



ARCHAMBAULT CONSEIL

ICADE PROMOTION

**78, Rue de la Villette
69 003 LYON**

**Projet immobilier « RTE » situé
boulevard Yves Farges à Lyon 7^{ème} (69)**

**Etude de préféabilité bibliographique
pour la gestion des eaux pluviales (Mission G5)**

**RAPPORT CLY02187-R1-1014
Octobre 2014**

ETUDES ET EXPERTISES : EAU & ENVIRONNEMENT

SIEGE & AGENCE SUD EST : ZA du Charpenay - 16 rue de l'Aqueduc - 69210 LENTILLY - Tél : 04 78 48 83 83 - Fax : 04 72 38 03 56
AGENCE NORD EST IDF : 3 av. du Général Gallieni - 92000 Nanterre - Tél : 01 55 90 16 68 - Fax : 04 72 38 03 56
AGENCE CENTRE OUEST : 175 rue Morandière - 37260 Monts - Tél : 02 47 26 98 31 - Fax : 04 72 38 03 56
ARCHAMBAULT CONSEIL - SAS Capital 500 000 € - SIRET 32875112800054 - APE 7112B

www.archambault-conseil.fr

SOMMAIRE

1	CONTEXTE ET OBJECTIF	4
2	DESCRIPTION DU SITE ET DU PROJET	5
2.1	DESCRIPTION DU SITE	5
2.2	DESCRIPTION DU PROJET	5
3	CADRE GEOLOGIQUE ET HYDROGEOLOGIQUE	6
3.1	CADRE GEOLOGIQUE	6
3.2	CADRE HYDROGEOLOGIQUE	6
4	LITHOLOGIE ET PROPRIETES D'ABSORPTION PREVISIONNELLES DES SOLS	7
4.1	DONNEES DISPONIBLES	7
4.2	LITHOLOGIE PREVISIONNELLE AU DROIT DU SITE	7
4.3	PROPRIETES D'ABSORPTION PREVISIONNELLES DES SOLS	8
4.4	MODE DE GESTION ENVISAGEABLE	8
5	DEBITS ET VOLUMES D'AVERSES	10
5.1	PLUVIOMETRIE	10
5.2	CALCULS DES DEBITS ET VOLUMES D'AVERSES	10
6	EXAMENS DES DISPOSITIFS ENVISAGEABLES	12
6.1	DISPOSITIF DE RETENTION ET DE REGULATION	12
6.2	DISPOSITIF D'INFILTRATION	12
7	DISPOSITIF RETENU	16
7.1	CARACTERISTIQUES DU DISPOSITIF	16
7.2	PRESCRIPTION DE MISE EN ŒUVRE ET D'EXPLOITATION	17
7.3	LEGISLATION ET DEMARCHES ADMINISTRATIVES	20
8	CONCLUSION	21



LISTE DES FIGURES

- FIGURE 1 : Localisation géographique du projet
FIGURE 2 : Plan de masse et coupe technique du projet
FIGURE 3 : Plan d'implantation des zones potentielles pour l'infiltration
FIGURE 4 : Plan d'implantation et coupe de principe des noues d'infiltration

LISTE DES ANNEXES

- ANNEXE I : Coupes lithologiques d'ouvrages BSS recensés à proximité du projet
ANNEXE II : Extrait du rapport n°69/14/9600 de la société FONDA CONSEIL
ANNEXE III : Extrait du rapport n°LYO-RAP-14-05750 de la société URS
Annexe IV : Extrait du règlement d'urbanisme du GRAND LYON : Evénement pluvieux



1 CONTEXTE ET OBJECTIF

Le promoteur immobilier ICADE PROMOTION répond actuellement à un concours pour la construction d'immeubles d'activité tertiaire et de logement au niveau des lots 20 et 21 de la ZAC des Girondins. Ces lots sont situés en bordure du boulevard Yves Farges à Lyon 7^{ème} (69). Le plan de localisation géographique du projet est présenté en **figure 1**.

Le projet envisagé sera réalisé sur une parcelle d'environ 5800 m² (lot 20) et comportera un immeuble d'habitation de type R+4+terrasse à R+7 avec deux niveaux de sous-sols. D'après les plans transmis par AFAA ARCHITECTURE, le sous-sol N-2 sera enterré d'environ 6,2 m/TN. Sa superficie sera d'environ 3000 m².

Dans le cadre de ce projet, ICADE PROMOTION a confié au bureau d'études ARCHAMBAULT CONSEIL la réalisation d'une étude de préféabilité pour la gestion des eaux pluviales.

Dans un premier temps, afin d'étudier les possibilités d'infiltration des eaux pluviales au droit du site conformément aux prescriptions généralement demandées dans les permis de construire au sein du GRAND LYON, **les capacités d'absorption** des terrains au droit du projet **ont été appréciées à partir de données bibliographiques**. Puis, un dispositif de gestion des eaux pluviales a été défini en fonction des résultats obtenus à partir de ces données.

Le présent rapport rend compte des résultats de l'étude menée en septembre et octobre 2014 par ARCHAMBAULT CONSEIL.

En référence aux missions géotechniques normalisées, les prestations exécutées par ARCHAMBAULT CONSEIL correspondent à une mission de type G5. Cette mission exclue toute approche des quantités, délais et coûts d'exécution des ouvrages nécessaires à la consultation des entreprises pour l'exécution du dispositif de gestion des eaux pluviales.



2 DESCRIPTION DU SITE ET DU PROJET

2.1 DESCRIPTION DU SITE

Le projet se situe au droit de la « ZAC des Girondins ». Il est localisé en zone urbaine entre le boulevard Yves Farge à l'Ouest, la rue Felix Brun à l'Est, la rue Crépet au Sud et par un immeuble au Nord dans le quartier de Gerland sur la commune de Lyon (7^{ème} arrondissement). Le projet immobilier « RTE » est situé dans la plaine Lyonnaise au droit d'alluvions modernes du Rhône, à une altitude d'environ 165,5 m NGF. La localisation géographique du site est présentée sur la **figure 1**.

La parcelle de forme rectangulaire d'une superficie d'environ 5800 m² est actuellement occupée par les anciens locaux de « LA BANQUE POSTALE ».

2.2 DESCRIPTION DU PROJET

Le projet comporte un immeuble d'habitation de type R+4+terrasse à R+7 avec deux niveaux de sous-sols d'une superficie d'environ 3 000 m², occupant ainsi plus de 50% de la parcelle. D'après les plans fournis par AFAA ARCHITECTURE, le niveau fini du sous-sol N-2 sera enterré d'environ 6,2 m/TN. Un plan de masse du projet et une coupe technique sont fournis en **figure 2**.

Les surfaces prises en compte dans le cadre de la gestion des eaux pluviales de ce projet, fournies par l'architecte, sont reportées dans le tableau joint ci-après.

REPARTITION DES SURFACES PRISES EN COMPTE POUR LA GESTION DES EAUX PLUVIALES DU PROJET	
Nature surface d'impluvium collectée	Superficie (m ²)
Surfaces imperméabilisées (toitures, terrasses, allées...)	2290
Surfaces semi-imperméabilisées (toitures végétalisées)	1490
Surface espaces verts sur dalle béton	260
Surface espaces verts	1780
Projet	5820



3 CADRE GEOLOGIQUE ET HYDROGEOLOGIQUE

3.1 CADRE GEOLOGIQUE

D'après la carte géologique de Lyon (698) à l'échelle 1/50 000^{ème}, dans le secteur étudié, le Rhône a entamé le recouvrement glaciaire initialement présent, jusqu'au substratum molassique d'âge miocène et a déposé des alluvions modernes, formant ainsi la plaine alluviale du Rhône.

Les terrains présents au droit du site correspondent donc aux alluvions fluviales modernes du Rhône. Ces formations sablo-graveleuses perméables reposent sur un substratum molassique (formations sablo-grésifiées plus ou moins argileuses), dont le toit se situe à une profondeur de l'ordre de 20 m.

3.2 CADRE HYDROGEOLOGIQUE

Au droit du projet, une nappe est présente. D'après les données piézométriques disponibles, le niveau moyen de cette nappe se situerait au droit du site à la cote d'environ 160,5 m NGF, soit à une profondeur d'environ 5 m par rapport au terrain naturel. Cette nappe serait contenue dans les alluvions fluviales modernes du Rhône fortement perméables et s'écoulerait, au droit du site, du nord-est vers le sud-ouest avec un gradient hydraulique de l'ordre de 1 ‰. En période de hautes eaux, cette nappe pourrait atteindre la cote de 161,5 m NGF, soit une profondeur d'environ 4 m/TN au droit du site. Ces fluctuations de la nappe pourraient être plus importantes dans le cas de crues exceptionnelles.



4 LITHOLOGIE ET PROPRIETES D'ABSORPTION PREVISIONNELLES DES SOLS

4.1 DONNEES DISPONIBLES

En accord avec le Maître d'Ouvrage, les capacités d'absorption des terrains présents au droit du site ont été appréciées à l'aide de données bibliographiques provenant de :

- Forages et sondages référencés à la Banque de données du Sous-Sol (BSS) gérée par le Bureau de Recherche Géologique et Minière (BRGM) à proximité du projet ;
- Données d'études de faisabilité hydrogéologique pour l'infiltration d'eaux pluviales réalisées par ARCHAMBAULT CONSEIL dans la région lyonnaise.

4.2 LITHOLOGIE PREVISIONNELLE AU DROIT DU SITE

La lithologie prévisionnelle au droit du site a pu être précisée à partir des coupes de trois forages de reconnaissance provenant de la Banque de données du Sous-Sol (n°BSS : 06986Q0121/S416, 06986S0020/S429 et 06986T0029/S299 fournies en **annexe I**), du rapport géotechnique de la société FONDA CONSEIL (rapport n°69/14/9600) dont un extrait est fourni en **annexe II** et du rapport de sol de la société URS (rapport n°LYO-RAP-14-05750) dont un extrait est fourni en **annexe III**.

D'après ces données, on constate que, sous un recouvrement constitué de remblais (limoneux ou argileux) de 4 à 7 m d'épaisseur, que les alluvions modernes seraient reconnues sur le projet jusqu'à une cote comprise entre 144,5 et 146,5 m NGF, soit une profondeur approximative comprise entre 19 et 21 m par rapport au terrain naturel. Au-delà de ces cotes, le substratum de nature molassique sur la partie Est et de nature granitique (arènes) sur la partie Ouest serait recoupé. Il est important de noter la présence d'une formation sableuse (sables fins) de 1 à 2 m d'épaisseur qui pourrait être rencontrée dans une zone comprise entre 5 et 13 m/TN.



Ainsi la lithologie prévisionnelle au droit du projet serait la suivante :

0 à 4,3/7 m :	165,5 à 161,2/158,5 m NGF :	Remblais/Terre Végétale ;
4,3/7 à 19/21 m :	161,2/158,5 à 146,5/144,5 m NGF :	Alluvions modernes du Rhône
Au-delà de 19/21 m :	au-delà de 146,5/144,5 m NGF :	Substratum (Molasse ou Arènes).

4.3 PROPRIETES D'ABSORPTION PREVISIONNELLES DES SOLS

Les résultats des nombreux essais d'infiltrations réalisés dans les alluvions sablo-graveleuses de la vallée du Rhône dans la région lyonnaise, entre 2 et 4 m de profondeur par rapport au terrain naturel ont donné des valeurs de perméabilités (K en m/s) ou de capacité d'absorption (Qas en m³/h/m) moyennes de **1.10⁻⁴ m/s**.

En outre, des essais ont été réalisés dans les alluvions fluviales modernes du Rhône dans le cadre de trois études réalisées par nos soins entre 2007 et 2012 à Lyon 7^{ème} à une distance comprise entre 380 et 700 m aux alentours du projet. Ces essais réalisés entre 2,3 et 3,9 m/TN ont donné des valeurs de perméabilités ou de capacités d'absorption comprises entre **1 et 4.10⁻⁴ m/s en moyenne**.

Au vu de ces éléments et compte tenu de l'absence de données à proximité immédiate du projet, **la valeur sécuritaire de 1.10⁻⁴ m/s sera retenue pour le dimensionnement** du dispositif d'infiltration. Afin de valider cette valeur et éventuellement d'optimiser le dispositif d'infiltration (si les capacités s'avéreraient plus importantes), il sera nécessaire de réaliser des essais d'infiltration sur le site.

4.4 MODE DE GESTION ENVISAGEABLE

Au vu de ces éléments, il apparaît que l'infiltration des eaux pluviales, telle qu'elle est demandée dans le règlement d'urbanisme du GRAND LYON, serait envisageable. Cette solution serait valable uniquement sous réserve de protéger les sous-sols qui seront situés à proximité immédiate de l'ouvrage d'infiltration et sous réserve que des terrains de nature sablo-graveleuses, avec une perméabilité supérieure ou égale à 1.10⁻⁴ m/s, soient identifiés sous les remblais. Si les aménagements nécessaires étaient trop importants et



en fonction de l'usage des sous-sols, une dérogation pourrait être demandée au GRAND LYON pour rejeter les eaux au réseau public à débit limité.

A la demande du client, un seul dispositif de gestion des eaux pluviales a été étudié, les noues d'infiltration.

Au vu des résultats présentés ci-dessus, il serait donc possible de gérer les eaux pluviales du projet soit par l'intermédiaire d'un dispositif d'infiltration des eaux pluviales (noues d'infiltration à condition de retrouver des terrains perméables en-dessous des remblais) soit par un système de rétention et régulation avec rejet au réseau public (moyennant l'obtention d'une dérogation du GRAND LYON).

Il est important de noter, en cas de mise en œuvre d'un dispositif de gestion des eaux pluviales, qu'une hauteur minimale de 2 m devra être mise en œuvre entre le fond des ouvrages d'infiltration (drains) et le niveau de hautes eaux.



5 DEBITS ET VOLUMES D'AVERSES

5.1 PLUVIOMETRIE

Dans le cadre de cette étude et conformément aux prescriptions du GRAND LYON dans le règlement d'urbanisme, on retiendra, pour les calculs des débits et volumes d'averses, les données correspondant à des événements pluvieux de fréquence de retour 30 ans (**annexe IV**).

Les données pluviométriques retenues sont celles de la station météorologique de Lyon-Bron, déterminées sur la période de 1960 à 2010. Ces données, relatives à des averses de fréquence de retour de 30 ans pour des durées comprises entre 6 minutes et 192 heures, sont reportées dans le tableau ci-dessous :

PLUIE DE FREQUENCE DE RETOUR TRENTENNALE (30 ANS) REGION LYONNAISE												
Durée de l'averse (h)	0,1h	0,25h	0,5h	1h	2h	3h	6h	12h	24h	48h	96h	192h
Durée de l'averse (mn)	6	15	30	60	120	180	360	720	1440	2880	5760	11520
Hauteur lame d'eau (mm)	13,6	22,4	32,8	39,5	49,1	54,8	63,4	79,0	92,6	119,9	126,2	154,2
Intensité horaire de l'averse (mm/h)	136,0	89,6	65,6	39,5	24,6	18,3	10,6	6,6	3,9	2,5	1,3	0,8

5.2 CALCULS DES DEBITS ET VOLUMES D'AVERSES

Les débits et volumes d'averses sont calculés selon la « méthode rationnelle » à partir de la formule suivante :

$$Q = C \times i \times A$$

avec Q = débit d'averse en m^3/s

C = coefficient de ruissellement (sans unité)

i = intensité de la pluie en $m^3/s/ha$

A = surface de l'impluvium en ha



ICADE PROMOTION
Projet immobilier « RTE » situé Boulevard Yves Farge à Lyon 7^{ème} (69)
Etude de préféabilité bibliographique pour la gestion des eaux pluviales

D'où

$$V = Q \times t$$

avec V = volume d'averse en m^3

Q = débit d'averse en m^3/s

t = durée de l'averse en s

Les hypothèses retenues pour le calcul des débits et des volumes d'averses sont récapitulées dans le tableau suivant :

REPARTITION DES SURFACES PRISES EN COMPTE POUR LA GESTION DES EAUX PLUVIALES DU PROJET DE CONSTRUCTION D'UN IMMEUBLE SITUÉ BOULEVARD YVES FARGES A LYON 7 (69)		
Nature surface d'impluvium collectée	Superficie (m^2)	Coefficient
Surfaces imperméabilisées (toitures, terrasses, allées...)	2290	0,9
Surfaces semi-imperméabilisées (toitures végétalisées)	1490	0,5
Surface espaces verts sur dalle béton	260	0,4
Surface espaces verts	1780	0,2
Projet	5820	0,56

Nota : Les surfaces prises en compte ont été fournies par l'architecte du projet

Les volumes et débits d'averses obtenus à partir de ces hypothèses, pour différentes durées d'épisodes pluvieux de fréquence de retour 30 ans, sont reportés dans le tableau suivant :

DEBITS ET VOLUMES D'VERSE POUR LE PROJET CALCULES POUR UNE SURFACE DE 5820 m^2 AVEC UN COEFFICIENT DE RUISSELLEMENT DE 0,56 ET DES PLUIES DE RETOUR DE FREQUENCE DE RETOUR TRENTENNALE												
Durée de l'averse (h)	0,1h	0,25h	0,5h	1h	2h	3h	6h	12h	24h	48h	96h	192h
Débit d'averse (l/s)	123,1	81,1	59,4	35,8	22,2	16,5	9,6	6,0	3,5	2,3	1,2	0,7
Débit d'averse (m^3/h)	443,3	292,0	213,8	128,7	80,0	59,5	34,4	21,5	12,6	8,1	4,3	2,6
Volume d'averse (m^3)	44,3	73,0	106,9	128,7	160,0	178,6	206,6	257,5	301,8	390,8	411,3	502,6

D'après ces résultats, on constate que :

- Les débits d'averses sont compris entre 0,7 et 123,1 l/s, soit entre environ 3 et 443 m^3/h ;
- Les volumes d'averses sont compris entre environ 44 et 503 m^3 .



6 EXAMENS DES DISPOSITIFS ENVISAGEABLES

Pour ce projet, deux types de dispositif ont été examinés, un dispositif de gestion des eaux pluviales par rétention/régulation et un dispositif de gestion des eaux pluviales par infiltration.

6.1 DISPOSITIF DE RETENTION ET DE REGULATION

Le volume de rétention à mettre en œuvre a été déterminé à partir des débits et volumes d'averses de fréquence de retour trentennale (30 ans) auxquels a été retranché le débit de fuite généralement autorisé dans le réseau public. Ce débit serait de 5 l/s/ha soit 10,5 m³/h pour une parcelle de 5820 m². Les résultats obtenus sont reportés dans le tableau joint ci-dessous.

DISPOSITIF DE RETENTION ET REGULATION AVEC UN DEBIT DE FUITE AUTORISE EGAL A <u>5 L/S/HA</u>	
Débit de rejet au réseau autorisé	10,5 m ³ /h
Volume de rétention	<u>147 m³</u>

6.2 DISPOSITIF D'INFILTRATION

6.2.1 Type d'ouvrage d'infiltration envisagé

A la demande d'ICADE PROMOTION, un seul dispositif de gestion des eaux pluviales a été envisagé, à savoir des noues d'infiltration. A la vue des premiers éléments recueillis sur la lithologie au droit du site (présence de remblais limoneux ou argileux en tête), il a été convenu qu'un tapis d'infiltration d'une profondeur totale de 5 m serait mis en place en complément de la noue via un système de surverse pour essayer de recouper les terrains perméables. Ce dispositif serait implanté au droit des deux zones d'infiltration dédiées (limite Nord du lot 20). La localisation de ces zones d'infiltration est reportée en **figure 3**.



Compte tenu des contraintes liées au projet (proximité du sous-sol du projet au Nord-ouest), il apparaît qu'il existe un risque de venues d'eau (suintements, infiltrations) dans ces derniers. L'importance de ces venues d'eau dépendra du degré de protection retenu par le maître d'ouvrage.

Le dispositif de gestion des eaux pluviales par infiltration retenu par le maître d'ouvrage est la noue d'infiltration couplée à un tapis d'infiltration via un système de surverse. Compte tenu des contraintes liées au projet (surface disponible limitée, proximité du sous-sol), la base de l'ouvrage d'infiltration sera située à environ 5 m/TN (au niveau de nappe des eaux quasi-permanentes) afin de limiter les risques d'infiltration dans le sous-sol et aussi pour essayer de recouper des terrains propices à l'infiltration.

6.2.2 Principales caractéristiques des noues d'infiltration

D'après le plan fourni par ICADE PROMOTION, il y aura deux noues d'infiltration couplées à des tapis d'infiltration d'une surface totale de 177 m². Les tapis d'infiltration qui pourraient être mis en place auront une profondeur de 5 m/TN actuel. L'infiltration aurait lieu uniquement sur le fond des tapis d'infiltration. En effet les parois des tapis seront soit les murs du sous-sol soit les berlinoises mises en œuvre lors des travaux de terrassement. Pour ce qui est des hauteurs de rétention, une hauteur de 2,2 m a été retenue (entre -1,8 et -4 m/TN) pour stocker les eaux au-dessus des hautes eaux. Ces systèmes de noues d'infiltration avec tapis d'infiltration seront implantés au droit des espaces verts en pleine terre du projet prévus à cet effet. Ces surfaces sont reportées sur la **figure 3**.

6.2.3 Débit de fuite et volume de rétention

Selon les différents guides méthodologiques disponibles, le débit de fuite (ou d'infiltration) d'un tapis d'infiltration peut être déterminé à l'aide de la formule suivante, qui englobe un facteur de sécurité de 0,5 du fait que l'infiltration ait lieu uniquement par le fond du tapis :

$$Q_f = Q_{as} \times S_{fond} \times 0,5$$

Avec :

- Q_f : débit de fuite de l'ouvrage en m³/s ;
- Q_{as} : capacité d'absorption par unité de surface infiltrante en m³/s/m² ;
- S_{fond} : Surface du fond du tapis d'infiltration en m².



Du fait de l'origine bibliographique des valeurs de perméabilité ou de capacité d'absorption déterminées, une valeur sécuritaire de capacité d'absorption de $1.10^{-4} \text{ m}^3/\text{s}/\text{m}^2$, soit un débit de fuite pour une surface de 1 m^2 de $0,18 \text{ m}^3/\text{h}$, a été retenue.

Pour ce qui est du volume de rétention, en considérant une tranchée avec une hauteur de rétention de 2,2 m et un pourcentage de vides de 25%, le volume de rétention sera de $0,55 \text{ m}^3/\text{m}^2$ de tranchée.

6.2.4 Constitution du dispositif d'infiltration par noue et tapis d'infiltration

Les principales caractéristiques des noues d'infiltration (couplées à des tapis d'infiltration), avec comme matériaux de comblement des graves, sont reportées dans le tableau ci-dessous :

DISPOSITIF D'INFILTRATION PAR NOUES D'INFILTRATION COUPLEES A DES TAPIS D'INFILTRATION	
Capacité d'absorption des terrains	$1.10^{-4} \text{ m}^3/\text{s}/\text{m}^2$
CARACTERISTIQUES DES OUVRAGES	
Profondeur	5 m/TN
Matériaux de comblement	Graves (25 % de vides)
Hauteur d'infiltration	0 m (uniquement par le fond)
Hauteur de rétention	2.2 m (au-dessus des hautes eaux)
CAPACITE DES OUVRAGES	
Débit de fuite par m^2 en considérant uniquement le fond et un coefficient tde sécurité de 0,5	0,18 m^3/h
Volume de rétention par m^2 de surface de fond	0,55 m^3
CONSITUTION DU DISPOSITIF	
Surface des noues d'infiltration	177 m^2
Débit de fuite des noues d'infiltration couplées aux tapis en considérant uniquement le fond	31,9 m^3/h sur 177 m^2
Volume de rétention des noues d'infiltration (dans les tapis)	97,4 m^3 avec 25 % de vides
Volume de rétention complémentaire (noue et rétention complémentaire*)	0 m^3

* : rétention en toitures ou en sous-sol



Au vu de ces résultats, il apparaît, en considérant une capacité d'absorption de 1.10^{-4} m³/s/m², que les 177 m² de noues d'infiltration prévues par l'architecte couplées à des tapis seront suffisants. Pour information, si la capacité d'absorption est deux fois moindre, c'est-à-dire de 5.10^{-5} m³/s/m², il serait alors nécessaire de mettre en place 35 m³ de volume complémentaire.

Il faut noter qu'une troisième solution consistant à mettre en place des structures alvéolaires comme matériaux de comblement à la place des graves, pourraient être envisageable. Cette solution permettrait d'optimiser les dimensions des noues d'infiltration. Toutefois, les coûts induits par la mise en place de ces structures sont importants. Cette solution permettrait, d'une part de diminuer la surface des noues et d'autre part de diminuer la hauteur de rétention pour ainsi disposer d'une hauteur de terre végétale plus importante.

6.2.5 Synthèse des dispositifs examinés

Les différents dispositifs examinés sont résumés dans le tableau ci-dessous :

DISPOSITIF DE GESTION DES EAUX PLUVIALES SYNTHESE DES RESULTATS					
Dispositif	Ouvrages			Débit d'infiltration/ Volume de rétention total	Volume complémentaire nécessaire
	Nature	Capacité d'absorption (m ³ /s/m ²)	Constitution		
Infiltration	Noues d'infiltration couplées à des tapis	1.10^{-4}	177 m ²	31,9 m ³ /h 97,4 m ³	<u>0 m³</u>
Rétention	Rejet au réseau public			10,5 m ³ /h	<u>147 m³</u>

7 DISPOSITIF RETENU

Le dispositif de gestion des eaux pluviales retenu par le maître d'ouvrage est une noue d'infiltration couplée à un tapis d'infiltration au droit des deux zones prévues à cet effet.

7.1 CARACTERISTIQUES DU DISPOSITIF

Au vu des contraintes identifiées pour le projet (propriétés d'absorption, sous-sol, ...), les caractéristiques retenues pour les noues d'infiltration couplées à des tapis sont les suivantes :

- Profondeur du dispositif d'infiltration :
Noue : 1,5 m/TN ;
Tapis : 5 m/TN ;
- Surface du dispositif d'infiltration :
Noue : 177 m²
Tapis : 177 m², en considérant une capacité d'infiltration de 1.10^{-4} m/s. Pour valider les capacités d'absorption, il conviendra de réaliser des essais ;
- Parois du dispositif d'infiltration :
Noue et tapis : Murs enterrés et/ou berlinois ;
- Equipement du dispositif d'infiltration :
Noue : Deux buses bétons de diamètre minimum 1500 mm placées de part et d'autre de chaque noue pour permettre la connexion avec les tapis d'infiltration par surverse ;
Tapis : Trois drains de diamètre minimum 200 mm de type routier à -1,8 m/TN par tapis ;
- Fond du dispositif d'infiltration :
Noue : Enherbée ;
Tapis : Terrain nu ;

- Comblement du dispositif d'infiltration : Noue : vide ;
 Tapis : Graves propres avec au minimum 25% de vide, sur une hauteur de 3,2 m, entre -1,8 et -5 m/TN ;
 Tapis : Remblais isolés des graves par un géotextile, sur une hauteur de 1,6 m, entre 0 et -1,6 m/TN et mise en place d'un système anti racinaire en cas de plantations ;
- Hauteur d'infiltration du dispositif d'infiltration : Noue : 0 m (pas d'infiltration - surverse) ;
 Tapis : 0 m (uniquement par le fond) ;
- Hauteur de rétention du dispositif d'infiltration : Noue : 0,8 m, entre -0,2 et -1 m/TN avec un risque de mise en charge des réseaux en amont ;
 Tapis : 2,2 m, entre -1,8 et 4,0 m/TN (hors zone de fluctuation de la nappe en hautes eaux) ;
- Regard d'accès : Un regard visitable, à chaque extrémité des noues d'infiltration, sans fond plein.

Un schéma et une coupe de principe des noues d'infiltration sont fournis en **figure 4**.

En considérant une valeur de capacité d'absorption de 1.10^{-4} m/s pour les terrains présents au-delà de 5 m, ce dispositif, ne nécessitera pas de mettre en œuvre un volume de rétention complémentaire.

7.2 PRESCRIPTION DE MISE EN ŒUVRE ET D'EXPLOITATION

7.2.1 Protection du sous-sol du projet

Une des noues d'infiltration sera localisée en contact direct du sous-sol enterré d'environ 6,2 m/TN (2 niveaux de sous-sol). Il est prévu un stockage des eaux entre -4 m/TN et -1,8 m/TN. **De ce fait, des venues d'eau dans le sous sol peuvent apparaître. L'importance de ces venues d'eau dépendra du degré de protection retenu par le maître d'ouvrage.** La protection des murs du sous-sol pourra être complétée par la mise en place à l'intérieur du sous-sol, en périphérie des murs, de cunettes permettant de

collecter les éventuelles infiltrations qui seront évacuées à l'aide d'un dispositif de relevage.

La présence de remblais pourrait entraîner des écoulements horizontaux en direction des sous-sols. Ceci devra être considéré. Les solutions envisageables sont soit une évacuation des remblais et une recréation d'un sol le long des sous-sols avec une perméabilité inférieure à 1.10^{-4} m/s, soit en mettant en place un système d'étanchéité le long des sous-sols qui seront situés à proximité du système de gestion des eaux pluviales.

7.2.2 Protection de l'environnement et pérennité du dispositif

Pour assurer la protection de la nappe, un fonctionnement correct et la pérennité du dispositif d'infiltration, il est impératif, en fonction des surfaces collectées, d'installer en amont des ouvrages (noues d'infiltration), des systèmes de filtration et de décantation permettant de retenir les éléments grossiers (feuilles...) et une partie des fines (système du type « décanteur-déboureur-dessableur »). Ces dispositifs devront être dimensionnés en tenant compte du débit d'averse maximum calculé. En outre, la mise en œuvre en amont des dispositifs d'infiltration, notamment pour les zones collectées les plus sensibles, d'un système d'isolement (vanne) permettrait d'éviter la propagation dans l'environnement d'une éventuelle pollution accidentelle. La mise en place de ces systèmes devrait limiter les phénomènes de colmatage des ouvrages et les impacts sur l'environnement. De plus, le fait de mettre en œuvre des noues permettra de posséder un système complémentaire du type « décanteur-déboureur-dessableur ». En outre, en cas d'incident (pollution), il sera envisageable de procéder à un pompage des eaux souillées dans les noues.

En outre, les eaux pluviales devront être accompagnées jusqu'au fond des noues de stockage en surface à l'aide de canalisations munies d'un coude à 90° à leurs extrémités afin de limiter les conséquences de la chute d'eau sur le fond des noues. Ce dispositif pourrait être complété par la mise en place de blocs ou galets à la sortie du coude.

7.2.3 Système de débordement

Il est important de noter que les capacités du dispositif ont été définies pour des averses d'une durée comprise entre 6 minutes et 192 heures de fréquence de retour trentennale (30 ans). **Il est donc nécessaire de prévoir, en cas d'averses plus importantes entraînant une saturation du dispositif, des systèmes de débordement en direction de zones pouvant être inondées sans risque ou dégât majeur.**



7.2.4 Répartition des eaux pluviales dans les ouvrages d'infiltration

Compte tenu que le dispositif d'infiltration a été défini pour l'ensemble des surfaces collectées du projet, il est impératif que la répartition soit proportionnelle entre les deux noues d'infiltration qui seront aménagées. Dans les deux tapis d'infiltration présents sous les noues, trois drains (d'un diamètre minimum de 200 mm) seront mis en place. Ces derniers seront connectés aux regards de surverse. En outre, l'absence de fond plein dans les regards permettra la connexion au massif des tapis d'infiltration, ce qui favorisera la répartition et l'infiltration des eaux pluviales injectées. Ces points sont illustrés sur la **figure 4**.

7.2.5 Préconisations pour la mise en œuvre du dispositif

Les noues d'infiltration couplées à des tapis d'infiltration devront être exécutées selon les règles de l'art en respectant les mesures de protection de l'environnement. **En particulier, leur exécution devra être validée par un bureau d'études géotechniques, notamment en ce qui concerne les éventuelles incidences sur les fondations du projet et sur les structures voisines.**

Afin de valider les capacités d'infiltration et éventuellement d'optimiser le dispositif d'infiltration, il conviendrait de réaliser des essais d'infiltrations sur le site. Lors du creusement, il est impératif de vérifier que la nature des terrains au droit desquels l'infiltration doit être réalisée, soit conforme à celle des terrains identifiés lors de notre recherche bibliographique et que le fond des tapis soient ancrés dans les alluvions sablo-graveleuses et non des remblais. En outre, il est essentiel, en cas de remaniement des terrains naturels, que les matériaux mis en place en face des surfaces infiltrantes (fond) ne soient pas contaminés par des fines et qu'ils présentent des capacités d'absorption au moins égales à celles des terrains sablo-graveleux ($K = 1.10^{-4}$ m/s).

Pour les côtés des parois des tapis d'infiltration constitués de berlinoises, il conviendrait de mettre en place des barbacanes dans ces dernières pour favoriser l'infiltration des eaux pluviales.



Les noues d'infiltration devront être aménagées de manière à respecter les caractéristiques décrites dans le paragraphe 7.1 et illustrées par une coupe technique de principe présentée en **figure 4**.

7.2.6 Préconisations pour l'entretien du dispositif

Le dispositif de gestion des eaux pluviales devra être impérativement maintenu en l'état par un contrôle et un entretien réguliers des ouvrages. En particulier, les ouvrages du type « décanteur-débourbeur-dessableur » devront être régulièrement curés. Pour les autres ouvrages (noues, regards d'accès et drains), un curage occasionnel sera effectué en fonction des dépôts constatés.

Pour permettre le contrôle et l'entretien des ouvrages, ces derniers devront être visitables. Un regard d'accès aux drains sera aménagé de part et d'autre des noues d'infiltration. En outre, il est important de prévoir après de fortes averses de contrôler l'efficacité de l'ouvrage (temps de vidange). En cas de dysfonctionnement constaté, il y aura alors lieu de diagnostiquer les causes et de remédier au problème.

L'ensemble de ces mesures devrait permettre d'assurer la pérennité du dispositif de gestion des eaux pluviales.

7.3 LEGISLATION ET DEMARCHES ADMINISTRATIVES

L'infiltration d'eaux pluviales dans les sols est réglementée par le Code de l'Environnement (articles L.214-1 à L.214-6 et R.214-1 à R.214-60) au titre de la rubrique 2.1.5.0 « *Rejet d'eaux pluviales dans les eaux douces superficielles ou sur le sol ou dans le sous-sol, la surface totale du projet, augmentée de la surface correspondant à la partie du bassin naturel dont les écoulements sont interceptés par le projet étant :*

- *supérieure à 1 hectare, mais inférieure 20 hectares est soumis à DECLARATION ;*
- *supérieure à 20 hectares est soumis à AUTORISATION ».*

La surface totale du site du projet (environ 0,58 hectare) étant inférieure à 1 hectare, le futur dispositif d'infiltration des eaux pluviales n'est pas soumis à déclaration, ni à autorisation.



8 CONCLUSION

Le promoteur immobilier ICADE PROMOTION répond actuellement à un concours pour la construction d'immeubles d'activité tertiaire et de logement au niveau des lots 20 et 21 de la ZAC des Girondins. Ces lots sont situés en bordure du boulevard Yves Farges à Lyon 7^{ème} (69).

Le projet envisagé sera réalisé sur une parcelle d'environ 5800 m² (lot 20) et comportera un immeuble d'habitation de type R+4+terrasse à R+7 avec deux niveaux de sous-sols. D'après les plans transmis par AFAA ARCHITECTURE, le sous-sol N-2 sera enterré d'environ 6,2 m/TN. Sa superficie sera d'environ 3000 m².

Dans le cadre de ce projet, ICADE PROMOTION a confié au bureau d'études ARCHAMBAULT CONSEIL la réalisation d'une étude de préféabilité pour la gestion des eaux pluviales.

Dans un premier temps, afin d'étudier les possibilités d'infiltration des eaux pluviales au droit du site conformément aux prescriptions du permis de construire, les capacités d'absorption des terrains au droit du projet ont été appréciées à partir de données bibliographiques.

Les études de sols effectués au droit du site et l'analyse du contexte géologique révèlent que les terrains sont constitués, sous un recouvrement d'environ 4 à 7 m de remblais et de limons, par un horizon sablo-graveleux jusqu'à environ 20 m/TN actuel. Ces terrains correspondraient aux alluvions fluviales modernes décrites dans la carte géologique de Lyon au 1/50 000^{ème}. Le substratum serait constitué soit par de la molasse miocène soit par des arènes granitiques.

Les résultats des essais d'infiltrations réalisés dans les alluvions sablo-graveleuses de la vallée du Rhône dans la région lyonnaise, entre 2 et 4 m de profondeur par rapport au terrain naturel ont mis en évidence des valeurs de perméabilités (K en m/s) ou de capacité d'absorption (Qas en m³/h/m) de l'ordre de **1.10⁻⁴ m/s**.

En outre, des essais ont été réalisés dans les alluvions fluviales modernes du Rhône (terrains présents au droit du site d'après la carte géologique de Lyon) dans le cadre de



trois études réalisées par nos soins entre 2007 et 2012 à Lyon 7^{ème} à des distances comprises entre 380 et 700 m du projet. Ces essais réalisés entre 2,3 et 3,9 m/TN ont mis en évidence des valeurs de perméabilités ou de capacités d'absorption de comprises entre **1 et 4.10^{-4} m/s**.

Au vu de ces éléments et compte tenu de l'absence de données à proximité immédiate du projet, **la valeur sécuritaire de 1.10^{-4} m/s a été retenue pour le dimensionnement** du dispositif d'infiltration. Afin de valider cette valeur et éventuellement d'optimiser le dispositif d'infiltration (si les capacités s'avéreraient plus importantes), il conviendra de réaliser des essais d'infiltration sur le site.

Au droit du projet, une nappe est présente au sein des alluvions à une profondeur d'environ 5 m/TN. En période de hautes eaux, cette nappe pourrait atteindre la profondeur de 4 m/TN. Au vu des niveaux de nappe identifiés au droit du site et d'après les préconisations du GRAND LYON, une hauteur de 2 m devra être conservée entre le dispositif d'infiltration et la nappe.

D'après les plans fournis par la société ICADE PROMOTION, deux zones ont été réservées pour mettre en œuvre des dispositifs de gestion des eaux pluviales (noues). Ces deux zones sont localisées en limite Nord du projet dont une à proximité immédiate des bâtiments et des sous-sols du projet. A la vue de la lithologie prévisionnelle en surface (présence de remblais sur une hauteur comprise entre 4 et 7 m), il a été décidé, en accord avec ICADE PROMOTION, de coupler les noues d'infiltration avec des tapis d'infiltration. Ces derniers auront pour but d'essayer de recouper des terrains favorables et ainsi de permettre l'infiltration des eaux pluviales. De ce fait, la profondeur des ouvrages d'infiltration sera au minimum de 5 m par rapport au terrain naturel afin de limiter les risques d'infiltration dans le sous-sol N-2.

Au vu de ces résultats, deux solutions de gestion des eaux pluviales ont été étudiées dans ce rapport, l'infiltration des eaux pluviales au moyen de noues d'infiltration couplées à des tapis d'infiltration ou la rétention et régulation des eaux pluviales avec rejet au réseau.

Du fait qu'une possibilité d'infiltration existe, le dispositif d'infiltration constitué de noues couplées à des tapis d'infiltration d'une profondeur de 5 m/TN et d'une surface de



177 m². Les principales caractéristiques de ce dispositif, décrites dans le paragraphe 7.1 du rapport, sont reportées dans le tableau joint ci-après.

DISPOSITIF D'INFILTRATION PAR NOUES D'INFILTRATION COUPLEES A DES TAPIS D'INFILTRATION	
Capacité d'absorption des terrains	1.10⁻⁴ m³/s/m²
<u>CARACTERISTIQUES DES OUVRAGES</u>	
Profondeur	5 m/TN
Matériaux de comblement	Graves (25 % de vides)
Hauteur d'infiltration	0 m (uniquement par le fond)
Hauteur de rétention	2,2 m (au-dessus des hautes eaux)
<u>CAPACITE DES OUVRAGES</u>	
Débit de fuite par m² en considérant uniquement le fond et un coefficient tde sécurité de 0,5	0,18 m ³ /h
Volume de rétention par m² de surface de fond	0,55 m ³
<u>CONSITUTION DU DISPOSITIF</u>	
Surface des noues d'infiltration	177 m²
Débit de fuite des noues d'infiltration couplées aux tapis en considérant uniquement le fond	31,9 m ³ /h sur 177 m ²
Volume de rétention des noues d'infiltration (dans les tapis)	97,4 m ³ avec 25 % de vides
Volume de rétention complémentaire (noue et rétention complémentaire*)	0 m³

Le dispositif d'infiltration sera localisé en contact direct du sous-sol enterré d'environ 6,2 m/TN (2 niveaux de sous-sol). Il est prévu un stockage des eaux entre -1,8 m/TN et -4 m/TN pour pourvoir stocker l'eau pluviales même dans des conditions de nappe en hautes eaux. **De ce fait, des venues d'eau dans le sous sol peuvent apparaître. L'importance de ces venues d'eau dépendra du degré de protection retenu par le maître d'ouvrage.** La protection des murs du sous-sol pourra être complétée par la mise en place à l'intérieur du sous-sol, en périphérie des murs, de cunettes permettant de collecter les éventuelles infiltrations qui seront évacuées à l'aide d'un dispositif de relevage.

Le dispositif d'infiltration devra être exécutée selon les règles de l'art en respectant les mesures de protection de l'environnement. **En particulier, son exécution devra être validée par un bureau d'études géotechniques, notamment en ce qui concerne les éventuelles incidences sur les fondations du projet et sur les structures voisines.**

Afin de valider les capacités d'infiltration et éventuellement d'optimiser le dispositif d'infiltration, il conviendrait de réaliser des essais d'infiltrations sur le site. Lors du creusement, il est impératif de vérifier que la nature des terrains au droit desquels l'infiltration doit être réalisée, soit conforme à celle des terrains identifiés lors de notre recherche bibliographique. En outre, il est essentiel, en cas de remaniement des terrains naturels, que les matériaux mis en place en face des surfaces infiltrantes (fond) ne soient pas contaminés par des fines et qu'ils présentent des capacités d'absorption au moins égales à celles des terrains sablo-graveleux ($K = 1.10^{-4}$ m/s).

Etant donné qu'une partie des parois des tapis d'infiltration sera en contact direct avec une berloise, il conviendrait de mettre en place des barbacanes dans ces dernières pour favoriser l'infiltration des eaux pluviales.

Pour assurer un fonctionnement correct et la pérennité du dispositif d'infiltration, il est impératif, en fonction des surfaces collectées, d'installer en amont, des systèmes de filtration et de décantation permettant de retenir les éléments grossiers (feuilles...) et une partie des fines (système du type « décanteur-débourbeur-dessableur »). Ces dispositifs devront être dimensionnés en tenant compte du débit d'averse maximum calculé. La mise en place de ces systèmes devrait limiter les phénomènes de colmatage des ouvrages et les impacts sur l'environnement. De plus, le fait de mettre en œuvre des noues permettra de posséder un système complémentaire du type « décanteur-débourbeur-dessableur ». En outre, en cas d'incident (pollution), il sera envisageable de procéder à un pompage des eaux souillées dans cette noue. **Le dispositif de gestion des eaux pluviales (tapis d'infiltration et systèmes de filtration et décantation) devra être impérativement maintenu en l'état par un contrôle et un entretien réguliers des ouvrages.**

Enfin, il est important de rappeler que les capacités du dispositif ont été définies pour des averses d'une durée comprise entre 6 minutes et 192 heures de fréquence de retour trentennale (30 ans). **Il est donc nécessaire de prévoir, en cas d'averses plus importantes entraînant une saturation du dispositif, des systèmes de débordement en direction de zones pouvant être inondées sans risque ou dégât majeur.**

Lentilly, le 8 octobre 2014,



Sandrine LASSALLE
Responsable Validation



Fabien MONTVIGNIER
Responsable du projet

FIGURES



FIGURE 1 : Localisation géographique du projet

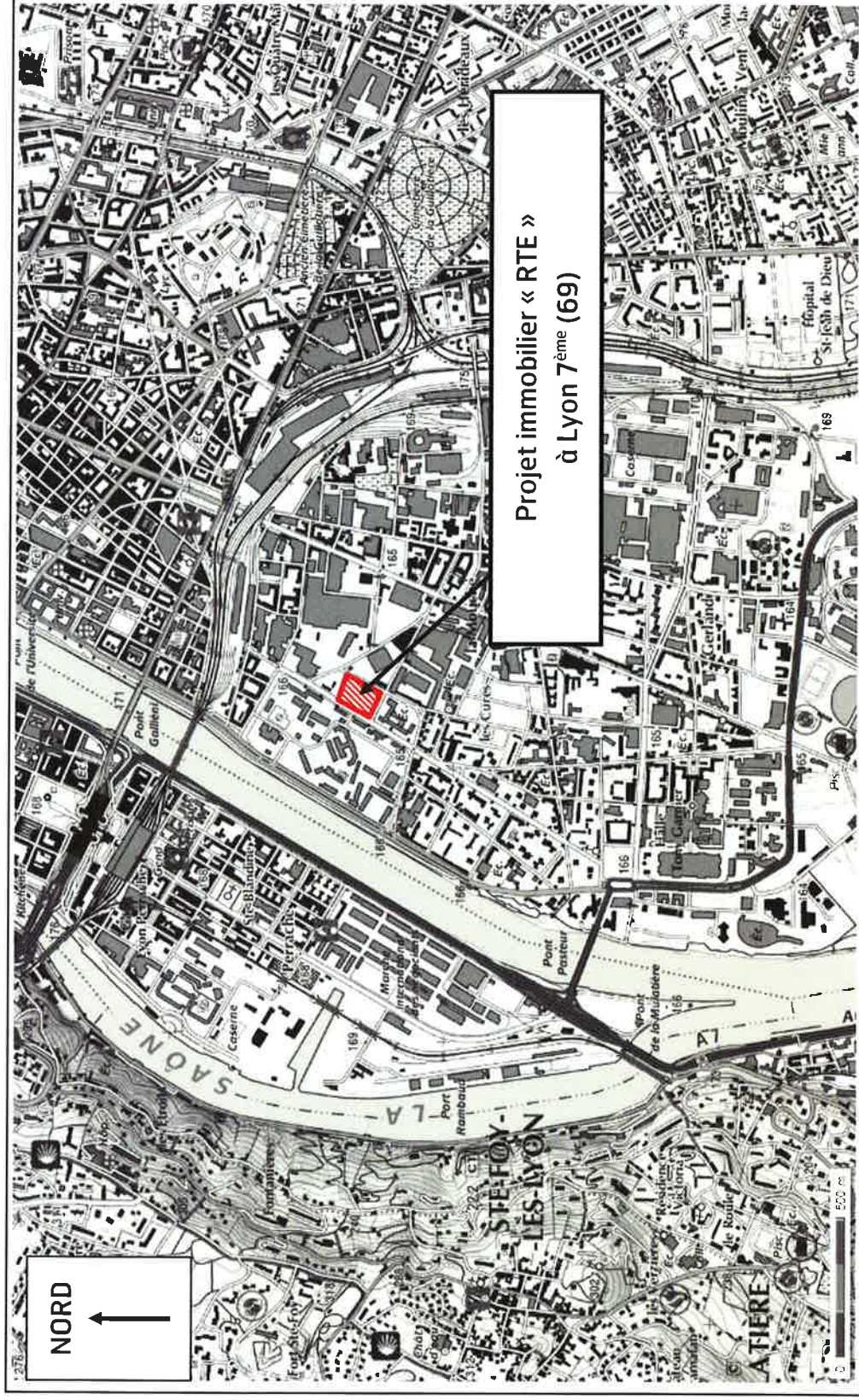
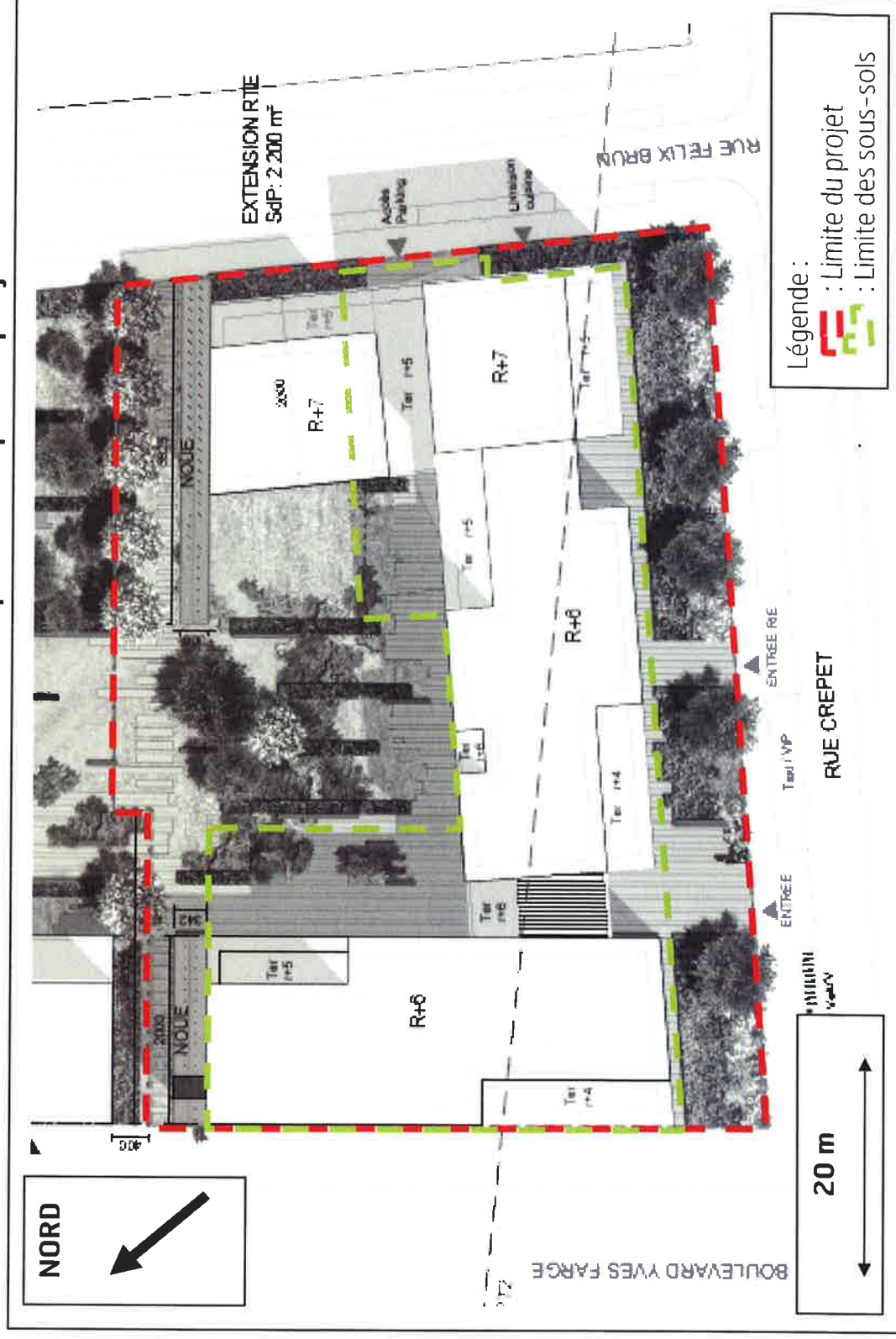


FIGURE 2 : Plan de masse et coupe technique du projet



ICADE PROMOTION

Projet immobilier « RTE » situé Boulevard Yves Farge à Lyon 7^{ème} (69)

Etude de préféabilité bibliographique pour la gestion des eaux pluviales

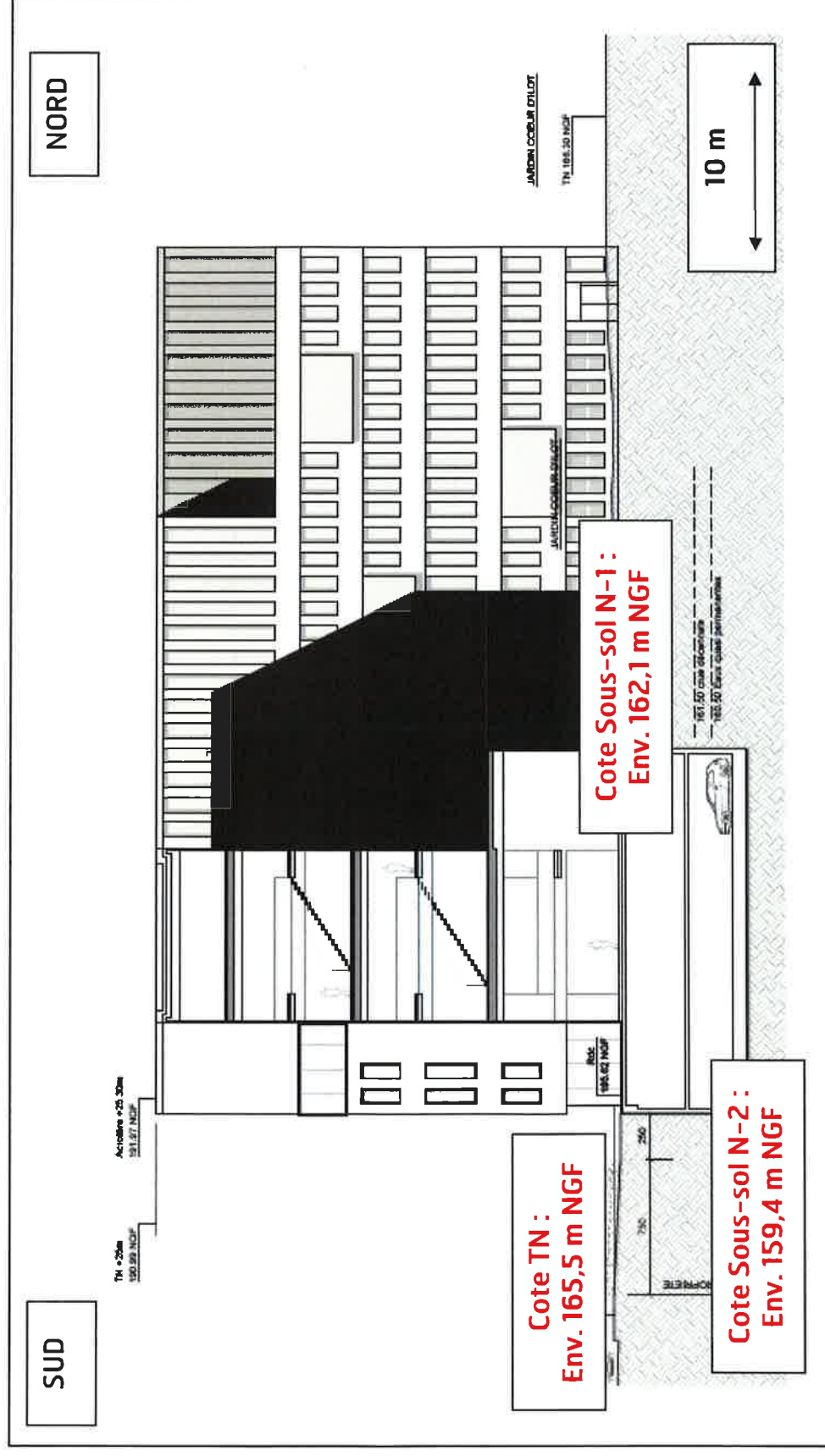


FIGURE 3 : Plan d'implantation des zones potentielles pour l'infiltration

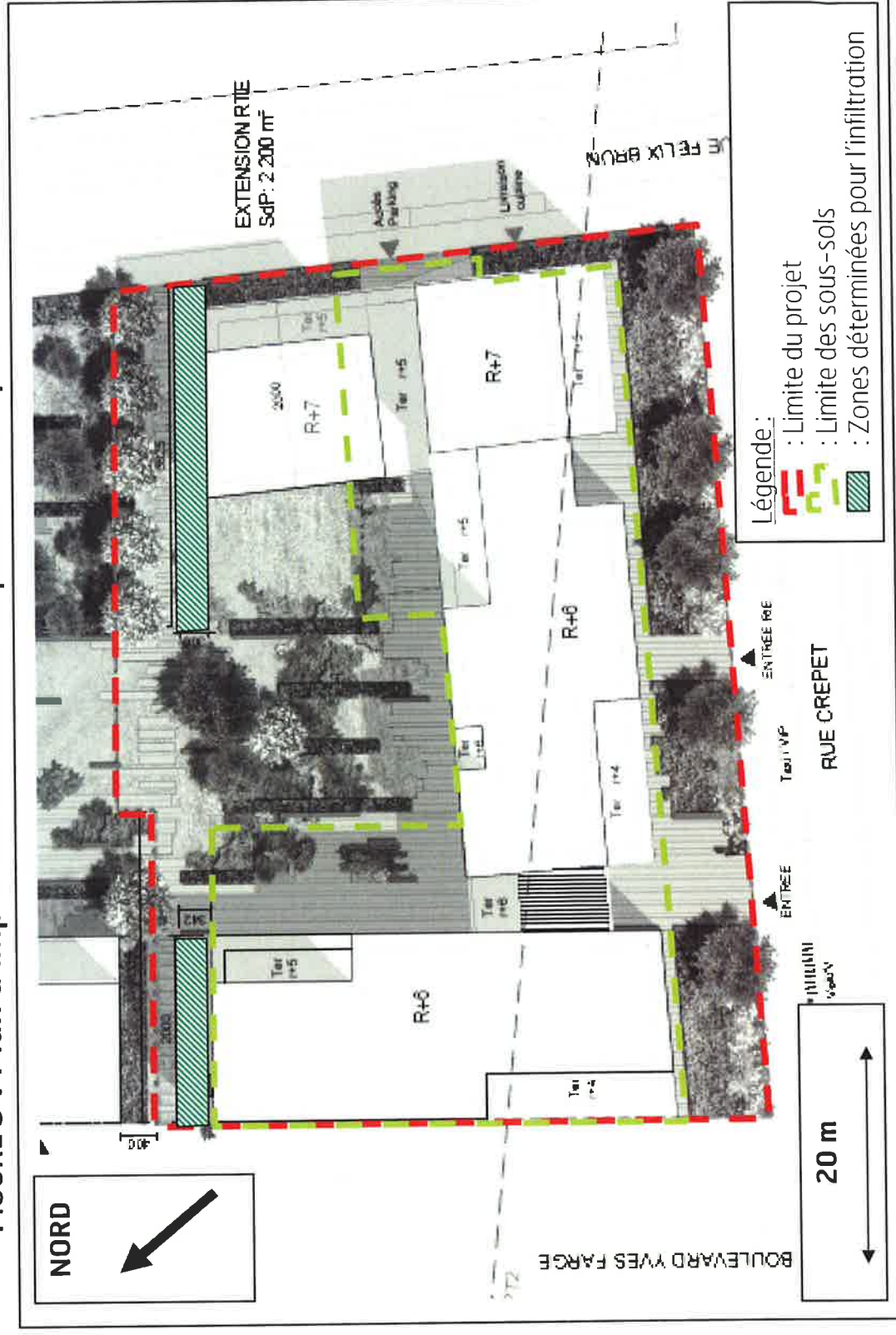
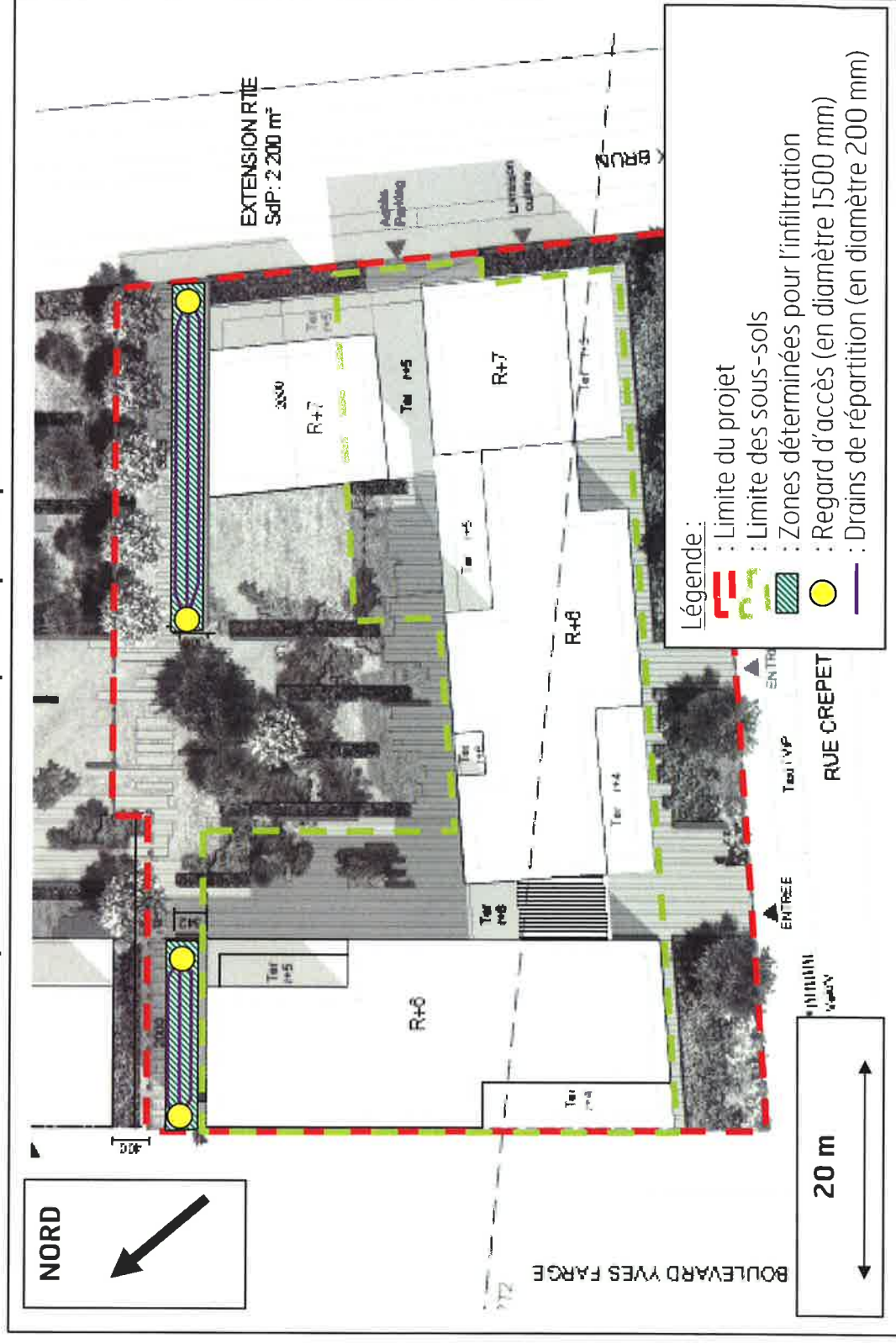
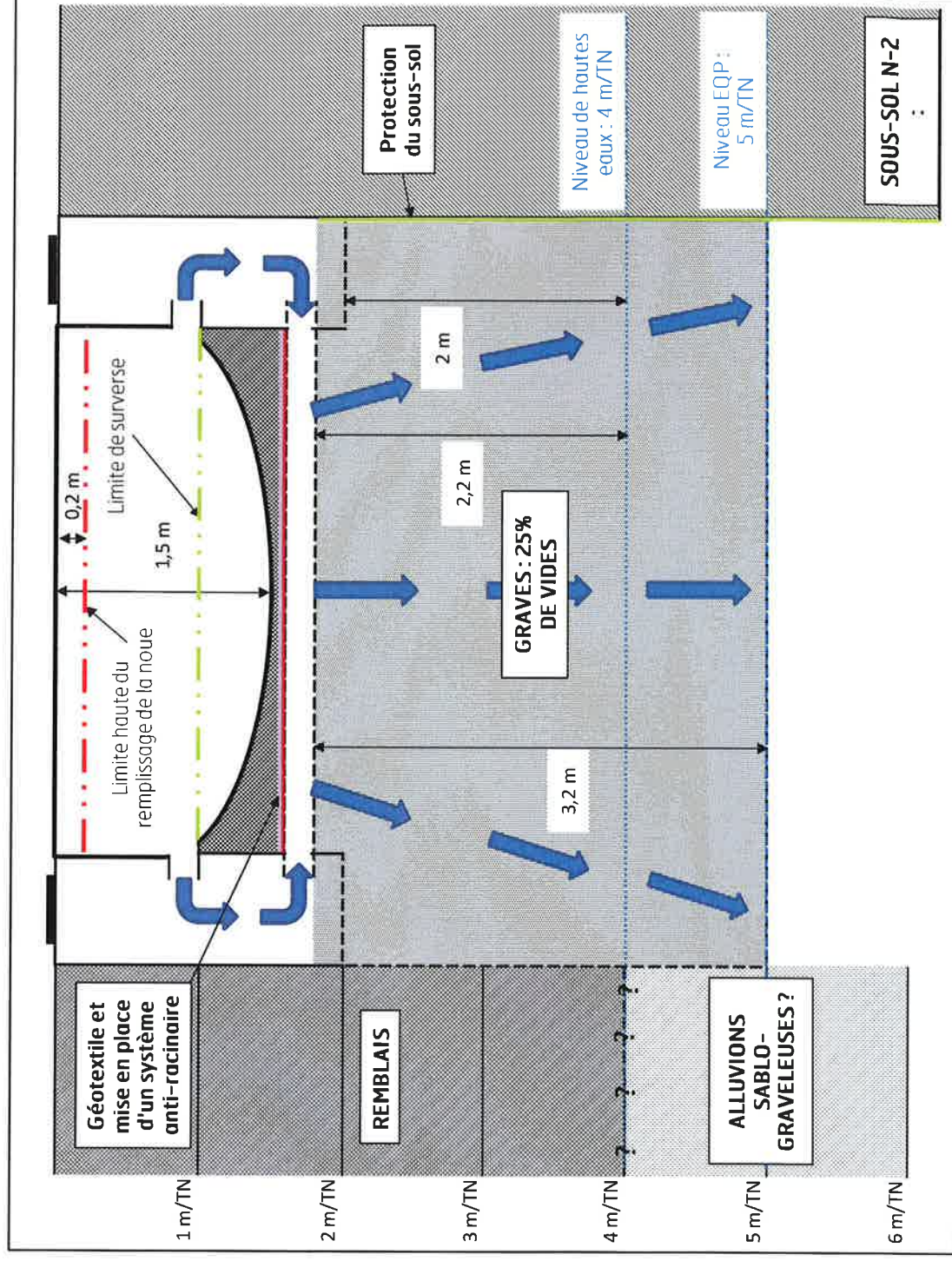


FIGURE 4 : Plan d'implantation et coupe de principe des noues l'infiltration



ICADE PROMOTION
 Projet immobilier « RTE » situé Boulevard Yves Farge à Lyon 7^{ème} (69)
 Etude de préféabilité bibliographique pour la gestion des eaux pluviales



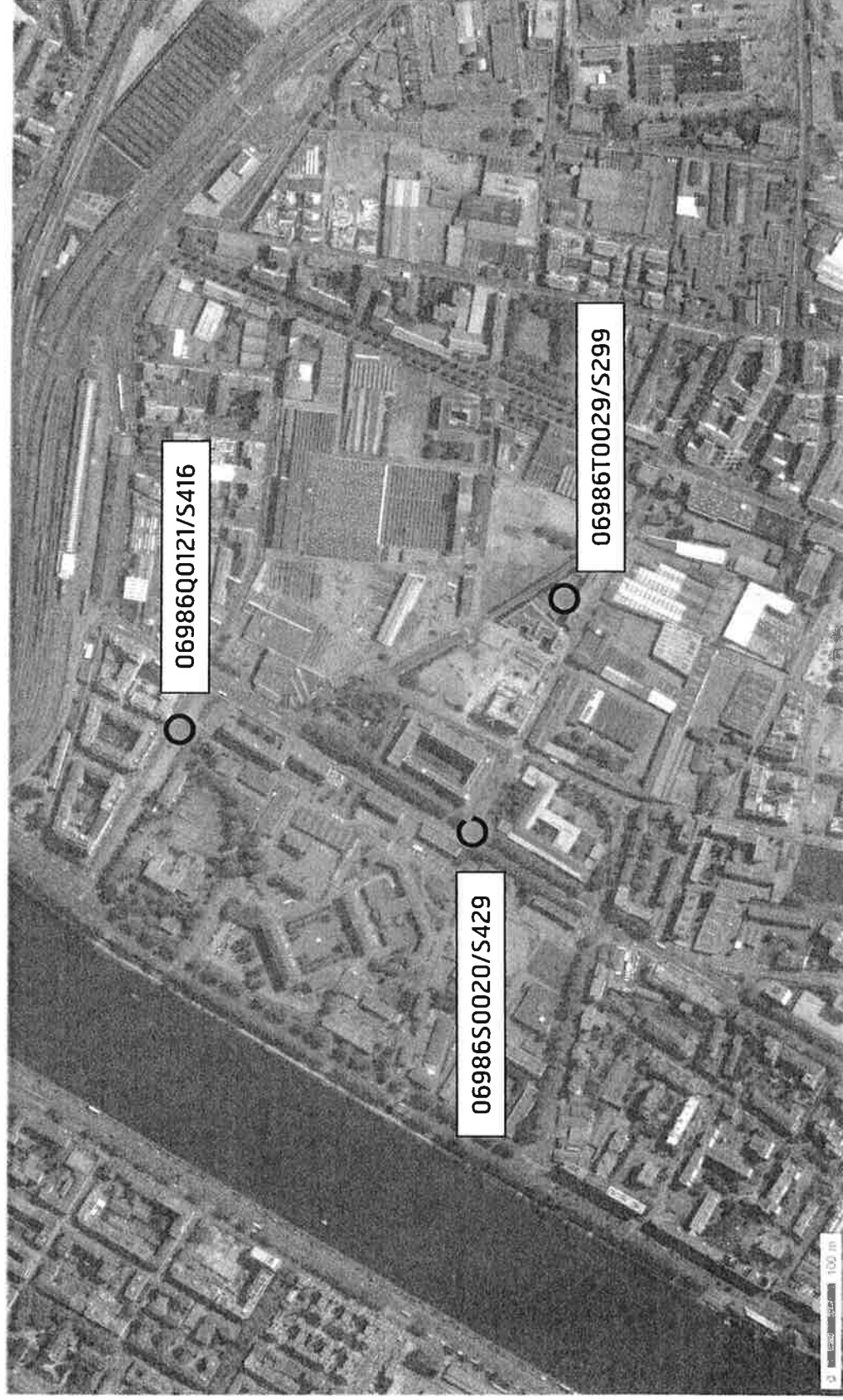
ANNEXE I

Coupes lithologiques d'ouvrages BSS recensés à proximité du projet

(4 pages)



PLAN DE LOCALISATION DES OUVRAGES BSS





InfoTerre

Dossier du sous-sol

06986S0020/S429

Log validé

Profondeur

De 0.0

à 31.0

m

Rafraîchir

Profondeur	Formation	Lithologie	Lithologie	Stratig
	Remblais		Remblai	Holo
4.70				
			Sable, graviers et galets. Alluvions du Rhône	
8.50				
9.50			Sable fin.	
	Alluvions Quaternaires		Sable, graviers et galets.	Quate
20.50				
21.50			Sable et graviers.	
22.50			Sable.	
			Sable grossier, quelques graviers, rognons de granite.	
25.50			Sable et galets.	
26.00			Sable argilo-gréseux, quelques galets (retombées ?).	
26.60			Sable argileux, débris de grès et galets.	
28.60	Sables de Saint-Fons		Sable grossier argileux ocre.	Serra
29.70			Argile sableuse avec molasse et débris de granite.	
30.00			Sable grossier argileux ocre.	
31.00				



InfoTerre

Dossier du sous-sol

06986T0029/S299

Log validé














Profondeur

De 0.0

à 25.0

m

Rafraîchir

Profondeur	Formation	Lithologie	Lithologie	Stratig
1.00	Remblais		Remblai.	Holo
2.40	Alluvions récentes et subactuelles fluviatiles, lacustres ou palustres, comblant les fonds de vallée ou colmatant des dépressions		Argile marron. Alluvions du Rhône.	
3.10			Limon.	
5.00			Graviers et galets.	Quaternaire
		Alluvions Quaternaires		
10.40			Sable fin, graviers et galets.	
12.00			Graviers et galets, sable.	
13.00			Sable et graviers agglomérés.	Miocène
16.00		Sable, graviers et galets agglomérés		
17.50		Sable gréseux.		
21.00		Marne bleue et grès en formation.		
21.80		Grès rose avec passages de marne bleue.		
23.20		Sable très argileux.		
25.00				



InfoTerre

Dossier du sous-sol

06986Q0121/S416

Log validé

Profondeur

De 0.0

à 20.5

m

Rafraîchir

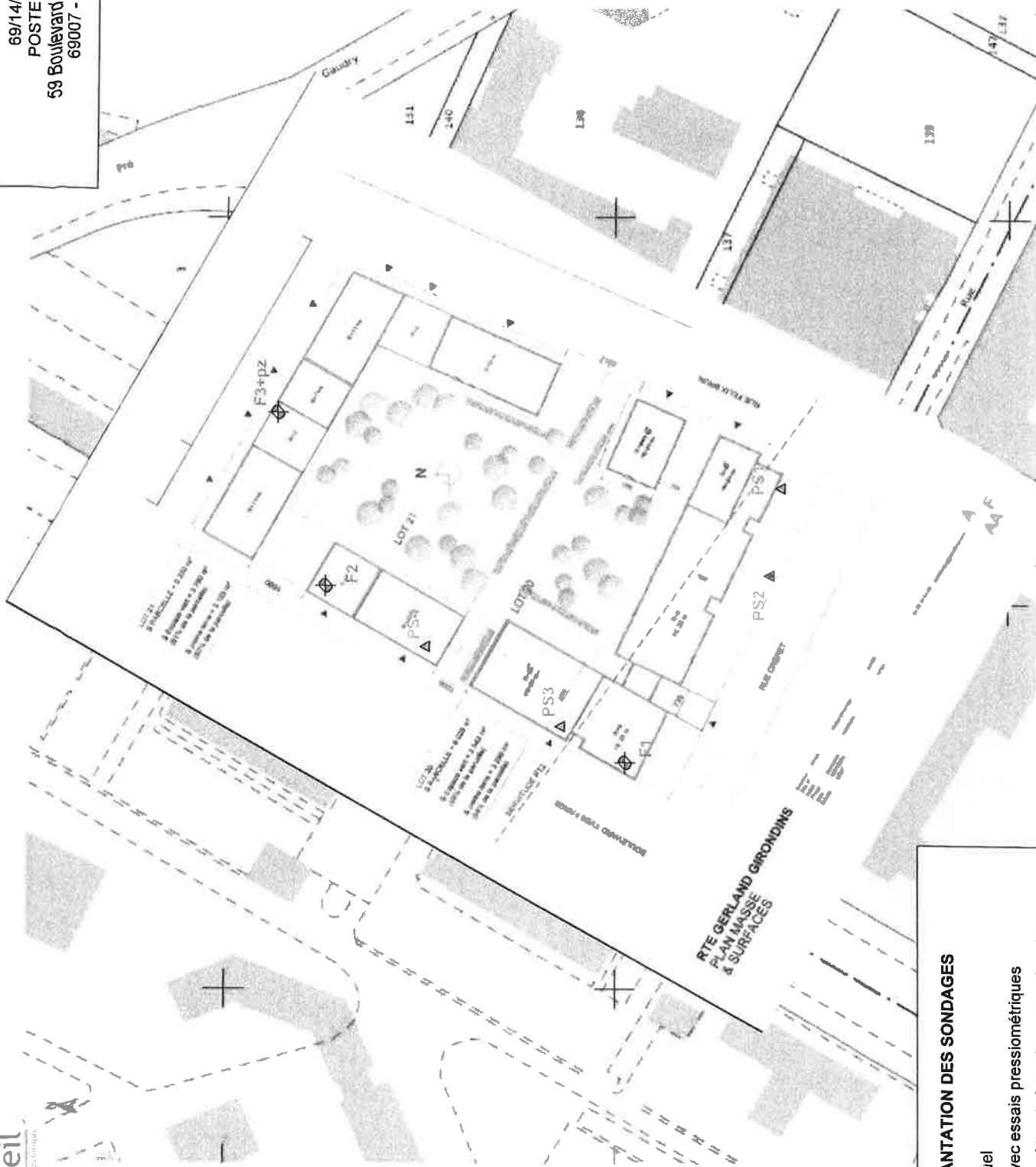
Profondeur	Formation	Lithologie	Lithologie	Stratig
0.40	Sol (terre végétale)		Terre végétale	
1.20	Remblais		Sable, graviers, galets. Remblai ?	Holo
2.40			Sable limoneux, graviers.	
2.70	Alluvions récentes et subactuelles fluviatiles, lacustres ou palustres, comblant les fonds de vallée ou colmatant des dépressions		Limon argilo-sableux. Alluvions du Rhône.	
3.10			Sable argileux.	
			Sable, graviers.	Quate
5.50			Argile.	
5.70	Alluvions Quaternaires		Sable fin.	
6.10			Argile sableuse.	
6.40			Sable fin.	
7.30			Sable, graviers, gros galets.	
17.60			Gros galets brun rouge.	
18.00			Sable grossier, quelques graviers.	
19.30	Sables de Saint-Fons		Sable molassique. Sables de St-Fons.	Serra
20.50				

ANNEXE II

**Extrait du rapport n°69/14/9600 de la société
FONDA CONSEIL**

(6 pages)





PLAN D'IMPLANTATION DES SONDAGES

Reconnaissance en l'état actuel

Forages destructifs avec essais pressiométriques

Sondages au pénétromètre statique dynamique lourd 20t

FORAGE PRESSIOMETRIQUE MENARD

N° : 69/14/9600

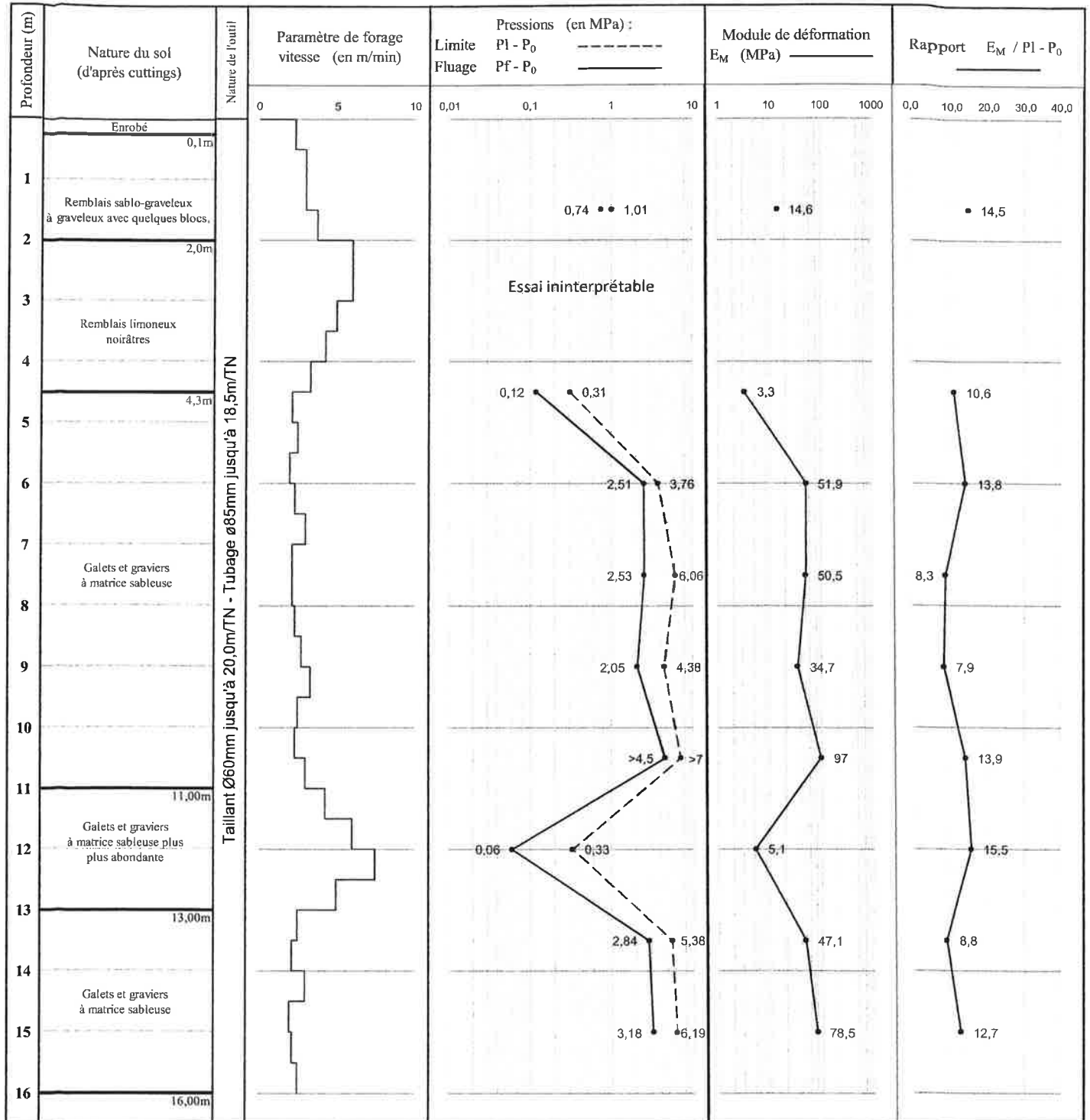
Chantier : POSTE IMMO - 59 Boulevard Yves Farge - LYON 7ème (69)

le : 02/06/2014

N° du forage : F1

Cote :

selon norme NFP 94-110



FORAGE PRESSIOMETRIQUE MENARD

N° : 69/14/9600

Chantier : POSTE IMMO - 59 Boulevard Yves Farge - LYON 7ème (69)

le : 02/06/2014

N° du forage : F1

Cote :

Profondeur (m)	Nature du sol (d'après cuttings)	Nature de l'outil	Paramètre de forage	Pressions (en MPa) :		Module de déformation
			vitesse (en m/min)	Limite Fluage	PI - P ₀ Pf - P ₀	E _M (MPa)
			0,0 2,0 4,0 6,0	0,1 1 10		1 10 100 1000
17	Galets et graviers à matrice sableuse	Taillant diamètre 64mm			3,19	
18					2,36	
19					4,45	
20					2,79	
20	Eau à -5,8m/TN	20,0m			4,98	
21					6,83	
22						
23						
24						
25						
26						
27						
28						
29						
30						
31						
32						

FORAGE PRESSIOMETRIQUE MENARD

N° : 69/14/9600

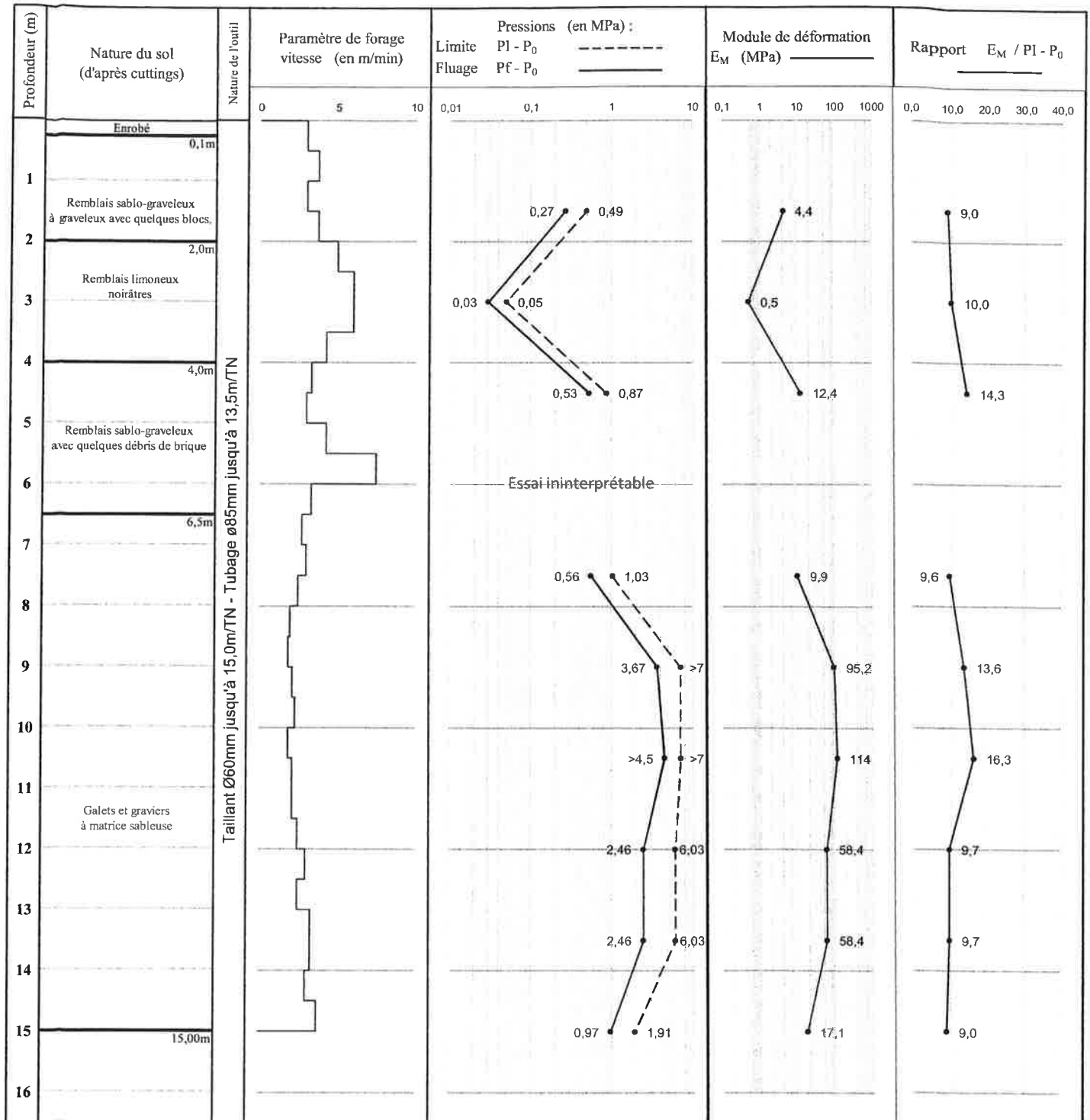
Chantier : POSTE IMMO - 59 Boulevard Yves Farge - LYON 7ème (69)

le : 10/06/2014

N° du forage : F2

Cote :

selon norme NFP 94-110



FORAGE PRESSIOMETRIQUE MENARD

N° : 69/14/9600

le : 04/06/2014

Chantier : POSTE IMMO - 59 Boulevard Yves Farge - LYON 7ème (69)

N° du forage : F3

Cote :

selon norme NFP 94-110

Profondeur (m)	Nature du sol (d'après cuttings)	Nature de l'outil	Paramètre de forage vitesse (en m/min)	Pressions (en MPa) :		Module de déformation E_M (MPa)	Rapport $E_M / P_l - P_0$
				Limite Fluage	$P_l - P_0$ $P_f - P_0$		
0			0 20 40	0,01 0,1 1 10	1 10 100 1000	0,0 10,0 20,0 30,0 40,0	
1	Enrobé 0,1m Remblais sablo-graveleux 0,7m	Taillant Ø60mm jusqu'à 20,0m/TN - Tubage Ø85mm jusqu'à 18,5m/TN					
2	Remblais sablo-graveleux à graveleux avec quelques blocs 2,0m						
3	Remblais limoneux noirâtres 3,5m						
4							
5							
6	Remblais sablo-graveleux avec débris de briques						
7							
8							
9	Galets et graviers à matrice sableuse plus plus abondante 7,00m						
10							
11							
12							
13	Galets et graviers à matrice sableuse 10,00m						
14							
15							
16							

FORAGE PRESSIOMETRIQUE MENARD

N° : 69/14/9600
le : 04/06/2014

Chantier : POSTE IMMO - 59 Boulevard Yves Farge - LYON 7ème (69)
N° du forage : F3 Cote :

Profondeur (m)	Nature du sol (d'après cuttings)	Nature de l'outil	Paramètre de forage vitesse (en m/min)	Limite Fluage	Pressions (en MPa) : Pl - P ₀ _____ Pf - P ₀ _____	Module de déformation E _M (MPa) _____
			0,0 2,0 4,0 6,0	0,1 1 10		1 10 100 1000
17	Galets et graviers à matrice sableuse	Taillant diamètre 64mm				
18						
19						
20						
20	20,0m Piézomètre Ø52/60mm de 9m/TN Eau à -5,9m/TN le 11/06/14					
21						
22						
23						
24						
25						
26						
27						
28						
29						
30						
31						
32						






ANNEXE III

Extrait du rapport n°LYO-RAP-14-05750 de la société URS

(5 pages)





- | | | |
|-----------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|
| ● Sondage Ginger, carotier manuel |  | Bande de retrait de 5 m |
| ○ Sondage Ginger tarière | | Emprise future zone bureaux |
| ● Sondage URS, carotier manuel |  | Emprise future zone habitats |
| ○ Sondage URS, tarière |  | Profondeur sous-sol actuel, - 1,5 m |
| |  | Profondeur sous-sol actuel, - 4 m |
| |  | Profondeur sous-sol actuel, - 2,5 m |

IMPLANTATION DES SONDAGES

DIAGNOSTIC COMPLÉMENTAIRE DE SOL ET
ÉTABLISSEMENT D'UN PLAN DE
TRAVAUX

LYON 7 - FRANCE

ICADE PROMOTION

URS
URS Franco

Bureau de Lyon
97 Cours Gambetta
69003 Lyon

Ech	1/500	Format	A3
Date	SEPTEMBRE 2014		
Proj	46314886		
Ref	LYO-RAP-14-05750		
Dess	JLL	Vant.	SJA

FIGURE 2

FIGURE 2


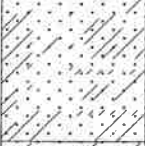

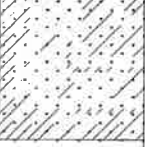
Chantier : A100 - A200 - CRSF

Client : POSTE - IMMO

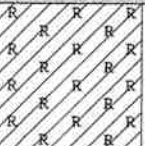



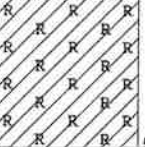
Dossier : SP69.B.0114

Commune: LYON 7

Date : 9 et 16 MARS 2012

Prof. en m.	matériel	Nappe	sondage T5	Prof	réf. Horizon	sols: Profil pédologique	Echant.	Résultats d'essais ou observations
1				1.00		Limons et argiles bruns		
2				2.00		Limons et sables bruns		
3				3.00		Limons et sables bruns		
4				4.00		Limons et sables bruns		
Nappe: pas d'eau à la prof. reconnue (à date du sondage) Observations : /								

Date : 9 et 16 MARS 2012

Prof. en m.	matériel	Nappe	sondage T6	Prof	réf. Horizon	sols: Profil pédologique	Echant.	Résultats d'essais ou observations
1								
2								
3								
4								
				5.00		Remblais noirs à base de limons		
Nappe: pas d'eau à la prof. reconnue (à date du sondage) Observations : /								

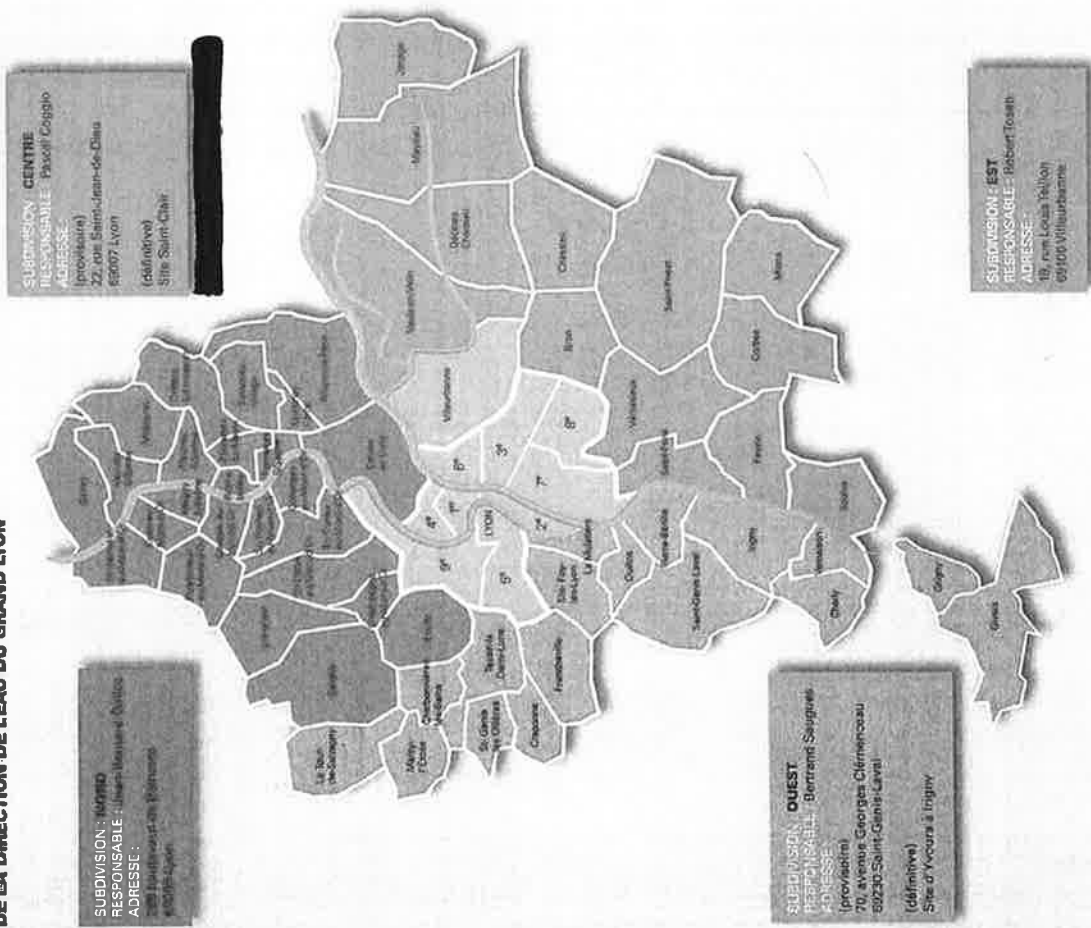
ANNEXE IV

Extrait du règlement d'urbanisme du GRAND LYON : Evénement pluvieux

(1 page)



CARTE DES SUBDIVISIONS DE PROXIMITÉ DE LA DIRECTION DE L'EAU DU GRAND LYON



POUR LES CONTACTER, UN SEUL NUMÉRO : 04 78 83 40 40

Fréquences d'un orage *	Lieux **	Fréquences d'inondation acceptables ***
1 par an	Zones rurales	1 fois tous les 10 ans
1 tous les 2 ans	Zones résidentielles	1 fois tous les 20 ans
1 tous les 2 ans 1 tous les 5 ans	Centres villes / zones industrielles ou commerciales : - si risque d'inondation vérifié - si risque d'inondation non vérifié	1 fois tous les 30 ans
1 tous les 10 ans	Passages souterrains routiers ou ferrés	1 fois tous les 50 ans

* La système doit fonctionner sans mise en charge

** Site général dans lequel se situe le projet et, notamment, prise en compte des zones à l'aval du projet où vont se déverser les eaux de pluie

*** Fréquences à partir de laquelle les débordements des eaux collectées sont admises en surface (impossibilité pour celles-ci de pénétrer dans le réseau)

14 / LA NORME NF 752-2 DE NOVEMBRE 1996

Relative aux réseaux d'évacuation et d'assainissement à l'extérieur des bâtiments, cette norme rappelle certains principes de base pour le dimensionnement hydraulique des réseaux et fixe la période de retour de la pluie à prendre en compte dans le calcul du dimensionnement des ouvrages d'eaux pluviales, en fonction des enjeux à protéger (voir le tableau ci-dessus).

A savoir

- Dans la mise en place de la technique alternative retenue, le pétitionnaire devra étudier les conséquences d'un événement exceptionnel (pluie de période de retour supérieure à celle retenue

pour le dimensionnement). Les débordements doivent être prévus.

■ Le tracé des ruissellements doit être étudié de manière à ne créer aucun dommage à l'aval. Une vulnérabilité particulière à l'aval (la présence d'un passage souterrain très fréquenté ou d'une zone commerciale attractive, par exemple) peut entraîner une augmentation de l'ala à prendre en compte (jusqu'à 50 ou 100 ans de période de retour).

A signaler que le réseau d'assainissement collectif ne peut en aucun cas être utilisé comme exutoire en cas de débordement.



À RETENIR

Quel que soit le dimensionnement prévu, il faut toujours évaluer les conséquences du débordement des ouvrages à réaliser. Cette évaluation permettra au prescripteur d'apprécier les risques et de fixer définitivement la période de retour à prendre en compte.

FICHE DE TRANSMISSION

CLIENT

<i>Coordonnées client :</i> ICADE PROMOTION 78, Rue de la Villette 69 003 LYON T : 04 37 91 49 97	<i>Coordonnées interlocuteur :</i> Monsieur JEANNOT Olivier Responsable de projets olivier.jeannot@icade.fr
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

RAPPORT

<i>Titre rapport :</i> Projet immobilier « RTE » situé boulevard Yves Farges à Lyon 7 ^{ème} (69) Etude de pré faisabilité bibliographique pour la gestion des eaux pluviales (Mission G5)	
<i>N° rapport :</i> CLY02187-R1-1014 <i>Nombre de pages :</i> 25 pages (texte) <i>Nombre de figures :</i> 4 figures <i>Nombre d'annexes :</i> 4 annexes <i>Nombre d'annexes hors texte :</i> néant	<i>Date d'envoi :</i> Octobre 2014 <i>Nombre d'exemplaires transmis :</i> 2 exemplaires Clients Et 1 fichier format « pdf »

REFERENCES COMMANDE

<i>N° offre Archambault Conseil :</i> OFFRE-ELY02062-A-E1-0914 du 12/09/14 <i>Référence commande client :</i> Lettre de commande n°14-109 du 22/09/14



ARCHAMBAULT CONSEIL

Agence Sud Est
16 Rue de l'aqueduc
69210 Lentilly
Tél : 04.78.48.83.83 / Fax : 04.72.38.03.56