



ARCHAMBAULT CONSEIL

**RTE**

**3 Bis rue des Cuirassiers, BP 3109  
69399 LYON CEDEX 03**

**Projet immobilier « RTE » situé  
boulevard Yves Farges à Lyon 7<sup>ème</sup> (69)**

**Projet d'exploitation géothermique  
de la nappe pour la climatisation des locaux et d'un  
dispatching informatique**

**Résumé non technique**

**RAPPORT CLY02219-R7-1215  
Décembre 2015**

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 : 15/27 rue du Port - 92000 NANTERRE - Tél : 01 55 90 16 68 - Fax : 04 72 38 03 56

AGENCE CENTRE OUEST : 7/9 rue du Luxembourg - 37000 TOURS - Tél : 02 47 26 98 31 - Fax : 04 72 38 03 56

ARCHAMBAULT CONSEIL - SAS Capital 500 000 € - SIRET 3287512800054 - APE 7112B

[www.archambault-conseil.fr](http://www.archambault-conseil.fr)

## SOMMAIRE

<b>1</b>	<b>PRESENTATION DU PROJET .....</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>CARACTERISTIQUES DES OUVRAGES.....</b>	<b>5</b>
2.1	Spécifications des ouvrages.....	5
2.2	Abandon éventuel des ouvrages .....	5
<b>3</b>	<b>PLANNING PREVISIONNEL DES TRAVAUX .....</b>	<b>6</b>
<b>4</b>	<b>ETUDE DES IMPACTS.....</b>	<b>6</b>



### LISTE DES FIGURES :

- FIGURE 1 : Localisation géographique du projet
- FIGURE 2 : Schéma de principe sur le fonctionnement des pompes à chaleur
- FIGURE 3 : Implantation prévisionnelle des ouvrages de captage et de rejet du projet
- FIGURE 4 : Coupes lithologique et technique prévisionnelles du forage de captage C1
- FIGURE 5 : Coupes lithologique et technique prévisionnelles des forages de rejet R1
- FIGURE 6 : Coupes lithologique et technique prévisionnelles du forage de captage C2
- FIGURE 7 : Coupes lithologique et technique prévisionnelles des forages de rejet R2
- FIGURE 8 : Incidence thermique du projet



## 1 PRESENTATION DU PROJET

Dans le cadre du projet immobilier « RTE » situé boulevard Yves Farges à Lyon 7<sup>ème</sup> (69), ICADE PROMOTION envisage de réaliser la climatisation des locaux (chauffage en hiver et rafraîchissement en été) et le rafraîchissement d'un dispatching informatique (rafraîchissement toute l'année) à l'aide de deux pompes à chaleur alimentées sur eau de nappe au moyen de deux dispositifs de forages captage-rejet. Le plan de localisation du projet est présenté en **figure 1**. Le principe de fonctionnement d'une exploitation géothermique d'une nappe est le suivant : le prélèvement en eau souterraine s'effectue sur un ou plusieurs forages de captage, puis après passage au niveau d'échangeurs thermiques, les eaux prélevées sont intégralement réinjectées dans la nappe au droit d'un ou plusieurs forages de réinjection. Le schéma de principe de fonctionnement d'une pompe à chaleur est présenté en **figure 2**.

Le projet envisagé sera réalisé sur une parcelle d'environ 5000 m<sup>2</sup> (lot 20) et comportera un immeuble de bureaux 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/Terrain Naturel (TN). La SHON de ce bâtiment est d'environ 12 500 m<sup>2</sup>. Ce bâtiment a été conçu pour accueillir 560 personnes.

La société ICADE PROMOTION, a demandé au bureau d'études hydrogéologiques ARCHAMBAULT CONSEIL de réaliser une étude de faisabilité hydrogéologique du projet d'exploitation géothermique de la nappe (modélisation hydrodynamique et thermique et définition de l'implantation et du dimensionnement des forages). Les principales caractéristiques de l'exploitation prévisionnelle du futur dispositif de captage-rejet du projet immobilier « RTE » sont reportées dans le tableau ci-après.



RTE

Projet immobilier « RTE » situé boulevard Yves Farges à Lyon 7<sup>ème</sup> (69)  
 Projet d'exploitation géothermique de la nappe pour la climatisation des locaux  
 Résumé non technique

<b>Fonctionnement prévisionnel des pompes à chaleur du projet de construction d'un immeuble à Lyon 7<sup>ème</sup> (69)</b>				
<b>Période</b>	<b>Hivernale</b>		<b>Estivale</b>	<b>Année</b>
Durée	8 mois (Octobre à Mai)		4 mois (Juin à Septembre)	12 mois
Fonctionnement	Chauffage	Rafrâichissement	Rafrâichissement	Rafrâichissement et chauffage
Besoins énergétiques maximaux (kW)	330	344	692	692
Ecart thermique ( $\Delta T$ )	-5	+5	+5	-5 / +5
Débit maximal exploitation ( $m^3/h$ )	87		119	119
Volume prélevé ( $m^3$ )	104 693	205 022	227 758	537 473
	309 715			
Exploitation	243 j 24h/24h, 7j/7j		122 j 24h/24h, 7j/7j	365 j 24h/24h, 7j/7j
Débit moyen exploitation ( $m^3/h$ )	18	35	78	61
	53			
Ecart thermique pondéré ( $\Delta T$ )	1,6		5	3,1



## 2 CARACTERISTIQUES DES OUVRAGES

### 2.1 SPECIFICATIONS DES OUVRAGES

Les futurs dispositifs de captage-rejet des installations « Locaux tertiaire » et « Dispatching informatique » seront constitués chacun d'un forage de captage (C1 et C2) et d'un forage de rejet (R1 et R2), localisés à l'extérieur des bâtiments (dans les espaces verts pour les forages de captage et au niveau de parking pour les ouvrages de rejet). Le plan de d'implantation des ouvrages est fourni en **figure 3**. Les forages seront forés depuis le terrain naturel du projet (165,5 m NGF) jusqu'à la cote de 145 m NGF (soit une profondeur de 20,5 m/TN. Après la foration, un pompage de développement puis un pompage par palier seront entrepris sur chacun des ouvrages à l'aide d'une pompe immergée jusqu'à un débit de 145 m<sup>3</sup>/h.

Pour les quatre ouvrages, situés à l'extérieur des bâtiments, une tête de protection étanche et verrouillable sera aménagée. Cette tête sera constituée par un regard en buses béton de diamètre 1 500 mm d'une hauteur utile de 1,5 m, fermée par un tampon étanche. A l'intérieur du regard, le tube d'équipement dépassera du fond cimenté sur une hauteur de 0,5 m et sera rendu étanche par la pose d'une plaque boulonnée. Une margelle bétonnée d'une surface minimale de 3 m<sup>2</sup>, conçue de manière à éloigner les eaux de la tête de forage avec une hauteur de 0,3 m au dessus du terrain naturel sera aménagée au droit de l'ouvrage. Les coupes lithologiques et techniques prévisionnelles des ouvrages de captage et de rejet sont présentées en **figures 4 à 7**.

### 2.2 ABANDON EVENTUEL DES OUVRAGES

Dans le cas de l'abandon des ouvrages, un budget compris entre environ 7 500 et 10 000 € H.T. est à prévoir. Le rebouchage de ces ouvrages sera réalisé suivant la norme NFX10-999. Concrètement, la partie immergée sera comblé de graviers filtre afin de reconstituer un milieu poreux, puis un bouchon d'argile d'une épaisseur d'un mètre sera mis en place. Ensuite une cimentation sera réalisée afin de condamner l'accès à ces ouvrages.



Pour ce qui est des pompes à chaleur, le fluide caloporteur sera enlevé dans les règles de l'art par une entreprise spécialisée. Une fois extrait ce fluide sera retraité dans la filière adéquate.

### **3 PLANNING PREVISIONNEL DES TRAVAUX**

Les travaux pour la réalisation des ouvrages sont prévus en même temps que les travaux de terrassement, soit début juin 2016 (2 à 3 mois de chantier). Ceci n'est bien évidemment qu'une estimation de la planification des travaux liés à la réalisation des puits de forage et de rejet. Cette « période » pour la réalisation des ouvrages sera affinée dans le courant de l'année 2015.

### **4 ETUDE DES IMPACTS**

Sur le plan qualitatif, les moyens de protection prévus par le demandeur (cimentations annulaires en tête des ouvrages, étanchéité des têtes de forage, échangeur), permettront d'éviter toute infiltration d'eaux potentiellement contaminées, qui pourraient provenir du ruissellement des eaux météoriques en surface ou d'éventuelles fuites du réseau d'assainissement, dans les forages et donc dans la nappe. Ces mesures associées au respect des recommandations d'exploitation et à l'entretien courant des installations permettront de préserver la qualité des eaux souterraines.

Sur le plan quantitatif, le bilan en eau global sur la nappe sera nul du fait que l'intégralité des eaux pompées sera réinjectée. L'exploitation des forages de captage et de rejet entraînera localement une baisse et une hausse du niveau de la nappe des alluvions fluvioglaciaires qui sera limitée à +/- 5 centimètres au-delà d'une distance de 40 m.



*RTE*  
*Projet immobilier « RTE » situé boulevard Yves Farges à Lyon 7<sup>ème</sup> (69)*  
*Projet d'exploitation géothermique de la nappe pour la climatisation des locaux*  
*Résumé non technique*

---

Sur le plan thermique, le fonctionnement des installations (rafraîchissement en période estivale et chauffage en période hivernale de la partie « Locaux Tertiaire » et uniquement rafraîchissement tout au long de l'année de la partie « Dispatching informatique ») entraînera un écart thermique pondéré sur l'année de +3°C pour un volume de 537 475 m<sup>3</sup>/an. Cet excédent thermique devrait être absorbé grâce aux propriétés capacitatives du milieu. D'une manière générale, il se créera au droit des forages de rejet (R1 et R2) une perturbation thermique qui s'étendra vers l'aval hydraulique selon le sens d'écoulement de la nappe, en direction du sud-ouest. L'incidence de ce panache diminuera progressivement par un effet de dilution thermique dans le flux de la nappe. Une modélisation hydrodynamique et thermique a été réalisée pour prendre en compte l'incidence de ce panache. Les résultats de cette dernière sont présentés en **figure 8**.

Lentilly, le 22 décembre 2015,

**Sandrine LASSALLE**  
Responsable Validation

**Fabien MONTVIGNIER**  
Responsable Projet



## **FIGURES**



RTE

Projet immobilier « RTE » situé boulevard Yves Farges à Lyon 7<sup>ème</sup> (69)  
Projet d'exploitation géothermique de la nappe pour la climatisation des locaux  
Résumé non technique

FIGURE 1: Localisation géographique du projet

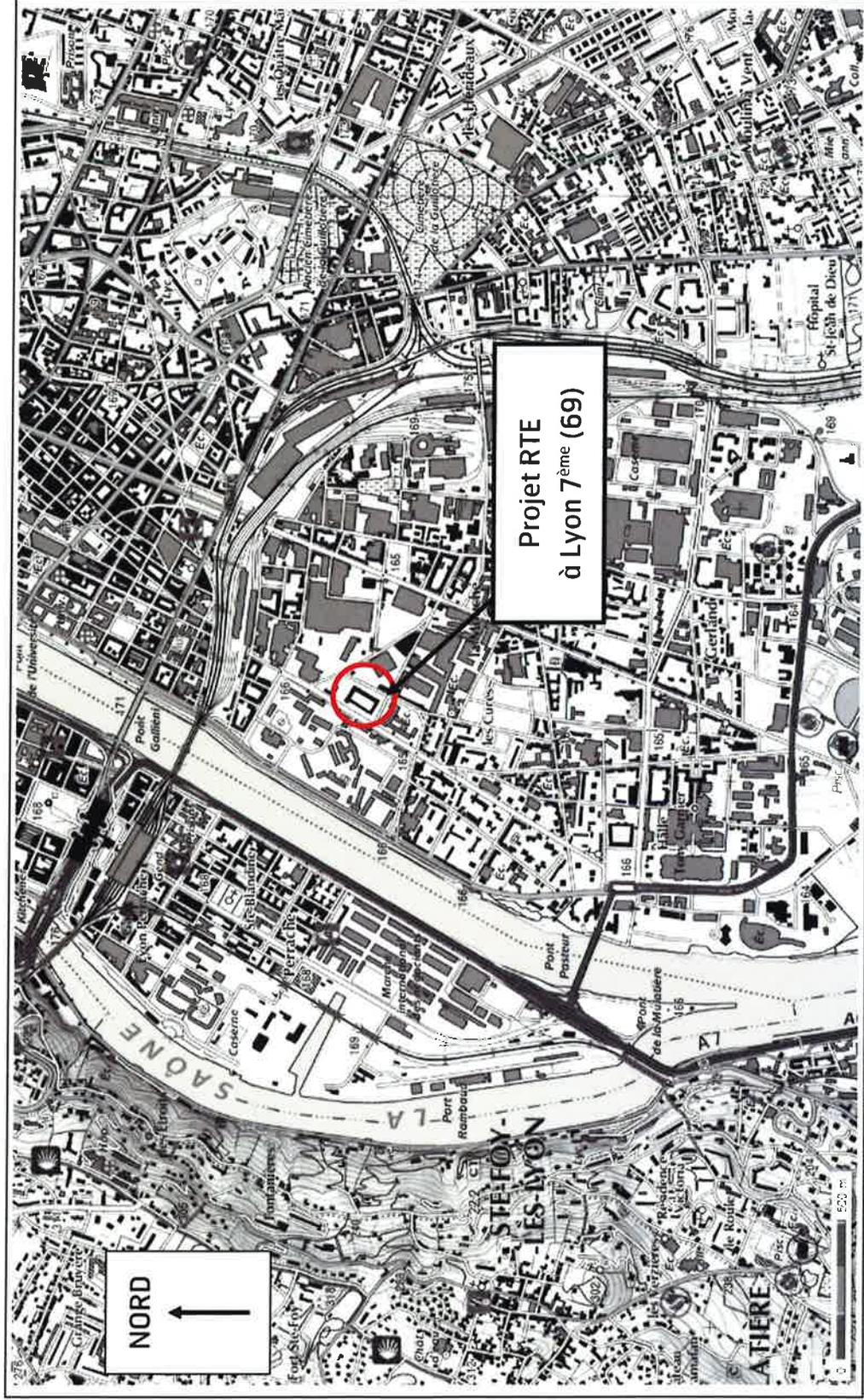


FIGURE 2 : Schéma de principe sur le fonctionnement des pompes à chaleur

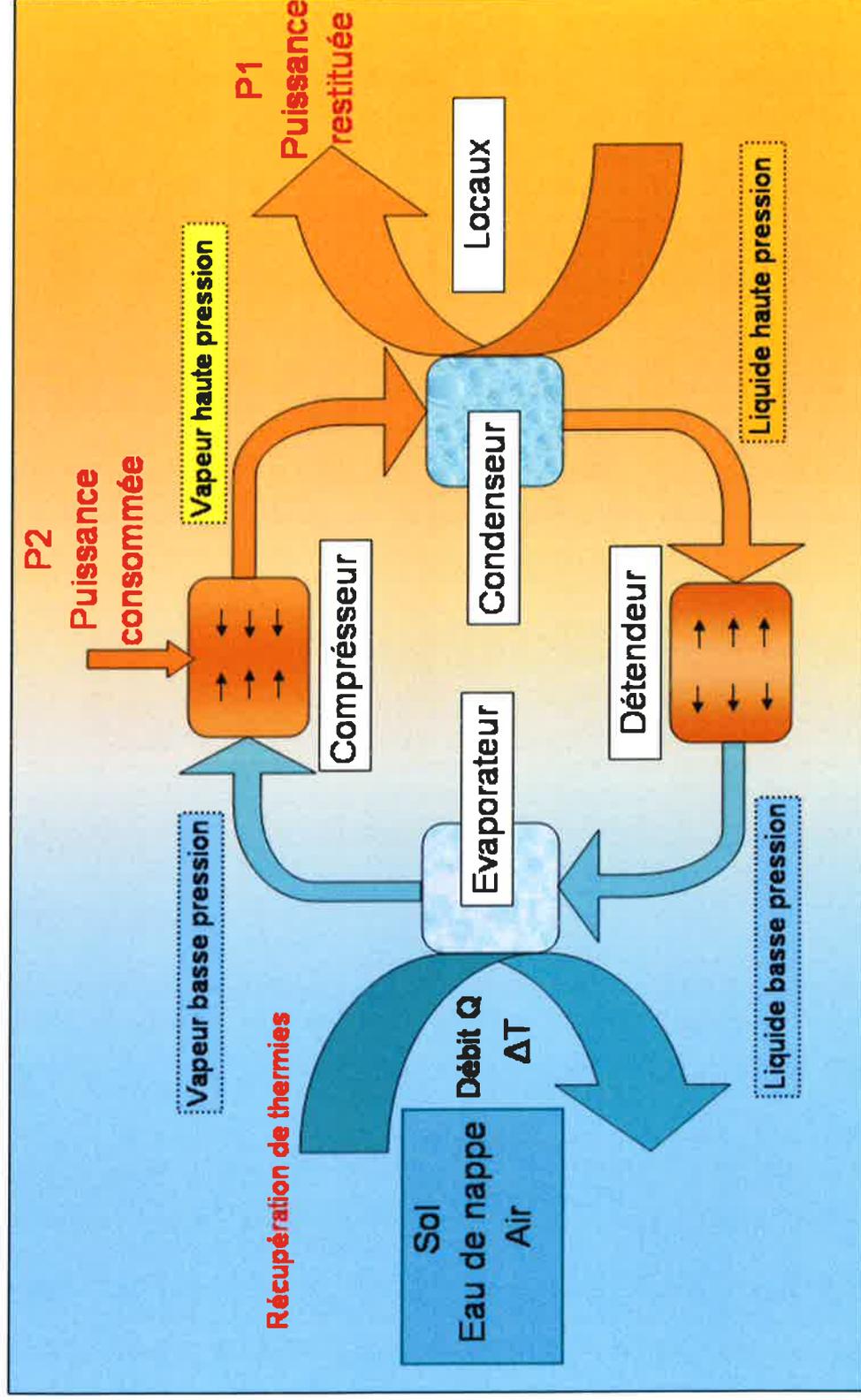
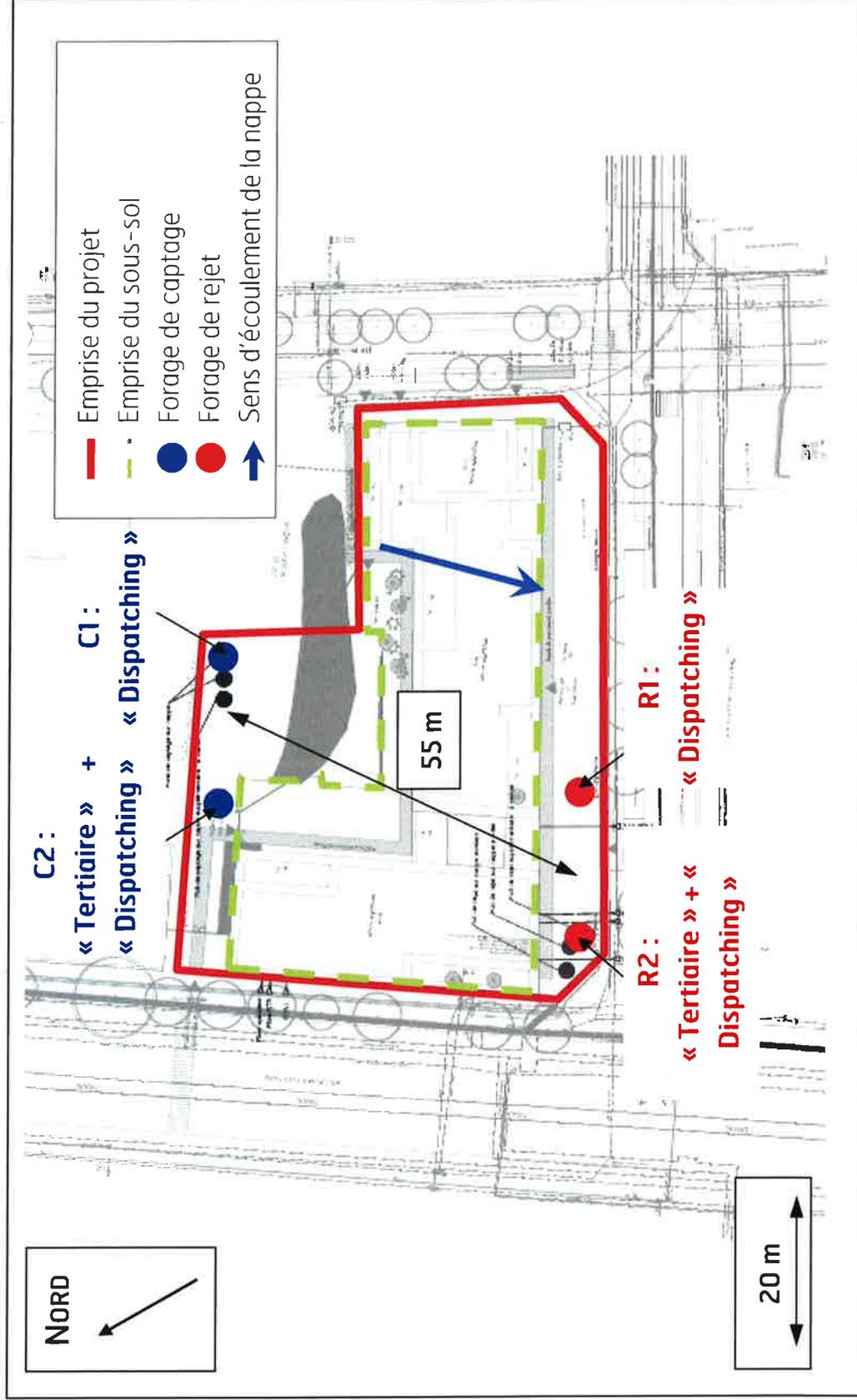
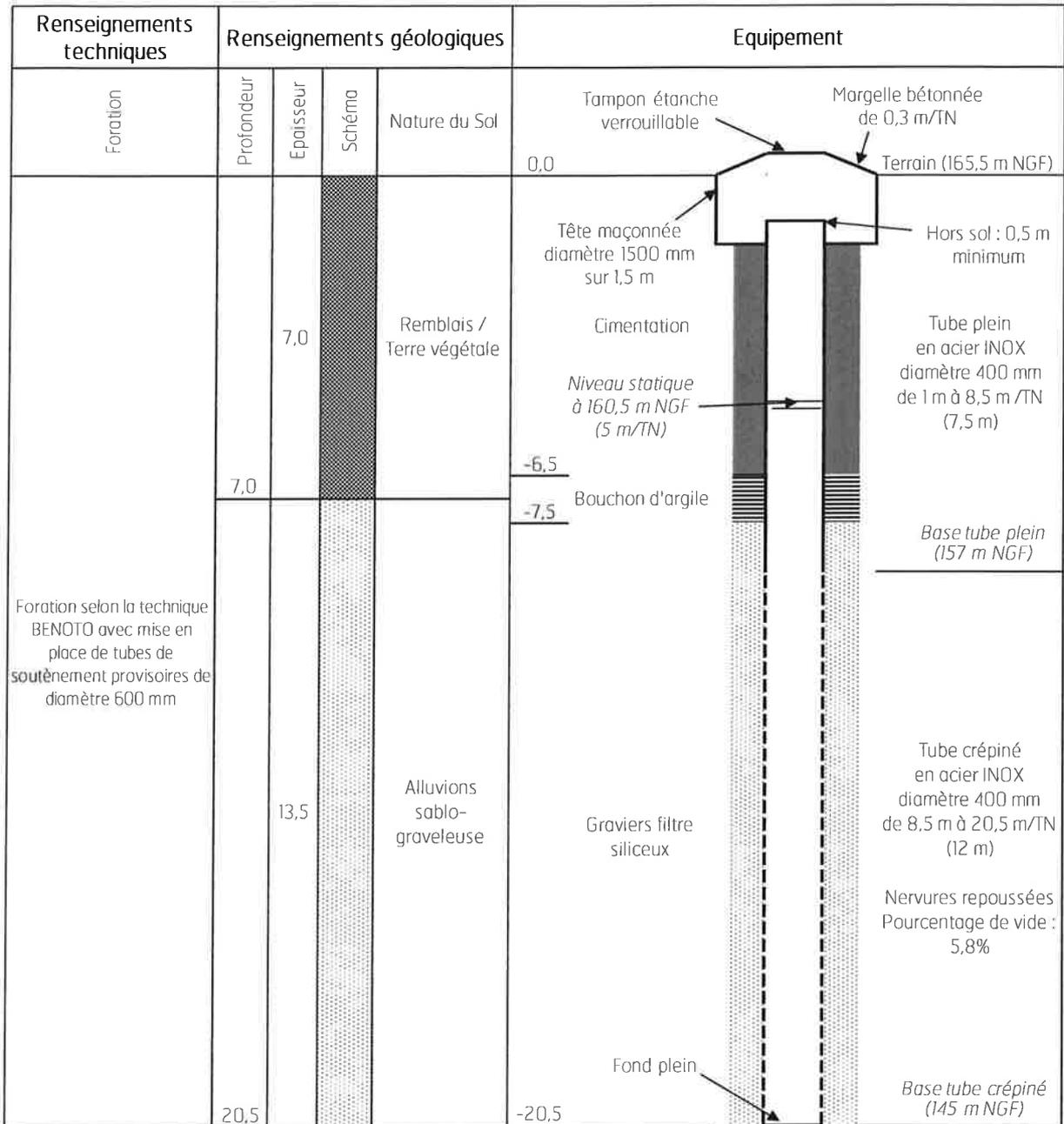


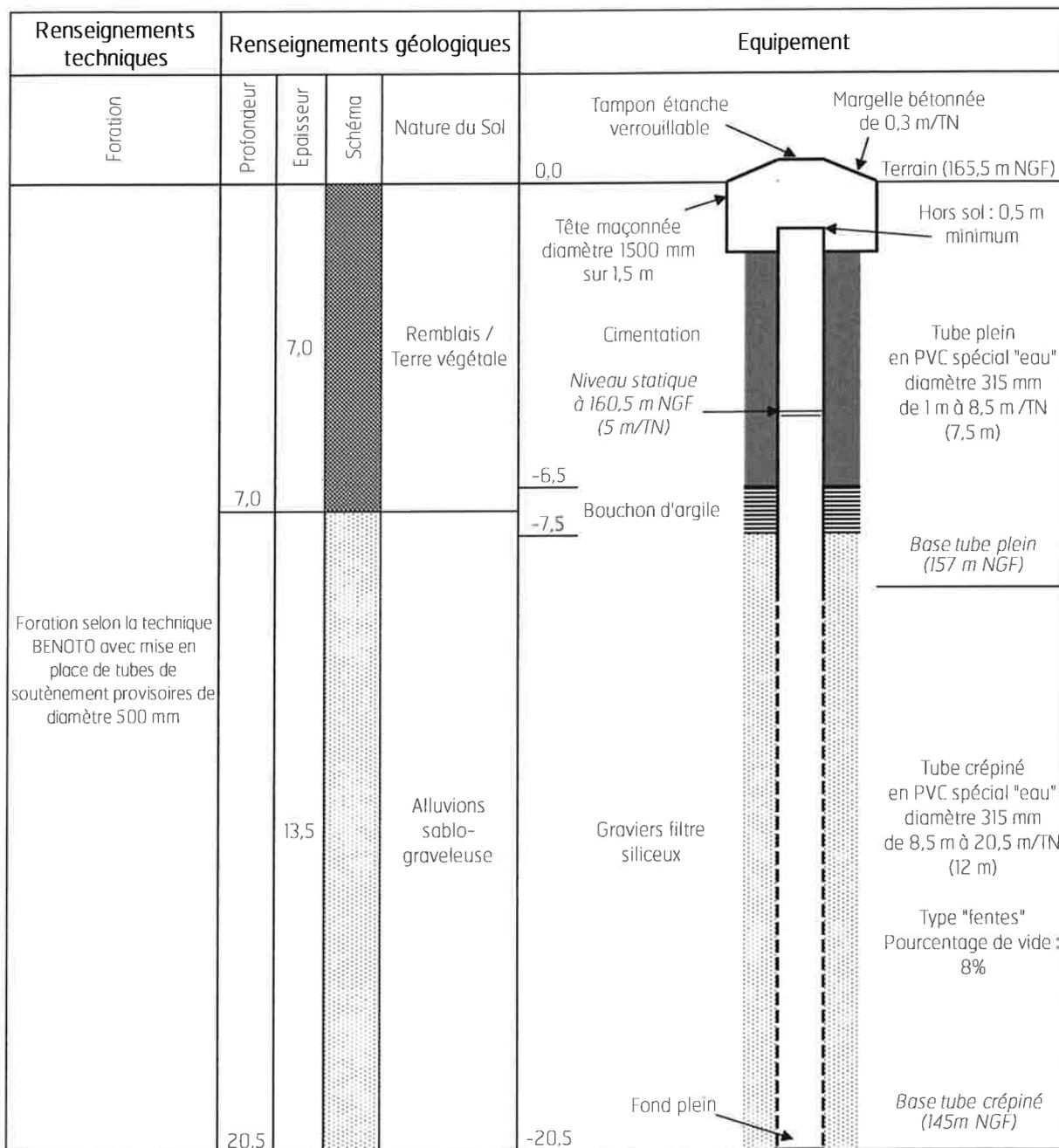
FIGURE 3 : Implantation prévisionnelle des ouvrages de captage et de rejet du projet



**FIGURE 4 : Coupes lithologique et technique prévisionnelles du forage de captage C1**

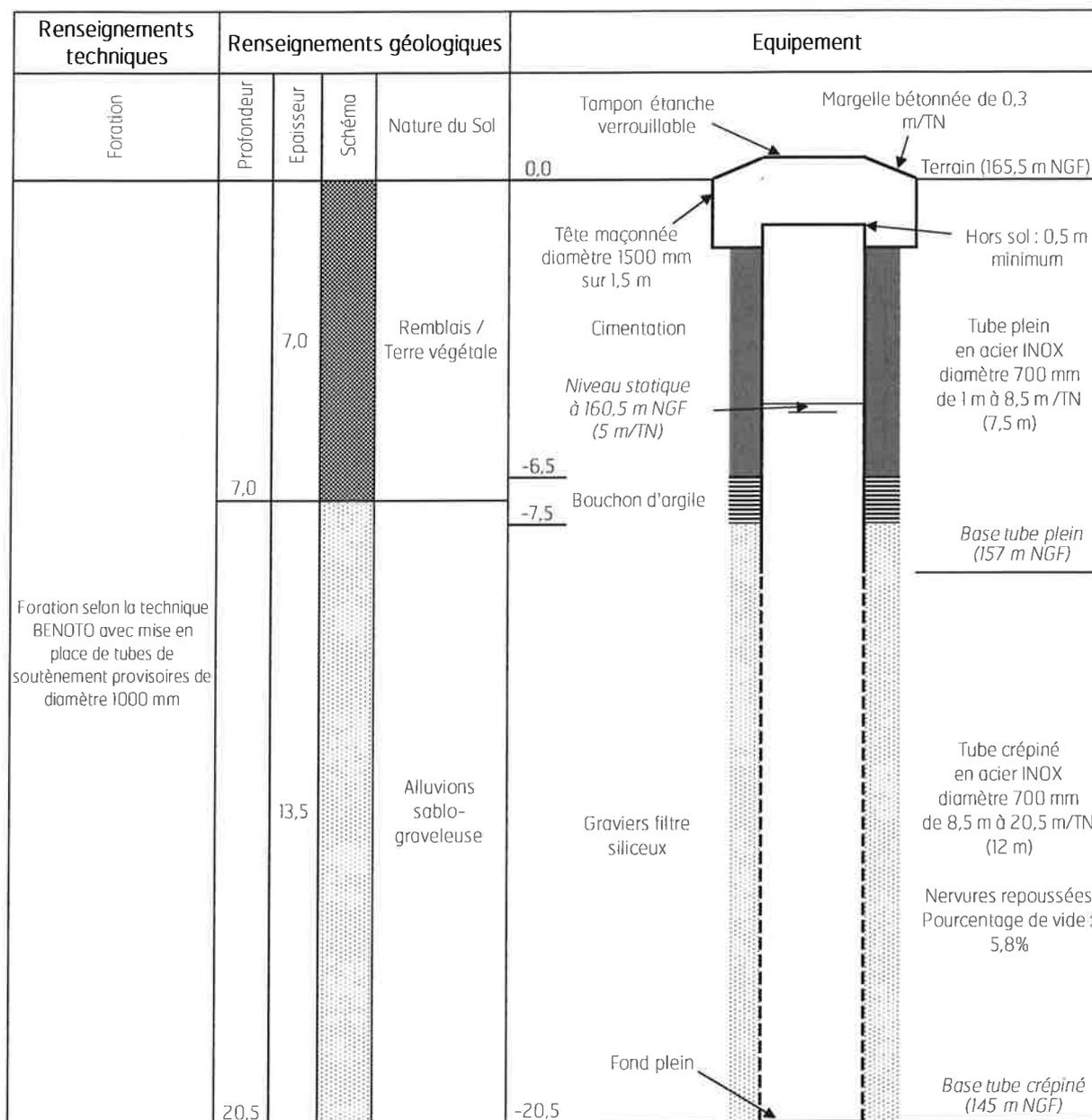


**FIGURE 5 : Coupes lithologique et technique prévisionnelles du forage de rejet R1**

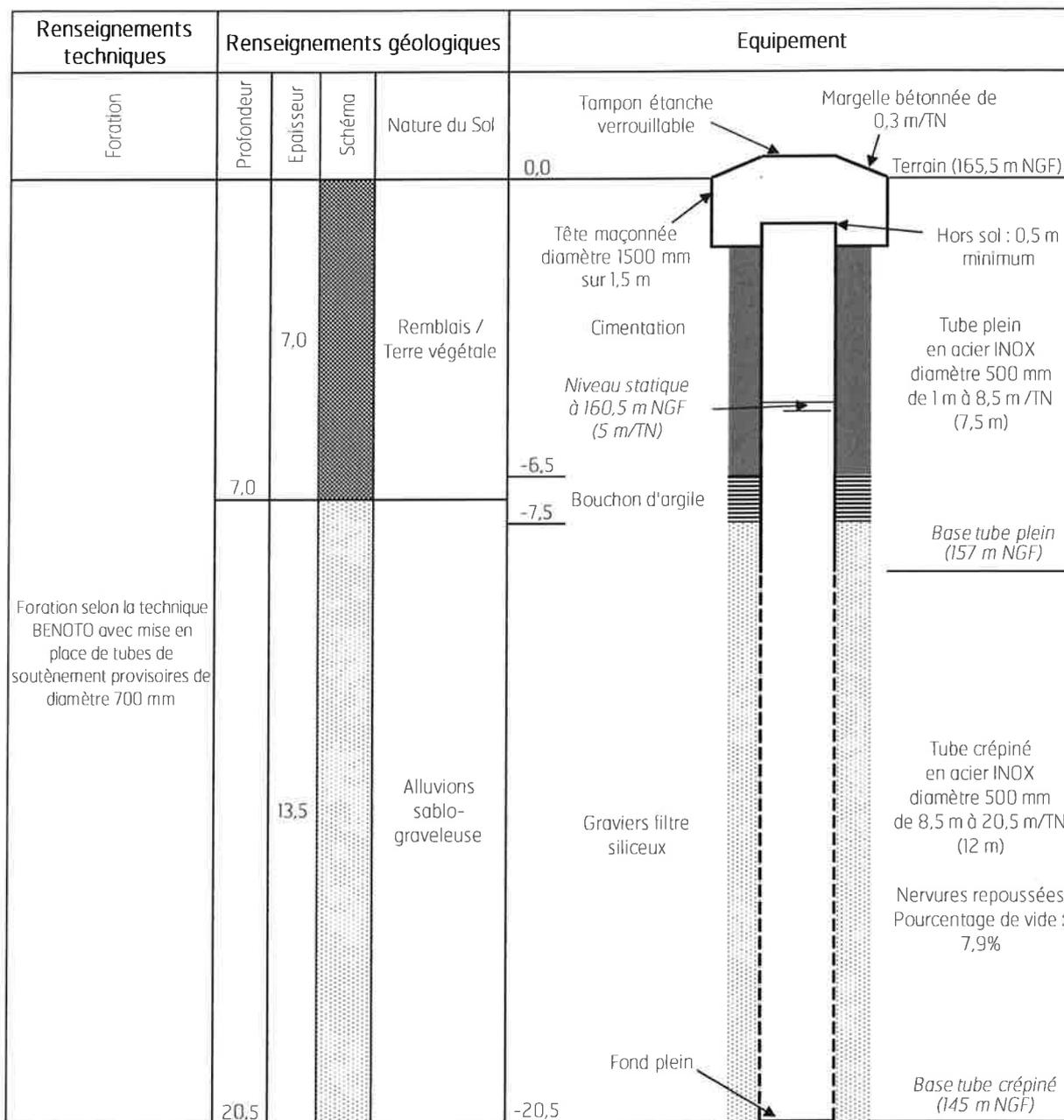


RTE  
 Projet immobilier « RTE » situé boulevard Yves Farges à Lyon 7<sup>ème</sup> (69)  
 Projet d'exploitation géothermique de la nappe pour la climatisation des locaux  
 Résumé non technique

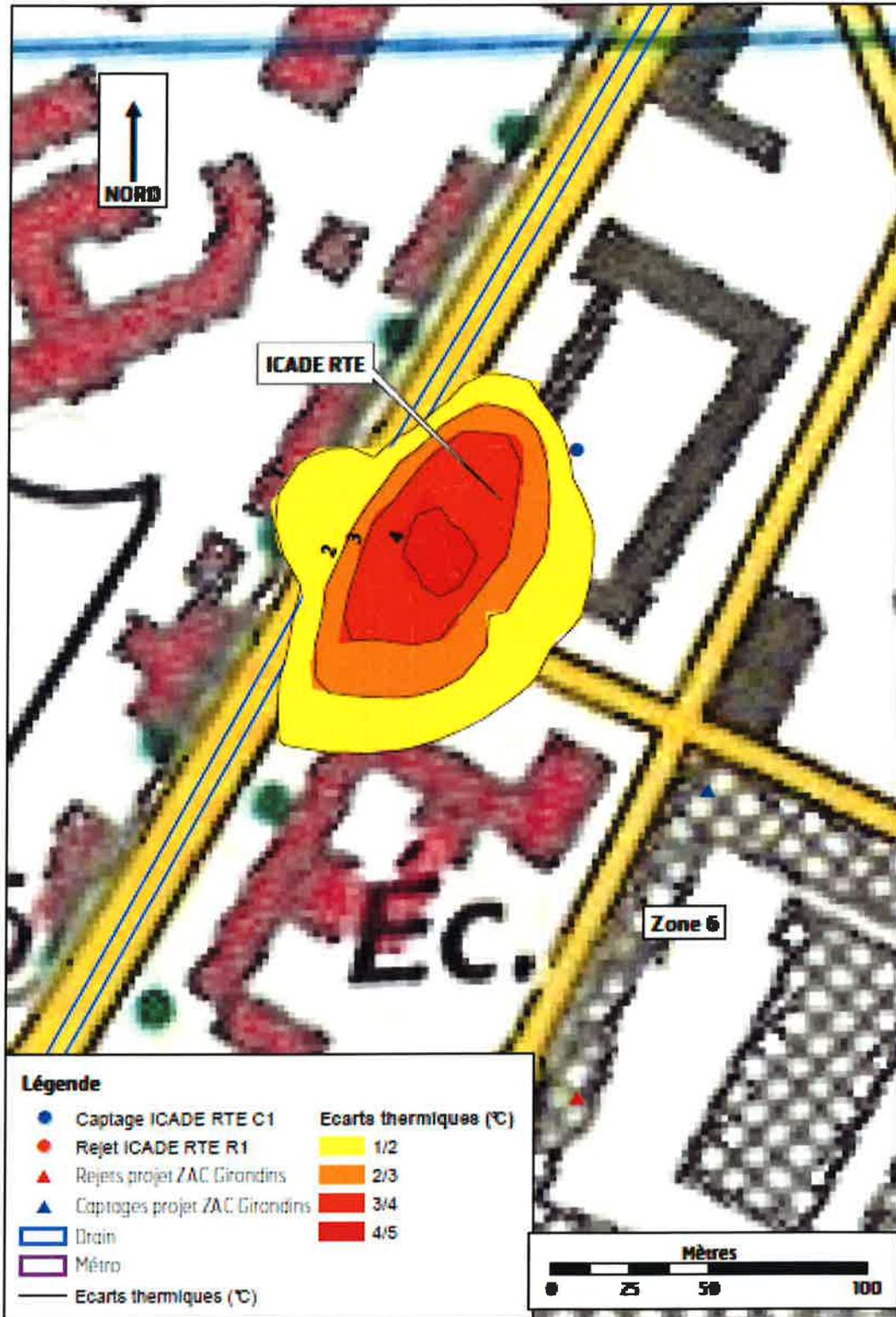
**FIGURE 6 : Coupes lithologique et technique prévisionnelles du forage de captage C2**



**FIGURE 7 : Coupes lithologique et technique prévisionnelles du forage de rejet R2**



**FIGURE 8 : Incidence thermique du projet en période hivernale  
 (Débit maximum)**



# FICHE DE TRANSMISSION

## CLIENT

<i>Coordonnées client :</i>  <b>ICADE PROMOTION 78, RUE DE LA VILLETTE 69425 LYON CEDEX 3 T : 04 37 91 49 85</b>	<i>Coordonnées interlocuteur :</i>  <b>Monsieur JEANNOT Olivier</b>  <b>olivier.jeannot@icade.fr</b>
--	--

## RAPPORT

<i>Titre rapport :</i>  <b>Projet immobilier « RTE » situé boulevard Yves Farges à Lyon 7<sup>ème</sup> (69)</b>  <b>Projet d'exploitation géothermique de la nappe pour la climatisation des locaux</b>  <b>Résumé non technique</b>	
<i>N° rapport :</i> <b>CLY02219-R7-1215</b> <i>Nombre de pages :</i> 7 pages (texte) <i>Nombre de figures :</i> 8 figures <i>Nombre d'annexes :</i> 0 annexe <i>Nombre d'annexes hors texte :</i> néant	<i>Date d'envoi :</i> Décembre 2015 <i>Nombre d'exemplaires transmis :</i> 3 exemplaires papiers et 1 fichier format « pdf »

## REFERENCES COMMANDE

<i>N° offre Archambault Conseil :</i> Offre ELY02128-B-E2-0215 <i>Référence commande client :</i> Cde n°15-006 du 09/02/15
---



**Agence Sud Est**  
16 Rue de l'Aqueduc  
Z.A. du Charpenay  
69 210 Lentilly  
Tél : 04.78.48.83.83 / Fax : 04.72.38.03.56