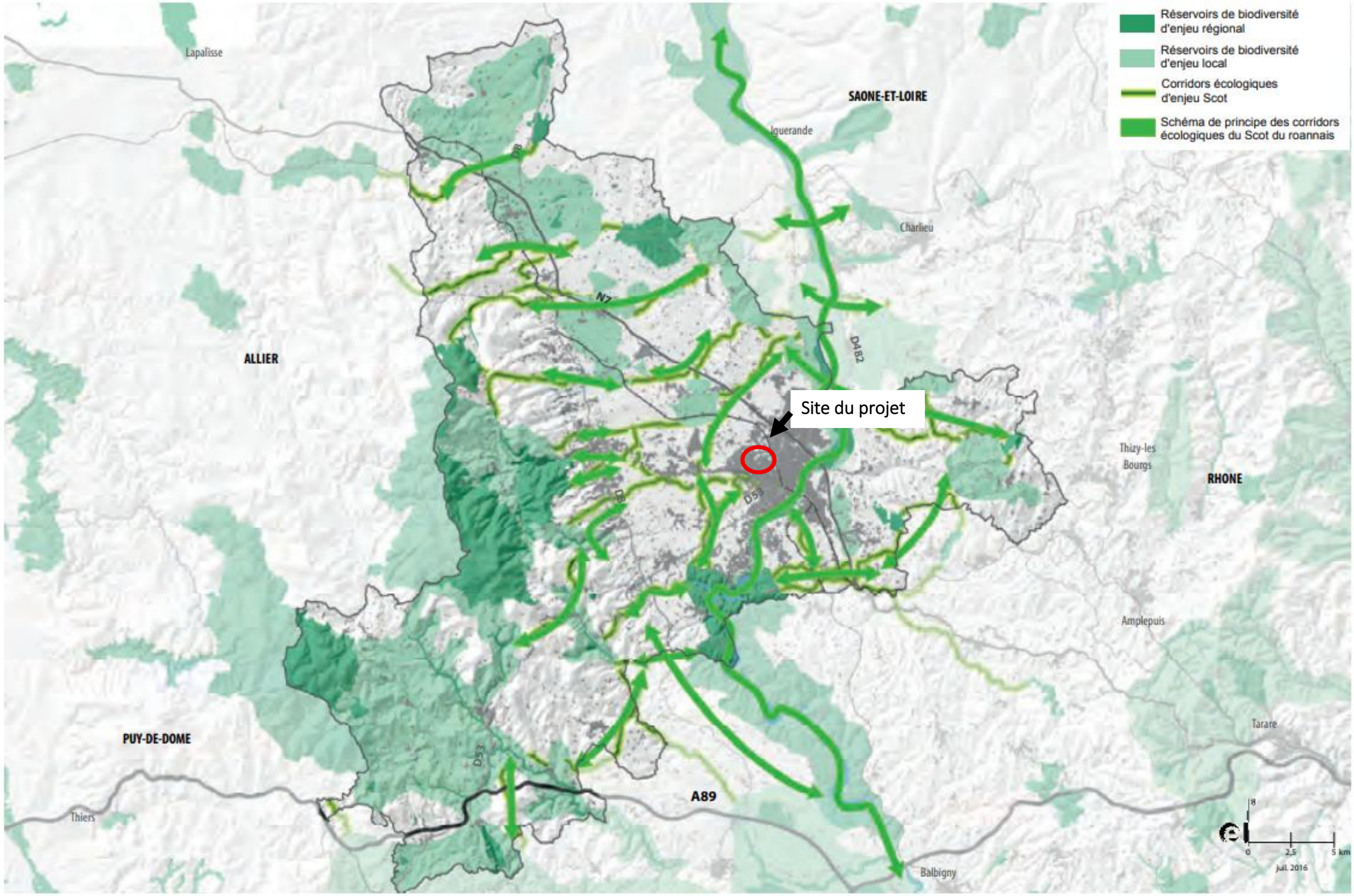


Figure 7 : Analyse des continuités écologiques et des réservoirs de biodiversité à l'échelle locale

3. Expertise écologique

3.1. Présentation des intervenants de terrain

Les compétences des trois intervenants de terrain sont détaillées dans le tableau suivant.

Tableau 3 : Synthèse des compétences des intervenants terrain

		BOTANIQUE ET PHYTOSOCIOLOGIE	RHOPALOCÈRES	ODONATES	AMPHIBIENS	REPTILES	AVIFAUNE	CHIROPTÈRES	MAMMIFÈRES TERRESTRES	ADN Environnemental	PÉDOLOGIE
CHARGES D'ÉTUDES ET EXPERTS	Célia HEYDON		CONFIRMÉ	CONFIRMÉ	CONFIRMÉ	INITIÉ	INITIÉ/CONFIRMÉ	INITIÉ	INITIÉ		
	Jean-François NAU	INITIÉ	INITIÉ		CONFIRMÉ	CONFIRMÉ	EXPERT		CONFIRMÉ		
	Marie DAYET		INITIÉ	INITIÉ	INITIÉ	INITIÉ	INITIÉ	INITIÉ	INITIÉ	CONFIRMÉ	
	Alice DEROUBAIX	CONFIRMÉ	CONFIRMÉ								CONFIRMÉ
	Axel TAVERNIER										CONFIRMÉ
	Chloë CHATEIGNER	CONFIRMÉE									
	Léa RENAUDIN		INITIÉE		INITIÉE/CONFIRMÉE	INITIÉE	INITIÉE	CONFIRMÉ	INITIÉE/CONFIRMÉE		

3.2. Dates et objets des prospections de terrain

Le tableau suivant reprend les dates et modalités des différentes prospections menées sur le site.

Tableau 4 : Synthèse des différentes prospections de terrain

DATES DE PASSAGE	OBSERVATEURS	CONDITIONS METEOROLOGIQUES	HABITATS	FLORE	ZONES HUMIDES	AVIFAUNE	AMPHIBIENS	REPTILES	MAMMIFÈRES TERRESTRES	CHIROPTÈRES	ENTOMOFAUNE
27/06/2025	Marie DAYET & Jean-François NAU	Ensoleillé, vent moyen, 20 à 28 °C	Potentialités	Potentialités	Potentialités	Point d'écoute	ADNe sur les parcelles de l'ENS	Potentialités	ADNe sur les parcelles de l'ENS	Potentialités	ADNe sur les parcelles de l'ENS (odonates) + rhopalocères
24/07/2025	Célia HEYDON	Couvert avec éclaircies, vent faible, 20 à 24°C				Analyse des potentialités d'accueil pour la faune + toutes observations faites sur le terrain		Potentialités Pose 4 plaques reptiles	Analyse des potentialités d'accueil pour la faune + toutes observations faites sur le terrain		X
17/09/2025	Axel TAVERNIER	Ensoleillé, surface du sol humide, sol frais			X (critère pédologique)			Relevé des plaques			
05/11/2025	Jean-François NAU	Ensoleillé, vent, 20°C						Relevé des plaques			
01/12/2025	Marie DAYET	Ensoleillé, sans vent, 5°C				Hivernants			Potentialités	Potentialité gîte	
10/03/2026	Chloë CHATEIGNER	Couvert avec éclaircies, vent faible, 13°C	X	X							
10/03/2026	Léa RENAUDIN	Couvert avec éclaircies, vent faible, 13°C					Analyse des potentialités d'accueil			Potentialité gîte	

EODD© – Confidentiel – Tous droits réservés – Reproduction interdite sans autorisation

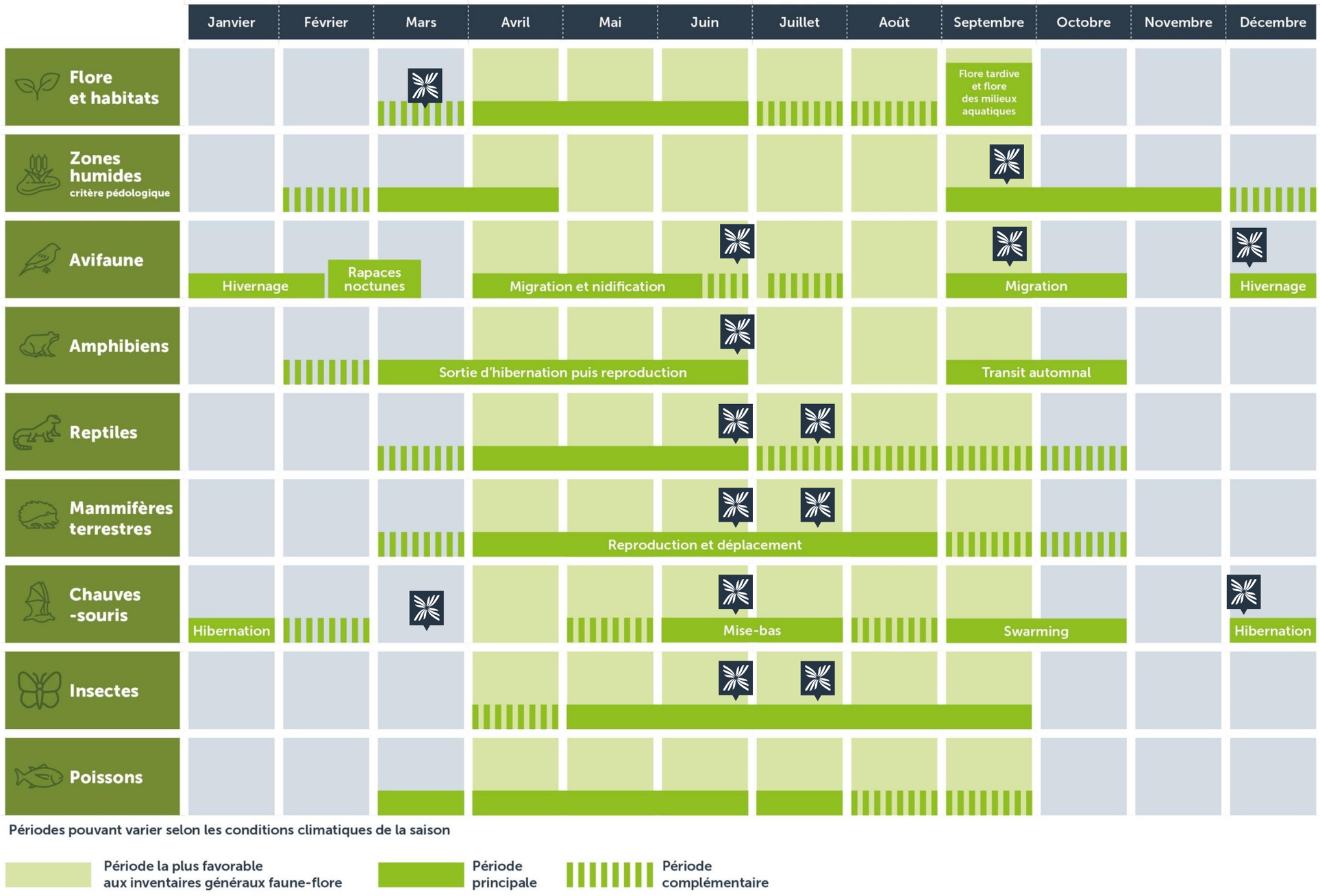


Figure 8 : Périodes de prospection adaptées par groupe taxonomique et visites réalisées par EODD

3.3. Méthodologie appliquée aux inventaires naturalistes

3.3.1. Analyse bibliographique

3.3.1.1. Analyse bibliographique des habitats

L'analyse bibliographique des habitats se base sur la consultation des ressources suivantes :

- Site internet « Remonter le temps » de l'IGN (Remonter le temps (ign.fr)) ;
- Site internet « Google Earth Pro».

3.3.1.2. Analyse bibliographique de la flore

L'analyse bibliographique de la flore se base sur la consultation des sources suivantes :

- Inventaire de la ZNIEFF continentale de type 1 « Marais de Riorges »
- Rapport de diagnostic des arbres de l'entreprise ARBOR'XPERT
- Base de données du SINP régional (https://ginco2-grandest.mnhn.fr/) à l'échelle de la commune.

Toutes les données d'espèces végétales patrimoniales (protégées et / ou menacées) et d'espèces végétales exotiques envahissantes recensées entre 2015 et 2025 sont considérées (données sur les 10 dernières années).

À noter que les informations suivantes font l'état des connaissances naturalistes sur le périmètre de recherche à un temps donné. Bien entendu, l'absence de donnée sur une espèce ne signifie pas l'absence de l'espèce considérée sur le périmètre étudié.

3.3.1.3. Analyse bibliographique des zones humides

L'analyse bibliographique des zones humides se base sur la consultation des ressources suivantes :

- Site internet « Remonter le temps » de l'IGN (Remonter le temps (ign.fr)) ;
- Carte des milieux potentiellement humides réalisée par l'Agrocampus Ouest et l'INRA en 2014 ;
- Les cours d'eau et surfaces en eau à proximité du site d'étude (BD TOPO, IGN) ;
- Les zones humides de l'inventaire départemental de Loire (SAGE42) ;
- La topographie du site (courbes de niveau 5m, IGN).

3.3.1.4. Analyse bibliographique de la faune

L'analyse bibliographique de la faune se base sur la consultation des sources suivantes :

- Base de données participatives de la Ligue pour la Protection des Oiseaux (LPO) : Accueil - www.faune-france.org à l'échelle du site projet et à l'échelle communale ;
- Base de données du SINP régional ;
- L'Atlas des mammifères de Rhône-Alpes qui se base sur des mailles de 10 km de côté pour l'analyse bibliographique des chiroptères ;
- Une ancienne étude d'EODD, agence de Saint-Etienne (anciennement CESAME) sur la commune de Riorges pour un projet de zone d'activité commerciale en 2013.

Toutes les données d'espèces patrimoniales (protégées et / ou menacées) recensées entre 2015 et 2025 sont considérées. Seules les chauves-souris sont recensées à partir de 2012, car la pression d'inventaires est plutôt faible pour ce groupe.

À noter que les informations suivantes font l'état des connaissances naturalistes sur le périmètre de recherche à un temps donné. Bien entendu, l'absence de donnée sur une espèce ne signifie pas l'absence de l'espèce considérée sur le périmètre étudié.

3.3.2. Expertise des habitats naturels

La première phase de terrain est dédiée à la mise au point de la typologie des habitats du site. Étant donné la période de prospection non favorable à une identification de la flore et de la fauche des habitats prairiaux, une caractérisation provisoire des habitats est réalisée sur la base de relevés floristiques non exhaustifs.

Ces relevés sont réalisés sur l'ensemble du site et ont pour objectif de caractériser chaque habitat présent. Les habitats provisoires sont ensuite identifiés selon la classification EUNIS.

Une cartographie détaillée des habitats est rendue sous la forme d'une carte réalisée sous SIG, avec les couches disponibles selon la méthodologie de cartographie des habitats naturels et des espèces végétales appliquées aux sites terrestres du réseau Natura 2000 (MNHN) et le cahier des charges établit par la Fédération des Conservatoires Botaniques Nationaux.

La caractérisation des habitats a été réalisée le 27 juin 2025 et le 10 mars 2026.

3.3.3. Expertise de la flore

L'expertise de la flore se base sur des relevés d'espèces réalisés sur le site, sur chaque habitat déterminé précédemment.

De même que pour l'identification des habitats, les conditions de prospection n'étaient pas favorables à la réalisation d'un inventaire exhaustif de la flore, certaines espèces peuvent donc être présentes sur le site, mais non observées lors de ce diagnostic.

Les espèces végétales patrimoniales ou invasives identifiées sont relevées via un PDA avec GPS intégré ou un GPS avec fond cartographique (type Juno trimble 3B) qui permettent ensuite de les localiser précisément sur le site.

L'expertise de la flore a été réalisée le 10 mars 2026.

EODD© – Confidentiel – Tous droits réservés – Reproduction interdite sans autorisation

3.3.4. Expertise des zones humides

La délimitation des zones humides se fait en trois étapes :

- **Première étape pour la délimitation des zones humides : délimitation à l'aide des habitats**

L'arrêté du 24 juin 2008 précisant les critères de définition et de délimitation des zones humides en application des articles L. 214-7-1 et R. 211-108 du Code de l'environnement établit en Annexe II table B une liste des habitats caractéristiques des zones humides. Si la nomenclature de l'habitat observé au sein du site correspond à un habitat H. de la liste alors il s'agit d'une zone humide. Si la nomenclature de l'habitat correspond à un habitat p., les investigations doivent se poursuivre.

- Seconde étape : réalisation du relevé de végétation

Dans le cas où l'habitat ne serait pas caractéristique des zones humides, un relevé de la végétation par ensemble homogène est réalisé. Chaque espèce présente est relevée et un coefficient d'abondance lui est associé. Si une ou plusieurs espèces caractéristiques des zones humides, selon l'Annexe II table A du même arrêté, dominent le cortège, alors le milieu est classé en tant que zone humide selon le critère floristique.

- **Troisième étape : réalisation de sondages pédologiques**

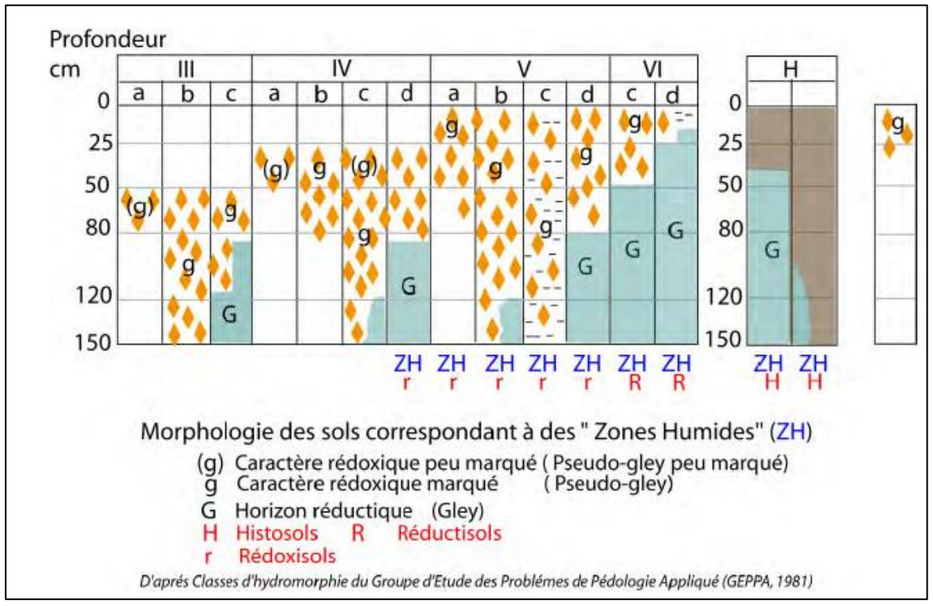
Si le critère de végétation est négatif ou inexploitable (culture, fauche…) alors le critère pédologique doit être investigué via la réalisation de sondages à la tarière manuelle.

Le nombre, la répartition et la localisation précise des sondages dépendent de la taille et de l'hétérogénéité du site, avec au moins un sondage par secteur homogène du point de vue des conditions du milieu naturel (conditions mésologiques).

L'examen du sondage pédologique vise à vérifier la présence :

- d'horizons histiques (« H ») (ou tourbeux) débutant à moins de 50 centimètres de la surface du sol et d'une épaisseur d'au moins 50 centimètres ;
- ou de traits réductiques (« G ») débutant à moins de 50 centimètres de la surface du sol ou de traits rédoxiques débutant à moins de 25 centimètres de la surface du sol et se prolongeant ou s'intensifiant en profondeur ;
- ou de traits rédoxiques (« g ») débutant à moins de 50 centimètres de la surface du sol, se prolongeant ou s'intensifiant en profondeur, et de traits réductiques apparaissant entre 80 et 120 centimètres de profondeur.

Cette analyse est réalisée à partir du tableau des classes GEPPA présenté ci-dessous.



Classes d'hydromorphie (GEPPA 1981, modifié). Les classes Vb, Vc, Vd, VI, H correspondent à des sols de zones humides ; les classes IVd et Va et les types de sols correspondants peuvent être exclus par le préfet de région après avis du conseil scientifique régional du patrimoine naturel.

Figure 9 : Classes des sols selon le GEPPA, 1981

Les sondages sont localisés et géoréférencés avec précision. En cas de refus lors d'un sondage, deux autres trous doivent être réalisés à proximité. Si ces trois trous se soldent par des refus, alors le sondage sera caractérisé par un refus. Pour chaque prélèvement à la tarière, ont été recherchés et caractérisés :

- la matrice (brune, brun grisâtre, grise ou blanche, bleu-vert, brun foncé – matière organique, fibreuse – matière organique) ;
- les tâches : grise, rouille, concrétions noires ;
- la profondeur d'apparition et de disparition des caractères g, G ou H.

Dans le cadre de ce diagnostic, les prospections zone humide sur sol ont été réalisées le 27 juin pour le critère habitat et flore ainsi que le 17 septembre 2025 pour les sols.

EODD© – Confidentiel – Tous droits réservés – Reproduction interdite sans autorisation

3.3.5. Expertise de la faune

Pour la faune, la méthodologie appliquée se base principalement sur l'identification des potentialités d'accueil du site pour les espèces, ainsi que l'observation aléatoire sur site :

- avifaune : observations aléatoires aux jumelles, identification des espèces au chant et au visuel, caractérisation des habitats potentiels de nidification et des potentialités d'accueil du site pour les espèces patrimoniales ;
- mammifères terrestres : recherche de traces et d'indices de présence, caractérisation des potentialités d'accueil du site pour les espèces patrimoniales ;
- chiroptères : recherche de gîtes potentiels (arbres creux, vieux bâtiments avec cave ou combles, grotte, pont, …) et recherche d'indices de présence (guano, …) ;
- reptiles : caractérisation des potentialités d'accueil du site pour les reptiles ; observations aléatoires en période favorable ;
- amphibiens : caractérisation des potentialités d'accueil du site pour les amphibiens (recherche de points d'eau ou d'habitats terrestres) ; observations aléatoires en période favorable ;
- insectes : caractérisation des potentialités d'accueil du site pour les espèces patrimoniales ; observations aléatoires en période favorable avec capture au filet et identification des espèces.

Les prospections faune ont été réalisées entre juin 2026 et mars 2026. La météo était globalement favorable lors des inventaires. Les résultats présentés ne sont pas exhaustifs, les prospections d'un diagnostic visant principalement à l'identification des potentialités d'accueil. La période de mars à juin propice à la reproduction de l'avifaune et des amphibiens n'a pas pu faire l'objet d'inventaires. Néanmoins les sites de reproduction à proximité ont été identifiés et investigués par des prélèvements ADNe décrits ci-dessous. De plus le passage de fin juin ainsi que celui de mars a permis de recenser la majorité des espèces d'oiseaux potentiellement présents sur le site.

En complément, des prélèvements d'ADN environnemental ont été effectués au sein des milieux aquatiques de la ZNIEFF située au sud de l'aire d'étude immédiate. L'analyse effectuée concerne la recherche d'espèces d'amphibiens, de mammifères et d'odonates.

L'ADN environnemental ou ADNe correspond à l'ADN libéré dans le milieu naturel par la faune au travers de fèces, d'urine, de mucus, de salive, de peau, etc. Celui-ci peut persister dans le temps après le passage d'un animal (plusieurs jours dans le milieu aquatique et jusqu'à des milliers d'années dans le permafrost). Ainsi, il est possible de récolter ces fragments d'ADN au travers de prélèvements afin de les séquencer et d'identifier les espèces ayant fréquenté le milieu au moment du prélèvement.

En fonction de la surface du plan d'eau, un ou plusieurs prélèvements sont effectués. Les échantillons sont ensuite envoyés aux laboratoires de SPYGEN©. L'ADN y est extrait, amplifié par PCR, séquencé et comparé aux bases de données des taxons disponibles (amphibiens, poissons, mammifères terrestres, bivalves). Il est ainsi possible d'identifier les espèces présentes au sein de ce plan d'eau à partir de cette méthode.

Les mares et le marais de la ZNIEFF ont été échantillonnés le 27 juin, les groupes ou espèces ciblées sont les amphibiens, mammifères et odonates.

3.3.6. Difficultés rencontrées

Le site est principalement composé de milieux ouverts prairiaux. Ces milieux ont été fauchés juste avant et le jour du premier passage écologue sur site au mois de juin. Lors du second passage en juillet, la reprise de la végétation était très limitée et une partie avait été asséchée par la chaleur. Ces conditions n'étaient pas favorables aux relevés floristiques et à l'observation de l'entomofaune.



Figure 10 : Couverture végétale lors du passage du 17 juillet 2025 et en mars 2026 © EODD 2025

EODD© – Confidentiel – Tous droits réservés – Reproduction interdite sans autorisation

3.3.7. Hiérarchisation des enjeux

3.3.7.1. Enjeu intrinsèque

Dans le cas où il existe une liste de hiérarchisation régionale dans laquelle les méthodes de calcul d'enjeu sont validées (ex : Occitanie, Nouvelle-Aquitaine), elles sont prioritairement utilisées.

Dans les autres cas, la méthode présentée ci-dessous est utilisée pour les espèces floristiques et faunistiques. L'enjeu intrinsèque est déterminé en croisant les statuts des listes rouges nationales et régionales, puis en croisant les résultats obtenus avec les statuts de protection tels que les Directives européennes Habitats-Faune-Flore ou Oiseaux et les protections nationales, régionales ou départementales.

L'enjeu intrinsèque est déterminé sur sept niveaux, allant de non significatif à majeur.

Les deux tableaux ci-dessous sont utilisés successivement pour déterminer l'enjeu intrinsèque d'une espèce.

Tableau 5 : Croisement des listes rouges

LR régionale \ LR nationale	DD ou absence LR	LC	NT	VU	EN	CR/RE
DD ou absence LR	0	0	1	2	3	4
LC	0	1	2	3	4	5
NT	1	2	3	4	5	6
VU	2	3	4	5	6	7
EN	3	4	5	6	7	8
CR/RE	4	5	6	7	8	8

DD : Données insuffisantes _ **LC :** préoccupation mineure _ **NT :** quasi-menacé _ **VU :** vulnérable _ **EN :** en danger _ **CR :** en danger critique _ **RE :** éteinte au niveau régional

Tableau 6 : Croisement du résultat des listes rouges et des statuts de protection

	Aucune protection	DO/ DHFF ou PN et/ou PR et/ou PD	(PN et/ou PR et/ou PDpt) + DO/H
0	Non significatif	Faible	Faible
1	Très faible	Faible	Modéré
2	Faible	Modéré	Modéré
3	Modéré	Modéré	Fort
4	Modéré	Fort	Fort
5	Fort	Fort	Très fort
6	Fort	Très fort	Très fort
7	Très fort	Majeur	Majeur
8	Majeur	Majeur	Majeur

DO : Directive Oiseaux 1979 ; **DHFF** : Directive Habitats-Faune-Flore, 1992
PN : Protection nationale ; **PR** : Protection régionale ; **PD** : Protection départementale

Le niveau d'enjeu intrinsèque ainsi obtenu peut cependant être modifié dans les cas suivants :

- les espèces déterminantes ZNIEFF bénéficient d'un enjeu à minima considéré comme faible ;
- les espèces pour lesquelles il existe une seule Liste rouge :
  - en cas d'absence de liste rouge régionale, la LR de la région voisine peut être utilisée ;
  - si l'espèce est supposée absente dans la région, ce cas exceptionnel fera l'objet d'un arbitrage explicité dans le rapport d'inventaire ;
  - en cas d'espèce seulement évaluée au niveau régional, la colonne « absence LR » de la liste rouge nationale sera utilisée.
- les espèces à enjeu au moins VU sur la Liste rouge UICN européenne ou mondiale, l'enjeu peut être augmenté au cas par cas ;
- les espèces bénéficiant d'un PNA spécifique ;
- les espèces pour lesquelles une information spécifique, locale existe (par ex : statut de rareté locale, limites de répartition…).

3.3.7.2. Enjeu contextualisé pour la faune

L'enjeu intrinsèque de l'espèce est modulé en fonction de l'utilisation du site par l'espèce. La fréquence d'utilisation et la fonction du site pour l'espèce sont prises en compte afin d'ajuster au mieux l'enjeu. L'enjeu intrinsèque peut donc être conservé, diminué ou augmenté.

Tableau 7 : Note de contextualisation de l'enjeu

Utilisation du site	Reproduction ou hibernation	Alimentation ou repos	Passage / transit
Utilisation remarquable	+1	0	0
Utilisation normale	0	-1	-1
Utilisation marginale	-1	-2	-2
Utilisation occasionnelle	-2*	-2*	-2*
* : enjeu au maximum faible (au cas par cas)			

L'enjeu contextualisé est obtenu en croisant l'enjeu intrinsèque et la note de contexte de l'espèce.

Tableau 8 : Enjeu contextualisé

Enjeu intrinsèque	Note de contexte			
	-2	-1	0	1
Non significatif	Non significatif	Non significatif	Non significatif	Très faible
Très faible	Non significatif	Non significatif	Très faible	Faible
Faible	Non significatif	Très faible	Faible	Modéré
Modéré	Très faible	Faible	Modéré	Fort
Fort	Faible*	Modéré	Fort	Très fort
Très fort	Faible*	Fort	Très fort	Majeur
Majeur	Faible*	Très fort	Majeur	Majeur
* : enjeu au maximum faible (au cas par cas)				

3.4. Expertise écologique

3.4.1. Habitats naturels

3.4.1.1. Bibliographie

L'analyse des photos aériennes issues du site internet « Remonter le temps » de l'IGN (Remonter le temps (ign.fr)) met en évidence l'évolution de la majeure partie du site de jardins et exploitation à une prairie de fauche, entre 2006 et 2010. Deux constructions ont aussi été détruites. Depuis, les habitats du site sont restés stables, avec le développement de la strate arbustive et arborée au droit des haies et bosquets ainsi qu'en limite sud avec la ZNIEFF.

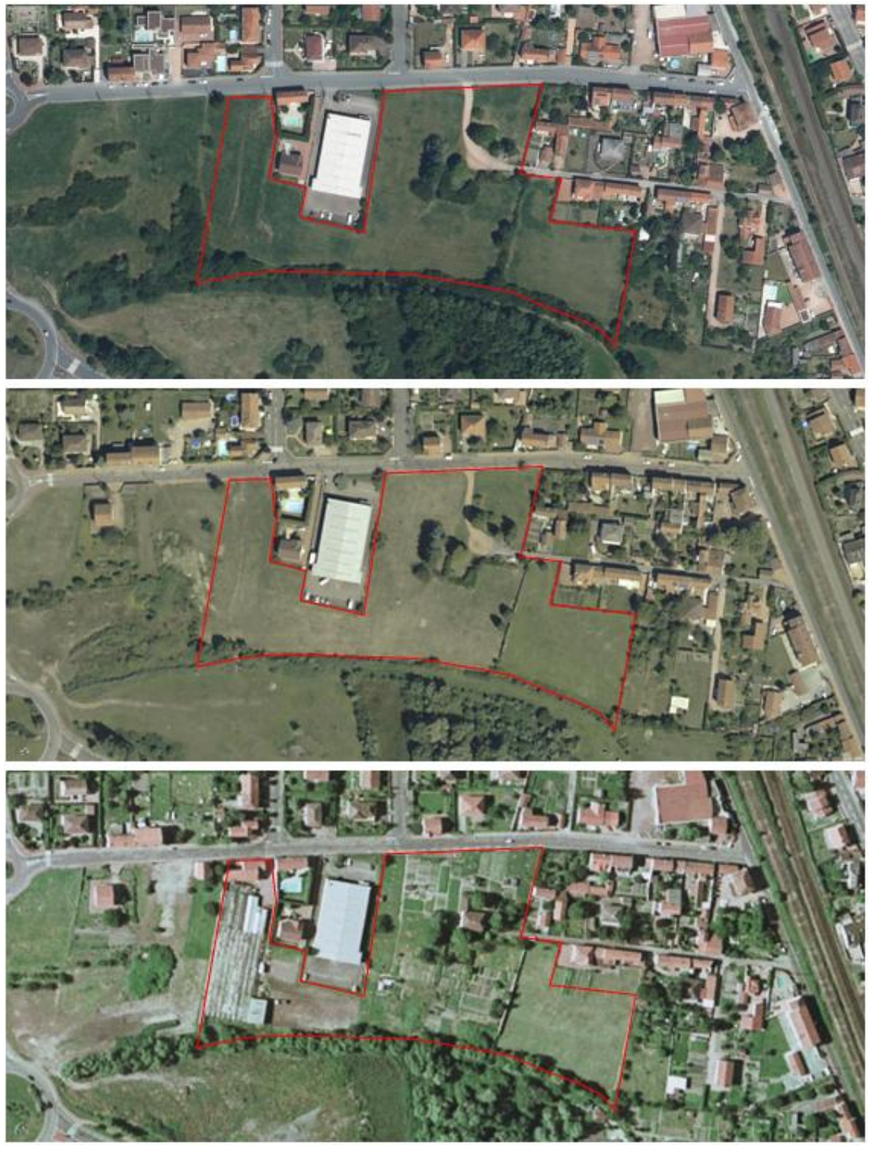


Figure 11 : Photographies aériennes du site d'étude aujourd'hui (photo du haut), entre 2006 et 2010 (photo au centre) et entre 2000 et 2005 (photo du bas), © IGN Remonter le temps

En synthèse, les habitats identifiés sur le site sont relativement jeunes (ils sont apparus entre 2006 et 2010) et certains se développent sur des zones préalablement occupées par l'homme. Les éléments boisés anthropiques sont eux plus anciens.

3.4.1.2. Caractérisation des habitats

L'aire d'étude immédiate correspond majoritairement à des prairies de fauches longées par des haies et bosquets présentant des niveaux d'anthropisation variés. Ainsi, au sud en limite avec la ZNIEFF, une ripisylve à fort potentiel écologique marque un habitat humide, associé à des ronciers en lisière des prairies de fauches. La haie qui sépare la prairie ouest et la prairie de l'angle sud-est est composée d'espèces indigènes et spontanées. Enfin, les arbres et bosquets situés au centre de la zone d'étude sont des éléments très anthropisés.

Au total, cinq typologies d'habitats ont été identifiées sur l'aire d'étude immédiate. Elles sont décrites dans le tableau ci-dessous.ci-dessus.

Tableau 9 : Habitats recensés sur le site et description de leur état de conservation

Intitulé	Code EUNIS	Surface (m²)	Représentativité (%)	Enjeu écologique potentiel	Habitat humide
Prairie de fauche	E2.22	1 6790,5	77.5	Faible	p.
Bosquet anthropisé	G5.5	2 012,7	9	Faible	p.
Haie indigène	FA.2	472,6	2	Modéré	p.
Plantation d'arbustes non indigènes	FB.3			Faible	p.
Ripisylve x Roncier	G1.11 x F3.11	1909,6	9	Fort	H.
Route	J4.2	559	2.5	Nul	/

Légende : ZH : les habitats annotés d'un « H. » sont indicateurs de zone humide selon la liste de l'annexe 2 de l'arrêté du 24 juin 2008 ; les habitats annotés « p. » (pro parte) et les habitats annotés « - » ne sont pas caractéristiques de zones humides.

Représentativité : pourcentage de l'aire d'étude immédiate occupé par l'habitat

EODD© – Confidentiel – Tous droits réservés – Reproduction interdite sans autorisation

1. Prairie de fauche : **E2.22**

L'habitat principal est une prairie de fauche. La pression de gestion semble relativement importante, et la diversité floristique limitée. Cependant, ces prairies avaient été fauchées lors des passages écologues, limitant le diagnostic de cet habitat. Le cortège d'espèces identifié tend à représenter une prairie méso-eutrophe. L'enjeu associé est **faible à modéré.**



Figure 12 : Prairie de fauche lors du passage de juillet et de décembre © EODD 2025

2. Bosquet anthropisé : **G5.5**

Cet habitat correspond à d'anciennes plantations d'arbres ou d'arbustes, formant des bosquets denses. Il ne semble plus entretenu et contient des essences de feuillus et de résineux, dont quelques espèces indigènes. L'enjeu associé à cet habitat est **faible à modéré.**



Figure 13 : Bosquets anthropisés au centre de l'aire d'étude immédiate © EODD 2025-2026

3. Ripisylve x Roncier : **G1.11 x F3.11**

Cet habitat est une mosaïque d'habitats composée à la fois d'une strate arborée développée (espèces de milieu humide comme le saule) de ronciers en lisière et d'une surface d'eau côté ZNIEFF (fossé avec périodes d'à sec). L'enjeu associé à cet habitat est **fort.**



Figure 14 : Mosaïque d'habitats en limite sud © EODD 2025

4. Haie indigène : **FA.2**

Cet habitat est situé entre les deux prairies, sur l'axe nord-sud. Il s'agit d'une haie plus récente d'après les photos aérienne, composée d'espèces indigènes et potentiellement spontanées. Ces espèces indigènes, le stade de développement et la densité lui confèrent une valeur écologique **modérée**.

EODD© – Confidentiel – Tous droits réservés – Reproduction interdite sans autorisation



Figure 15 : Haie indigène lors du passage de septembre et de décembre © EODD 2025

5. Voirie : **J4.2**

Une voirie permet la desserte de maison d'habitations situées à l'est de l'aire d'étude. Aucun enjeu n'est associé à cet habitat anthropique.



Figure 16 : Voirie d'accès à des maisons d'habitation © EODD 2025

En synthèse, six habitats ont été identifiés sur l'aire d'étude immédiate, dont un habitat à enjeu écologique fort : la ripisylve sud, et un à enjeu modéré : la haie indigène. L'enjeu des autres habitats est jugé de faible à modéré.

EODD© – Confidentiel – Tous droits réservés – Reproduction interdite sans autorisation



ROANNAISE DES EAUX. Source : IGN Orthophotoplans ; EODD. Tous droits réservés © EODD 2026

Figure 17 : Identification des habitats au sein de l'aire d'étude immédiate



ROANNAISE DES EAUX. Source : IGN Orthophotoplans ; EODD. Tous droits réservés © EODD 2026

Figure 18 : Identification des enjeux écologiques liés aux habitats

3.4.2. Flore vasculaire

3.4.2.1. Analyse bibliographique

Une seule espèce protégée est recensée au niveau communal. Il s'agit de *Marsilea quadrifolia* qui est associée aux berges de milieux aquatiques stagnants.

Les données de la ZNIEFF de type I du Marais de Riorges située en limite sud de l'aire d'étude permet d'ajouter deux espèces patrimoniales à la liste bibliographique : *Hottonia palustris et Lemna trisulca.* Elles sont aussi dépendantes de la présence de pièces d'eau stagnantes.

L'aire d'étude immédiate ne comporte pas de milieux aquatiques, ces espèces ne sont donc pas attendues.

Tableau 10 : Liste bibliographique des espèces végétales à enjeu de la commune

Nom scientifique	Nom vernaculaire	Conv. de Berne	DHFF	PN	PR AURA	LR FR	LR AURA	ZNIEFF AURA	ZH	Année de la plus récente donnée	Source de la donnée
Marsilea quadrifolia L., 1753	Marsilée à quatre feuilles, Fougère d'eau à quatre feuilles	Annexe I	Annexe II & IV	Article I	/	NT	EN	D	Vrai	2020	SINP
Hottonia palustris L., 1753	Hottonie des marais, Millefeuille aquatique	/	/	/	Article I	LC	EN	D	/	/	ZNIEFF Marais de Riorges
Lemna trisulca L., 1753	Lentille d'eau à trois lobes, Lenticule à trois lobes, Lentille d'eau à trois sillons	/	/	/	/	LC	LC	D	/	/	ZNIEFF Marais de Riorges

PN : Protection nationale : Arrêté du 23 mai 2013 modifiant l'arrêté du 20 janvier 1982 ;
PR AURA : Protection régionale (RA : ex-région Rhône-Alpes : Arrêté interministériel du 4 décembre 1990).
Article I : Interdiction de destruction partielle ou totale, de vente et d'utilisation hors exploitation agricole **; Article II** : Interdiction de destruction totale ou partielle hors exploitation agricole ; **Article III** : récolte, utilisation, transport et cession à titre gratuit ou onéreux soumis à autorisation ministérielle ;
DHFF : Directive Habitats-Faune-Flore, 1992. **Annexe II** : espèces végétales d'intérêt communautaire dont la conservation nécessite la désignation de zones spéciales de conservation (ZSC), **Annexe IV** : espèces végétales d'intérêt communautaire qui nécessitent une protection stricte (sur la base de l'annexe 2 de la Convention de Berne).
Conv. de Berne : Convention relative à la conservation de la vie sauvage et du milieu naturel de l'Europe entrée en vigueur le 1er juin 1982. **Annexe I :** Espèces floristiques strictement protégées.
LR F : Liste rouge nationale 2018, **LR AURA :** Listes rouges régionales (RA : ex-région Rhône-Alpes_2017).
EN : En danger **NT :** Quasi-menacée _ **LC :** Préoccupation mineure
ZNIEFF AURA : Espèces déterminantes ZNIEFF en Auvergne Rhône-Alpes, **D :** Espèce déterminante
Espèce ZH : Espèce caractéristique des zones humides et permettant leur désignation selon l'Arrêté du 24 juin 2008 en application des articles L. 214-7-1 et R. 211-108 du code de l'environnement.

En synthèse, trois espèces protégées ou patrimoniales ont été identifiées dans la bibliographie, mais aucune n'est susceptible de trouver son habitat au sein de l'aire d'étude immédiate.

3.4.2.2. Résultats des inventaires naturalistes

Au total, **71 espèces végétales** ont été inventoriées sur l'aire d'étude immédiate, dont 60 ont pu être identifiées jusqu'à l'espèce et 11 seulement au genre. Aucune de ces espèces n'est protégée ou patrimoniale.

Quatre espèces exotiques envahissantes ont été identifiées sur le site d'étude et à proximité : le Cèdre de l'Atlas (*Cedrus atlantica*), L'Ambroisie à feuilles d'armoise (Ambrosia artemisiifolia), le Prunier laurier-cerise (*Prunus laurocerasus*) et la Renouée du Japon (*Reynoutria japonica*). Le Cèdre de l'Atlas est une espèce plantée, les deux autres sont spontanées sur le site.

Tableau 11 : Liste des espèces végétales exotiques envahissantes identifiées sur le site

Nom scientifique	Nom vernaculaire	EEE UE	EEE R	EEE AURA	ZH
Ambrosia artemisiifolia L., 1753	Ambroisie à feuilles d'armoise	/	/	Avérée	/
Cedrus atlantica (Endl.) Manetti ex Carrière, 1855	Cèdre de l'Atlas	/	/	Emergente	/
Prunus laurocerasus L., 1753	Prunier laurier-cerise	/	/	Emergente	/
Reynoutria japonica Houtt., 1777	Renouée du Japon	/	/	Avérée	/

EEE : Espèce classée en tant qu'**Espèce Exotique Envahissante** au niveau Européen, National ou Régional
Espèce ZH : Espèce caractéristique des zones humides et permettant leur désignation selon l'Arrêté du 24 juin 2008 en application des articles L. 214-7-1 et R. 211-108 du Code de l'environnement.



Figure 19 : Renouée du Japon (Reynoutria japonica) et Prunier laurier-cerise (Prunus laurocerasus) et Ambroisie à feuilles d'armoise (Ambrosia artemisiifolia) © EODD 2026

Les espèces observées sur site sont présentées dans le Tableau 12 suivant.

En synthèse, aucune espèce patrimoniale n'a été observée sur le site lors des passages effectué en 2025 et 2026. Au regard de la bibliographie, aucune espèce patrimoniale ou protégée de flore n'est attendue sur l'aire d'étude immédiate.

La présence de deux pieds de deux espèces exotiques envahissantes nécessitera des mesures spécifiques afin d'éliminer leur présence et d'éviter toute propagation.

EODD© – Confidentiel – Tous droits réservés – Reproduction interdite sans autorisation

Tableau 12 : Espèces végétales recensées sur le site d'étude

Nom scientifique	Nom vernaculaire	DHFF	PN	PR AURA	LR France	LR AURA	ZNIEFF AURA	EEE UE	EEE AURA	EEE RA	ZH
Abies nordmanniana (Steven) Spach, 1841	Sapin de Nordmann, Sapin du Caucase, Sapin de Crimée	/	/	/	NA	/	/	/	/	/	/
Aesculus hippocastanum L., 1753	Marronnier d'Inde, Marronnier commun	/	/	/	NA	/	/	/	/	/	/
Alnus glutinosa (L.) Gaertn., 1790	Aulne glutineux, Verne, Vergne	/	/	/	LC	LC	/	/	/	/	Oui
Achillea millefolium L., 1753	Achillée millefeuille	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
Agrimonia eupatoria L., 1753	Aigremoine eupatoire	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
Ambrosia artemisiifolia L., 1753	Ambroisie à feuilles d'armoise	/	/	/	/	/	/	/	/	Avérée	/
Arum italicum Mill., 1768	Arum d'Italie	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
Berberis aquifolium Pursh, 1814	Mahonia à feuilles de houx, Mahonie à feuilles de houx, Faux houx, Épine-vinette à feuilles de houx	/	/	/	NA	/	/	/	/	/	/
Brachypodium sylvaticum (Huds.) P.Beauv., 1812	Brachypode des bois	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
Bryonia dioica Jacq., 1774	Bryone dioïque	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
Cedrus atlantica (Endl.) Manetti ex Carrière, 1855	Cèdre de l'Atlas	/	/	/	NA	/	/	/	/	/	/
Cardamine flexuosa With., 1796	Cardamine des bois	/	/	/	/	/	/	/	/	/	Oui
Centaurea sp.	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
Cirsium arvense (L.) Scop., 1772	Cirse des champs	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
Clematis vitalba L., 1753	Clématite des haies, Clématite vigne blanche, Herbe aux gueux	/	/	/	LC	LC	/	/	/	/	/
Convolvulus arvensis L., 1753	Liseron des champs, Vrillée, Petit liseron	/	/	/	LC	LC	/	/	/	/	/
Corylus avellana L., 1753	Noisetier commun, Noisetier, Coudrier, Avelinier	/	/	/	LC	LC	/	/	/	/	/
Cotoneaster sp.	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
Crataegus laevigata (Poir.) DC., 1825	Aubéppine à deux styles, aubépine épineuse	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
Dactilys glomerata L., 1753	Dactyle aggloméré	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
Daucus carota L., 1753	Carotte sauvage, Carotte commune, Daucus carotte	/	/	/	LC	LC	/	/	/	/	/
Erodium cicutarium (L.) L'Hér., 1789	Bec-de-grue à feuilles de cigüe	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
Euonymus europaeus L., 1753	Fusain d'Europe	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
Euphorbia cyparissias L., 1753	Euphorbe à feuilles de cyprès	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
Euphorbia lathyris L., 1753	Euphorbe épurge	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
Hyacinthoides sp.	Jacinthe	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
Lathyrus pratensis L., 1753	Frêne élevé, Frêne commun, Frêne, Frêne d'Europe	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
Schedonorus arundinaceus (Schreb.) Dumort., 1824	Gaillet gratteron, Herbe collante, Gratteron	/	/	/	LC	LC	/	/	/	/	/
Luzula campestris (L.) DC., 1805	Géranium mou	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
Malva multiflora (Cav.) Soldano & Banfi & Galasso, 2005	Géranium herbe à Robert	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
Mercurialis ambigua L.f., 1762	Géranium à feuilles rondes	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
Muscari neglectum Guss. ex Ten., 1842	Lierre grimpant, Herbe de saint Jean, Lierre commun	/	/	/	LC	LC	/	/	/	/	/
Heracleum sphondylium L., 1753	Berce sphondyle, Patte d'ours, Berce commune, Grande Berce	/	/	/	LC	LC	/	/	/	/	/
Prunus cerasus L., 1753	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
Prunus laurocerasus L., 1753	Iris des jardins	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
Holcus lanatus L., 1753	Houlque laineuse	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
Lactuca virrosa L., 1753	Laitue vireuse	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
Lamium purpureum L., 1753	Lamier pourpre	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
Lathyrus pratensis L., 1753	Gesse des prés	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
Schedonorus arundinaceus (Schreb.) Dumort., 1824	Fétuque élevée, fétuque faux roseau	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
Luzula campestris (L.) DC., 1805	Lotier corniculé, Pied-de-poule, Sabot-de-la-mariée	/	/	/	LC	LC	/	/	/	/	/
Malva multiflora (Cav.) Soldano & Banfi & Galasso, 2005	Luzule chapêtre	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
Mercurialis ambigua L.f., 1762	Mauve commune, mauve négligée, Petite mauve	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/

Nom scientifique	Nom vernaculaire	DHFF	PN	PR AURA	LR France	LR AURA	ZNIEFF AURA	EEE UE	EEE AURA	EEE RA	ZH
Muscari neglectum Guss. ex Ten., 1842	Luzerne cultivée	/	/	/	LC	LC	/	/	/	/	/
Zygophyllum fabago L., 1753	Mercuriale annuelle	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
Prunus cerasus L., 1753	Muscari à grappes	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
Prunus laurocerasus L., 1753	Laurier cerise	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
Ornithogalum sp.	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
Parthenocissus sp.	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
Hypochaeris radicata L., 1753	Porcelle enracinée	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
Phragmites australis (Cav.) Trin. ex Steud., 1840	Phragmite austral, Roseau, Roseau commun, Roseau à balais, Phragmite commun	/	/	/	LC	LC	/	/	/	/	Oui
Picea abies (L.) H.Karst., 1881	Épicéa commun, Sérente	/	/	/	LC	LC	/	/	/	/	/
Pinus sylvestris L., 1753	Pin sylvestre	/	/	/	LC	LC	/	/	/	/	/
Plantago lanceolata L., 1753	Plantain lancéolé, Petit plantain, Herbe Caroline, Ti-plantain	/	/	/	LC	LC	/	/	/	/	/
Potentilla reptans L., 1753	Potentille rampante, Quintefeuille	/	/	/	LC	LC	/	/	/	/	/
Prunus avium (L.) L., 1755	Prunier merisier, Cerisier	/	/	/	LC	LC	/	/	/	/	/
Prunus cerasus L., 1753	Cerisier acide, Griottier, Cerisier vrai, Prunier cerisier	/	/	/	NA	/	/	/	/	/	/
Prunus laurocerasus L., 1753	Prunier laurier-cerise, Laurier-cerise, Laurier-palme	/	/	/	NA	/	/	/	/	Emergente	/
Pseudotsuga menziesii (Mirb.) Franco, 1950	Douglas de Menzies, Sapin de Douglas, Pin de l'Orégon, Douglas, Sapin de Douglas, Pseudotsuga de Menzies	/	/	/	NA	/	/	/	/	/	/
Quercus sp.	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
Rubus sp.	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
Reynoutria japonica Houtt., 1777	Renouée du Japon, Reynoutrie du Japon	/	/	/	NA	/	/	/	/	Avérée	/
Salix alba L., 1753 [nom. et typ. cons.]	Saule blanc, Saule commun, Osier blanc	/	/	/	LC	LC	/	/	/	/	Oui
Salix aurita L., 1753	Saule à oreillettes, Petit marsault	/	/	/	LC	LC	/	/	/	/	Oui
Sambucus sp.	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
Solidago sp.	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
Thuja sp.	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
Tilia platyphyllos Scop., 1771 [nom. et typ. cons.]	Tilleul à grandes feuilles, Tilleul à feuilles larges, Tilleul à larges feuilles	/	/	/	LC	LC	/	/	/	/	/
Trifolium repens L., 1753	Trèfle rampant, Trèfle blanc, Trèfle de Hollande	/	/	/	LC	LC	/	/	/	/	/
Urtica dioica L., 1753	Ortie dioïque, Grande ortie	/	/	/	LC	LC	/	/	/	/	/
Verbascum sp.	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
Viola odorata L., 1753	Violette odorante	/	/	/	LC	LC	/	/	/	/	/

PN : Protection nationale : Arrêté du 23 mai 2013 modifiant l'arrêté du 20 janvier 1982 ; **PR AURA** : Protection régionale (RA : ex-région Rhône-Alpes : Arrêté interministériel du 4 décembre 1990 ; AUV : ex-région Auvergne : Arrêté interministériel du 30 mars 1990).
DHFF : Directive Habitats-Faune-Flore, 1992.
LR F : Liste rouge nationale 2018, **LR AURA** : Listes rouges régionales (RA : ex-région Rhône-Alpes_2017).
LC : Préoccupation mineure _ **NA** : Non applicable
ZNIEFF AURA : Espèces déterminantes ZNIEFF en Auvergne Rhône-Alpes,
EEE : Espèce classée en tant qu'Espèce Exotique Envahissante au niveau national et régional (Rhône-Alpes).
Espèce ZH : Espèce caractéristique des zones humides et permettant leur désignation selon l'Arrêté du 24 juin 2008 en application des articles L. 214-7-1 et R. 211-108 du code de l'environnement.

EODD© – Confidentiel – Tous droits réservés – Reproduction interdite sans autorisation



ROANNAISE DES EAUX. Source : IGN Orthophotoplans ; EODD. Tous droits réservés © EODD 2026

Figure 20 : Localisation des espèces végétales exotiques envahissantes

3.4.3.Zones humides

3.4.3.1. Analyse bibliographique

3.4.3.1.1. Cartes d'alerte de l'INRAE

L'Agrocampus Ouest et l'INRA ont réalisé en 2014 une carte des milieux potentiellement humides de France. Ce sont des enveloppes d'alerte concernant les zones humides sous forme cartographique. Cette carte permet d'apprécier les probabilités de trouver des zones humides au sein des emprises projet.

La cartographie de l'INRA montre **une probabilité de présence de zone humide forte à très forte** sur l'ensemble de l'aire d'étude, en lien avec la présence d'affluents de la Loire au nord et au sud du site (cf. Figure 22).

3.4.3.1.2. Inventaires des surfaces en eau et des zones humides départementales

La Loire passe à environ 2 km à l'est-sud-est du site d'étude. Elle est longée au sud par un fossé à régime intermittent (Figure 23).

Une zone humide a été identifiée à l'extrémité sud de la zone par l'inventaire du SAGE42 en 2014 (Figure 25)

3.4.3.1.3. Topographie

Le site d'étude présente globalement une très faible pente de 1 % d'orientation ouest-nord-ouest – est-sud-est. L'altitude moyenne du site est d'environ 284 m.

3.4.3.1.4. Photographies aériennes

D'après les photographies aériennes consultées sur le Remonter le temps de l'IGN (Remonter le temps (ign.fr)), la partie ouest de l'emprise était probablement recouverte de serres ou de hangars entre 2000 et 2005. Au nord de cette zone recouverte se trouvait également un bâtiment d'habitation. La partie centrale de l'emprise semblait être occupée par des jardins-potagers. Une habitation était aussi présente, alors qu'aujourd'hui, le sol y est nu. La partie est n'a quant à elle pas changée d'occupation (cf. Figure 21).

En synthèse, l'analyse bibliographique n'indique aucune zone humide avérée au sein de l'aire d'étude immédiate.

Cependant, la proximité directe d'une zone humide et d'un fossé intermittent au sud induit une forte potentialité de zone humide sur le site d'étude.

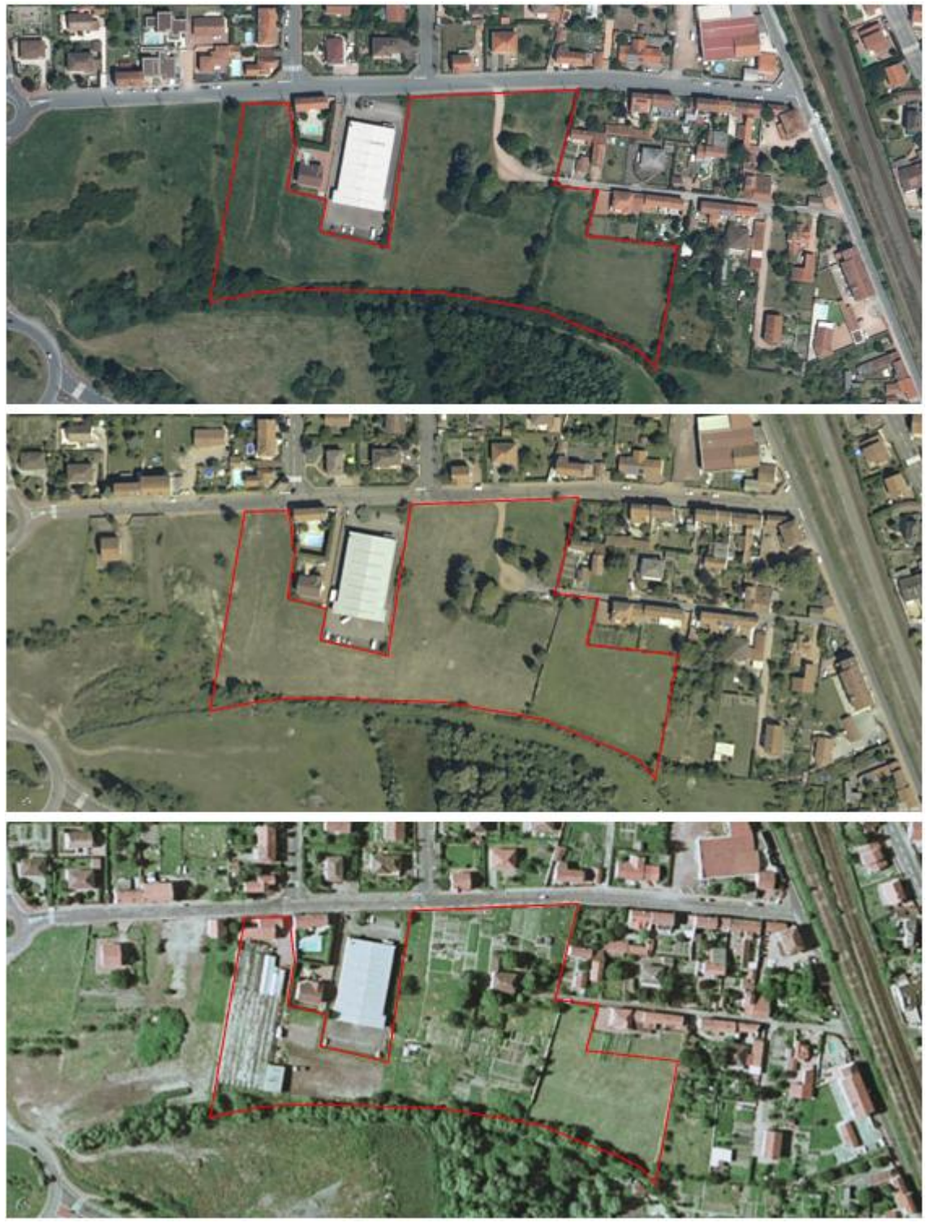


Figure 21 : Photographies aériennes du site d'étude aujourd'hui (photo du haut), entre 2006 et 2010 (photo au centre) et entre 2000 et 2005 (photo du bas), © IGN Remonter le temps

EODD© – Confidentiel – Tous droits réservés – Reproduction interdite sans autorisation



ROANNAISE DES EAUX. Source : IGN Orthophotoplans ; EODD. Tous droits réservés © EODD 2025

Figure 22 : Cartographie des milieux potentiellement humides réalisée par l'Agrocampus Ouest et l'INRA en 2014



CARTE DU RESEAU HYDROGRAPHIQUE

Aires d'études

Emprise du projet

Réseau hydrographique

Regime intermittent

Regime permanent

N
NO
NE
O
E
SO
SE
S

0 500 1 000 m

ROANNAISE DES EAUX. Source : IGN Orthophotoplans et BD TOPO® V3 - Hydrographie ; EODD. Tous droits réservés © EODD 2025

Figure 23 : Cartographie des réseaux hydrographiques à proximité du site



TOPOGRAPHIE DE L'AIRE DU PROJET

Aire d'étude

Emprise du projet

Courbes de niveau 5 m

N
NO
NE
O
E
SO
SE
S

0 75 150 m

ROANNAISE DES EAUX. Source : IGN Orthophotoplans et Courbes de niveau ; EODD. Tous droits réservés © EODD 2025

Figure 24 : Localisation des courbes de niveau au sein du site



CARTE DES ZONES HUMIDES AVEREES

Aire d'étude

Emprise du projet

Zones humides effectives

Inventaire zones humides du SAGE 42 (2014)

N
NO
NE
O
E
SO
SE
S

0 75 150 m

ROANNAISE DES EAUX. Source : IGN Orthophotoplans ; Forum Marais Atlantique ; EODD. Tous droits réservés © EODD 2025

Figure 25 : Cartographie des zones humides effectives

3.4.3.2. Résultats de la recherche de zones humides

3.4.3.2.1. Critère « habitat »

Un habitat humide a été identifié sur le site : la ripisylve au sud de l'aire d'étude immédiate. Des patchs ponctuels de roseaux ont été observés en lisière de ce boisement, principalement sur la partie sud-ouest. Ce boisement représente une surface de 1 909 m², soit 9% de la surface totale de l'aire d'étude. Ce boisement longe un canal au régime intermittent. Il se situe dans la continuité d'une superficie importante de boisement humide associé au marais de la ZNIEFF au sud de l'aire d'étude.

Les arbres présents au sein de l'aire d'étude immédiate étaient particulièrement développés avant 2006 et une intervention entre 2006 et 2010 semble avoir particulièrement impacté cet habitat. Il a repris en densité depuis cette période avec une gestion qui lui semble favorable.

Tableau 13 : Habitats humides du site d'étude

Intitulé	Code EUNIS	Surface (m²)	Représentativité (%)	Enjeu écologique	Habitat humide
Ripisylve x Roncier	G1.11 x F3.11	1909,6	9	Fort	H.

Habitat humide : les habitats annotés d'un « H. » sont indicateurs de zone humide selon la liste de l'annexe 2 de l'arrêté du 24 juin 2008 ; les habitats annotés « p. » (pro parte) et les habitats annotés « - » ne sont pas caractéristiques de zones humides.

Représentativité : pourcentage de l'aire d'étude immédiate occupé par l'habitat



Figure 26 : Ripisylve (boisement à caractère humide) au sud du site © EODD 2025

Un habitat humide naturel a été inventorié, relique de cette ancienne zone de marais, et en connexion avec celui de la ZNIEFF en périphérie sud du site. Cette zone humide sur critères habitat représente une superficie de 1 910 m² environ au sein de l'aire d'étude immédiate.

3.4.3.2.2. Critère « végétation »

Quatre espèces de zone humide ont été observées sur le site d'étude, au niveau du boisement inondé et de la roselière : *Alnus glutinosa, Phragmites australis, Salix alba* et *Salix aurita.* Elles sont synthétisées dans le tableau suivant. La fauche prématurée de la prairie avant le passage d'un écologue le 27 juin n'a pas permis d'affiner la caractérisation de cette prairie et d'identifier les espèces végétales présentes.

Tableau 14 : Flore caractéristique de zones humides

Nom scientifique	Nom vernaculaire	Espèces indicatrices de zone humide
Alnus glutinosa	Aulne glutineux	Oui
Phragmites australis	Phragmite austral, Roseau, Roseau commun,	Oui
Salix alba	Saule blanc, Saule commun, Osier blanc	Oui
Salix aurita	Saule à oreillettes, Petit marsault	Oui



Figure 27 : Roseaux communs (Phragmites australis) au sein du boisement à caractère humide au sud du site © EODD 2025

Quatre espèces de flore caractéristique de zone humide ont été identifiées au sein de l'habitat de ripisylve mis en avant sur le critère habitat.

3.4.3.2.3. Critère « sol »

Les sols du site sont des Fluviosols et Fluviosols-rédoxisols sableux à sablo-argileux issus des basses terrasses d'alluvions anciennes de la Loire. Certains sondages, en particulier les 2 et 3, présentent des traces de remblai (morceaux de tuiles et polystryrène). Le Tableau 15 présente le résultat des sondages pédologiques. Le détail et la localisation des sondages se trouvent en Annexe 2.

Tableau 15 : Résultats de l'étude pédologique

Numéro de sondage	Traces d'hydromorphie (profondeur d'apparition en cm)					Eau (prof. en cm)	Profondeur d'arrêt	Conclusion Zone Humide	Classe GEPPA
	Concrétions MgFe	(g)	g	G	H				
1	30	-	30	-	-	-	110	Négatif	IVc
2	60	-	30	-	-	-	110	Négatif	IVc
3	-	-	30	-	-	-	90	Négatif	IVc
4	-	-	30	-	-	-	90	Négatif	IVc
5	-	-	90	-	-	-	110	Négatif	-
6	-	-	-	-	-	-	80	Négatif	-
7	-	-	30	-	-	-	110	Négatif	IVc
8	-	-	30	-	-	-	90	Négatif	IVc
9	-	-	60	-	-	-	90	Négatif	-
10	-	-	55	-	-	-	80	Négatif	-

En synthèse, aucune zone humide n'est identifiée sur le critère pédologique au sein du site d'étude.

EODD© – Confidentiel – Tous droits réservés – Reproduction interdite sans autorisation

3.4.3.2.4. Conclusion

D'après l'étude bibliographique, le site d'étude comporte une petite surface de zone humide avérée dans l'angle sud-ouest du site (Figure 25). Les sondages pédologiques effectués sur le site n'ont pas mis en évidence d'autres zones humides.

Cependant, le critère « flore » et « habitat » ont confirmé le caractère humide de cet angle sud-ouest. Le caractère humide du boisement en frange sud de l'aire d'étude immédiate est aussi avéré sur le critère « habitats ». La totalité de cet habitat couvre 1 910 m² environ.

EODD© – Confidentiel – Tous droits réservés – Reproduction interdite sans autorisation



ROANNAISE DES EAUX. Source : IGN Orthophotoplans ; EODD. Tous droits réservés © EODD 2025

Figure 28 : Zone humide délimitée sur site

3.4.4.Avifaune

3.4.4.1. Analyse bibliographique

Toutes les données d'espèces recensées entre 2015 et 2025 sont considérées. La bibliographie mentionne 82 espèces à l'échelle de la commune. Parmi celles-ci, 63 sont susceptibles d'utiliser le site d'étude dont 38 en nidification. **Parmi les espèces potentiellement nicheuses, 29 sont protégées**.

Le tableau ci-dessous liste les **29 espèces présentant potentiellement un enjeu patrimonial au niveau du site d'étude**. Il s'agit d'espèces protégées, avec un fort potentiel de nidification sur l'aire d'étude immédiate, et dont les populations sont menacées pour 10 d'entre-elles. Une attention particulière a donc été portée à ces espèces lors des inventaires naturalistes de terrain.

Tableau 16 : Liste bibliographique des espèces d'oiseaux protégés et potentiellement nicheurs sur site

Nom scientifique	Nom vernaculaire	PN	DO	LR FR - Nich	LR AURA Nich	ZNIEFF AURA (continentale - MC)	Périmètre de la source	Année de la plus récente donnée	Source de la donnée	Potentialité sur l'aire d'étude
Pyrrhula pyrrhula (Linnaeus, 1758)	Bouvreuil pivoine	III	/	VU	VU	C	Aire d'étude immédiate	2025	LPO	Nidification possible
Carduelis carduelis (Linnaeus, 1758)	Chardonneret élégant	III	/	VU	LC	C	Aire d'étude immédiate	2024	LPO	Nidification possible
Corvus monedula (Linnaeus, 1758)	Choucas des tours	III	II	LC	LC	C	Aire d'étude éloignée	2019	SINP	Nidification possible
Accipiter nisus (Linnaeus, 1758)	Épervier d'Europe	III+VI	/	LC	VU	C	Aire d'étude éloignée	2015	SINP	Nidification possible
Sylvia atricapilla (Linnaeus, 1758)	Fauvette à tête noire	III	/	LC	LC	C	Aire d'étude immédiate	2025	LPO	Nidification possible
Certhia brachydactyla C.L. Brehm, 1820)	Grimpereau des jardins	III	/	LC	LC	C	Aire d'étude immédiate	2020	LPO/SINP	Nidification possible
Coccothraustes coccothraustes (Linnaeus, 1758)	Grosbec casse-noyaux	III	/	LC	LC	C	Aire d'étude immédiate	2019	LPO/SINP	Nidification possible
Upupa epops (Linnaeus, 1758)	Huppe fasciée	III	/	LC	NT	D	Aire d'étude éloignée	2020	SINP	Nidification possible
Hippolais polyglotta (Vieillot, 1817)	Hypolaïs polyglotte	III	/	LC	LC	C	Aire d'étude immédiate	2024	LPO	Nidification possible
Cyanistes caeruleus (Linnaeus, 1758)	Mésange bleue	III	/	LC	LC	C	Aire d'étude immédiate	2025	LPO	Nidification possible
Parus major (Linnaeus, 1758)	Mésange charbonnière	III	/	LC	LC	C	Aire d'étude immédiate	2025	LPO	Nidification possible
Lophophanes cristatus (Linnaeus, 1758)	Mésange huppée	III	/	LC	LC	C	Aire d'étude éloignée	2019	SINP	Nidification possible
Parus ater (Linnaeus, 1758)	Mésange noire	III	/	LC	LC	C	Aire d'étude éloignée	2019	SINP	Nidification possible
Passer domesticus (Linnaeus, 1758)	Moineau domestique	III	/	LC	LC	C	Aire d'étude immédiate	2025	LPO	Nidification possible
Passer montanus (Linnaeus, 1758)	Moineau friquet	III	/	EN	EN	D	Aire d'étude éloignée	2015	SINP	Nidification possible
Aegithalos caudatus (Linnaeus, 1758)	Orite à longue queue	III	/	LC	LC	C	Aire d'étude immédiate	2025	LPO	Nidification possible
Dendrocopos major (Linnaeus, 1758)	Pic épeiche	III	/	LC	LC	C	Aire d'étude immédiate	2020	LPO	Nidification possible
Dendrocopos minor (Linnaeus, 1758)	Pic épeichette	III	/	VU	VU	C	Aire d'étude éloignée	2020	SINP	Nidification possible
Picus viridis (Linnaeus, 1758)	Pic vert	III	/	LC	LC	C	Aire d'étude immédiate	2022	LPO	Nidification possible
Fringilla coelebs (Linnaeus, 1758)	Pinson des arbres	III	/	LC	LC	C	Aire d'étude immédiate	2020	LPO	Nidification possible
Phylloscopus collybita (Vieillot, 1887)	Pouillot véloce	III	/	LC	LC	C	Aire d'étude immédiate	2024	LPO	Nidification possible
Regulus regulus (Linnaeus, 1758)	Roitelet huppé	III	/	NT	VU	C	Aire d'étude éloignée	2020	SINP	Nidification possible
Luscinia megarhynchos C. L. Brehm, 1831)	Rossignol philomèle	III	/	LC	LC	C	Aire d'étude immédiate	2024	LPO	Nidification possible
Erithacus rubecula (Linnaeus, 1758)	Rougegorge familier	III	/	LC	LC	C	Aire d'étude immédiate	2025	LPO	Nidification possible
Phoenicurus phoenicurus (Linnaeus, 1758)	Rougequeue à front blanc	III	/	LC	LC	C	Aire d'étude éloignée	2019	SINP	Nidification possible
Serinus serinus (Linnaeus, 1766)	Serin cini	III	/	VU	NT	C	Aire d'étude immédiate	2024	LPO	Nidification possible
Sitta europaea (Linnaeus, 1758	Sittelle torchepot	III	/	LC	NT	C	Aire d'étude éloignée	2019	SINP	Nidification possible
Troglodytes troglodytes (Linnaeus, 1758)	Troglodyte mignon	III	/	LC	LC	C	Aire d'étude immédiate	2020	LPO	Nidification possible
Chloris chloris (Linnaeus, 1758)	Verdier d'Europe	III	/	VU	VU	C	Aire d'étude immédiate	2023	LPO	Nidification possible

PN : Protection nationale : **Arrêté du 29 octobre 2009 _ III : Article 3 :** Espèces protégées_**VI : Article 6 :** Espèces pouvant faire l'objet d'autorisation exceptionnelle de désairage
DO : Directive Oiseaux 1979. **II : Annexe 2 :** Espèces chassables
LR : Listes Rouges (FR : Française _ 2016, AURA : Auvergne-Rhône-Alpes_2024). **EN :** En danger **_ VU :** Vulnérable _ **NT :** Quasi-menacée _ **LC :** Préoccupation mineure
ZNIEFF AURA : Espèces déterminantes ZNIEFF en Auvergne-Rhône-Alpes secteur « Macif Central ». **D :** Déterminante, **C :** Complémentaires

En synthèse, la bibliographie mentionne 38 espèces potentiellement nicheuses au sein de l'aire d'étude immédiate dont 29 sont protégées et 10 présentent un enjeu de conservation.

3.4.4.2. Résultats des inventaires naturalistes

L'inventaire a été réalisé lors de deux passages dédiés et complété par des données opportunistes : un passage le 27 juin et un passage hivernants le 1er décembre. Cet inventaire n'est pas exhaustif, car la période la plus favorable de nidification n'a pas été couverte (avril-mai).

Au total, 31 espèces d'oiseaux ont été recensées sur l'aire d'étude immédiate et à proximité. **22 espèces sont protégées au niveau national, dont 13 potentiellement nicheuses au sein de l'aire d'étude immédiate.**

Quatre cortèges avifaunistiques présentant des espèces protégées sont identifiés :

- **le cortège des espèces du bâti** composé notamment de l'Hirondelle de fenêtre, du Martinet noir, du Moineau domestique et du Rougequeue noir. Ces espèces sont susceptibles de nicher au sein des bâtiments voisins et d'utiliser l'aire d'étude immédiate pour son alimentation ;
- **le cortège des espèces de milieux semi-ouverts** représentés par l'Hypolaïs polyglotte et la Linotte mélodieuse ;
- **le cortège d'oiseaux des parcs et jardins** avec la Fauvette à tête noire, le Chardonneret élégant, la Mésange charbonnière, la Mésange bleue, l'Orite à longue queue, le Pic épeiche, le Pic vert, le Pinson des arbres, le Pouillot véloce, le Rougegorge familier ou encore le Serin cini. Ces espèces nichent potentiellement au sein des arbres et arbustes de l'aire d'étude immédiate ;
- **le cortège des milieux forestiers** a été inventorié au sein de l'aire d'étude immédiate où les espèces sont susceptibles de nicher. Elles peuvent utiliser le site en transit ou pour leur alimentation. On note ainsi la présence du Loriot d'Europe et du Pic épeichette.

D'autres espèces protégées comme la Buse variable, le Faucon crécerelle ou le Milan noir ont été observées en alimentation sur le site, mais ne sont pas susceptibles de nicher au sein de l'aire d'étude rapprochée.

Parmi les espèces nicheuses potentielles, certaines présentent des statuts de conservation « vulnérable » ou « quasi-menacé » à l'échelle nationale ou régionale. Un enjeu modéré est ainsi associé aux espèces suivantes :

- **le Chardonneret élégant** : il favorise les milieux boisés plutôt ouverts, et est très présent en milieu urbain où il s'est adapté aux jardins arborés, vergés et parcs. Il a besoin de présence d'arbres ou grands arbustes

EODD© – Confidentiel – Tous droits réservés – Reproduction interdite sans autorisation

pour nicher et d'arbustes et d'une strate herbacée dense pour s'alimenter. Les zones arbustives et boisées de l'aire d'étude lui sont favorables ;

- **la Linotte mélodieuse :** l'espèce est susceptible de nicher dans une grande diversité de milieux et la présence de boisement ainsi que celle d'une haie dense peuvent être propices à sa nidification sur ce site ;
- **la Pic épeichette :** il niche au sein de cavité de boisement de feuillus, avec une préférence pour les boisements humide comme celui présent au sein de la ZNIEFF au sud du site d'étude.

Enfin, le **Serin cini**, classé vulnérable à l'échelle régionale et nationale, présente un enjeu écologique fort. Il peut nicher au sein des grands résineux présents sur le site.

D'après la bibliographie, 8 autres espèces protégées pourraient potentiellement nicher sur l'aire d'étude rapprochée, dont deux sont potentiellement nicheuses au sein de l'aire d'étude immédiate : le Grimpereau des jardins et le Verdier d'Europe. Ce dernier présente un enjeu écologique fort et est susceptible de nicher au sein d'arbres, des arbustes et des haies présentes sur le site. Le Bouvreuil pivoine est nicheur potentiel au sein des boisements de la ZNIEFF, il pourrait utiliser le site pour son alimentation ou des transits et il est associé à un enjeu modéré.



Figure 29 - Habitats favorables à l'avifaune : ripisylve, lisière et ronciers denses © EODD 2025



Figure 30 : Habitats favorables à l'avifaune : haies indigènes et anthropiques, résineux matures © EODD 2025



Figure 31 : Pic épeiche et Pic vert sur arbre en chandelle, mort sur pied © EODD 2025

EODD© – Confidentiel – Tous droits réservés – Reproduction interdite sans autorisation

Tableau 17 : Bio-évaluation de l'avifaune observée au sein des aires d'étude

Cortège	Nom scientifique	Nom vernaculaire	PN	DO	LR FR - Nich	LR FR -Hiv	LR FR - Mig	LR AURA Nich	ZNIEFF AURA (continentale - MC)	Statut biologique au sein de l'AEI	Statut biologique au sein de l'AER	Enjeu intrinsèque	Indice de contexte	Enjeu final
Espèces observées														
Semi-ouverts	*Hippolais polyglotta (Vieillot, 1817)*	Hypolaïs polyglotte	III	/	LC	/	NA	LC	C	Nicheur potentiel	Nicheur potentiel	Faible	0	Faible
Semi-ouverts	*Linaria cannabina (Linnaeus, 1758)*	Linotte mélodieuse	III	/	VU	NA	NA	LC	C	Nicheur potentiel	Nicheur potentiel	Modéré	0	Modéré
Parcs et jardins	*Carduelis carduelis (Linnaeus, 1758)*	Chardonneret élégant	III	/	VU	NA	NA	LC	C	Nicheur potentiel	Nicheur potentiel	Modéré	0	Modéré
Parcs et jardins	*Corvus corone (Linnaeus, 1758)*	Corneille noire	/	II	LC	NA	/	LC	/	Nicheur potentiel	Nicheur potentiel	Très faible	0	Très faible
Parcs et jardins	*Sturnus vulgaris (Linnaeus, 1758)*	Étourneau sansonnet	/	II	LC	LC	NA	LC	/	Nicheur potentiel	Nicheur potentiel	Très faible	0	Très faible
Parcs et jardins	*Sylvia atricapilla (Linnaeus, 1758)*	Fauvette à tête noire	III	/	LC	NA	NA	LC	C	Nicheur potentiel	Nicheur potentiel	Faible	0	Faible
Parcs et jardins	*Garrulus glandarius (Linnaeus, 1758)*	Geai des chênes	/	II	LC	NA	/	NT	/	Alimentation - transit	Nicheur potentiel	Faible	-1	Très faible
Parcs et jardins	*Turdus merula (Linnaeus, 1758)*	Merle noir	/	II	LC	NA	NA	LC	/	Nicheur potentiel	Nicheur potentiel	Très faible	0	Très faible
Parcs et jardins	*Cyanistes caeruleus (Linnaeus, 1758)*	Mésange bleue	III	/	LC	/	NA	LC	C	Nicheur potentiel	Nicheur potentiel	Faible	0	Faible
Parcs et jardins	*Parus major (Linnaeus, 1758)*	Mésange charbonnière	III	/	LC	NA	NA	LC	C	Nicheur potentiel	Nicheur potentiel	Faible	0	Faible
Parcs et jardins	*Aegithalos caudatus (Linnaeus, 1758)*	Orite à longue queue	III	/	LC	/	NA	LC	C	Nicheur potentiel	Nicheur potentiel	Faible	0	Faible
Parcs et jardins	*Dendrocopos major (Linnaeus, 1758)*	Pic épeiche	III	/	LC	NA	/	LC	C	Nicheur potentiel	Nicheur potentiel	Faible	0	Faible
Parcs et jardins	*Picus viridis (Linnaeus, 1758)*	Pic vert	III	/	LC	/	/	LC	C	Nicheur potentiel	Nicheur potentiel	Faible	0	Faible
Parcs et jardins	*Pica pica (Linnaeus, 1758)*	Pie bavarde	/	II	LC	/	/	LC	/	Nicheur potentiel	Nicheur potentiel	Très faible	0	Très faible
Parcs et jardins	*Columba livia domestica (Gmelin, 1789)*	Pigeon biset domestique	/	/	DD	/	/	/	/	Nicheur potentiel	Nicheur potentiel	Non significatif	0	Non significatif
Parcs et jardins	*Columba palumbus (Linnaeus, 1758)*	Pigeon ramier	/	II + III	LC	LC	NA	LC	/	Nicheur potentiel	Nicheur potentiel	Très faible	0	Très faible
Parcs et jardins	*Fringilla coelebs (Linnaeus, 1758)*	Pinson des arbres	III	/	LC	NA	NA	LC	C	Nicheur potentiel	Nicheur potentiel	Faible	0	Faible
Parcs et jardins	*Phylloscopus collybita (Vieillot, 1887)*	Pouillot véloce	III	/	LC	NA	NA	LC	C	Nicheur potentiel	Nicheur potentiel	Faible	0	Faible
Parcs et jardins	*Erithacus rubecula (Linnaeus, 1758)*	Rougegorge familier	III	/	LC	NA	NA	LC	C	Nicheur potentiel	Nicheur potentiel	Faible	0	Faible
Parcs et jardins	*Serinus serinus (Linnaeus, 1766)*	Serin cini	III	/	VU	/	NA	NT	C	Nicheur potentiel	Nicheur potentiel	Fort	0	Fort
Forestiers	*Buteo buteo (Linnaeus, 1758)*	Buse variable	III	/	LC	NA	NA	LC	C	Alimentation	Alimentation	Faible	-1	Très faible
Forestiers	*Oriolus oriolus (Linnaeus, 1758)*	Loriot d'Europe	III	/	LC	/	NA	LC	C	Alimentation - transit	Nicheur potentiel	Faible	0	Faible
Forestiers	*Milvus migrans (Boddaert, 1783)*	Milan noir	III	I	LC	/	NA	LC	C	Alimentation	Alimentation	Modéré	-1	Faible
Forestiers	*Dendrocopos minor (Linnaeus, 1758)*	Pic épeichette	III	/	VU	/	/	VU	C	Alimentation - transit	Nicheur potentiel	Fort	-1	Modéré
Bâti	*Falco tinnunculus (Linnaeus, 1758)*	Faucon crécerelle	III	/	NT	NA	NA	NT	C	Alimentation	Alimentation	Modéré	-1	Faible
Bâti	*Delichon urbicum (Linnaeus, 1758)*	Hirondelle de fenêtre	III	/	NT	/	DD	LC	C	Alimentation	Alimentation	Modéré	-1	Faible
Bâti	*Apus apus (Linnaeus, 1758)*	Martinet noir	III	/	NT	/	DD	NT	C	Alimentation	Alimentation	Modéré	-1	Faible
Bâti	*Passer domesticus (Linnaeus, 1758)*	Moineau domestique	III	/	LC	/	NA	LC	C	Alimentation	Alimentation	Faible	-1	Très faible
Bâti	*Phoenicurus ochruros (S. G. Gmelin, 1774)*	Rougequeue noir	III	/	LC	NA	NA	LC	C	Alimentation	Alimentation	Faible	-1	Très faible
Bâti	*Streptopelia decaocto (Frivaldszky, 1838)*	Tourterelle turque	/	II	LC	/	NA	LC	/	Alimentation	Alimentation	Très faible	-1	Non significatif
Zone humides	*Gallinula chloropus (Linnaeus, 1758)*	Gallinule poule-d'eau	/	II	LC	NA	NA	LC	/	/	Nicheur potentiel	Très faible	-1	Non significatif
Espèces citées en bibliographie et considérées comme présentes														
Parcs et jardins	*Certhia brachydactyla C.L. Brehm, 1820)*	Grimpereau des jardins	III	/	LC	/	/	LC	C	Nicheur potentiel	Nicheur potentiel	Faible	0	Faible
Parcs et jardins	*Chloris chloris (Linnaeus, 1758)*	Verdier d'Europe	III	/	VU	NA	NA	VU	C	Nicheur potentiel	Nicheur potentiel	Fort	0	Fort
Forestiers	*Pyrrhula pyrrhula (Linnaeus, 1758)*	Bouvreuil pivoine	III	/	VU	NA	/	VU	C	Alimentation - transit	Nicheur potentiel	Fort	-1	Modéré
Forestiers	*Coccothraustes coccothraustes (Linnaeus, 1758)*	Grosbec casse-noyaux	III	/	LC	NA	/	LC	C	Alimentation - transit	Nicheur potentiel	Faible	-1	Très faible
Forestiers	*Lophophanes cristatus (Linnaeus, 1758)*	Mésange huppée	III	/	LC	/	/	LC	C	Alimentation - transit	Nicheur potentiel	Faible	-1	Très faible
Forestiers	*Phoenicurus phoenicurus (Linnaeus, 1758)*	Rougequeue à front blanc	III	/	LC	/	NA	LC	C	Alimentation - transit	Nicheur potentiel	Faible	-1	Très faible
Forestiers	*Sitta europaea (Linnaeus, 1758*	Sittelle torchepot	III	/	LC	/	/	NT	C	Alimentation - transit	Nicheur potentiel	Modéré	-1	Faible
Forestiers	*Troglodytes troglodytes (Linnaeus, 1758)*	Troglodyte mignon	III	/	LC	NA	/	LC	C	Alimentation - transit	Nicheur potentiel	Faible	-1	Très faible

PN : Protection nationale : **Arrêté du 29 octobre 2009 _ III : Article 3 :** Espèces protégées ;
DO : Directive Oiseaux 1979. **II : Annexe 2 :** Espèces chassables _ **III : Annexe 3 :** Conditions de commercialisation et de transport
LR : Listes Rouges (FR : Française _ 2016, AURA : Auvergne-Rhône-Alpes_2024). **VU :** Vulnérable _ **NT :** Quasi-menacée _ **LC :** Préoccupation mineure_ **DD :** Données insuffisantes _ **NA** : Non applicable _
ZNIEFF AURA : Espèces déterminantes ZNIEFF en Auvergne-Rhône-Alpes secteur « Massif central ». **C :** Complémentaires
AEI : Aire d'étude immédiate
AER : Aire d'étude rapprochée

En synthèse, douze espèces protégées contactées lors de l'inventaire sont considérées comme potentiellement nicheuses sur le site. Deux espèces issues de la bibliographie sont aussi susceptibles d'utiliser le site pour leur reproduction. Les habitats concernés sont les espaces boisés, les bosquets et les haies. De plus, la ZNIEFF au sud de l'aire d'étude immédiate est susceptible d'accueillir plusieurs espèces à enjeux qui utiliseraient le site d'étude pour leur alimentation.

Des enjeux écologiques plus marqués ressortent pour les espèces menacées nicheuses au sein de l'aire d'étude immédiate. Il s'agit notamment du Serin cini, du Verdier d'Europe, de la Linotte mélodieuse et du Chardonneret élégant.

EODD© – Confidentiel – Tous droits réservés – Reproduction interdite sans autorisation



ROANNAISE DES EAUX. Source : IGN Orthophotoplans ; EODD. Tous droits réservés © EODD 2026

Figure 32 : Localisation des observations et des habitats favorables à l'avifaune et à sa nidification

3.4.5. Amphibiens

3.4.5.1. Analyse bibliographique

Au total, 7 espèces sont citées dans la bibliographie. Toutes peuvent potentiellement utiliser le site, mais en transit ou en hivernage seulement, car aucun plan d'eau n'est présent sur le site.

Seules les espèces potentiellement présentes (en transit ou hivernage) sont présentées dans le tableau suivant.

Tableau 18 : Liste bibliographique des amphibiens potentiellement présents sur site

Nom scientifique	Nom vernaculaire	PN	DHFF	LR FR	LR AURA	ZNIEFF AURA (continentale - MC)	Périmètre de la source	Année de la plus récente donnée	Source de la donnée	Potentialité sur l'aire d'étude
Alytes obstetricans (Laurenti, 1768)	Alyte accoucheur	II	IV	LC	LC	C	Aire d'étude rapprochée	2003	CESAME	Transit ou hivernage
Pelophylax sp.	Complexe des grenouilles "vertes"	III*	V**	/	/	/	Aire d'étude rapprochée	2019	LPO	Transit ou hivernage
Pelophylax kl. esculentus (Linnaeus, 1758)	Grenouille commune	IV	V	NT	LC	D	Aire d'étude rapprochée	2010	CESAME	Transit ou hivernage
Hyla arborea (Linnaeus, 1758)	Rainette verte	II	IV	NT	VU	D	Aire d'étude rapprochée	2002	CESAME	Transit ou hivernage
Ichthyosaura alpestris (Laurenti, 1768)	Triton alpestre	III	/	LC	LC	/	Aire d'étude éloignée	2017	SINP	Transit ou hivernage
Triturus cristatus (Laurenti, 1768)	Triton crêté	II	II + IV	NT	VU	D	Aire d'étude rapprochée	2010	CESAME	Transit ou hivernage
Lissotriton helveticus (Razoumowsky, 1789)	Triton palmé	III	/	LC	LC	C	Aire d'étude éloignée	2017	SINP	Transit ou hivernage

PN : Protection nationale : **Arrêté du 8 janvier 2021. III : Article 3** : Individus protégés
DHFF : Directive Habitat-Faune-Flore 1992. **V : Annexe 5** : Espèces pouvant nécessiter des mesures de gestion
LR : Listes Rouges (FR : Française _ 2015, AURA : Auvergne-Rhône-Alpes_2024). **LC :** Préoccupation mineure
ZNIEFF AURA : Espèces déterminantes ZNIEFF en Auvergne-Rhône-Alpes **secteur « Macif Central ». D :** Espèce déterminante

*Statut de protection de la Grenouille rieuse, non dissociable à vue des autres espèces du complexe des Pélophylax
** Seule la Grenouille de Lessona est inscrite au sein de l'Annexe IV de la DHFF, les autres espèces du complexe sont à l'Annexe V

En synthèse, 7 espèces d'amphibiens sont connues sur la commune de Riorges d'après la bibliographie. Toutes sont susceptibles d'utiliser l'aire d'étude immédiate en hivernage, en transit ou pour leur cycle complet.

3.4.5.2. Résultats des inventaires naturalistes

La période des passages écologue était un peu tardive pour l'observation d'individus, aucun individu n'a été observé sur le site.

Les analyses ADNe ont cependant permis de mettre en avant la présence de plusieurs espèces d'amphibiens au sein des milieux aquatiques de la ZNIEFF : le Triton alpestre, le Triton palmé, le Triton crêté ainsi que la Grenouille rieuse. Le procédé d'analyse ne permet pas de distinguer sur quel point d'eau échantillonné l'ADN était présent (marais ou les deux mares forestières). De plus, le fossé limitrophe avec l'aire d'étude immédiate n'a pas pu être échantillonné, il était à sec lors des prélèvements. Le Triton crêté est une espèce présentant des enjeux importants de conservation.

La Rainette verte citée en bibliographie n'a pas été identifiée malgré un milieu qui est favorable à cette espèce arboricole. Si toutefois elle est présente au sein de la ZNIEFF, l'aire d'étude ne lui est pas favorable. Seule la ripisylve en limite sud pourrait être un habitat de transit.

L'aire d'étude immédiate ne comporte pas de milieux aquatiques. Cependant, un fossé longe la limite sud avec la ZNIEFF. Il était à sec lors du passage de fin juin mais en eau lors du passage réalisé en mars. Il peut représenter un habitat de reproduction pour les tritons ou grenouilles en début d'année, notamment pour le Triton crêté qui présente un enjeu fort. Les prairies du site sont quant à elles utilisées seulement lors de transit vers ce fossé.

Enfin, l'habitat boisé, humide et dense présent sur la limite sud de l'AEI est favorable à la présence d'amphibiens en déplacement ou en période d'hivernage. La connectivité de ce boisement avec la haie indigène la rend aussi favorable à la présence d'individus en transit ou hivernage.

Tableau 19 : Bio-évaluation des amphibiens observés au sein des aires d'étude immédiate et rapprochée

Nom scientifique	Nom vernaculaire	PN	DHFF	LR FR	LR AURA	ZNIEFF AURA (continentale - MC)	Statut biologique au sein de l'AEI	Enjeu de conservation local
Espèces identifiées par la méthode d'ADN environnemental au sein de la ZNIEFF (aire d'étude rapprochée)								
Pelophylax ridibundus	Grenouille rieuse	III	V	LC	NA	/	Transit ou hivernage	Très faible
Ichthyosaura alpestris (Laurenti, 1768)	Triton alpestre	III	/	LC	LC	/	Transit ou hivernage	Faible
Triturus cristatus (Laurenti, 1768)	Triton crêté	II	II + IV	NT	VU	D	Transit ou hivernage	Modéré
Lissotriton helveticus (Razoumowsky, 1789)	Triton palmé	III	/	LC	LC	C	Transit ou hivernage	Faible
Espèces citées en bibliographie et considérées comme présentes								
Hyla arborea (Linnaeus, 1758)	Rainette verte	II	IV	NT	VU	D	Transit ou hivernage	Modéré
Pelophylax sp.	Complexe des grenouilles "vertes"	III*	V**	/	/	/	Transit ou hivernage	Très faible

PN : Protection nationale : **Arrêté du 8 janvier 2021. II : Article 2** : Protection des individus et des habitats _ **III : Article 3** : Protection des individus
DHFF : Directive « Habitat-Faune-Flore », 1992. **II : Annexe II** : **Espèces nécessitant la désignation de ZSC _ IV : Annexe 4 :** Espèces nécessitant une protection stricte _ **V : Annexe 5 :** Conditions d'exploitation et de prélèvements
LR FR / AURA : Listes rouges (**FR :** Française _ 2015, **AURA : Auvergne-Rhône-Alpes _ 2024**).
VU : Vulnérable _ **NT :** Quasi-menacée _ **LC :** Préoccupation mineure _ **NA** : Non applicable
ZNIEFF AURA : Espèces déterminantes ZNIEFF en Auvergne-Rhône-Alpes secteur « Macif Central ». **D :** Déterminante _ **C :** Complémentaire
AEI : Aire d'étude immédiate

*Statut de protection de la Grenouille rieuse, non dissociable des autres espèces du complexe des Pélophylax
** Seule la Grenouille de Lessona est inscrite au sein de l'Annexe IV de la DHFF, les autres espèces du complexe sont à l'Annexe



Figure 33 : Milieux aquatiques de la ZNIEFF : mare forestière et fossé limitrophe à l'aire d'étude immédiate, à sec lors du passage du 27 juin © EODD 2025

EODD© – Confidentiel – Tous droits réservés – Reproduction interdite sans autorisation




Figure 34 : Milieux aquatiques de la ZNIEFF : marais lors du passage du 27 juin puis du 1er décembre © EODD 2025




Figure 35 : Boisement en limite sud de l'aire d'étude immédiate, vue depuis la prairie de l'AEI et vue depuis le cheminement piéton côté ZNIEFF © EODD 2025

En synthèse, aucune espèce protégée et patrimoniale n'a été observée, car l'aire d'étude immédiate ne comprend aucun habitat de reproduction. En revanche, vu la proximité d'habitats de reproduction avec l'AEI, il est possible que celle-ci soit utilisée lors de transit. De plus, les éléments boisés du site peuvent également être favorables à l'hivernage de plusieurs espèces d'amphibiens.

Enfin, l'étude ADNe a permis de mettre en avant la présence d'espèces à enjeux au sein de la ZNIEFF au sud du site. Le Triton crêté et la Rainette verte sont deux espèces aux enjeux écologiques modérés.

3.4.6.Reptiles

3.4.6.1. Analyse bibliographique

La bibliographie mentionne la présence d'une seule espèce : le Lézard des murailles. Cette espèce est jugée potentielle avec une possible utilisation des murs des habitations limitrophes, il est présenté dans le tableau suivant.

Tableau 20 : Liste bibliographique des espèces de reptiles potentiellement présentes sur site

Nom scientifique	Nom vernaculaire	PN	DHFF	LR FR	LR AURA	ZNIEFF AURA (continentale - MC)	Périmètre de la source	Année de la plus récente donnée	Source de la donnée	Potentialité sur l'aire d'étude
Coronella austriaca (Laurenti, 1768)	Coronelle lisse	II	IV	LC	LC	C	Aire d'étude éloignée	2024	LPO	Cycle complet
Natrix helvetica (Lacepède, 1789)	Couleuvre helvétique	II	/	LC	LC	C	Aire d'étude éloignée	2021	LPO	Transit et Hivernage
Hierophis viridiflavus (Lacepède, 1789)	Couleuvre verte et jaune	II	IV	LC	LC	C	Aire d'étude éloignée	2022	LPO	Cycle complet
Podarcis muralis (Laurenti, 1768)	Lézard des murailles	II	IV	LC	LC	C	Aire d'étude éloignée	2019	SINP	Cycle complet

PN : Protection nationale : **Arrêté du 8 janvier 2021. II : Article 2 :** Individus et habitats protégés
DHFF : Directive Habitat-Faune-Flore 1992. **IV : Annexe IV** : Espèces strictement protégées
LR : Listes Rouges (FR : Française _ 2015, AURA : Auvergne-Rhône-Alpes _ 2024). **LC :** Préoccupation mineure
ZNIEFF AURA : Espèces déterminantes ZNIEFF en Auvergne-Rhône-Alpes **secteur « Macif Central ». C :** Espèce complémentaire

En synthèse, quatre espèces de reptile sont présentes sur la commune et jugées potentiellement présentes sur site. Elles peuvent utiliser les murets ainsi que les haies, bosquets et lisières pour se réfugier. Trois de ces espèces sont susceptibles d'effectuer leur cycle complet au sein de l'aire d'étude immédiate.

3.4.6.2. Résultats des inventaires naturalistes

Lors des deux passages de juin et juillet, des individus de Lézard des murailles ont été observés. Aucune autre espèce n'a été inventoriée, y compris sous les plaques à reptiles.

Le Lézard des murailles est une espèce adaptative qui occupe de nombreux types d'habitats, notamment en environnement anthropisé. Plusieurs habitats favorables au Lézard des murailles ont été observés dans l'aire d'étude immédiate. La présence de zones herbacées est favorable à la chasse de l'espèce tandis que les espaces en pierres peuvent être utilisés pour sa reproduction. La haie indigène est associée à une clôture composée de murs en béton, en brique et en pisé, la rendant très attractive pour l'espèce.

La zone humide au sud présente des potentialités d'accueil pour des espèces de serpents associés aux milieux aquatiques comme la Couleuvre à helvétique qui est présente plus au nord de la commune. L'îlot naturel que représente la ZNIEFF dans un milieu anthropisé peut lui offrir un habitat protégé si les sources de nourritures sont suffisamment abondantes. La frange boisée au sud de l'aire d'étude pourrait être une zone de transit ou de chasse pour elle. La Couleuvre verte et jaune et la Coronelle lisse sont des espèces qui affectionnent les milieux plus secs, voir rocailleux avec la présence de places d'ensoleillement associées à une végétation dense ou à une lisière de forêt. La présence du boisement au sud pourrait convenir à la Couleuvre verte et jaune, mais la présence de la Coronelle lisse est peu probable, ou en transit.

EODD© – Confidentiel – Tous droits réservés – Reproduction interdite sans autorisation

Tableau 21 : Bio-évaluation des reptiles observés au sein des aires d'étude immédiate et rapprochée

Nom scientifique	Nom vernaculaire	PN	DHFF	LR FR	LR AURA	ZNIEFF AURA (continentale - MC)	Statut biologique au sein de l'AEI	Enjeu de conservation local
Espèces observées								
Podarcis muralis (Laurenti, 1768)	Lézard des murailles	II	IV	LC	LC	C	Cycle complet	Faible
Espèces citées en bibliographie et considérées comme présentes								
Coronella austriaca (Laurenti, 1768)	Coronelle lisse	II	IV	LC	LC	C	Chasse ou transit	Très faible
Natrix helvetica (Lacepède, 1789)	Couleuvre helvétique	II	/	LC	LC	C	Chasse ou transit	Très faible
Hierophis viridiflavus (Lacepède, 1789)	Couleuvre verte et jaune	II	IV	LC	LC	C	Cycle complet	Faible

PN : Protection nationale : **Arrêté du 8 janvier 2021. I : Article 2 :** Individus et habitats protégés
DHFF : Directive Habitat-Faune-Flore 1992. **IV : Annexe IV** : Espèces strictement protégées
LR : Listes Rouges (FR : Française _ 2015, AURA : Auvergne-Rhône-Alpes _ 2024). **LC :** Préoccupation mineure
ZNIEFF AURA : Espèces déterminantes ZNIEFF en Auvergne-Rhône-Alpes **secteur « Macif Central ».** **C :** Espèce complémentaire



Figure 36 : Habitats favorables à la présence du Lézard des murailles © EODD, 2025



Figure 37 : Habitats favorables à la présence de couleuvres © EODD, 2025

En synthèse, le Lézard des murailles a été identifié lors des inventaires et peut se reproduire au sein de l'aire d'étude immédiate. De plus, plusieurs espèces de serpents issues de la bibliographie sont jugées potentielles : la Coronelle lisse et la Couleuvre verte et jaune. La proximité avec une zone humide au sud du site rend les bosquets et la ripisylve limitrophes favorables à la présence de le Couleuvre helvétique.

Les éléments semi-ouverts du site peuvent être favorable au transit de ces espèces.

EODD© – Confidentiel – Tous droits réservés – Reproduction interdite sans autorisation



ROANNAISE DES EAUX. Source : IGN Orthophotoplans ; EODD. Tous droits réservés © EODD 2025

Figure 38 : Localisation des observations de Lézards des murailles et des résultats ADNe amphibiens, identification des habitats favorables à ces taxons

3.4.7. Mammifères terrestres

3.4.7.1. Analyse bibliographique

La bibliographie a recensé 6 espèces, dont 2 espèces protégées : le Hérisson d'Europe et l'Écureuil roux qui sont tous les deux potentiellement présents sur le site d'étude. L'Écureuil pourrait se reproduire dans la zone boisée et s'alimenter sur le reste de l'aire d'étude immédiate. Le Hérisson d'Europe peut utiliser les haies. Ces deux espèces sont présentées dans le tableau suivant.

Tableau 22 : Liste bibliographique des espèces de mammifères terrestres protégées potentiellement présentes sur site

Nom scientifique	Nom vernaculaire	PN	DHFF	LR FR	LR AURA	ZNIEFF AURA (continentale - MC)	Périmètre de la source	Année de la plus récente donnée	Source de la donnée	Potentialité sur l'aire d'étude
Sciurus vulgaris (Linnaeus, 1758)	Écureuil roux	II	/	LC	LC	C	Commune	2021	LPO	Reproduction possible
Erinaceus europaeus (Linnaeus, 1758)	Hérisson d'Europe	II	/	LC	LC	C	Commune	2024	LPO	Reproduction possible

PN : Protection nationale : **Arrêté du 23 avril 2007. II : Article 2 :** Espèces et habitats d'espèces protégés
DHFF : Directive Habitats Faune Flore 1992.
LR : Listes Rouges (FR : Française _ 2017, AURA : Auvergne-Rhône-Alpes). **LC :** Préoccupation mineure
ZNIEFF AURA : Espèces déterminantes ZNIEFF en Auvergne-Rhône-Alpes **secteur « Macif Central ». C :** Espèce complémentaire

En synthèse, la bibliographie mentionne deux espèces pouvant effectuer leur cycle complet sur l'aide d'étude : le Hérisson d'Europe et l'Écureuil roux. Ces espèces font l'objet d'une protection pour leur préservation et représentent un enjeu patrimonial.

3.4.7.2. Résultats des inventaires naturalistes

Lors des passages, aucune espèce de mammifère n'a été observée, mais des fèces de Renard roux ont été identifiés. De plus, parmi les espèces bibliographiques, le Hérisson d'Europe est une espèce inactive le jour et sa présence ne peut être qu'estimée selon la présence d'un habitat propice. Il affectionne les milieux boisés, mais peut fréquenter les parcs et jardins en milieu urbain. Les haies et les bosquets peuvent lui servir de refuge. Les haies denses présentes sur le site sont favorables à sa présence où il pourrait effectuer son cycle complet.

L'Ecureuil roux est dépendant de la présence d'arbres matures et de ressources alimentaires. C'est une espèce qui s'adapte bien aux milieux anthropophiles de types parcs et jardins. La présence d'une importante zone boisée au sud de l'aire d'étude immédiate et de quelques conifères sur le site peut lui être favorable.




Figure 39 : Haies denses favorables à la présence du Hérisson d'Europe et du Rat des moissons, ainsi qu'au déplacement de l'Écureuil roux © EODD 2025

Les analyses ADNe portant sur le groupe des mammifères a permis de mettre en évidence la présence de plusieurs espèces au sein de la ZNIEFF : la Martre des pins, le Ragondin, le Rat des moissons et le Rat surmulot. Le Ragondin est une espèce exotique envahissante, et les autres espèces ne sont pas protégées. Cependant le Rat des moissons a un statut de conservation défavorable en région Auvergne-Rhône-Alpes (vulnérable) et présente donc des enjeux de conservation. Cette espèce nidifie au sein de milieux herbacés denses et peu perturbés, en lisières, au sein de ronciers ou de roselières. La fauche régulière de l'aire d'étude rend les milieux ouverts défavorables à sa présence, mais les bosquets, la haie indigène et la mosaïque d'habitats de ripisylve et ronciers peuvent offrir des potentialités d'accueil intéressantes pour sa nidification et/ou pour la période d'hibernation.




Figure 40 : Ronciers et lisière à caractère humide propice à la nidification du Rat des moissons © EODD 2025

Tableau 23 : Bio-évaluation des amphibiens observés au sein des aires d'étude immédiate et rapprochée

Nom scientifique	Nom vernaculaire	PN	DHFF	LR FR	LR AURA	ZNIEFF AURA (continentale - MC)	Statut biologique au sein de l'AEI	Enjeu de conservation local
Espèces observées								
Vulpes vulpes	Renard roux	/	/	LC	LC	/	Transit et chasse	Non significatif
Espèces identifiées par la méthode d'ADN environnemental au sein de la ZNIEFF (aire d'étude rapprochée)								
Martes martes	Martre des pins	/	V	LC	LC	/	Transit et chasse	Non significatif
Myocastor coypus	Ragondin	/	/	NA	NAa	/	Transit	Non significatif
Micromys minutus	Rat des moissons	/	/	LC	VU	D	Cycle complet	Modéré
Rattus norvegicus	Rat surmulot	/	/	NA	NAa	/	Cycle complet	Non significatif
Espèces citées en bibliographie et considérées comme présentes								
Sciurus vulgaris (Linnaeus, 1758)	Écureuil roux	II	/	LC	LC	C	Cycle complet	Faible
Erinaceus europaeus (Linnaeus, 1758)	Hérisson d'Europe	II	/	LC	LC	C	Cycle complet	Faible

PN : Protection nationale : **Arrêté du 23 avril 2007. II : Article 2 :** Espèces et habitats d'espèces protégés
DHFF : Directive Habitats Faune Flore 1992.
LR : Listes Rouges (FR : Française _ 2017, AURA : Auvergne-Rhône-Alpes). **LC :** Préoccupation mineure
ZNIEFF AURA : Espèces déterminantes ZNIEFF en Auvergne-Rhône-Alpes **secteur « Macif Central ». C :** Espèce complémentaire

En synthèse, des potentialités d'accueil pour deux espèces protégées ont été identifiées. Elles sont fortes pour le Hérisson d'Europe et modérée pour l'Écureuil roux. De plus, le Rat des moissons, espèce au statut de conservation défavorable, est susceptible d'effectuer son cycle complet ou son hibernation au sein des espaces denses de haies, de ronciers et de lisières.

EODD© – Confidentiel – Tous droits réservés – Reproduction interdite sans autorisation

3.4.8.Chiroptères

3.4.8.1. Analyse bibliographique

La bibliographie mentionne 11 espèces de chiroptères. Toutes sont protégées et 5 présentent un statut de conservation défavorable à l'échelle nationale et/ou régionale :

- La Noctule commune classée « Vulnérable » aux échelles nationale et régionale ;
- La Noctule de Leisler et la Pipistrelle de Nathusius classées « Quasi-menacées » à l'échelle nationale ;
- La Pipistrelle commune et la Sérotine commune classées « Quasi-menacées » aux échelles nationale et régionale.

La plupart des espèces citées sont des espèces relativement plastiques quant aux choix de leur terrain de chasse. Le site peut donc servir pour la chasse et le transit de celles-ci. Notons qu'il est peu probable de contacter la Barbastelle d'Europe et du Grand Murin du fait de leur exigence écologique. Concernant les potentialités de gîtage sur l'AEI, la potentielle présence d'arbres à cavités rend le site favorable aux espèces arboricoles tels que le Murin de Daubenton, la Noctule commune et la Noctule de Leisler ainsi que la Pipistrelle de Nathusius.

Tableau 24 : Liste bibliographique des espèces de chiroptères potentiellement présentes sur site

Nom scientifique	Nom vernaculaire	PN	DHFF	LR FR	LR AURA	ZNIEFF AURA (continentale - MC)	Périmètre de la source	Année de la plus récente donnée	Source de la donnée	Potentialité sur l'aire d'étude
Barbastella barbastellus (Schreber, 1774)	Barbastelle d'Europe	II	II + IV	LC	LC	D	10 km	2012	Atlas des mammifères de Rhône-Alpes	Faible potentialité sur site
Myotis myotis (Borkhausen, 1797)	Grand Murin	II	II + IV	LC	LC	D	10 km	2012	Atlas des mammifères de Rhône-Alpes	Faible potentialité sur site
Myotis mystacinus (Kuhl, 1817)	Murin à moustaches	II	IV	LC	LC	C	10 km	2012	Atlas des mammifères de Rhône-Alpes	Chasse/Transit
Myotis daubentonii (Kuhl, 1817)	Murin de Daubenton	II	IV	LC	LC	C	10 km	2012	Atlas des mammifères de Rhône-Alpes	Chasse/Transit Gîtes
Myotis nattereri (Kuhl, 1817)	Murin de Natterer	II	IV	LC	DD	C	10 km	2012	Atlas des mammifères de Rhône-Alpes	Chasse/Transit Gîtes
Nyctalus noctula (Schreber, 1774)	Noctule commune	II	IV	VU	VU	D (seulement les gîtes)	10 km	2012	Atlas des mammifères de Rhône-Alpes	Chasse/Transit Gîtes
Nyctalus leisleri (Kuhl, 1817)	Noctule de Leisler	II	IV	NT	LC	C	10 km	2012	Atlas des mammifères de Rhône-Alpes	Chasse/Transit Gîtes
Pipistrellus pipistrellus (Schreber, 1774)	Pipistrelle commune	II	IV	NT	NT	C	10 km	2012	Atlas des mammifères de Rhône-Alpes	Chasse/Transit
Pipistrellus kuhlii (Kuhl, 1817)	Pipistrelle de Kuhl	II	IV	LC	LC	C	10 km	2012	Atlas des mammifères de Rhône-Alpes	Chasse/ Transit
Pipistrellus nathusii (Keyserling & Blasius, 1839)	Pipistrelle de Nathusius	II	IV	NT	DD	D (seulement les gîtes)	10 km	2012	Atlas des mammifères de Rhône-Alpes	Chasse/Transit Gîtes
Eptesicus serotinus (Schreber, 1774)	Sérotine commune	II	IV	NT	NT	C	10 km	2012	Atlas des mammifères de Rhône-Alpes	Chasse/ Transit

PN : Protection nationale : Arrêté du 15 septembre 2012. **II : Article 2** : Espèce et habitats de reproduction et de repos protégés.
DHFF : Directive « Habitat-Faune-Flore », 1992. **II : Annexe 2 :** Espèces d'intérêt communautaire nécessitant la création de ZSC _ **IV : Annexe 4 :** Espèces strictement protégées
LR FR / AURA : Liste rouge (**FR :** Française _ 2017, **AURA :** Auvergne-Rhône-Alpes _ 2024).
VU : Vulnérable _ **NT :** Quasi-menacée _ **LC :** Préoccupation mineure _**DD :** Données insuffisantes
ZNIEFF AURA : Espèces déterminantes ZNIEFF en Auvergne-Rhône-Alpes **secteur « Macif Central ». D :** Déterminante _ **C :** Complémentaire

En synthèse, la bibliographie mentionne 11 espèces de chiroptères. Toutes sont protégées et 5 sont menacées. D'après l'écologie de ces espèces, neuf espèces peuvent potentiellement utiliser le site comme terrain de chasse ou à des fins de transit. Les espèces ayant le plus de chance d'être rencontrées en gîte sur le site sont Murin de Daubenton, la Noctule commune et la Noctule de Leisler et la Pipistrelle de Nathusius.

3.4.8.2. Résultats des inventaires naturalistes

Lors de la visite de site, une recherche visuelle des gîtes potentiels a été effectuée, permettant une analyse des potentialités de gîtes au sein de l'aire d'étude. Notons cependant que certains arbres sont recouverts de lierre, masquant de potentielles cavités.

Certains arbres à forte potentialité ont été mis en évidence au nord de l'AEI, au sein des habitats « bosquets anthropisés » et au sud-est de la zone, au niveau de la ripisylve. Ceux-ci sont considérés comme favorables car ils présentent des cavités et/ou blessures suffisamment profondes pour accueillir des chiroptères. Certains présentent des éléments secondaires intéressants comme des écorces décollées ou des branches fissurées.

Des potentialités faibles à modérées ont été identifiées au niveau de la ripisylve située au sud de l'AEI et sur des arbres isolés au nord-ouest et au sein des « bosquet anthropisés ». Ceux-ci possèdent des écorces décollées sous lesquelles des chiroptères peuvent s'y loger, des cicatrices de profondeur moyenne ou des fissures liées à un étêtage. Notons également que certains arbres sont recouverts de lierre épais. Celui-ci peut aussi offrir un gîte temporaire à des individus.

Le reste de la ripisylve et des haies est majoritairement composé d'arbres en cépées, d'arbustes de faible hauteur ou de roncier. Ces éléments présentent rarement des potentialités d'accueil.

Enfin, la proximité de l'aire d'étude immédiate avec un tissu pavillonnaire et le boisement humide de la ZNIEFF en fait une zone de chasse et de transit favorable. Les habitats propices sur l'aire d'études peuvent représenter des gîtes de mise-bas, d'estivage, mais aussi temporaires.

EODD© – Confidentiel – Tous droits réservés – Reproduction interdite sans autorisation





Figure 41 : En haut : cavités favorables identifiées au niveau du bosquet anthropique au nord de la parcelle ; en bas : grosses cavités favorables identifiées au sud-est de l'AEI dans la ripisylve © EODD 2026



Figure 42 : A gauche : Arbre situé au sud-ouest de l'AEI présentant une cicatrice de profondeur moyenne ; à droite : Arbre étêté situé au sud dans la ripisylve dont l'écorce se décolle © EODD 2026



Figure 43 : Exemples d'arbres recouverts par du lierre pouvant abriter temporairement des chiroptères © EODD 2026



Figure 44 : Jeunes arbres en cépées (à gauche) et ronciers (à droite) ne présentant aucune possibilité d'accueil pour les chiroptères © EODD 2026

EODD© – Confidentiel – Tous droits réservés – Reproduction interdite sans autorisation



ROANNAISE DES EAUX. Source : IGN Orthophotoplans ; EODD. Tous droits réservés © EODD 2026

Figure 45 : Localisation des potentialités d'accueil pour les chiroptères au sein de l'aire d'étude immédiate

3.4.9. Entomofaune

3.4.9.1. Analyse bibliographique

- **Lépidoptères :**

La bibliographie a recensé 25 espèces de rhopalocères sur la commune. Toutes peuvent réaliser leur cycle biologique complet sur l'aire d'étude immédiate et/ou rapprochée. Une espèce peut présenter un enjeu écologique, le Cuivré des marais, espèce protégée. Cette espèce est potentielle, car les prairies de l'AEI sont potentiellement humides de par la proximité de la ZNIEFF.

Tableau 25 : Liste bibliographique des espèces de lépidoptères protégées potentiellement présentes sur site

Nom scientifique	Nom vernaculaire	PN	DHFF	LR FR	LR RA	ZNIEFF AURA (continentale - MC)	Périmètre de la source	Année de la plus récente donnée	Source de la donnée	Potentialité sur l'aire d'étude
Lycaena dispar (Haworth, 1802)	Cuivré des marais	II	II + IV	LC	LC	C	Aire d'étude éloignée	2020	SINP	Cycle complet

PN : Protection nationale : Arrêté du 23 avril 2007. **II : Article 2 :** Individus et habitats protégés
DHFF : Directive « Habitat-Faune-Flore », 1992. **II : Annexe 2 :** Espèces d'intérêt communautaire nécessitant la création de ZSC _ **IV : Annexe 4 :** Espèces strictement protégées
LR FR / RA : Liste rouge (**FR :** Française _ 2012, **RA :** Rhône-Alpes _ 2018) **LC :** Préoccupation mineure
ZNIEFF AURA : Espèces déterminantes ZNIEFF en Auvergne-Rhône-Alpes secteur « Macif Central ». C : Complémentaire

- **Odonates :**

La bibliographie a recensé 30 espèces d'odonates sur la commune d'après les données bibliographiques. Une espèce est protégée : l'Agrion de Mercure et l'Agrion mignon est classé « quasi-menacé » sur la liste rouge régionale. Cette espèce se reproduit dans les mares et étangs possédant un important peuplement de végétaux hydrophytes flottants et d'hélophytes. Les deux espèces sont potentielles pour la même raison que le Cuivré des marais.

Tableau 26 : Liste bibliographique des espèces d'odonates protégées potentiellement présentes sur site

Nom scientifique	Nom vernaculaire	PN	DHFF	LR FR	LR RA	ZNIEFF AURA (continentale - MC)	Périmètre de la source	Année de la plus récente donnée	Source de la donnée	Potentialité sur l'aire d'étude
Coenagrion mercuriale (Charpentier, 1840)	Agrion de Mercure	III	II	LC	LC	C	Aire d'étude immédiate	2020	LPO	Cycle complet

PN : Protection nationale : Arrêté du 23 avril 2007. **III : Article 3 :** Individus protégés
DHFF : Directive « Habitat-Faune-Flore », 1992. **II : Annexe 2 :** Espèces d'intérêt communautaire nécessitant la création de ZSC
LR FR / RA : Liste rouge (**FR :** Française _ 2012, **RA :** Rhône-Alpes _ 2018) **LC :** Préoccupation mineure
ZNIEFF AURA : Espèces déterminantes ZNIEFF en Auvergne-Rhône-Alpes secteur « Macif Central ». **C :** Complémentaire

- **Orthoptères :**

La bibliographie a recensé 8 espèces d'orthoptères sur la commune. Parmi celles-ci, toutes peuvent réaliser leur cycle biologique complet sur l'aire d'étude immédiate et/ou rapprochée. Aucune espèce ne présente d'enjeu écologique, ces espèces ne sont ni menacées ni protégées.

En synthèse, la bibliographie mentionne la présence de 25 espèces de rhopalocères, de 30 espèces d'odonates et de 8 espèces d'orthoptères. Le Cuivré des marais et l'Agrion de Mercure sont protégés et l'Agrion mignon présente un enjeu du fait d'un statut de conservation défavorable au niveau régional. Toutes ces espèces sont potentielles avec la potentialité humide des prairies de l'AEI.

3.4.9.2. Résultats des inventaires naturalistes

Les inventaires faunistiques ont été effectués au mois de juin et juillet, uniquement lors du passage de juillet pour les orthoptères. Ces périodes ne sont pas favorables à l'observation des espèces précoces et tardives, la liste observée n'est donc pas exhaustive. De plus, les prairies ont été fauchées juste avant le passage des écologues, les conditions d'observations n'étaient donc pas favorables.

- **Lépidoptères :**

Quatorze espèces de rhopalocères ont été inventoriées sur le site d'étude. Aucune n'est protégée ou ne présente de statut de conservation défavorable. Les enjeux associés à ce taxon sont donc très faibles.

Le Cuivré des Marais mentionné en bibliographie n'a pas été inventorié malgré une période de passage propice (imagos de mi-mai à septembre). La fauche précoce des prairies avant l'inventaire sur site n'a pas permis la recherche de sa plante hôte, l'Oseille sauvage (*Rumex sp.*). Cependant, la donnée d'observation mentionnée dans la bibliographie est plus au nord et le site d'étude ne présente pas de lien fonctionnel propice au déplacement de ce papillon avec le site de l'observation. De plus, cette espèce à enjeu n'est pas mentionnée dans l'inventaire de la ZNIEFF du Marais de Riorges. Il n'est pas considéré comme présent au sein de l'aire d'étude immédiate.



Figure 46 : Cuivré commun et Petit mars changeant © EODD 2025

Tableau 27 : Bio-évaluation des rhopalocères observés au sein des aires d'étude immédiate et rapprochée

Nom scientifique	Nom vernaculaire	PN	DHFF	LR FR	LR RA	ZNIEFF AURA (continentale - MC)	Statut biologique au sein de l'AEI	Enjeu de conservation local
Espèces observées								
Pyronia tithonus (Linnaeus, 1771)	Amaryllis	/	/	LC	LC	/	Cycle complet	Très faible
Polyommatus icarus (Rottemburg, 1775)	Azuré commun	/	/	LC	LC	/	Cycle complet	Très faible
Celastrina argiolus (Linnaeus, 1758)	Azuré des Nerpruns	/	/	LC	LC	/	Cycle complet	Très faible
Lycaena phlaeas (Linnaeus, 1761)	Cuivré commun	/	/	LC	LC	/	Cycle complet	Très faible
Lycaena tityrus (Poda, 1761)	Cuivré fuligineux	/	/	LC	LC	/	Cycle complet	Très faible
Coenonympha pamphilus (Linnaeus, 1758)	Fadet commun, Procris	/	/	LC	LC	/	Cycle complet	Très faible
Melitaea cinxia (Linnaeus, 1758)	Mélitée du Plantain	/	/	LC	LC	/	Cycle complet	Très faible
Maniola jurtina (Linnaeus, 1758)	Myrtil	/	/	LC	LC	/	Cycle complet	Très faible
Apatura ilia (Denis & Schiffermüller, 1775)	Petit Mars changeant	/	/	LC	LC	/	Cycle complet	Très faible
Pieris rapae (Linnaeus, 1758)	Piéride de la Rave	/	/	LC	LC	/	Cycle complet	Très faible
Pieris mannii (Mayer, 1851)	Piéride de l'Ibéride	/	/	LC	LC	/	Cycle complet	Très faible
Pieris brassicae (Linnaeus, 1758)	Piéride du Chou	/	/	LC	LC	/	Cycle complet	Très faible
Colias crocea (Geoffroy in Fourcroy, 1785)	Souci	/	/	LC	LC	/	Cycle complet	Très faible
Pararge aegeria (Linnaeus, 1758)	Tircis	/	/	LC	LC	/	Cycle complet	Très faible

PN : Protection nationale : Arrêté du 23 avril 2007.
DHFF : Directive « Habitat-Faune-Flore », 1992.
LR FR / RA : Liste rouge (**FR :** Française _ 2012, **RA :** Rhône-Alpes _ 2018) **LC :** Préoccupation mineure
ZNIEFF AURA : Espèces déterminantes ZNIEFF en Auvergne-Rhône-Alpes secteur « Macif Central ».

- **Odonates :**

EODD© – Confidentiel – Tous droits réservés – Reproduction interdite sans autorisation

Les inventaires sur sites ont mis en avant la présence de l'Agrion de Vander Linden, du Leste vert et du Sympétrum sanguin.

L'analyse ADNe effectuée au sein des milieux aquatiques de la ZNIEFF a permis de mettre en avant la présence de plusieurs espèces d'odonates complémentaires : l'Aeschne affine, le Leste brun, la Petite nymphe au corps de feu et le Sympétrum méridional. Ce milieu est favorable à leur reproduction. Plusieurs genres ont aussi identifié sans pouvoir aller à l'espèce : *Aeshna sp. , Anax sp. , Coenagrion sp.* et *Ischnura sp*.

L'agrion de mercure, espèce à enjeu mentionné dans la bibliographie, est du genre *Coenagrion*. Plusieurs autres espèces de ce genre peuvent être présentes, mais cette espèce ne peut pas être totalement exclue.

Néanmoins, l'aire d'étude immédiate ne comporte aucun habitat aquatique de reproduction. L'usage de l'aire d'étude est avant tout lié à une activité de chasse, de repos et d'abri ou à une période de maturation sexuelle des juvéniles.



Figure 47 : Sympétrum sanguin mâle et femelle © EODD 2025

Tableau 28 : Bio-évaluation des odonates observés au sein des aires d'étude immédiate et rapprochée

Nom scientifique	Nom vernaculaire	PN	DHFF	LR FR	LR RA	ZNIEFF AURA (continentale - MC)	Statut biologique au sein de l'AEI	Enjeu de conservation local
Espèces observées								
Aeshna affinis (Vander Linden, 1820)	Aeschne affine	/	/	LC	LC	D	Chasse, repos et maturation	Très faible
Erythromma lindenii (Selys, 1840)	Agrion de Vander Linden	/	/	LC	LC	/	Chasse, repos et maturation	Très faible
Sympecma fusca (Vander Linden, 1820)	Leste brun	/	/	LC	LC	/	Chasse, repos et maturation	Très faible
Chalcolestes viridis (Vander Linden, 1825)	Leste vert	/	/	LC	LC	/	Chasse, repos et maturation	Très faible
Pyrrhosoma nymphula (Sulzer, 1776)	Petite nymphe au corps de feu	/	/	LC	LC	/	Chasse, repos et maturation	Très faible
Sympetrum meridionale (Selys, 1841)	Sympétrum méridional	/	/	LC	LC	D	Chasse, repos et maturation	Très faible
Sympetrum sanguineum (O. F. Müller, 1764)	Sympétrum sanguin	/	/	LC	LC	/	Chasse, repos et maturation	Très faible
Espèces citées en bibliographie et considérées comme présentes								
Coenagrion mercuriale (Charpentier, 1840)	Agrion de Mercure	III	II	LC	LC	C	Chasse, repos et maturation	Faible

PN : Protection nationale : Arrêté du 23 avril 2007. **III : Article 3 :** Individus protégés
DHFF : Directive « Habitat-Faune-Flore », 1992. **II : Annexe 2 :** Espèces d'intérêt communautaire nécessitant la création de ZSC
LR FR / RA : Liste rouge (**FR :** Française _ 2012, **RA :** Rhône-Alpes _ 2018) **LC :** Préoccupation mineure
ZNIEFF AURA : Espèces déterminantes ZNIEFF en Auvergne-Rhône-Alpes **secteur « Macif Central ».** **C :** Complémentaire , **D** : déterminante.

- **Orthoptères :**

Le passage d'un écologue au mois de juillet a permis d'inventorier quatre espèces d'orthoptères susceptibles d'effectuer leur cycle complet au sein de l'aire d'étude. Cependant, aucun enjeu n'est associé à ces espèces.

Tableau 29 : Bio-évaluation des odonates observés au sein des aires d'étude immédiate et rapprochée

Nom scientifique	Nom vernaculaire	PN	DHFF	LR RA	ZNIEFF AURA (continentale - MC)	Statut biologique au sein de l'AEI	Enjeu de conservation local
Espèces observées							
Calliptamus italicus (Linnaeus, 1758)	Caloptène italien	/	/	LC	/	Cycle complet	Non significatif
Chorthippus biguttulus (Linnaeus, 1758)	Criquet mélodieux	/	/	LC	/	Cycle complet	Non significatif
Chorthippus brunneus (Thunberg, 1815)	Criquet duettiste	/	/	LC	/	Cycle complet	Non significatif
Euchorthippus declivus (Brisout de Barneville, 1848)	Criquet des mouillères	/	/	LC	/	Cycle complet	Non significatif

PN : Protection nationale : **Arrêté du 23 avril 2007.**
DHFF : Directive Habitats-Faune-Flore, 1992.
LR : Listes rouges (FR : Française _ 2004), RA : ex-région Rhône-Alpes _ 2018). **LC :** Préoccupation mineure
ZNIEFF AURA : Espèces déterminantes ZNIEFF en Auvergne Rhône-Alpes, MC : Massif central.

En synthèse, les espèces d'insectes inventoriées sur site sont communes et leur enjeu est de très faible à non significatif. Cependant, les inventaires n'ont pas permis de lever le doute sur la présence de l'Agrion de mercure qui pourrait utiliser le site comme aire de chasse et de repos et se reproduire au sein de l'aire d'étude rapprochée. L'enjeu qui lui est associé est faible en raison de son usage de l'aire d'étude.

EODD© – Confidentiel – Tous droits réservés – Reproduction interdite sans autorisation

4. Synthèse du diagnostic écologique et des enjeux

Tableau 30 : Synthèse du diagnostic écologique et des enjeux

THÉMATIQUE	DESCRIPTION	ENJEU	ÉLÉMENTS À CONSIDÉRER
PÉRIMÈTRES D'INVENTAIRES ET RÉGLEMENTAIRES	• **Milieux naturels protégés Natura 2000 :** Site Natura 2000 : Milieux alluviaux et aquatiques de la Loire à 2.5 km au sud-est. Lien fonctionnel indirect possible pour les chiroptères qui pourraient utiliser le site pour la chasse ; • **Zonage d'inventaire ZNIEFF :** ZNIEFF de type I Marais de Riorges située en limite sud avec l'aire d'étude immédiate : liens fonctionnels directs pour des espèces à enjeux de l'avifaune, le triton crêté et l'Agrion de Mercure recensés dans cette ZNIEFF. ZNIEFF de type II et ZNIEFF de type I situées à 2.3 km au sud-est du site : lien indirect potentiel pour l'avifaune qui pourrait utiliser l'aire d'étude en alimentation puisqu'elle se situe à proximité immédiate avec un marais.	MODÉRÉ Des liens fonctionnels directs avec la ZNIEFF de type 1 Marais de Riorges en limite sud	Les espèces à enjeux susceptibles d'utiliser des habitats de l'aire d'étude immédiate pour leur cycle complet ou une partie doivent être prises en compte. Des mesures sont à prendre afin de limiter les impacts directs et indirects sur cette ZNIEFF et ces habitats humides et aquatiques.
HABITATS	• **Continuités écologiques :** Les haies présentes sur le site d'étude sont des corridors écologiques en pas japonais à l'échelle locale intéressante pour le déplacement de la petite faune ; • **Habitats naturels :** cinq habitats recensés avec des enjeux très variables. Une partie de ces habitats est anthropisée, mais une autre est plus naturelle et indigène, avec un caractère humide pour le boisement sud. • **Zones humides** : une zone humide avérée en limite sud de l'aire d'étude immédiate, et proximité avec différents milieux aquatiques et humides : fossé, marais, mares forestières.	FAIBLE à FORT Habitats anthropiques de bosquets présentant un enjeu faible à modéré ; Prairie de fauche à enjeu faible à modéré ; Haie indigène à enjeu modéré ; Ripisylve et roncier en limite sud à enjeu fort.	Maintenir un réseau de haies permettant le déplacement de la petite faune ; Conserver les boisements humides de la ripisylve sud, associés à des ronciers denses, qui représentent un enjeu écologique fort. Limiter l'impact sur les habitats de haies et bosquets ; Conserver la zone humide avérée en limite sud et mettre en place des mesures afin de limiter les impacts indirects sur ces milieux humides.
FLORE	• **Flore patrimoniale :** aucune espèce protégée ni patrimoniale observée ; • **Flore exotique envahissante :** 3 espèces présentes.	FAIBLE	Des inventaires complémentaires seraient nécessaires en période favorable (avril-juin) pour avoir une meilleure connaissance de la diversité floristique et des espèces en présentent au sein de l'habitat de prairie. Lors de la réalisation de travaux, une attention particulière devra être accordée aux espèces envahissantes afin d'éliminer les pieds présents et de ne pas favoriser la prolifération de ces espèces.
FAUNE	• **Avifaune :** 31 espèces observées dont 22 protégées et 12 nicheuses potentielles, réparties en quatre cortèges. Enjeu de conservation modéré pour le Chardonnet élégant, la Linotte mélodieuse, le Pic épeichette et le Bouvreuil pivoine. Enjeu fort pour le Serin cini et le Verdiers d'Europe. Leurs habitats de reproduction présentent le même enjeu : haies et bosquets anthropiques, arbres matures dont résineux, ripisylve au sud ; • **Mammifères :** deux espèces protégées potentielles au niveau des haies, bosquets et boisement : Hérisson d'Europe et Écureuil roux. Une espèce inventoriée par ADNe présentant des enjeux de conservation au niveau des fourrés et lisière : le Rat des moissons ; • **Chiroptères** : quelques arbres et un mur de clôture à potentialité observés. Milieux ouverts à usage de chasse. • **Amphibiens :** aucune espèce observée, mais quatre espèces inventoriées par ADNe au sein des milieux aquatiques de la ZNIIEFF. Enjeu de conservation modéré pour le Triton crêté. Potentialité d'accueil de l'aire d'étude pour l'hivernage et le transit au sein de la ripisylve au sud et une proximité directe avec un fossé favorable à la reproduction ; • **Reptiles :** une espèce protégée observée : le Lézard des murailles. Haie et murets favorables à cette espèce. Deux espèces de couleuvre en chasse ou transit potentiel au sein de la ripisylve ou des haies ; • **Insectes** : plusieurs espèces observées aux enjeux associés allant de non significatifs à très faible. Une espèce d'odonate protégée potentielle en repos, alimentation ou maturation en limite sud.	Faible à FORT Prairie : enjeux non significatifs à faible ; Bosquets anthropiques : enjeu faible à modéré ; Arbres matures des bosquets anthropiques : enjeu modéré à fort ; Haie indigène : enjeu modéré Ripisylve x Roncier : enjeu fort.	Des enjeux sont associés à la faune et plusieurs espèces protégées sont potentiellement nicheuses ou reproductrices sur le site. Des mesures sont à prendre afin de limiter l'impact sur ces espèces et leurs habitats.

EODD© – Confidentiel – Tous droits réservés – Reproduction interdite sans autorisation



Figure 48 : Synthèse des enjeux écologiques de l'aire d'étude immédiate à ce stade de l’étude

5. Evaluation des impacts bruts du projet

Ce chapitre présente les effets du projet sur la faune et la flore avant application des mesures environnementales.

Les effets peuvent être engendrés soit en phase de travaux soit en phase d'exploitation. Ils sont classés en quatre grandes entités, selon leurs temporalités vis à vis du milieu naturel et des taxons considérés :

- les effets permanents, souvent liés à la phase de fonctionnement ou d'exploitation du projet, ainsi qu'à la phase de travaux, ils ont des effets irréversibles sur l'environnement (modification de l'occupation du sol, …) ;
- les effets temporaires sont souvent liés à la phase de travaux (bruit, poussières, …). Les effets sont réversibles en phase exploitation du projet.

Les impacts considérés sur le milieu naturel peuvent par ailleurs être directs et indirects :

- les effets directs résultent de l'action directe de la mise en place et du fonctionnement de l'aménagement (ex : le déboisement d'une zone). La définition de ces impacts doit tenir compte de l'aménagement et des équipements annexes (voies d'accès, zones de dépôts…).
- les effets indirects sont les conséquences parfois éloignées de l'aménagement (ex : un dépôt de matériaux calcaires dans un site dont le sol est à tendance acide va provoquer une modification du milieu).

Les effets sont évalués selon les caractéristiques de l'espèce ou de l'habitat impacté.

- Effets en phase chantier
  - Destruction directe d'individus

Le risque d'impact direct des travaux sur la faune est principalement lié à la période de réalisation des travaux. Ceux-ci sont en effet susceptibles d'impacter directement les espèces durant des phases de « sensibilité » pour les individus qui correspondent aux périodes de reproduction et d'hibernation. Ainsi, la réalisation du projet durant ces périodes implique :

- un risque de destruction de nichées et de juvéniles d'espèces d'oiseaux induit par l'abattage des arbres et la suppression des haies en phase de défavorabilisation du chantier ;
- la destruction d'adultes de Lézard des murailles ou de Hérisson d'Europe par les pièges mortels créés en phase chantier ou par écrasement ;
- la perturbation de la migration pour les amphibiens avec la destruction d'individus en migration ou l'entrave des axes migratoires.

Les phases de terrassement/décapage engendrent la création d'ornières ou des dépressions inondables sur les zones de circulation des engins dans lesquelles certaines espèces d'amphibiens peuvent se reproduire.

  - Destruction d'habitats favorables

Les travaux entraineront la destruction de 1,7 ha de prairie, identifié comme habitat secondaire d'alimentation pour l'avifaune ou pour les chiroptères. De plus, si l'ensemble du site est aménagé ce sont 472 m² de haie indigène ainsi que 2 000 m² bosquet anthropisé qui seront impactés, dont 19 arbres. Ces éléments sont favorables à la reproduction de l'avifaune, au gîte des chiroptères pour les arbres favorables, et au refuge des reptiles et des mammifères.

  - Colonisation par les espèces végétales exotiques envahissantes

La phase chantier, en supprimant la strate herbacée, rendra les habitats du site vulnérables à la colonisation par les espèces exotiques envahissantes. D'autant que trois espèces envahissantes ont été repérées sur le site dont la Renouée du Japon.

  - Dérangement en phase chantier

En fonction du calendrier des travaux, le dérangement engendré par le mouvement des engins, les vibrations ainsi que la présence de personnel de chantier pendant la phase de nidification de l'avifaune, peut perturber la reproduction de celle-ci. Un échec de la nidification peut avoir lieu.

  - Perturbation/altération des corridors écologiques

Le site est localisé en périphérie d'un axe routier et se trouve dans une poche de milieux naturels dans un contexte urbanisé. Il s'agit d'éviter de créer une rupture dans les possibilités de déplacement de la faune par la pose de clôture entravant les mouvements de la faune.

- Effets en phase exploitation
  - Collision avec les surfaces vitrées

La présence de grandes surfaces vitrées au niveau des bâtiments peut créer un risque de collision avec la faune volante, principalement les oiseaux, pouvant entrainer une mortalité. En fonction de la surface des baies vitrées, ce risque peut être accru.

  - Pratique de gestion défavorables

La mise en place de pratiques de gestion qui ne prennent pas en compte la biodiversité peuvent être très défavorable, voire mortifère pour la faune ayant recolonisé le site post-chantier. En effet, l'entretien d'une haie à la mauvaise période, peut résulter en un impact direct sur une nichée d'oiseaux d'espèce protégée. Il est ainsi indispensable d'adapter les pratiques de gestion.

6. Préconisations pour la prise en compte de l'écologie dans le projet

Le diagnostic a permis d'identifier des enjeux divers qui nécessitent la mise en place de mesures écologiques. Ces préconisations sont définies ci-après et représentent plusieurs pistes de réflexion permettant d'adapter la conception, la réalisation et l'exploitation du bâtiment projeté aux enjeux écologiques du site.

- Évitement des zones à plus forts enjeux

La présence d'une zone humide en lisière sud implique des contraintes réglementaires. Une mesure d'évitement est à prévoir sur la zone concernée ainsi qu'une mise à distance des aménagements du projet vis-à-vis de cette zone humide et des habitats humides à enjeux qui la composent.

Afin de garantir la préservation et le développement des arbres conservés en limite sud (ripisylve) et en limite est (haie limitrophe), les bâtiments doivent être implantés avec un recul suffisant et le traitement paysager de cette bande de retrait doit favoriser un effet de lisière et le développement des arbres présents : **recul d'au moins 10 m.**

Pour rappel, la ripisylve constitue un habitat pour plusieurs espèces protégées dont une espèce rare en France : le Triton crêté. L'éloignement du bâtiment par rapport à la lisière a pour objectif d'éviter tout impact significatif du projet en phase travaux sur des espèces protégées présentes en limite de l'emprise. Un balisage de la ripisylve est donc à prévoir en amont des travaux, sur une bande d'au moins 10m par rapport à la ripisylve.

EODD© – Confidentiel – Tous droits réservés – Reproduction interdite sans autorisation



Figure 49 : Localisation des zones humides sur le projet

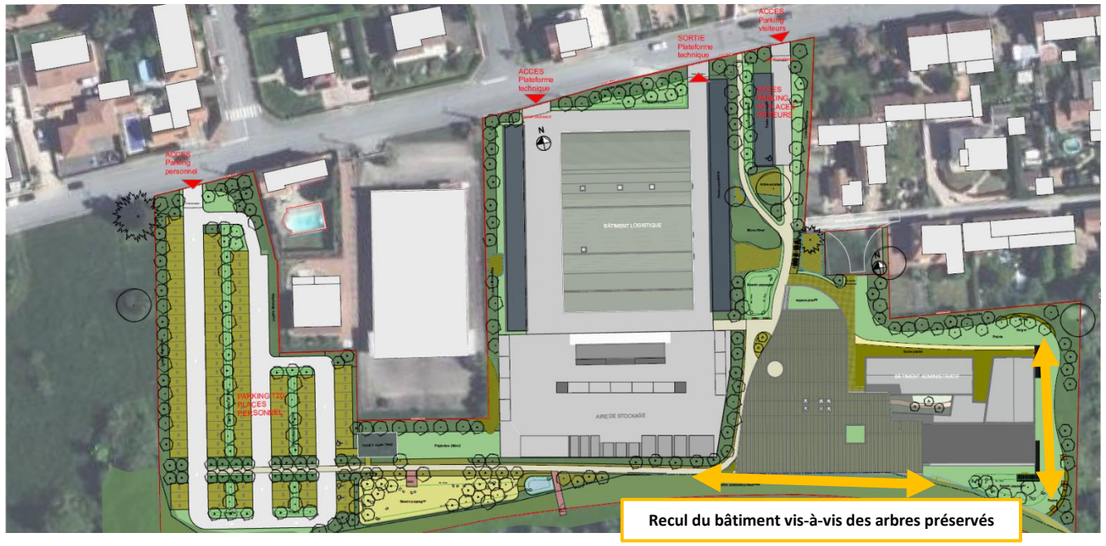


Figure 50 : Recul des bâtiments conseillé pour la préservation des lisières en limite d'emprise

- **Préservation optimisée de la végétation existante en phase conception et de travaux**

Sur les 19 arbres existants à l'état initial, sept arbres situés en bordure de l'emprise seront conservés dans le cadre du projet, ce qui représente 37% de la state arborée sur l'emprise projet. Les sept arbres conservés devront être balisés au préalable des travaux afin d'éviter leur altération accidentelle par les engins. Un balisage avec une zone tampon d'un à deux mètres autour des arbres concernés est recommandé pour protégée le système racinaire.

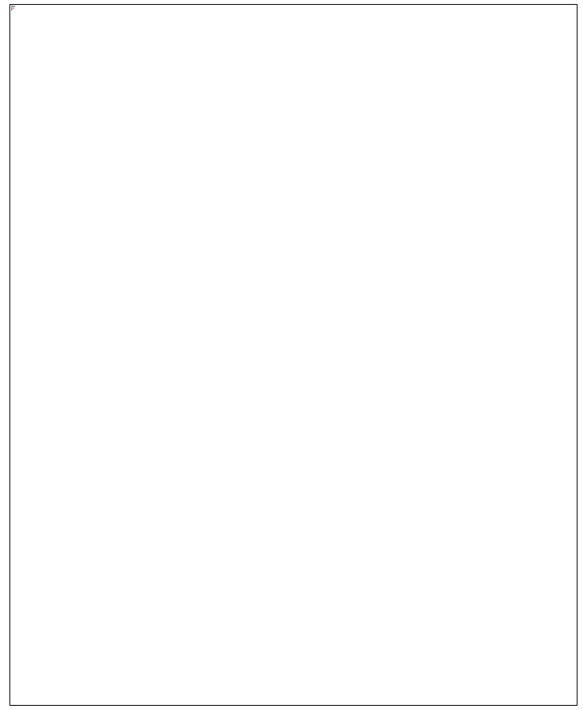


Figure 51 : Schema de la zone de protection des racines en phase chantier

Sur les 2 930m² de haie vive existante sur le projet, environ 2 100 m² de linéaire seront conservés ce qui représente une préservation totale de 72% des haies existantes sur l'emprise projet. Au même titre que les arbres mis en défens, les haies vives à protéger devront être balisés pour assurer une protection sur le long terme notamment en phase travaux.

EODD© – Confidentiel – Tous droits réservés – Reproduction interdite sans autorisation



Figure 52 : Plan d'abattage et de débroussaillage sur l'emprise projet transmis en avril 2026



Figure 53 : Bosquets et haies impactés par l’emprise projet du plan masse transmis en avril 2026

- **Pose d'une barrière anti-retour en phase travaux le long de la ripisylve**

Au regard des enjeux écologiques mis en évidence lors du diagnostic au niveau de la ZNIEFF, la présence d'individus d'espèces protégées (reptiles, amphibiens, mammifères terrestres) au sein de l'emprise projet n'est pas à exclure en phase travaux, en particulier si des secteurs deviennent favorables : dépressions inondables, trous d'eau, zone terrassées…. Afin d'éviter la présence accidentelle de la petite faune issue de la ZNIEFF, une barrière anti-retour est préconisée le long de la ripisylve et permettra de contenir les individus dans la ZNIEFF.

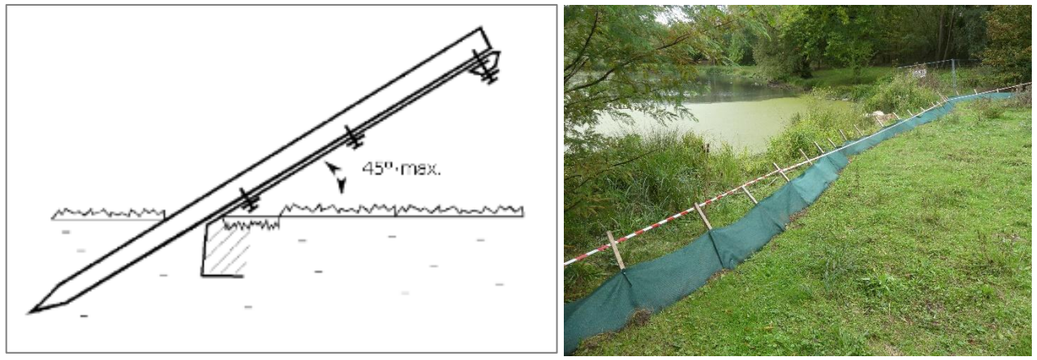


Figure 54 : Barrière anti-retour



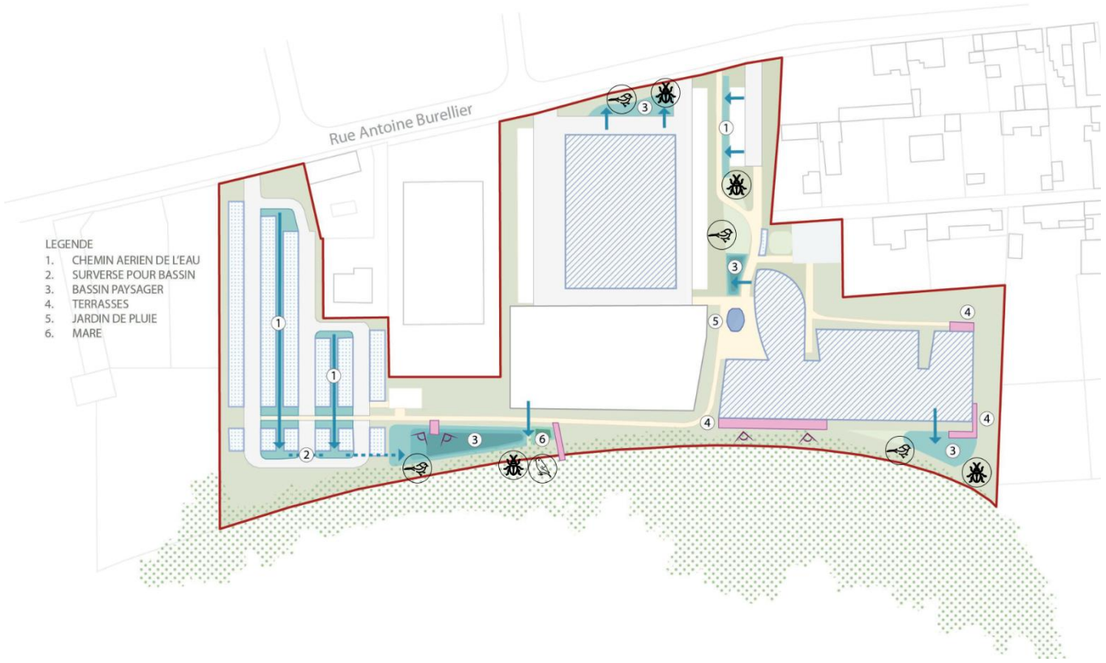
Figure 55 : Localisation de la barrière anti-retour le long de la ripisylve

- **Adaptation des bassins d'infiltration/paysagers**

La présence de cette zone humide et des habitats aquatiques au sein de la ZNIEFF en limite sud est à intégrer dans la conception des bassins d'infiltration du projet. Ainsi, des habitats favorables et adaptés pourront être créés à travers la gestion des eaux pluviales du projet. La conception de ces bassins devra donc répondre à plusieurs préconisations :

- Favoriser un réseau de collecte via des espaces pouvant être en eau de façon permanente ;
- Végétalisation adaptée : espèces hélophytes locales supportant l'alternance à sec / inondation, favoriser la colonisation par la végétation hydrophile présente à proximité immédiate avec le site ;
- Nivellement des berges adapté pour la colonisation du milieu et la réduction des pièges mortels.

La création d'une mare est envisagée au sud du projet, à proximité immédiate de la ripisylve. Dans un objectif de continuité avec les zones humides au sud du projet, celle-ci peut faire l'objet d'une topographie hétérogène avec un fond irrégulier. Cela aura pour effet de créer des micro- habitats pouvant accueillir une faune diversifiée.



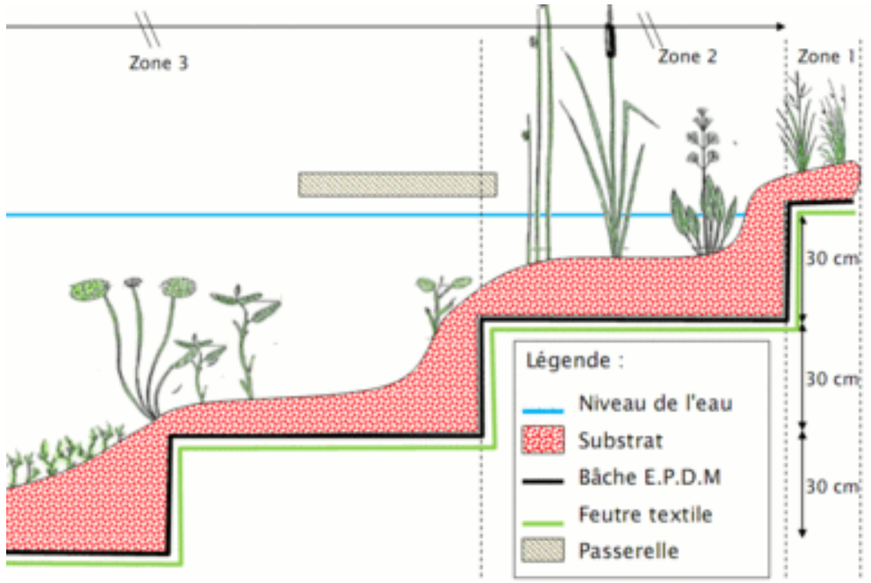


Figure 56 : Schémas de collecte des eaux pluviales favorisant des milieux aquatiques permanents et d'aménagement de berges

- **Adaptation de l'abattage des arbres et de suppression de la végétation**

Les habitats arborés présents sur le site d'étude (en dehors ripisylve sud) présentent des enjeux modérés à fort pour certains résineux matures. Le projet impacte l'ensemble de ces habitats. Plusieurs mesures sont préconisées :

- Adaptation du planning d'intervention pour l'abattage des arbres et de suppression de la végétation : des enjeux forts associés à l'avifaune et aux chiroptères ayant été identifiés pour trois arbres prévus à l'abattage, l'intervention devra être réalisée entre le **1er septembre et le 1er novembre** afin d'éviter la période de nidification de l'avifaune et la période d'hibernation des chauves-souris ;
- Mesures d'abattage spécifiques des arbres en phase de défavorabilisation (travaux) (abattage doux).

Conformément au plan paysager en date du 07/04/2026, douze arbres (huit conifères et quatre feuillus) seront abattus dans le cadre du projet dont deux arbres ciblés lors du diagnostic phytosanitaire. Trois arbres à fortes potentialités pour les chiroptères et l'avifaune sont concernés et devront faire l'objet d'une application rigoureuse des mesures préventives lors de l'abattage.

Tous les arbres à abattre devront être marqués au préalable des travaux. En plus de l'abattage des arbres sur une période dite défavorable à la faune, un premier contrôle des cavités et des dendro-microhabitats, identifiés lors du diagnostic, doit être réalisé avant les premières opérations de coupe. Le contrôle devra être effectué par un écologue avec un endoscope et visera à vérifier l'absence d'individus de chauves-souris ou d'oiseaux dans les cavités et les fissures. L'utilisation d'une nacelle sera par ailleurs nécessaire pour effectuer le contrôle. En cas de présence avérée de faune dans les arbres à abattre, l'opération d'abattage devra être reporté avec la mise en place de mesures supplémentaires.

Deux méthodes d'abattage sont possibles :

- une coupe en pied une dépose douce de la totalité de l'arbre avec un treuil : un contrôle des cavités et des fissures par l'écologue est réitéré une fois l'arbre au sol. En cas d'absence de faune, un débitage est alors possible sur place ;
- un abattage progressif de l'arbre sur pied via un grappin de démontage permettant l'abattage de l'arbre par des tronçons de 2m : le grappin permet à la fois la coupe des tronçons et leur dépose délicate au sol en veillant à orienter les cavités côté ciel. Un contrôle par l'écologue doit être réitéré une fois les tronçons au sol. Les branches coupées sont traitées de la même manière que le tronc.

EODD© – Confidentiel – Tous droits réservés – Reproduction interdite sans autorisation

Quelle que soit la méthode privilégiée, les tronçons devront être laissés au sol au moins 48h avant leur export ou leur broyage. Dans un objectif de réemploi des matériaux, les tronçons débités pourront être conservés sur site pour former des refuges pour les reptiles en particulier pour les arbres à tronc creux ou fortement dégradé par la moisissure.



Figure 57 : Démontage doux des arbres par grappin © EODD 2025

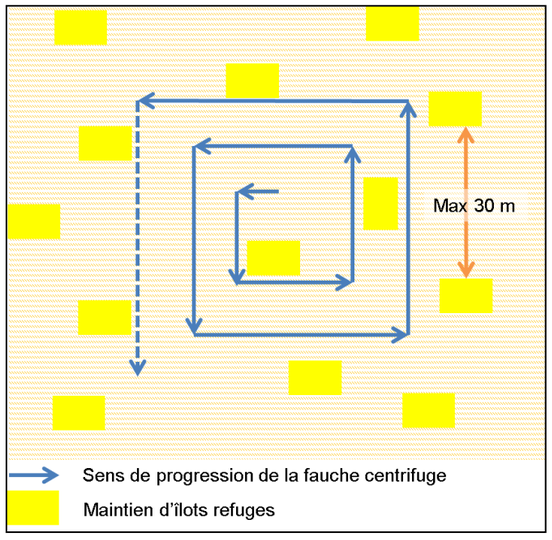


Figure 58 : Principe de la fauche centrifuge

- **Création d'habitats favorables**

Le projet comprend la recréation d'habitats naturels ciblés sur les milieux ouverts et arborés. Ceux-ci devront respecter les préconisations suivantes :

- Pour les milieux arborés :
  - Plantation de haies, d'arbres et bosquets d'espèces indigènes multi strates présentant une densité et une largeur suffisante (3 m minimum) pour offrir un refuge au Hérisson d'Europe, aux reptiles et à l'avifaune ;
  - Palette végétale offrant des ressources alimentaires pour la faune et composée d'essences mixtes : privilégier les espèces mellifères et à baies, privilégier la stratification arbustive et arborée.
- Pour les milieux ouverts :

La prairie fauchée de l'aire d'étude a des enjeux écologiques faibles, mais elle représente un habitat propice à l'alimentation de plusieurs espèces, dont celles de l'entomofaune. Les milieux ouverts recréés devront favoriser la présence d'insectes, avec une gestion adaptée :

- Favoriser les prairies fleuries/vivaces locales (mélange de graines indigènes) et adapter la palette végétale des toitures végétalisées (espèces mellifères et résistantes au changement climatique) ;
- La création d'espaces arborés et arbustifs permettra de favoriser le rôle de corridor écologique pour les petits mammifères et l'avifaune. Des espèces locales sont à privilégier. En ce sens, la palette végétale sélectionnée semble adaptée à ces conditions. Seul l'Herbe à éléphant (*Miscanthus sinensis*) serait à remplacer, car potentiellement envahissante à l'avenir (actuellement non évaluée). La sélection d'individus stériles peut-être envisagée, ou d'espèces alternatives plus locales, comme la **Fétuque faux roseau (*Lolium arundinaceum*),** la **Fétuque de Bourgogne (*Festuca glauca*)**, la **Folle-avoine (*Avena fatua*)**, ou encore la **Brize intermédiaire (*Briza media*).**

Plan des palettes végétales

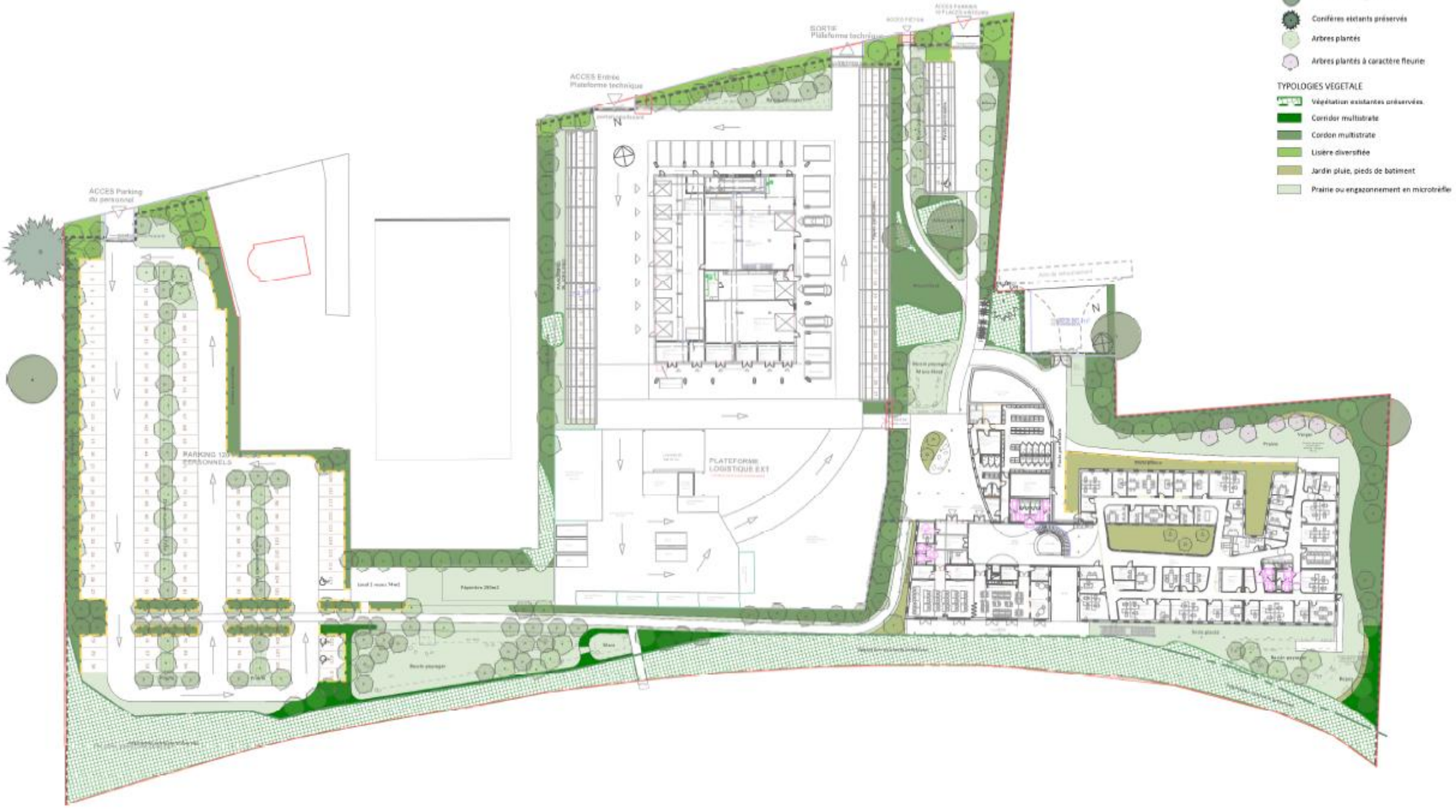


Figure 59 : Plan des palettes végétales



Figure 60 : Création d'habitats favorables à la faune

- **Installation de refuges artificiels pour la faune :**

Des refuges, gîtes et nichoirs pour la petite faune sont aussi à prévoir :

- Gîtes chiroptères : deux par bâtiments ;
- Nichoirs à moineau et martinet : deux nichoirs par espèces et par bâtiments ;
- Nichoirs à Mésanges et à Rougequeue noir : deux nichoirs à Mésanges et deux nichoirs pour semi-cavernicoles
- Hibernacula et murets de pierres (reptiles, Hérisson d'Europe) : au moins deux hibernacula et un muret de pierre sont préconisés ;
- Création d'une spirale à insectes pour renforcer l'attractivité des milieux ouverts recréés ;



Figure 61 : Installation pour la petite faune

Certaines installations pour la faune nécessitent un entretien à intégrer en phase d'exploitation. Enfin, une surveillance devra être menée afin d'éviter la colonisation par des espèces exotiques envahissantes.

- **Connectivité et perméabilité du site**

Le site d'étude se situe en limite d'une ZNIEFF et offre aujourd'hui des corridors de déplacement pour la petite faune via ses habitats de bosquets et haies. Ses corridors sont en partie maintenus par le plan de végétalisation du projet qui prévoit la conservation d'arbres en bordure de l'emprise et la préservation d'un maximum de haies vives au sein et en limite du site. Cette perméabilité doit être assurée tout en évitant les pièges et obstacles pour la petite faune. La perméabilité du site repose aussi sur la réduction des obstacles pour les espèces en vol. La proximité avec un espace naturel et des boisements aggrave ce risque, le reflet de la végétation sur les surfaces vitrées induisant l'avifaune en erreur. Ces surfaces doivent donc être limitées, redécoupées et tramées, ou des matériaux spécifiques ainsi que de la vitrophanie utilisée pour réduire le risque de collision.

- Remplacer les clôtures par des haies champêtres (haies d'arbustes avec arbres de haute tige) ;
- Absence de bordures au niveau des trottoirs des voiries et cheminements ou biseautage de ces bordures tous les 20m pour le franchissement par la petite faune ;
- Création de corridors et de patchs arborés/arbustifs sur le site avec la plantation d'alignements d'arbres, de bosquets et de haies vives ;
- Limiter les risques de collisions sur les surfaces vitrées (particulièrement en lisière).



Figure 62 : Maintien des perméabilités et des corridors de déplacement à l'échelle du site et du quartier

- **Adaptation de l'éclairage à la faune nocturne**

La trame noire est aussi un enjeu important en milieu urbain, particulièrement sur un site jusqu'alors pas aménagé et en contact direct avec une ZNIEFF. La réduction des pollutions lumineuses est à intégrer à la conception du projet afin de favoriser le déplacement des espèces nocturnes et de limiter le dérangement. Ainsi, un éclairage adapté doit être mis en place aux abords des bâtiments et au niveau des parkings :

- orientation du faisceau lumineux vers le sol
- privilégier des luminaires à détecteurs de mouvements en particulier en limite de l'emprise projet ;
- sélectionner des ampoules à couleur jaune-orangée avec une température ne dépassant pas les 2500K ;
- privilégier une hauteur d'éclairage limite de quatre mètres maximum.

L'éclairage doit également être réduit au maximum au sud du projet le long de la ripisylve afin de conserver la fonctionnalité du corridor pour la faune nocturne.

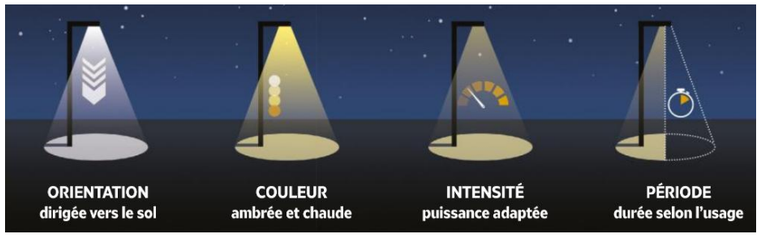


Figure 63 : Leviers d'action pour lutter contre la pollution lumineuse

- **Adaptation des vitrages à l'avifaune**

Cette mesure répond au risque de destruction indirecte d'oiseaux protégés par collision contre les vitrages des bâtiments.

Les collisions d'oiseaux contre les surfaces vitrées surviennent en raison de deux principaux phénomènes :

- Le verre est transparent : la transparence des vitres crée un piège en laissant croire qu'il existe un passage sans obstacle. Les oiseaux aperçoivent l'habitat (arbres, arbustes...) qui se trouve derrière la vitre, mais ne voient pas le piège que celle-ci représente.
- Le verre réfléchit l'environnement : le reflet d'un arbre par exemple donne l'illusion d'un endroit où se poser et attire les oiseaux jusqu'à l'obstacle.

L'utilisation d'un type de verre déformant, tel que :

- du verre translucide et des matériaux alternatifs tel que le verre mat et structuré, le verre profilé ou des briques de verre ;
- des éléments similaires en polycarbonate qui sont opaques ou ne donnent pas de reflet réaliste sur les surfaces extérieures.

L'utilisation de sérigraphie est favorable à la prévention des collisions. La pose de stores au niveau des grandes baies vitrées permet aussi de prévenir ces collisions.



Figure 64 : Exemple de vitrage sérigraphié



Figure 65 : Adapter la conception des bâtiments afin de limiter les risques et dérangements pour la faune

EODD© – Confidentiel – Tous droits réservés – Reproduction interdite sans autorisation

- **Suivi écologique en phase chantier**

Dans le but d'assurer le suivi et le contrôle des mesures mises en place, mais aussi de s'assurer de la préservation des espèces pouvant s'introduire sur la zone chantier, un écologue de chantier sous l'autorité du maître d'ouvrage est nécessaire.

L'écologue de chantier assistera le maître d'ouvrage durant les phases préparatoires, les travaux et la réhabilitation post-travaux afin :

- D'assurer le respect de la réglementation ;
- D'assurer la formation et la sensibilisation des équipes chantier ;
- De suivre le chantier sur l'aspect écologique ;
- Planifier des audits réguliers afin de faire respecter les mesures de protection des espèces protégées et identifiées dans le cadre de l'étude d'impact. Ces audits feront l'objet d'une note de synthèse qui sera remis à l'autorité environnementale après visée par le maître d'ouvrage ;
- Veiller à la remise en état des parcelles le cas échéant (décompactage du sol, plantation de haies, réensemencement).

L'écologue devra être compétent en matière de contrôle écologique sur les chantiers. L'écologue sera présent lors des principales phases de travaux et de la mise en œuvre des mesures de réduction (voir mesures précédentes). Une visite préliminaire avec les responsables des équipes chantier est fortement recommandée.

L'écologue devra être mobilisable autant de fois que nécessaire avec au minimum un passage avant le début des travaux (balisage), un passage pendant les opérations de défrichement et d'abattage des arbres, et pendant les travaux de terrassement. L'écologue veillera à suivre la pose des installations favorables à la faune et la création des espaces verts.

- **Suivi des mesures et entretien des espaces verts**

Afin de d'assurer la pérennité des refuges pour la faune et optimiser l'efficacité des mesures, les préconisations suivantes doivent être appliquées :

- Gestion raisonnée des espaces verts : privilégier une fauche tardive centrifuge au sein des milieux ouverts et réduire l'entretien des haies et des arbres au strict minimum (élagage de sécurité). L'entretien des espaces verts devra être réalisé en dehors de la période de sensibilité de la faune (entre septembre et février). Aucune gestion ne doit être appliquée sur la ripisylve au sud de l'emprise.
- Entretien des installations pour la faune : un nettoyage annuel des nichoirs à oiseaux est nécessaire entre le mois de novembre et le mois de février (hors période de nidification). Le nettoyage annuel vise également à remplacer ou réparer les éventuels refuges dégradés notamment les nichoirs et les gîtes à chiroptères.
- Surveillance des espèces exotiques envahissantes : une attention devra être portée à la recherche des espèces invasives au sein des espaces verts. Autant que possible, ces espèces devront être éliminées par arrachage ou par fauchage en cas de stations importantes.

EODD© – Confidentiel – Tous droits réservés – Reproduction interdite sans autorisation

7. Conclusions

Au regard des mesures environnementales mises en place qui seront contrôlées pendant la durée du chantier, les impacts initialement identifiés sont considérés comme abaissés à un niveau non-significatif.

Après application des mesures, aucun effet résiduel du projet n'a été identifié sur la faune et la flore. Des efforts importants d'adaptation du projet ont été mises en place pour trouver le site le moins impactant pour la biodiversité locale ainsi que l'implantation la plus adaptée aux enjeux écologiques.

La ripisylve au sud (identifiée comme zone humide) faisant partie de la ZNIEFF est intégralement préservée dans le cadre du projet. Plusieurs arbres et linéaires de haies seront aussi préservés pendant l'intégralité de la durée des travaux.

Les mesures énoncées en phase chantier devraient permettra de limiter considérablement l'impact temporaire des travaux sur la petite faune et l'avifaune en préservant les milieux naturels attenants au projet. Les éléments paysagers végétalisés ont pour vocation la recréation de milieux propices à la faune impactée permettant ainsi une réduction de l'impact évalué en phase de travaux (destruction d'habitats de reproduction) et d'exploitation (renforcement de la trame verte et de la continuité écologique). Ils représentent un impact positif du projet à l'échelle locale notamment sur les amphibiens en permettant la création de milieux aquatiques dont le site était initialement dépourvu et qui seront notamment favorables au Triton crêté.

Les impacts sur les espèces protégées étant considérés comme suffisamment caractérisés, la réalisation d'un dossier de demande de dérogation « espèces protégées » n'est ainsi jugé pas nécessaire.

EODD© – Confidentiel – Tous droits réservés – Reproduction interdite sans autorisation

8. Rédacteurs de l'étude

La réalisation du présent diagnostic écologique a été pilotée par le bureau de conseil et d'ingénierie en environnement EODD Ingénieurs Conseils en 2026.

Tableau 31 : Auteurs du diagnostic écologique

Compétence	Société	Contact	Coordonnées
Expertise Flore et Habitats	EODD ingénieurs conseils	Alice DEROUBAIX	Centre Léon Blum 171/173, rue Léon Blum 69100 VILLEURBANNE
Expertise Faune		Jean-François NAU, Célia HEYDON et Marie DAYET	
Expertise pédologique		Axel TAVERNIER	
Rédacteurs		Célia HEYDON, Chloé VULLO, Marie DAYET et Axel TAVERNIER	
Supervision		Lucas VINCENTI	

EODD© – Confidentiel – Tous droits réservés – Reproduction interdite sans autorisation

ANNEXE 1 : Synthèse des législations applicables au projet

Réglementations

Réglementation européenne :

- Convention de Berne relative à la conservation de la vie sauvage et du milieu naturel en Europe ;
- Directive 2011/92/UE du 13 décembre 2011 concernant l'évaluation des incidences de certains projets publics et privés sur l'environnement ;
- Directive 2009/147/CE du 30 novembre 2009 concernant la conservation des oiseaux sauvages. Elle remplace la première directive « Oiseaux » 79/409/CEE du 2 avril 1979 ;
- Directive 92/43/CEE du Conseil, du 21 mai 1992, concernant la conservation des habitats naturels ainsi que de la faune et de la flore sauvages ;
- Règlement (CE) N° 338/97 du Conseil du 9 décembre 1996 relatif à la protection des espèces de faune et de flore sauvages par le contrôle de leur commerce ;
- Règlement d'exécution (UE) N° 828/2011 de la Commission du 17 août 2011 suspendant l'introduction dans l'Union de spécimens de certaines espèces de faune et de flore sauvages ;
- Règlement d'exécution (UE) 2016/1141 de la Commission du 13 juillet 2016 adoptant une liste des espèces exotiques envahissantes préoccupantes pour l'Union conformément au règlement (UE) n° 1143/2014 du Parlement européen et du Conseil.

Réglementation nationale :

- Arrêté du 15 septembre 2012 modifiant l'arrêté du 23 avril 2007 fixant la liste des mammifères protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection ;
- Arrêté du 21 juillet 2015 modifiant l'arrêté du 29 octobre 2009 fixant la liste des oiseaux protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection ;
- Arrêté interministériel du 29 octobre 2009 relatif à la protection et à la commercialisation de certaines espèces d'oiseaux sur le territoire national ;
- Arrêté du 23 avril 2007 fixant la liste des insectes protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection ;
- Arrêté du 08 janvier 2021 fixant les listes des amphibiens et des reptiles protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection ;
- Arrêté du 23 mai 2013 portant modification de l'arrêté du 20 janvier 1982 relatif à la liste des espèces végétales protégées sur l'ensemble du territoire national ;
- Arrêté du 18 janvier 2000 modifiant l'arrêté du 21 juillet 1983 relatif à la protection des écrevisses Autochtones ;
- Arrêté du 27 mai 2009 modifiant l'arrêté du 9 juillet 1999 fixant la liste des espèces de vertébrés protégées menacées d'extinction en France et dont l'aire de répartition excède le territoire d'un département ;
- Arrêté du 23 avril 2007 fixant les listes des mollusques protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection ;
- Arrêté du 8 décembre 1988 fixant la liste des espèces de poissons protégées sur l'ensemble du territoire national ;
- Arrêté ministériel du 26 juin 1987 fixant la liste des espèces de gibier dont la chasse est autorisée ;
- Arrêté ministériel du 13 octobre 1989 relatif à la liste des espèces végétales sauvages pouvant faire l'objet d'une réglementation préfectorale permanente ou temporaire ;
- Arrêté du 2 mars 2023 portant mise à jour de la liste des espèces animales et végétales exotiques envahissantes sur le territoire métropolitain.

Réglementation régionale de l'ex-région Rhône-Alpes :

- Arrêté du 4 décembre 1990 modifié relatif à la liste des espèces végétales protégées en région Rhône-Alpes complétant la liste nationale.

Listes rouges

Listes rouges nationales :

- Liste rouge de la Flore vasculaire de France métropolitaine (UICN, 2018) ;
- Liste rouge des Oiseaux nicheurs en France métropolitaine (UICN, 2016) ;
- Liste rouge des Reptiles et Amphibiens de France métropolitaine (UICN, 2015) ;
- Liste rouge des Mammifères dont les chiroptères de France métropolitaine (UICN, 2017) ;
- Liste rouge des Papillons de jour de France métropolitaine (UICN, 2014) ;
- Liste rouge des Odonates de France métropolitaine (UICN, 2016) ;
- Liste rouge des Orthoptères de France métropolitaine (SARDET E. & B. DEFAUT, 2004) ;
- Liste rouge des Poissons (UICN, 2019) ;
- Liste rouge des Mollusques de France métropolitaine (UICN, 2021) ;
- Liste rouge des Ephémères (UICN, 2018) ;
- Liste rouge des Requins, raies et chimères de métropole (UICN, 2013) ;
- Liste rouge des Perles de métropole (UICN, 2025) ;
- Liste rouge des Araignées de métropole (UICN, 2023) ;
- Liste rouge des Mille-pattes chilopodes de métropole (UICN, 2025) ;
- Liste rouge des Crustacés d'eau douce de métropole (UICN, 2012) ;
- Liste rouge des Bolets, lactaires et tricholomes (UICN, 2024).

Listes rouges régionales d'Auvergne-Rhône-Alpes et de l'ex-région Rhône-Alpes :

- Liste rouge des végétations d'Auvergne-Rhône-Alpes (2023) ;
- Liste rouge de la fonge d'Auvergne-Rhône-Alpes (2023) ;
- Liste rouge des Mammifères chiroptères d'Auvergne-Rhône-Alpes (2024) ;
- Liste rouge des oiseaux d'Auvergne-Rhône-Alpes (2024) ;
- Liste rouge des reptiles d'Auvergne-Rhône-Alpes (2024) ;
- Liste rouge des amphibiens d'Auvergne-Rhône-Alpes (2024) ;
- Liste rouge des poissons d'Auvergne-Rhône-Alpes (2023) ;
- Liste rouge des Coléoptères saproxyliques d'Auvergne-Rhône-Alpes (2021) ;
- Liste rouge des Bourdons d'Auvergne-Rhône-Alpes (2025) ;
- Liste rouge des mollusques d'Auvergne-Rhône-Alpes (2024).
- Liste rouge des Rhopalocères & Zygènes d'ex-Rhône-Alpes (2018) ;
- Liste rouge des Odonates d'ex-Rhône-Alpes (2014) ;
- Liste rouge des Orthoptères d'ex-Rhône-Alpes (2018).

EODD© – Confidentiel – Tous droits réservés – Reproduction interdite sans autorisation

ANNEXE 2 : Résultats des diagnostics zones humides des sondages pédologiques



PLAN D'ECHANTILLONNAGE DES SONDAGES PEDOLOGIQUES

Aires d'études

Emprise du projet

Diagnostic zones humides

Sondages Pédologiques

N
NO
NE
O
E
SO
SE
S

0 50 100 m

ROANNAISE DES EAUX. Source : IGN Orthophotoplans ; EODD. Tous droits réservés © EODD 2025

Figure 66 : Localisation des sondages pédologiques pour diagnostic zones humides

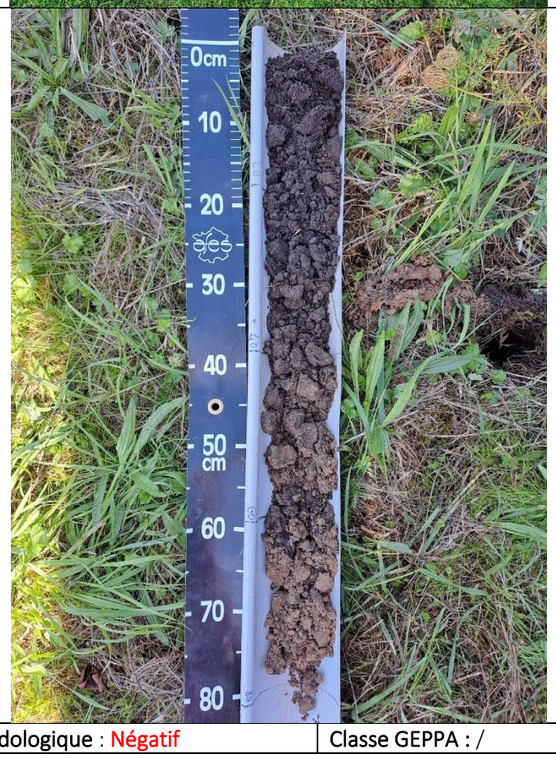
N° sondage : 1	
Apparition des Horizons (en cm) : **(g) :** / **g :** 30 **G :** / **H :** / **Concrétion MgFe :** 30 **Présence d'eau :** / **Profondeur du sondage (en cm) :** 110	**Position :** 46.048892 , 4.053584 **Occupation du sol :** Prairie **Humidité de surface :** Frais - humide **Commentaires :** Fluviosol-Rédoxisol sableux à sablo-argileux Refus tarière (compacité)
Photo 1 : Occupation du sol	
Photo 2 : Profil de sol	
Conclusion du sondage pédologique : Négatif	**Classe GEPPA :** IVc

N° sondage : 2	
Apparition des Horizons (en cm) : **(g) :** / **g :** 30 **G :** / **H :** / **Concrétion MgFe :** 60 **Présence d'eau :** / **Profondeur du sondage (en cm) :** 90	**Position :** 46.048390 , 4.053679 **Occupation du sol :** Prairie, près du marais **Humidité de surface :** Frais - humide **Commentaires** : Fluviosol-Rédoxisol sableux à sablo-argileux**,** traces de morceaux de tuiles dans l'horizon de surface Refus tarière (compacité)
Photo 1 : Occupation du sol	
Photo 2 : Profil de sol	
Conclusion du sondage pédologique : Négatif	**Classe GEPPA :** IVc

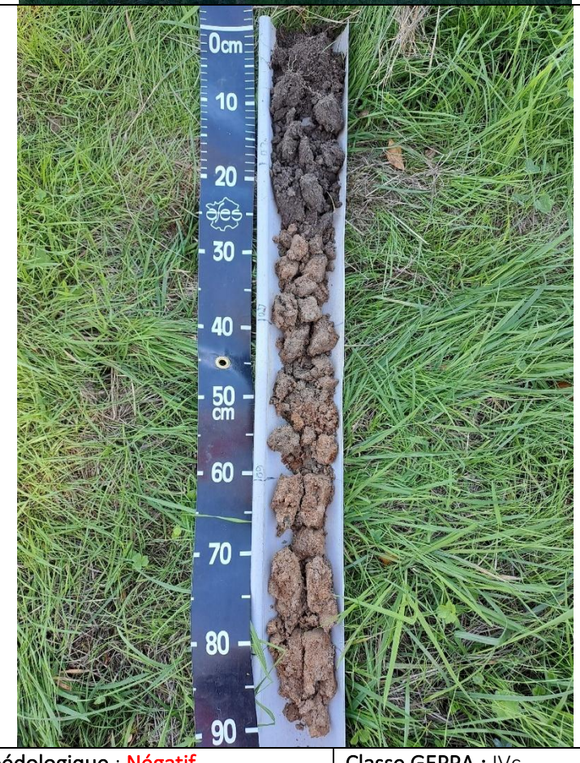
N° sondage : 3	
Apparition des Horizons (en cm) : **(g) :** / **g :** 30 **G :** / **H :** / **Concrétion MgFe :** / **Présence d'eau :** / **Profondeur du sondage (en cm) :** 90	**Position :** 46.048298 , 4.054283 **Occupation du sol :** Prairie, près du marais **Humidité de surface :** Frais - humide **Commentaires :** Fluviosol-Rédoxisol sableux à sablo-argileux, traces de morceaux de tuiles et polystyrène dans l'horizon de surface Refus tarière (compacité)
Photo 1 : Occupation du sol	
Photo 2 : Profil de sol	
Conclusion du sondage pédologique : Négatif	**Classe GEPPA :** IVc

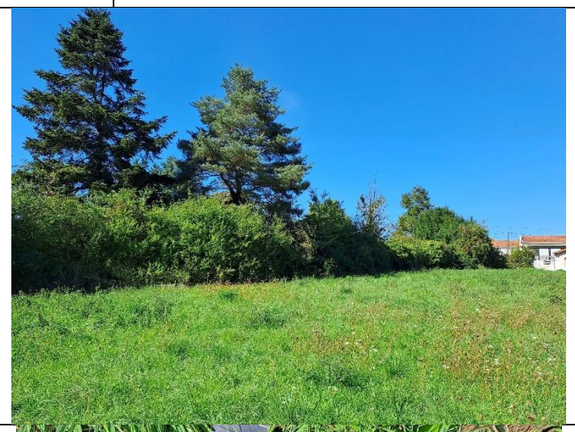
N° sondage : 4	
Apparition des Horizons (en cm) : **(g) :** / **g :** 30 **G :** / **H :** / **Concrétion MgFe :** / **Présence d'eau :** / **Profondeur du sondage (en cm) :** 90	**Position :** 46.048298 , 4.054283 **Occupation du sol :** Prairie, près du marais **Humidité de surface :** Frais - humide **Commentaires :** Fluviosol-Rédoxisol sableux à sablo-argileux Refus tarière (compacité)
Photo 1 : Occupation du sol	
Photo 2 : Profil de sol	
Conclusion du sondage pédologique : Négatif	**Classe GEPPA :** IVc

N° sondage : 5	
Apparition des Horizons (en cm) : **(g) :** / **g :** 90 **G :** / **H :** / **Concrétion MgFe :** / **Présence d'eau :** / **Profondeur du sondage (en cm) :** 110	**Position :** 46.048201 , 4.055266 **Occupation du sol :** Prairie, près du marais **Humidité de surface :** Frais - humide **Commentaires :** Fluviosol sableux à sablo-argileux. Refus tarière (compacité)
Photo 1 : Occupation du sol	
Photo 2 : Profil de sol	
Conclusion du sondage pédologique : Négatif	**Classe GEPPA :** /

N° sondage : 6	
Apparition des Horizons (en cm) : **(g) :** / **g :** / **G :** / **H :** / **Concrétion MgFe :** / **Présence d'eau :** / **Profondeur du sondage (en cm) :** 80	**Position :** 46.048429 , 4.055655 **Occupation du sol :** Prairie **Humidité de surface :** Frais - humide **Commentaires :** Fluviosol sableux à sablo-argileux Refus tarière pierre)
Photo 1 : Occupation du sol	
Photo 2 : Profil de sol	
Conclusion du sondage pédologique : Négatif	**Classe GEPPA :** /

N° sondage : 7	
Apparition des Horizons (en cm) : **(g) :** / **g :** 30 **G :** / **H :** / **Concrétion MgFe :** / **Présence d'eau :** / **Profondeur du sondage (en cm) :** 90	**Position :** 46.048543 , 4.054814 **Occupation du sol :** Prairie **Humidité de surface :** Frais - humide **Commentaires :** Fluviosol-Rédoxisol sableux à sablo-argileux. Refus tarière (compacité)
Photo 1 : Occupation du sol	
Photo 2 : Profil de sol	
Conclusion du sondage pédologique : Négatif	**Classe GEPPA :** IVc

N° sondage : 8	
Apparition des Horizons (en cm) : **(g) :** / **g :** 30 **G :** / **H :** / **Concrétion MgFe :** / **Présence d'eau :** / **Profondeur du sondage (en cm) :** 90	**Position :** 46.048910 , 4.055168 **Occupation du sol :** Prairie **Humidité de surface :** Frais - humide **Commentaires :** Fluviosol-Rédoxisol sableux à sablo-argileux Refus tarière (compacité)
Photo 1 : Occupation du sol	
Photo 2 : Profil de sol	
Conclusion du sondage pédologique : Négatif	**Classe GEPPA :** IVc

N° sondage : 9	
Apparition des Horizons (en cm) : **(g) :** / **g :** 60 **G :** / **H :** / **Concrétion MgFe :** / **Présence d'eau :** / **Profondeur du sondage (en cm) :** 90	**Position :** 46.048145 , 4.055857 **Occupation du sol :** Prairie, près du marais **Humidité de surface :** Frais - humide **Commentaires :** Fluviosol sableux à sablo-argileux. Refus tarière (compacité)
Photo 1 : Occupation du sol	
Photo 2 : Profil de sol	
Conclusion du sondage pédologique : Négatif	**Classe GEPPA :** /

N° sondage : 10	
Apparition des Horizons (en cm) : **(g) :** / **g :** 55 **G :** / **H :** / **Concrétion MgFe :** / **Présence d'eau :** / **Profondeur du sondage (en cm) :** 80	**Position :** 46.048029 , 4.056349 **Occupation du sol :** Prairie, près du marais **Humidité de surface :** Frais - humide **Commentaires :** Fluviosol sableux à sablo-argileux Refus tarière (compacité)
Photo 1 : Occupation du sol	
Photo 2 : Profil de sol	
Conclusion du sondage pédologique : Négatif	**Classe GEPPA :** /

Annexe 8.7 : Étude de circulation de ABTOO Études & Conseil, avril 2026

ÉTUDE DE CIRCULATION ET AMÉNAGEMENTS DE VOIRIE SUR LE QUARTIER DE BURELLIER À RIORGES

Roannaise de l'eau
SYNDICAT DU CYCLE DE L'EAU



Rapport de synthèse n° 2120041

Version 2 - Mise à jour du 03/04/2026

Contexte – Plan de situation

- **Contexte**
  - Roannaise de l'Eau (RDE) : Implantation du siège administratif et technique dans le quartier Burellier, le long de Rue Antoine.
  - État du trafic actuel : Difficultés ponctuelles de circulation en périodes de pointe (étude de circulation 2022 d'aménagement de Rue Pierre Semard) dans le quartier, en particulier :
    - Bouchons sur Rue Louise Michel aux giratoire Burellier / L. Michel et Rond-Point des Footballeurs (Bld O / Av. Gallieni / L. Michel)
    - Transit nord-sud via Rue Léger Chevignon (à travers le coeur du quartier) pour éviter les difficultés de Rue L. Michel.
  - Inquiétude des riverains
    - Au vu des conditions actuelles de circulation tous modes et du trafic susceptible d'être généré par le projet RDE (120 véhicules de personnel + environ 60 de service), les résidents du quartier s'interrogent sur les impacts sur la circulation et la sécurité (modes doux).
  - Ainsi, soucieuse du confort des riverains et de leurs inquiétudes, la RDE souhaite comprendre l'état de la situation existante, analyser les impacts de son projet (circulation et sécurité) et proposer si besoin des actions d'aménagement et d'organisation pour anticiper les difficultés induites par celui-ci.
- **Périmètre d'étude** : centré autour du site du projet RDE, comprenant
  - les rues : Antoine Burellier, Pierre Semard, Léger Chevignon, Louise Michel et
  - les giratoires : L. Michel / Burellier, L. Michel / Bld O / Av. Gallieni



Objectifs et contenu de la mission

- **Enjeu principal**
  - Analyser les impacts du projet RDE sur les conditions de circulation tous modes
  - Proposer des actions d'aménagements et/ou d'organisation pour anticiper les difficultés futures
- **Détail des objectifs**
  - Diagnostic exhaustif de trafic et de circulation (véhicules, piétons, cyclistes), en tenant compte aussi des données de l'étude de circulation 2022 (mairie de Riorges)
  - Mise à jour l'étude de 2022 en tenant compte des comptages 2026 de cette présente étude.
  - Prévision de trafics futurs en tenant compte des trafics générés par le projet RDE.
  - Analyse des impacts sur la circulation.
  - Proposition si besoin d'actions d'aménagement de voirie pour fluidifier la circulation et sécuriser davantage les déplacements modes doux.
  - Évaluation de l'efficacité des actions proposées
  - Simulation dynamique si besoin du scénario d'aménagements et de circulation retenu (**prestation en option**).

Contenu de la mission

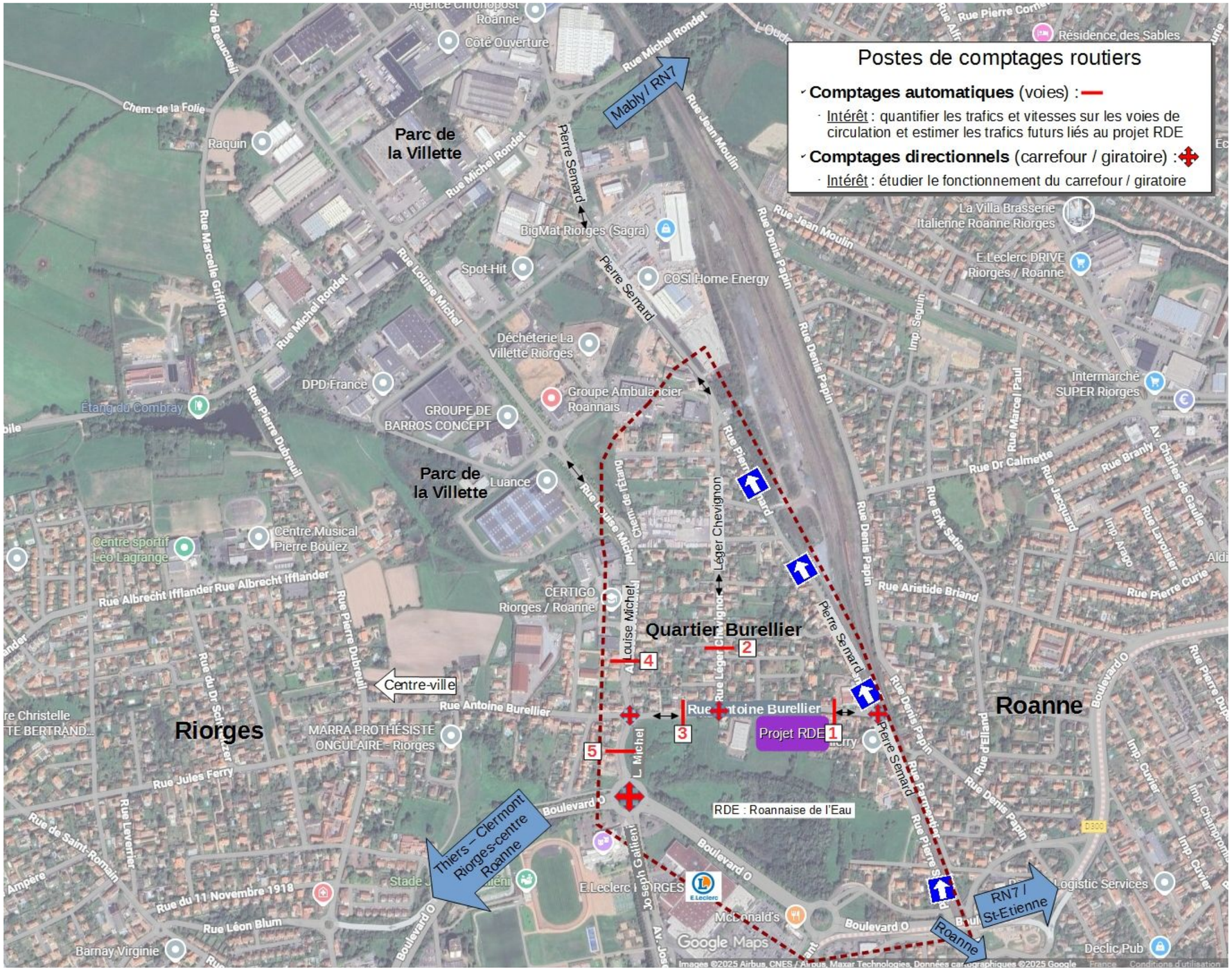
- **Phase 1 : Diagnostic de la situation existante – Mise à jour de l'étude de 2022**
  - Identifier les conditions actuelles de circulation tous modes (véhicules, modes actifs).
  - Analyser les données disponibles de trafics et de circulation.
  - Réaliser les comptages routiers indispensables
  - Bilan de la situation existante
  - Mise à jour de l'étude 2022

- **Phase 2 : étude prospective de trafics - impacts du projet - Préconisations d'amélioration**
  - <u>Analyse prospective d'impact du projet RDE</u>
    - Estimation du trafic journalier généré et répartition du réseau viaire
    - Prévision de trafics futurs (trafics existants + trafics générés)
    - Prévision de l'impact sur la circulation : calcul de capacités théoriques utilisées dans les carrefours / giratoires impactés.
    - Points noirs et problèmes attendus si rien n'est fait pour les anticiper.
  - <u>Préconisations d'amélioration</u>
    - Proposition d'actions d'aménagements et d'organisation
    - Évaluation de l'efficacité des actions
    - Coûts estimatifs

Diagnostic de la situation existante

- Moyens mis en œuvre
- Visites de terrain – Observations
- Caractéristiques du réseau viaire
- Trafics journaliers
- Vitesses pratiquées (V85)
- Trafics en Heures de pointe
- Analyse de la circulation – étude de fonctionnement des points noirs

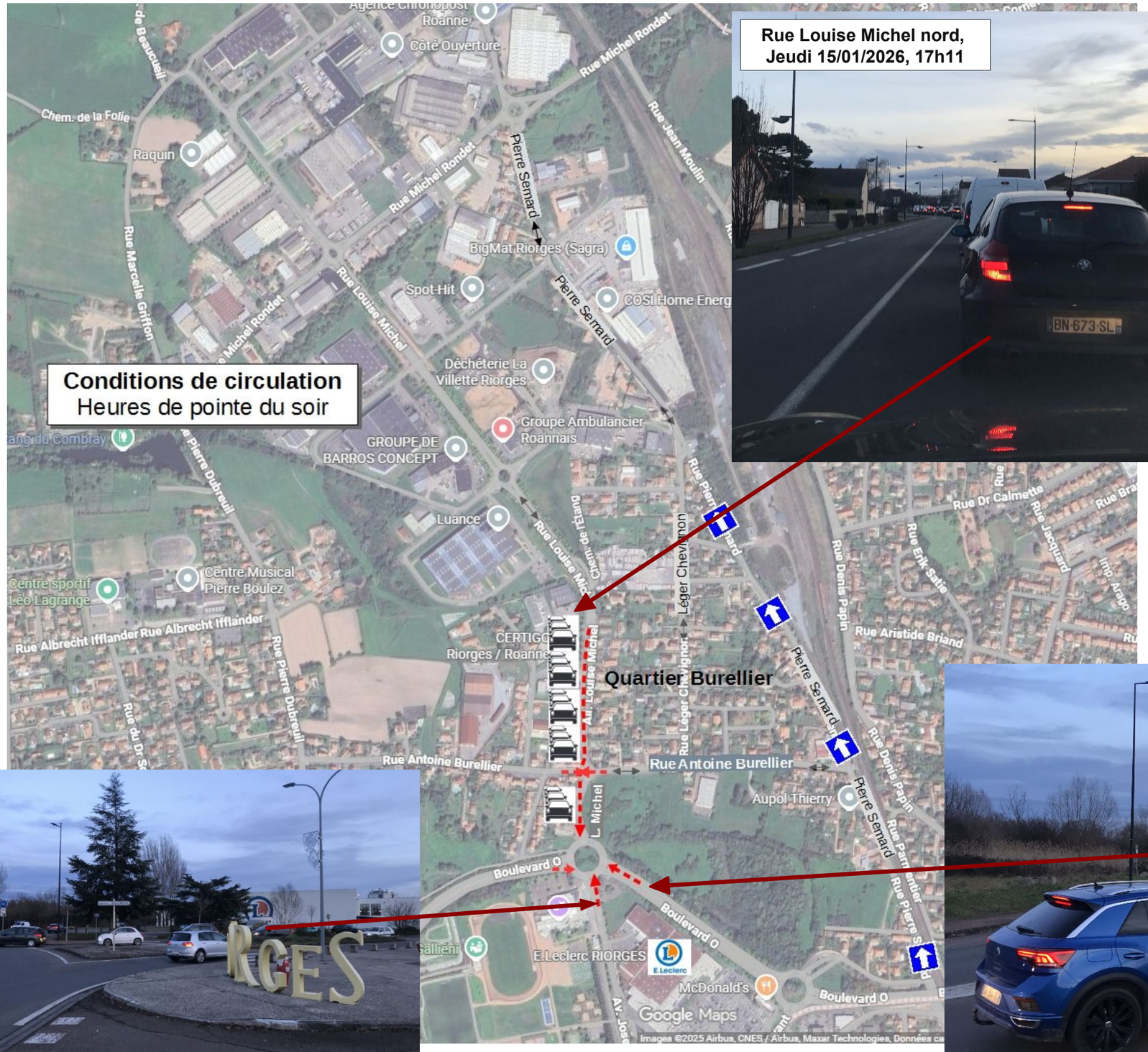
Moyens mis en œuvre
Comptages routiers



- Comptages automatiques : du 14 au 20 janvier 2026
- Comptages directionnels : jeudi 15 janvier 2026

Diagnostic de la Situation existante
Observations

État du trafic
Circulation fortement congestionnée en période de pointe du Soir





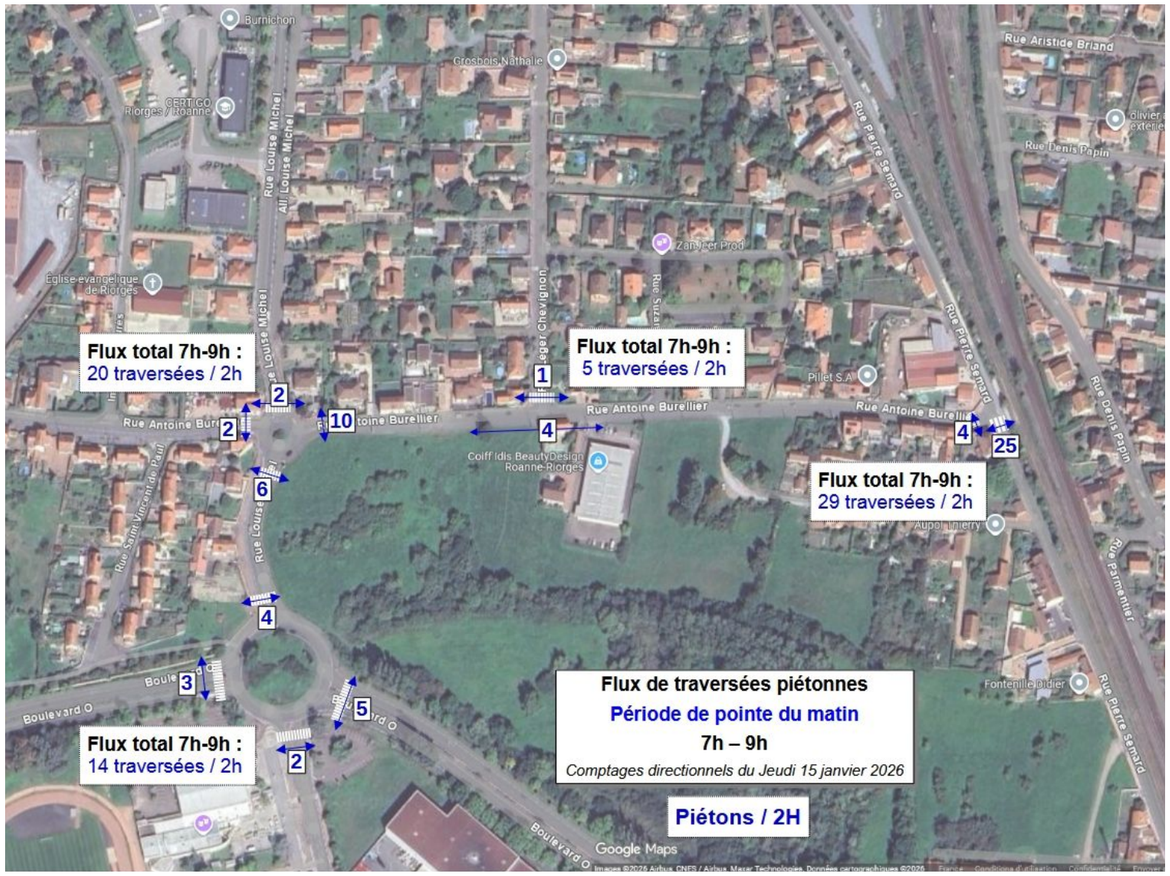
Caractéristiques du réseau viaire



Caractéristiques du site

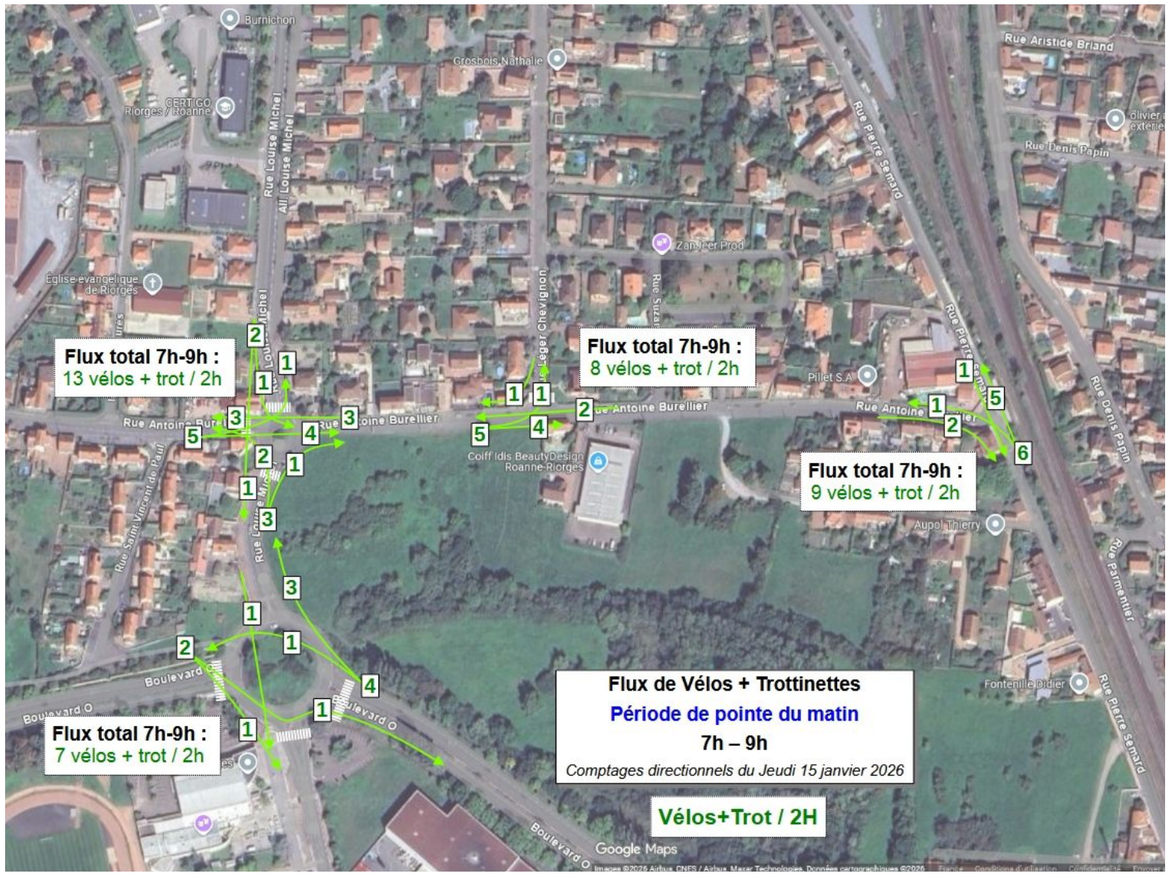
- **Trottoirs** : toutes les rues en sont équipées, même si par endroits des travaux de mise aux normes (largeur, suppression d'obstacles) sont souhaitables.
- **Stationnement** : présence de places de stationnement dans toutes les rues (Antoine Burellier, Léger Chevignon, Pierre Semard, Suzanne Valadon, Louise Michel, etc.
- **Voies cyclables** : hormis les rues Antoine Burellier, Léger Chevignon, on note la présence de voies cyclables sur les principaux axes : Louise Michel, Pierre Semard, Boulevard Ouest, Avenue Gallieni
- **Sécurité**
  - Vitesse
    - Elle a été réduite dans les rues Léger Chevignon et Pierre Semard à 30 km/h.
    - Elle est limitée à 50 km/h dans Antoine Burellier, Louise Michel et Gallieni, et 70 km/h dans Boulevard Ouest
  - Passages piétons
    - Il en manque dans la section Antoine Burellier entre Louise Michel et Pierre Semard.
    - Les autres rues et les carrefours en sont pourvus.
- **Modes doux**
  - Très faibles flux de vélos dans le quartier (moins d'une dizaine par heure).
  - Les flux de traversées piétonnes sont aussi faibles (maximum 15 à 20 par heure, passages piétons Louise Michel sud et Bd O côté Est).
  - Cela ne dédouane pas de mettre en place des infrastructures dédiées à ces usagers.
  - En fonction des vitesses pratiquées, des actions seront proposées pour sécuriser davantage les déplacements modes doux et la sécurité des véhicules.

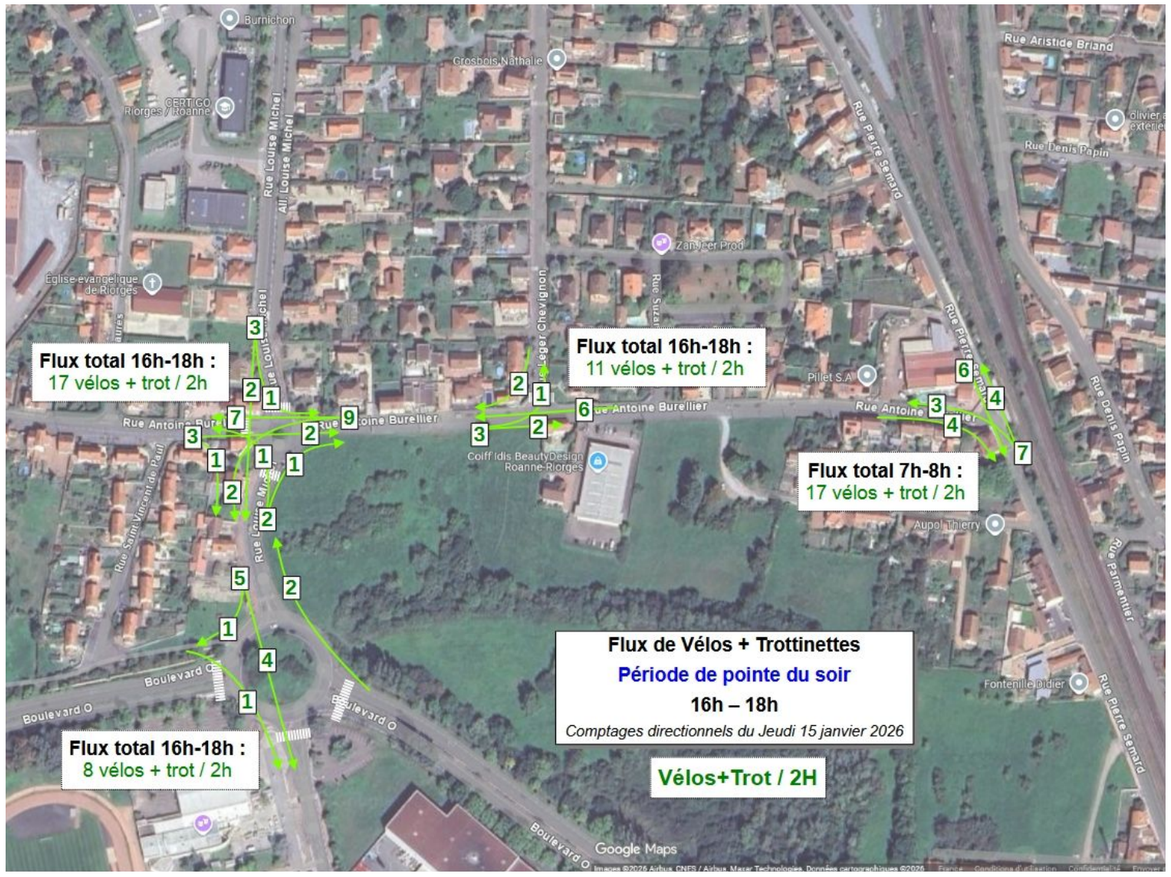
Modes doux : Traversées piétonnes dans les carrefours





Modes doux : Flux de vélos + trottinettes

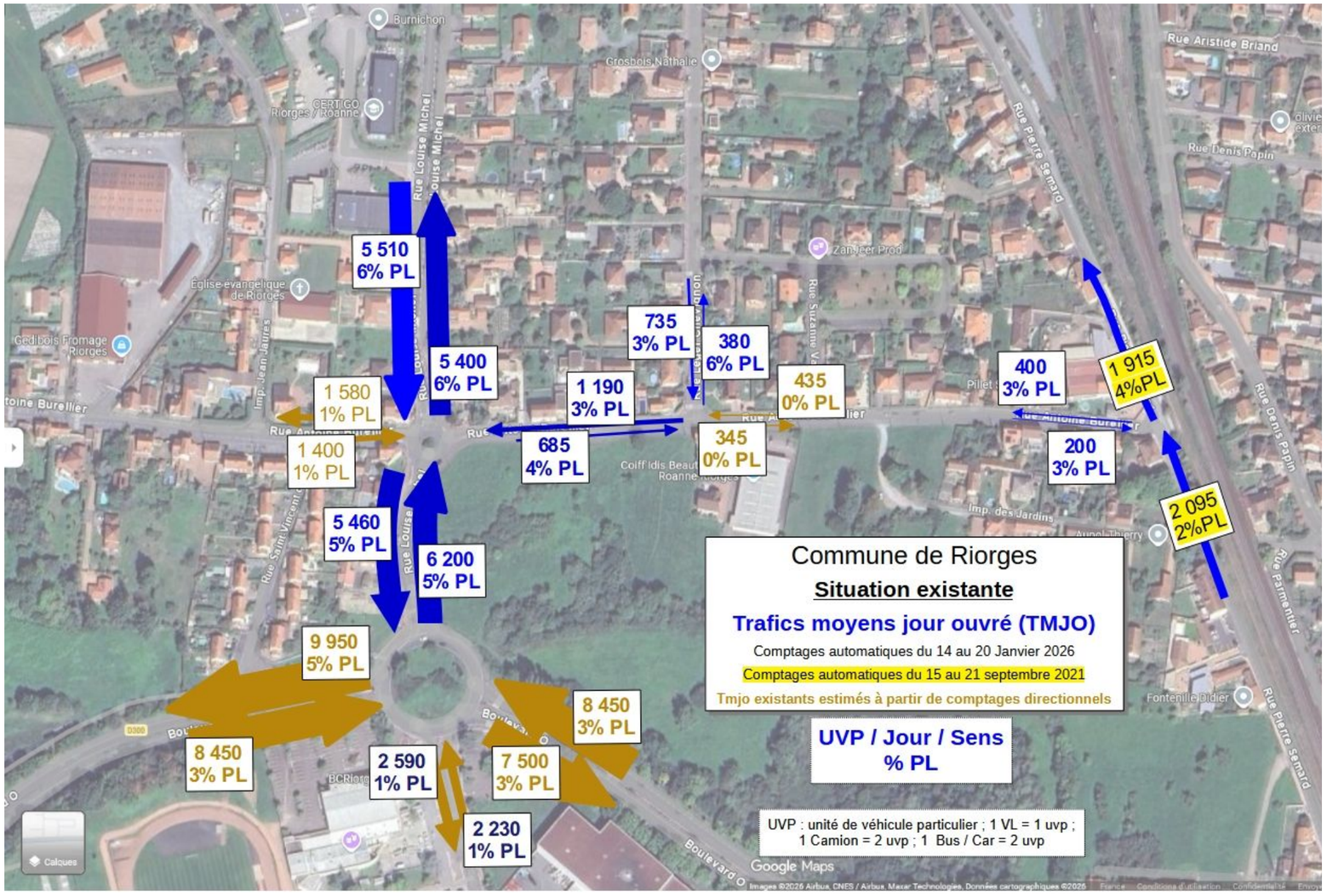


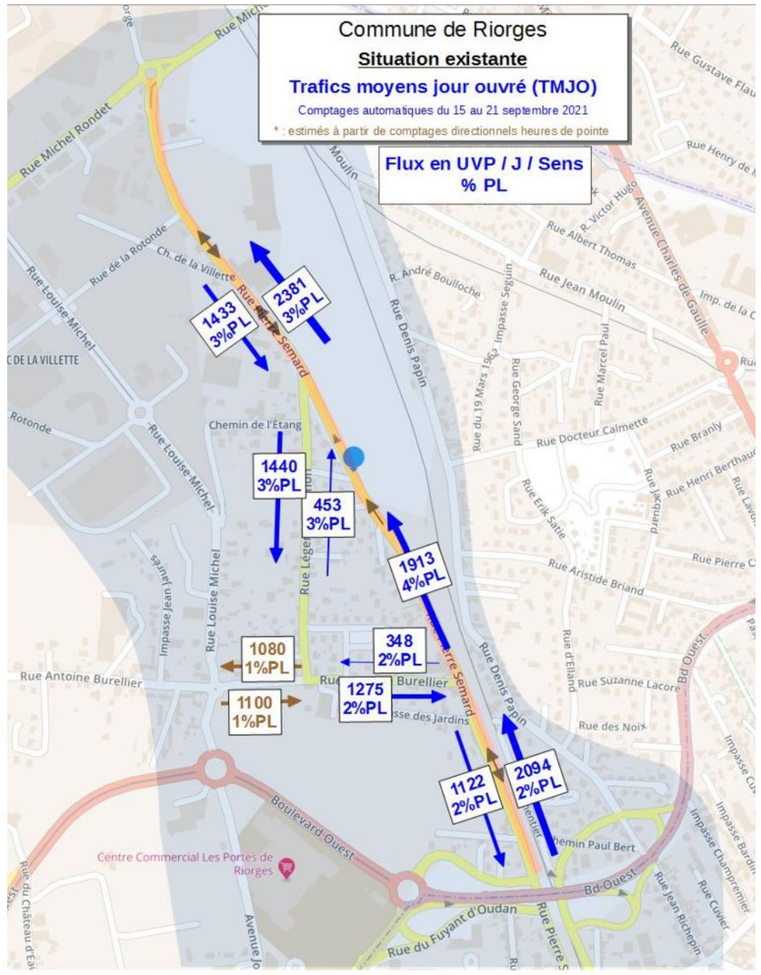


Diagnostic de la Situation existante

Trafics journaliers

Trafics moyens jour ouvré (TMJO)





Bilan

- **Dans le cœur du quartier (entre rues L. Michel et P. Semard), le niveau du trafic est faible, voire très faible**
  - Rue Léger Chevignon : 1115 (380+735) véhicules / jour
  - Rue Antoine Burellier : 600 (200+400) à 1875 (685+1190) véh/jour
- **Rue Louise Michel** : niveau de trafic fort pour une 2x1 voies dans les deux tronçons, avec des flux cumulés (2 sens) de ~11000 à 12 000 véhicules / jour
- **Boulevard Ouest** : 16 000 (côté Est) à 18500 (côté ouest) véh/J. Il s'agit de forts trafics qui justifient par ailleurs les 2x2 voies du Bd O.

Bilan

- Comparativement à 2021 (Semard sud en double-sens)
  - Le trafic nord-sud de Chevignon est réduit ~50%
  - Le trafic ouest-est de Burellier est aussi réduit de ~40 % à 70%.
  - Cela témoigne de l'efficacité du projet de mise en sens unique montant de Semard sud, qui apaise la circulation dans la rue Léger Chevignon.
- Cette forte réduction du trafic de Chevignon nord-sud montre que les usagers anciennement en direction vers Semard sud sont reportés sur la rue Louise Michel

Ordres de grandeur Route à 2x1 voies

Trafic très fort (> 15 000)

Trafic fort (10 000 < T < 15 000)

Trafic modéré (5 000 < T < 10 000)

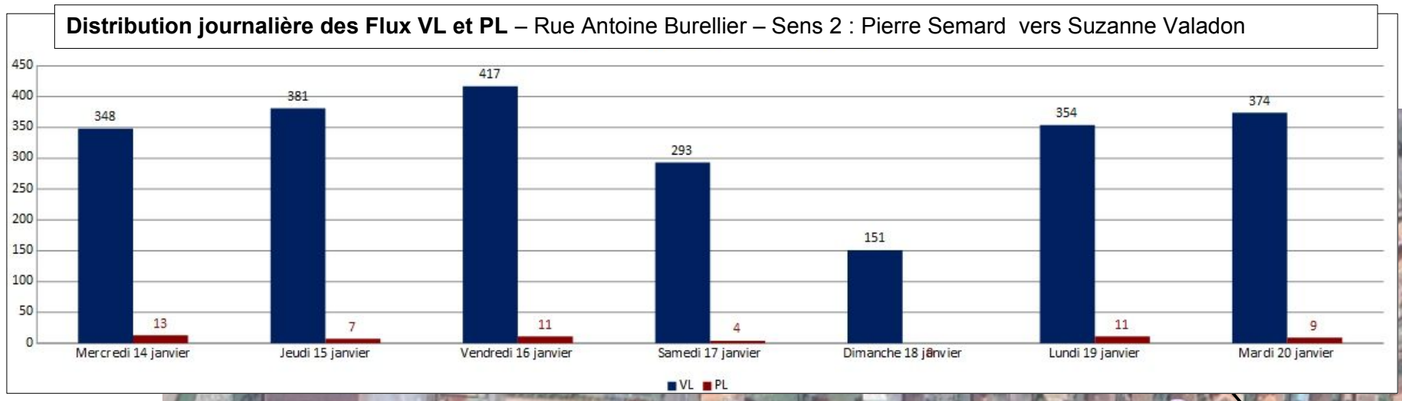
Trafic faible (2 000 < T < 5 000)

Trafic très faible (T < 2 000)

Diagnostic de la Situation existante
Trafics journaliers

Évolution journalière du trafic tmjo sur les voies
Poste 1 : Rue Antoine Burellier (section Rue Suzanne Valadon – Rue Pierre Semard)

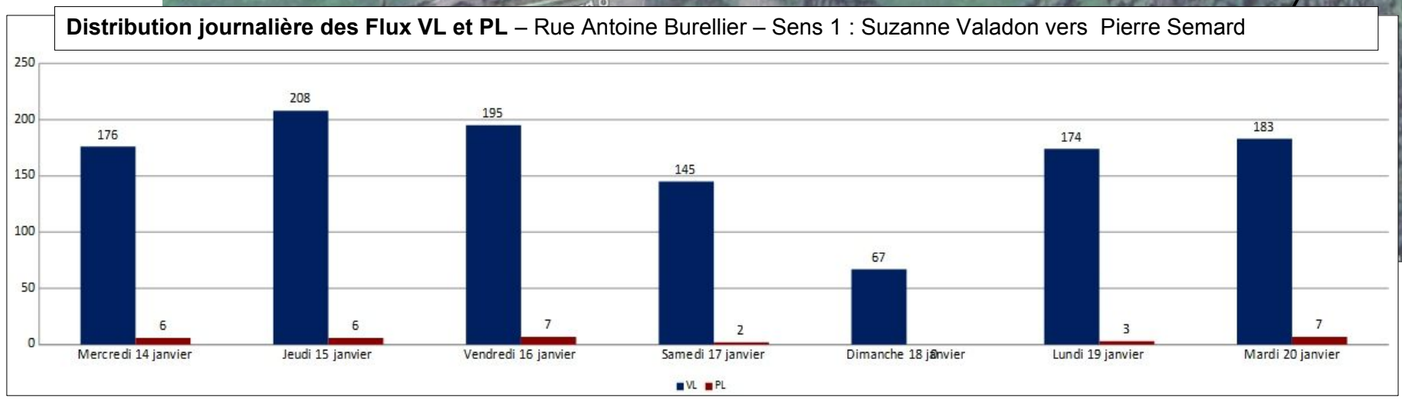
Distribution journalière des Flux VL et PL – Rue Antoine Burellier – Sens 2 : Pierre Semard vers Suzanne Valadon



Bilan

- **Niveau de trafic très faible** : ~ 600 véhicules / jour 2 sens cumulés.
- 2 fois plus de trafics dans le sens Pierre Semard vers Burellier. La mise en sens unique sud-nord de Pierre Semard justifie la baisse de trafics.
- Les trafics en semaine (hors week-end) sont équivalents (à ±10 % près), même si vendredi et jeudi sont les 2 jours les plus circulés.

Distribution journalière des Flux VL et PL – Rue Antoine Burellier – Sens 1 : Suzanne Valadon vers Pierre Semard



Ordres de grandeur Route à 2x1 voies

Trafic très fort (> 15 000)

Trafic fort (10 000 < T < 15 000)

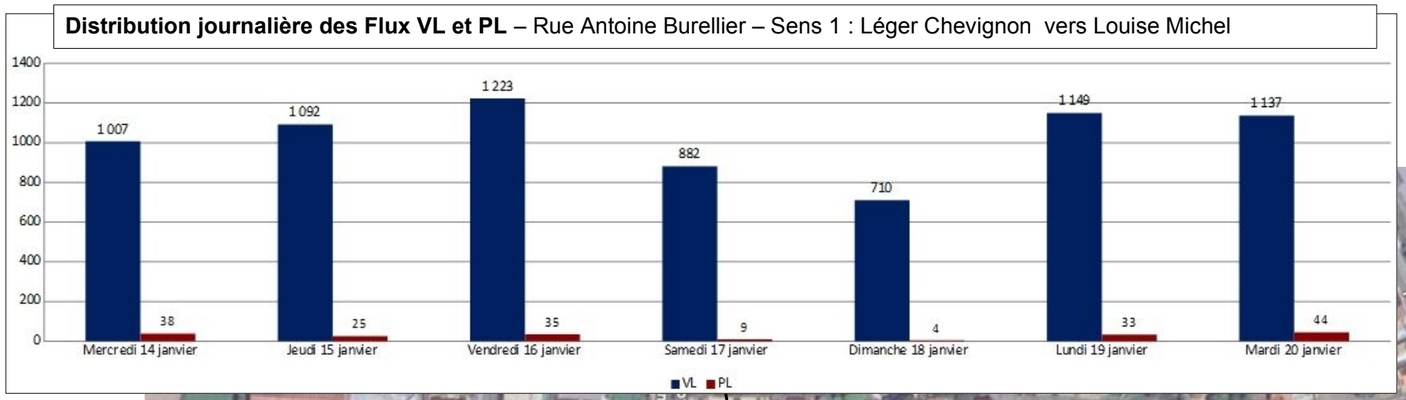
Trafic modéré (5 000 < T < 10 000)

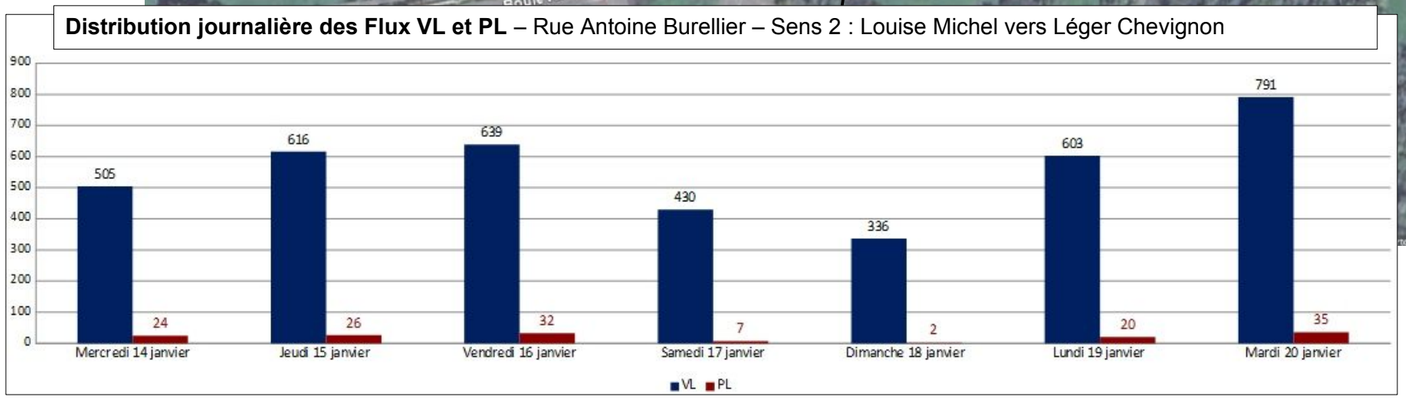
Trafic faible (2 000 < T < 5 000)

Trafic très faible (T < 2 000)

Évolution journalière du trafic tmjo sur les voies

Poste 3 : Rue Antoine Burellier (section Rue Léger Chevignon – Rue Louise Michel)





Bilan

- **Niveau de trafic très faible** : ~ 1875 véhicules / jour 2 sens cumulés.
- ~30 % plus de trafics dans le sens vers le giratoire L. Michel / Burellier. La mise en sens unique sud-nord de P. Semard justifie cette baisse de trafics.
- Les trafics en semaine (hors week-end) sont équivalents (à ±10 % près), même si vendredi semble le plus circulé.
- Le trafic du samedi (week-end) est ~30 % plus faible que la moyenne jour ouvré.

Ordres de grandeur Route à 2x1 voies

Trafic très fort (> 15 000)

Trafic fort (10 000 < T < 15 000)

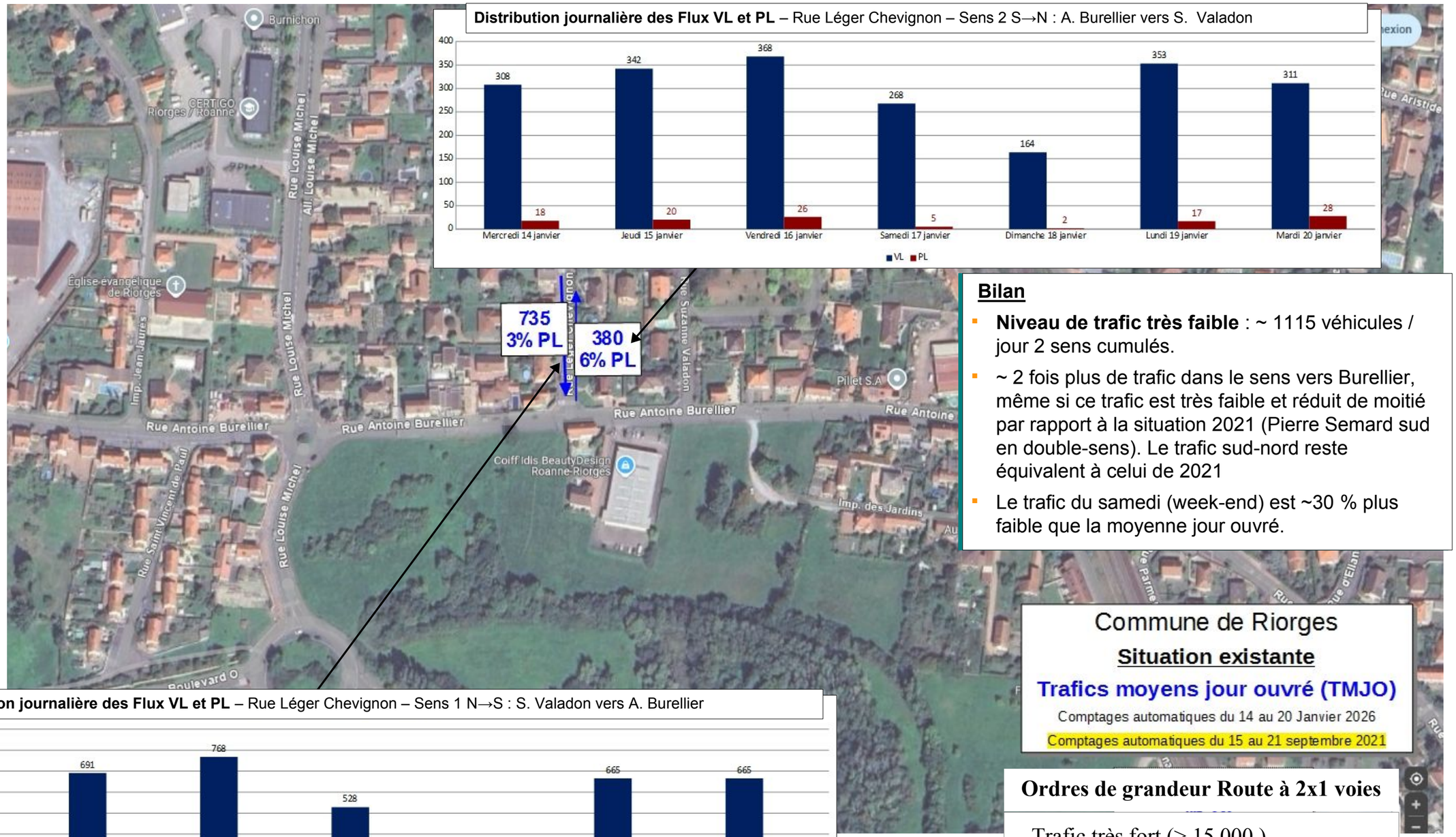
Trafic modéré (5 000 < T < 10 000)

Trafic faible (2 000 < T < 5 000)

Trafic très faible (T < 2 000)

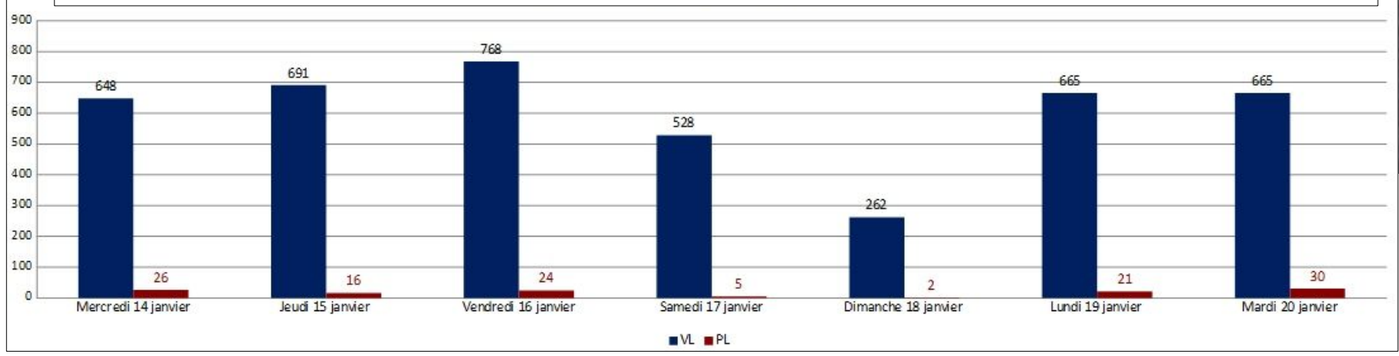
Évolution journalière du trafic tmjo sur les voies

Poste 2 : Rue Léger Chevignon (section Rue Antoine Burellier – Rue Suzanne Valadon)



Distribution journalière des Flux VL et PL – Rue Léger Chevignon – Sens 2 S→N : A. Burellier vers S. Valadon

Distribution journalière des Flux VL et PL – Rue Léger Chevignon – Sens 1 N→S : S. Valadon vers A. Burellier



Bilan

- **Niveau de trafic très faible** : ~ 1115 véhicules / jour 2 sens cumulés.
- ~ 2 fois plus de trafic dans le sens vers Burellier, même si ce trafic est très faible et réduit de moitié par rapport à la situation 2021 (Pierre Semard sud en double-sens). Le trafic sud-nord reste équivalent à celui de 2021
- Le trafic du samedi (week-end) est ~30 % plus faible que la moyenne jour ouvré.

Commune de Riorges

Situation existante

Trafics moyens jour ouvré (TMJO)

Comptages automatiques du 14 au 20 Janvier 2026

Comptages automatiques du 15 au 21 septembre 2021

Ordres de grandeur Route à 2x1 voies

Trafic très fort (> 15 000)

Trafic fort (10 000 < T < 15 000)

Trafic modéré (5 000 < T < 10 000)

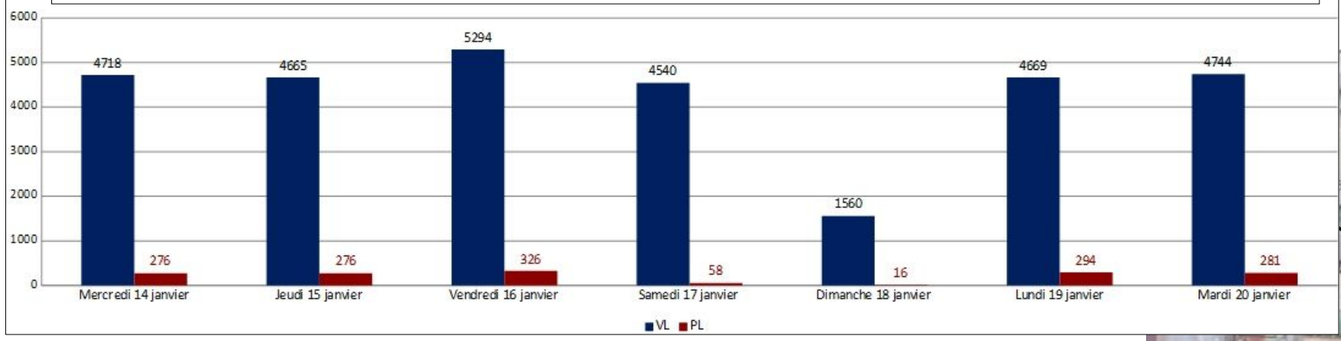
Trafic faible (2 000 < T < 5 000)

Trafic très faible (T < 2 000)

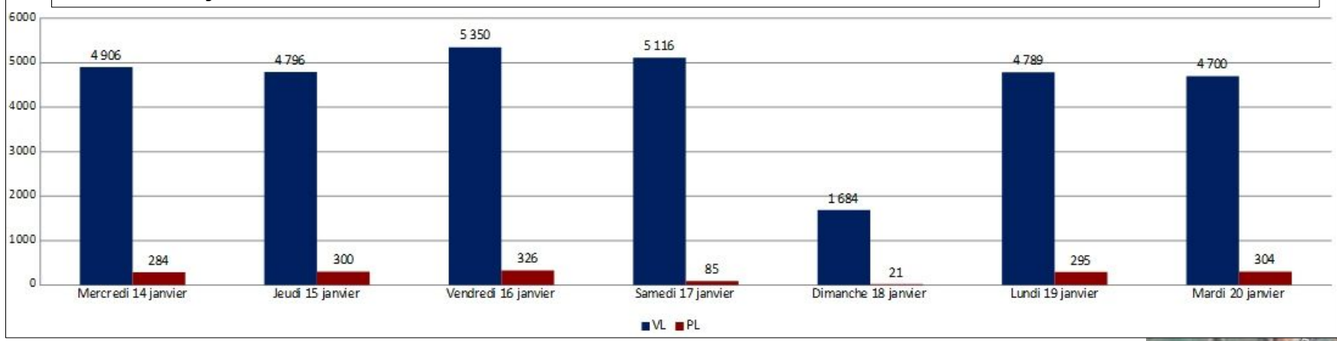
Diagnostic de la Situation existante
Trafics journaliers

Évolution journalière du trafic tmjo sur les voies
Poste 4 (Rue Louise Michel nord) et Poste 5 (Rue Louise Michel sud)

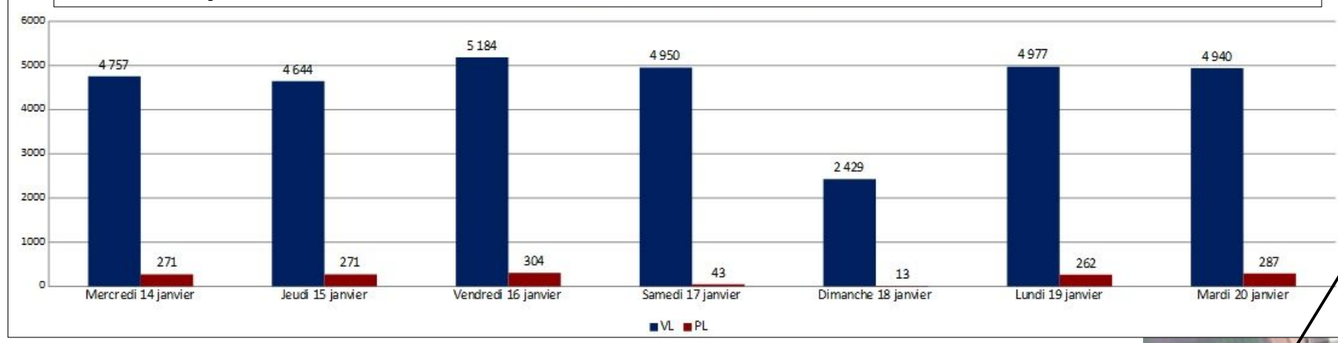
Distribution journalière des Flux VL et PL — Rue Louise Michel – Sens 2 S→N : Burellier ver L. Michel nord



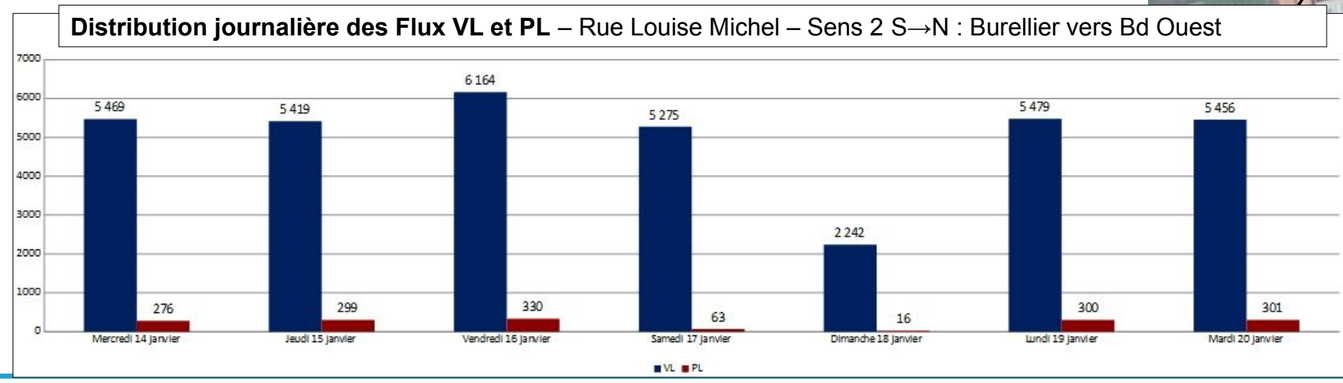
Distribution journalière des Flux VL et PL — Rue Louise Michel – Sens 1 N→S : L. Michel nord vers Burellier



Distribution journalière des Flux VL et PL – Rue Louise Michel – Sens 1 N→S : Burellier vers Bd Ouest

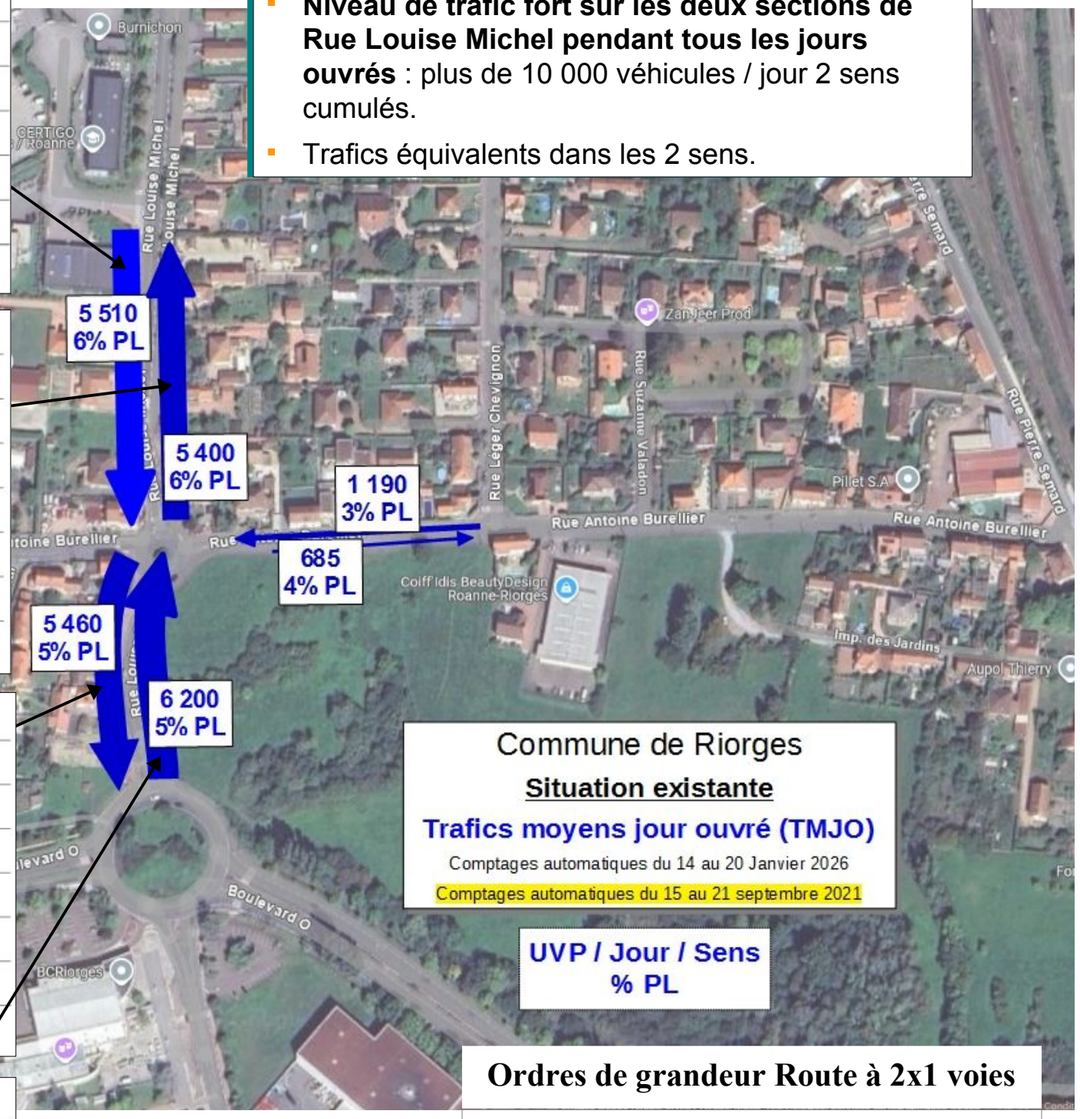


Distribution journalière des Flux VL et PL – Rue Louise Michel – Sens 2 S→N : Burellier vers Bd Ouest



Bilan

- **Niveau de trafic fort sur les deux sections de Rue Louise Michel pendant tous les jours ouvrés** : plus de 10 000 véhicules / jour 2 sens cumulés.
- Trafics équivalents dans les 2 sens.



Ordres de grandeur Route à 2x1 voies

Trafic très fort (> 15 000)

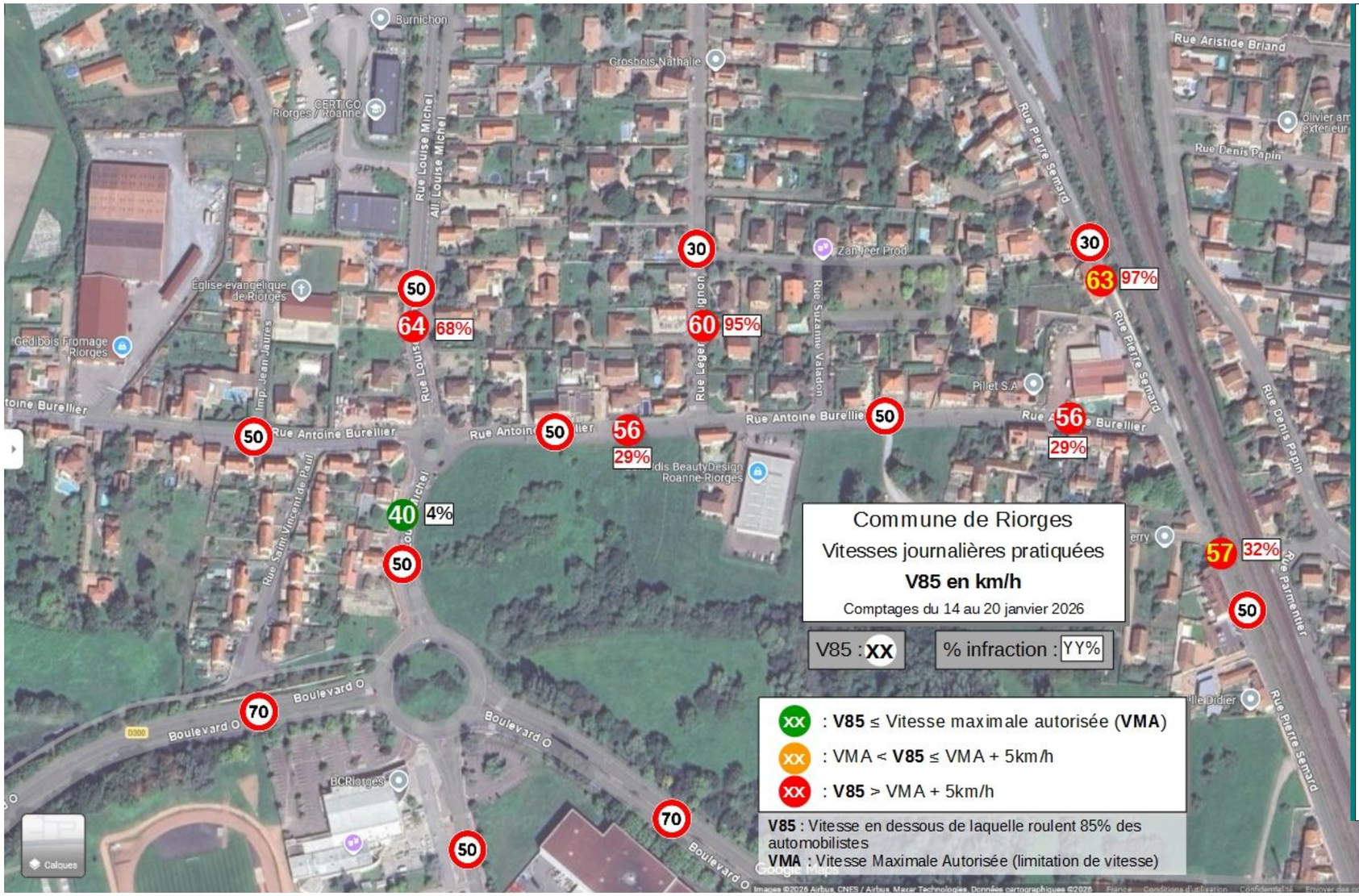
Trafic fort (10 000 < T < 15 000)

Trafic modéré (5 000 < T < 10 000)

Trafic faible (2 000 < T < 5 000)

Trafic très faible (x < 2 000)

Vitesses pratiquées



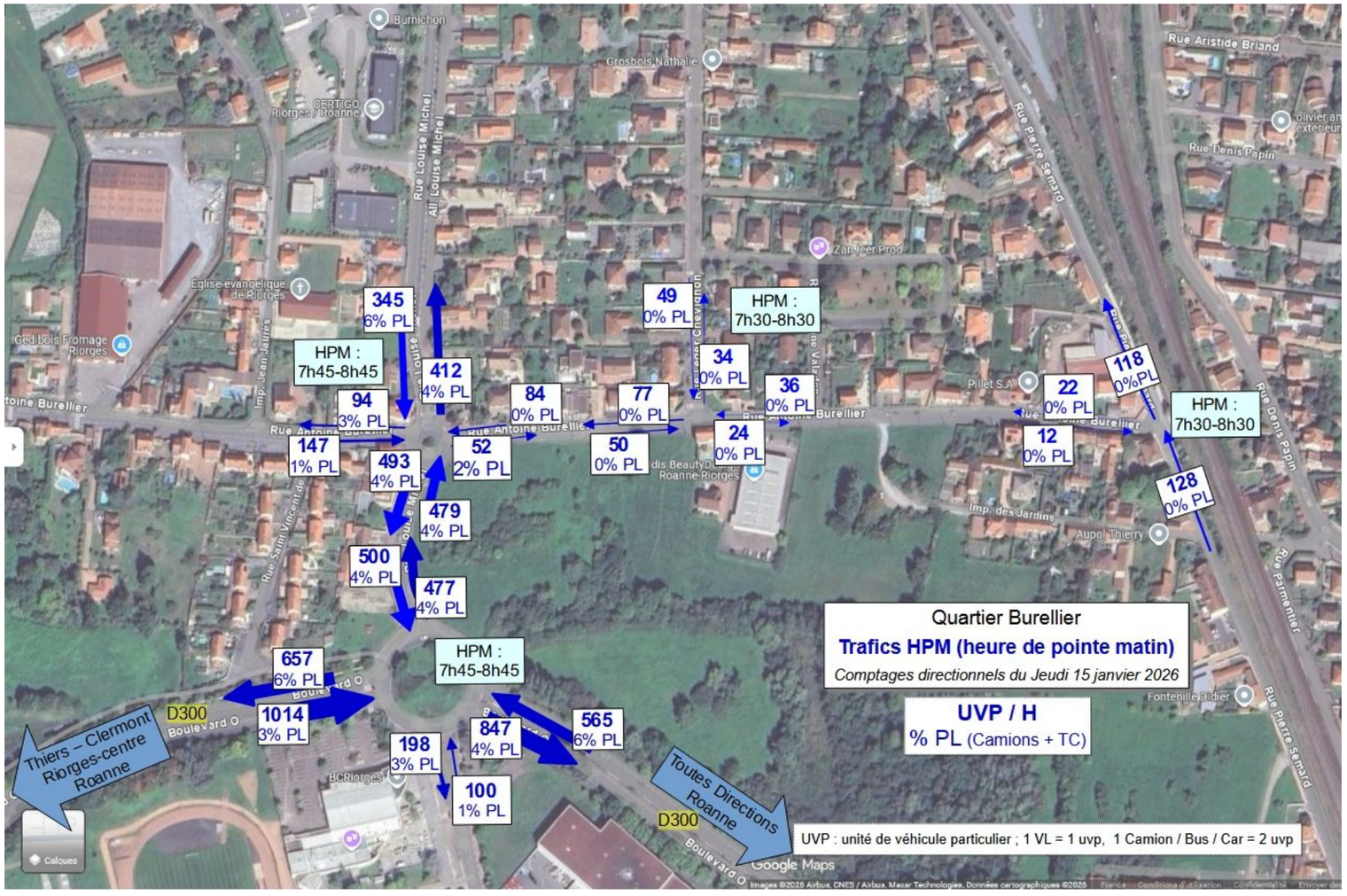
Bilan

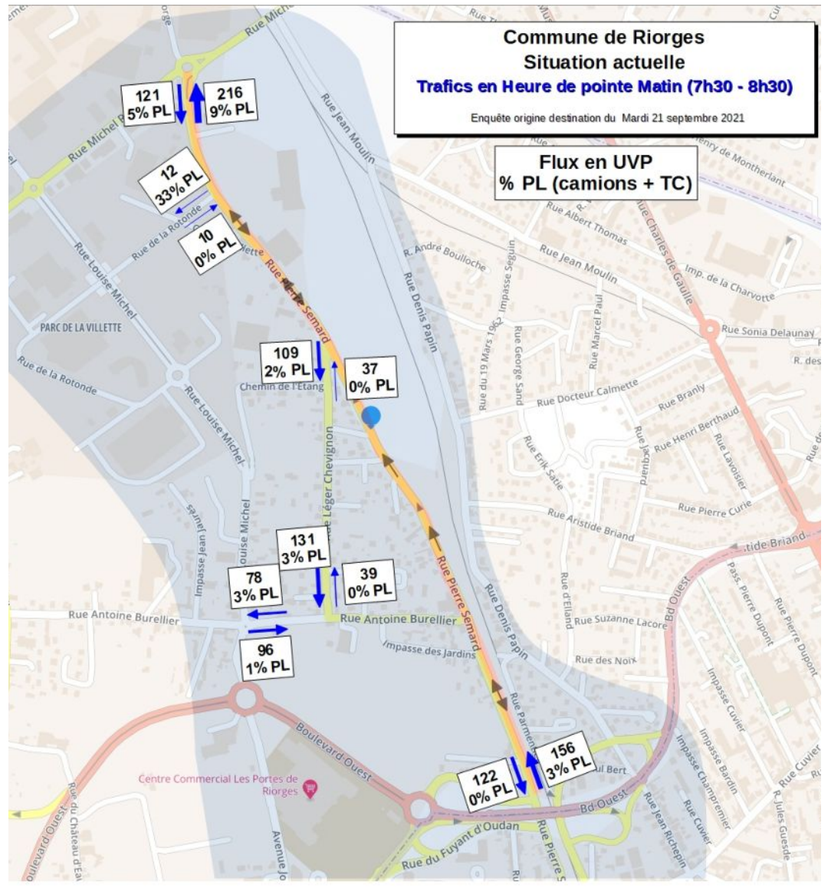
- V85 : vitesse moyenne maximale en-dessous de laquelle roulent 85 % des automobilistes.
- Hormis la section Rue Louise Michel entre les deux giratoires (≈ 100 m) où les véhicules sont contraints de ralentir (entrée dans giratoire), de gros excès de vitesses (> VMA + 5 km/h) sont constatés ailleurs.
- **Les limitations de vitesse (30 km/h et 50 km/h) dans le quartier ne sont pas respectées.**
  - Rue Léger Chevignon (vma à 30 km/h) : taux de dépassement de plus de 95 %
  - Rue Antoine Burellier (vma à 50 km/h) : 30 % de taux de dépassement
  - Rue Pierre Semard (comptages 2021) : taux de dépassement de 30 % à 97%
  - Rue Louise Michel nord (vma à 50 km/h) : 70 % de taux de dépassement
- Le non respect de la réglementation, matérialisé par les excès de vitesse, présente des risques d'insécurité pour les déplacements modes doux, notamment les traversées piétonnes
  - Nous proposons dans la suite des actions d'amélioration.

Principaux ordres de grandeur de trafics

La circulation routière – principaux ordres de grandeur	Capacité (nombre maximal de véhicules qui peut passer en une heure) pour 1 sens de circulation
RN (2x2 voies)	3 200
1 voie urbaine (2x1 voies) avec des carrefours giratoires	900 à 1300
1 voie urbaine (2x1 voies) avec des carrefours à feux	600 à 1100
1 voie (à sens unique) avec 1 stop	200 à 500

Trafics en Heure de pointe du matin



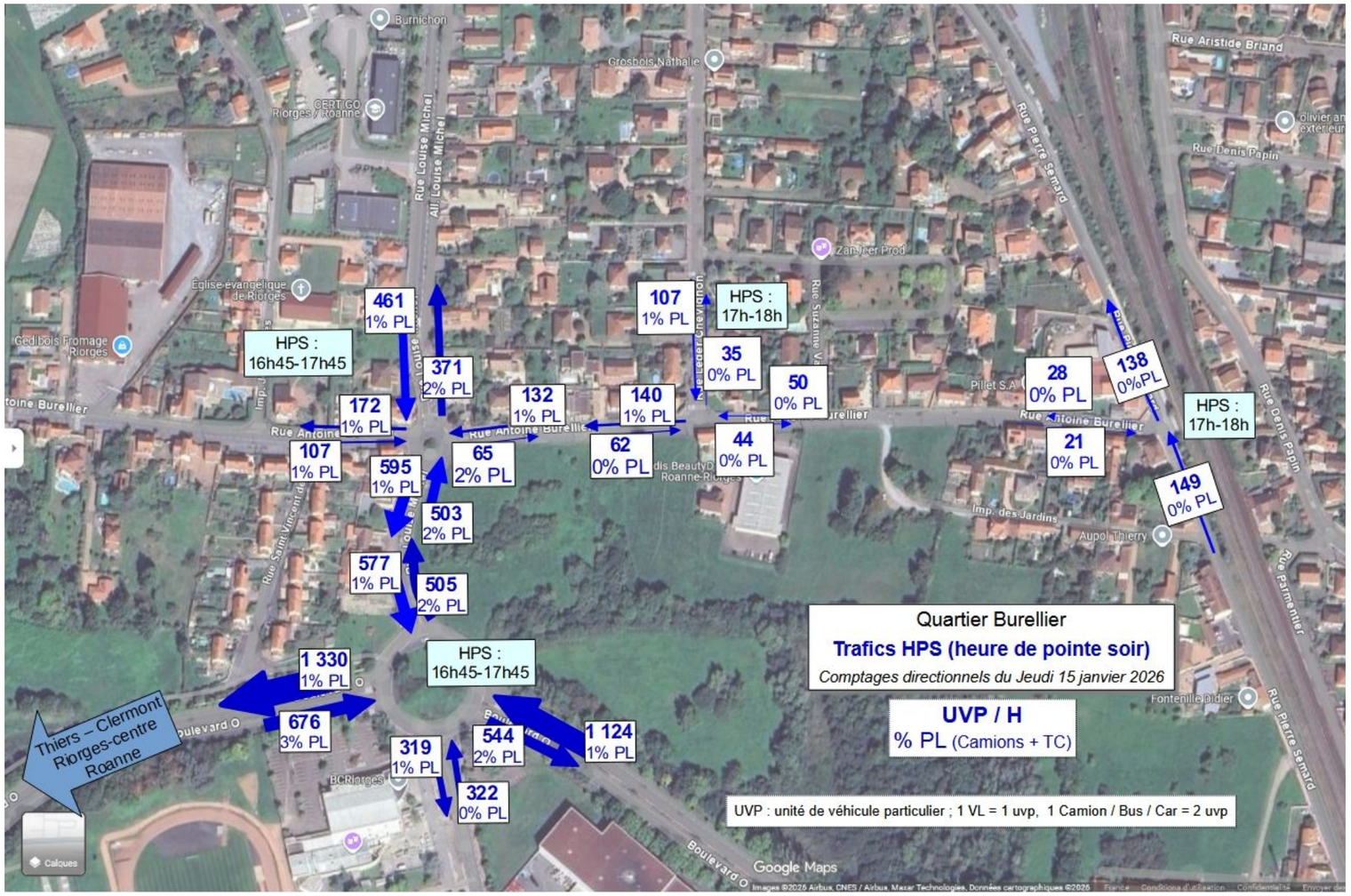


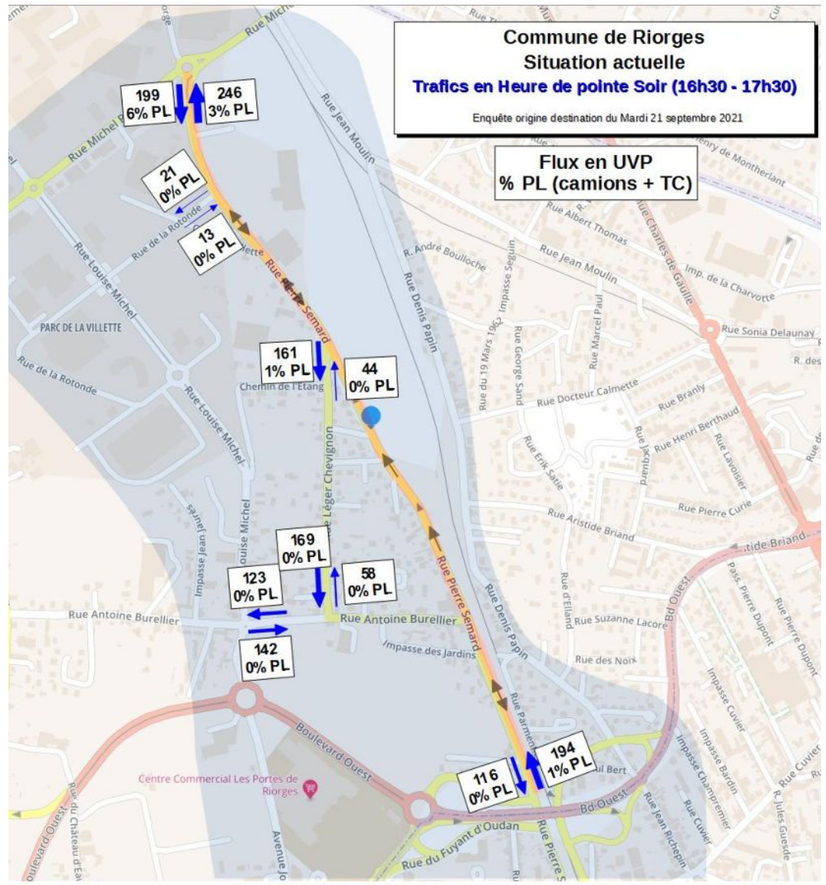
Bilan

- Baisse de la vitesse dans les rues Pierre Semard, Léger Chevignon et Antoine Burellier comparativement à 2021. Ce qui est synonyme d'une circulation plus apaisée par rapport à 2021.
- Les plus gros flux sont concentrés sur le Boulevard Ouest et la rue Louise Michel.
- Les trafics en HPM sont en dessous des seuils de saturation (tableau ci-contre), notamment sur le Bd Ouest, ce qui justifie par ailleurs la fluidité de circulation pendant cette période.

La circulation routière – principaux ordres de grandeur	Capacité (nombre maximal de véhicules qui peut passer en une heure) pour 1 sens de circulation
RN (2x2 voies)	3 200
1 voie urbaine (2x1 voies) avec des carrefours giratoires	900 à 1300
1 voie urbaine (2x1 voies) avec des carrefours à feux	600 à 1100
1 voie (à sens unique) avec 1 stop	200 à 500

Trafics en Heure de pointe du soir





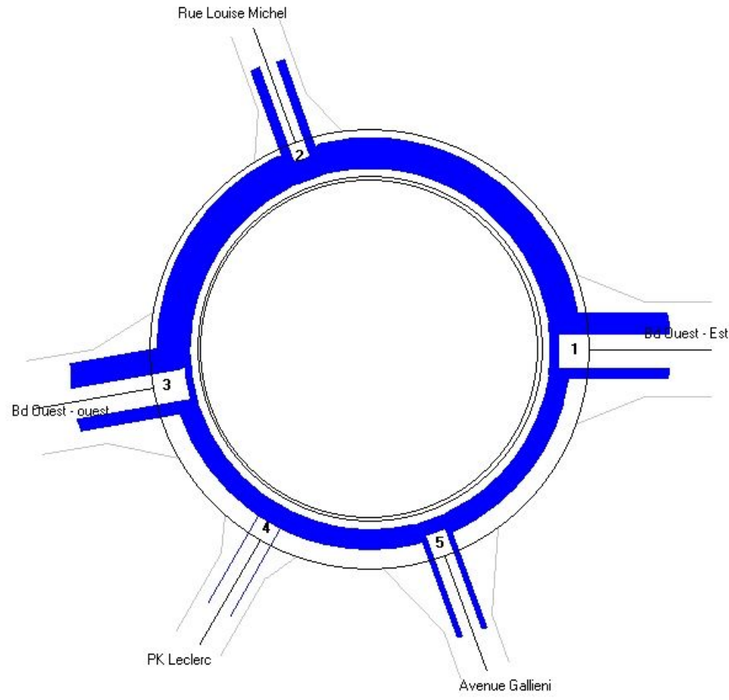
Bilan

- Trafics globalement plus forts qu'en heure de pointe du matin.
- Baisse de la vitesse dans les rues Pierre Semard, Léger Chevignon et Antoine Burellier comparativement à 2021. Ce qui est synonyme d'une circulation plus apaisée par rapport à 2021.
- Les plus gros flux sont concentrés sur le Boulevard Ouest et la rue Louise Michel.
- Boulevard Ouest, côté Est : trafic entrant 2x plus important qu'en HPM
  - Même si ce flux est réparti sur 2 files de circulation, et donc en dessous du seuil de saturation, en fonction de la part en tout-droit (vers Bd O côté ouest) ou en tourne-à-gauche (vers Avenue Gallieni), il peut être très pénalisant pour les véhicules de Louise Michel en entrée dans le giratoire.

La circulation routière – principaux ordres de grandeur	Capacité (nombre maximal de véhicules qui peut passer en une heure) pour 1 sens de circulation
RN (2x2 voies)	3 200
1 voie urbaine (2x1 voies) avec des carrefours giratoires	900 à 1300
1 voie urbaine (2x1 voies) avec des carrefours à feux	600 à 1100
1 voie (à sens unique) avec 1 stop	200 à 500

Points noirs de circulation

Giratoires L. Michel / Burellier et L. Michel / Bd O / Gallieni



Description du site | Dimensionnement | **Données de trafic**

Période : HPS-2026

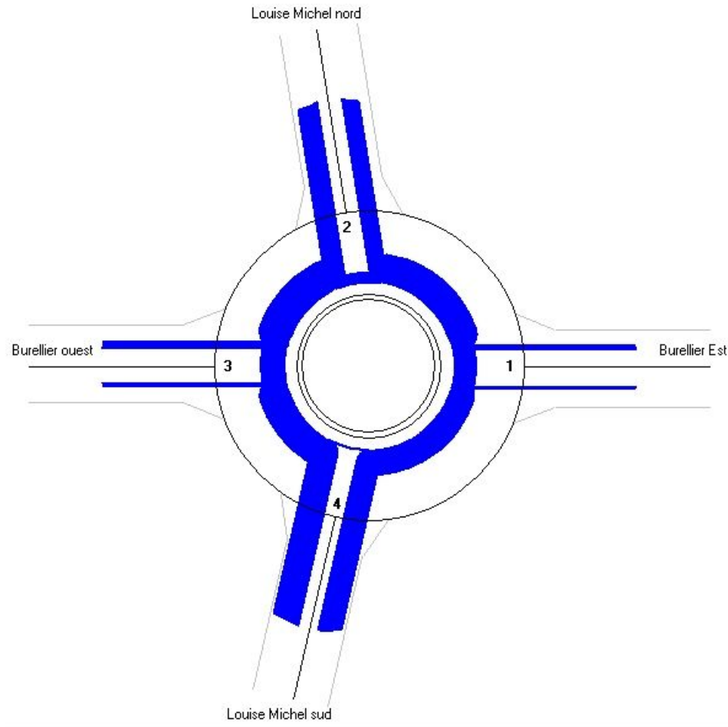
Trafic Piétons

1	2	3	4	5
10	10	10	10	10

Trafic Véhicules
Trafic UVP

Mode VL-PL-2R

	1	2	3	4	5	TE
1	1	101	911	0	86	1099
2	134	1	268	3	165	571
3	370	228	4	1	68	671
4	0	2	1	0	0	3
5	34	142	146	0	0	322
TS	539	474	1330	4	319	2666



Description du site | Dimensionnement | **Données de trafic**

Période : xistant-hps-16h45_17h45-2026-v2-rap

Trafic Piétons

1	2	3	4
10	10	10	10

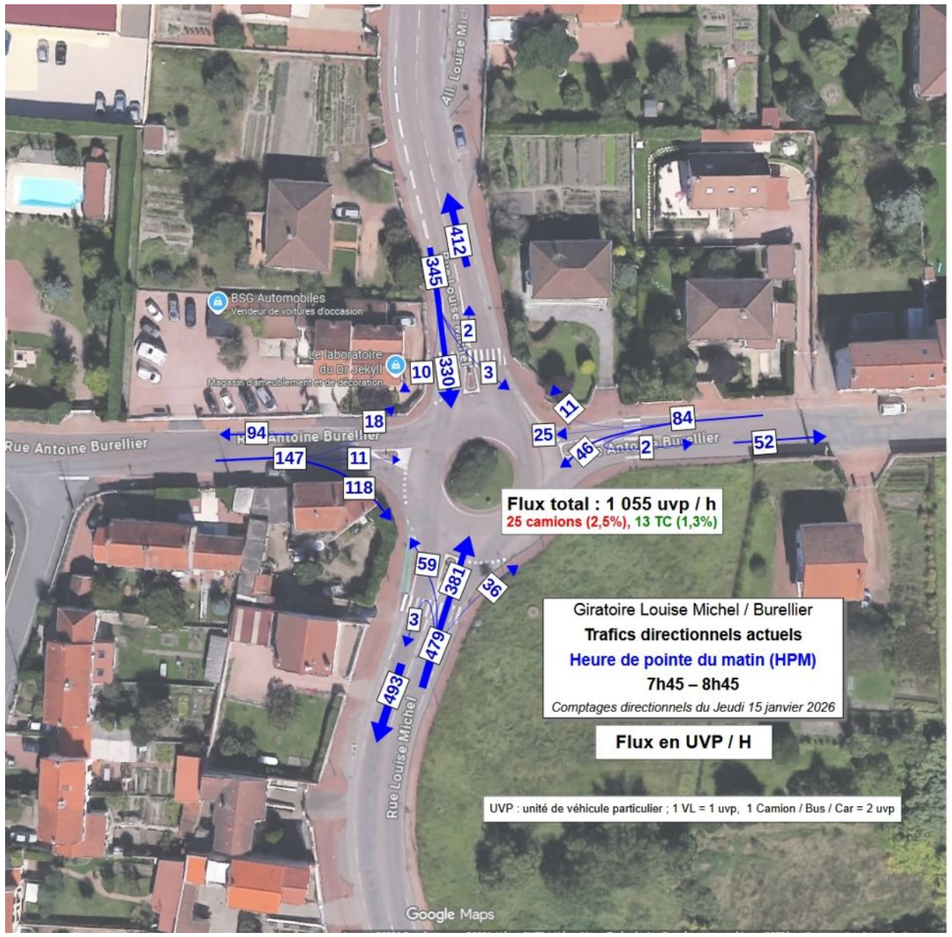
Trafic Véhicules
Trafic UVP

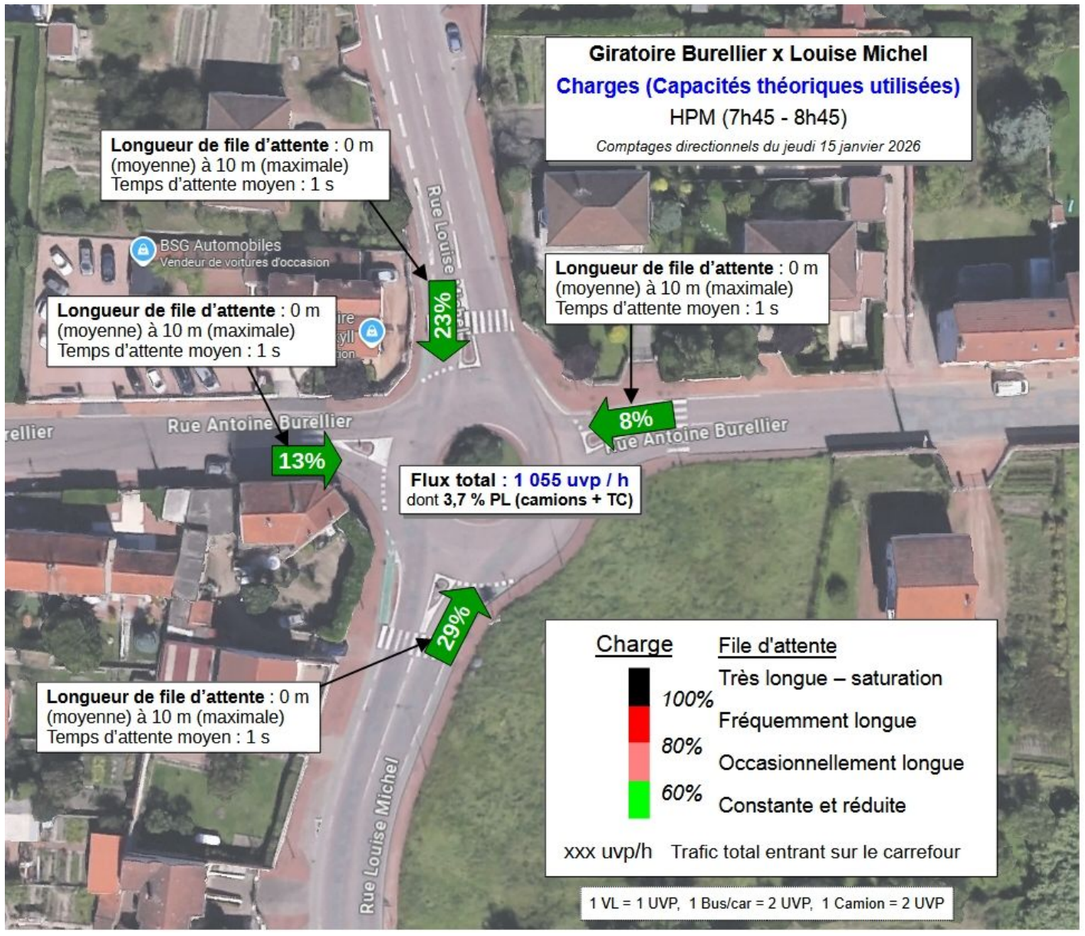
Mode VL-PL-2R

	1	2	3	4	TE
1	0	4	33	95	132
2	7	4	26	424	461
3	16	19	0	72	107
4	42	344	113	4	503
TS	65	371	172	595	1203

Diagnostic de la situation existante
Analyse de la circulation

Giratoire Louise Michel / Antoine Burellier
Heure de pointe Matin (7h45 - 8h45)



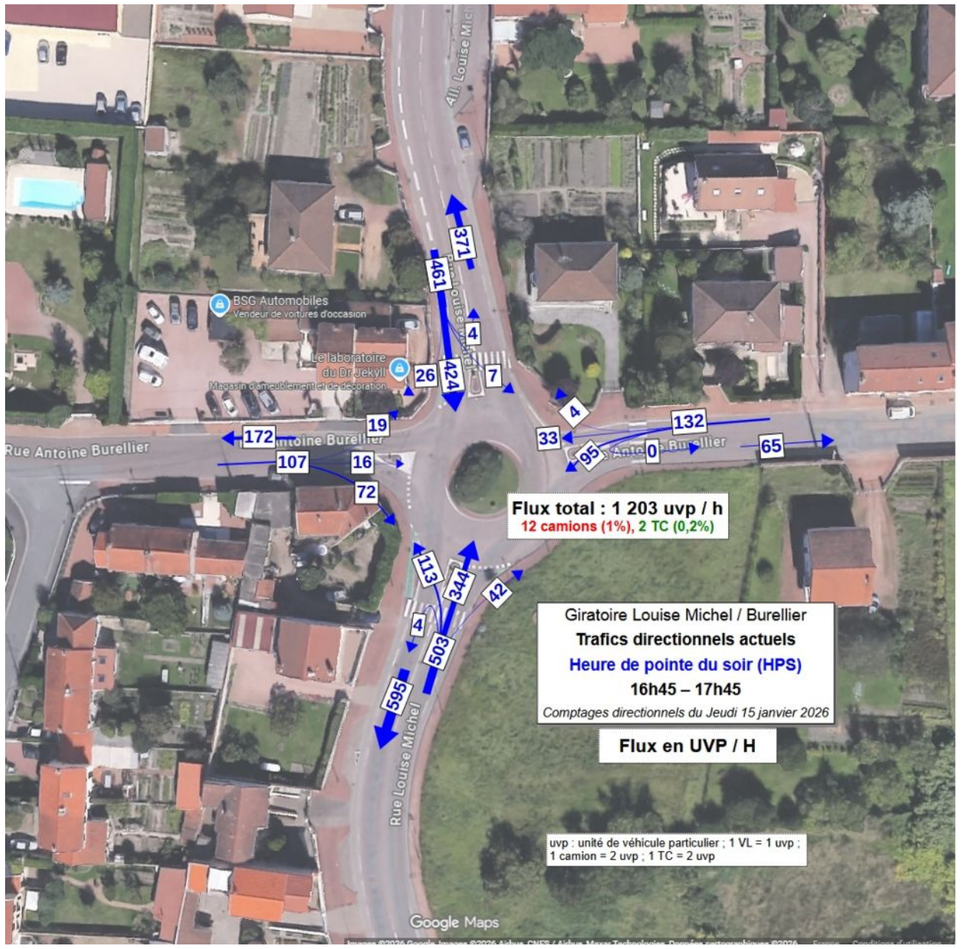


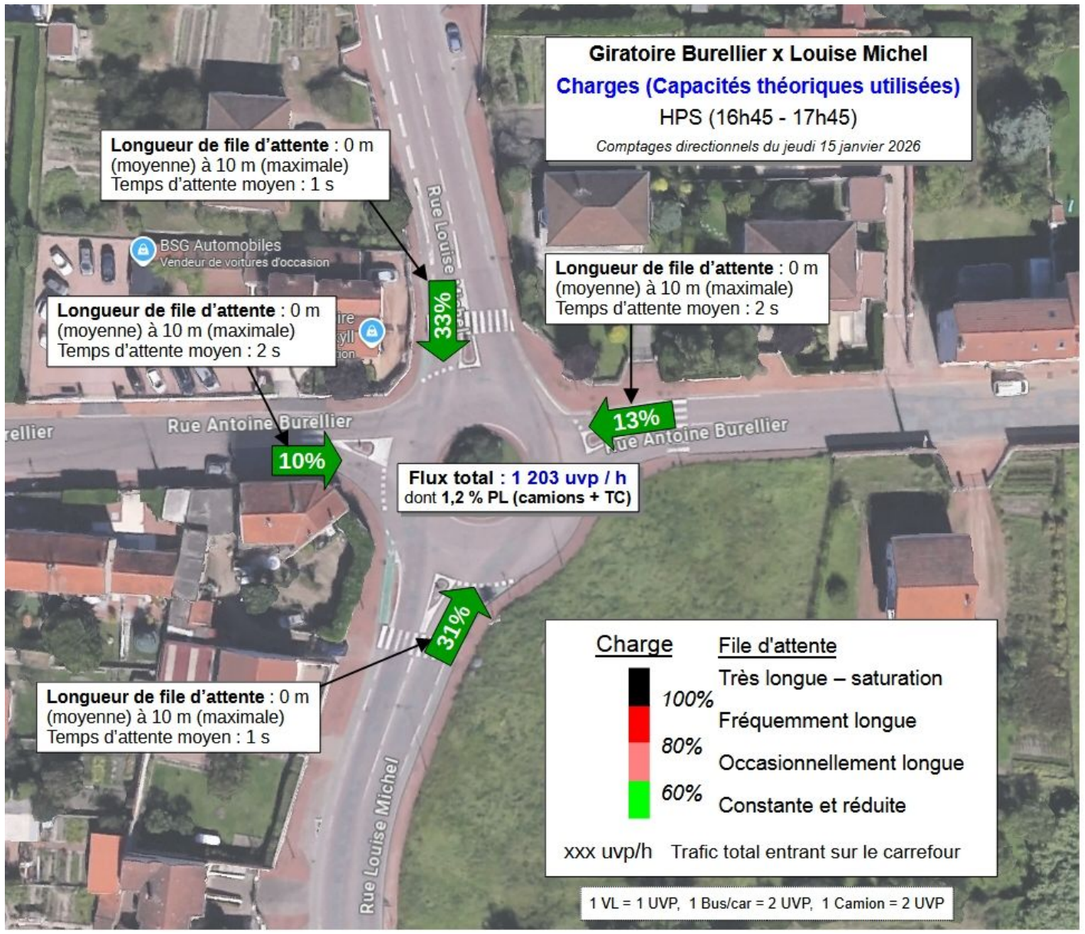
- **Bilan – Trafics directionnels**
  - **Niveau de trafic faible (1 055 véhicules / h)** : pour un tel giratoire à 4 branches, on commence à s'inquiéter à partir d'un flux total de 2 000 véh / h. Par ailleurs les flux entrants sont en dessous du seuil de saturation.
  - **Circulation très majoritairement concentrée sur Rue Louise Michel** : 78 % (824 uvp/h) du flux entrant et 86 % (905 uvp/h) du flux sortant.
  - **Rue L. Michel nord** : comparativement à 2021 (rue Pierre Semard en double-sens), on note un accroissement du trafic entrant (345 en 2026 contre 258 en 2021, soit +25 %). C'est une conséquence de la mise en sens unique montant de Rue P. Semard.
  - Rue Antoine Burellier Est : trafic 2026 équivalent à celui de 2021.

- **Bilan – Capacités théoriques**
  - **Capacités théoriques faibles** : 30 % maximum, comme en 2021 (Rue P. Semard sud en double sens de circulation).
    - Ces résultats sont la conséquence des faibles trafics, d'une part entrants et d'autre part gênants (présents dans l'anneau du giratoire) et au-droit des branches d'entrée.
  - Avec ces niveaux de capacités théoriques, la circulation dans le giratoire devrait être fluide, en dehors de toute difficulté externe impactant son fonctionnement.
    - Par exemple la rue A. Burellier Est devrait pouvoir accepter au moins 730 véh / h avant un début de saturation (75% de capacité théorique utilisée).
  - **Les légères difficultés observées dans le giratoire en heure de pointe ne sont donc dues, ni à son aménagement, ni à son niveau de trafic.** Les causes des difficultés sont à rechercher ailleurs, en aval au sud (Giratoire des Footballeurs).

Diagnostic de la situation existante
Analyse de la circulation

Giratoire Louise Michel / Antoine Burellier
Heure de pointe Soir (16h45 - 17h45)

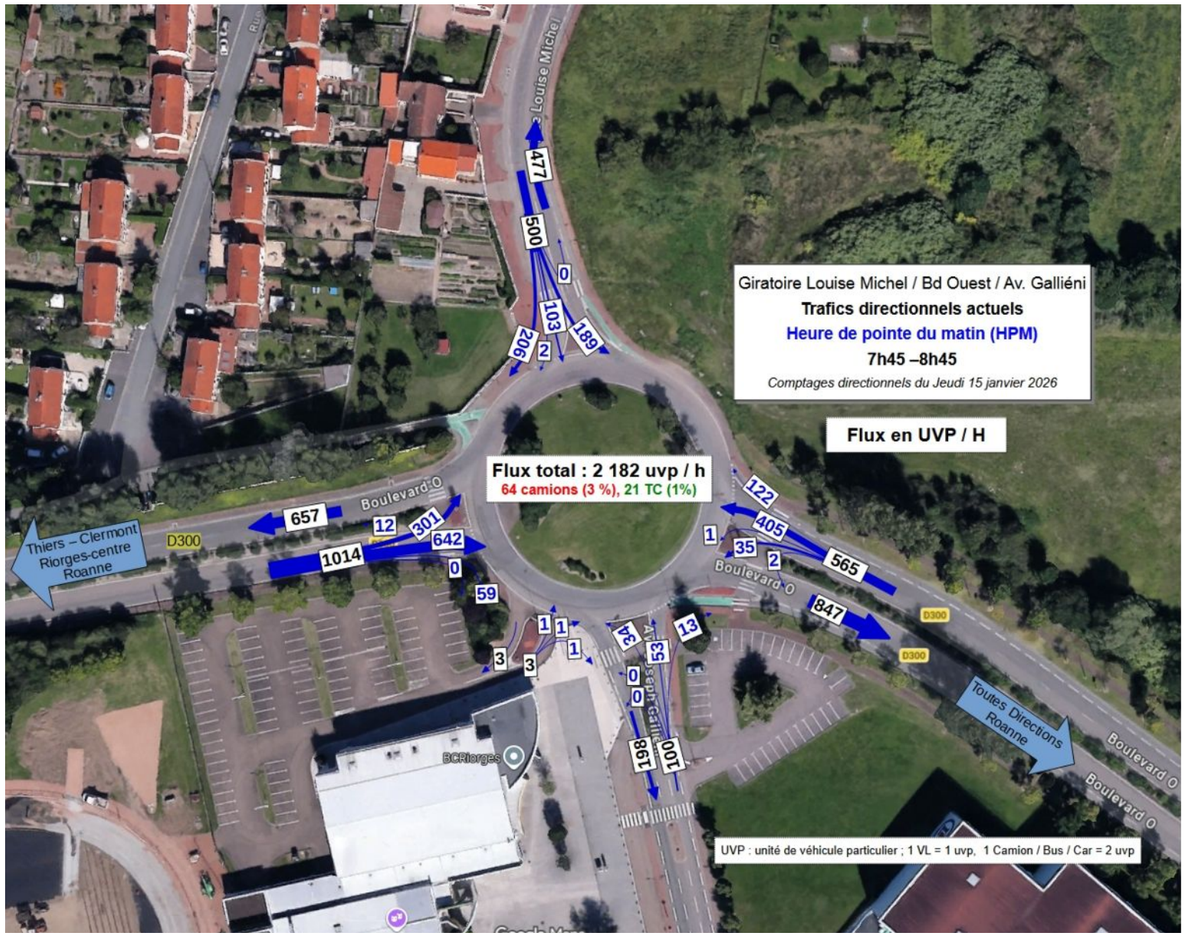


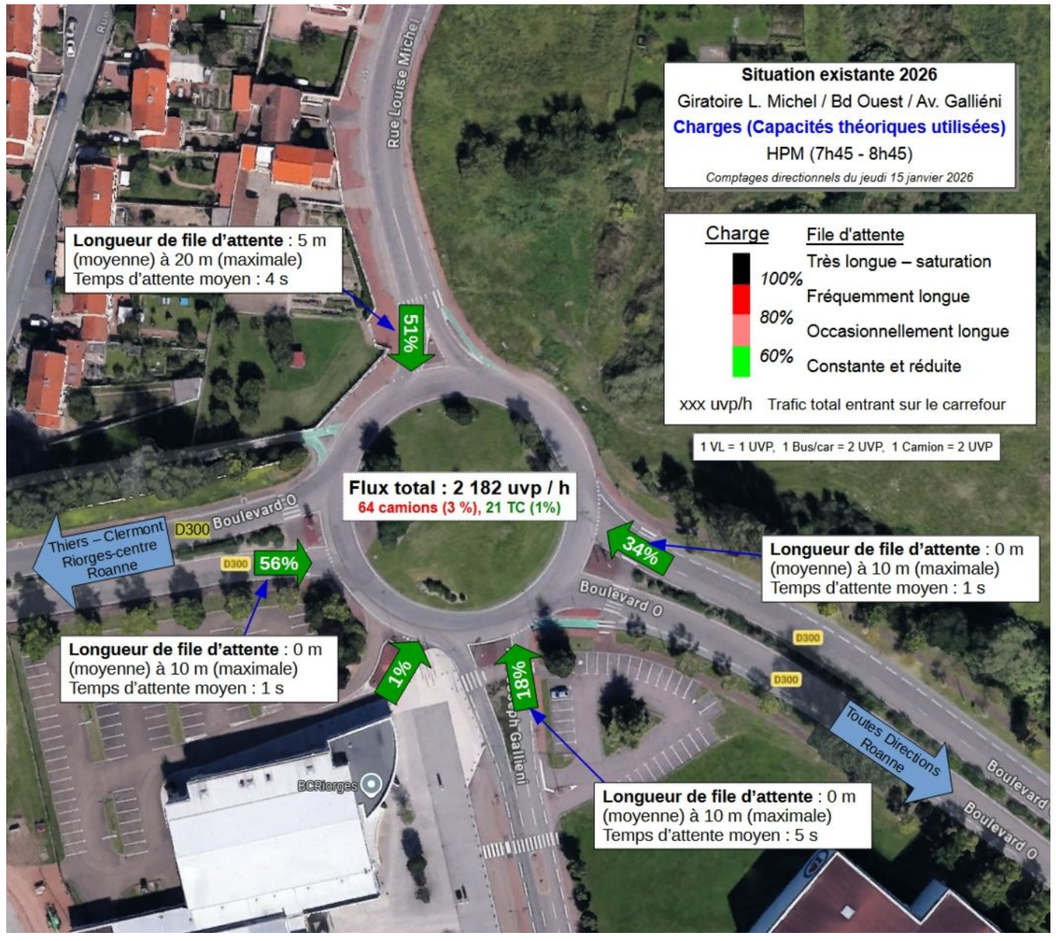


- **Bilan – Trafics directionnels HPS**
  - **Niveau de trafic faible (1 203 véhicules / h)** même s'il est 15 % plus fort que le matin (1 055 uvp /h) : pour un tel giratoire à 4 branches, on commence à s'inquiéter à partir de 2 000 véh / h. Les flux entrants sont en dessous du seuil de saturation.
  - **Circulation encore très majoritairement concentrée sur Rue Louise Michel** : 80 % (994 uvp/h) du flux entrant et 80 % (966 uvp/h) du flux sortant.
  - **Rue L. Michel nord** : comparativement au 21/09/2021 (552 uvp/h), le trafic entrant est plus faible, alors qu'il aurait dû être plus fort par report de trafic de la mise en sens unique de Pierre Semard.
    - Cela pourrait s'expliquer par une circulation plus congestionnée sur Rue Louise Michel en entrée dans le giratoire Louise Michel / Bd O, ce qui contraint le débit de son trafic (moins de trafic).
    - En tout état de cause il y a une variation de ±10 % de trafic entre 2 même jour ouvré de semaines différents.
  - Rue A. Burellier : réduction du trafic en direction Burellier Est, comparativement à 2021

- **Bilan – Capacités théoriques HPS**
  - **Capacités théoriques faibles** : 35 % maximum (sur Rue Louise Michel nord)
    - Ces résultats sont la conséquence de faibles trafics d'une part entrants et d'autre part gênants (présents dans l'anneau du giratoire : maximum 530 veh/h) au-droit des branches d'entrée.
  - Avec ces niveaux de capacités théoriques, la circulation dans le giratoire devrait être fluide, en dehors de toute difficulté externe perturbant son fonctionnement.
  - **Les très fortes congestions observées dans le giratoire en HPS ne sont donc dues, ni à son aménagement, ni à son niveau de trafic.** Les causes des difficultés sont à rechercher ailleurs, en aval au sud (Giratoire des Footballeurs).

Giratoire Louise Michel / Bd Ouest / Av. Gallieni
Heure de pointe Matin (7h45 - 8h45)



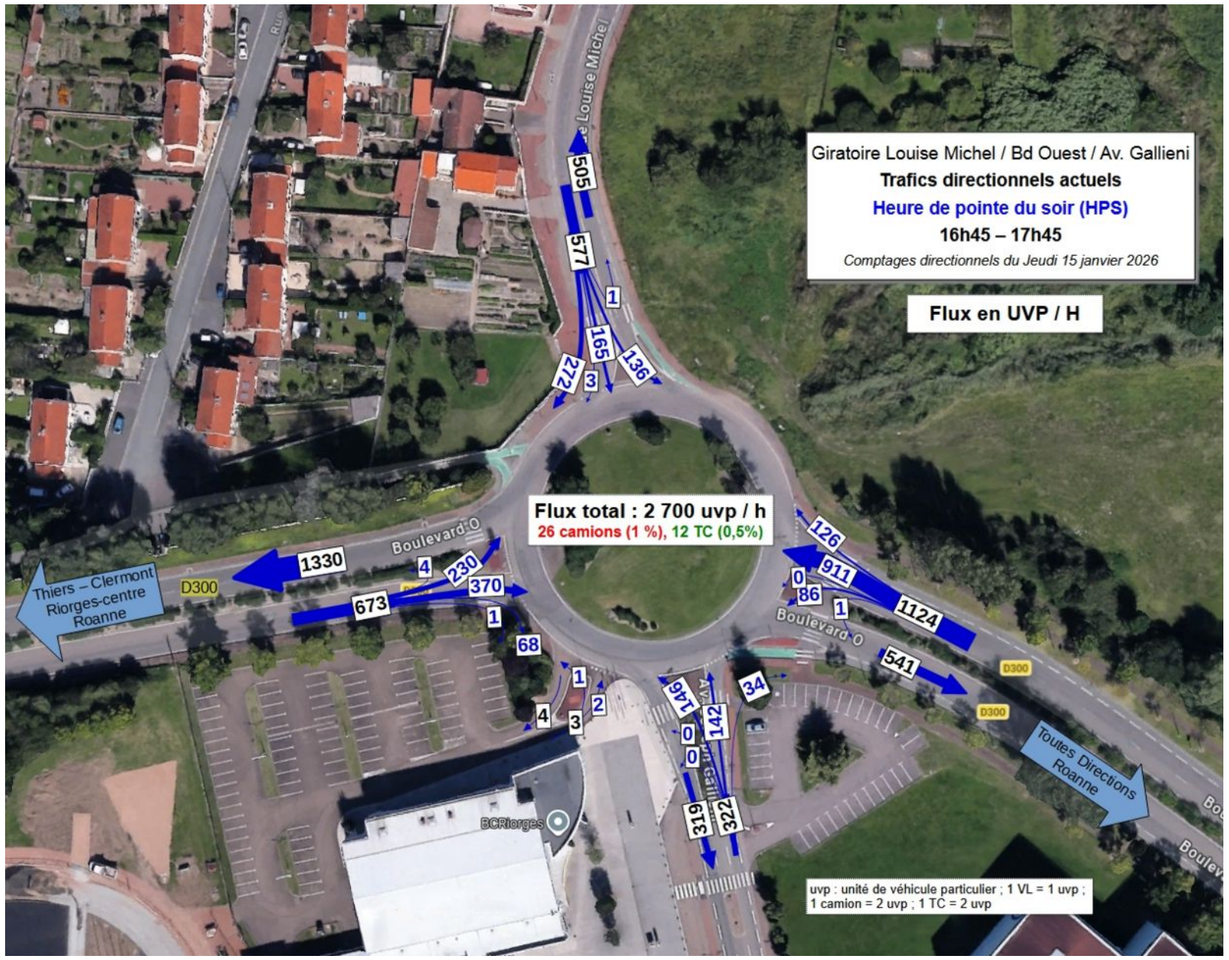


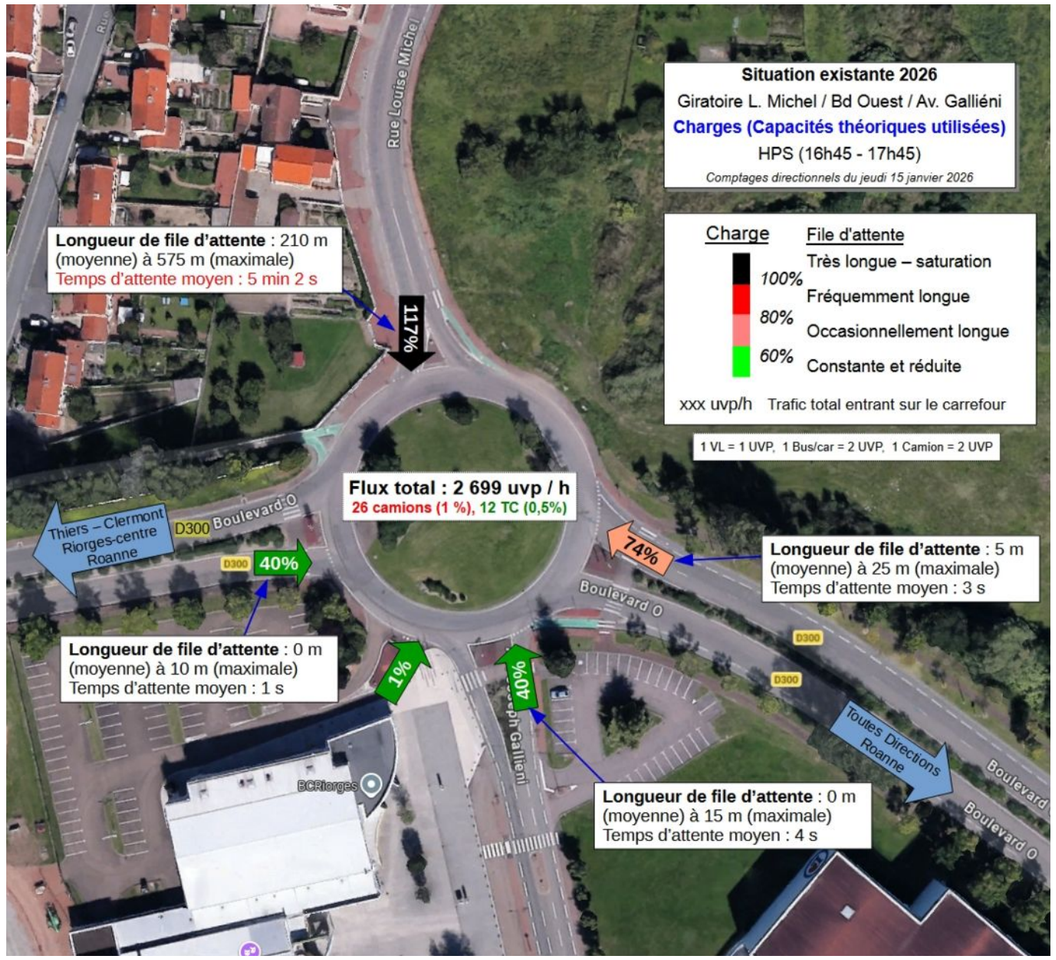
- **Bilan – Trafics directionnels HPM**
  - **Niveau de trafic important (2 200 véhicules / h)**
    - Toutefois, le dimensionnement des branches à gros flux (Bd Ouest) à 2 voies d'entrée permet de relativiser le volume de trafic écoulé. Les seuils de début de saturation par voie (file de circulation) ne sont pas atteints.
  - **Circulation encore très majoritairement concentrée sur le Boulevard Ouest** : 70 % (1579 uvp/h) du flux entrant et 70 % (1504 uvp/h) du flux sortant.
  - **Rue Louise Michel** : le trafic en liaison avec le quartier Burellier et le Parc d'activités de La Villette représente 477 (en sortie du giratoire) à 500 (entrée dans le giratoire) véhicules.

- **Bilan – Capacités théoriques**
  - **Capacités théoriques faibles** : 55 % maximum, en entrée Bd O côté ouest
  - La circulation est fluide, y compris en entrée Rue Louise Michel (50 % de capacité théorique utilisée).
    - **La Rue Louise Michel peut supporter au moins 200 véh / h supplémentaires en entrée avant un début de saturation le matin**.

Diagnostic de la situation existante
Analyse de la circulation

Giratoire Louise Michel / Bd Ouest / Av. Gallieni
Heure de pointe Soir (16h45 - 17h45)



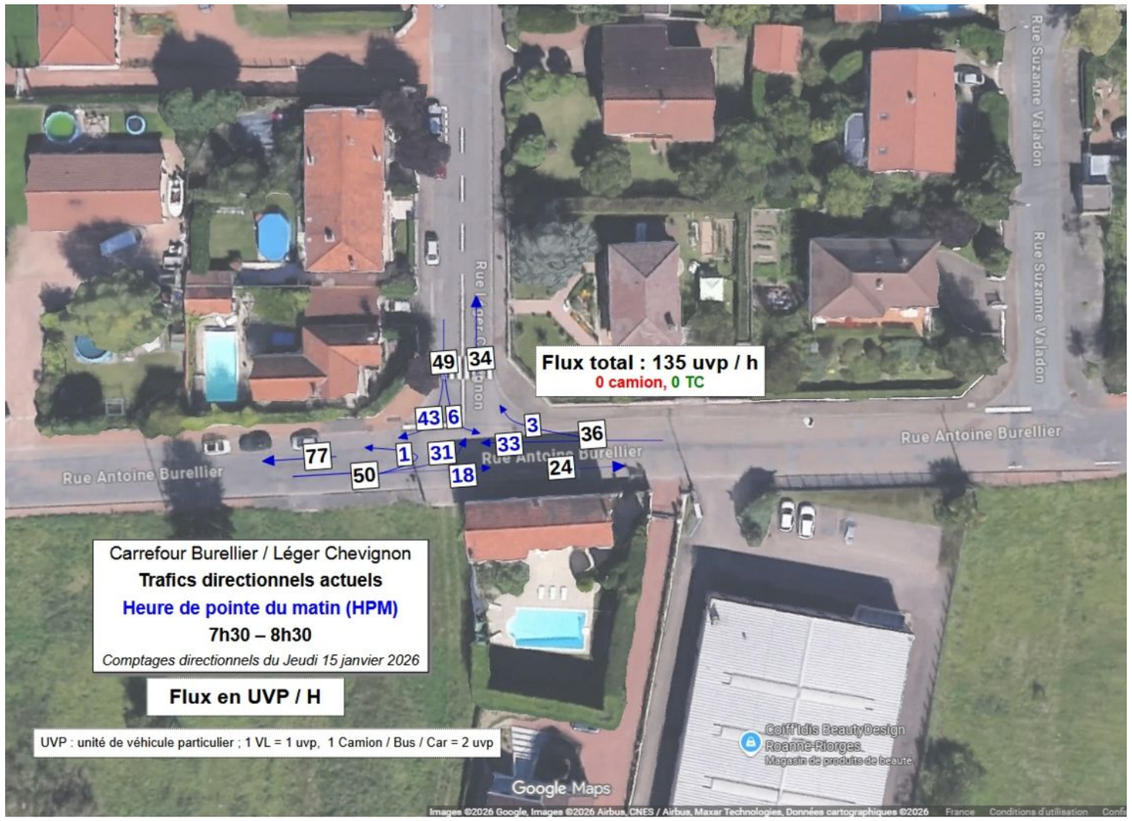


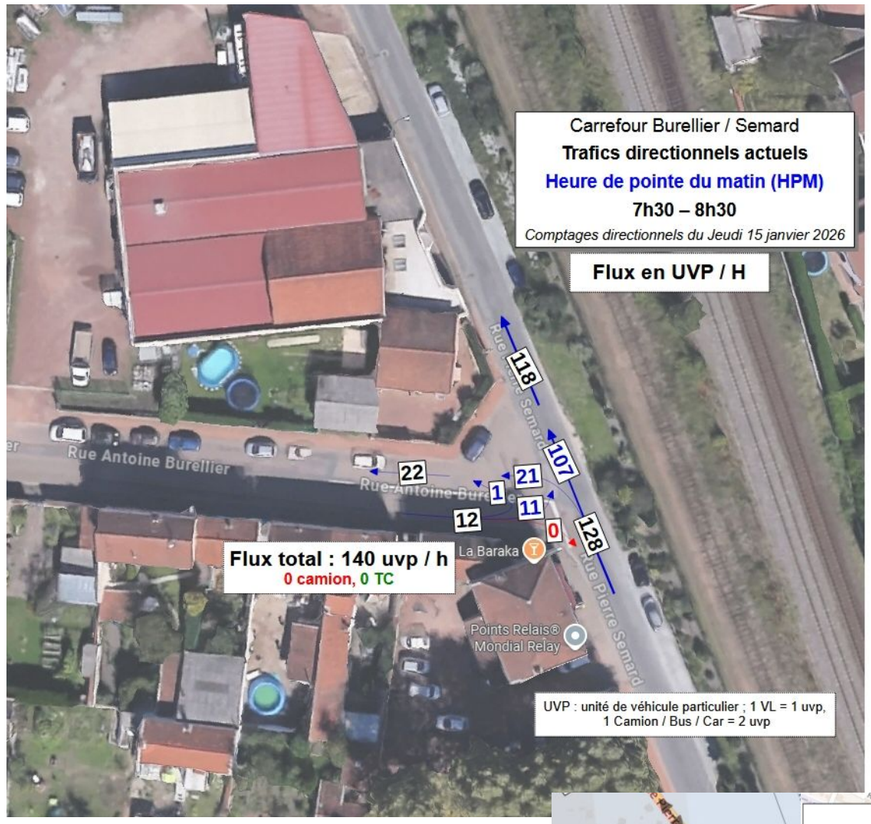
- **Bilan – Trafics directionnels HPS**
  - **Niveau de trafic important (2 700 véhicules / h), 20 % plus fort que le matin**
    - Le dimensionnement des branches à gros flux (Bd Ouest) à 2 voies d'entrée permet de relativiser ce niveau de trafic. Les seuils de début de saturation par voie (file de circulation) ne sont pas atteints.
  - **Circulation toujours très majoritairement concentrée sur le Boulevard Ouest** : 67 % (1597 uvp/h) du flux entrant et 70 % (1874 uvp/h) du flux sortant.
  - **Rue Louise Michel** : le trafic en liaison avec le quartier Burellier et le Parc d'activités de La Villette représente 505 (en sortie du giratoire) à 577 (entrée dans le giratoire) véhicules. Il représente 19 % (sortie) à 21 % (entrée) du flux total du giratoire.

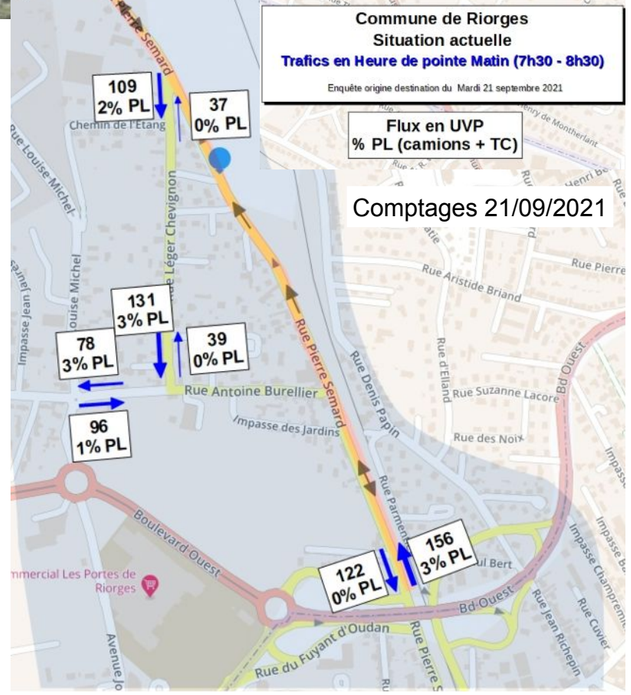
- **Bilan – Capacités théoriques en HPS**
  - **Rue Louise Michel**
    - Capacité théorique utilisée de **117 %,** qui signifie qu'il arrive plus de véhicules que la voie ne soit capable d'écouler. Cela se traduit par de la congestion, avec de longues files d'attente de 210 m (55 véhicules) à 575 m (115 véhicules), **ce qui pénalise aussi le giratoire Louise Michel / Burellier** situé en amont à ~100 m.
    - **Le temps d'attente moyen est de 5 minutes et 2 s.**
    - Sur le terrain, les queues de files d'attente remontent généralement au-delà de l'entreprise Certigo (300 m).
    - **Cause de la congestion** : au-droit de l'entrée Rue Louise Michel dans le giratoire, son trafic est contraint par 1150 véhicules (911+86+1+146+4) prioritaires déjà présents dans l'anneau. Vu que ce trafic est important pour 1 seule file de circulation et ne peut pas s'écouler, cela crée un bouchon.
  - **Bd O côté ouest** : 75 % de capacité théorique utilisée. Cela est dû à son fort trafic. La circulation est satisfaisante mais, avec des files d'attente ponctuelles jusqu'à 25 m.
  - Ailleurs la circulation est fluide, même si elle reste soutenue en sortie ouest du Bd Ouest.

Diagnostic de la situation existante
Analyse de la circulation

Carrefours A. Burellier / Léger Chevignon et Burellier / Pierre Semard
Heure de pointe Matin (7h30 - 8h30)



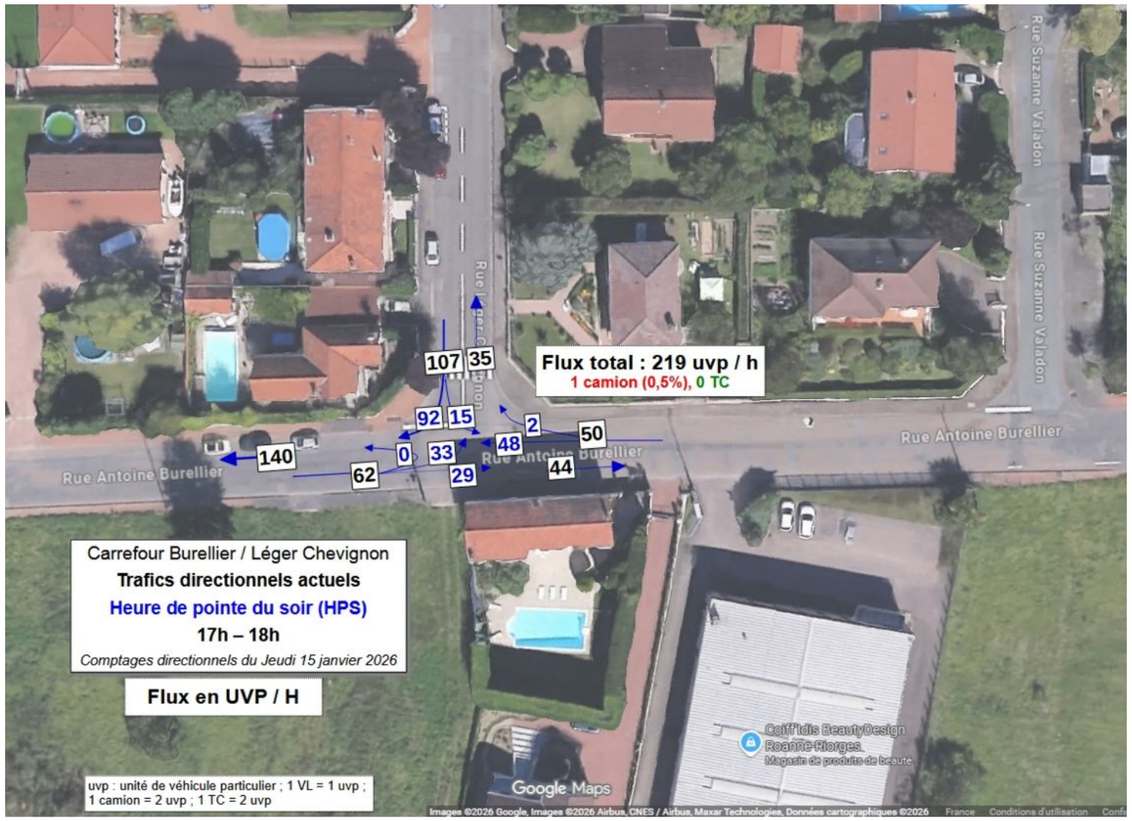


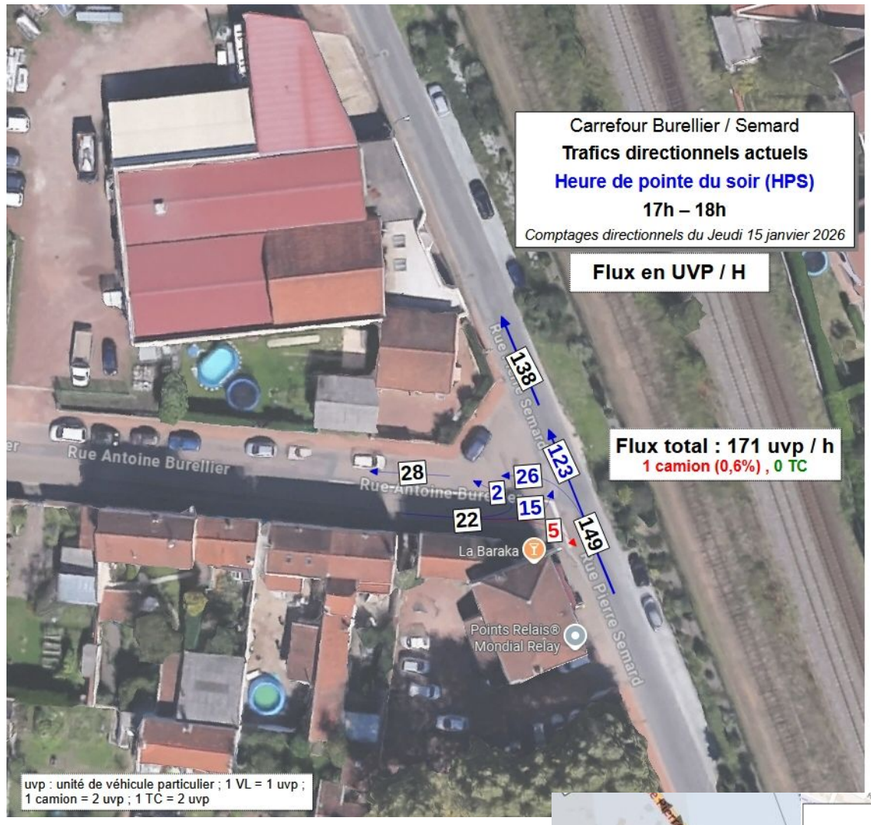


- **Bilan HPM**
  - **Niveaux de trafics très faibles** dans les rues Antoine Burellier (10 à 90 véhicules / h / sens), Léger Chevignon (30 à 50 véhicules / h / sens) et Pierre Semard (85 à 130 véhicules / h).
  - <u>Carrefour Burellier / Chevignon</u>
    - Au moins 50 % du trafic en direction de Burellier Est (24 veh /h) reste dans le quartier
    - Comparativement à 2021 (131 veh/h), le trafic en provenance de Léger Chevignon (49 veh/h) est 2,7 fois plus faible. Cela signifie que les usagers anciennement en direction de Pierre Semard sud (avant la mise en sens unique sud-nord) ne passent plus par Léger Chevignon.
    - Cela montre que la mise en sens unique sud vers nord de Pierre Semard est très bénéfique pour la rue Léger Chevignon. Cela a apaisé la circulation dans celle-ci.
    - Le trafic Burellier ouest vers est aussi réduit de moitié (96 veh/h en 2021) pour la même raison.
  - <u>Carrefour Burellier / Semard</u>
    - Le trafic y est très faible (140 veh/h), avec seulement 11 veh/h (maximum émis par le quartier) en tourne-à-gauche vers Pierre Semard nord et 21 veh/h de Semard sud vers Burellier (maximum en transit via Burellier).
  - **La circulation est fluide dans ces carrefours et leurs branches**. Il n' y a pas de problèmes capacitaires.

Diagnostic de la situation existante
Analyse de la circulation

Carrefours A. Burellier / Léger Chevignon et Burellier / Pierre Semard
Heure de pointe Soir (17 - 18h)



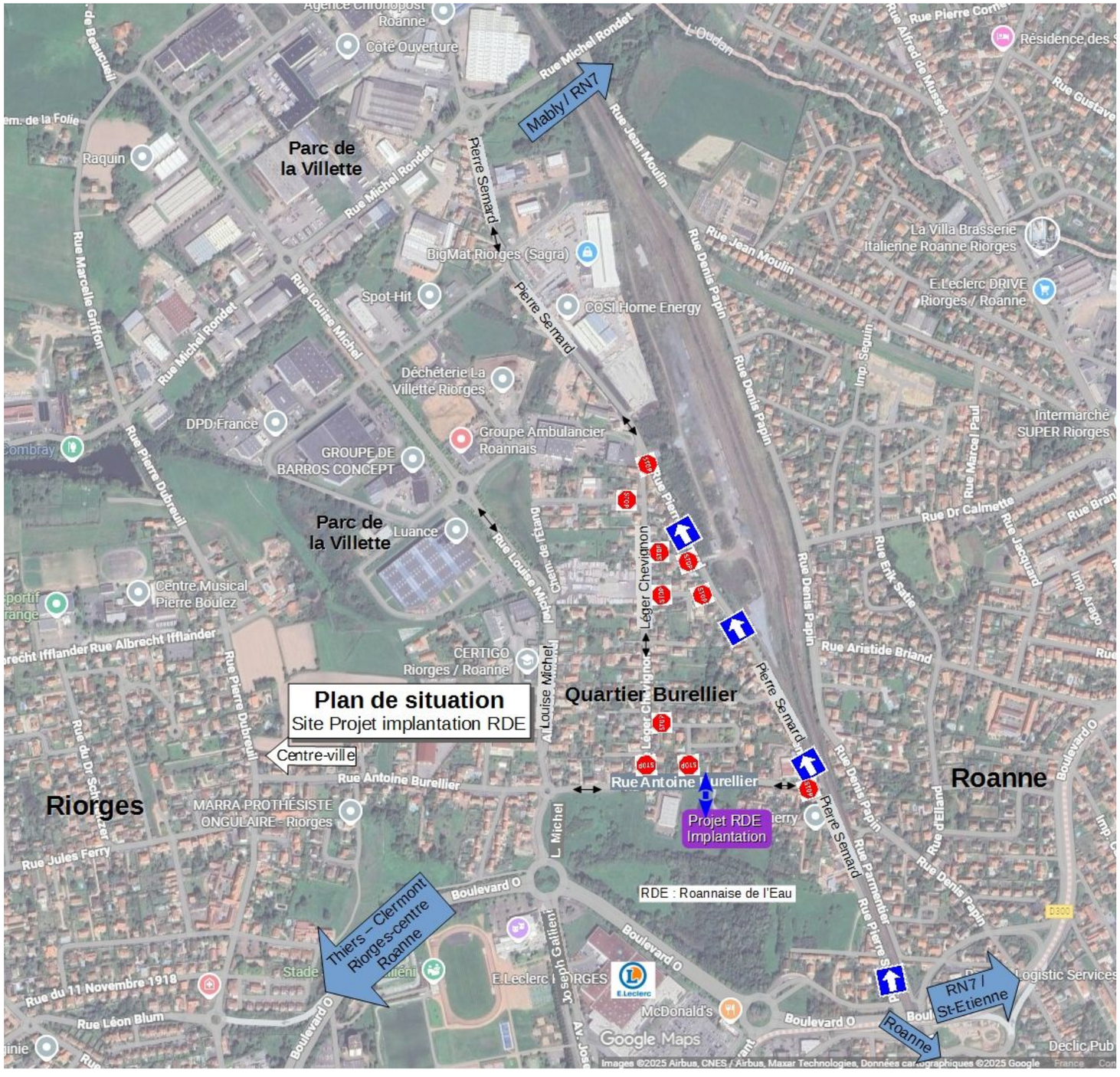




- **Bilan HPS**
  - **Niveaux de trafics faibles** également en HPS dans les rues Antoine Burellier (50 à 140 véh / h / sens), Léger Chevignon (35 à 110 véh / h / sens) et Pierre Semard (120 à 150 véh / h).
  - <u>Carrefour Burellier / Chevignon</u>
    - Au moins 50 % du trafic en direction de Burellier Est (44 veh /h) reste dans le quartier.
    - Comparativement à 2021 (169 veh/h), le trafic en provenance de Léger Chevignon (107 veh/h) est ~37 % fois plus faible. C'est principalement la conséquence positive de la mise en sens unique montant de Rue Pierre Semard sud. Ce qui apaise la circulation dans Léger Chevignon.
    - Le trafic Burellier en provenance du giratoire (62 veh/h) est aussi réduit de plus de la moitié (142 veh/h en 2021) pour la même raison. Ce qui apaise aussi la circulation dans la rue Burellier et dans le cœur du quartier.
  - <u>Carrefour Burellier / Semard</u>
    - Le trafic y est très faible (171 veh/h), avec seulement 15 veh/h (maximum émis par le quartier) en tourne-à-gauche vers Pierre Semard nord et 26 de Semard sud vers Burellier (maximum en transit via Burellier).
  - **La circulation est fluide dans ces carrefours et leurs branches**. Il n'y a pas de problèmes capacitaires.

Phase 2 : étude prospective de trafics - impacts du projet - Préconisations d'amélioration

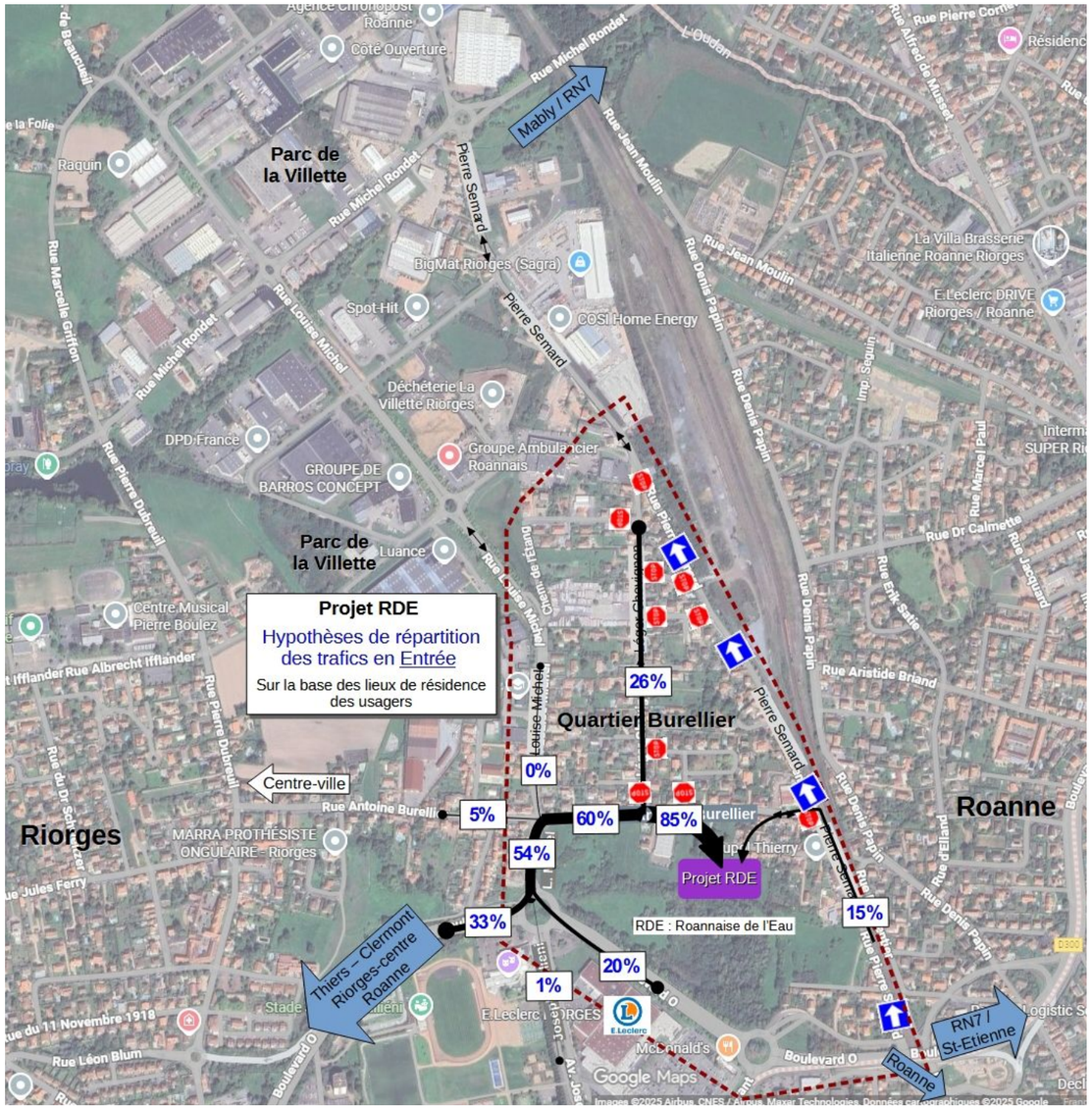
- Analyse prospective d'impact du projet RDE
  - Estimation du trafic journalier généré et répartition du réseau viaire
  - Prévision de trafics futurs (trafics existants + trafics générés)
  - Prévision de l'impact sur la circulation : calcul de capacités théoriques utilisées dans les carrefours / giratoires impactés.
  - Points noirs et problèmes attendus si rien n'est fait pour les anticiper.
- Préconisations d'amélioration
  - Proposition d'actions d'aménagements et d'organisation
  - Évaluation de l'efficacité des actions

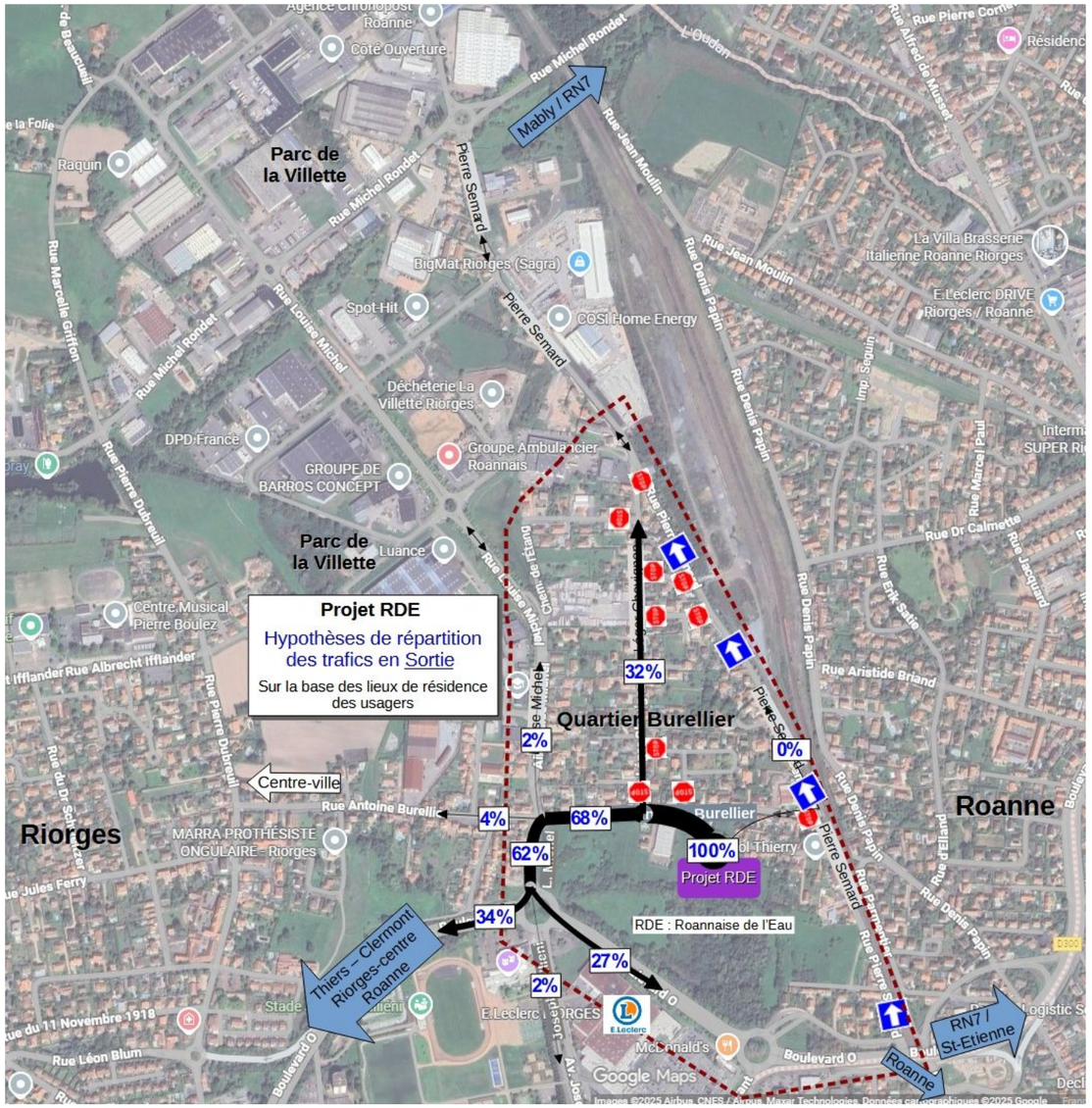


		lundi-jeudi	vendredi
arrivée	7h30	75	75
	7h45	9	9
	8h00	35	35
	8h15	6	6
	8h30	3	3
	8h45	2	2
départ	13h00	0	90
	14h30	10	
	15h30	4	
	16h00	6	
	16h15	3	40
	16h30	44	
	16h45	6	
	17h00	31	
	17h15	11	
	17h30	9	
	17h45	1	
	18h	5	

Les véhicules de service vont et viennent de 8h à 17h

Hypothèses de répartition des flux attirés (entrée) et émis (sortie) par le projet





- Les hypothèses de répartition ont été définies en cohérence avec les lieux de résidence du personnel RDE qui utilisent actuellement leur véhicule pour venir travailler.
- Les itinéraires sont proposés par google maps (gps) en périodes de pointe du matin (trajet domicile-travail) et du soir (trajet travail – domicile).
- En entrée (trajet vers site RDE), les usagers proviennent pour 54% du Giratoire des Footballeurs (Bd Ouest : 33% côté ouest et 20% côté Est), 26% de Rue Léger Chevignon et 15 % Rue Pierre Semard sud.
- En sortie (trajet en provenance de site RDE), les usagers vont pour 62% vers Giratoire des Footballeurs (Bd Ouest : 34% côté ouest et 27% côté Est), 32% de Rue Léger Chevignon

Phase 2 – Projet RDE
Estimation des trafics générés

Hypothèses de génération de trafics

Données de base fournies par RDE

Hypothèses RDE	Horaires	Lundi-jeudi	Vendredi
Arrivée	7h30	75	75
	7h45	9	9
	8h00	35	35
	8h15	6	6
	8h30	3	3
	8h45	2	2
HPM entrée	7h30-8h30	125	125
	Total	130	

Hypothèses RDE	Horaires	Lundi-jeudi	Vendredi
départ	13h00	0	90
	14h30	10	
	15h30	4	
	16h00	6	
	16h15	3	40
	16h30	44	
	16h45	6	
	17h00	31	
	17h15	11	
	17h30	9	
	17h45	1	
	18h00	5	
HPS sortie	16h45-17h45	92	
	Total	130	

Cette implantation générera un flux supplémentaire de véhicules (prise en compte de **120 véhicules de personnel** + environ **60 véhicules de service**), nécessitant une réévaluation des conditions de circulation dans le secteur.
Les véhicules de service vont et viennent de 8h à 17h

Hypothèses supplémentaires (proposées)

Cette implantation générera un flux supplémentaire de véhicules (prise en compte de **120 véhicules de personnel** + environ **60 véhicules de service**), nécessitant une réévaluation des conditions de circulation dans le secteur.
Les véhicules de service vont et viennent de 8h à 17h

Autres trafics générés HPM et HPS			
HPM sortie	Taux	Trafic généré	
	20,00 %	25	
HPS entrée	Taux	Trafic généré	
	40,00 %	37	

Visiteurs
Taux de visiteurs par rapport au volume du personnel

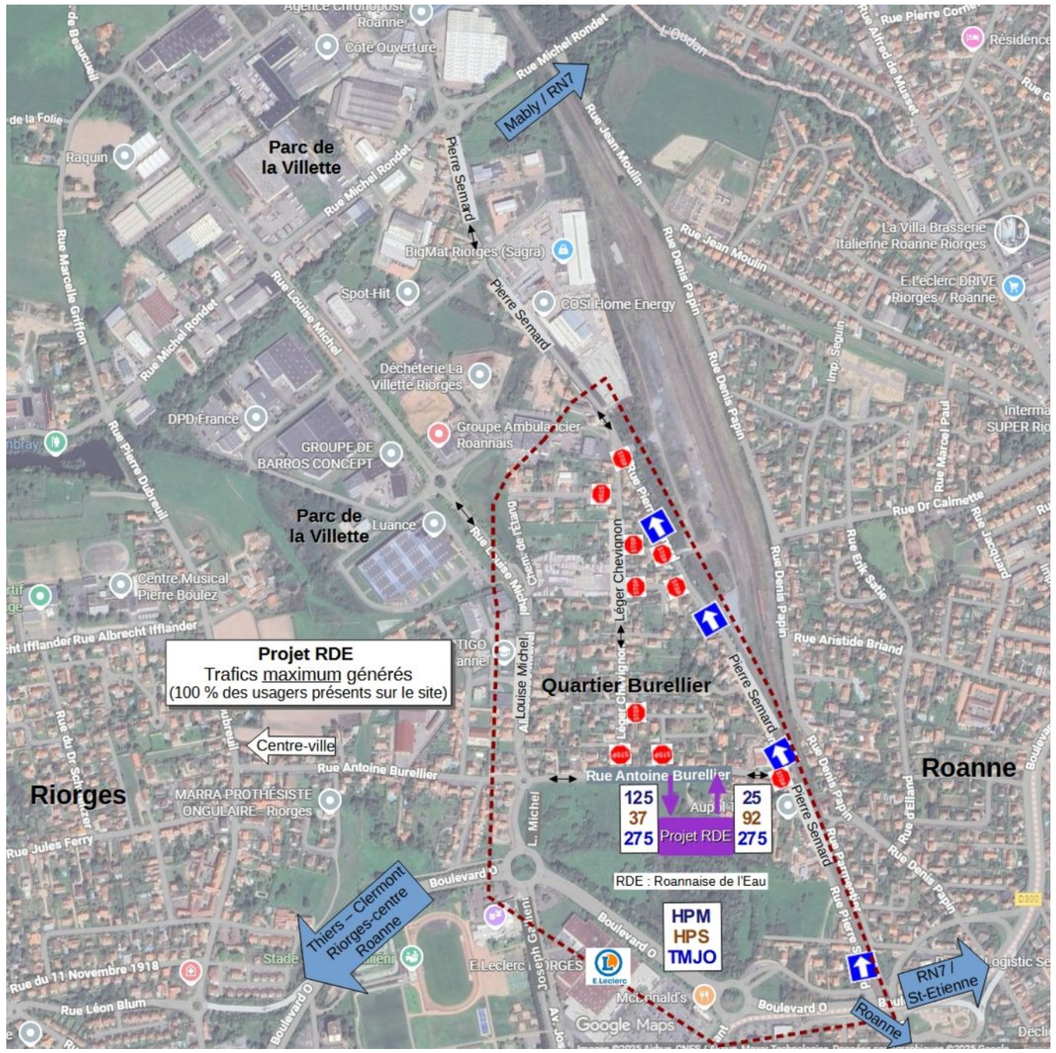
Taux	Personnel	Visiteurs	Trafic généré
10,00 %	130	13	26

Trafics Déjeuner de midi (stats)
Déjeuner au travail : 45% des actifs apportent un repas fait maison

Taux	Personnel	Hors bureau	Trafic généré
55,00 %	130	71,5	143

Véhicules de service
Les véhicules de service vont et viennent de 8h à 17h
1 AR par véhicule = 2 trafics

Nombre AR	Volume	Trafic généré
1	60	120

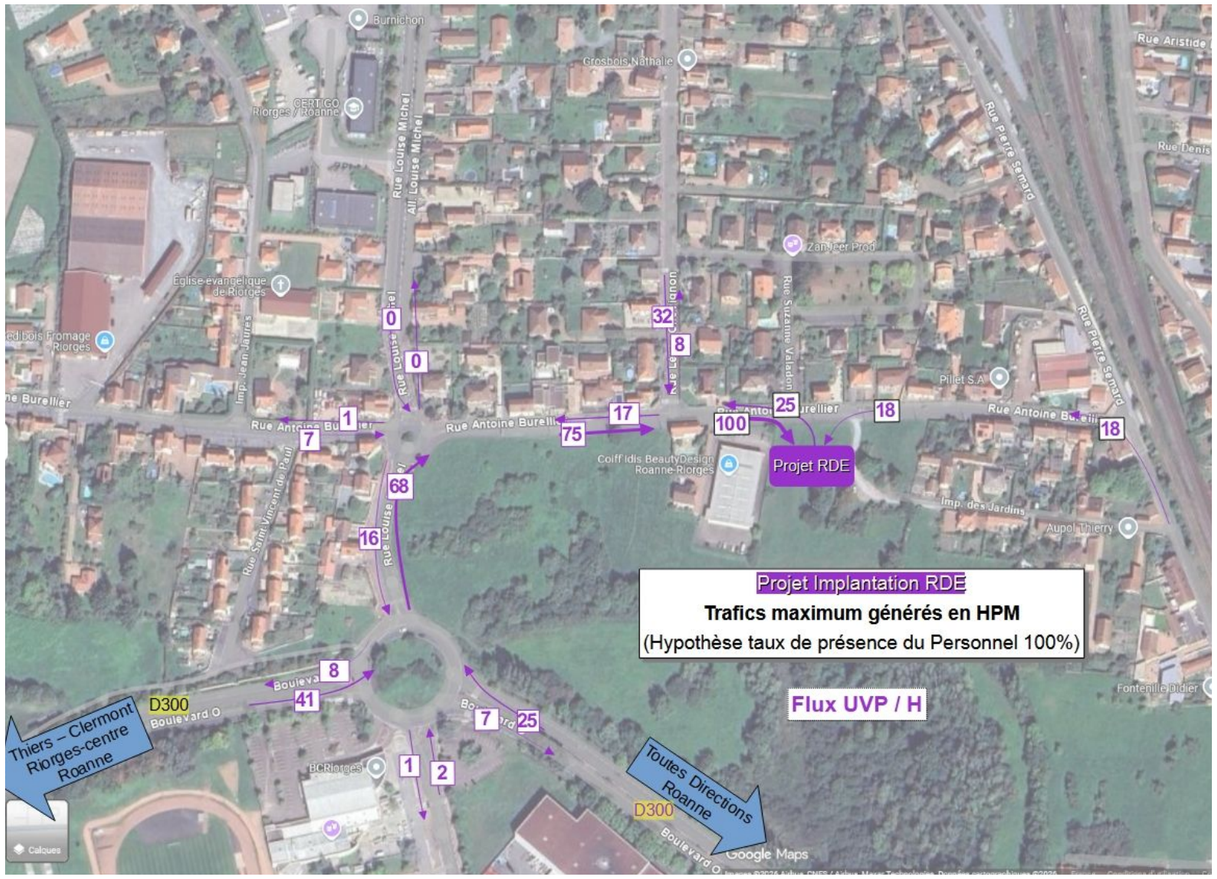


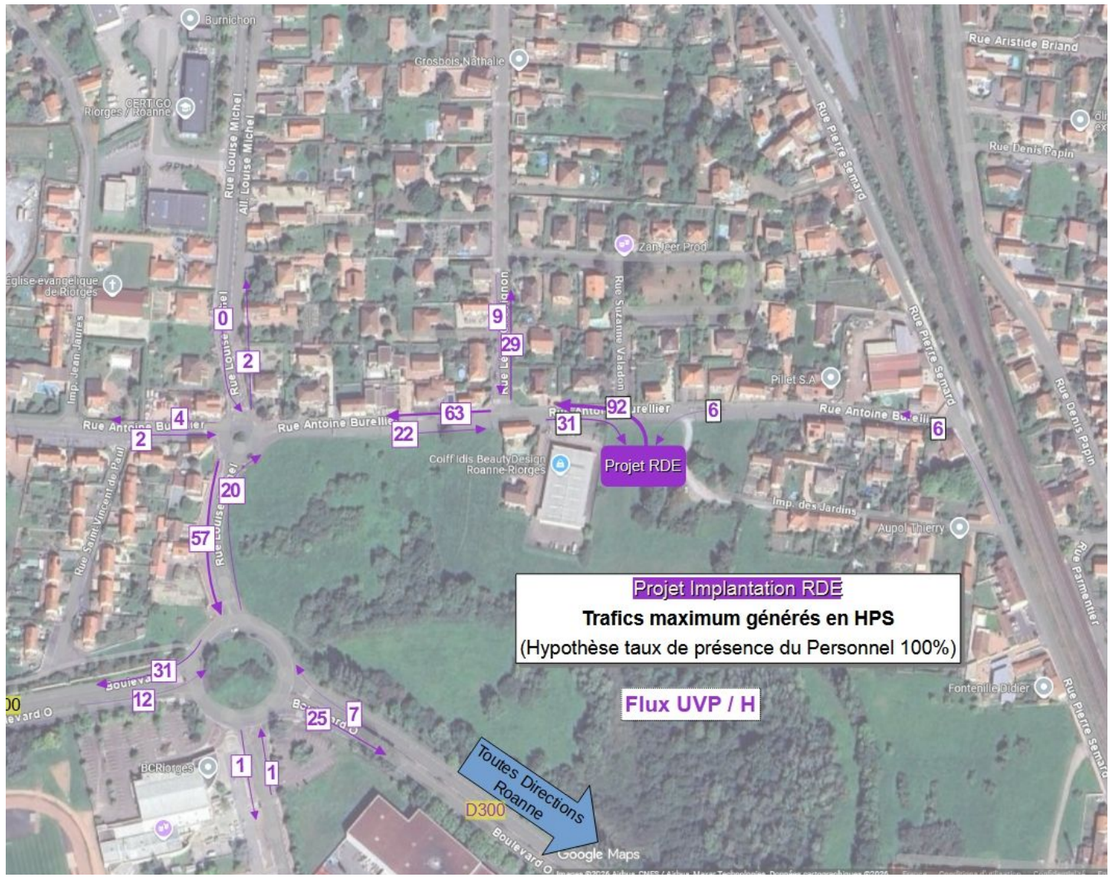
Projet Implantation RDE Trafics générés maximum (100 % du Personnel présent)			
véh/h	lun-ven hpm	Lun-jeu hps	TMJO
En entrée	**125**	**37**	**275**
En sortie	**25**	**92**	**275**

- **C'est le trafic maximum que pourrait générer le projet RDE**. On fait ici l'hypothèse que tout le personnel est présent sur le site (taux de présence à 100%).
  - On ne tient pas compte de ceux qui pourraient être en formation en dehors du site, en rtt, en déplacement extérieur ou en congé.
- **Dans une deuxième partie de l'étude, on appliquera le taux de présence réelle sur le site, fourni par la Roannaise de l'Eau**

Trafics maximum horaires sur le réseau viaire

Flux en HPM et HPS

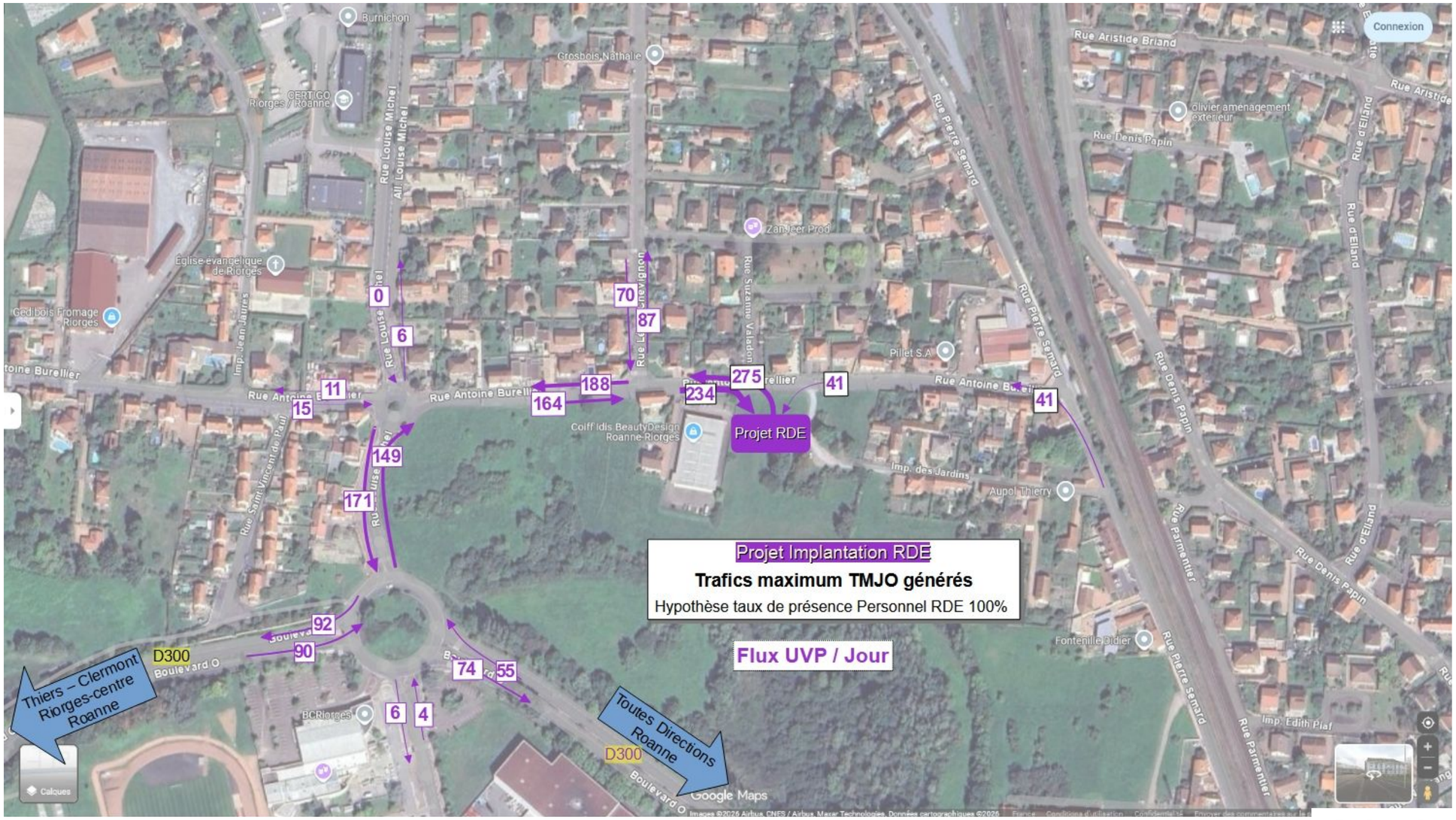




- **Les trafics générés en heure de pointe sur le réseau viaire sont de faibles flux** : 1 à 100 véh / h / sens
- À proximité de l'entrée et sortie du site RDE
  - Cependant sur les sections Burellier entre Louise Michel – Léger Chevignon et Chevignon – Semard cela peut représenter de forts flux comparativement aux trafics actuels (24 à 140 veh/h/sens).
  - En tout état de cause, les trafics cumulés (existants + générés) dans ces rues resteront de niveau faible.
- **Sur les grands axes (Boulevard Ouest, Rue Louise Michel)**
  - Les trafics générés par le projet représentent des flux de 7 à 68 véh /h / sens.
  - C'est sur le barreau Louise Michel entre les deux giratoires qu'on a le flux le important : 16 à 68 véhicules / h / sens.
  - Comparativement à la situation actuelle (477 à 1330 véh / h / sens), ces flux représentent au maximum 14% du trafic existant (sortie Louise Michel du Giratoire des footballeurs en HPM).

Trafics maximum journaliers sur le réseau viaire

Flux TMJO (trafic moyen jour ouvré)



- **Les trafics tmjo sur le réseau viaire sont de faibles flux**, voire très faibles par endroits. Cependant sur les sections Burellier entre Louise Michel – Léger Chevignon et Chevignon – Semard ces flux ne sont pas négligeables comparativement aux trafics actuels.
- **En tout état de cause, les trafics tmjo des Rues Antoine Burellier et Pierre Semard resteront de niveau faible, voire très faible**.

Ordres de grandeur Route à 2x1 voies

Trafic très fort (> 15 000)

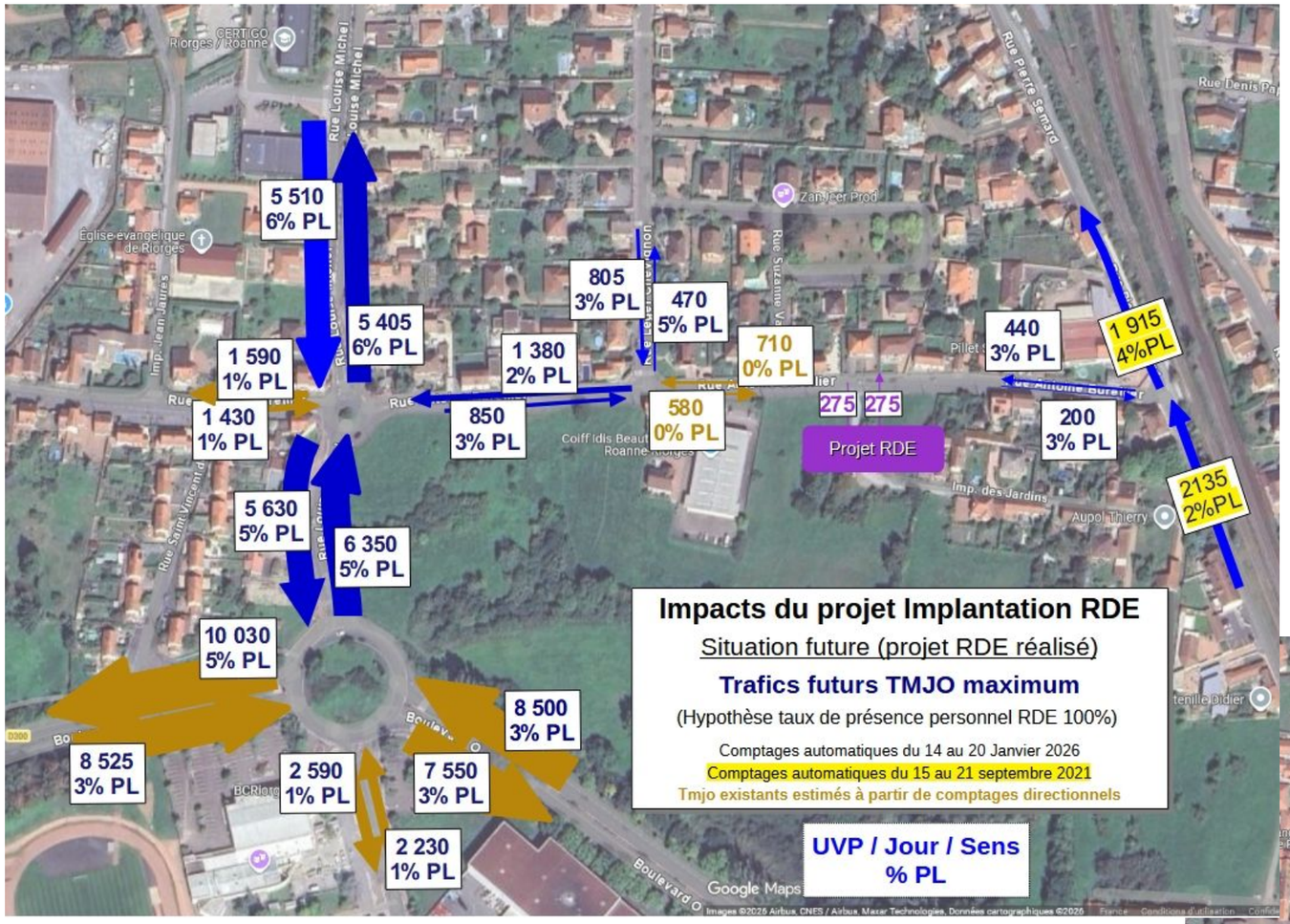
Trafic fort (10 000 < T < 15 000)

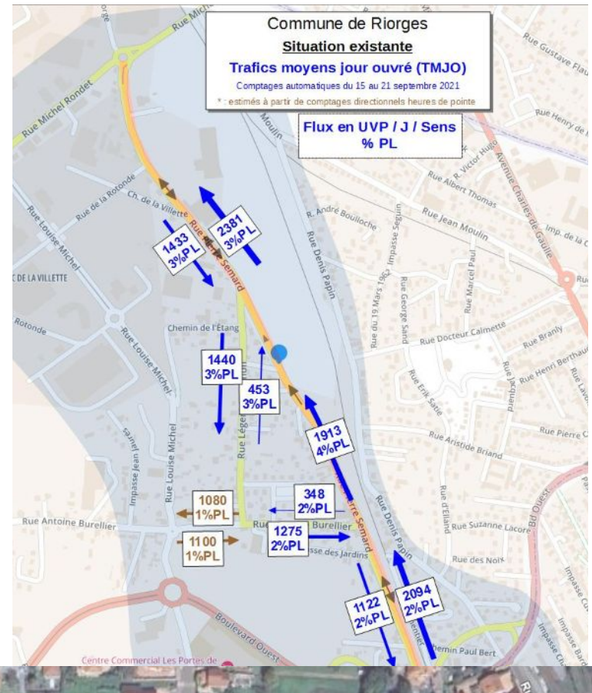
Trafic modéré (5 000 < T < 10 000)

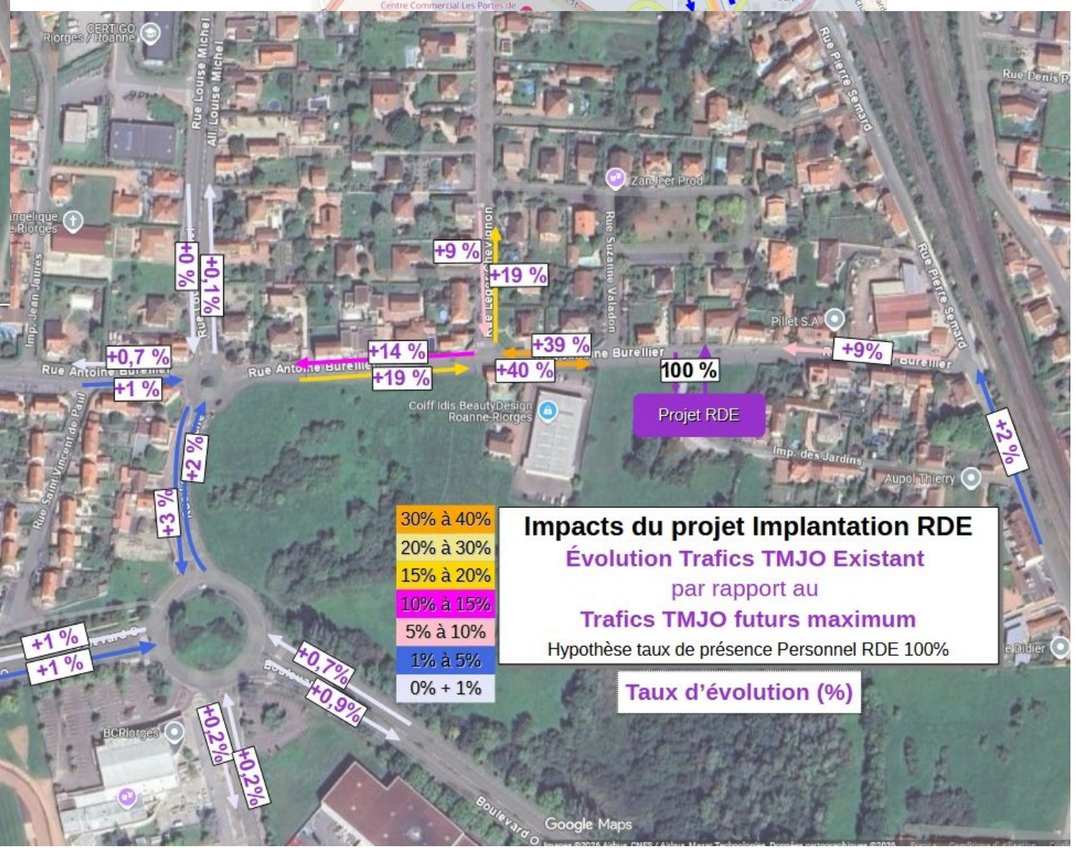
Trafic faible (2 000 < T < 5 000)

Trafic très faible (T < 2 000)

Trafics moyens jours ouvrés (TMJO)
Evolution par rapport à la situation existante



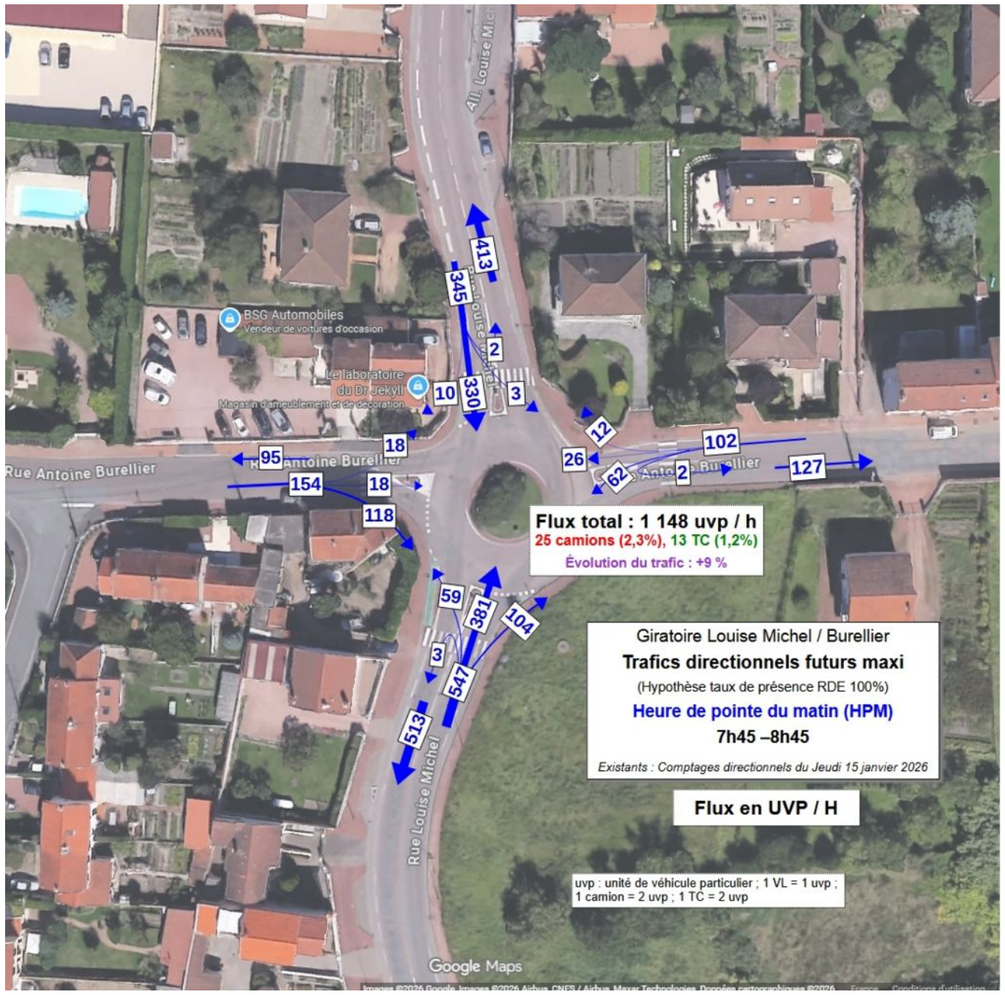


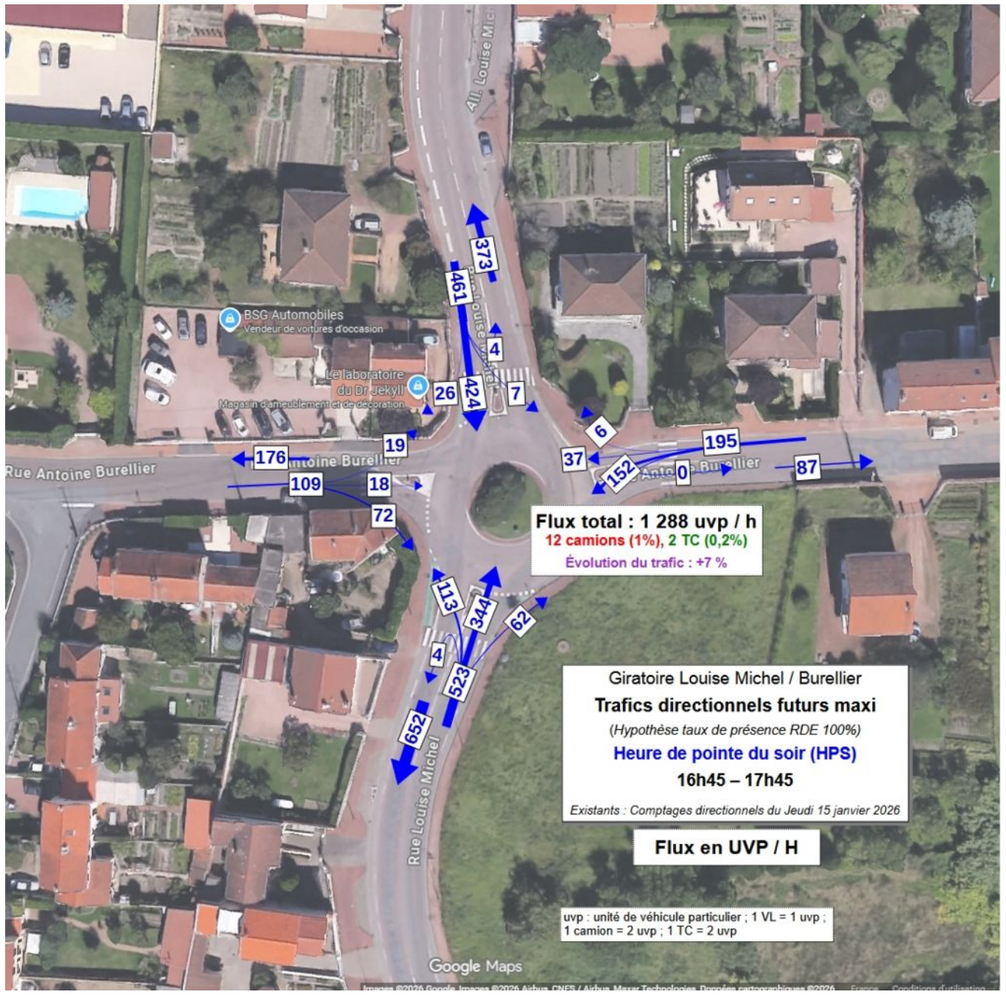


- Rue Antoine Burellier (Section Louise Michel et Pierre Semard) : malgré l'augmentation de la circulation (+9% à +40% par sens), le niveau du trafic restera faible (1380+850 = 2230 veh / j : section Michel – Chevignon), voire très faible (710+580 = 1290 veh / j : section Chevignon – Semard).
- Rue Léger Chevignon : niveau de trafic très faible aussi (805+470 = 1275 veh/j)
  - La circulation restera fluide et ne sera que très faiblement impactée. Ce trafic futur est même 35% plus faible que celui de 2021 (Semard sud en double-sens).
- Les niveaux de trafics des grands axes ; Louise Michel et Bd Ouest (RD300), seront forts, comme c'est le cas actuellement.
  - Cependant cela n'est pas imputable au projet RDE au vu de l'évolution du trafic sur ces voies : +1% à +3%, voire < 1 %.

Trafics directionnels dans les carrefours en heure de pointe

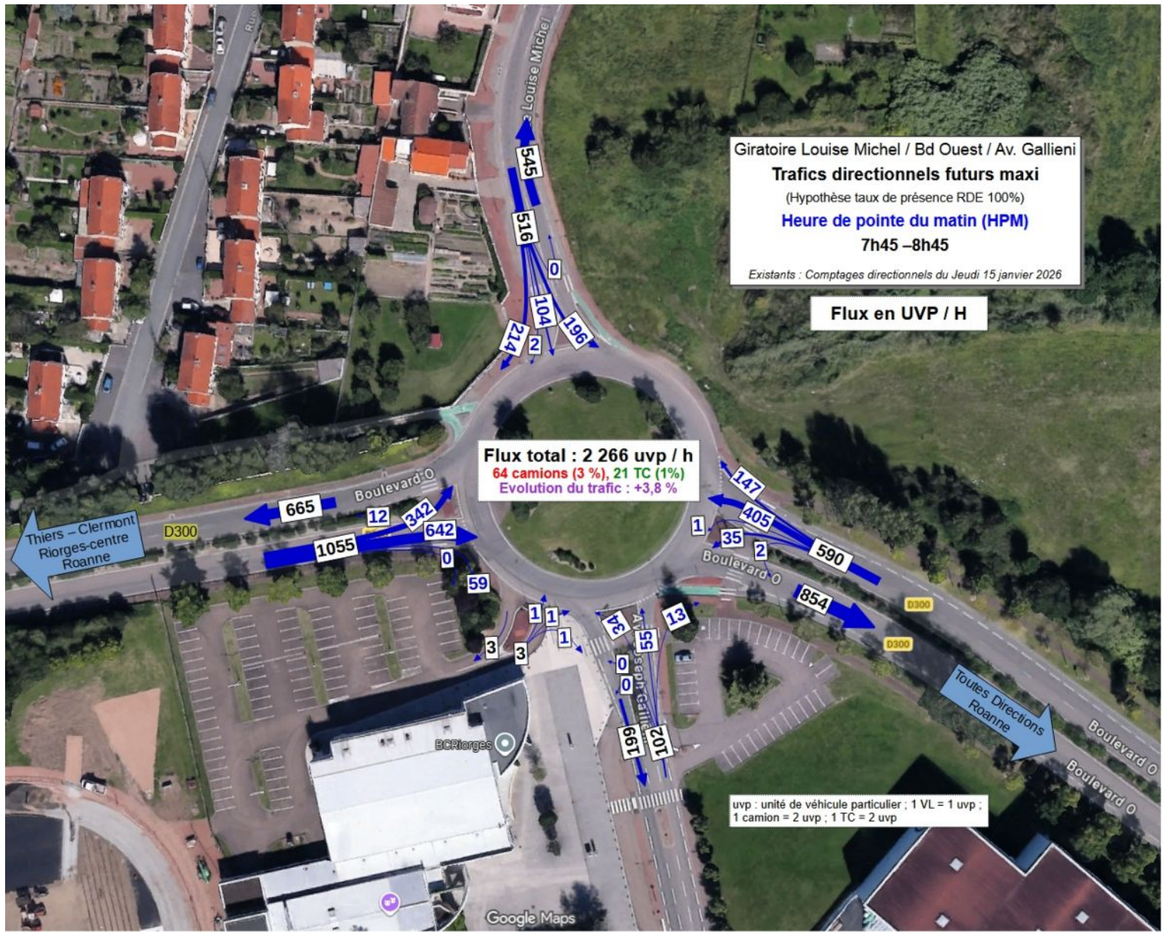
Giratoire Louise Michel / Burellier

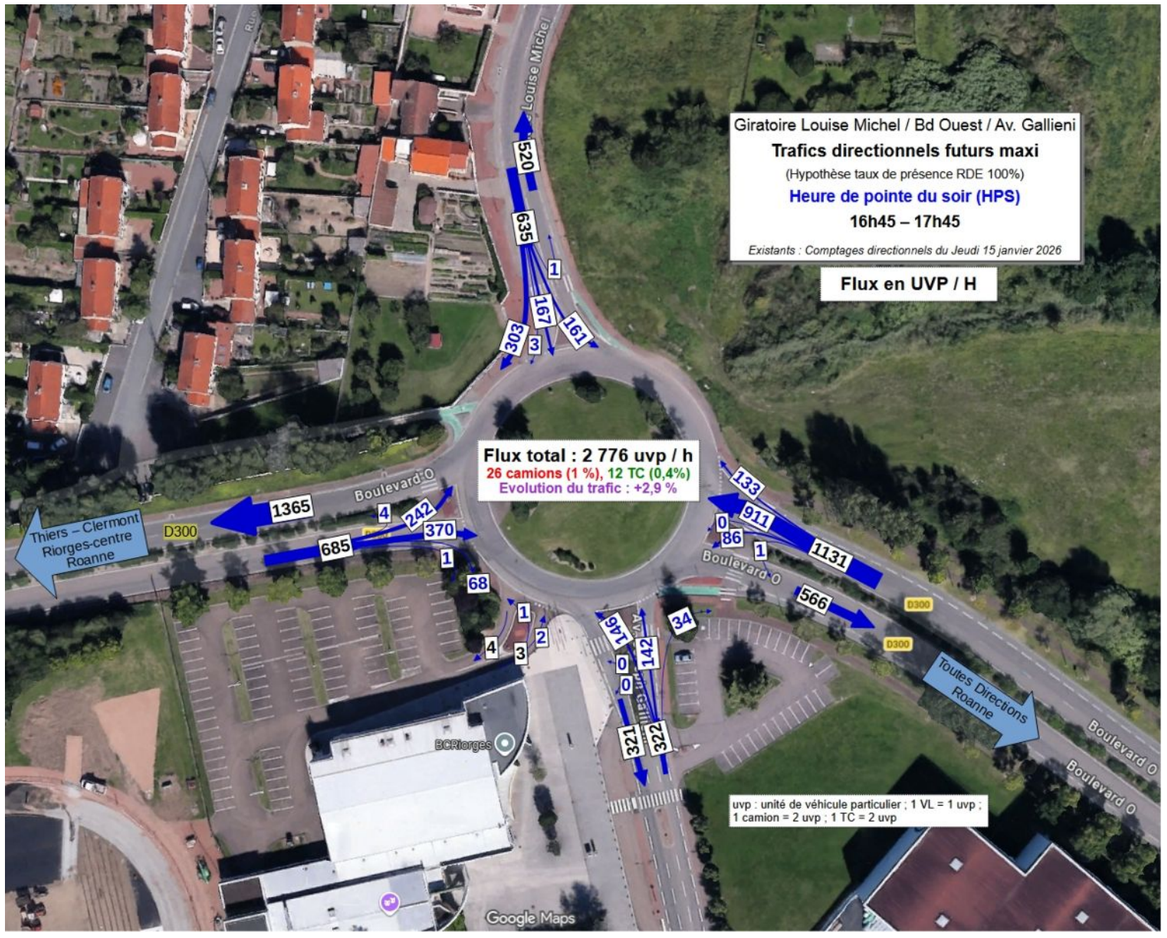




Trafics directionnels dans les carrefours en heure de pointe

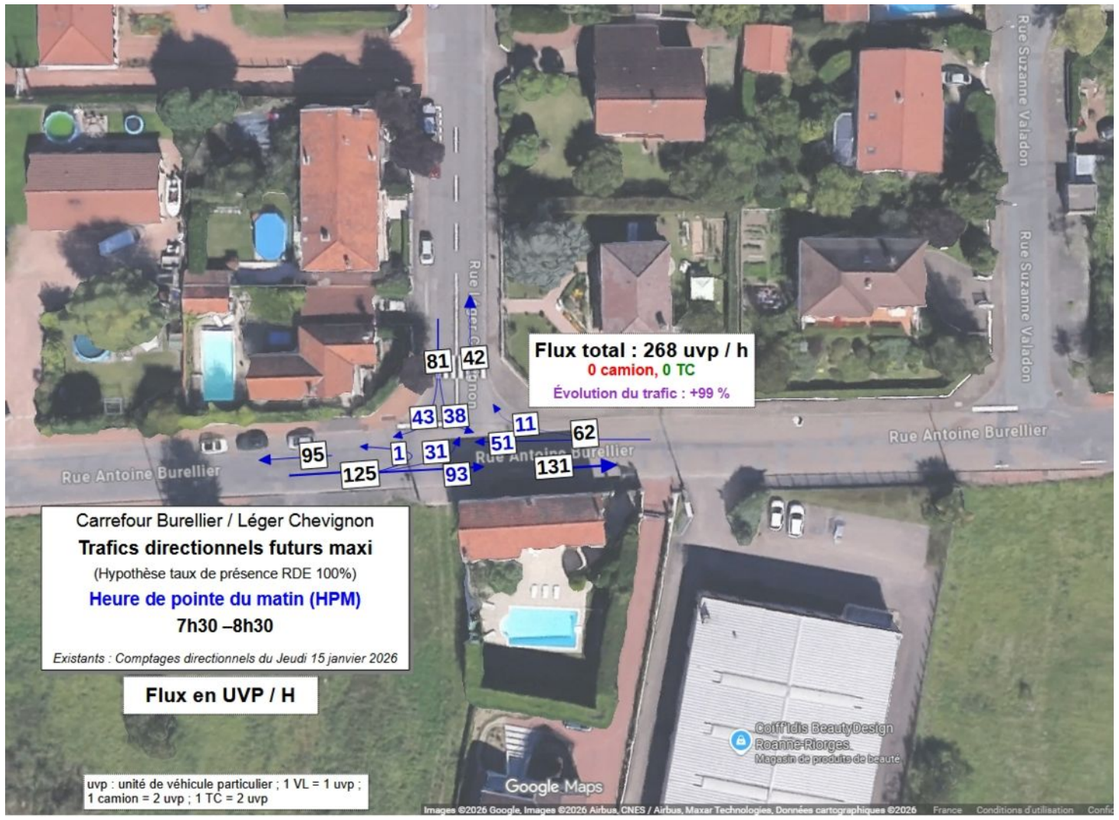
Giratoire des Footballeurs (L. Michel / Bd Ouest / Gallieni)

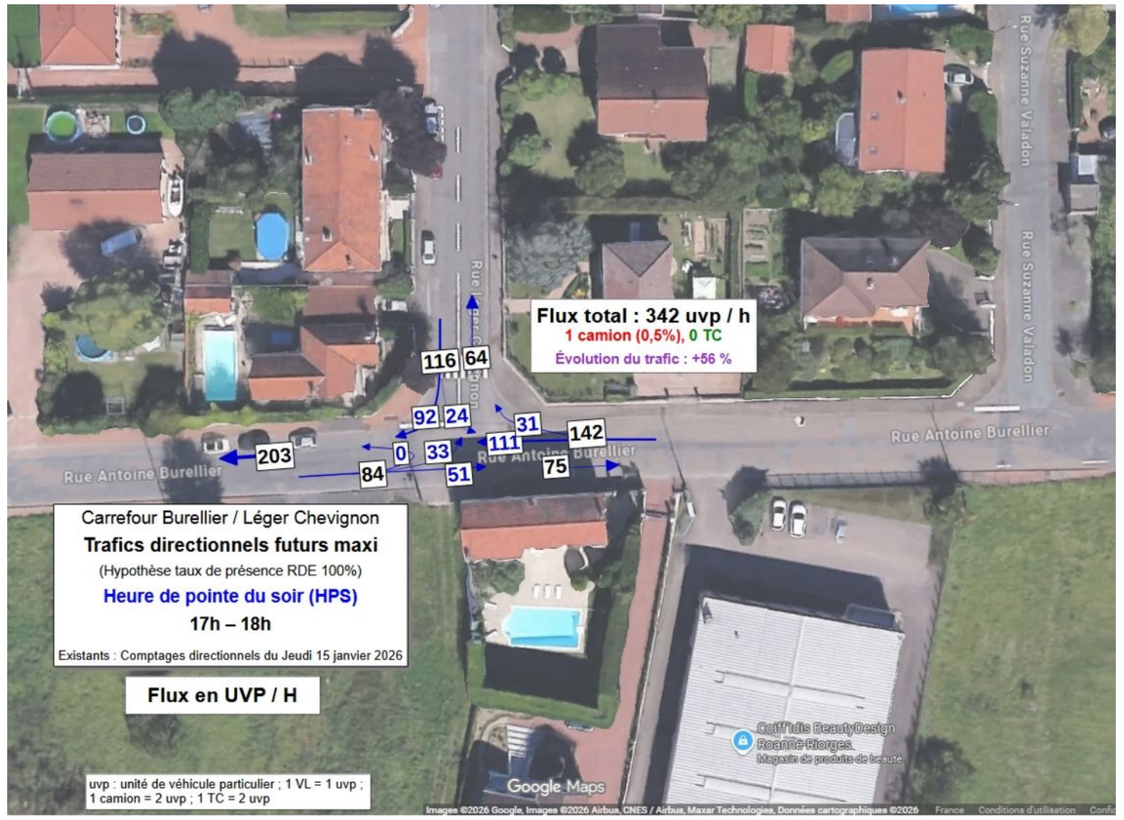




Trafics directionnels dans les carrefours en heure de pointe

Carrefour Antoine Burellier / Léger Chevignon

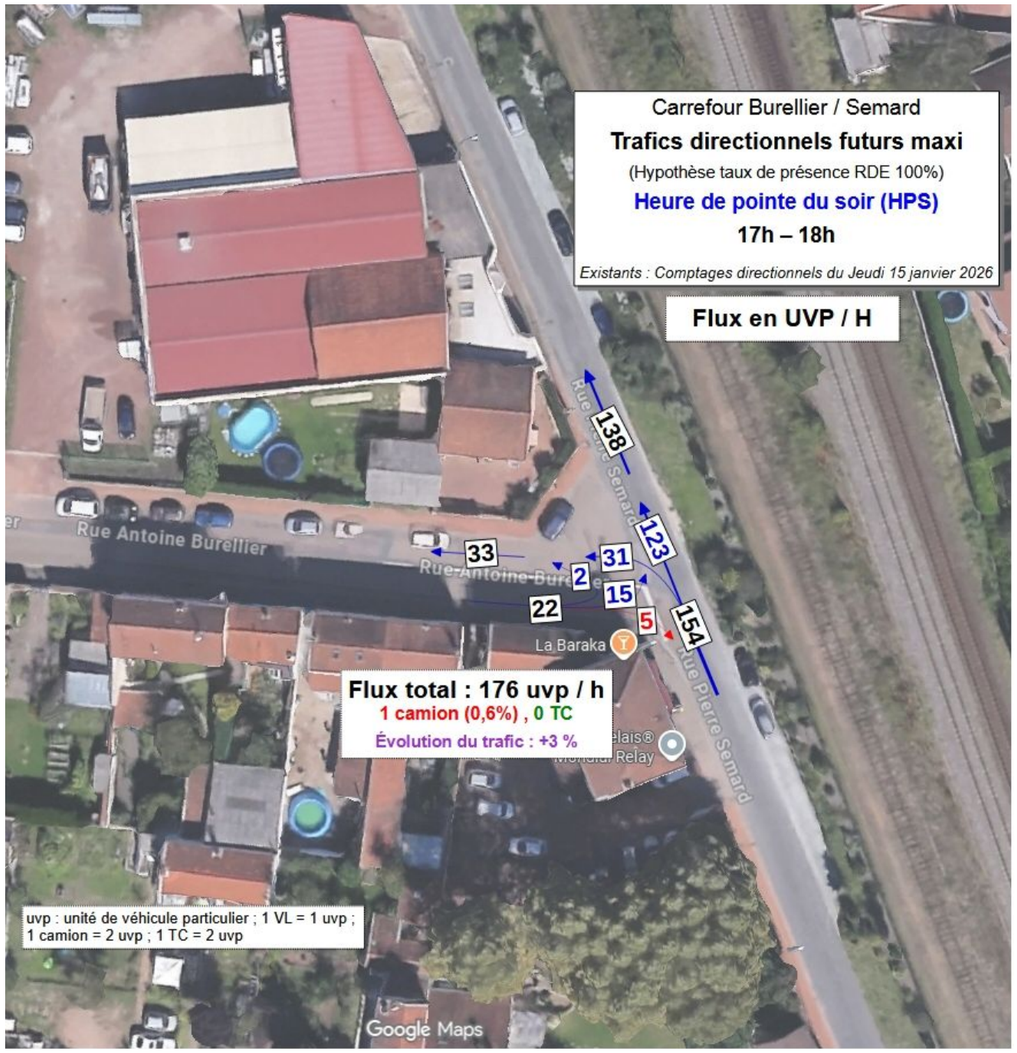




Trafics directionnels dans les carrefours en heure de pointe

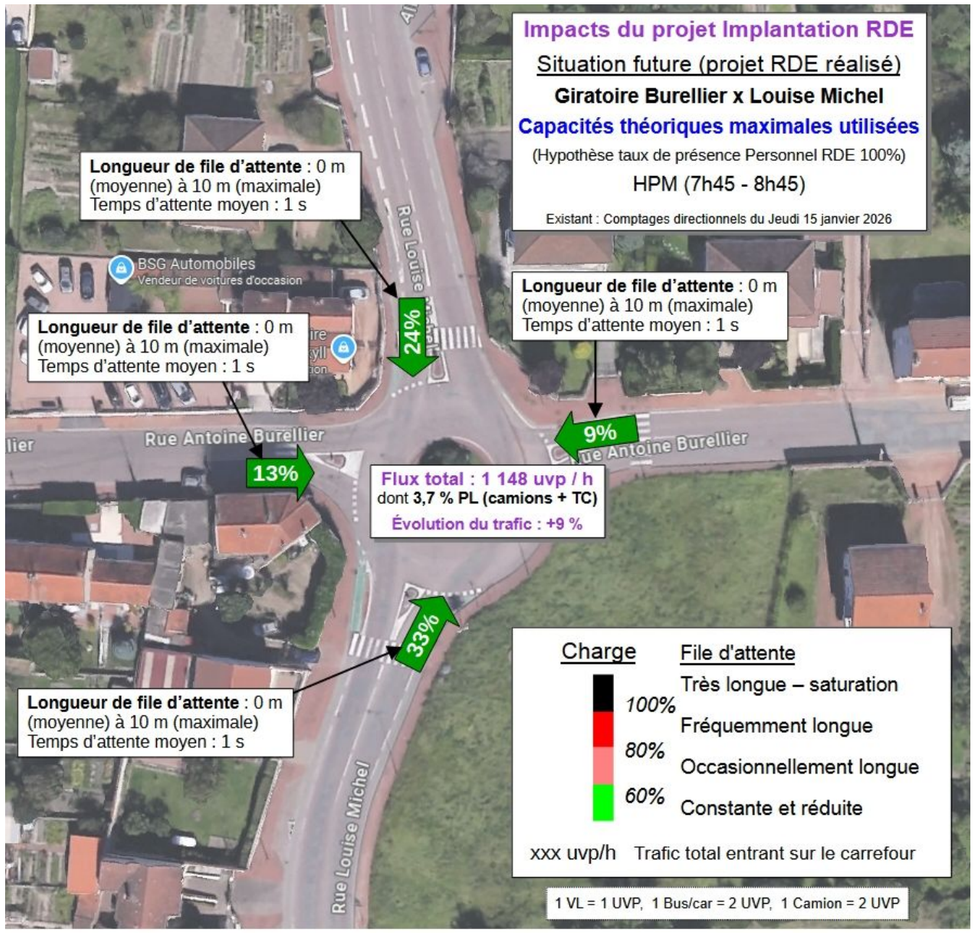
Carrefour Antoine Burellier / Pierre Semard

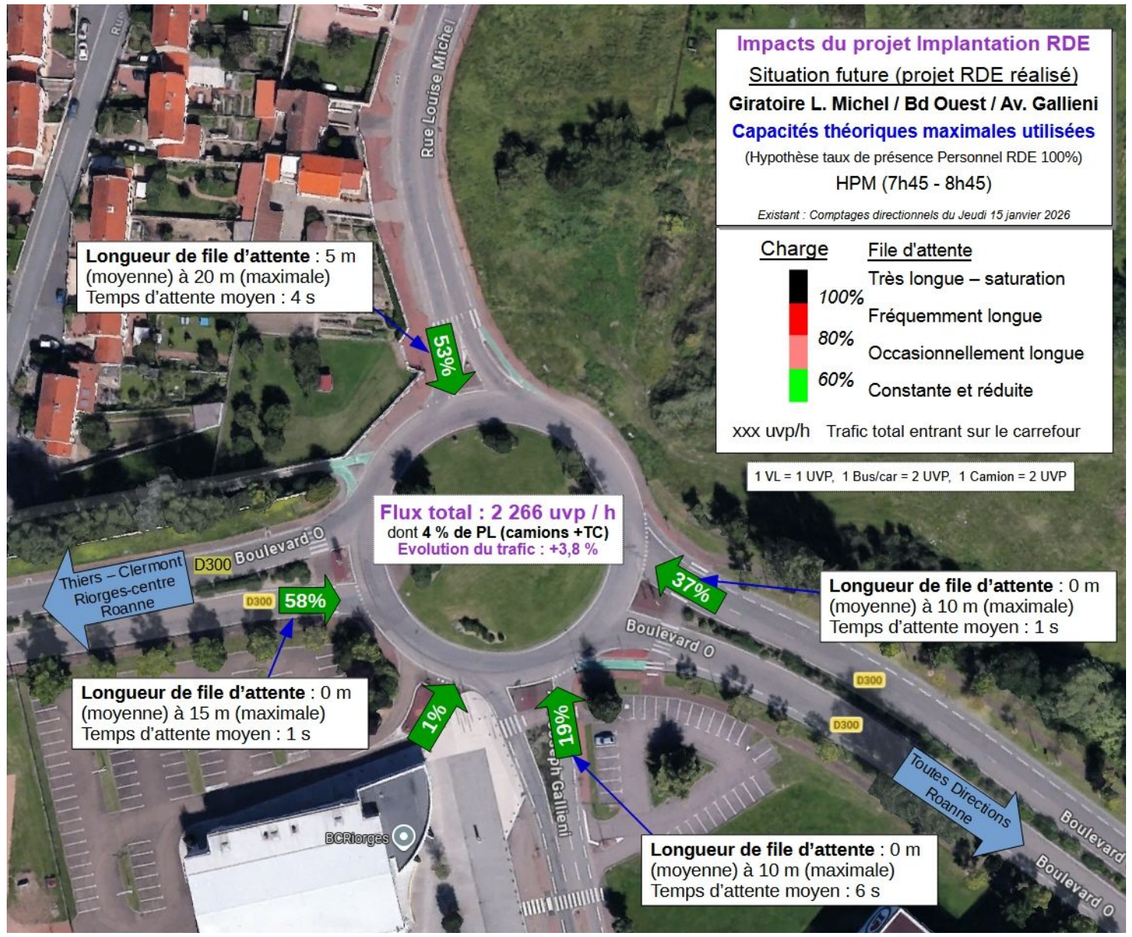




Conditions de circulation en HPM : Capacités théoriques

Giratoires L. Michel / Burellier & L. Michel / Bd O / Gallieni

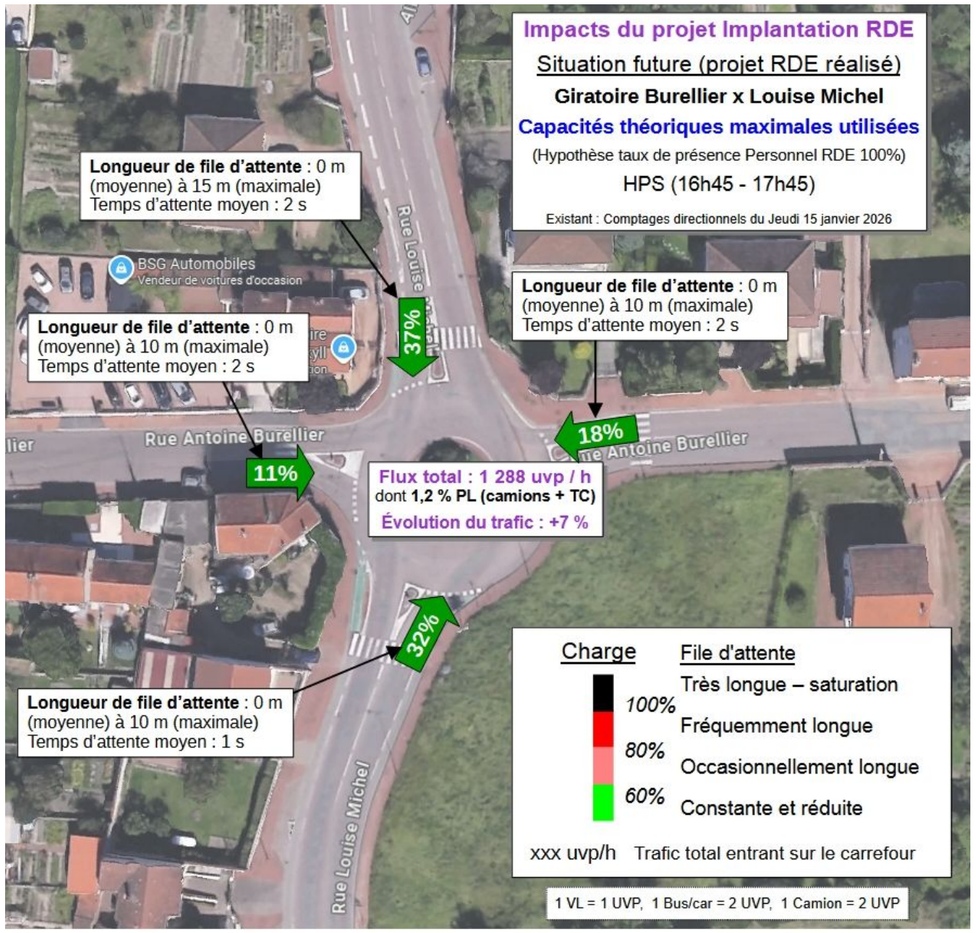


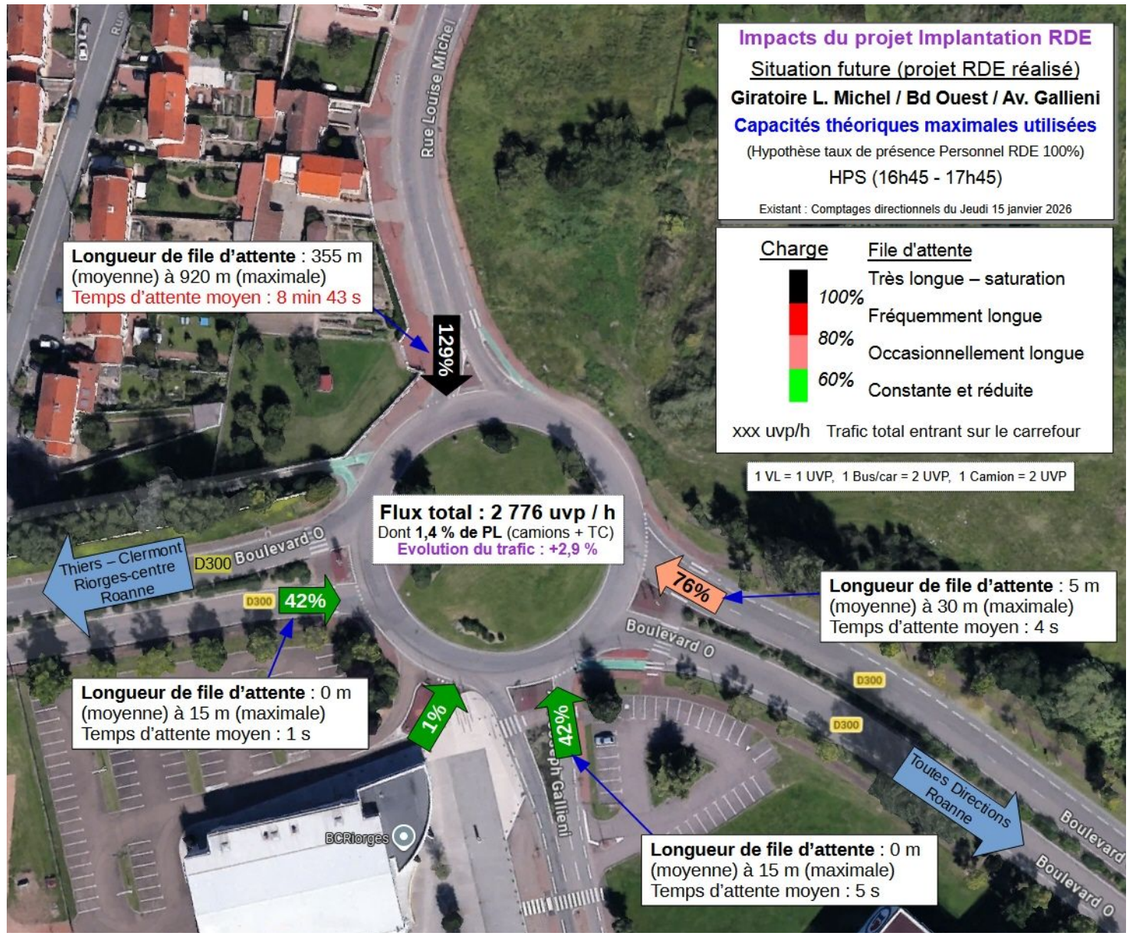


- Le trafic sera un peu plus chargé qu'en situation actuelle dans les giratoires Louise Michel / Burellier (+9%) et Louise Michel / Bd O / Gallieni (+4 %).
- Cependant la circulation sera fluide : maximum 60 % de capacité théorique utilisée (Bd Ouest, côté ouest).

Conditions de circulation en HPS : Capacités théoriques

Giratoires L. Michel / Burellier & L. Michel / Bd O / Gallieni





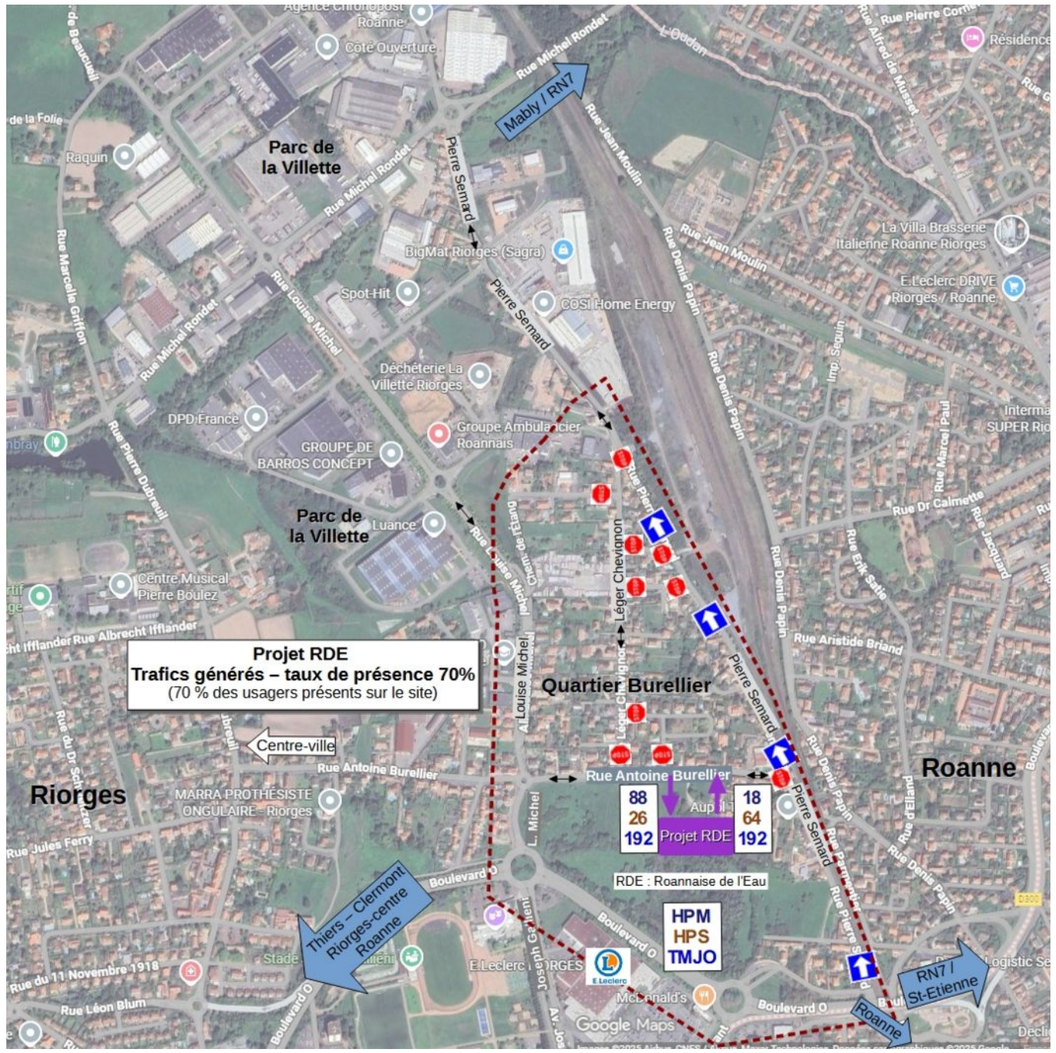
- Trafic un peu plus chargé qu'en situation actuelle dans les giratoires Louise Michel / Burellier (+7%) et Louise Michel / Bd O / Gallieni (+3%)
- **Circulation saturée sur Rue Louise Michel en entrée dans le giratoire des Footballeurs** : **129 % de capacité théorique utilisée**
  - Cela a pour conséquence la formation de longues files d'attente sur Louise Michel (355 à 920 mètres), avec un temps d'attente moyen de 8 min 43 s en entrée dans le giratoire des Footballeurs, au lieu de 5 min 2 s en situation actuelle.
  - Les remontées de file d'attente débordent dans le giratoire Louise Michel / Burellier situé en amont à ~100 m de celui des Footballeurs.
- **Giratoire Louise Michel / Burellier** : il subit les dysfonctionnements du Giratoire des Footballeurs, se retrouve aussi saturé, principalement sur la rue Louise Michel l'axe le plus circulé.
  - Les capacités théoriques de fluidité (calculées avec les flux de véhicules écoulés) ne traduisent pas la réalité de saturation sur le terrain. Elles montrent que les difficultés de circulation qui y sont observées ne sont pas imputables au dimensionnement du giratoire et que ce dernier fonctionnera bien si les problèmes du giratoire des Footballeurs sont résorbés.

Hypothèse 70 % de taux de présence du personnel (donnée RDE)

Projet Implantation RDE Trafics générés maximum (100 % du Personnel présent)			
véh/h	lun-ven hpm	Lun-jeu hps	TMJO
En entrée	**125**	**37**	**275**
En sortie	**25**	**92**	**275**

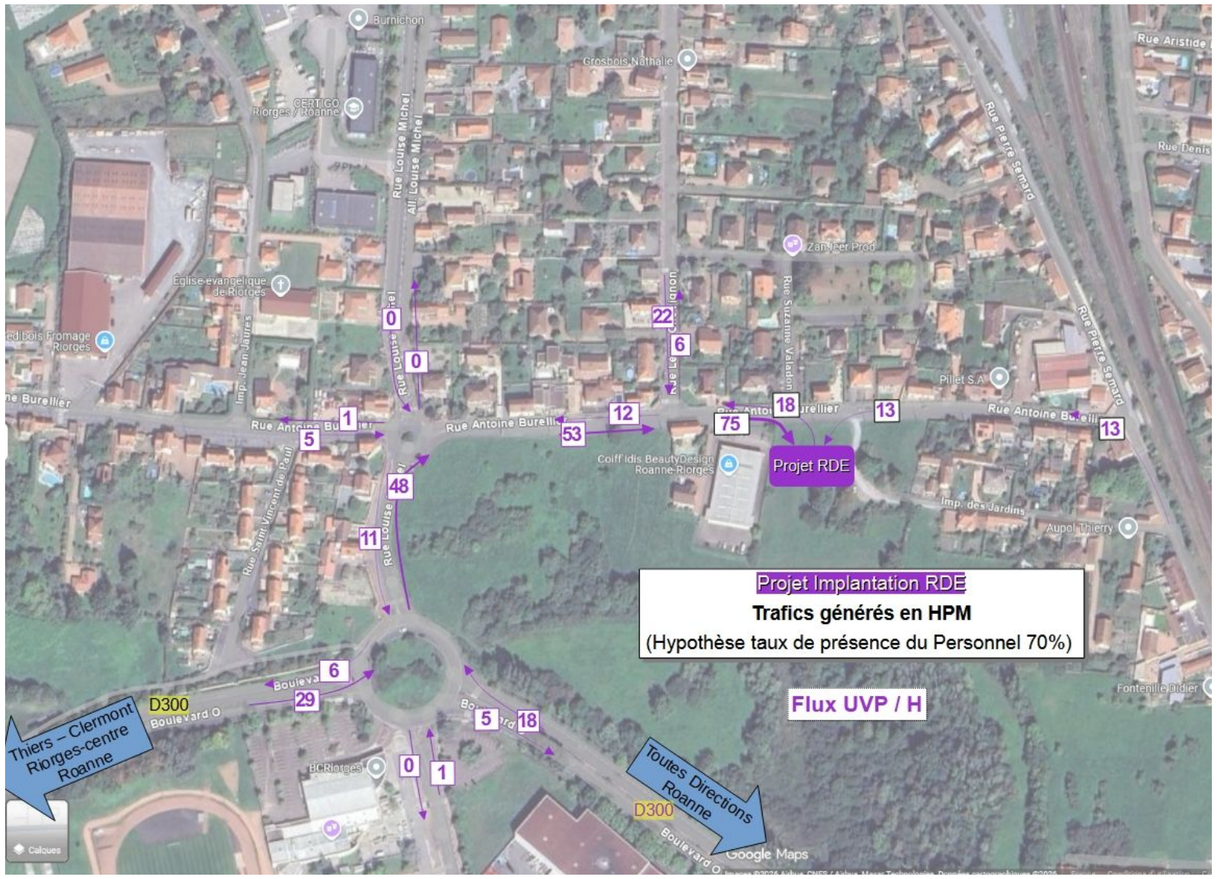
- **Aux trafics maximum, nous appliquons un taux de présence réelle sur le site de 70 % (fourni par Roannaise de l'Eau)**
  - Cela permet de tenir compte des usagers automobiles qui pourraient être formation en dehors du site, en rtt, en déplacement extérieur ou en congé maladie.

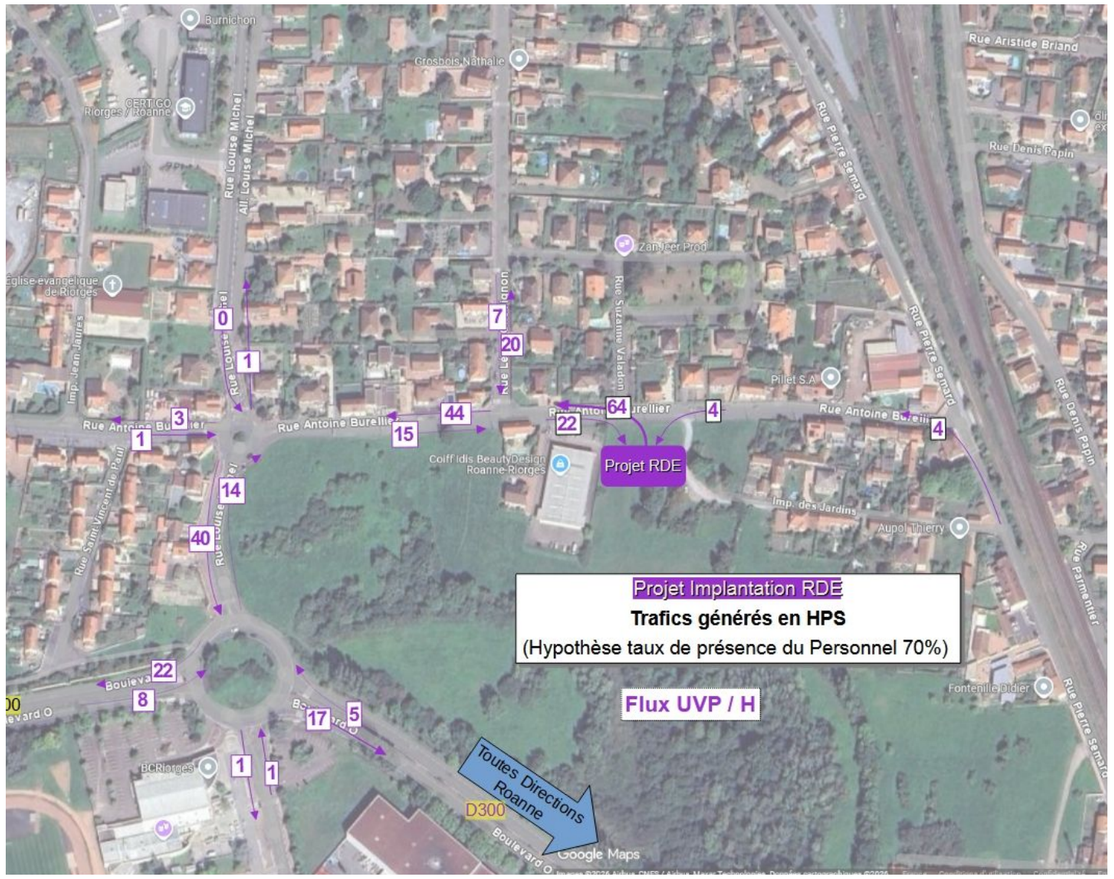
Projet Implantation RDE Trafics générés (70 % de présence du Personnel)				Taux de présence du Personnel Donnée DRH RDE
Véh / H	lun-ven hpm	Lun-jeu hps	TMJO	
En entrée	**88**	**26**	**192**	70 %
En sortie	**18**	**64**	**192**	



Trafics sur le réseau viaire

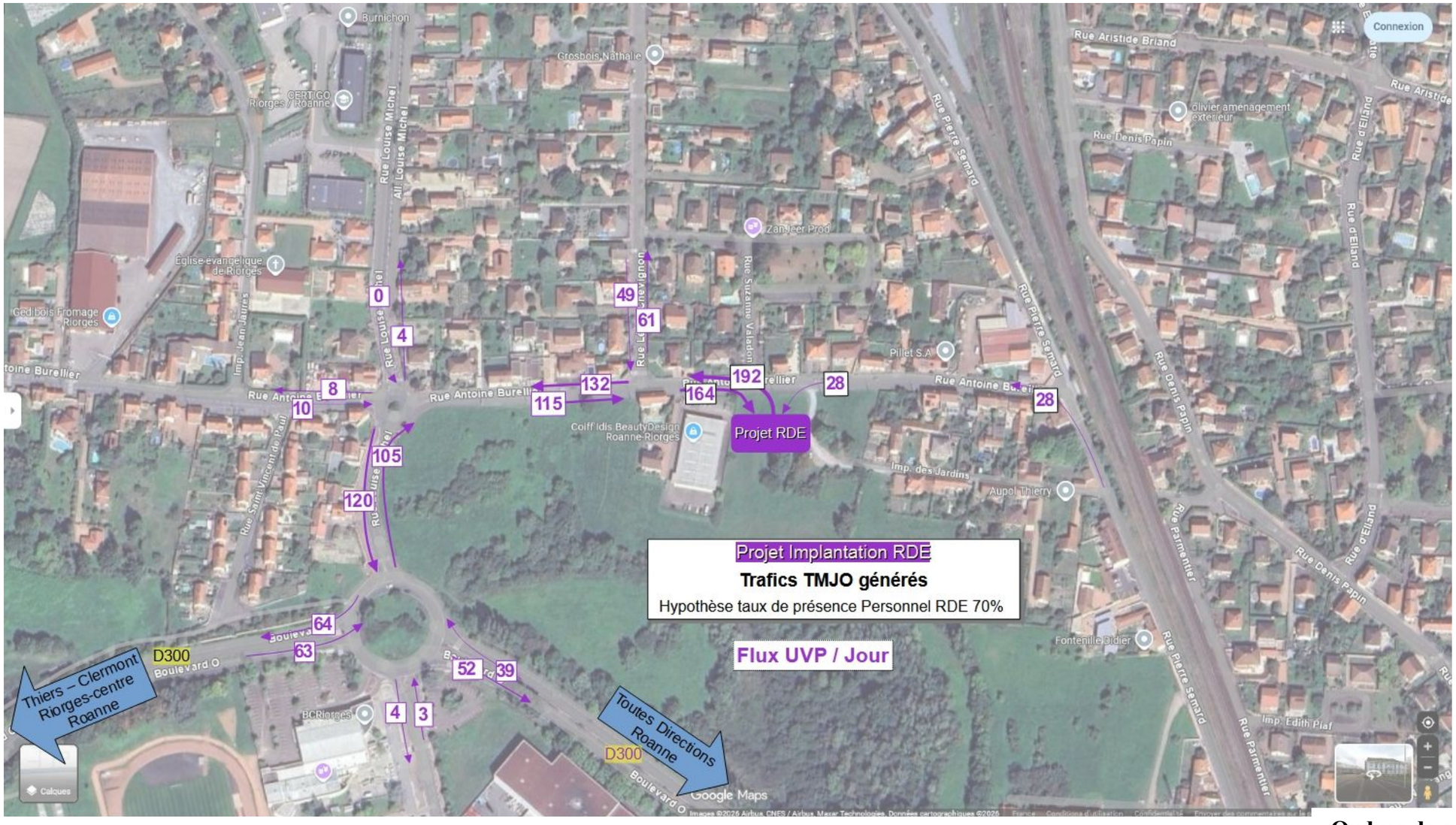
Flux HPM (Heure de pointe matin) et HPS (Heure de pointe soir) générés





- **Les trafics générés en heure de pointe sur le réseau viaire sont de faibles flux** : 1 à 75 véh / h / sens
- À proximité de l'entrée et sortie du site RDE
  - Cependant sur les sections Burellier entre Louise Michel – Léger Chevignon et Chevignon – Semard ces flux ne sont pas négligeables comparativement aux trafics actuels (24 à 140 veh/h/sens).
  - En tout état de cause, les trafics cumulés (existants + générés) dans ces rues resteront de niveau faible.
- **Sur les grands axes (Boulevard Ouest, Rue Louise Michel)**
  - Les trafics générés par le projet représentent des flux de 5 à 48 véh /h / sens.
  - C'est sur le barreau Louise Michel entre les deux giratoires qu'on a le flux le important : 11 à 48 véhicules / h / sens.
  - Comparativement à la situation actuelle (477 à 1330 véh / h / sens), ces flux représentent au maximum 10% du trafic existant (sortie Louise Michel du Giratoire des footballeurs en HPM).

Trafics sur le réseau viaire
Flux moyens jours ouvrés (TMJO) générés



- **Les trafics tmjo sur le réseau viaire sont de faibles flux**, voire très faibles par endroits.
- Cependant sur les sections Burellier entre Louise Michel – Léger Chevignon et Chevignon – Semard, à proximité de l'entrée et sortie du site, ces flux ne sont pas négligeables comparativement aux trafics actuels (345 à 1190 véhicules / jour / sens).
- **En tout état de cause, les trafics tmjo des Rues Antoine Burellier et Pierre Semard resteront de niveau faible, voire très faible malgré cet ajout de trafic supplémentaire**.

Ordres de grandeur Route à 2x1 voies

Trafic très fort (> 15 000)

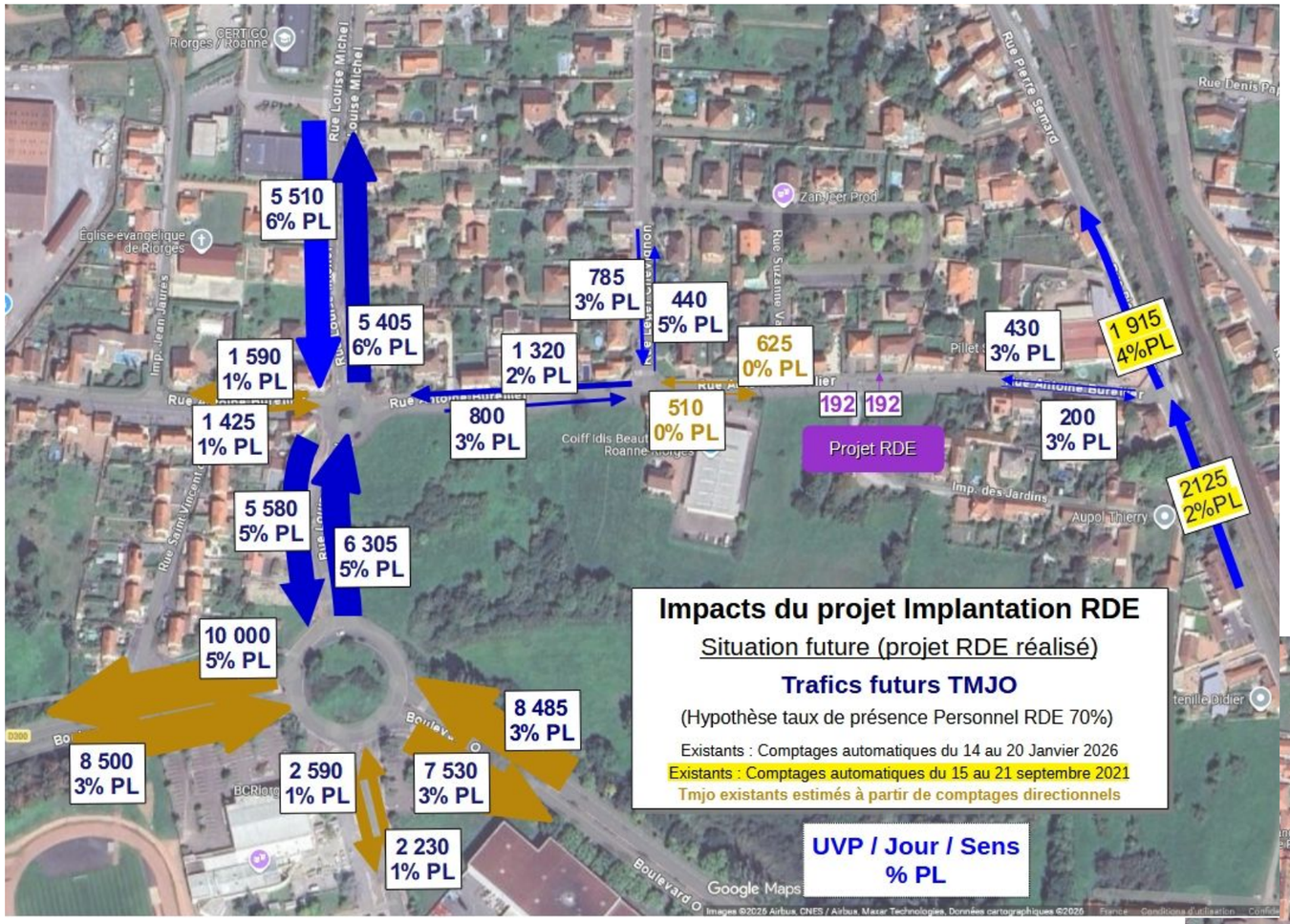
Trafic fort (10 000 < T < 15 000)

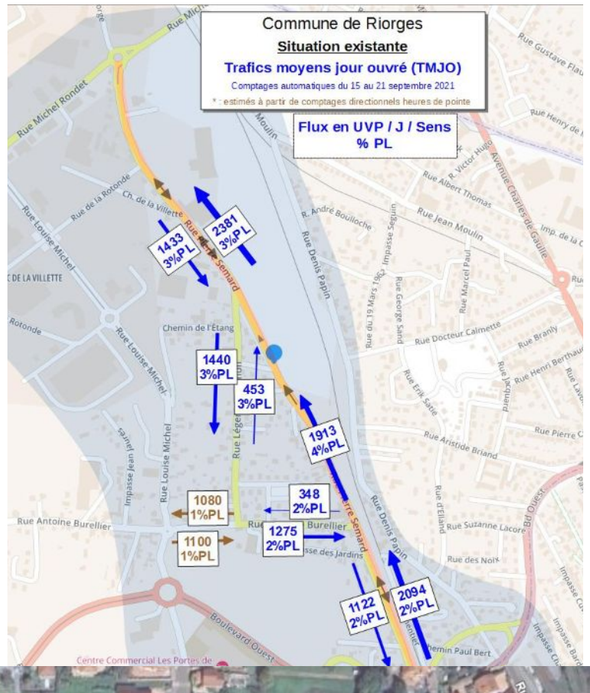
Trafic modéré (5 000 < T < 10 000)

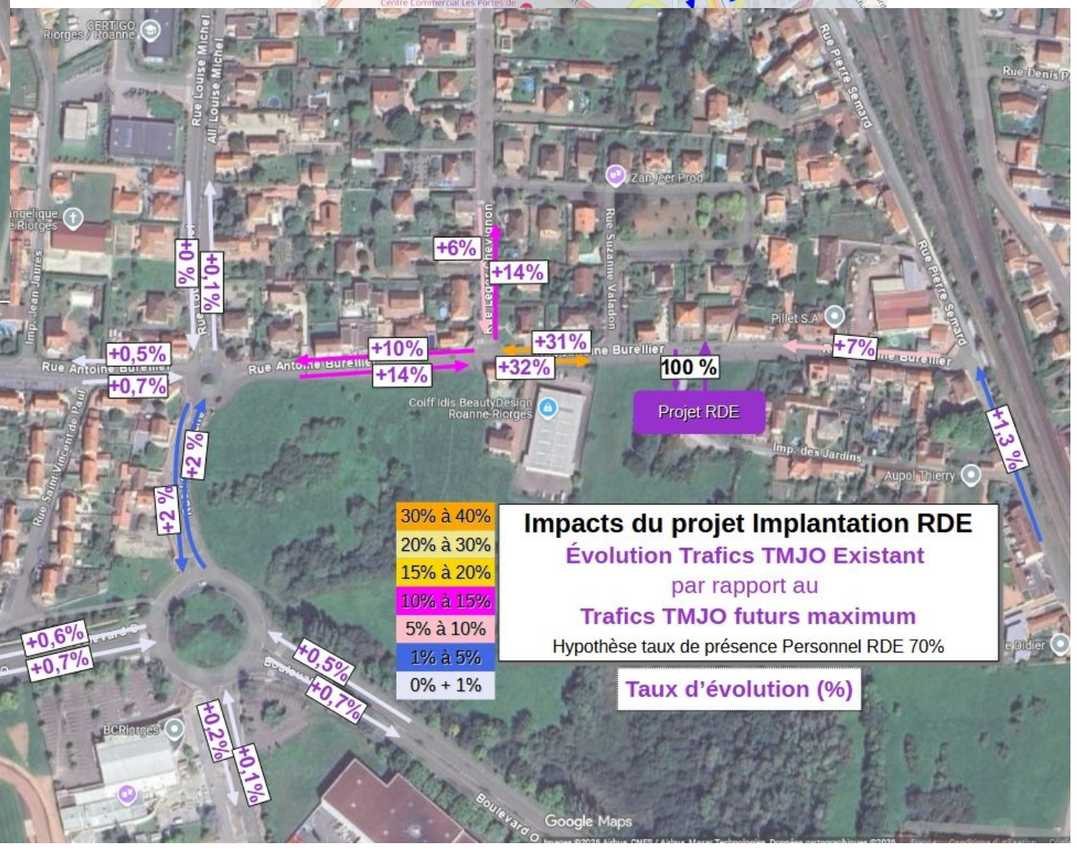
Trafic faible (2 000 < T < 5 000)

Trafic très faible (T < 2 000)

Trafics tmjo prévisionnels
Evolution par rapport à la situation existante (impacts du projet)



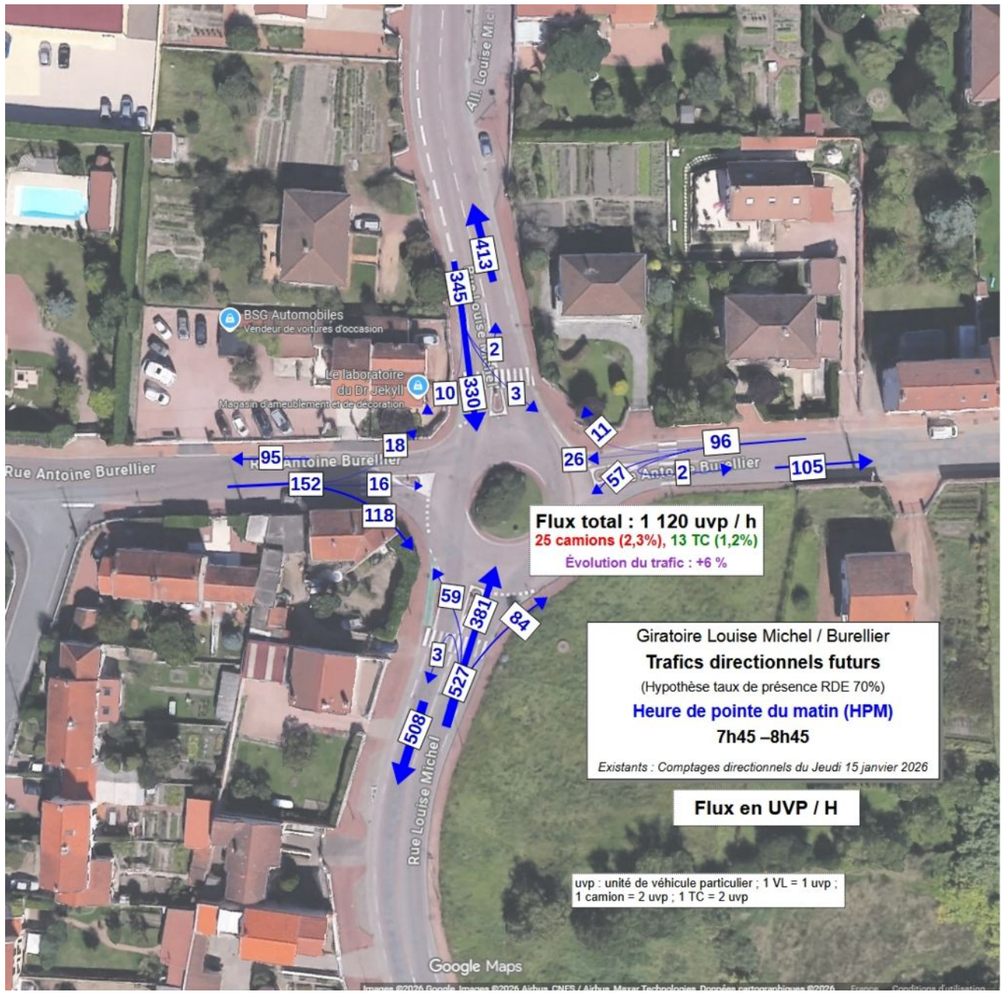


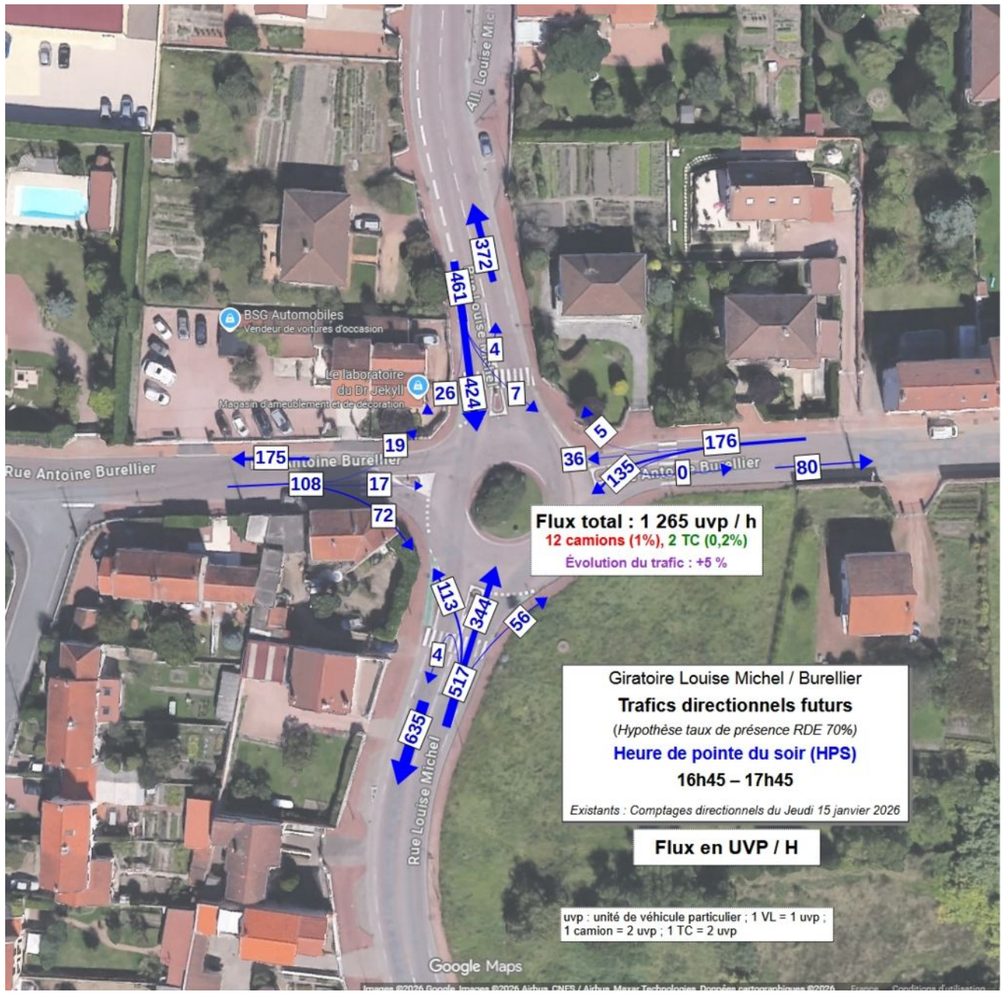


- Rue Antoine Burellier (Section Louise Michel et Pierre Semard) : malgré l'augmentation de la circulation (+7% à +32% par sens), le niveau du trafic restera faible (1320+800 = 2120 veh / j : section Michel – Chevignon), voire très faible (625+510 = 1135 veh / j : section Chevignon – Semard).
- Rue Léger Chevignon : niveau de trafic très faible aussi (785+440 = 1225 veh/j)
  - La circulation restera fluide et ne sera que très faiblement impactée. Ce trafic futur est même 65% plus faible que celui de 2021 (Semard sud en double-sens).
- Les niveaux de trafics des grands axes ; Louise Michel et Bd Ouest (RD300), seront forts, comme c'est le cas actuellement.
  - Cependant cela n'est pas imputable au projet RDE au vu de l'évolution du trafic sur ces voies : +0,5% à +2%

Trafics directionnels dans les carrefours en heure de pointe

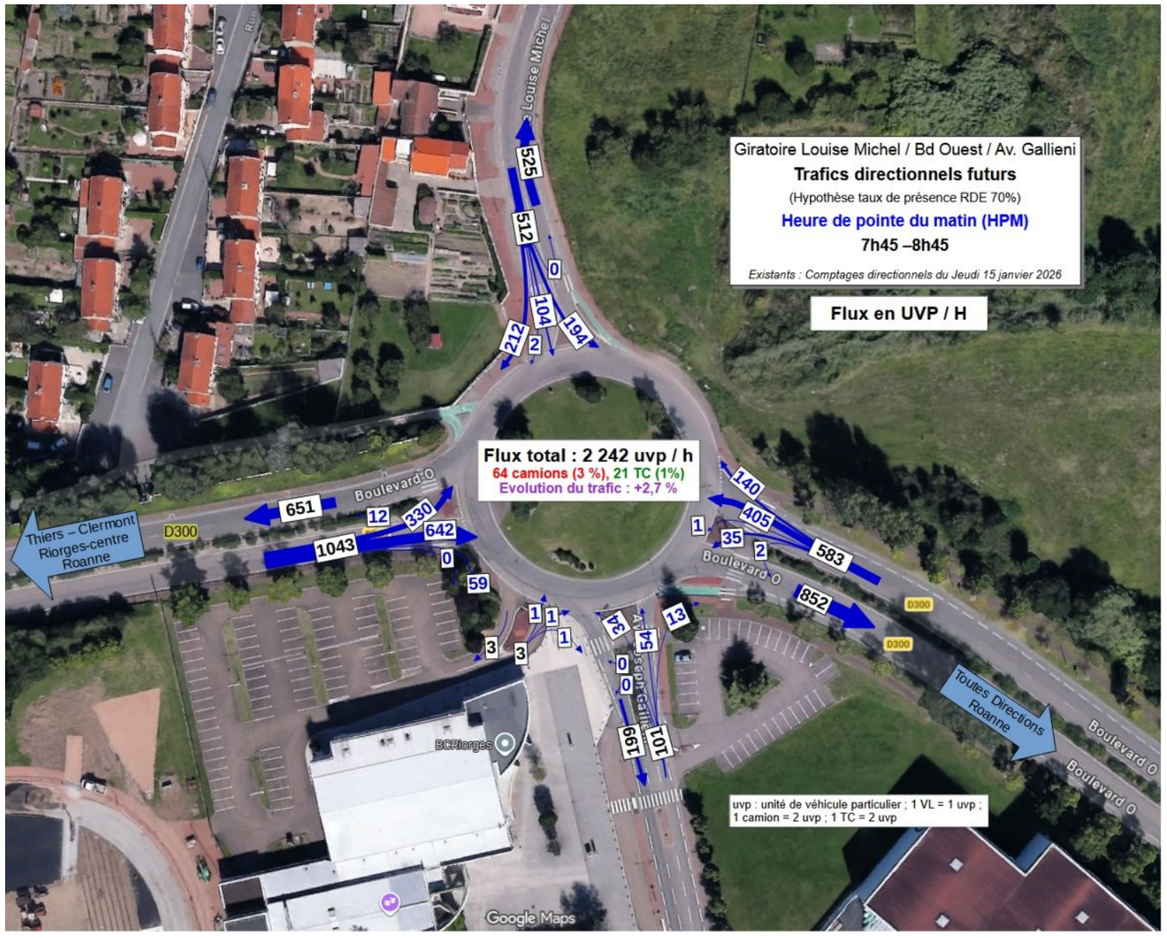
Giratoire Louise Michel / Burellier

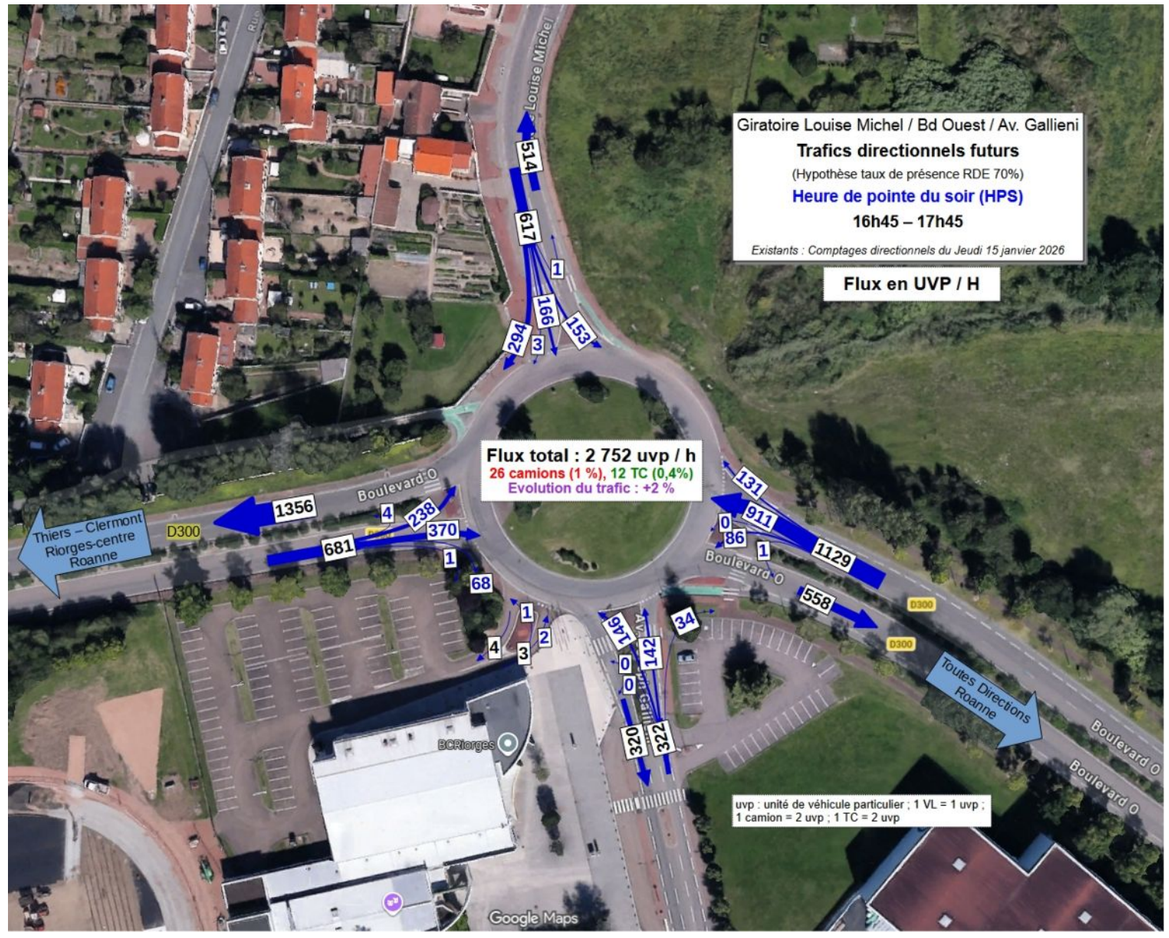




Trafics directionnels dans les carrefours en heure de pointe

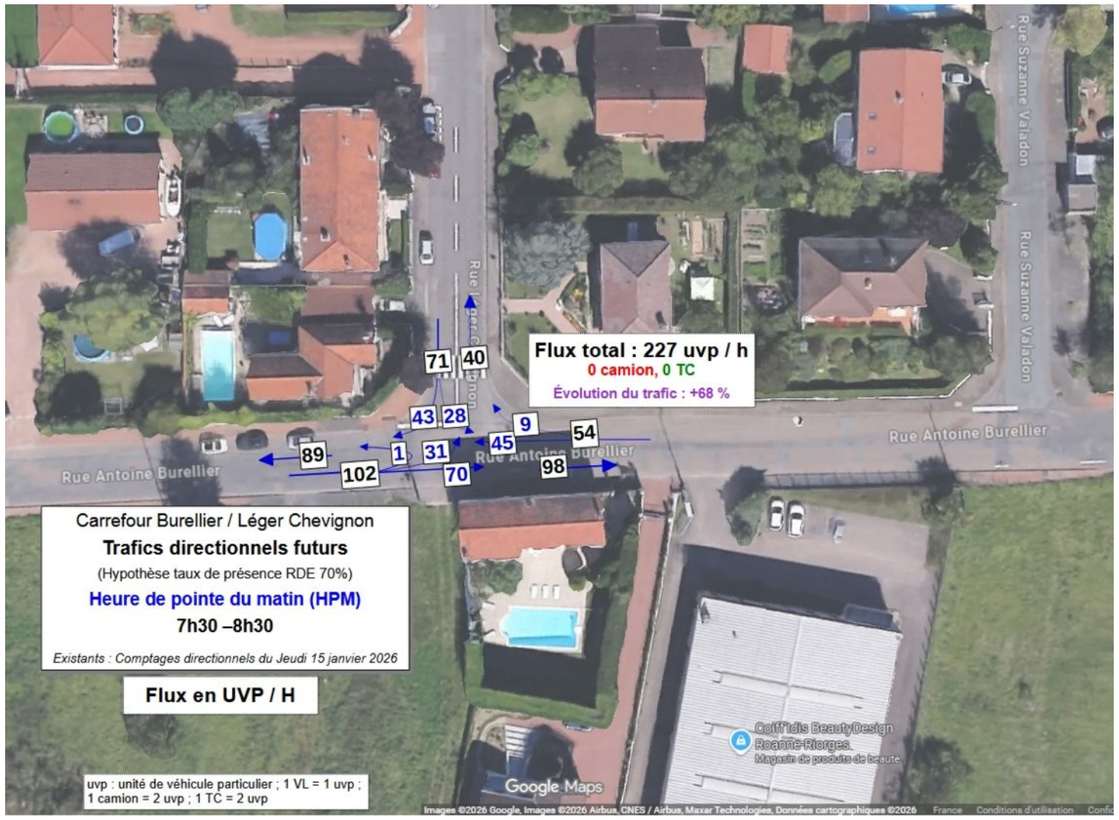
Giratoire des Footballeurs (L. Michel / Bd Ouest / Gallieni)

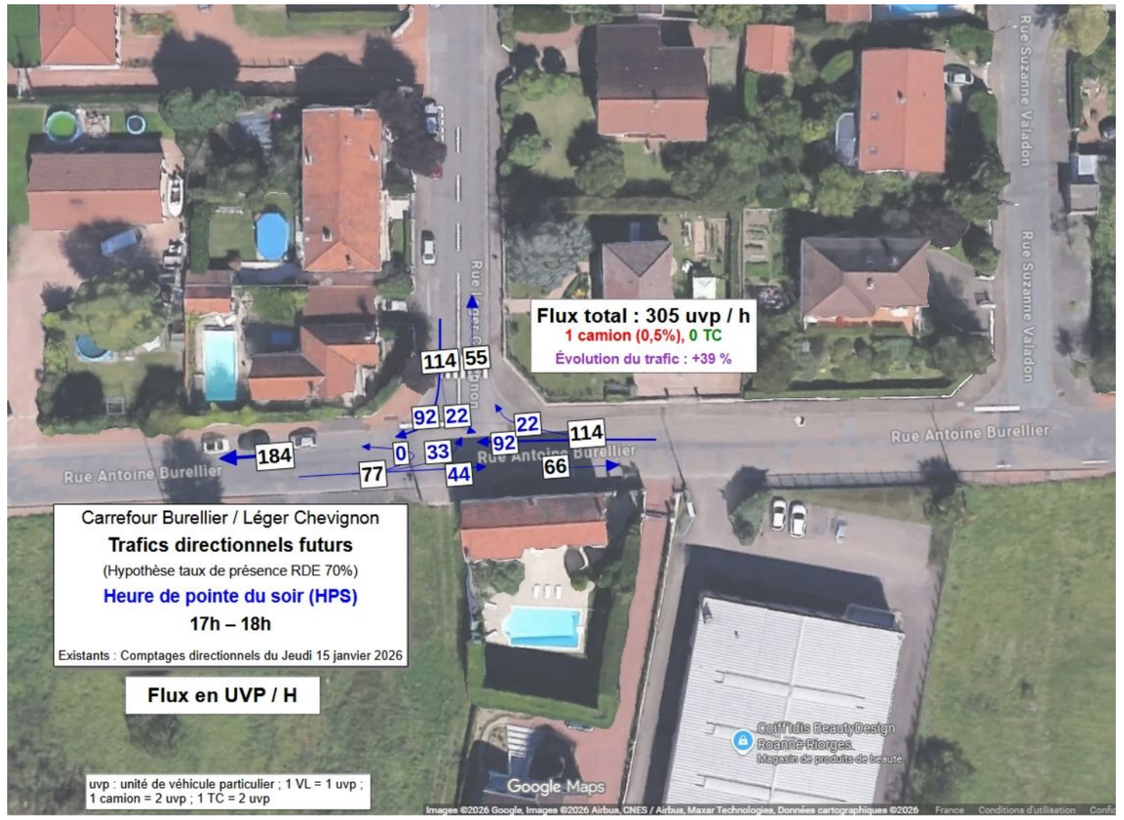




Trafics directionnels dans les carrefours en heure de pointe

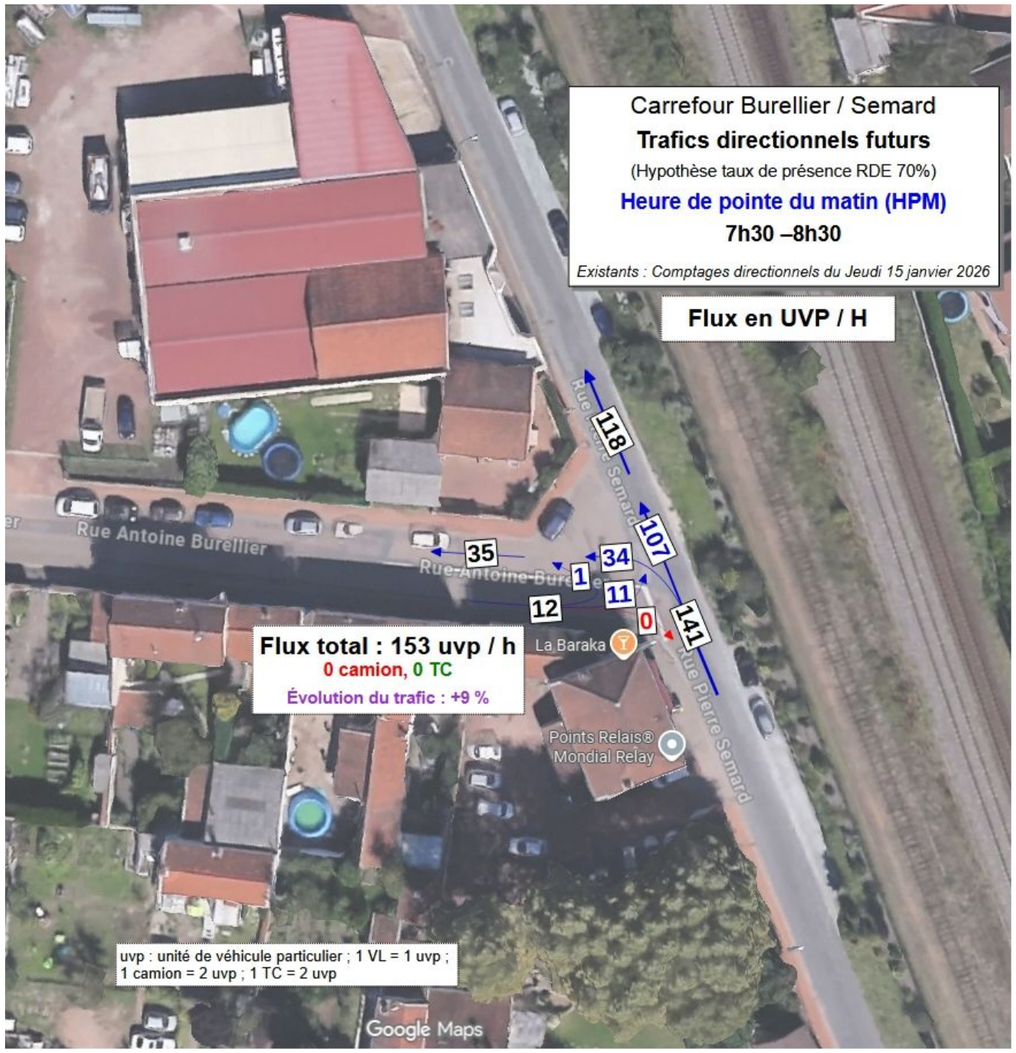
Carrefour Antoine Burellier / Léger Chevignon

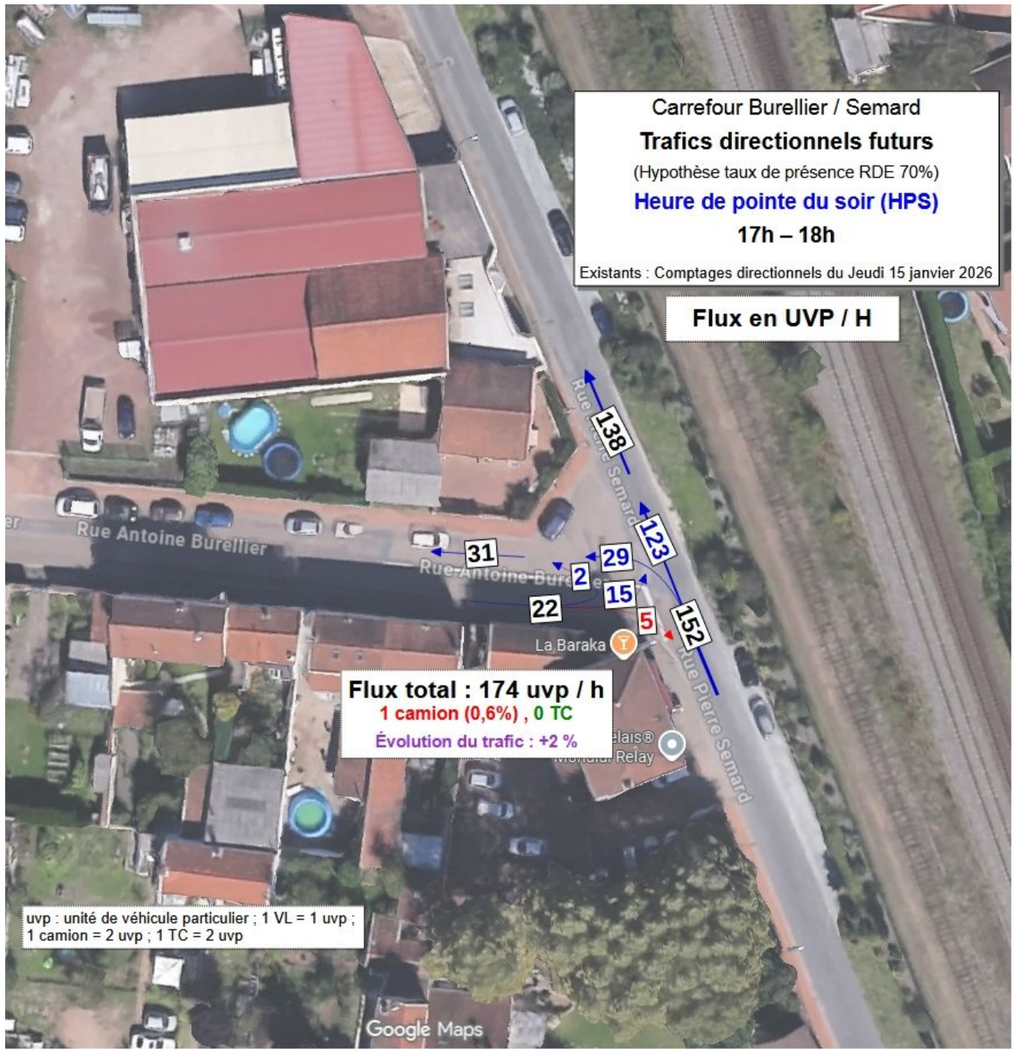




Trafics directionnels dans les carrefours en heure de pointe

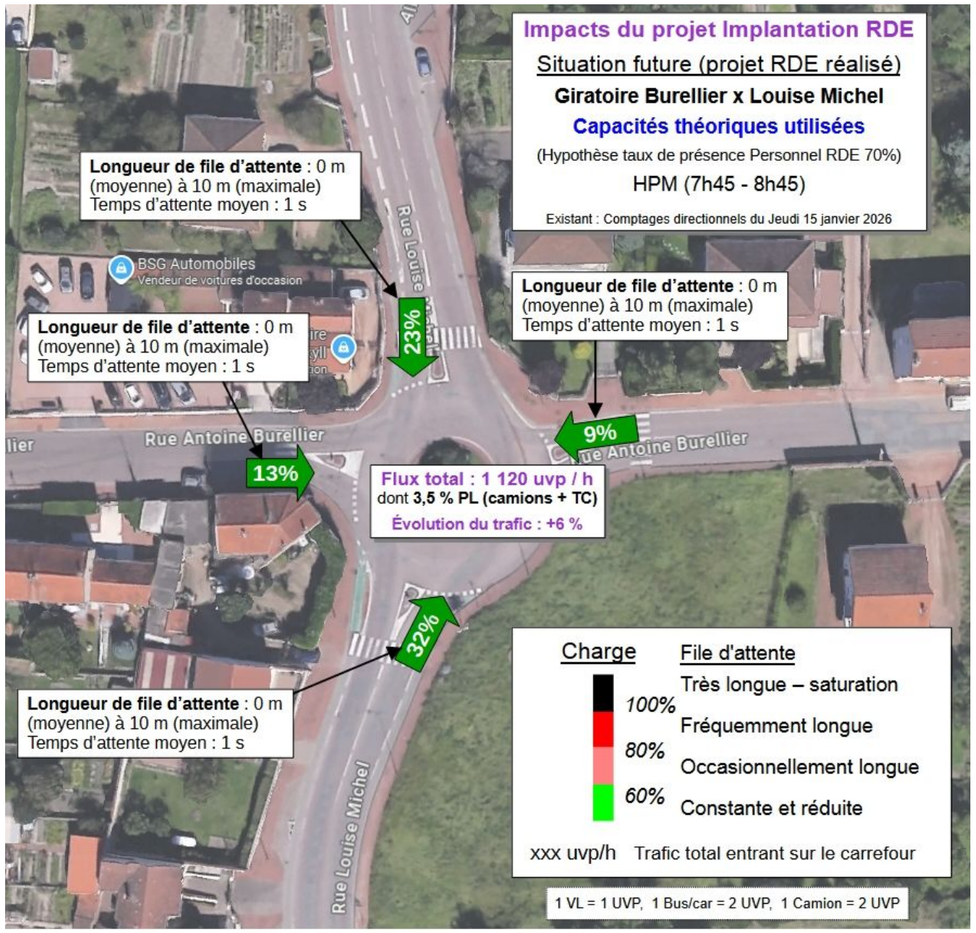
Carrefour Antoine Burellier / Pierre Semard

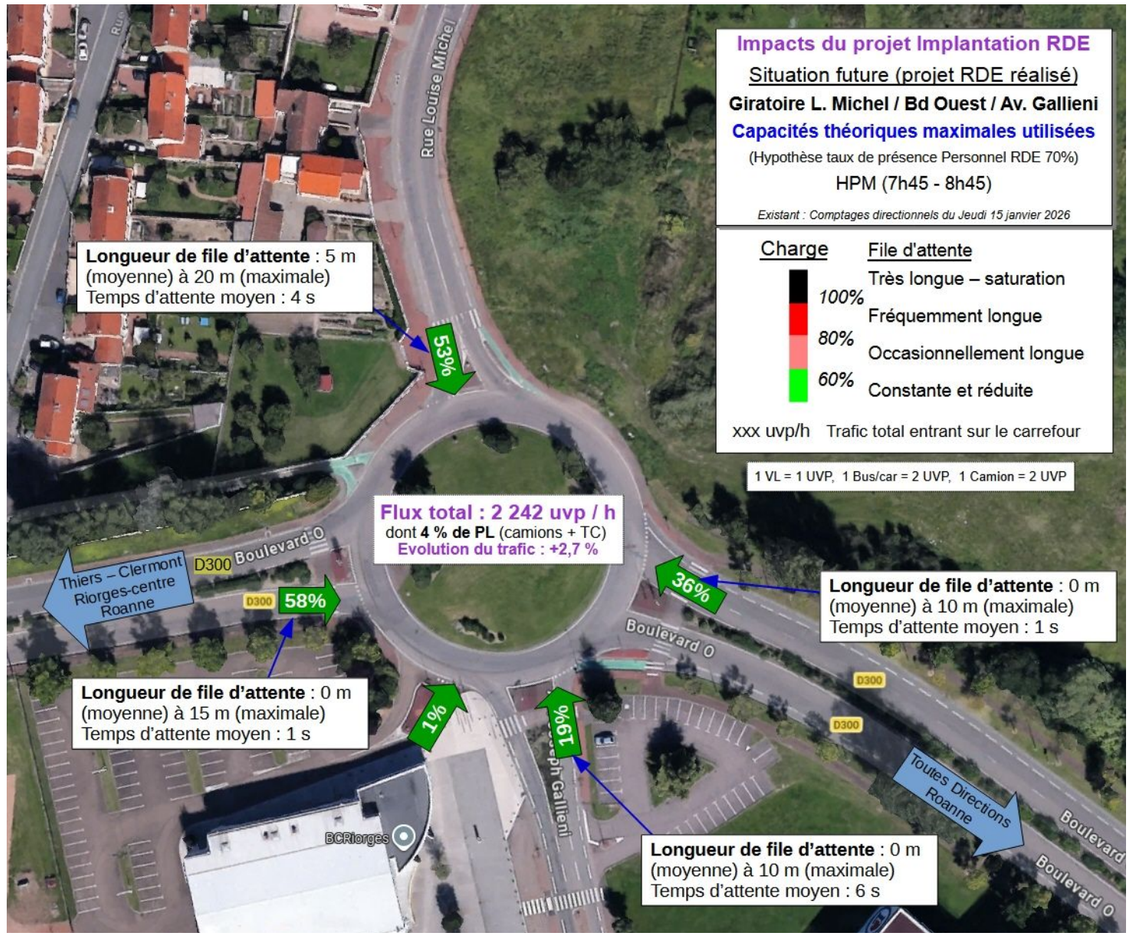




Conditions de circulation en HPM : Capacités théoriques

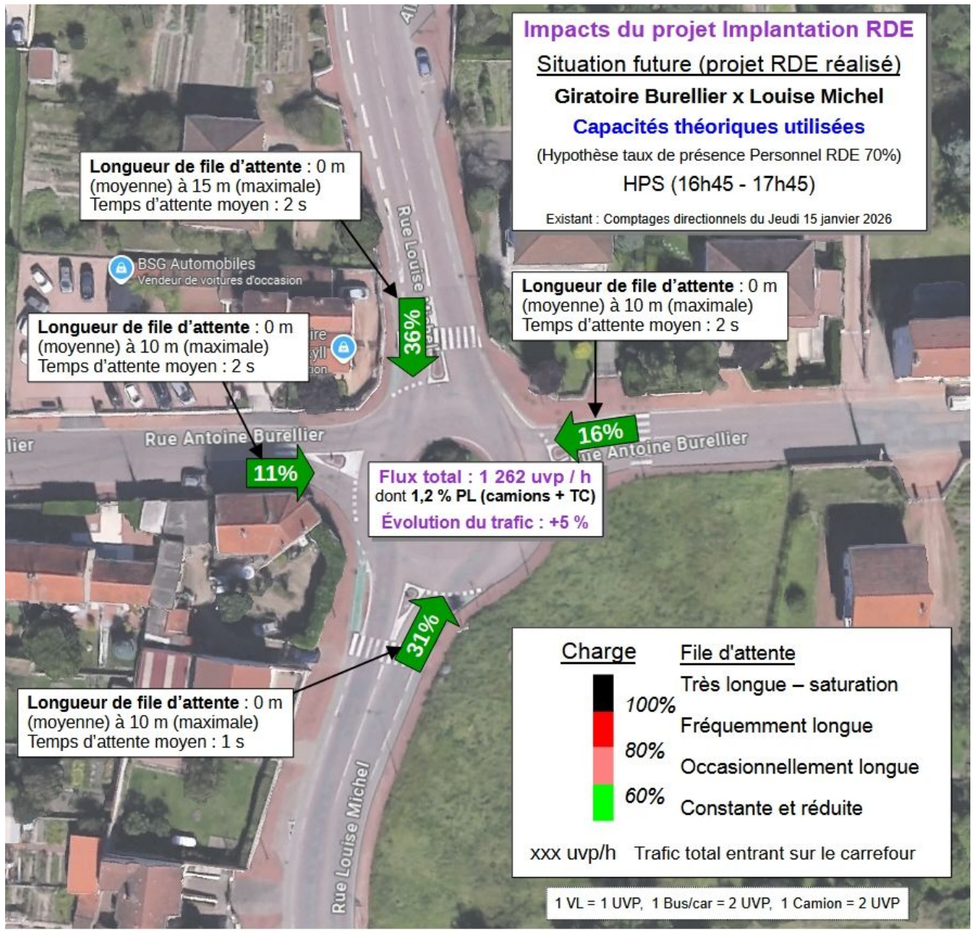
Giratoires L. Michel / Burellier & L. Michel / Bd O / Gallieni

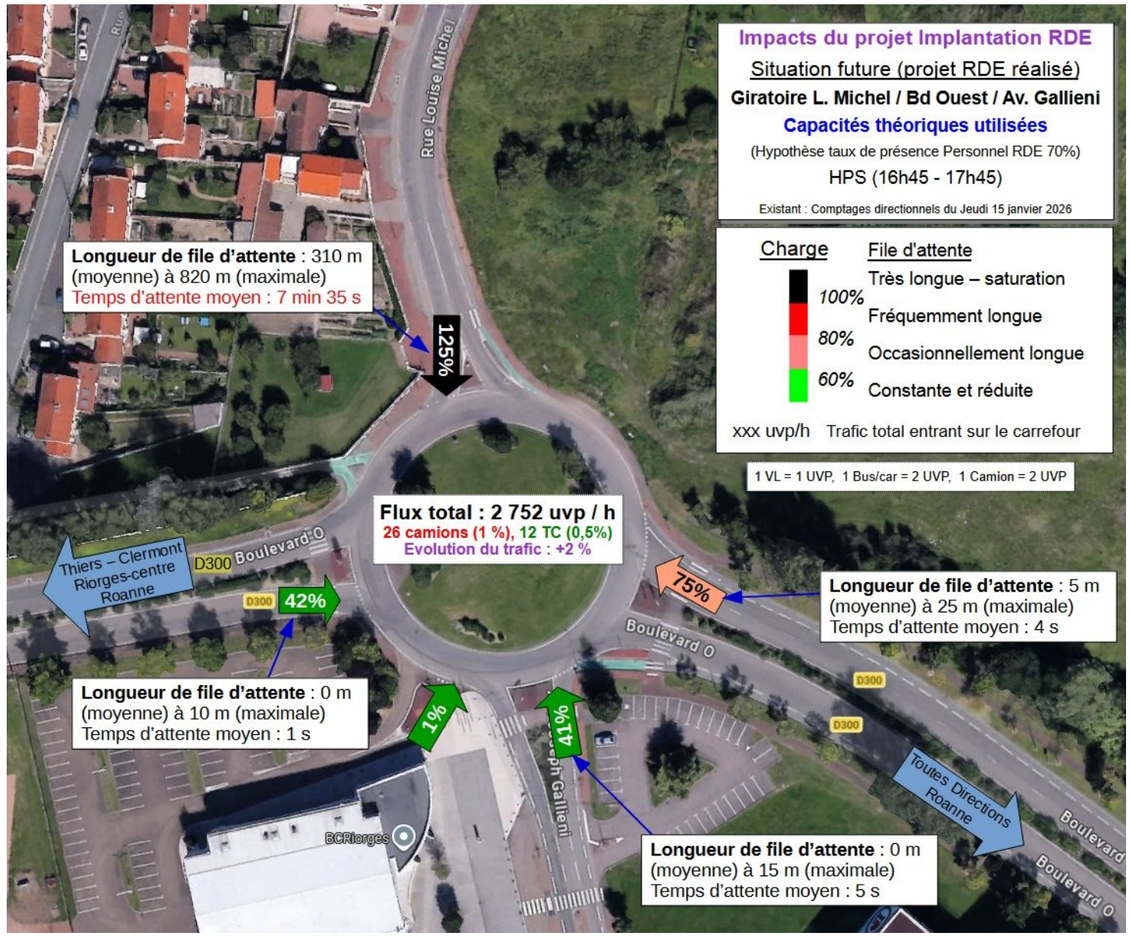




- Le trafic sera un peu plus chargé qu'en situation actuelle dans les giratoires Louise Michel / Burellier (+6%) et Louise Michel / Bd O / Gallieni (+3 %).
- Cependant la circulation sera fluide : maximum 58 % de capacité théorique utilisée (Bd Ouest, côté ouest).

Conditions de circulation en HPS : Capacités théoriques
Giratoires L. Michel / Burellier & L. Michel / Bd O / Gallieni





- Trafic un peu plus chargé qu'en situation actuelle dans les giratoires Louise Michel / Burellier (+5%) et Louise Michel / Bd O / Gallieni (+2%)
- **Circulation saturée sur Rue Louise Michel en entrée dans le giratoire des Footballeurs** : **125 % de capacité théorique utilisée**
  - Cela a pour conséquence la formation de longues files d'attente sur Louise Michel (310 à 820 mètres), avec un temps d'attente moyen de 7 min 35 s en entrée dans le giratoire des Footballeurs, au lieu de 5 min 2 s en situation actuelle.
  - Ces remontées de file d'attente dégradent aussi le fonctionnement du giratoire Louise Michel / Burellier situé en amont à ~100 m de celui des Footballeurs.
- **Giratoire Louise Michel / Burellier** : il subit les dysfonctionnements du Giratoire des Footballeurs, se retrouve aussi saturé, principalement sur la rue Louise Michel l'axe le plus circulé.
  - Les capacités théoriques de fluidité (calculées avec les flux de véhicules écoulés) ne traduisent pas la réalité de saturation sur le terrain. Elles montrent toutefois que les difficultés de circulation qui y sont observées ne sont pas imputables au dimensionnement du giratoire et que ce dernier fonctionnera bien si les problèmes du giratoire des Footballeurs sont résorbés.