

SNC PARC DU LEVAIN



PLATEFORME LEVAINVILLE (28)

NOTICE DE DIMENSIONNEMENT DES EAUX USEES v5



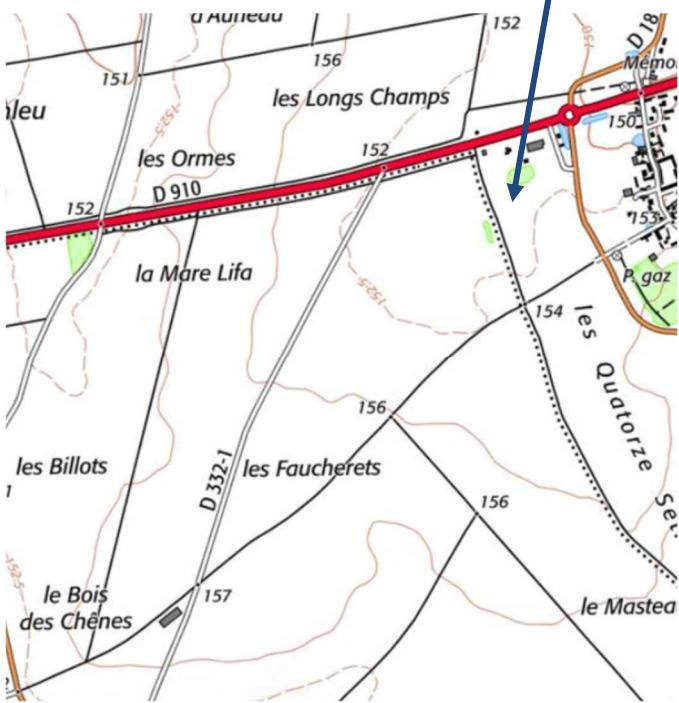
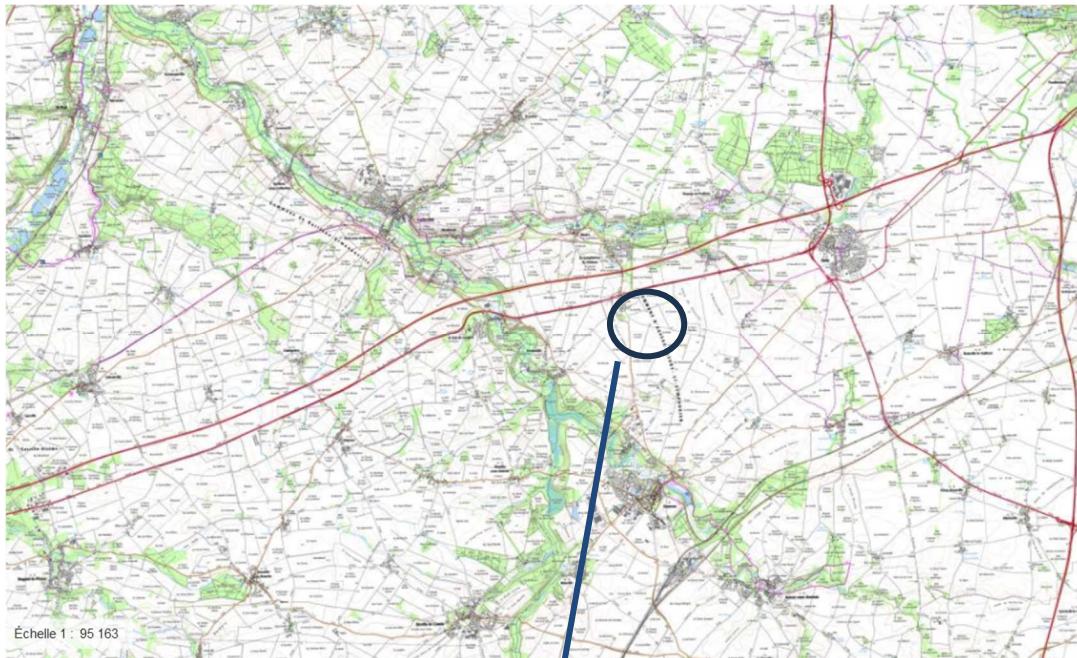
Table des matières

1.	PRESENTATION GENERALE DE L'OPERATION	2
1.1	Localisation du site	2
2.	DEFINITION DU PRINCIPE DE GESTION DES EAUX USEES.....	5
2.1	Données pour le calcul des ouvrages	5
2.2	Données pour l'architecture de réseaux	8
2.3	Gestion des eaux pluviales par phyto-épuration	9
2.3.1	Contexte	9
2.3.2	Rappel de doctrine et de principe technique de référence	9
2.3.3	Principe technique développé.	12
3.	CALCUL DU DEBIT D'INFILTRATION DU BASSIN.....	13
3.1	Définition du débit par infiltration du bassin	13
3.2	Principe d'entretien du bassin	15
4.	DETAIL DE DIMENSIONNEMENT DU RESEAU EU ET CHOIX DE FILIERE	15
4.1	dimensionnement de la micro-station	15
4.2	Filière retenue pour le traitement des eaux usées	17
4.3	Mise en place de la micro station	17
4.4	Caractéristiques des ouvrages de réseaux	17
4.5	En phase travaux	18

1. PRESENTATION GENERALE DE L'OPERATION

1.1 Localisation du site

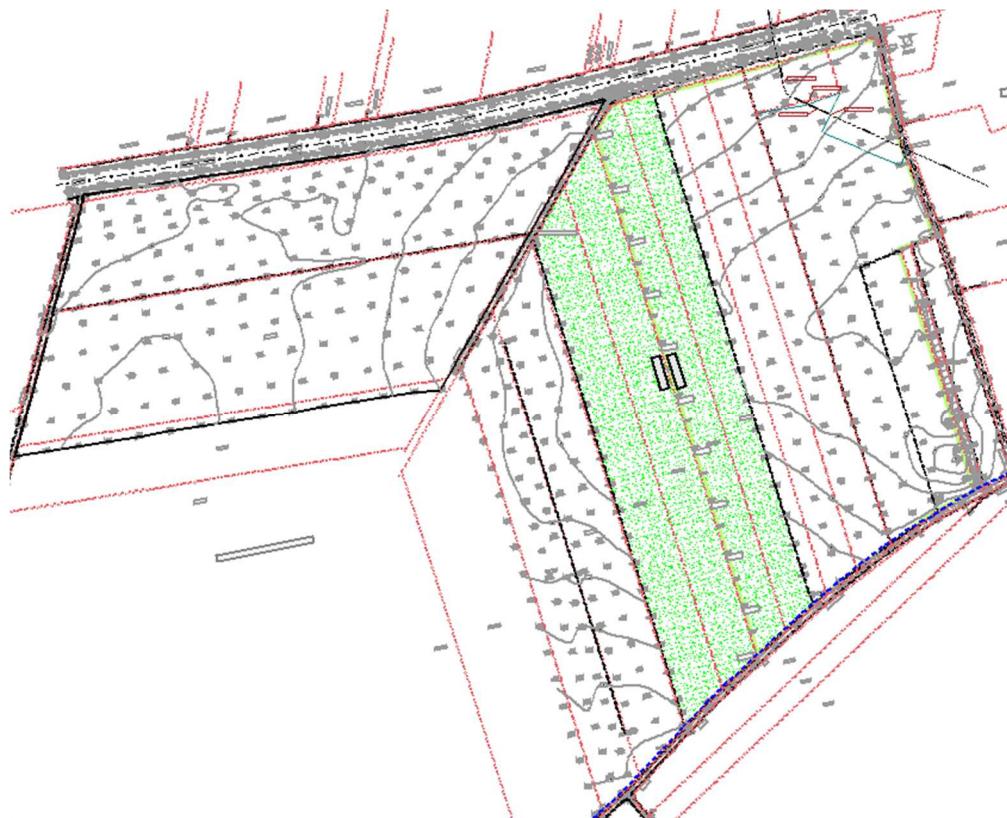
Le projet présenté dans le cadre de ce rapport se situe sur la commune de Levainville, au lieu-dit les Faucherets aux confins Est de la commune de Levainville (28).



Le projet est divisé en 3 sous opérations :

- Le bâtiment A (secteur 1)
- Le Batiment B (secteur 2)
- La voie commune (sans construction)

Le tènement du projet sera constitué d'un remembrement de parcelles visant à établir une assiette générale de ce dernier de 35ha et comprenant les 3 sous-ensembles opérationnels

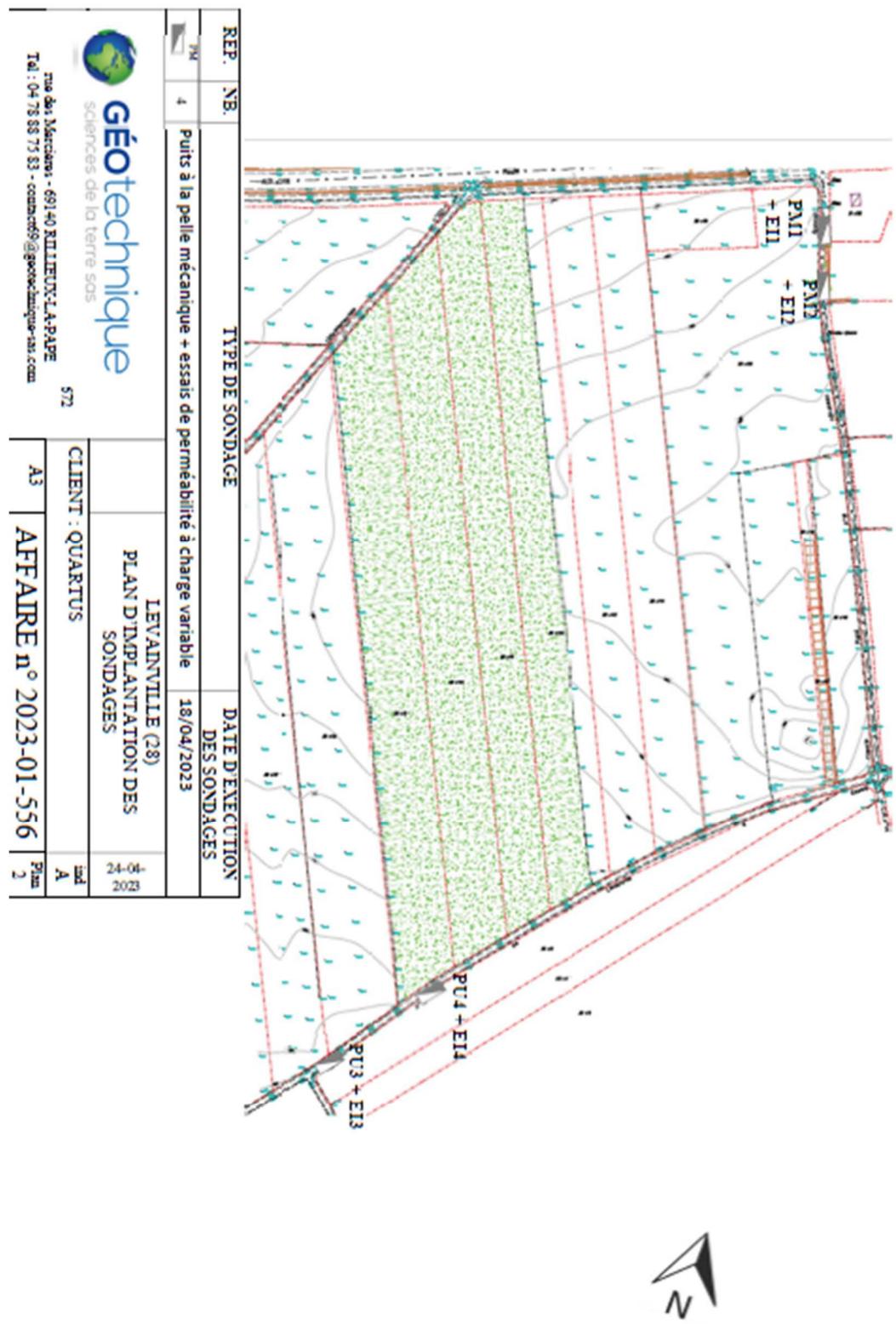


La gestion pluviale du site a été conceptualisée en infiltration quand leurs raisons techniques peuvent le permettre et surtout au regard de la capacité d'infiltration de sol. Une campagne de mesures de perméabilité a été menée par le géotechnicien de ce projet et nous nous réfèrerons à ses valeurs.

Formation	Nature du sol	Type d'essai	Profondeur (m)	Coefficient de perméabilité
				K (m/s)
S2	Argiles limoneuses brunes	PM1	1.34 – 1.50	8,5E ⁻⁶
S3	Graves limoneuses à silex	PM2	1.78 – 1.95	8,7E ⁻⁶
S2	Argiles sablo-limoneuses à graves	PM3	2.47 – 2.68	2,9E ⁻⁶
S2	Argiles limoneuses brunes	PM4	1.80 – 1.95	1,3E ⁻⁶

Extrait de mesures de perméabilités avril 2023

Plan de sondages géotechniques :



2. DEFINITION DU PRINCIPE DE GESTION DES EAUX USEES

Nous nous conformons dans le cadre de ce dossier à la norme NF P16-0016 du 6 août 2016.

Pour ce faire nous rappelons ici les données concernant le calcul des ouvrages et conduisant à la filière sélectionnée.

2.1 Données pour le calcul des ouvrages

Les bâtiments concernés sont des entrepôts logistiques comportant des zones de stockages et des zones bureaux. Seuls les bureaux et quelques points dans la partie entrepôts seront pourvus de zones de toilettes et réfectoires (bureaux uniquement). Sur la vue en page suivante sont identifiées les zones de bureaux.

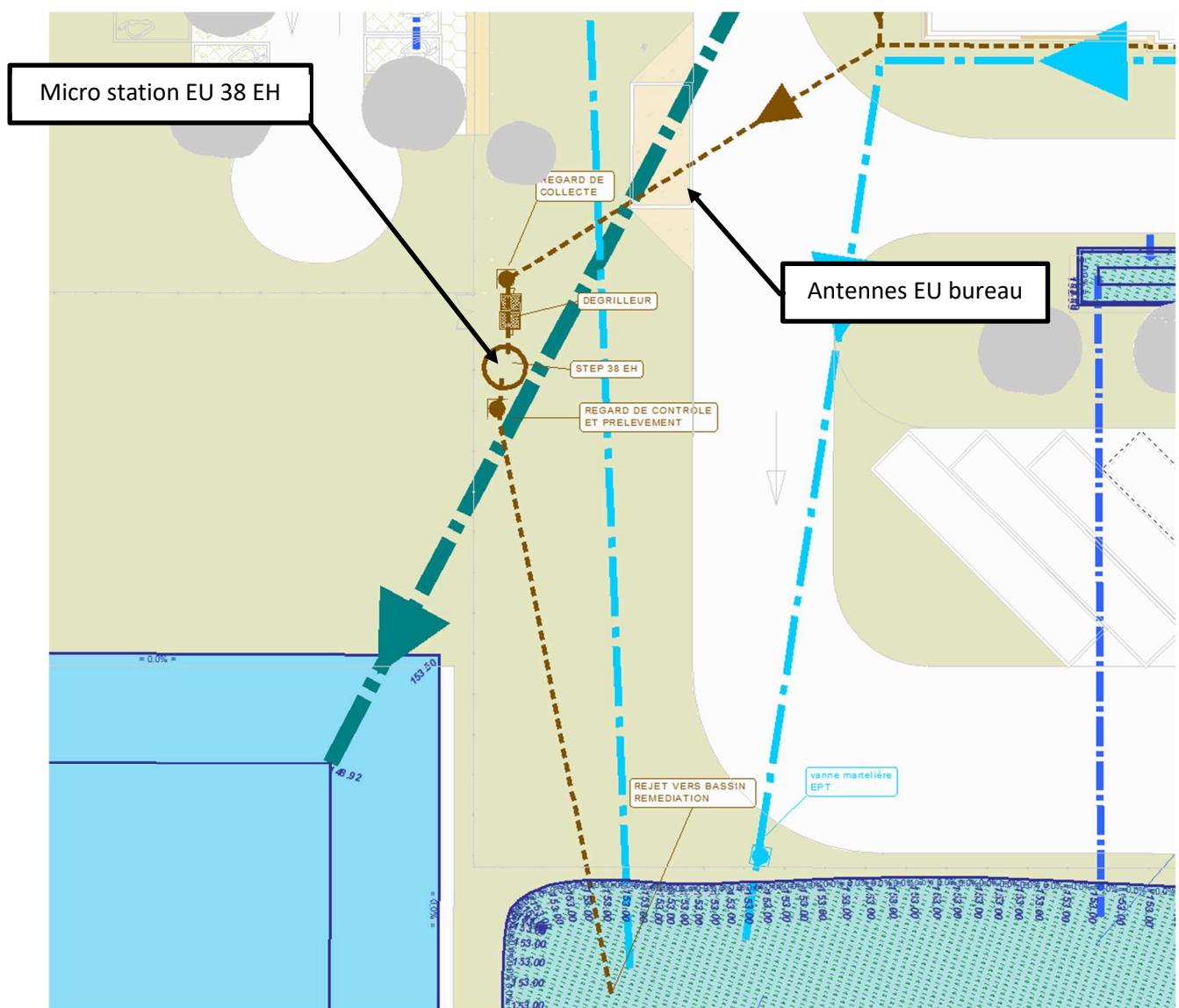
Le système de canalisation des eaux usées est « séparatif » des canalisations de gestion des eaux pluviales.

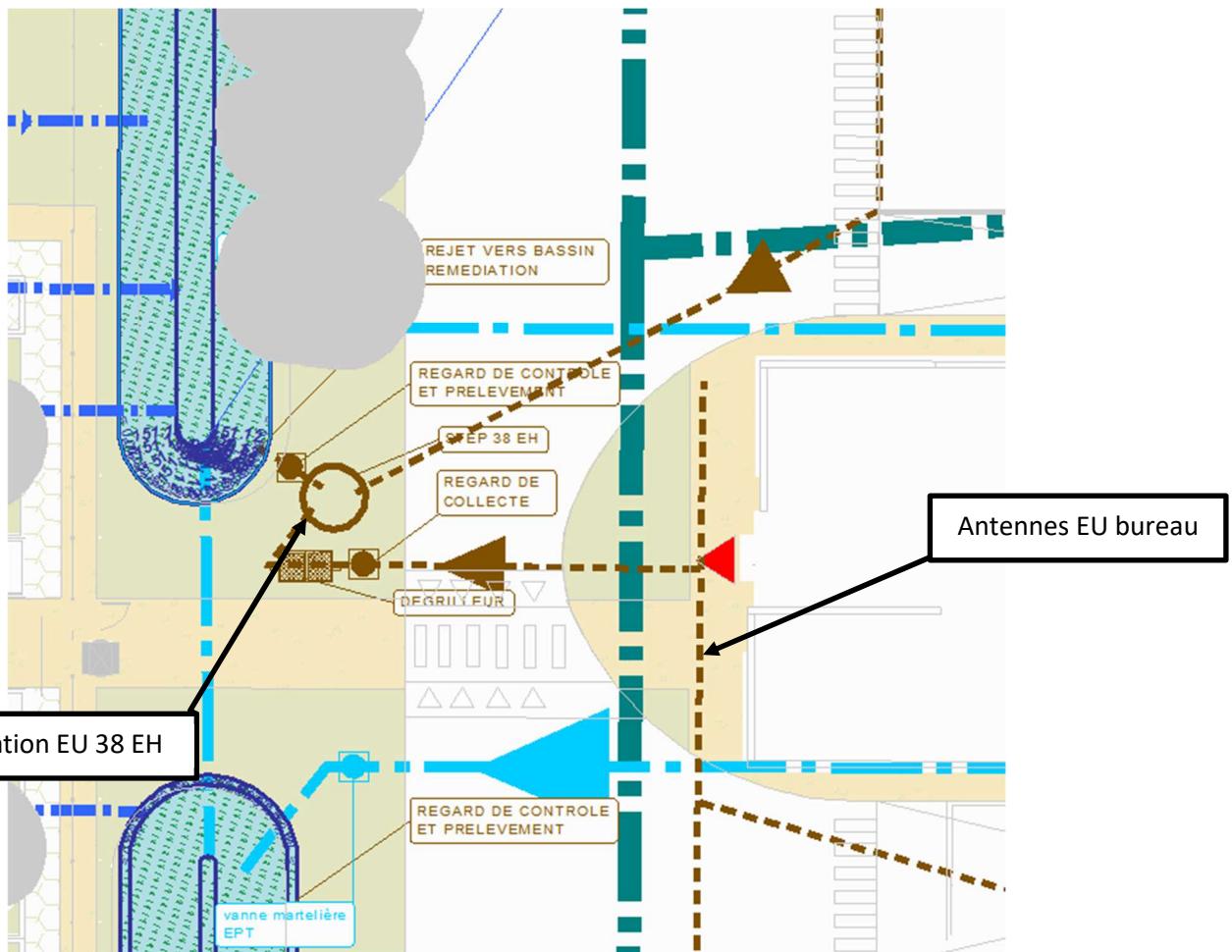
Les eaux collectées sont donc des eaux vannes de toilettes pour une population de travailleur sur site représentant 76 personnes aux heures entité de bureaux, en proportion variable sur le site 1 et par bureaux. Nous donnons ici le maximum de personnes pouvant être présentes sur site par groupe bureaux / entrepôt associé.

Nous rappelons qu'il n'y a pas de système collectif sur la zone, il est donc fait le choix d'étudier un système d'assainissement non collectif.

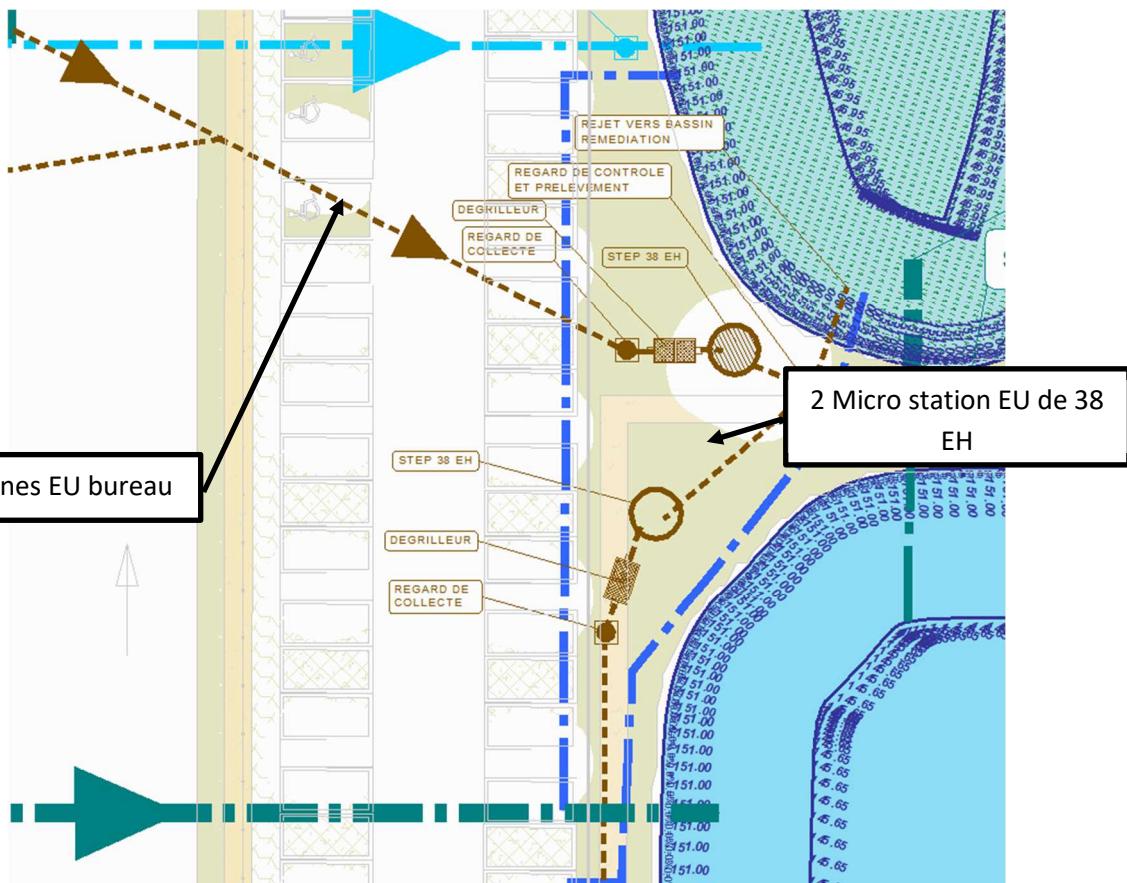
Ce dernier est dimensionné au regard de la norme NF P 16-0016 dont nous détaillerons les points en suivants. L'ouvrage de traitement sera in fine raccordé au bassin de phyto-rémédiation principal du projet pour infiltration. Nous précisons dans le cadre de cette étude les principes de gestion pluviale par phyto-rémédiation ainsi que les valeurs de perméabilités permettant de déterminer la capacité infiltrante du sol. Ces dernières ont été mesurées par le géotechnicien de l'opération et reprécisée dans ce dossier.

Plans présentant les blocs pignon ouest de la zone 1





Plan présentant les blocs pignon Ouest de la zone 1

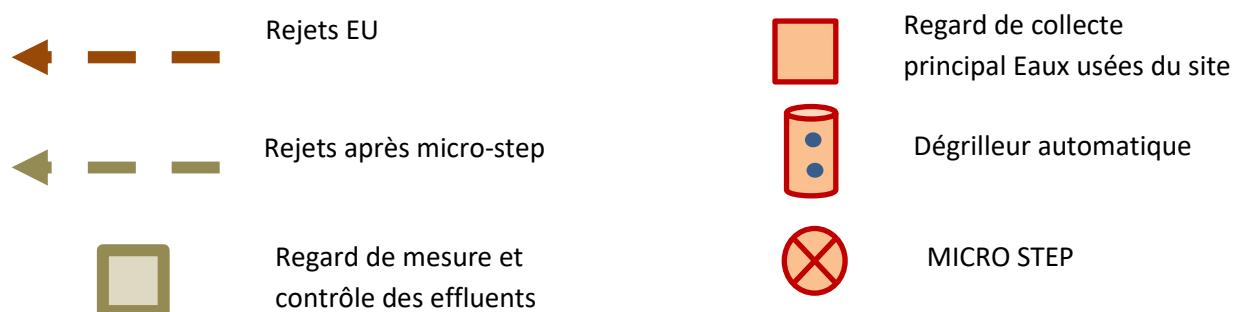


2.2 Données pour l'architecture de réseaux

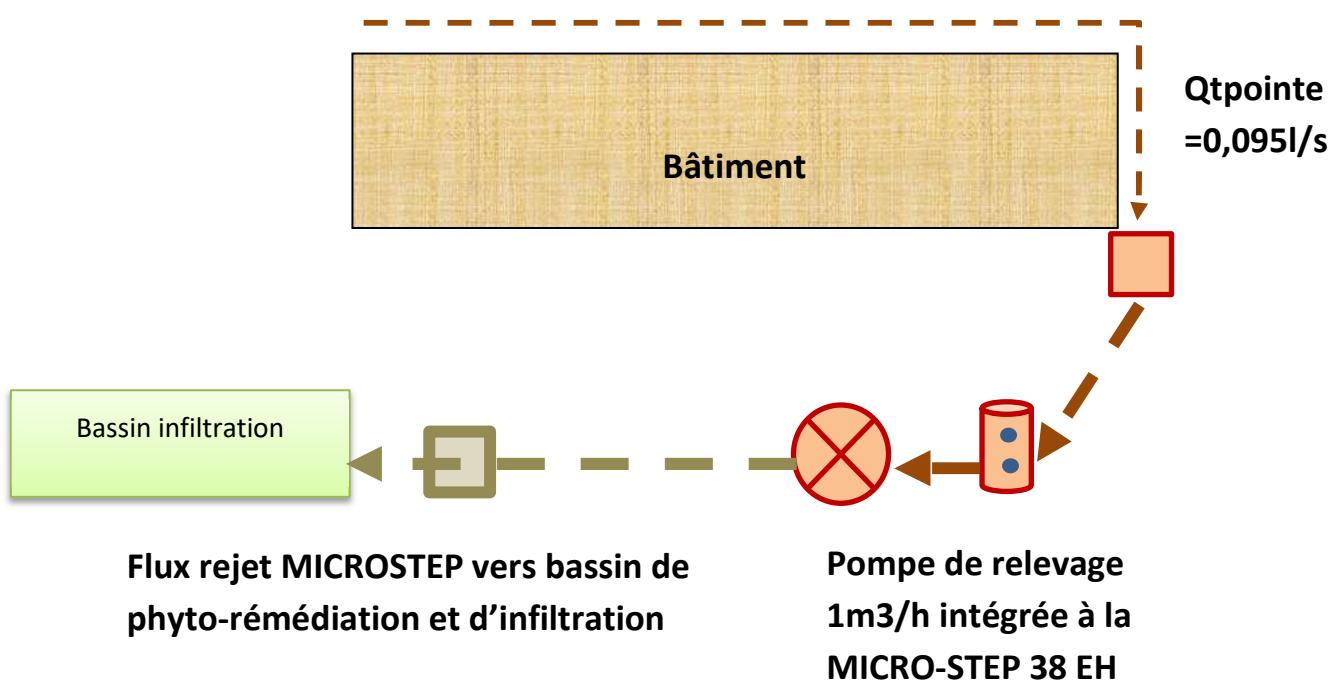
Le dossier comporte ainsi plusieurs plots de bureaux sur les pignons. Chacun d'eux est raccordé de manière gravitaire à l'ouvrage de collecte des eaux usées.

Nous présentons en suivant un synoptique d'architecture du réseau d'eaux usée de l'opération synthétisant les informations techniques du dossier et du plan de réseaux en fin de dossier

LEGENDE DU SYNOPTIQUE



Principe Secteur 1



2.3 Gestion des eaux pluviales par phyto-épuration

2.3.1 Contexte

Notons que la micro-station EU est associé à un bassin de type enherbés avec filtration par stratification sableuse. Cet ouvrage hydraulique rentre dans une logique d'approche de la protection de la biodiversité. Dans le cadre de cette étude hydraulique, nous avons donc défini un mode de traitement des eaux de ruissellements « doux » pour les eaux chargées de pollutions chroniques, accidentelles ainsi que pour une complémentarité au traitement des flux issus de la micro-step. En effet, le filtre à sable associé au réseau racinaire permettra une amélioration de la qualité de l'eau infiltrée.

Nous envisageons un effet conséquent de ralentissement des écoulements dans ce bassin par un abaissement drastique des vitesses dû à son principe constructif et par là-même du potentiel de charges des flux. A ce titre, le bassin enherbé est ainsi associé à un système filtrant par stratification de terre puis de sable en sous-face et qui jouent ici plus d'un rôle. L'épuration se fera suivant l'abaissement de charge mesuré dans le cadre d'études de cas pratique SETRA. Quant à l'infiltration, elle est proportionnelle aux surfaces mouillées développées par le bassin et en fonction de la capacité filtrante du sol en place.

2.3.2 Rappel de doctrine et de principe technique de référence

Ce type d'ouvrage est aussi recommandé dans le **memento hydraulique 2017** pour ses fonctions épuratoires et a été analysé au regard d'autres techniques alternatives. Il en résulte un retour important sur l'efficacité du traitement et la pertinence de type d'ouvrage pour la gestion des pollutions routières de types chroniques, y compris sur axes à fort trafic.

Les tableaux suivant extraits du mémento 2017 présentent les essais et mesurent comparatifs réalisés sur divers ouvrages avec un critère d'appréciation sur l'efficacité au regard de la gestion de pollution chronique et accidentelle

Tableau 19 : Proposition de comparaison des différentes techniques sur les critères hydrauliques et de rétention de la pollution

Lien avec la méthodologie (cf. § V.1.3)	Numéro de colonne	Numéro d'étape de la méthodologie	facteur de charge ¹⁹ [m ² de surface active par m ² d'entreprise]	Stockage spécifique (L/m ²)	Efficacité / Pollution chronique (hors abattement volumique)	Efficacité / Pollution accidentelle	Exutoire mobilisé pour l'abattement	
							Atmosphère (Evapo-transpiration)	Sol (Infiltration)
Toiture Terrasse végétalisée intensive	1 à 3	25 à 80	★★	SO	★★★	SO		
Toiture Terrasse végétalisée extensive ²⁰	1	10	★★	SO	★★	SO		
Revêtement perméable	1 à 3	2	★★	°	SO	★★★		
Jardin de pluie en pleine terre	30	100 à 700	★★★	★★★	★★★	★★★		
Fossé noues	15 à 30	200	★★★	★★	★★	★★		
Bassin d'infiltration	30 à 100	1500	★★	★★	SO	★★★		
Tranchée d'infiltration	30 à 100	300	★★	°	SO	★★★		
Caniveau filtrant	30	300	★★★	★★	SO	★★★		
Puits d'infiltration	100	1000 à 5000	°	°	SO	★★★		
Toiture Terrasse stockante	1	40	★	SO	★	°		
Bassin sec paysager	50	500 à 2000	★★	★	★	★		
Bassin en eau	20 à 50	1500	★★	★	★★	OP ★		
Espace inondable	10	400	SO	SO	°	★		
Chaussée à Structure Réservoir	10	150	★★	°	°	OP ★★		
Bassin enterré	50 à 200	2000 à 10000	★★	★	SO	OP ★★		
Cuve individuelle de récupération EP (arrosage) ²¹	50 à 100	1000 à 2000	★	SO	★	°		

extrait memento hydraulique 2017 ASTEE

Tableau 20 : Proposition de comparaison multicritères des différentes techniques

	Bénéfices environnementaux (hors qualité des eaux)	Sujétions d'entretien	Visibilité	Sécurité	Simplicité de conception	Facilité d'adaptation à différents contextes	Coût / bénéfice
Toiture Terrasse végétalisée intensive	★★★	★★	★★	★	○	★	★★
Toiture Terrasse végétalisée extensive	★★	★★★	★★	★	★	★★	★★
Revêtement perméable	★	★	★★	★	★	★★★	★★
Jardin de pluie en pleine terre	★★★	★★	★★★	★★	★★	★	★★★
Fossé noué	★★★	★	★★★	★★	★★★	★	★★
Bassin d'infiltration	★★	★	★	★	★	★	★
Tranchée d'infiltration	★★	★	○	★★	★	★★	★
Caniveau Filtrant	★★	○	○	★★	★	★★	★
Puits d'infiltration	★	★	○	★★	★	★★	★
Toiture Terrasse non Végétalisée stockante	○	★★★	★★	★	★★	★★	★★
Bassin sec paysager	★★	★	★★	★	★	★	★★
Bassin en eau	★★★	★	★★★	○	○	○	★★
Espace inondable	★	★★	★★★	★★	★	★★	★★★
Chaussée à Structure Réservoir	★	★★	○	★★	★	★★	★
Bassin enterré	○	★	○	★★	★★	★★	★
Cuve de récupération EP ²²	★	○	★★	★	★★	★	○

extrait memento hydraulique 2017 ASTEE

2.3.3 Principe technique développé.

Le bassin est un ouvrage à faibles pentes plantées avec des espèces épuratoires associées à un système filtrant par sable. Ce dispositif a le mode d'action suivant :

- La décantation ;
- La filtration ;
- la phyto-dégradation : permettant une biodégradation des composés organiques et des hydrocarbures. Cette étape est réalisée par la plante elle-même et par les micro-organismes se développant sur ses tiges souterraines (les rhizomes) et ses racines ;
- la phyto-filtration ou rhizo-filtration : les métaux lourds contenus dans l'eau sont absorbés et concentrés dans les racines, vivantes ou mortes, immergées.

Nous rappelons ici les observations de la note SETRA de février 2008 au sujet de l'efficacité de l'ouvrage dit « naturel » en comparaison de l'ouvrage « industriel » (séparateur hydrocarbure). Il a été constaté de fait un abattement de pollution plus efficace pour l'ouvrage dit naturel

Extrait de la note SETRA février

Rendements des ouvrages de traitement "classiques"

L'efficacité des ouvrages de traitement "classiques" de la pollution d'origine routière est détaillée dans le tableau n° 3, de manière à pouvoir situer l'efficacité des ouvrages industriels.

Ouvrages de traitement	Taux d'abattement en %			
	MES	DCO	Cu, Cd, Zn	Hc et HAP
Fossé enherbé (longueur minimale 100 m, sans infiltration et avec une pente nulle)	65	50	65	50
Bief de confinement enherbé	65	50	65	50
Fossé subhorizontal enherbé	65	50	65	50
Filtre à sable ¹	90	75	90	95
Bassin routier avec volume mort Avec Vitesse horizontale < 0,15m/s Vitesse de sédimentation* en m/h				
1	85	75	80	65
3	70	65	70	45
5	60	55	60	40

Tableau n° 3 : rendement observés des ouvrages de traitement des eaux de ruissellement vis-à-vis de la pollution chronique. [15]

Les conclusions de la note sur l'efficacité des pollutions sont sans appel l'abaissement de charge attendu serait à hauteur de 85 à 90%.

Ainsi notre choix s'est porté définitivement sur la mise en œuvre ce dispositif.

3. CALCUL DU DEBIT D'INFILTRATION DU BASSIN

3.1 Définition du débit par infiltration du bassin

Le débit d'infiltration est défini par le rapport surface infiltrante et valeur de perméabilité du sol.

Ces valeurs ont été mesurée par la société GEOTECHNIQUE EST dans le cadre de ses mesures de perméabilité :

Formation	Nature du sol	Type d'essai	Profondeur (m)	Coefficient de perméabilité
				K (m/s)
S2	Argiles limoneuses brunes	PM1	1.34 – 1.50	8,5E ⁻⁶
S3	Graves limoneuses à silex	PM2	1.78 – 1.95	8,7E ⁻⁶
S2	Argiles sablo-limoneuses à graves	PM3	2.47 – 2.68	2,9E ⁻⁶
S2	Argiles limoneuses brunes	PM4	1.80 – 1.95	1,3E ⁻⁶

Extrait du rapport géotechnique Est

Le mémento d'hydraulique 2017 donne le principe général d'infiltration du bassin qui doit être de rigueur dans le cadre du dimensionnement hydraulique. Les bassins offrent une grande capacité de stockage de filtration mais aussi d'infiltration compte tenu de sa structure et son architecture. Ces derniers ont été calculés par ailleurs voir notice de gestion des eaux pluviales.

LES BASSINS D'INFILTRATION

Description

Le bassin d'infiltration est un ouvrage de régulation des eaux pluviales et de ruissellement conçu pour stocker temporairement un volume d'eau et le restituer en totalité suite à un épisode pluvieux.

Ils peuvent prendre plusieurs formes :

- Bassins à ciel ouvert secs : de l'eau n'y pénètre que lors des événements pluvieux. Par temps sec, ils peuvent avoir un autre usage (zone piétonne, jardin ou aire de jeu).
- Bassins à ciel ouvert en eau et mares : étanchéifiés en partie basse, ils se caractérisent par un niveau d'eau conservé en permanence. Ils peuvent éventuellement être aménagés comme écosystèmes (cf. § II.1.2 du guide). Lors d'événements pluvieux, le niveau d'eau s'élève temporairement et le bassin déborde sur une zone prévue à cet effet pour retenir et infiltrer les eaux de ruissellement.
- Bassins enterrés : cette option est à réservier aux contextes de fortes contraintes foncières et constitue un des domaines d'application des SAUL



Figure 44 : Marre d'infiltration (Rombaut, 2010)

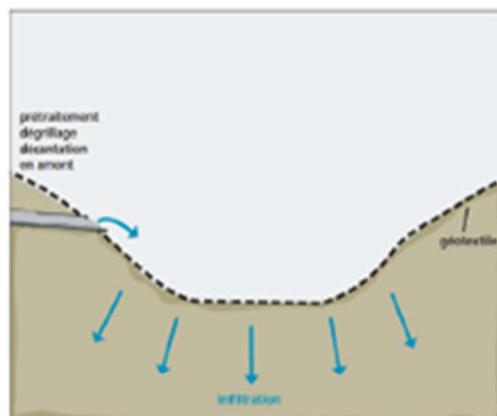


Figure 45 : Schéma de bassin d'infiltration (Conseil régional Rhônes-Alpes, 2006)

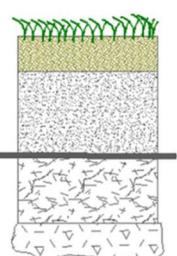
Fonction

La principale fonction du bassin d'infiltration est de stocker puis d'évacuer l'eau vers le sol.

3.2 Principe d'entretien du bassin

Nous rappelons ici le principe d'entretien du bassin. Il est doté en fond d'un dispositif technique associant la filtration par les plantes ou l'herbe hygrophile et un filtre à sable épais. Ce principe a l'avantage de s'encrasser assez peu rapidement. Il est de plus changeable dans le cas d'un entretien régulier conforme à la norme et au memento 2017.

Bassin et noue



Phragmite ou autes hygrophiles

Terre végétale 0,60m

Sable: 1m

Sol

A ce titre, les boues qui pourraient être évacuées le seraient dans le cadre d'une filière adaptée et pouvant accepter ce type de matériaux potentiellement chargés en particules d'hydrocarbure ou de métaux lourds. Dans le cas où une forte concentration de pollution est détectée dans la tranche superficielle du sol au vu des résultats d'analyse, cette dernière devra être remplacée.

Ces travaux de curage devront prévoir la reconstitution du sol des ouvrages d'infiltration et maintenir strictement la côte initiale du fond des ouvrages.

4. DETAIL DE DIMENSIONNEMENT DU RESEAU EU ET CHOIX DE FILIERE

4.1 dimensionnement de la micro-station

Les micro-stations récupèreront tous les effluents d'eaux usées des bureaux et entrepôt. Le dimensionnement est réalisé en concordance avec la norme en vigueur en prenant une marge de sécurité notamment au regard de l'évolution probable du site et de l'accroissement possible de personnel, bien que celui-ci ait été déjà établi à son maximum. Le calcul de dimensionnement est le suivant :

Secteur 1 Ouest et Est

zone 1		CALCUL EQUIVALENT HABITANT				
		dans le cas du bureau activité	employé	Eq/Hab	majoration	
		opération LEVAINVILLE		76	25,33	38

Rappelons que dans le cas de dimensionnement de réseaux EU sur de secteurs d'activité logistiques et tertiaires, il est communément entendu les paramètres de calculs suivants :

employé	Eq/Hab	majoration
1	1/3 EQ	0,5H

Le résultat brut en Equivalent/Habitant est de 25 EH. La majoration prend en compte une possible saturation du site à hauteur de 50% majoré.

Le bilan final est donc de 38 EH qui sera la valeur nominale par micro station pour chaque pignon du secteur 1.

Comme précisé, les micro-station seront équipées d'un panier automatique en amont et d'un séparateur à graisse. Il est aussi prévu une pompe de relevage en amont intégrée au groupe de traitement. Cette dernière sera dimensionnée sur le flux de transit suivant pour un maximum autorisé de 10 démarrages/Heures. L'ensemble des ces organes décrits sont reliés en alarmes au poste de garde du site et signal visuel sur l'armoire de commande. Ils sont aussi conçus pour les débits suivants :

Secteur 1 :

DEBIT EAUX USEES						
	EMP	USAGE (en l/j)	conso	débit en l/s	débit de pointe	DEB POMPE
	76	80	6080	0,07037037	0,095	0,342

Enfin, nous rappelons que l'ensemble de ces organes seront coupés en amont dans le regard de collecte principal dans le cas d'un incendie afin de ne pas diriger des flux d'eaux d'extinction dans la filière et in fine, vers le bassin d'infiltration. Cette possibilité de coupure est rendue automatique par l'asservissement comme pour l'ensemble du site au système de sprinklage. (Voir principe de la défense incendie du site).

4.2 Filière retenue pour le traitement des eaux usées

Le choix de la filière sera un système en milieu saturé à aération forcée de type boue activées et répondant aux normes en vigueur NF- EN 1256663 et dont les rejets seront conformes à l'arrêté du 21 juillet 2015.

Nous joignons à titre d'exemple (page suivante) le principe de filière choisie tout en sachant que le dossier est en amont de la réalisation en phase travaux. L'entreprise désignée devra nous présenter alors un système équivalent à notre étude et nous veillerons au respect de la conformité normative et technique du produit.

4.3 Mise en place de la micro station

Dans le cadre de notre étude, nous avons positionné la microstation de façon à ce qu'elle reste accessible mais nécessitera pour un contrôle de pénétrer dans le site.

La distance envisagée depuis cette dernière et les limites de propriétés sont supérieures à 3m et aucun arbre ou arbuste n'est prévu d'être planté à proximité immédiate de l'ouvrage.

4.4 Caractéristiques des ouvrages de réseaux

En amont de la station un ensemble de réseaux d'aménée dirigent les effluents collectés en sorties de bâtiment vers la microstation. Les caractéristiques sont communes à l'ensemble de ces deux antennes. Les canalisations sont en PVC CR8 avec une pente minimale de 1% et des regards par intermédiaire maximum de 70ml et à chaque changement de direction, conforme à la norme EN732 et le mémento technique ASTEE 2017.

Il n'est pas prévu de station de refoulement ni en amont de la microstation, ni en aval. Les rejets sont gravitaires. Seule la micro station sera pourvue d'un relevage en tête.

4.5 En phase travaux

Lors de l'exécution du chantier et durant la phase de pose, il est prévu d'informer le SPANC sur la réalisation. L'entreprise désignée pour la réalisation des travaux devra alors soumettre sa réalisation à la validation des services du SPANC suivant les éléments qui ont été convenus dans le cadre de ce dossier.

Au stade du dossier, l'installateur n'est pas désigné. Il le sera après le choix du promoteur lors de la phase de réalisation et de mise en travaux du site.