

NOAHO IMMOBILIER / ALLIADE HABITAT

Les Plantées - MEYZIEU (69)

Etude de gestion des eaux pluviales (Stade faisabilité – Mission GEP0)

Rapport

Réf : 1019607-02 / CE1600028

JDZ / RLA / FRBO

23/05/2023


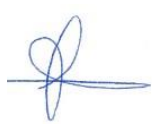



NOAHO IMMOBILIER / ALLIADE HABITAT

Les Plantées - MEYZIEU (69)

Etude de gestion des eaux pluviales (Stade faisabilité – Mission GEP0)

Ce rapport a été rédigé avec la collaboration de :

Objet de l'indice	Date	Indice	Rédaction Nom / signature	Vérification Nom / signature	Validation Nom / signature
Rapport	05/05/2023	01	JD. CUZIN	-	F. BONNET
Rapport	23/05/2023	02	JD. CUZIN 	R. LABORDE 	F. BONNET 

Numéro de contrat / de rapport :	Réf : 1019607-02 / CE1600028
Numéro de site :	GMP1227
Contrat de vente :	CV_CE0000779
Domaine technique :	8_2 (Hydraulique Urbaine - Eaux pluviales)

GINGER BURGEAP – Région Centre-Est, Site de Lyon

19, rue de la Villette – 69425 Lyon CEDEX 03

Tél : 04.37.91.20.50 • Fax : 04.37.91.20.69 • burgeap.lyon@groupeginger.com

SOMMAIRE

1.	Contexte et objectifs.....	5
2.	Localisation et description du projet	5
3.	Description synthétique du projet.....	7
4.	Enjeux environnementaux	10
5.	Proposition de gestion des eaux pluviales du projet	13
5.1	Objectif recherché.....	13
5.2	Contraintes réglementaires.....	14
5.3	Recherche d'un exutoire pour les eaux pluviales.....	14
5.3.1	Possibilité d'infiltrer les eaux pluviales	14
5.3.2	Possibilité d'un rejet au milieu naturel superficiel (cours d'eau)	17
5.3.3	Possibilité d'un rejet au réseau d'assainissement communal	17
5.4	Principe de gestion des eaux pluviales proposé	18
5.5	Typologie des ouvrages de gestion des eaux pluviales	19
5.5.1	Ouvrages de stockage et d'infiltration	19
5.5.2	Ouvrages de régulation.....	20
5.5.3	Ouvrages spécifiques.....	20
5.6	Prédimensionnement des ouvrages de rétention.....	20
5.6.1	Méthodes de calcul	20
5.6.2	Hypothèses de dimensionnement	20
5.6.3	Dimensions approximatives des ouvrages du BV1	24
5.6.4	Dimensions approximatives des ouvrages du BV2	25
5.6.5	Dimensions approximatives des ouvrages du BV3	26
5.6.6	Synthèse du prédimensionnement.....	27
5.7	Emplacement des ouvrages.....	27
6.	Préconisations et recommandations importantes.....	29
7.	Conclusions	30

TABLEAUX

Tableau 1 : Situation administrative du projet	5
Tableau 2 : Parcelles cadastrales concernées par l'opération	5
Tableau 3 : Synthèse des enjeux du site vis-à-vis de la gestion des eaux pluviales	10
Tableau 4 : Résultats des essais d'infiltration MATSUO	15
Tableau 5 : Ordre de grandeur des vitesses d'infiltration en fonction des types de sol	17
Tableau 6 : Bilan des surfaces brutes et actives en situation projet	21
Tableau 7 : Coefficient de Montana	23
Tableau 8 : Dimensions approximatives des ouvrages à mettre en place sur le BV1	24
Tableau 9 : Dimensions approximatives des ouvrages à mettre en place sur le BV2	25
Tableau 10 : Dimensions approximatives des ouvrages à mettre en place sur le BV3	26
Tableau 11 : Synthèse des contraintes réglementaires	36

FIGURES

Figure 1 : Localisation du projet sur fond IGN	6
Figure 2 : Localisation du projet sur fond aérien	6
Figure 3 : Phasage des travaux	7
Figure 4 : Plan masse projet	8
Figure 5 : Implantation des sous-sols (N-1 et N-2) du projet	9
Figure 6 : Carte des zonages ruissellement et risques du PLUh	12
Figure 7 : Localisation du projet au regard des périmètres de protection des captages AEP	12
Figure 8 : Principe général de gestion des eaux pluviales	13
Figure 9 : Localisation et résultats des essais d'infiltration MATUSO	16
Figure 10 : Principe de gestion retenu pour l'assainissement pluvial du projet	18
Figure 11 : Schéma de principe d'une noue/bassin paysager	19
Figure 12 : Bassins versants du projet (stade faisabilité)	22
Figure 13 : Localisation indicative des aménagements de gestion des eaux pluviales	28

ANNEXES

Annexe 1. Classification des missions d'AMO en gestion des eaux pluviales
Annexe 2. Fiches de suivi des essais MATSUO
Annexe 3. Synthèse réglementaire sur la gestion des eaux pluviales
Annexe 4. Détail de la méthode des pluies

1. Contexte et objectifs

Les sociétés NOAHO IMMOBILIER et ALLIADE HABITAT projettent la réalisation d'un programme immobilier mixte (résidentiel, commerces et activités) sur la commune de MEYZIEU (69).

Dans ce contexte, elles ont missionné GINGER BURGEAP pour réaliser une étude de gestion des eaux pluviales du projet, incluant un prédimensionnement des ouvrages associés compatible avec les contraintes environnementales et réglementaires inhérentes au projet.

Le présent rapport, référencé CE1600028_1019607_01, fait l'objet de l'étude en question (notice de gestion des eaux pluviales au stade de faisabilité – GEP0¹) établie par GINGER BURGEAP.

Cette étude n'a ni pour objet le contrôle technique de la conception, de l'implantation et de la bonne exécution des ouvrages, ni le dimensionnement définitif de l'installation qui relèvent d'une mission de maîtrise d'œuvre non incluse dans la présente prestation.

2. Localisation et description du projet

L'emplacement du projet ainsi que ses caractéristiques administratives sont donnés ci-après.

Tableau 1 : Situation administrative du projet

Région	Rhône-Alpes Auvergne
Département	69 – Rhône
Intercommunalité	Métropole de Lyon
Commune	MEYZIEU (69330)
Adresse	Rue de la République / Avenue des Plantées
Zonage PLUh	URm1c
Superficie du site	16 639 m ²

Les parcelles cadastrales concernées par l'opération sont reportées au **Tableau 2**.

Tableau 2 : Parcelles cadastrales concernées par l'opération

Section	Numéro de parcelle	Superficie (m ²)
000 CR	9, 90, 95-97, 101-105, 172, 173, 186-193, 2015, 223-227	15 461
Non cadastré	-	1 181
TOTAL avec 2,7 m² rendu à la collectivité pour alignement rue		16 639

Source : www.cadastre.gouv.fr.

Un plan de localisation et une vue aérienne du site sont disponibles en **Figure 1** et en **Figure 2** page suivante.

¹ Cf. classification GINGER BURGEAP disponible en Annexe 1.

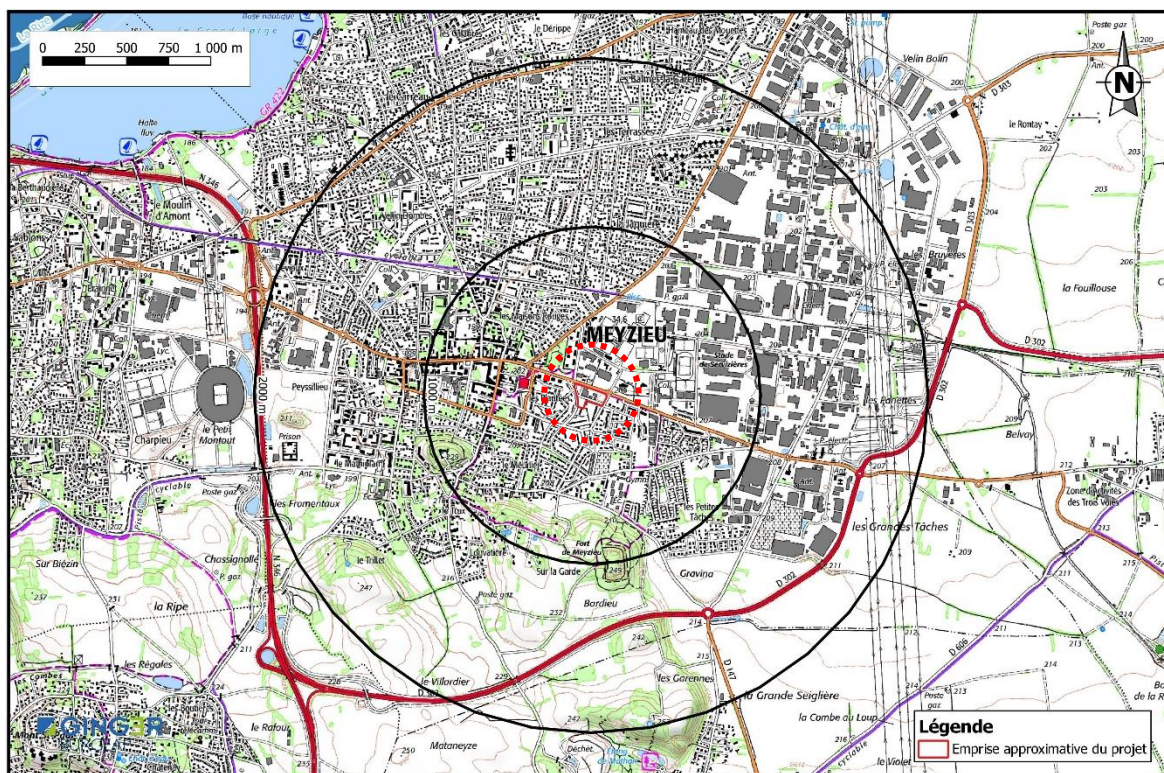


Figure 1 : Localisation du projet sur fond IGN

Source : GINGER BURGEAP sur couche WMS IGN.

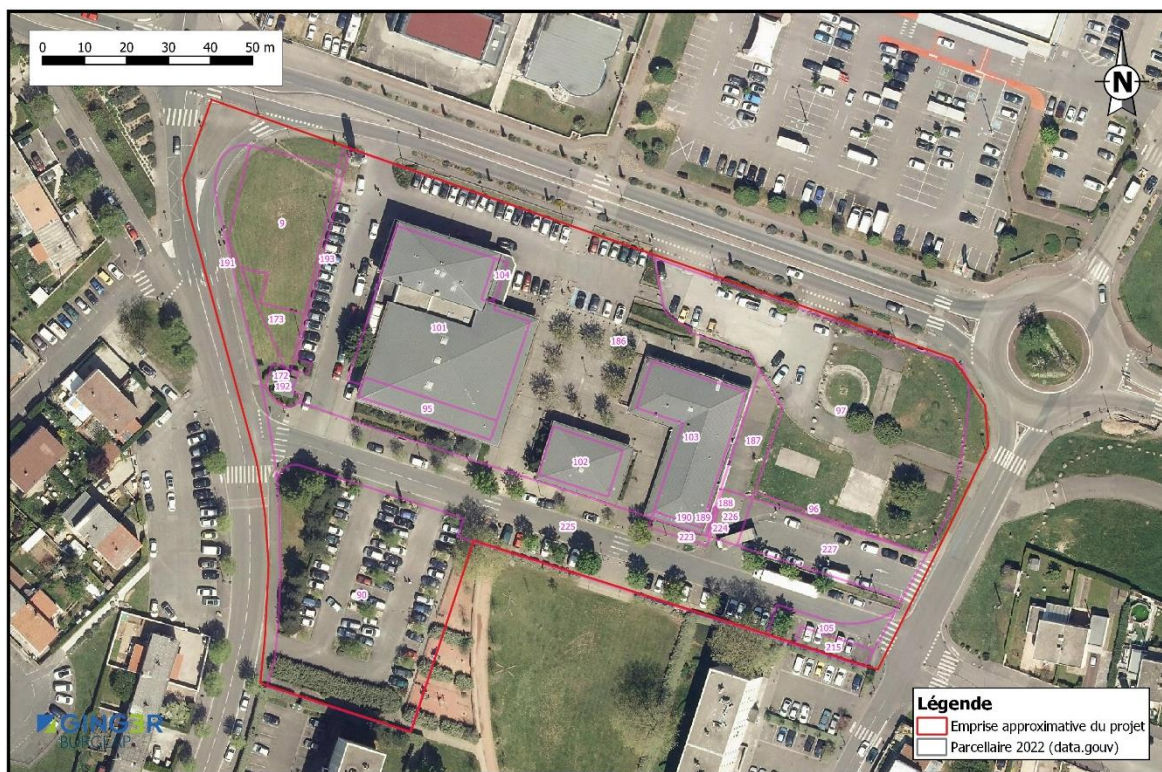


Figure 2 : Localisation du projet sur fond aérien

Source : GINGER BURGEAP sur fond orthophotographique 2018 (open data Grand Lyon).

3. Description synthétique du projet

Un plan masse du projet est donné en **Figure 4** page suivante.

L'opération consiste en la construction d'un ensemble immobilier résidentiel comportant 220 logements ainsi que des commerces et activités.

Le programme se développera sur une emprise de 1,7 ha de terrain constructible et proposera environ 19 500 m² de surface de plancher (SDP) répartie sur 11 bâtiments (A1 à A2, B1 à B2, C1 à C4 et D1 à D3).

Le projet comprend la réalisation d'environ 430 places de stationnement réparties sur 2 niveaux de sous-sol.

Les espaces extérieurs en surface sont consacrés à des cheminements doux et des espaces verts.

Le projet sera réalisé en quatre phases :

- Phase 1 : démolition de la partie est du projet et construction des bâtiments B1 et B2 pour 4 041 m² de SDP de logements, 53 logements, SDP de commerce de 1053 m², 109 stationnements en sous-sol et 202 m² de locaux vélos
- Phase 2 : démolition d'un portion de la partie ouest du projet et construction bâtiments D1 à D3 pour 4 386 m² de SDP de logements, 60 logements, 54 stationnements en sous-sol et 219m² de locaux vélos
- Phase 3 : démolition de la seconde portion de la partie ouest du projet et construction bâtiments A1 à A4 pour 6 045 m² de SDP de logement, 80 logements, SDP de commerce de 710 m², SDP local associatif de 120m², 119 stationnements en sous-sol et 243 m² de locaux vélos
- Phase 4 : construction des bâtiments C1 et C2 pour 2 855 m² de SDP de logements, 41 logements, SDP de commerce de 368 m², 130 stationnements dont 20 places en RDC et 202 m² de locaux vélos.

Le phasage est présenté sur la figure suivante :

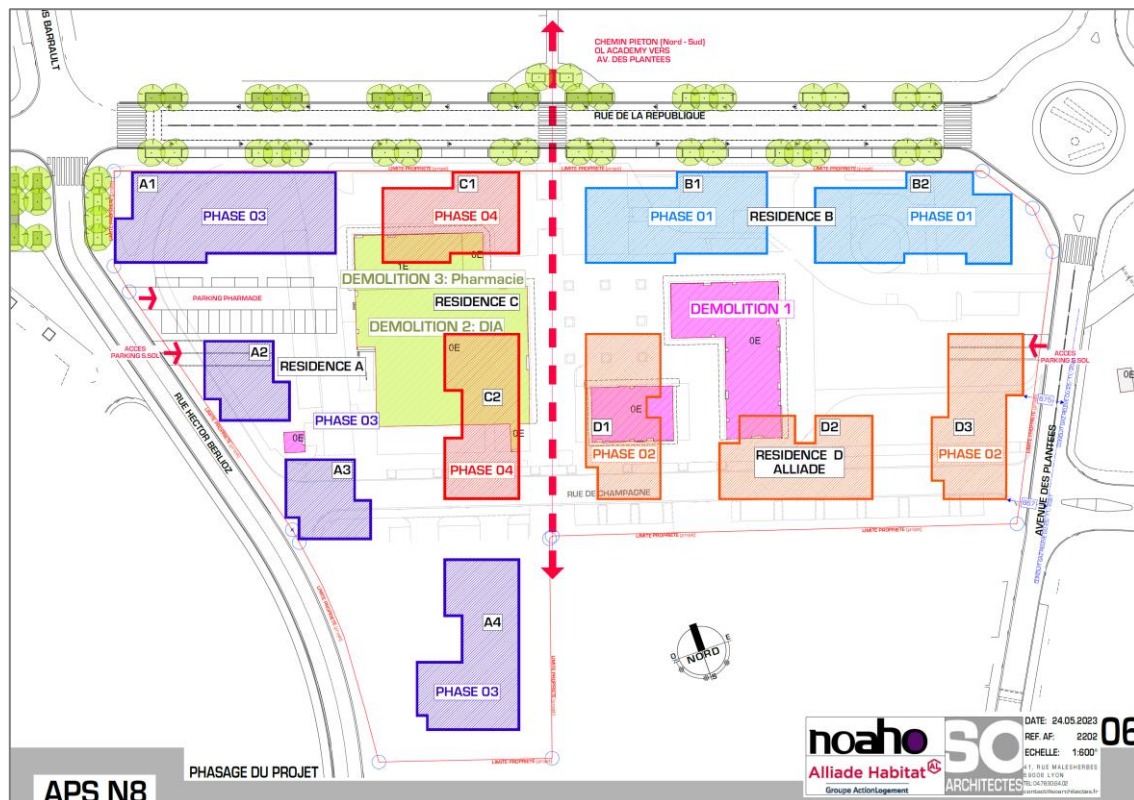


Figure 3 : Phasage des travaux

Source : SO ARCHITECTES, APS 24/05/2023.

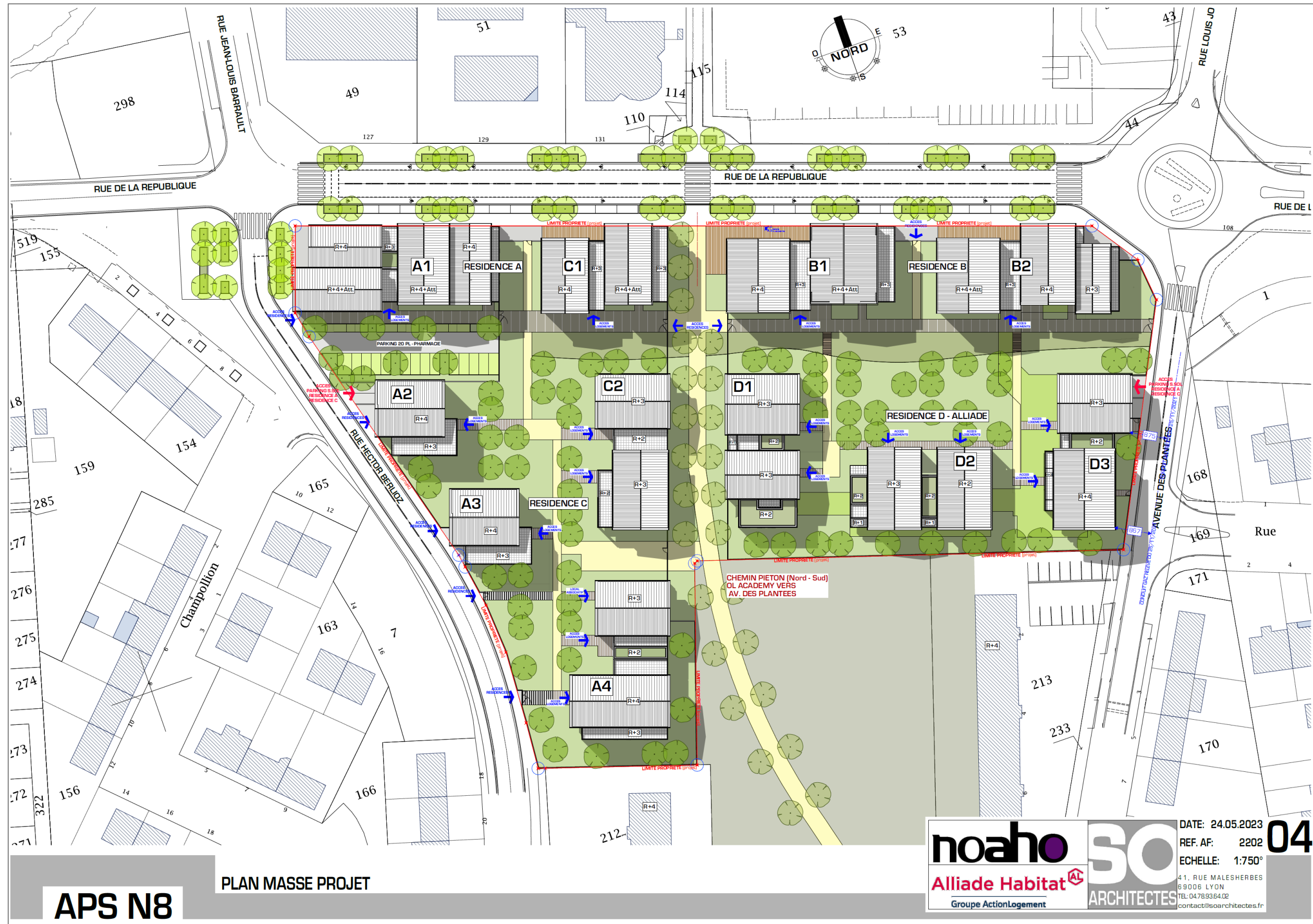


Figure 4 : Plan masse projet

Source : SO ARCHITECTES, APS 24/05/2023.

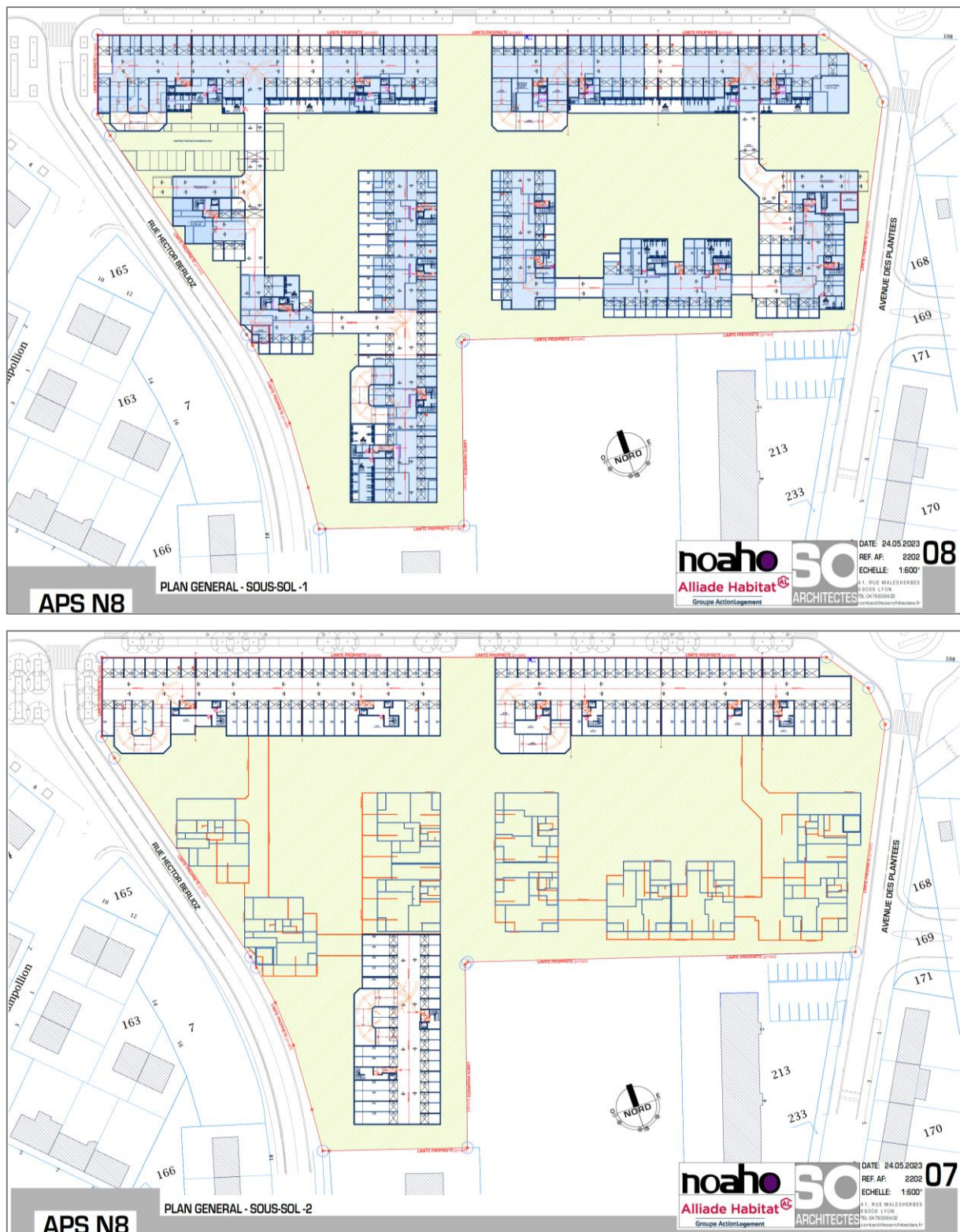


Figure 5 : Implantation des sous-sols (N-1 et N-2) du projet

Source : SO ARCHITECTES, APS 15/03/2023.

4. Enjeux environnementaux

Le **Tableau 3** présente les enjeux environnementaux du site vis-à-vis de la gestion des eaux pluviales.

Tableau 3 : Synthèse des enjeux du site vis-à-vis de la gestion des eaux pluviales

Items		Descriptif	Contraintes pour le projet vis-à-vis des eaux pluviales
TOPOGRAPHIE <i>Source : Plan topographique Operandi Géomètres-experts, Décembre 2021.</i>		La zone de projet est relativement plane. Les cotes de terrain actuel (TA) se situent entre 204 et 205 m NGF.	FAIBLE
CONTEXTE GÉOLOGIQUE & NATURE DES SOLS <i>Source : Infoterre (Forage BSS001TQBA) et étude géotechnique G2 AVP²</i>	GÉOLOGIE	<u>Couloir fluvio-glaciaire de Meyzieu :</u> <ul style="list-style-type: none"> FGx₅ : Alluvions fluvio-glaciaires würmiennes (épaisseur 20-30 m) : graves sableuses avec couverture sur 1 m env. de graves limono-sableuses (couche de « rouge ») Substratum : molasses miocènes. 	FAIBLE <i>Sols favorables à l'infiltration</i>
	NATURE DES SOLS EN PLACE <i>du haut vers le bas</i>	<ul style="list-style-type: none"> Formation n°1a : enrobé, puis remblais superficiels inf. à 3 m/TN Formation n°1b : graves limono-sableuses jusqu'à 1,5 m/TN max. Formation n°2 : graves sableuses au-delà. 	
	PERMÉABILITÉ DES TERRAINS	Bonnes vitesses d'infiltration mesurées par GINGER BURGEAP : $5.10^{-5} < K < 1.10^{-4}$ m/s.	
HYDROGÉOLOGIE <i>Source : Infoterre / Carte piézométrique du SAGE (2004)</i>	NAPPE EN PRESENCE	Masses d'eau en présence du haut vers le bas : <ul style="list-style-type: none"> Alluvions fluvio-glaciaires du couloir de Meyzieu (code FRDG334) ; Molasse miocène de l'Est Lyonnais (FRDG240). 	FAIBLE <i>Nappe profonde sur le secteur du projet (>20m)</i>
	PIEZOMETRIE	Niv. piézométriques situés entre 180 et 185 m NGF soit >20 m en dessous du TN.	
HYDROGRAPHIE <i>Source : Géoportail.</i>		Canal de Jonage à 2,5 km au nord.	FAIBLE
RISQUES <i>Source : PLU de la métropole de Lyon / Géorisques.gouv.fr / PPRI du Grand Lyon approuvé le 2 mars 2009 / PLU</i>	INONDABILITE DU SITE	Non inondable d'après le PPRI du Grand Lyon.	FAIBLE
	GONFLEMENT RETRAIT ARGILES	<input checked="" type="checkbox"/> Aléa faible <input type="checkbox"/> Aléa moyen <input type="checkbox"/> Aléa fort	FAIBLE
	MOUVEMENT DE TERRAIN	<input checked="" type="checkbox"/> Absence de risque recensé <input type="checkbox"/> Zone de vigilance	FAIBLE

² Etude Géotechnique G2-AVP, EQUATERRE, réf. VDS2301034, 05/04/2023.

Items		Descriptif	Contraintes pour le projet vis-à-vis des eaux pluviales
		<input type="checkbox"/> Zone de prévention (partie sud du tènement et au nord immédiat de celui-ci)	
	AXES D'ECOULEMENT NATUREL et d'ACCUMULATION	Pas d'axe d'écoulement ou de zone d'accumulation identifiée au PLUh.	FAIBLE
POLLUTION DE SOLS <i>Diagnostic environnemental, DEEP Environnement³</i>		<p>L'étude historique, documentaire et de vulnérabilité réalisée en février 2023 par la société DEEP Environnement a mis en évidence :</p> <ul style="list-style-type: none"> la présence d'une ancienne station-service au droit de la parcelle n°97 (site classé BASIAS et BASOL – de 1971 à 2000 qui présentaient plusieurs cuves enterrées d'huiles, de fuel ou encore de gasoil) ; une ancienne activité de Pressing avec transformateur au droit de la parcelle n°101 (site classé BASIAS – de 1971 à ≥ 2008) ; la présence de potentiels remblais au nord-ouest du site (ancienne habitation déconstruite en 1997). <p>Différents diagnostics réalisés de 1996 à 2012 ont mis en évidence la présence d'anomalies dans les sols en hydrocarbures au droit de l'ancienne station-service.</p> <p>Les investigations sur les sols réalisées par la société DEEP ENVIRONNEMENT ont toutefois montré que l'état du milieu sol, au droit des zones investiguées, apparaît compatible avec les usages projetés sans mesure de gestion particulière.</p> <p>Le rapport précise que compte tenu des résultats d'analyses, aucune mesure de gestion spécifique n'est à mettre en œuvre pour l'infiltration des eaux pluviales.</p>	FAIBLE
PÉRIMÈTRE DE PROTECTION CAPTAGE AEP <i>Source : Atlasanté ARS.</i>		<p>Pas de périmètre de protection de captage AEP sur la zone de projet.</p> <p>(Périmètre éloigné du captage de Meyzieu – Garenne situé à 450 m au Nord du projet.)</p>	FAIBLE

Source : GINGER BURGEAP.

³ Diagnostic environnemental –Mission DIAG, DEEP Environnement, Réf : 23P0017, 26/04/2023.

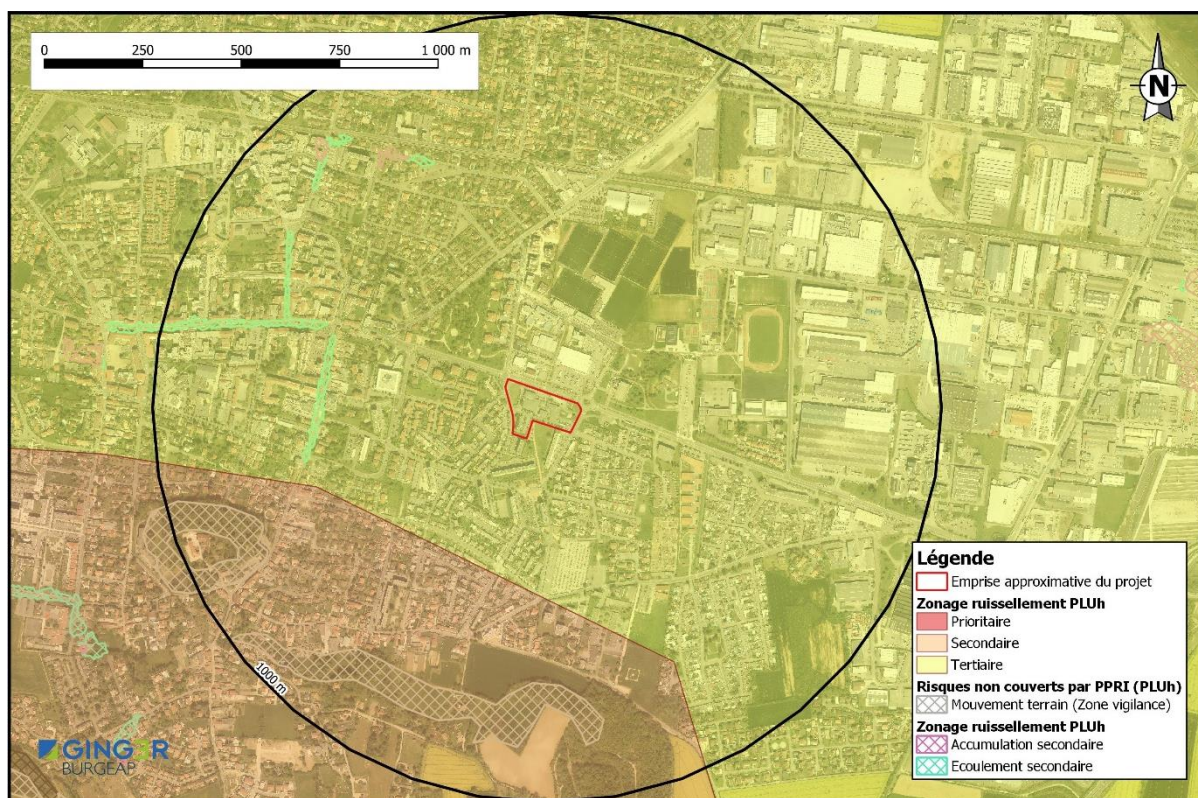


Figure 6 : Carte des zonages ruissellement et risques du PLUH

Source : GINGER BURGEAP sur données du PLUH du Grand Lyon, version 2020.

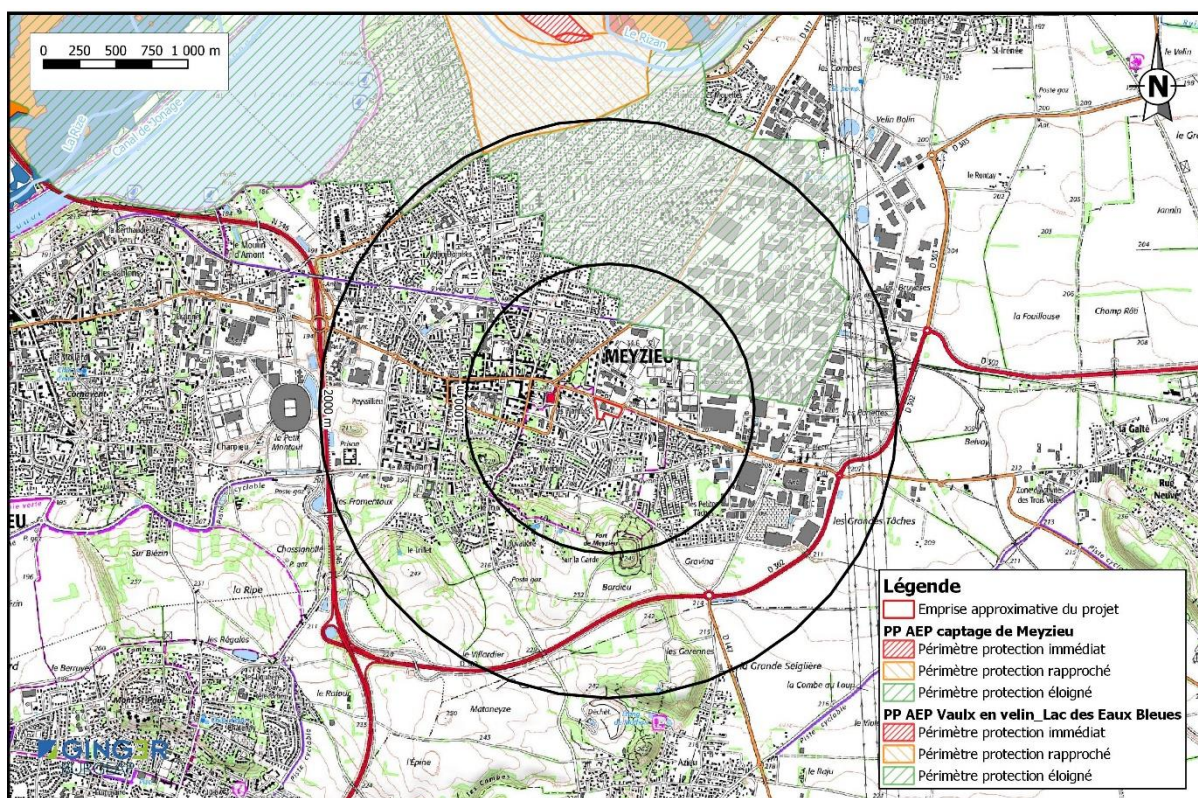


Figure 7 : Localisation du projet au regard des périmètres de protection des captages AEP

Source : GINGER BURGEAP.

5. Proposition de gestion des eaux pluviales du projet

5.1 Objectif recherché

Conformément aux textes réglementaires, l'objectif recherché est de **minimiser les impacts négatifs engendrés par le ruissellement des eaux pluviales issues du projet sur les eaux souterraines et les eaux superficielles (d'un point de vue quantitatif et qualitatif)**, en valorisant dans la mesure du possible les eaux pluviales, qui deviennent de fait dans le contexte de changement climatique une préoccupation croissante.

La démarche générale pratiquée pour la gestion des eaux pluviales est ainsi, par ordre de priorité, de :

1. **Limiter les surfaces imperméables et gérer par infiltration diffuse et peu profonde** pour se rapprocher du cycle naturel de l'Eau, des pluies courantes aux épisodes pluvieux exceptionnels ;
2. **Limiter le rejet des eaux de ruissellement avec un rejet progressif** au milieu naturel superficiel pour participer à la prévention des inondations des cours d'eau et la préservation de leur qualité,
3. En cas d'impossibilité d'infiltration et/ou rejet en cours d'eau ou fossé ET sous réserve de l'accord du gestionnaire, envisager un rejet au réseau séparatif pluvial et en dernier recours au réseau unitaire de la collectivité. Ce rejet se fera conformément au règlement d'assainissement collectif en vigueur (si existant).

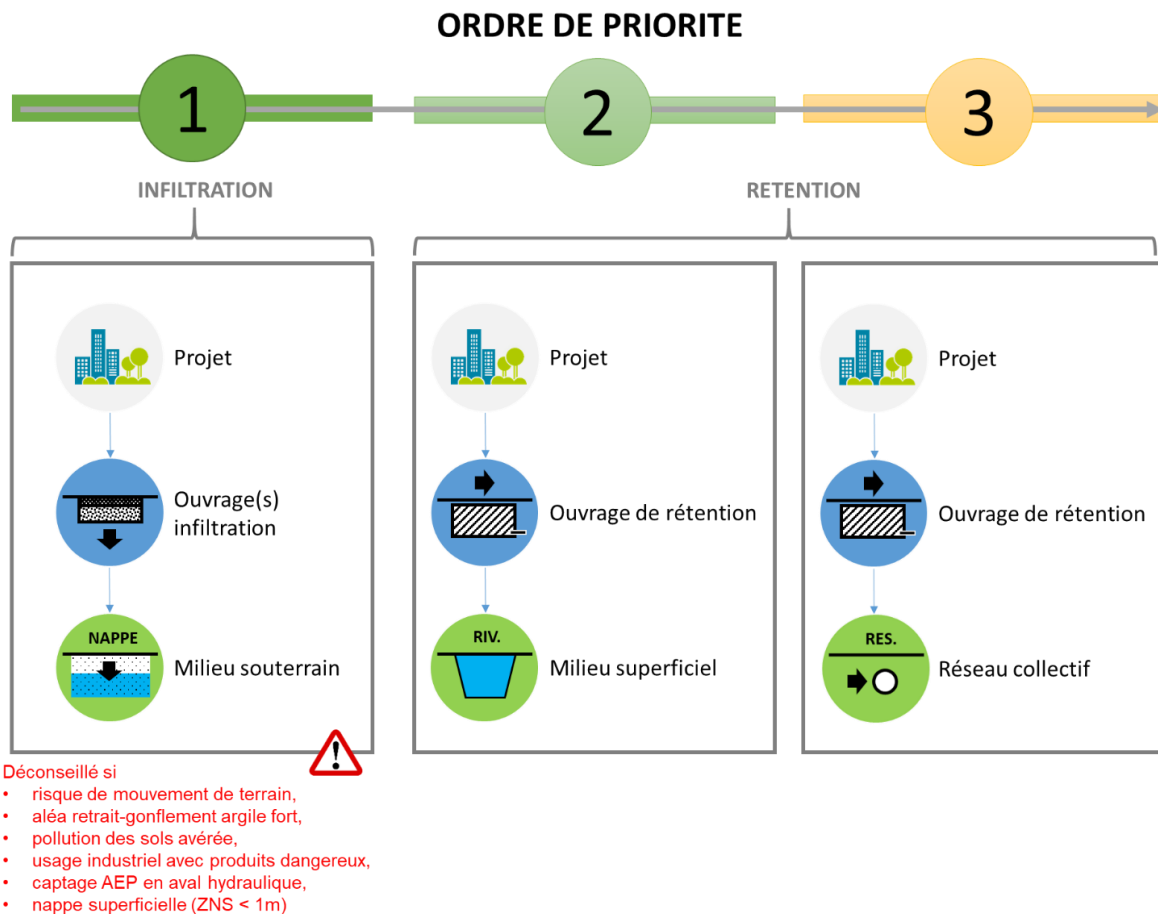


Figure 8 : Principe général de gestion des eaux pluviales

Source : GINGER BURGEAP.

5.2 Contraintes réglementaires

Le **Tableau 11** disponible en **Annexe 3** rédigée par GINGER BURGEAP détaille les contraintes réglementaires qui s'appliquent au projet vis-à-vis de la gestion des eaux pluviales.

Elles font références aux documents opposables suivants :

- le code civil,
- le SDAGE⁴ Rhône Méditerranée 2022-2027,
- le SAGE⁵ de l'Est Lyonnais,
- le PPRI⁶ du Grand Lyon,
- le PLUh⁷ du Grand Lyon,
- le règlement d'assainissement du Grand Lyon.

Nous retiendrons les principales règles suivantes, qui s'appliquent au projet :

- viser la transparence hydraulique vis-à-vis du ruissellement,
- les eaux pluviales doivent être totalement infiltrées sur le terrain,
- le recours à un rejet dans le réseau public d'assainissement est interdit (dérogation uniquement dans les cas liés à la nature des sols (risque de mouvement de terrain ou sols peu infiltrant) ou à la présence d'un arrêté de captage d'eau potable),
- le niveau de protection des ouvrages fait référence à la **pluie de référence 5 ans en zone prioritaire** avec une vidange devant intervenir dans les 24h après fin de la pluie.

5.3 Recherche d'un exutoire pour les eaux pluviales

5.3.1 Possibilité d'infiltrer les eaux pluviales

Afin d'évaluer la capacité des sols à infiltrer les eaux pluviales au droit du projet, trois (3) essais d'infiltration de type MATSUO (à la fosse) ont été effectué par GINGER BURGEAP en avril 2023.

► Résultats des essais d'infiltration

Les résultats des essais d'infiltration sont réunis dans le **Tableau 4**.

La légende suivante permet d'apprécier l'aptitude à l'infiltration de chaque essai :

Aptitude à l'infiltration	Excellente	Bonne	Moyenne	Faible	Négligeable
Vitesse d'infiltration (m/s)	$>1.10^{-3}$	$1.10^{-3} - 1.10^{-5}$	$1.10^{-5} - 1.10^{-6}$	$1.10^{-6} - 1.10^{-7}$	$<1.10^{-7}$
Vitesse d'infiltration (cm/h)	>360	3,6-360	0,4-3,6	0,04-0,4	$<0,04$

Source : CNRS.

⁴ Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux.

⁵ Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux

⁶ Plan de Prévention des Risques d'Inondation

⁷ Plan Local d'Urbanisme

Tableau 4 : Résultats des essais d'infiltration MATSUO

N° Sondage	X/Y (Lambert 93 en m)	Profondeur de l'essai (m/TN)	Nature de l'horizon testé	Durée de l'essai (minutes)	K mesurée*		Aptitude à l'infiltration
					(m/s)	(cm/h)	
Matsuo1	X 856161.31 Y 6520382.3	1,2	Sable graveleux	23	$5,0.10^{-5}$	18	Bonne
Matsuo2	X 908511.3 Y 6464513.0	1,4	Sable graveleux	30	$7,0.10^{-5}$	25	Bonne
Matsuo3	X 908515.9 Y 6464595.7	1,4	Sable graveleux	30	$1,0.10^{-4}$	36	Bonne

Source : GINGER BURGEAP sur données GINGER CEBTP.

Une carte de synthèse avec l'emplacement et les vitesses d'infiltration mesurées est présentée en **Figure 9**.

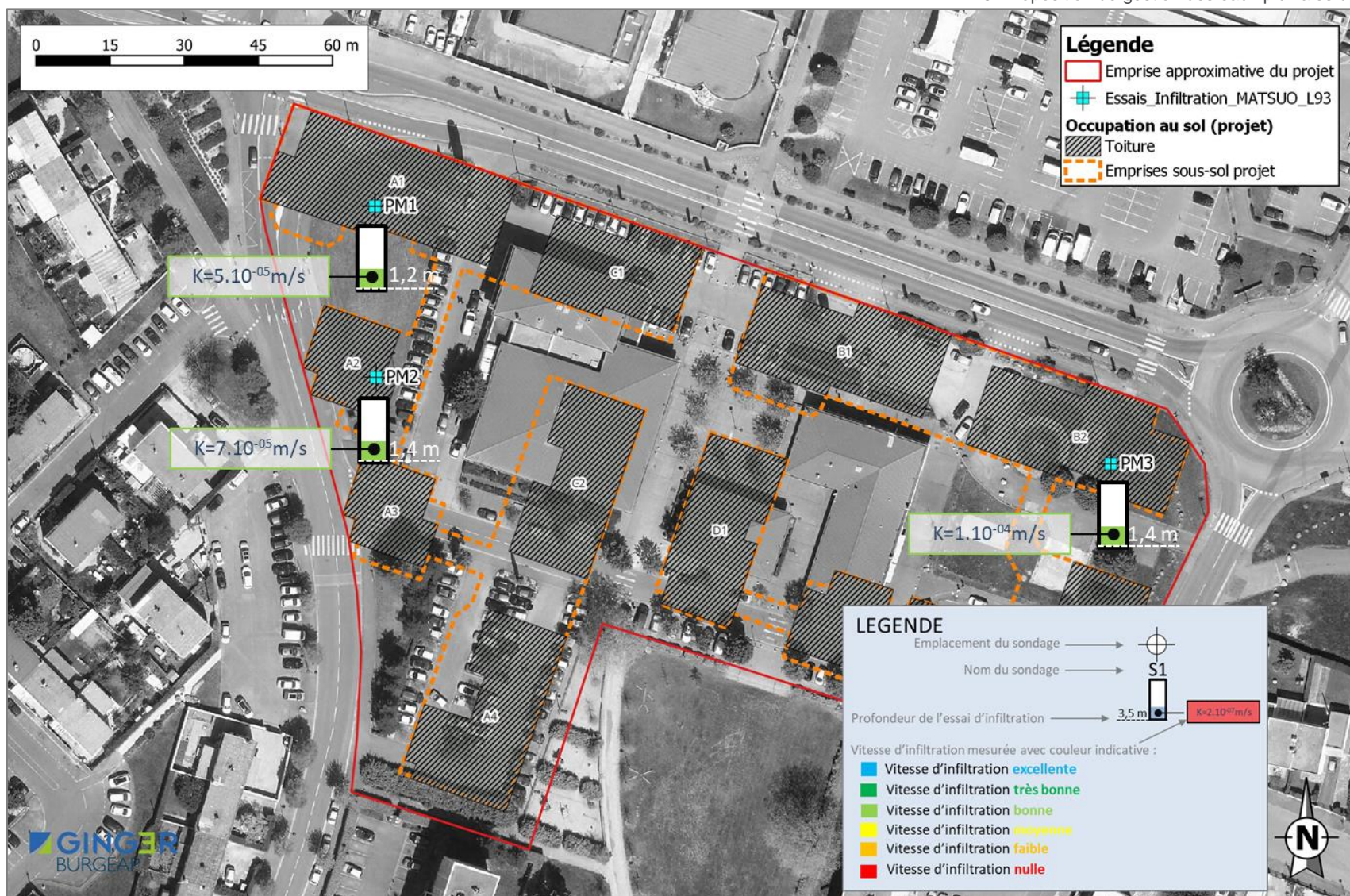


Figure 9 : Localisation et résultats des essais d'infiltration MATUSO

Source : GINGER BURGEAP.

► Interprétations

Les résultats des essais d'infiltration MATSUO révèlent une **bonne aptitude à l'infiltration** de l'ordre de 20-30 cm/h (10^{-4} à 5.10^{-5} m/s). Les perméabilités mesurées sont homogènes et en cohérence avec la nature des sols en présence (cf. **Tableau 5**).

Tableau 5 : Ordre de grandeur des vitesses d'infiltration en fonction des types de sol

K (m/s)	10 ⁻¹	10 ⁻²	10 ⁻³	10 ⁻⁴	10 ⁻⁵	10 ⁻⁶	10 ⁻⁷	10 ⁻⁸	10 ⁻⁹	10 ⁻¹⁰	10 ⁻¹¹
Types de sols	Gravier sans sable ni éléments fins		Sable avec gravier, Sable grossier à sable fin		Sable très fin Limon grossier à limon argileux			Argile limoneuse à argile homogène			
Possibilités d'infiltration	Excellentes		Bonnes		Moyennes à faibles			Faibles à nulles			

Ordres de grandeur de la conductivité hydraulique K dans différents sols (Musy & Soutter, 1991)



Les vitesses d'infiltration mesurées sur site permettent d'envisager l'infiltration des eaux pluviales du projet sans contraintes particulières.

5.3.2 Possibilité d'un rejet au milieu naturel superficiel (cours d'eau)



Pas de possibilité de rejet au milieu naturel superficiel du fait de l'éloignement au cours d'eau le plus proche (2,4 km).

5.3.3 Possibilité d'un rejet au réseau d'assainissement communal



Le rejet des eaux pluviales au réseau communal est interdit (les conditions pour une demande de dérogation ne sont pas réunies sur ce dossier).

5.4 Principe de gestion des eaux pluviales proposé

Le mode de gestion envisagé pour gérer les eaux pluviales du projet est celui demandé par les documents réglementaires en vigueur (SDAGE, PLUi, Règlement assainissement), à savoir une **déconnexion totale** des eaux pluviales de la parcelle du réseau d'assainissement collectif avec l'**infiltration** des eaux pluviales de ruissellement sur le tènement du projet.

Le principe de gestion des eaux pluviales du projet est illustré dans le logigramme suivant :

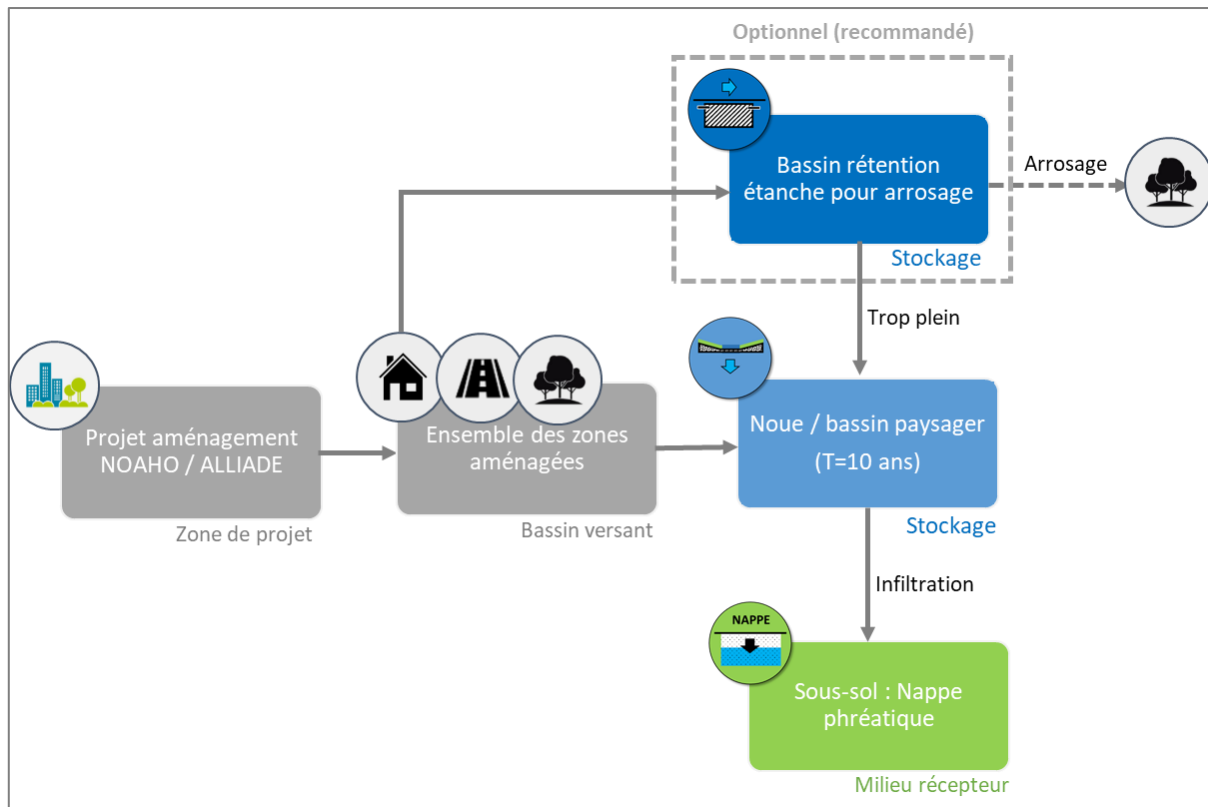


Figure 10 : Principe de gestion retenu pour l'assainissement pluvial du projet

Source : GINGER BURGEAP.



Nous recommandons la mise en place d'une **cuve de récupération des eaux de pluie de toitures** pour utilisation en période d'arrêt de restriction d'usage (arrosage, nettoyage) – **optionnel**.

5.5 Typologie des ouvrages de gestion des eaux pluviales

5.5.1 Ouvrages de stockage et d'infiltration

► Noue ou bassin paysager

Le paysagiste du projet souhaite s'orienter vers une gestion des eaux pluviales dans des noues / bassin paysager.

Il s'agit d'un espace vert aménagé en creux, généralement peu profond, avec un profil présentant des rives à pentes douces, qui permet le stockage de l'eau à l'air libre.

L'eau est collectée soit par l'intermédiaire de canalisations, soit directement après ruissellement sur les surfaces adjacentes. L'eau est évacuée par infiltration et par évaporation.

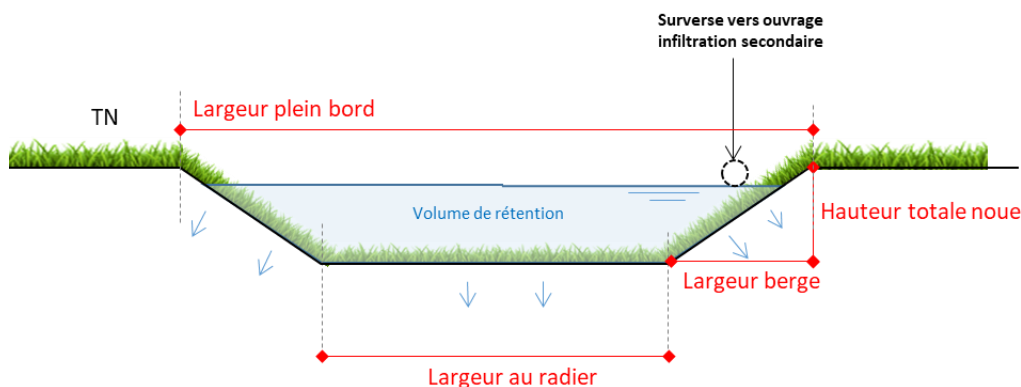


Figure 11 : Schéma de principe d'une noue/bassin paysager

Source : GINGER BURGEAP.

Deux photographies sont données à titre d'illustration sur la figure suivante :



Photographie 1 : Exemple de bassin paysager

Source : SYMASOL.



Photographie 2 : Exemple de noue de déconnexion

Source : AREAS.

Il est primordial que le fond des ouvrages soient implantés dans une couche perméable du sous-sol quitte à substituer les sols sous-jacent à l'ouvrage jusqu'à la couche alluvionnaire.

Par ailleurs nous préconisons de créer au fond des ouvrages des « fenêtres » d'accès au sous-sol en graves non traitée pour améliorer l'infiltration des eaux pluviales à l'interface air/sol. C'est ce qui est illustré sur la photographie de gauche.

5.5.2 Ouvrages de régulation

Sans objet car infiltration.

5.5.3 Ouvrages spécifiques

Sans objet car pas de risque marqué de pollution sur la zone de projet.

5.6 Prédimensionnement des ouvrages de rétention

5.6.1 Méthodes de calcul

Conformément au mémento technique 2017 de l'ASTEE⁸ sur la conception et le dimensionnement des systèmes de gestion des eaux pluviales, nous retenons la **méthode des pluies** pour dimensionner le volume à stocker des eaux de ruissellement. Le volume à stocker est donné par la formule :

$$\Delta V = V_{\text{précipité}} - V_{\text{vidangé}}$$

Avec :

- $V_{\text{précipité}} = a * t^{(1-b)} * S_a * 10$: volume entrant dans l'ouvrage en m³ ;
- t : durée de la pluie en min ;
- S_a : surface active en ha (fonction du coefficient de ruissellement projet) ;
- a et b = coefficient de Montana fonction de la pluviométrie ;
- $V_{\text{vidangé}} = 60 * Q_s * t$: volume de fuite en m³ ;
- Q_s : débit d'infiltration en m³/s ;
- t : durée de la pluie en min.

5.6.2 Hypothèses de dimensionnement

5.6.2.1 Bilan des surfaces brutes et des surfaces actives en situation projet






Le **Tableau 6** page suivante présente le bilan des surfaces brutes et actives⁹ par typologie des surfaces collectées en situation projet.

Le découpage des différents bassins versants est donné en **Figure 12** p.22.

⁸ ASTEE : Association Scientifique et Technique pour l'Eau et l'Environnement.

⁹ La surface active est définie comme la somme des surfaces par typologie, pondérée par un coefficient d'apport unitaire, propre à chaque type de surface. La surface active correspond à la part de la pluie qui ruisselle.

Tableau 6 : Bilan des surfaces brutes et actives en situation projet

Type de surface		Surface brute (m²)				Coefficient d'apport (%)	Surface active (m²)			
Zone de collecte		BV1	BV2	BV3	TOTAL	-	BV1	BV2	BV3	TOTAL
Correspondance couleur avec Figure 12 p.22 (page suivante)					-	-				-
	Toitures et terrasses imperméables	3 225	0	3 110	6 335	100	3 225	0	3 110	6 335
	Voirie ou cheminement imperméables (enrobé, béton, etc.)	1 025	0	810	1 835	95	974	0	770	1 743
	Voirie, ou stationnement perméable (pavés drainants, stabilisé, etc.)	385	400	255	1 040	40	154	160	102	416
	Espaces verts sur dalle	930	0	780	1 710	80	744	0	624	1 368
	Espace vert pleine terre	2 420	631	2 668	5 719	20	484	126	534	1 144
TOTAL		7 985	1 031	7 623	16 639	66	5 581	286	5 139	11 006

Source : GINGER BURGEAP. Les coefficients d'apport sont issus de notre expérience en matière de ruissellement.

La surface active totale du projet représente 11 006 m², soit un coefficient d'apport global de 66%.

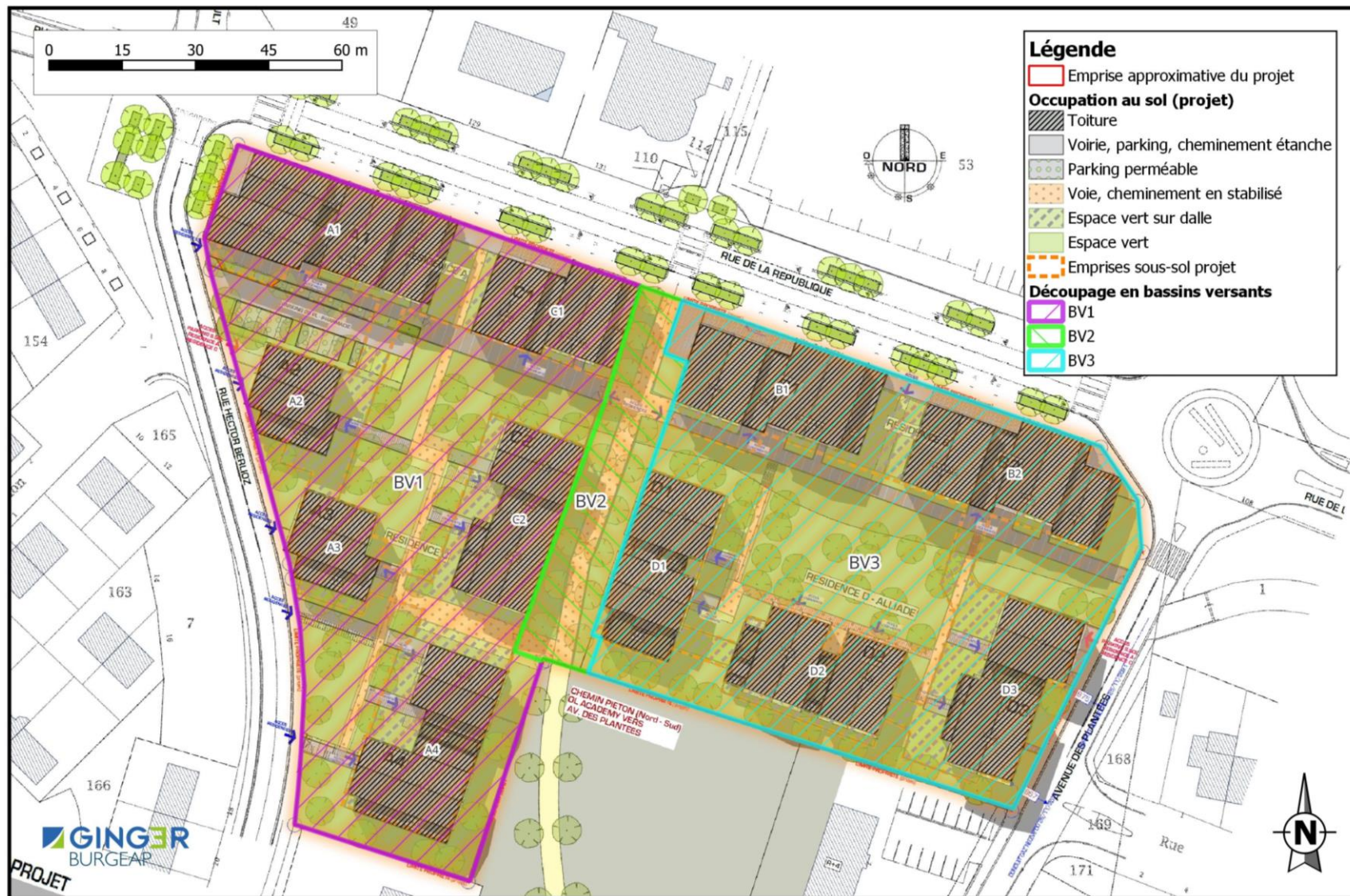


Figure 12 : Bassins versants du projet (stade faisabilité)

Source : GINGER BURGEAP sur fond de plan de masse projet.

5.6.2.2 Choix de l'occurrence de pluie et données météo

► Niveau de protection

Le règlement du PLU-H (zone de ruissellement tertiaire) impose de se baser, *a minima*, sur une pluie d'occurrence 5 ans pour dimensionner les ouvrages de gestion des eaux pluviales sur la parcelle.



Une pluie d'occurrence 5 ans correspond à une probabilité de 1/5 par an de débordement de l'ouvrage, ce qui est relativement fréquent → Nous recommandons que l'occurrence de dimensionnement soit portée à 10 ans pour limiter la fréquence du risque d'inondation sur la parcelle.

► Coefficients de Montana

Les coefficients de Montana qui ont été utilisés pour appliquer la méthode des pluies sont issus d'une analyse statistique approfondie des données enregistrées pendant 32 ans (1987→2019) sur les 30 pluviomètres du Grand Lyon répartis sur l'ensemble de son territoire.

Le tableau ci-après présente les valeurs de coefficients de Montana retenues dans le cas de cette étude.

Tableau 7 : Coefficient de Montana

ZONAGE PLU-h	PERIODE DE RETOUR	COEFFICIENTS DE MONTANA			
		6 min à 30 min		30 min à 24 h	
		a	b	a	b
Tertiaire	5 ans	5,002	0,555	8,426	0,697
Secondaire	10 ans	5,767	0,553	10,000	0,704
Prioritaire	30 ans	7,694	0,548	14,606	0,725

Source : Grand Lyon, www.grandlyon.com/services/gestion-des-eaux-pluviales.html

La formule de Montana qui permet, de manière théorique, de relier une quantité de pluie $h(t)$ recueillie au cours d'un épisode pluvieux avec sa durée t est : $h(t) = a \times t^{(1-b)}$

Les quantités de pluie $h(t)$ s'expriment en millimètres et les durées t en minutes.

5.6.2.3 Débit de vidange de l'ouvrage

Le débit de fuite des ouvrages sera pris égal à :

$$Q_{infiltration} = (h_{infiltration} * l + C * Si_{fond}) * K$$

Avec :

- $Q_{infiltration}$: le débit de fuite par infiltration en m³/s ;
- $h_{infiltration}$: hauteur de l'ouvrage avec infiltration en m ;
- l : longueur de l'ouvrage en m ;
- Si_{fond} : surface du fond de l'ouvrage permettant l'infiltration des EP en m² ;
- C : coefficient permettant de prendre en compte le colmatage du fond de l'ouvrage après mise en service. $C=0,8$ (20% de colmatage) étant donné que l'infiltration se fait dans des ouvrages linéaires/surfaciques ;
- K : perméabilité moyenne du sol en place retenue en m³/s/m².

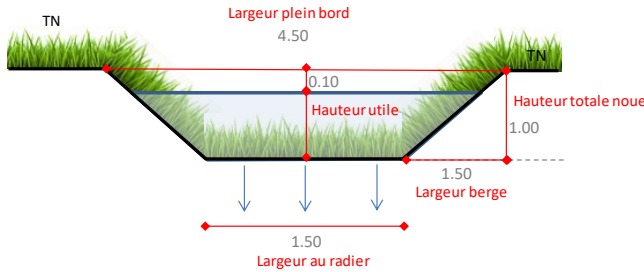
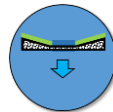
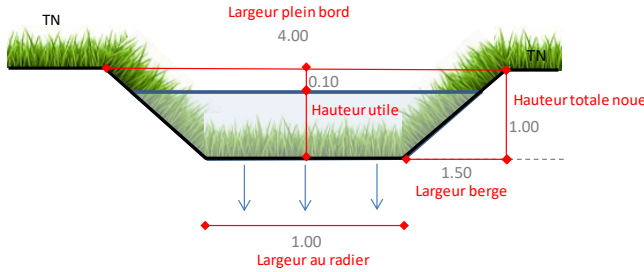
La vitesse d'infiltration retenue pour le dimensionnement des ouvrages sera de 5.10^{-5} m/s (=plus faible valeur mesurées lors des essais MATUSO).

► Durée maximale de vidange

Les linéaires/quantités/dimensions des ouvrages devront permettre une vidange totale des eaux pluviales dans le milieu récepteur en moins de 24 h.

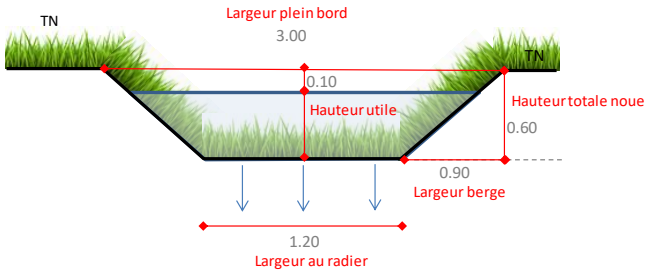

5.6.3 Dimensions approximatives des ouvrages du BV1

Tableau 8 : Dimensions approximatives des ouvrages à mettre en place sur le BV1

Objet	Paramètres	Valeurs		Coupe type des ouvrages
Hypothèses de calcul	Bassin versant	BV1		<div><p>Type A</p></div>
	Surface active (m²)	5 581		
	Niveau de protection retenu (ans)	10		
<div>Dimensions noue / bassin paysager</div> 	Typologie ouvrage	A	B	<div><p>Type B</p></div>
	Largeur de la noue au TN (m)	4,5	4,0	
	Largeur de la noue au radier (fond) (m)	1,7	1,0	
	Hauteur utile de la noue (m)	0,9		
	Hauteur totale de la noue (m) (y compris revanche 10 cm*)	1,0		
	Linéaire minimal** (ml)	30	70	
	Pente des berges H/V (m/m)	3/2		
	Volume utile disponible (m³)	77	148	
	Débit de fuite associé (l/s)	1,8	2,8	
Application Méthode des pluies	Volume de rétention total requis (m³)	220		
Durée vidange	Temps de vidange estimé après arrêt de la pluie (h)	13		

5.6.4 Dimensions approximatives des ouvrages du BV2

Tableau 9 : Dimensions approximatives des ouvrages à mettre en place sur le BV2

Objet	Paramètres	Valeurs	Coupe type des ouvrages
Hypothèses de calcul	Bassin versant	BV2	<p>Type C</p> 
	Surface active (m²)	286	
	Niveau de protection retenu (ans)	10	
Dimensions noue / bassin paysager 	Typologie ouvrage	C	
	Largeur de la noue au TN (m)	3,0	
	Largeur de la noue au radier (fond) (m)	1,2	
	Hauteur utile de la noue (m)	0,5	
	Hauteur totale de la noue (m) (y compris revanche 10 cm*)	0,6	
	Linéaire minimal** (ml)	10	
	Pente des berges H/V (m/m)	3/2	
	Volume utile disponible (m³)	10	
Application Méthode des pluies	Débit de fuite associé (l/s)	0,5	
	Volume de rétention total requis (m³)	8	
Durée vidange	Temps de vidange estimé après arrêt de la pluie (h)	5	

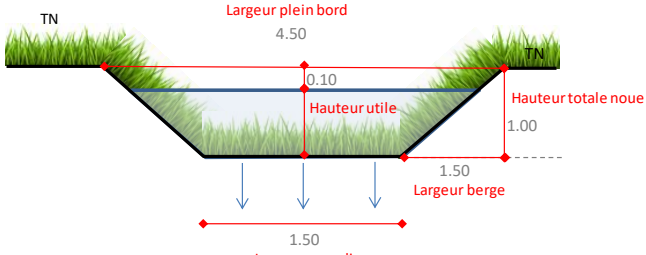

Source : GINGER BURGEAP.

*La revanche prévue en surface de la noue permet de stocker la lame d'eau de pluie supplémentaire qui tombera directement dans l'ouvrage en cas de forte pluie (pour la pluie 100 ans, cette lame d'eau représente environ 100 mm pour l'agglomération lyonnaise).

*Le linéaire minimal de l'ouvrage est calculé par itération afin de disposer d'un ouvrage suffisant pour stocker la pluie dimensionnante au regard du débit de fuite de l'ouvrage (qui dépend directement des dimensions de l'ouvrage et donc du linéaire).

5.6.5 Dimensions approximatives des ouvrages du BV3

Tableau 10 : Dimensions approximatives des ouvrages à mettre en place sur le BV3

Objet	Paramètres	Valeurs	Coupe type des ouvrages
Hypothèses de calcul	Bassin versant	BV3	<div style="text-align: center;"> Type A  </div>
	Surface active (m²)	5 139	
	Niveau de protection retenu (ans)	10	
Dimensions noue / bassin paysager <div style="text-align: center;">  </div>	Typologie ouvrage	A	
	Largeur de la noue au TN (m)	4,5	
	Largeur de la noue au radier (fond) (m)	1,5	
	Hauteur utile de la noue (m)	0,9	
	Hauteur totale de la noue (m) (y compris revanche 10 cm*)	1,0	
	Linéaire minimal** (ml)	80	
	Pente des berges H/V (m/m)	3/2	
	Volume utile disponible (m³)	205	
	Débit de fuite associé (l/s)	4,8	
Application Méthode des pluies	Volume de rétention total requis (m³)	200	
Durée vidange	Temps de vidange estimé après arrêt de la pluie (h)	11	

Source : GINGER BURGEAP.

*La revanche prévue en surface de la noue permet de stocker la lame d'eau de pluie supplémentaire qui tombera directement dans l'ouvrage en cas de forte pluie (pour la pluie 100 ans, cette lame d'eau représente environ 100 mm pour l'agglomération lyonnaise).

*Le linéaire minimal de l'ouvrage est calculé par itération afin de disposer d'un ouvrage suffisant pour stocker la pluie dimensionnante au regard du débit de fuite de l'ouvrage (qui dépend directement des dimensions de l'ouvrage et donc du linéaire).

5.6.6 Synthèse du prédimensionnement

Il convient donc de mettre en place approximativement les linéaires suivant de noue / bassin paysager pour gérer la pluie décennale :

- 30 ml de noue type A et 70 ml de noue type B pour assainir le BV1 (zone Ouest) ;
- 10 ml de noue type C pour assainir le BV2 (cheminement centrale rétrocedé à la commune) ;
- 80 ml de noue type A pour assainir le BV3 (zone Est).

Sur un même bassin versant, les ouvrages seront reliés entre eux pour assurer une diffusion des eaux pluviales et une mise en charge à l'intérieur des ouvrages **homogènes**.

5.7 Emplacement des ouvrages

La **Figure 13** page suivante propose une implantation des complexes noue + tranchée en concertation avec l'architecte. Cette implantation devra être affinée et validée par la maîtrise d'œuvre au stade AVP/PRO.



Il est généralement admis que les ouvrages d'infiltration ne doivent pas se situer à moins de **5 m des fondations des bâtiments** et à moins de **3 m des murs de clôtures** afin d'éviter de déstabiliser les fondations de ce type d'ouvrage.

Or, l'implantation prévisionnelle des ouvrages **ne respecte pas** ses préconisations.

→ l'avis d'un **BET STRUCTURE** et d'un **géotechnicien** est nécessaire.



Figure 13 : Localisation indicative des aménagements de gestion des eaux pluviales

Source : GINGER BURGEAP. *Emplacement des ouvrages donnés à titre indicatif. A préciser au stade de la maîtrise d'œuvre*

6. Préconisations et recommandations importantes

► En matière de conception et de réalisation

Le recours aux techniques dites « alternatives des eaux pluviales », proposées dans la présente notice, repose le plus souvent sur des techniques simples et robustes.

Il est communément reconnu que **leur conception et leur réalisation doivent être particulièrement soignées**, et ce, à tous les stades (ESQ, AVP, APD, PRO, DCE, VISA...).

GINGER BURGEAP peut vous proposer un accompagnement sur les différentes phases de conception (cf. **Annexe 1**)

Au stade de la présente étude, nous identifions les principales recommandations suivantes pour la bonne conformité du ou des ouvrages aux exigences réglementaires et leur bon fonctionnement :

- réaliser des **essais d'infiltration complémentaires à ceux effectués dans le cadre de la présente étude** afin de confirmer la vitesse d'infiltration retenue au droit des futurs ouvrages d'infiltration ;
- poser un géotextile adapté (anti-contaminant, anti-poinçonnement) autour des ouvrages d'infiltration. Il est essentiel afin d'éviter l'intrant de fines dans les structures, une dépollution optimale des eaux pluviales et pour jouer le rôle de blocage des racines ;
- éviter le colmatage des ouvrages d'infiltration par des dépôts de fines ou des laitances de béton en phase chantier.

► En matière d'entretien

Un curage fréquent des bouches d'injection, regards et avaloirs est nécessaire pour éviter le colmatage de l'ouvrage.

7. Conclusions

Les sociétés NOAHO IMMOBILIER et ALLIADE HABITAT projettent la réalisation d'un programme immobilier mixte (résidentiel, commerces et activités) sur la commune de MEYZIEU (69).

Dans ce contexte, elles ont missionné GINGER BURGEAP pour réaliser une étude de gestion des eaux pluviales du projet, incluant un prédimensionnement des ouvrages associés compatible avec les contraintes environnementales et réglementaires inhérentes au projet.

Les perméabilités mesurées par GINGER BURGEAP révèlent une bonne aptitude à l'infiltration ($5.10^{-5} < K < 1.10^{-4}$ m/s).

Le mode de gestion envisagé pour gérer les eaux pluviales du projet est de ce fait celui demandé par les documents réglementaires en vigueur (PLU-H, Règlement assainissement), à savoir une **déconnexion totale** des eaux pluviales de la parcelle du réseau d'assainissement collectif avec l'**infiltration** des eaux pluviales de ruissellement sur le tènement du projet.

Le paysagiste du projet souhaite s'orienter vers des noues / bassin paysager pour assurer à la fois le tamponnement et l'évacuation progressive de l'ensemble des eaux pluviales vers le sous-sol.

A noter que le projet est situé dans le périmètre du SAGE de l'Est Lyonnais. Toutefois, la nappe est jugée non vulnérable aux vues de la perméabilité du sol et de la profondeur de la nappe (>20 m)

Le dimensionnement des ouvrages est disponible au **chapitre 5.6**. Le dimensionnement est basé sur la pluie de période de retour 10 ans (supérieur à l'occurrence 5 ans préconisée par le règlement du PLU-H en zone tertiaire car jugée insuffisante).

- 30 ml de noue type A et 70 ml de noue type B pour assainir le BV1 (zone Ouest) ;
- 10 ml de noue type C pour assainir le BV2 (cheminement centrale rétrocédé à la commune) ;
- 80 ml de noue type A pour assainir le BV3 (zone Est).

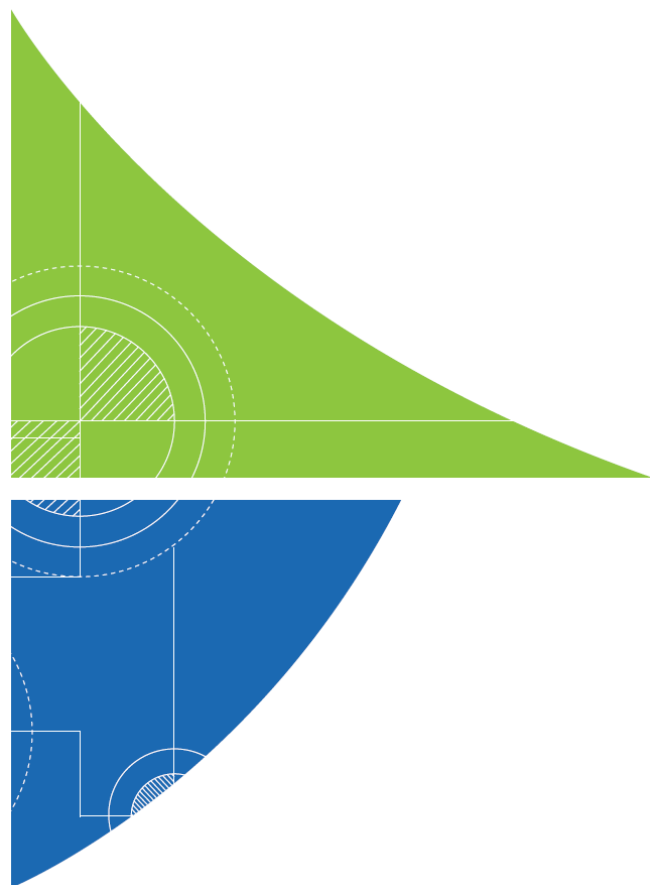
Sur un même bassin versant, les ouvrages seront reliés entre eux pour assurer une diffusion des eaux pluviales et une mise en charge à l'intérieur des ouvrages **homogènes**.

--



Nous recommandons également la mise en place d'une **cuve de récupération des eaux de pluie de toitures** pour utilisation en période d'arrêt de restriction d'usage (arrosage, nettoyage) – *optionnel*.

ANNEXES



Annexe 1. Classification des missions d'AMO en gestion des eaux pluviales

Cette annexe contient 1 page.

► Description des prestations type d'AMO en gestion des eaux pluviales et leurs limites

Le tableau ci-dessous présente les détails et limites de prestations par typologie de mission proposées par BURGEAP. A noter que cette classification est le résultat de l'expérience acquise sur les missions de BURGEAP sur la thématique des eaux pluviales, elle n'a donc pas de portée normative mais elle répond d'expérience aux besoins des acteurs de l'aménagement et de la construction. Cette liste n'est pas exhaustive des missions que BURGEAP peut proposer sur cette thématique.

Code	Titre, objectifs et rendu	Détails et limites de la prestation
EP0	<p>Pack AMO Permis de construire (pièce complémentaire) Fournir la pièce demandée dans le cadre de la demande de permis de construire (ou de permis d'aménager) en réalisant l'étude technique nécessaire et ce au stade de la faisabilité.</p> <p><u>Rendus :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Notice de faisabilité "gestion des eaux pluviales du projet" au stade faisabilité/études préliminaires - Attestation PPRNi "zone blanche" (le cas échéant) 	<ul style="list-style-type: none"> - Analyse des contraintes environnementales (topographie, géologie, hydrogéologie, hydrologie, etc.) - Analyse des contraintes réglementaires (PLU, PLU-H, AEP, SAGE, SDAGE, PPRNi, etc.) - Proposition de principes de gestion des eaux pluviales du projet en favorisant les ouvrages intégrés et mutualisés à l'aménagement, cohérents avec le contexte environnemental et réglementaire en : <ul style="list-style-type: none"> + Définissant des bassins versants et les principales zones productrices de ruissellement + Etudiant la faisabilité de l'infiltration des eaux pluviales à la parcelle + Précisant les caractéristiques des ouvrages répondant à la réglementation, par un prédimensionnement - Contacts nécessaires avec les services intéressés de la collectivité (sauf réunion) - Réalisation d'essais d'infiltration (si précisé dans le devis) - Animation d'ateliers de travail avec la MOA/MOE dans le cadre des Grands Projets (si précisé dans le devis) <p><u>Limites de prestations :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Pas de réunion de travail ou de présentation prévue, sauf animation d'ateliers si précisé - Pas de dossiers réglementaires (dossier loi sur l'eau, porter à connaissance, etc.)
EP1	<p>Pack AMO Avant-Projet (AVP) Confirmer le choix et le dimensionnement des ouvrages de gestion au stade de l'Avant-projet (AVP) et fournir une contribution au chiffrage des solutions retenues. L'objectif est d'alimenter techniquement le travail de la Maîtrise d'œuvre au stade AVP.</p> <p><u>Rendus :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Notice AVP de gestion des eaux pluviales du projet - Chiffrage des aménagements de gestion des eaux pluviales 	<ul style="list-style-type: none"> - Dimensionnement des principaux ouvrages de stockage avec la méthode des pluies - Réunion(s) de travail pour intégrer les propositions au projet (ex. : travail collaboratif avec le VRD et/ou le paysagiste pour intégrer les ouvrages) (<i>nombre de réunions défini dans le devis</i>) - Chiffrage des ouvrages de gestion des eaux pluviales <p><u>Limites de prestations :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Pas d'essais d'infiltration - Pas de production graphique (plans, coupes, etc.), à charge de l'équipe de conception (architecte, VRD, paysagiste, etc.)
EP2	<p>Pack AMO Projet (PRO) Actualiser le dimensionnement des ouvrages de gestion des eaux pluviales et préciser techniquement les modes d'alimentation et de vidange des ouvrages au stade PRO. Intégrer également le volet dépollution et lutte contre la pollution accidentelle par des propositions de mesures.</p> <p><u>Rendus :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Note d'analyse PRO - Notice PRO de gestion des eaux pluviales du projet (le cas échéant) 	<ul style="list-style-type: none"> - Actualisation du dimensionnement des principaux ouvrages de stockage avec la méthode des pluies - Réunion(s) de travail avec la Maîtrise d'œuvre (<i>nombre de réunions défini dans le devis</i>) - Dimensionnement des principaux ouvrages de collecte des eaux pluviales et de régulation par la méthode superficielle (si précisé dans le devis) - Choix et dimensionnement des ouvrages de dépollution (si précisé dans le devis) <p><u>Limites de prestations :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Pas d'essais d'infiltration - Pas de production graphique (plans, coupes, etc.), à charge de l'équipe de conception (architecte, VRD, paysagiste, etc.)
EP3	<p>Pack AMO direction de l'exécution du ou des contrats de travaux (DET) Vérifier la cohérence technique entre les documents d'exécution et les éléments du Dossier de Consultation des Entreprises, en lien avec le système de gestion des eaux pluviales du projet.</p> <p><u>Rendus :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Note d'analyse DET 	<ul style="list-style-type: none"> - Analyse des plans et coupes du dossier d'exécution (EXE) - Réunions de travail avec la Maîtrise d'œuvre et les entreprises (<i>nombre de réunions défini dans le devis</i>) <p><u>Limites de prestations :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Pas d'essais d'infiltration - Pas de reprise de dimensionnement des ouvrages - Pas de production graphique (plans, coupes, etc.), à charge de l'équipe de conception (architecte, VRD, paysagiste, etc.)
DLE	<p>Pack AMO Dossier loi sur l'eau (DLE) Elaborer le dossier loi sur l'eau, rubrique 2.1.5.0 au titre du code de l'environnement, en régime de déclaration.</p> <p><u>Rendus :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Dossier de déclaration loi sur l'eau (version informatique et 4 exemplaires papier) - Courrier d'accompagnement type 	<ul style="list-style-type: none"> - Elaboration du dossier de déclaration loi sur l'eau comprenant les 6 pièces, dont les éléments graphiques, conformément à la loi sur l'eau (codifiée aux articles L.214-1 à 6 du code de l'environnement) - Livraison du dossier loi sur l'eau en version informatique et papier, ainsi que le courrier d'accompagnement type <p><u>Limites de prestations :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Pas de réalisation de dossier en régime de demande d'autorisation - Pas d'autre rubrique traitée que la rubrique 2.1.5.0

Annexe 2. Fiches de suivi des essais MATSUO

GINGER BURGEAP

Cette annexe contient 6 pages.

Sondage n°	PM1
Intervenant BURGEAP	JDZ
Date de l'intervention	03/04/2023
Condition météorologique	Ensoleillé
Cumul pluviométrique J-2 (mm)	8.2
Cumul pluviométrique J-10 (mm)	42
Nature du terrain en surface	Sable
Type d'essai	Matsuo
Technique de forage	Pelle mécanique
Géométrie	Rectangulaire
Profondeur atteinte	1.20 m
Largeur (l)	0.45 m
Longueur (L)	1.80 m
Facteur a	0.18 pm

Analyses

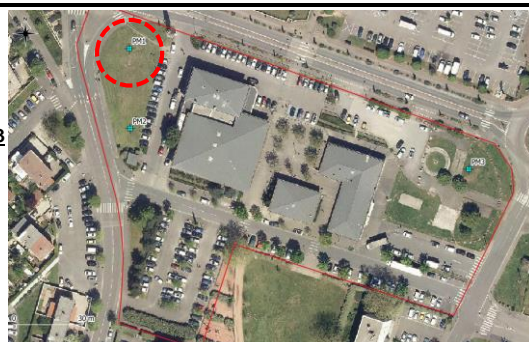
PID	Non
Echantillon	Non

Coordonnées Lambert 93

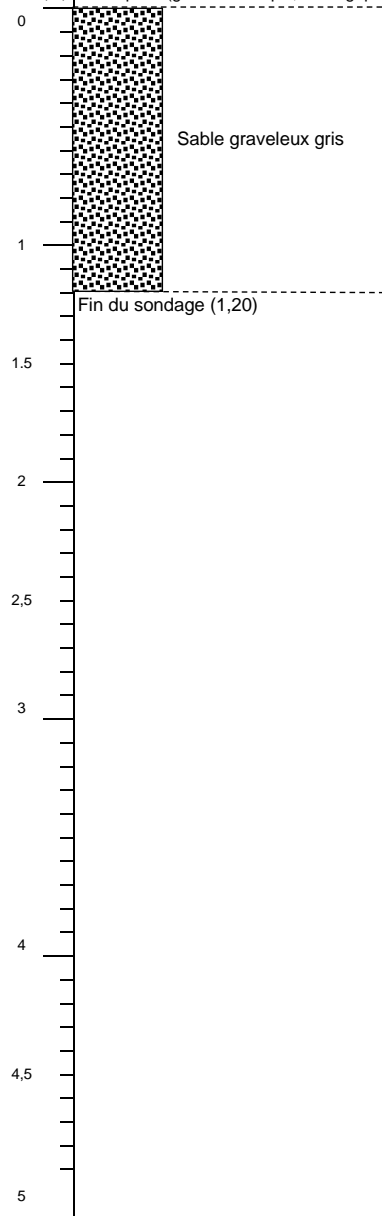
X	856161.31
Y	6520382.3

Nivellement (m NGF)

Z	Non
---	-----


COUPE GEOLOGIQUE
PHOTOS

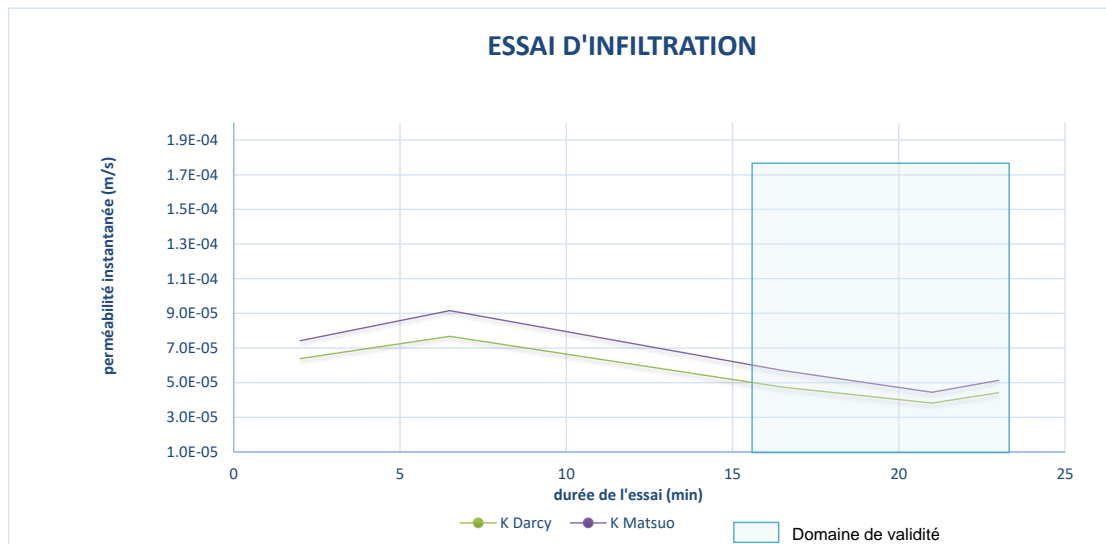
Prof (m) Description (granulométrique, lithologique et venues d'eau)



SYNTHESE DE LA PERMEABILITE

Nature de l'horizon testé	Sable graveleux
Profondeur de nappe	?
Eboulement	Faible

Perméabilité
retenue : 5.0E-05 m/s



Aptitude à l'infiltration	Excellente	Très bonne	Bonne	Moyenne	Faible	Nulle
Vitesse d'infiltration (m/s)	$>1.10^{-3}$	$1.10^{-3} - 1.10^{-4}$	$1.10^{-4} - 1.10^{-5}$	$1.10^{-5} - 5.10^{-6}$	$5.10^{-6} - 1.10^{-7}$	$<1.10^{-7}$

RESULTATS DES TESTS D'INFILTRATION

t instantané	t cumulé en s	Dt en s	H mesurée en m	evolution	Longueur	Facteur a	Heau en m	K Darcy	K Matsuo
0:00:00	0	0	0.90	0	1.80	0.18	0.30		
0:02:00	120	120	0.92	1	1.80	0.18	0.28	6.38E-05	7.43E-05
0:06:30	390	270	0.97	2	1.80	0.18	0.23	7.67E-05	9.16E-05
0:16:30	990	600	1.03	3	1.80	0.18	0.17	4.75E-05	5.70E-05
0:21:00	1260	270	1.05	4	1.40	0.17	0.15	3.82E-05	4.44E-05
0:23:00	1380	120	1.06	4	1.20	0.16	0.14	4.42E-05	5.14E-05

K Darcy	K Matsuo	Darcy glob
4.3E-05	5.1E-05	4.5E-05
m/s	m/s	m/s
		162
		mm/h

Sondage n°	PM2
Intervenant BURGEAP	JDZ
Date de l'intervention	03/04/2023
Condition météorologique	Ensoleillé
Cumul pluviométrique J-2 (mm)	8.2
Cumul pluviométrique J-10 (mm)	42
Nature du terrain en surface	Sable
Type d'essai	Matsuo
Technique de forage	Pelle mécanique
Géométrie	Rectangulaire
Profondeur atteinte	1.40 m
Largeur (l)	0.35 m
Longueur (L)	1.80 m
Facteur a	0.15 pm

Analyses

PID	Non
Echantillon	Non

Coordonnées Lambert 93

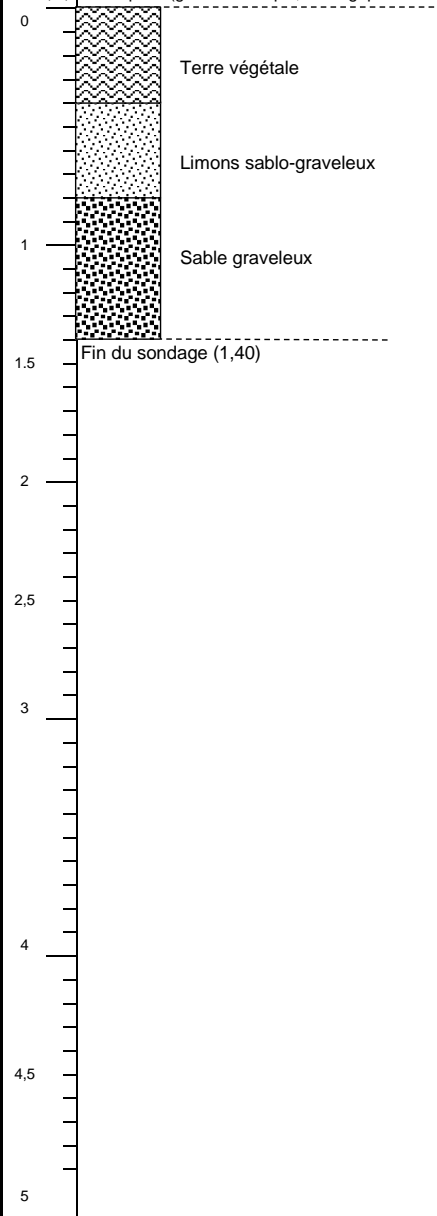
X	856161.54
Y	6520347.7

Nivellement (m NGF)

Z	Non
---	-----


COUPE GEOLOGIQUE
PHOTOS

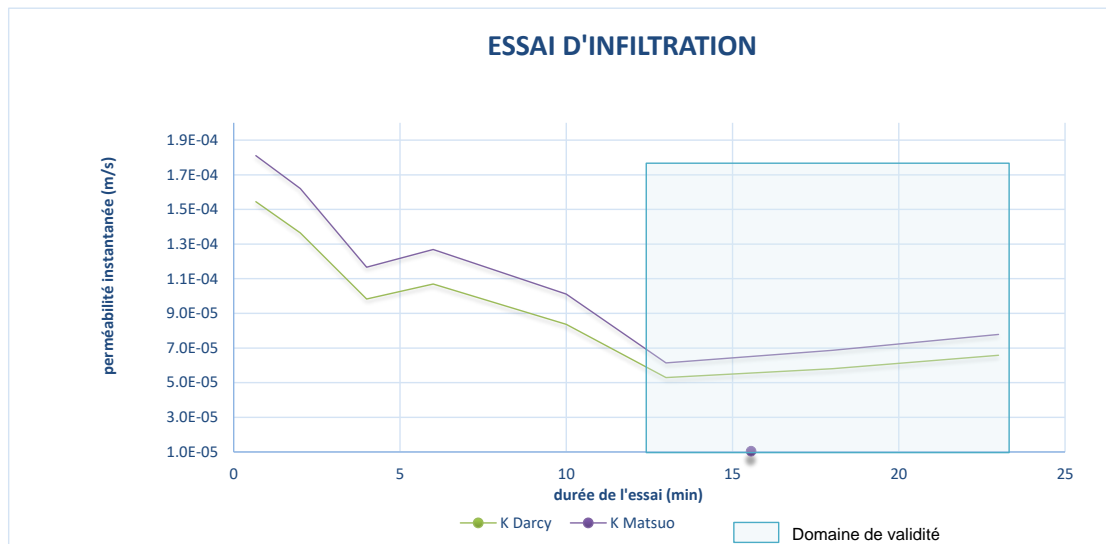
Prof (m) Description (granulométrie, lithologie et venues d'eau)



SYNTHESE DE LA PERMEABILITE

Nature de l'horizon testé	Sable graveleux
Profondeur de nappe	?
Eboulement	Faible

Perméabilité
retenue : 7.0E-05 m/s



Aptitude à l'infiltration	Excellente	Très bonne	Bonne	Moyenne	Faible	Nulle
Vitesse d'infiltration (m/s)	$>1.10^{-3}$	$1.10^{-3} - 1.10^{-4}$	$1.10^{-4} - 1.10^{-5}$	$1.10^{-5} - 5.10^{-6}$	$5.10^{-6} - 1.10^{-7}$	$<1.10^{-7}$

RESULTATS DES TESTS D'INFILTRATION

t instantané	t cumulé en s	Dt en s	H mesurée en m	evolution	Longueur	Facteur a	Heau en m	K Darcy	K Matsuo
0:00:00	0	0	0.82	0	1.80	0.15	0.58		
0:00:40	40	40	0.85	1	1.80	0.15	0.55	1.54E-04	1.81E-04
0:02:00	120	80	0.90	2	1.80	0.15	0.50	1.36E-04	1.62E-04
0:04:00	240	120	0.95	3	1.80	0.15	0.45	9.83E-05	1.17E-04
0:06:00	360	120	1.00	4	1.80	0.15	0.40	1.07E-04	1.27E-04
0:10:00	600	240	1.07	5	1.80	0.15	0.33	8.37E-05	1.01E-04
0:13:00	780	180	1.10	6	1.80	0.15	0.30	5.29E-05	6.14E-05
0:18:00	1080	300	1.15	7	1.80	0.15	0.25	5.80E-05	6.86E-05
0:23:00	1380	300	1.20	8	1.80	0.15	0.20	6.58E-05	7.78E-05

K Darcy	K Matsuo	Darcy glob	
5.9E-05	6.9E-05	6.0E-05	215
m/s	m/s	m/s	mm/h

Sondage n°	PM3
Intervenant BURGEAP	JDZ
Date de l'intervention	03/04/2023
Condition météorologique	Ensoleillé
Cumul pluviométrique J-2 (mm)	8.2
Cumul pluviométrique J-10 (mm)	42
Nature du terrain en surface	Sable
Type d'essai	Matsuo
Technique de forage	Pelle mécanique
Géométrie	Rectangulaire
Profondeur atteinte	1.40 m
Largeur (l)	0.40 m
Longueur (L)	1.80 m
Facteur a	0.16 pm

Analyses

PID	Non
Echantillon	Non

Coordonnées Lambert 93

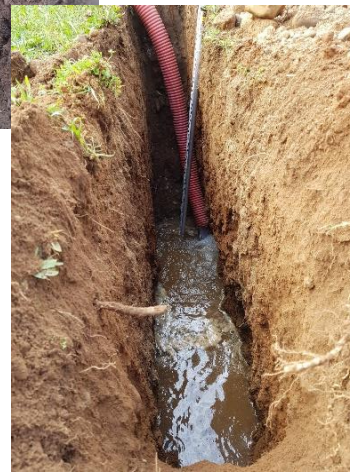
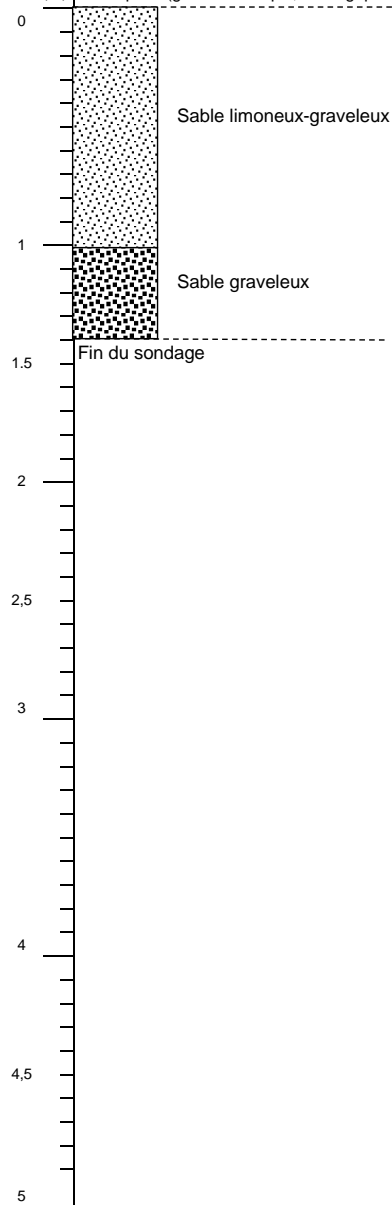
X	856310.28
Y	6520330.2

Nivellement (m NGF)

Z	Non
---	-----


COUPE GEOLOGIQUE
PHOTOS

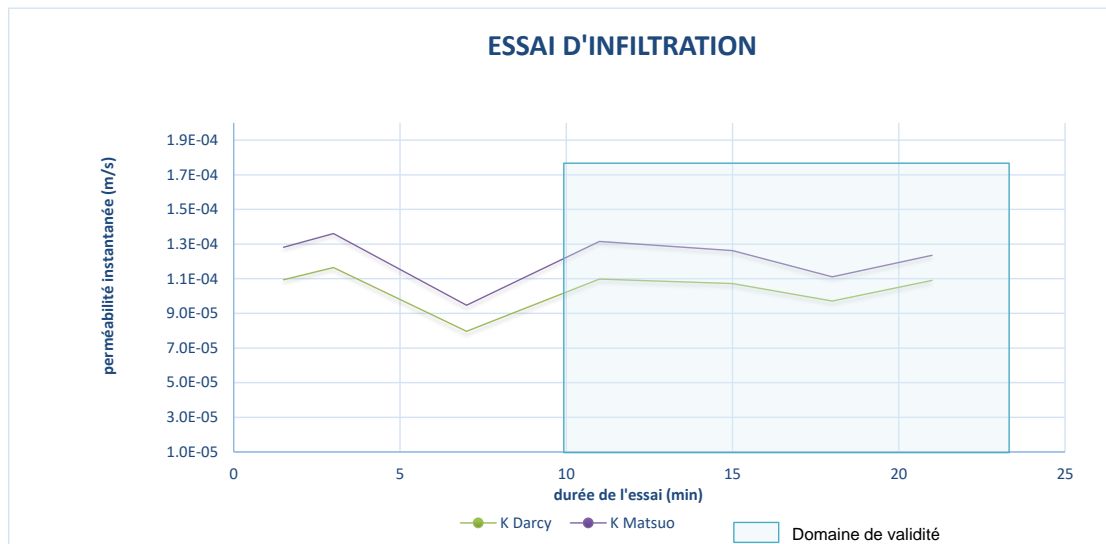
Prof (m) Description (granulométrique, lithologique et venues d'eau)



SYNTHESE DE LA PERMEABILITE

Nature de l'horizon testé	Sable graveleux
Profondeur de nappe	?
Eboulement	Faible

Perméabilité
retenue : 1.0E-04 m/s



Aptitude à l'infiltration	Excellente	Très bonne	Bonne	Moyenne	Faible	Nulle
Vitesse d'infiltration (m/s)	$>1.10^{-3}$	$1.10^{-3} - 1.10^{-4}$	$1.10^{-4} - 1.10^{-5}$	$1.10^{-5} - 5.10^{-6}$	$5.10^{-6} - 1.10^{-7}$	$<1.10^{-7}$

RESULTATS DES TESTS D'INFILTRATION



t instantané	t cumulé en s	Dt en s	H mesurée en m	evolution	Longueur	Facteur a	Heau en m	K Darcy	K Matsuo
0:00:00	0	0	1.05	0	1.80	0.16	0.35		
0:01:30	90	90	1.08	1	1.80	0.16	0.32	1.09E-04	1.28E-04
0:03:00	180	90	1.11	2	1.80	0.16	0.29	1.16E-04	1.36E-04
0:07:00	420	240	1.16	3	1.80	0.16	0.24	7.96E-05	9.47E-05
0:11:00	660	240	1.22	4	1.80	0.16	0.18	1.10E-04	1.32E-04
0:15:00	900	240	1.27	5	1.80	0.16	0.13	1.07E-04	1.26E-04
0:18:00	1080	180	1.30	6	1.60	0.16	0.10	9.71E-05	1.11E-04
0:21:00	1260	180	1.33	7	1.60	0.16	0.07	1.09E-04	1.23E-04

K Darcy	K Matsuo	Darcy glob	
1.1E-04	1.2E-04	1.1E-04	383
m/s	m/s	m/s	mm/h

Annexe 3. Synthèse réglementaire sur la gestion des eaux pluviales

GINGER BURGEAP, 2 pages.

Tableau 11 : Synthèse des contraintes réglementaires

Document de référence		Item	Réglementation			
A l'échelle nationale	Code civil	Article 640	Les fonds inférieurs sont assujettis envers ceux qui sont plus élevés à recevoir les eaux qui en découlent naturellement sans que la main de l'homme y ait contribué. Le propriétaire inférieur ne peut point élever de digue qui empêche cet écoulement.			
		Article 681	Tout propriétaire doit établir des toits de manière que les eaux pluviales s'écoulent sur son terrain ou sur la voie publique ; il ne peut les faire verser sur le fonds de son voisin.			
A l'échelle du grand bassin hydrographique Rhône-Méditerranée 	SDAGE Rhône Méditerranée 2022-2027	Disposition 5A-04 « éviter, réduire et compenser l'impact des nouvelles surfaces imperméabilisées »	Tout projet doit viser a minima la transparence hydraulique de son aménagement vis-à-vis du ruissellement des eaux pluviales en favorisant l'infiltration ou la rétention à la source (noues, bassins d'infiltration, chaussées drainantes, toitures végétalisées, etc.). L'infiltration est privilégiée dès lors que la nature des sols le permet et qu'elle est compatible avec les enjeux sanitaires et environnementaux du secteur (protection de la qualité des eaux souterraines, protection des captages d'eau potable...), à l'exception des dispositifs visant à la rétention des pollutions.			
A l'échelle régionale (bassin versant local) 	SAGE de l'Est Lyonnais	Gestion des EP Règlement	<div>- Infiltration des eaux pluviales in situ</div> <div>- Respect d'une hauteur de zone non saturée (ZNS) minimale de 1 m sous le niveau d'infiltration des eaux pluviales</div> <div>- Entretien obligatoire des ouvrages</div> <div>- Obligation d'identifier le niveau de vulnérabilité* de la nappe</div> <div>- En cas de de vulnérabilité très forte de la nappe, infiltration superficielle obligatoire (profondeur ouvrages < 20 cm)</div>			
		Vulnérabilité de la nappe	Au sens du SAGE, la nappe est vulnérable si : <div>- perméabilité ≥ 10⁻³ m/s ;</div> <div>- 10⁻⁵ m/s ≤ Perméabilité < 10⁻³ m/s et profondeur de la nappe ≤ 3 m.</div>			
			<input type="checkbox"/> Nappe vulnérable	<input checked="" type="checkbox"/> Nappe non vulnérable (5.10 ⁻⁵ < K < 1.10 ⁻⁴ m/s et profondeur de la nappe >20 m).		
	PPRI du Grand Lyon	Zonage	<input type="checkbox"/> Zone rouge (R1)	<input type="checkbox"/> Zone bleu (B1)	<input type="checkbox"/> Zone bleue (B2)	<input checked="" type="checkbox"/> Zone blanche
		Gestion des eaux pluviales	Pas de réglementation spécifique pour la zone blanche du PPRI du Grand Lyon.			
		DUP ¹⁰ Captage eau	Pas de captage avec DUP sur le secteur.			
			Zonage PLU	<input type="checkbox"/> Zone prioritaire	<input type="checkbox"/> Zone secondaire	<input checked="" type="checkbox"/> Zone tertiaire

¹⁰ Déclaration d'Utilité Publique

<div>A l'échelle de l'agglomération</div> <div>GRANDLYON</div> <div>la métropole</div>	PLUh du Grand Lyon approuvé le 13 mai 2019	Gestion des eaux pluviales – Règles générales	Les eaux pluviales doivent : - soit être totalement infiltrées sur le terrain ; - soit être rejetées à débit limité dans un cours d'eau situé sur le terrain d'assiette du projet, étant précisé qu'une partie des eaux pluviales doit être infiltrée sur le terrain (traitement de 15 l/m² en infiltration obligatoire). Dispositif d'infiltration concentrée (type puits d'infiltration) interdit en zone de mouvement de terrain ou en zone de captage. Dispositif d'infiltration superficielle autorisé au zone de captage.				
		Niveau de protection	<input type="checkbox"/> 30 ans (zone prioritaire)	<input type="checkbox"/> 10 ans (zone secondaire)	<input checked="" type="checkbox"/> 5 ans (zone tertiaire)		
		Temps de vidange max	<input type="checkbox"/> < 72 h	<input checked="" type="checkbox"/> < 24 h			
		Gestion des eaux pluviales – Motifs de dérogation	Le rejet des eaux pluviales dans le réseau public d'assainissement peut être admis sous réserve : - qu'un arrêté de protection de captage d'eau potable interdit l'infiltration ; - qu'un risque de mouvement de terrain ne permet pas l'infiltration dans le sous-sol ; - que les caractéristiques du sous-sol limitent l'infiltration. - que la gestion des eaux pluviales d'une opération d'aménagement d'ensemble tel que ZAC, lotissement, PCVD..., a été ou est prise en charge par un dispositif public tel que bassins de rétention et d'infiltration.				
<div>A l'échelle de l'agglomération</div> <div>GRANDLYON</div> <div>la métropole</div>	Règlement assainissement collectif du Grand Lyon approuvé le 16/12/19.	Gestion des eaux pluviales – Règles générales	Les eaux pluviales doivent : - soit être totalement infiltrées sur le terrain ; - soit être rejetées à débit limité dans un cours d'eau situé sur le terrain d'assiette du projet, étant précisé qu'une partie des eaux pluviales doit être infiltrée sur le terrain (traitement de 15 l/m² en infiltration obligatoire sauf zone de mouvement de terrain). Dispositif d'infiltration concentrée (type puits d'infiltration) interdit en zone de mouvement de terrain ou en zone de captage. Dispositif d'infiltration superficielle autorisé au zone de captage.				
		Gestion des eaux pluviales – Motifs de dérogation	Le rejet des eaux pluviales dans le réseau public d'assainissement peut être admis sous réserve : - qu'un arrêté de protection de captage d'eau potable interdit l'infiltration ; - qu'un risque de mouvement de terrain ne permet pas l'infiltration dans le sous-sol ; - que les caractéristiques du sous-sol (perméabilité < 1 mm/h soit 3x10 ⁻⁷ m/s, pollution) limitent l'infiltration. - que la gestion des eaux pluviales d'une opération d'aménagement d'ensemble tel que ZAC, lotissement, PCVD..., a été ou est prise en charge par un dispositif public tel que bassins de rétention et d'infiltration.				
		Débit de fuite maximum	<div><div></div> Rejet au cours d'eau (cas général) : → Débit de rejet limité à maximum 3 l/s.</div> <div><div></div> Rejet au réseau collectif (cas avec dérogation) : → si réseau pluviale, débit de rejet limité à 3 l/s ; → si réseau unitaire, débit de rejet limité à 1 l/s ;</div>				

Source : GINGER BURGEAP.

Annexe 4. Détail de la méthode des pluies

Cette annexe contient 1 page.

La méthode des pluies est une méthode de calcul qui permet d'intégrer les caractéristiques de la pluviométrie locale (données statistiques Météo-France) et balaye l'ensemble des épisodes pluvieux de 6 minutes à 24 heures afin de dimensionner l'ouvrage en fonction de l'épisode pluvieux le plus pénalisant.

Pour mémoire, les hypothèses propres à l'application de cette méthode sont les suivantes :

- Le débit de fuite (rejet au milieu naturel par infiltration) de chaque ouvrage est considéré comme constant ;
- Le transfert de la pluie aux ouvrages est considéré comme instantané ;
- Les événements pluvieux qui conduisent au dimensionnement du volume de chaque ouvrage sont indépendants.

1. Construction de la courbe enveloppe des précipitations :

Pour la durée de retour choisie, à partir de la formule précédente, il faut construire la courbe donnant le volume maximal (en ordonnée) en fonction de la durée de l'intervalle de temps considéré (en abscisse).

Cette courbe donne ainsi pour différentes durées de pluies envisagées, le volume maximal probable pour la durée de retour retenue, soit :

$$V_{\text{précipité}} = a * t^{(1-b)} * Sa * 10$$

Avec $V_{\text{précipité}}$: volume entrant dans l'ouvrage en m^3 ,

t : durée de la pluie en min,

Sa : surface active en ha (fonction du coefficient de ruissellement projet),

a et b = coefficient de Montana fonction de la pluviométrie

2. Construction de la courbe de vidange de l'ouvrage :

Le volume de fuite, ici égal au volume d'infiltration, s'exprime par la relation suivante :

$$V_{\text{vidangé}} = 60 * Q_s * t$$

Avec :

- Q_s : débit d'infiltration (en m^3/s),
- t : durée de la pluie en min.

3. Détermination du volume de rétention :

L'équation de conservation du volume est résolue graphiquement en remarquant que le volume maximum à stocker dans la retenue ΔV est égale à l'écart maximum entre les deux courbes.

Cet écart maximum est obtenu lorsque la tangente de la courbe représentant l'évolution des apports maximaux dans le bassin est égale à la pente de la droite représentant le volume évacué en fonction du temps.

- Le volume maximal de la retenue est alors : $V = \Delta V$