Communauté d'Agglomération de La Rochelle

08/2026
20MAT106



CONSULTING

Travaux de renouvellement des réseaux gravitaire dans les douves de la Porte Dauphine

Commune de La Rochelle

Demande d'examen au cas par cas préalable à la réalisation éventuelle d'une évaluation environnementale

SUEZ

Dossier des annexes

Annexe 3 : Plan de situation 1/25 000 2

Annexe 4 : Photographie 20/10/2025 et localisation 3

Annexe 5 : Plan d'exécution du projet 4

Annexe 6 : Plan des abords..... 5

Annexe 7 : Étude hydrodynamique de rabattement de nappe – CERAG – Janvier 2025 6

ANNEXE 3 : PLAN DE SITUATION 1/25 000

Légende

Emprise projet

Agence de Saintes
6 rue du Clos Fleuri
17 100 SAINTES
Tel. : 05 46 94 20 78

Annexe n°3 - Cas par cas - Plan de situation 1/25 000

Numéro d'affaire : 20MAT106

Date : 07/08/2026

CDA DE LA ROCHELLE

Travaux de renouvellement des réseaux gravitaire dans les douves de la Porte Dauphine

ANNEXE 4 : PHOTOGRAPHIE 20/10/2025 ET LOCALISATION

Légende

Emprise projet





10 20 m

Agence de Saintes
6 rue du Clos Fleuri
17 100 SAINTES
Tel. : 05 46 94 20 78

Annexe n°4 - Cas par cas - Photographie 20/10/2025 et localisation

Numéro d'affaire : 20MAT106

Date : 07/08/2026

CDA DE LA ROCHELLE

Travaux de renouvellement des réseaux gravitaire dans les douves de la Porte Dauphine

ANNEXE 5 : PLAN D'EXECUTION DU PROJET

Agence LIMOUSIN CHARENTES
5 Rue Denis Papin - 17430 TONNAY-CHARENTE
Tel: 05 55 31 82 40 Fax: 05 55 31 33 16

DÉPARTEMENT DE LA CHARENTE MARITIME (17)

Communauté d'Agglomération de La Rochelle

Ville de La Rochelle

Reconstruction du poste de pompage des eaux usées de Porte Dauphine

LOT 4: Eaux Usées - Zone Gravitaire

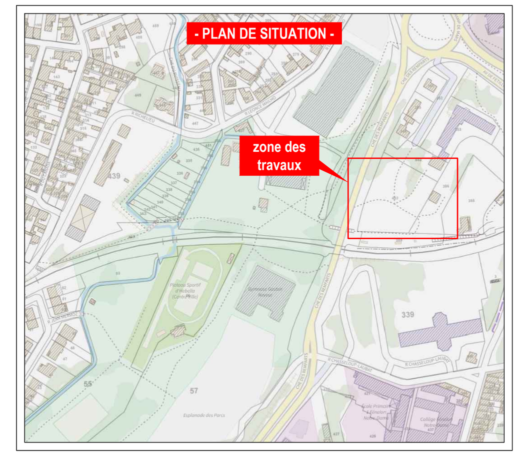
Vue en plan

Plan rattaché au nivellement général de la France (NGF), système de coordonnées RGF93 CC46

NATURE DU DOCUMENT	- PLAN EXECUTION -

Ind	Date	Dessinateur	Vérificateur	Ingénieur	Modification
D					
C	08-07-26	AUGÉ	DEBLAIS	DEBLAIS	MAJ suite à l'extension du projet (REU2 -> N9)
B	15-05-25	AUGÉ	DEBLAIS	DEBLAIS	MAJ du tracé
A	09-12-24	MORELET	DEBLAIS	DEBLAIS	Origine

AFFAIRE	DATE	ECHELLE	N° PLAN	INDICE N°
10P01790	09-12-24	1/100°	EXE-03	C


Légende Réseaux Existants

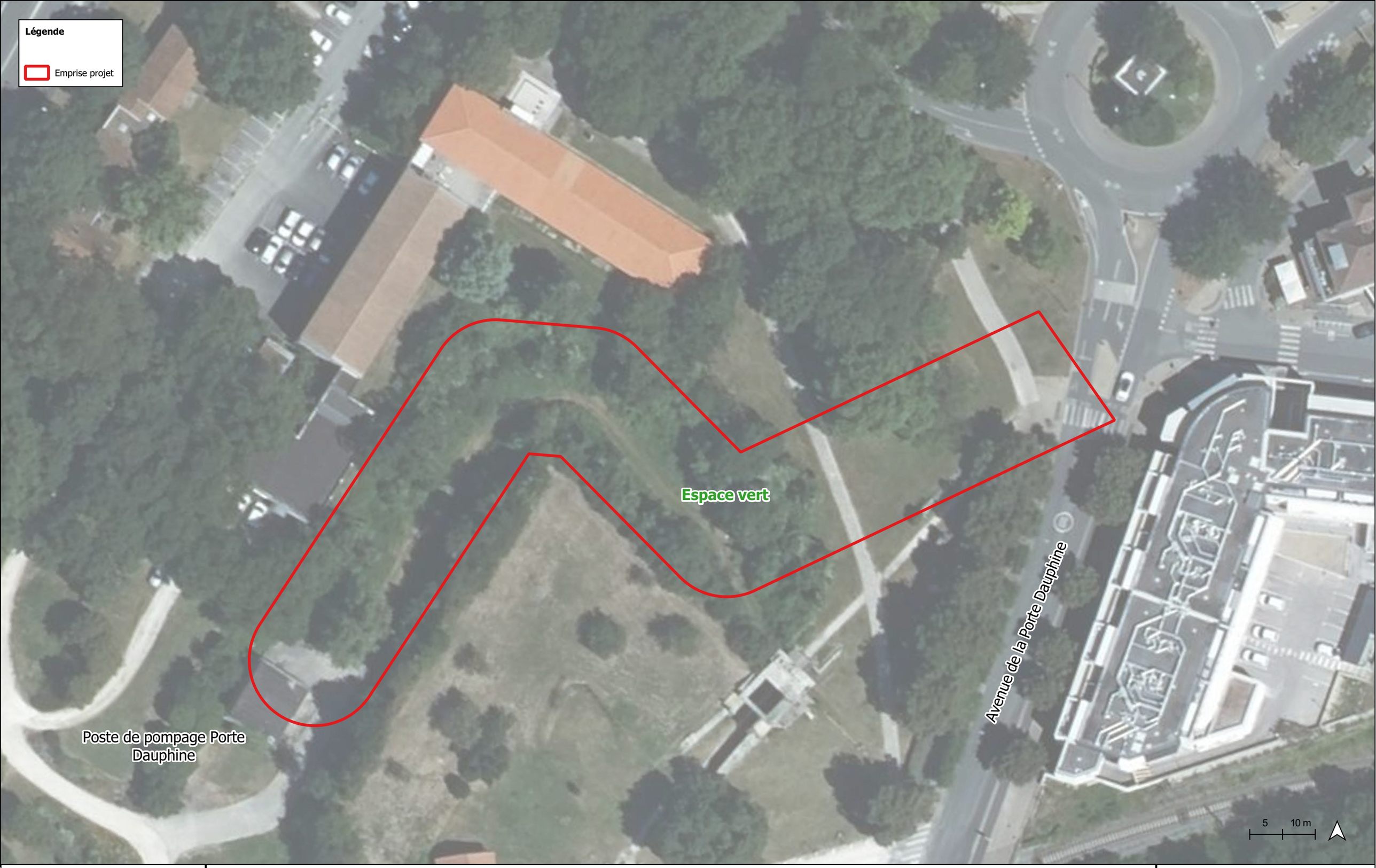
- HTA EX — Réseau Haute Tension existant
- HTA EX — Réseau Haute Tension existant abandonné
- BT EX — Réseau Basse Tension existant
- ECP EX — Réseau Eclairage Public Existant
- AEP EX — Réseau Adduction Eau Potable Existant
- TEL EX — Réseau Télécoms Existant
- FIB EX — Réseau Fibre Existant
- GAZ EX — Réseau Gaz Existant
- EP EX — Réseau Eaux Pluviales Existant
- EU EX — Réseau EauxUsées Existant
- RF EX — Réseau Refoulement EU Existant

Légende

- Canalisation PRV Ø800
- Largeur tranchée
- Canalisation PEHD Ø500
- Arbre abattu



ANNEXE 6 : PLAN DES ABORDS



Agence de Saintes
6 rue du Clos Fleuri
17 100 SAINTES
Tel. : 05 46 94 20 78

Annexe n°6 - Cas par cas - Plan des abords du projet

Numéro d'affaire : 20MAT106

CDA DE LA ROCHELLE

Date : 07/08/2026

Travaux de renouvellement des réseaux gravitaire dans les douves de la Porte Dauphine

ANNEXE 7 : ÉTUDE HYDRODYNAMIQUE DE RABATTEMENT DE NAPPE – CERAG – JANVIER 2025

Maître d'ouvrage

Communauté d'Agglomération de La Rochelle

6 rue Saint Michel
17 086 La Rochelle
(CS 41287 Cedex 02)

Titulaires du marché de maîtrise d'œuvre

ARTELIA
6-8 avenue des Satellites
33187 Le Haillan

ARTELIA

BPG & Associés Architectes
3 rue Audebert
17300 Rochefort

Le Champ du Platane
158 rue de la Forêt
17700 Saint-Georges-du-Bois

Titulaires du marché de travaux

ETCHART Génie Civil et Maritime (Mandataire)
21 rue Galilée
17440 Aytré

etchart construction | génie civil & maritime

LANGER
ZA Malakoff – Rue Champoine
41330 AVERDON

LANGER FORAGES HORIZONTAUX

CUENDET
Lieu-dit L'Indépendance
47400 FAUILLET

CUENDET FONDATIONS PROFONDES

Porte Dauphine – Construction d'un poste de refoulement

Etude hydrodynamique de rabattement de nappe

Indice	Date	Modifications	Rédac.	Vérif.	Contrôle
F					
E	13/01/2025	Mise à jour durée pompage	L.D	L.D	MLA
D	10/12/2024	Mise à jour suivant échanges avec ARTELIA	L.D	L.D	MLA
C	28/11/2024	Ajout solution puits pompage + rayon d'action	L.D	L.D	MLA
B	12/11/2024	Mise à jour suivant visa ECR	L.D	L.D	L.D
A	26/09/2024	Création du document	L.D	L.D	L.D

Echelle : variable — Format : A3

N° int° emett°	N° affaire	Emetteur	Type	Phase	N° Chrono	Indice
	241197	**CERAG**	**NDC**	**EXE**	**007**	**E**

COMMUNE DE LA ROCHELLE

- Charentes Maritimes -

CERAG
Centre Européen de Recherches et d'Applications Géologiques

Etude hydrodynamique de rabattement de nappe

Projet de reconstruction du poste de pompage d'eaux usées de la Porte Dauphine

MO : ETCHART Génie Civil et Maritime

VERSION 1 – 26/09/2024	*VERSION 2 – 06/11/2024*	*VERSION 3 – 27/11/2024*	*VERSION 4 – 10/12/2024*	*VERSION 5 – 10/01/2025*

***N169-24** / DECEMBRE 2024*

Siège Social et Bureaux : 11, allée Jacques Latrille - 33650 MARTILLAC
Tél : 05 56 64 83 00 – contact@cerag.fr
Société à responsabilité limitée au capital de 100 000 € – R.C.S. BORDEAUX B 378 500 581

SOMMAIRE

I. Localisation et contexte de l'étude 4
1. Localisation du site 4
2. Contexte de l'étude 5
3. Auteurs de l'étude 5
II. Cadre Physique du milieu d'étude 6
1. Cadre géologique 6
2. Cadre hydrogéologique 7
a) Hydrogéologie générale du secteur 7
b) Contexte hydrogéologique local 7
c) Risque inondation de nappe 8
3. Cadre hydrographique 9
4. Contexte pluviométrique 10
5. Zone de répartition des eaux - Captage EDCH – PPR 11
a) Zone de répartition des eaux ZRE 11
b) Captage EDCH 11
c) Plan de Prévention des risques Littoraux 12
III. Examen géologique-hydrogéologique spécifique du site 13
1. Géologie 13
2. Hydrogéologie 14
a) Niveau de nappe au droit du site 14
IV. Estimation des débits d'exhaure 15
1. Problématique 15
2. Débit d'exhaure 17
V. Modelisation hydrogeologique 18
1. Méthodologie et caractéristiques du modèle 18
2. Etat initial 20
3. Simulation : Quatre puits de pompage 20
VI. Conclusion et recommandations 22
1. Niveaux caractéristiques de la nappe au droit du site 22
2. Estimation des débits et volumes d'exhaures en phase travaux 22
a) Estimation à partir de la formule de Schneebeli 22
b) Estimation à partir de la simulation : Quatre puits de pompage 22
3. Impact sur les avoisinants 23

a) Simulation 23
VII. Conditions particulières 25

LISTE DES FIGURES

Figure 1 : Plan de situation - Extrait carte IGN 4
Figure 2 : Vue aérienne 4
Figure 3 : Extrait de la carte géologique au 1/50 000 de la feuille de LA ROCHELLE ILE DE RE n°633 6
Figure 4 : Cartographie du risque de remontée de nappe 8
Figure 5 : Contexte hydrographique du secteur d'étude 9
Figure 6 : Données Info climat de la station de La Rochelle – Le Bout Blanc 10
Figure 7 : Cartographie du plan de prévention au risque d'inondation de la commune de La Rochelle 12
Figure 8 : Localisation des investigations géotechniques 13
Figure 9 : Graphique du suivi piézométrique réalisé sur site dans l'ouvrage SP5/PZ 14
Figure 10 : Plan masse du poste de relevage projetée et de sa fouille associée 15
Figure 11 : Coupe Est du poste de relevage 15
Figure 12 : Carte piézométrique modélisée de la simulation avec les quatre puits de pompage en période de Niveau d'Eaux de Chantier 20

ANNEXES

ANNEXE 1 : Fiche de calcul Schneebeli - CERAG
ANNEXE 2 : Etude géotechnique G2PRO portant sur la Reconstruction du poste de pompage d'eaux usées de la Porte Dauphine – dossier 1701337 – ECR ENVIRONNEMENT

I. LOCALISATION ET CONTEXTE DE L'ETUDE

1. Localisation du site

La communauté d'agglomération de La Rochelle projette la reconstruction d'un poste de refoulement d'eaux usées dans le secteur « Porte Dauphine », au niveau du chemin des Remparts, sur la commune de La Rochelle (17).

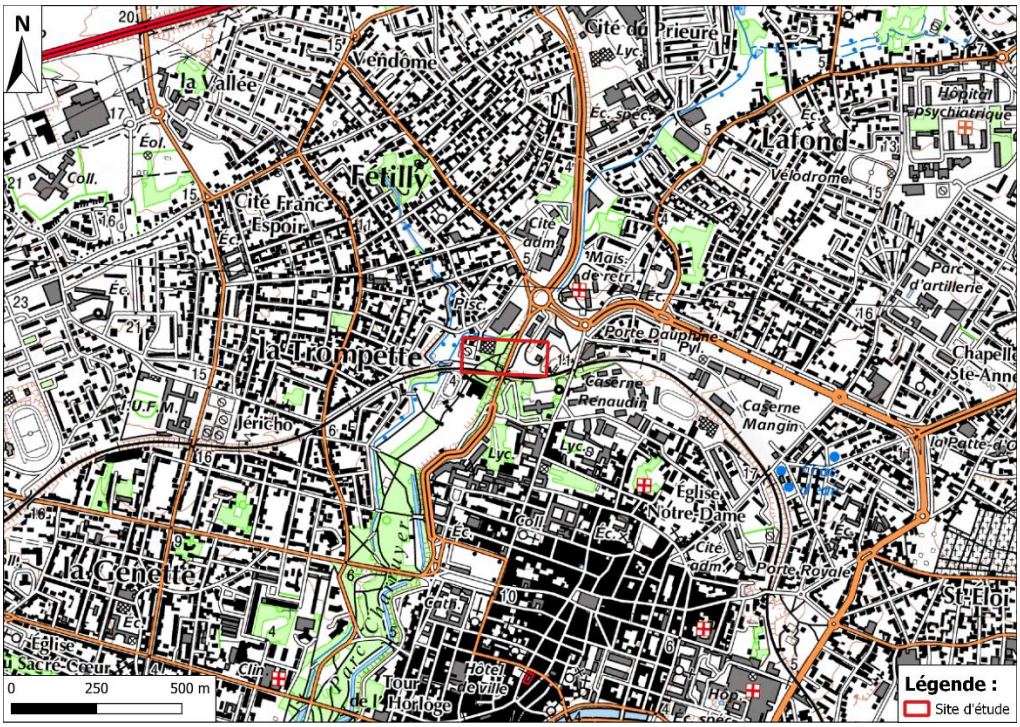


Figure 1 : Plan de situation - Extrait carte IGN
(Source : Scan 25©IGN ; Réalisation : SARL CERAG)

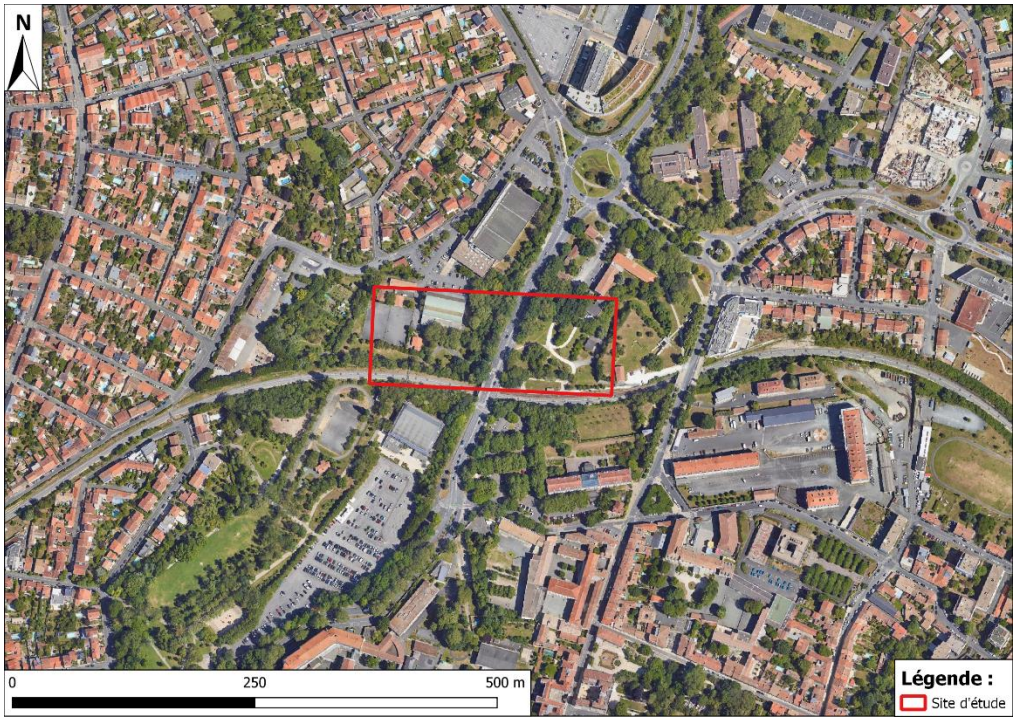


Figure 2 : Vue aérienne
(Source : Google Satellite ; Réalisation : SARL CERAG)

2. Contexte de l'étude

La SARL CERAG a procédé à l'étude hydrodynamique de rabattement nappe pour de la phase travaux de réalisation du poste de refoulement d'eaux usées au niveau du secteur « Porte Dauphine », au niveau du chemin des Remparts, sur la commune de La Rochelle (17).

A la demande et pour le compte de :

ETCHART Génie Civil et Maritime

ZA de Belle Aire Sud - 21, rue Galilée

17440 AYTRE

La finalité de cet examen est de déterminer les débits d'exhaure et les volumes d'eau souterraine prélevés durant la phase travaux de réalisation du poste de refoulement d'eaux usées, de manière à définir le régime règlementaire à suivre par le pétitionnaire au regard du code de l'environnement (Loi sur l'Eau).

Les observations et investigations in situ repose sur les éléments suivants :

- Etude géotechnique G2PRO portant sur la Reconstruction du poste de pompage d'eaux usées de la Porte Dauphine – dossier 1701337 – ECR ENVIRONNEMENT ;
- Essai de pompage - Etudes et Mesures Philippe Berlandier.

3. Auteurs de l'étude

Auteur	Spécialité	Intervention
DUCASSE Lucien	Responsable de pôle Hydrogéologue	Rédaction
CONSTANT Louis	Ingénieur Hydrogéologue Chargé de projet	Rédaction

II. CADRE PHYSIQUE DU MILIEU D'ETUDE

1. Cadre géologique

Selon les informations livrées par la carte géologique de la France au 1/50 000 - feuille de LA ROCHELLE-ILE-DE-RE n°633, le site d'étude est recouvert majoritairement par la **formation fluviatile Fz**, composée d'alluvions récentes.

L'extrémité Ouest du site d'étude est recouverte par la formation j7a, composée alternance de calcaire argileux et de marnes.

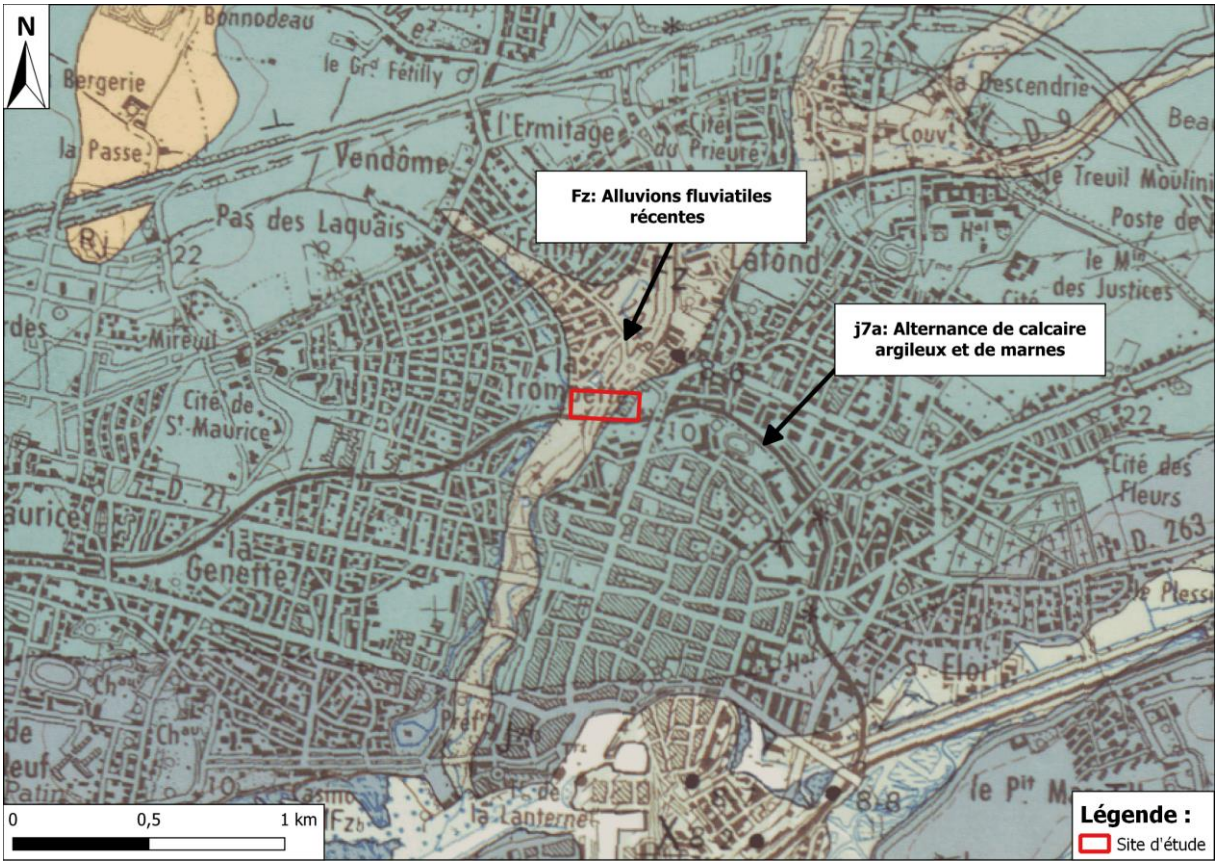


Figure 3 : Extrait de la carte géologique au 1/50 000 de la feuille de LA ROCHELLE ILE DE RE n°633
(Source : BRGM Infoterre ; Réalisation : CERAG)

2. Cadre hydrogéologique

a) Hydrogéologie générale du secteur

Dans le secteur d'étude, les principaux aquifères disposés dans le sous-sol au sein de la succession des terrains quaternaires et tertiaires sont les suivants :

- Calcaires du Kimméridgien inférieur : La série du Kimméridgien inférieur est constituées de sédiments carbonatés que la teneur en argile rend assez imperméable lorsqu'ils sont hors d'atteinte de l'altération de surface. Ces calcaires ont un comportement hydraulique semblable sur toute l'étendue de la feuille et ils constituent le principal aquifère accessible (nappe phréatique). Cette nappe phréatique subit des variations saisonnières importantes.
- Sables dunaires du Quaternaire : Nappe uniquement présente sur l'ile de Ré. Cette nappe connait un débit assez faible de l'ordre de 8 m^3/h.

b) Contexte hydrogéologique local

D'après la Base de données BD LISA (référentiel national hydrogéologique), les entités hydrogéologiques rencontrées au droit du site.

Au droit du site, on observe la présence de l'entité l'entité 352AC01 (Calcaires argileux fissurés du Jurassique supérieur au Nord du bassin aquitain).

c) *Risque inondation de nappe*

La réalisation de la carte nationale de sensibilité aux remontées de nappe a reposé sur l'exploitation de données piézométriques qui, après avoir été validées ont permis par interpolation de définir les isopièzes des cotes maximales probables, elles-mêmes permettant par soustraction aux côtes du Modèle Numérique de Terrain (MNT) d'obtenir les valeurs de débordement potentielles.

Cotes altimétriques du MNT – Cotes Points niveau maximal = Zones potentielles de débordement

Au regard des incertitudes liées aux cotes altimétriques, trois catégories sont présentées :

- « Zones potentiellement sujettes aux débordements de nappe » : lorsque la différence entre la cote altimétrique du MNT et la cote du niveau maximal interpolée est négative ;
- « Zones potentiellement sujettes aux inondations de cave » : lorsque la différence entre la cote altimétrique du MNT et la cote du niveau maximal interpolée est comprise entre 0 et 5 m ;
- « Pas de débordement de nappe ni d'inondation de cave » : lorsque la différence entre la cote altimétrique du MNT et la cote du niveau maximal interpolée est supérieure à 5 m.

Aux regards des inondations par remontée de nappe, la partie Ouest du site d'étude se situe en **zone potentiellement sujette aux débordements de nappe, fiabilité FORTE.**

La partie Est du site d'étude est située en **zone potentiellement sujette aux inondations de cave, fiabilité FORTE.**

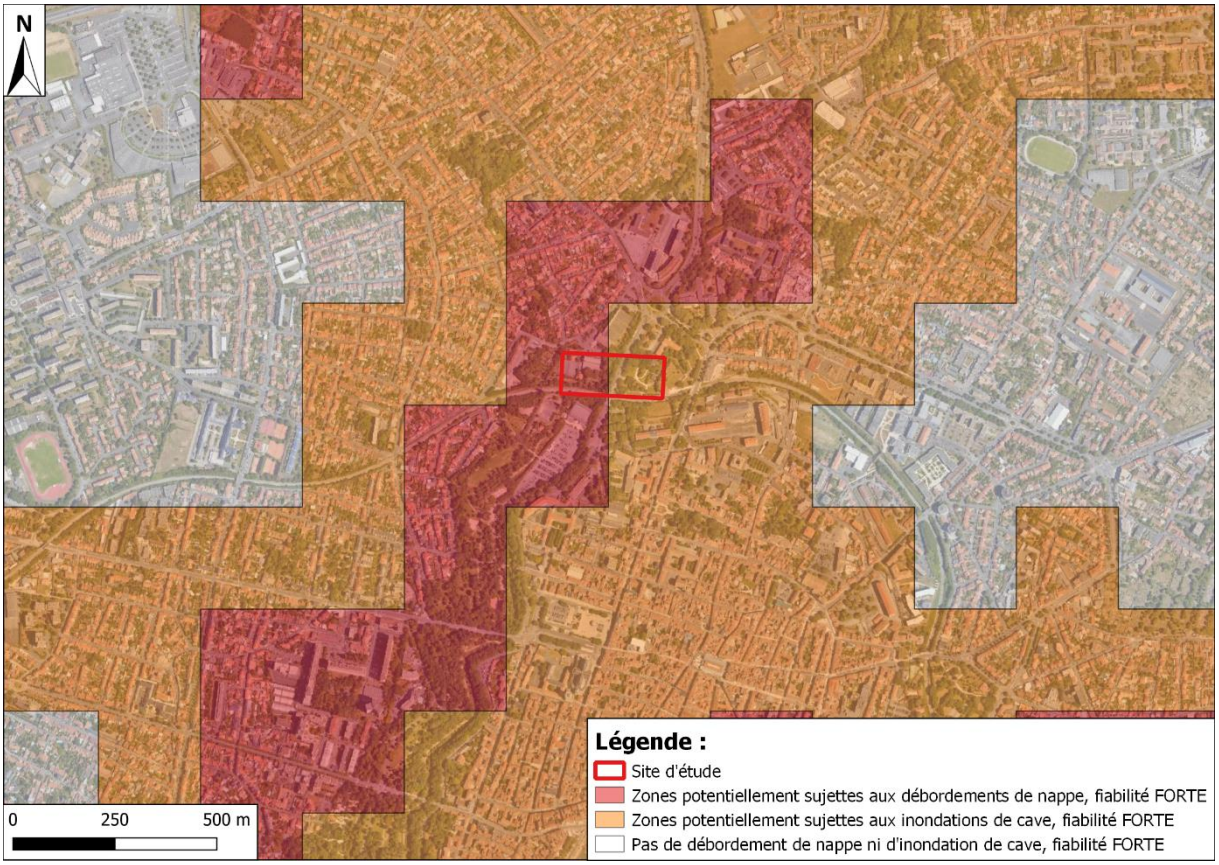


Figure 4 : Cartographie du risque de remontée de nappe
(Source : www.géorisques.fr)

3. Cadre hydrographique

Le terrain, objet du projet, se situe dans le bassin versant hydrographique du « Canal Marans-La Rochelle de zone N813 à la mer et côtiers du Canal de Villedoux à Angoulins ».

Un premier cours d'eau de toponymie inconnue, référencé 04C0000002000878092, s'écoule à environ 50 m à l'Ouest du site d'étude.

Un second cours d'eau de toponymie inconnue, référencé 04C0000002000878077, s'écoule à environ 150 m au Nord du site d'étude.

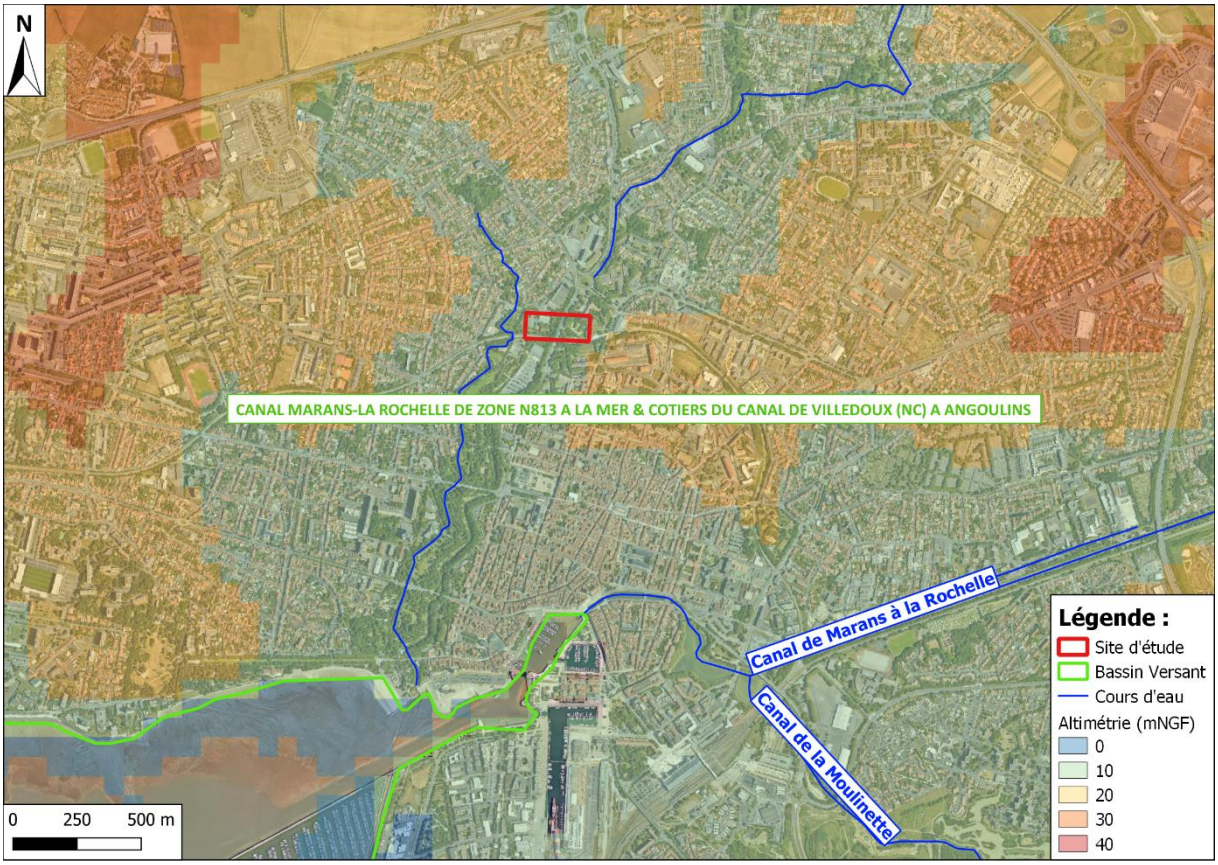


Figure 5 : Contexte hydrographique du secteur d'étude
(Source : BD TOPAGE – MNT Gironde ; Réalisation : SARL CERAG)

4. Contexte pluviométrique

La station météorologique la plus proche est la station de La Rochelle -Le Bout Blanc.

La commune bénéficie d'un climat de type océanique aquitain, les hivers sont doux et les étés, relativement chauds, sont tempérés par les brises marines. L'ensoleillement dépasse 2000 heures annuelles.

Au cours de la période 1981-2010, les précipitations annuelles sont de l'ordre de 767,0 mm avec des précipitations plus importantes en début de période automnale (octobre à décembre).

La température moyenne annuelle sur la commune est de 13,3 °C. Le mois le plus chaud de l'année correspond au mois d'août avec une température moyenne de 20,5°C et le mois le plus froid est janvier avec une température moyenne de 6,6°C.

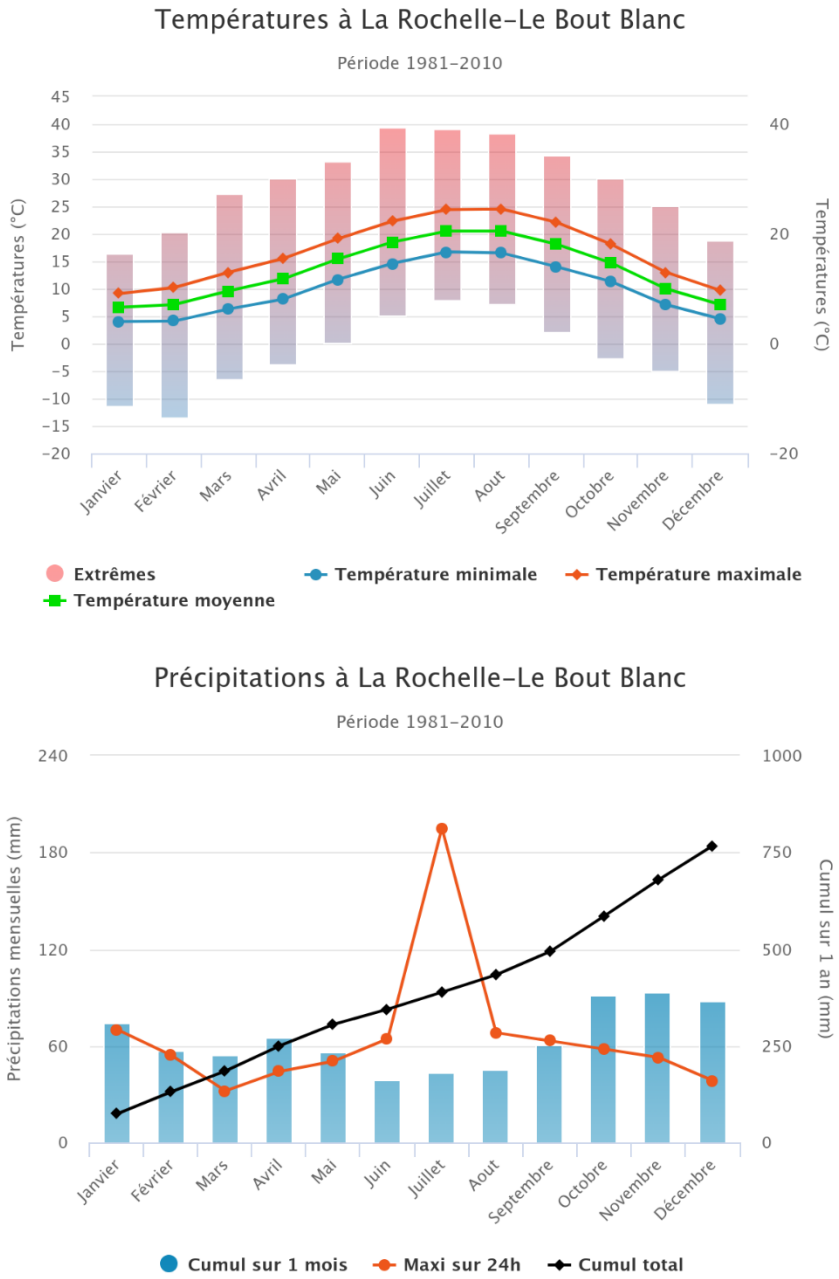


Figure 6 : Données Info climat de la station de La Rochelle – Le Bout Blanc
(Source : infoclimat.fr)

5. Zone de répartition des eaux - Captage EDCH – PPR

a) Zone de répartition des eaux ZRE

Selon l'arrêté préfectoral n°03-3757, la commune de LA ROCHELLE est située en zone de répartition des eaux au titre du bassin versant « Bassin des canaux Cure, de Villedoux et de Marans à la Rochelle ». Cette zone de répartition des eaux concerne tous types de prélèvements (eaux souterraines, eaux superficielles) dans ce bassin versant.

A partir des données hydrogéologiques au droit du site, le projet engendrera un prélèvement d'eaux souterraines. Le projet est donc concerné par la zone de répartition des eaux.

b) Captage EDCH

Le site d'étude ne se situe pas à l'intérieur d'un périmètre de protection d'un captage d'Eau Destinée à la Consommation Humaine**. Le projet n'intercepte donc pas de périmètre de captage destiné à la consommation humaine.**

c) *Plan de Prévention des risques Littoraux*

D'après le plan de prévention des risques littoraux prévisibles sur la commune de La Rochelle, la zone d'étude est concernée par trois zonages :

- Bs1, qui concerne toutes les zones urbanisées en aléa faible à court terme,
- Bs2, qui concerne toutes les zones urbanisées comprises entre les limites des deux aléas (court terme et long terme), ainsi que les zones naturelles en aléa nul à court terme et faible à long terme,
- la zone rouge Rs3, qui concerne :
    - les zones naturelles en aléas faible, modéré et fort pour l'aléa court terme et les zones naturelles hors aléa à court terme et en aléas modéré, fort et très fort pour l'aléa long terme ;
    - les zones urbanisées en aléa modéré et fort pour l'aléa court terme.

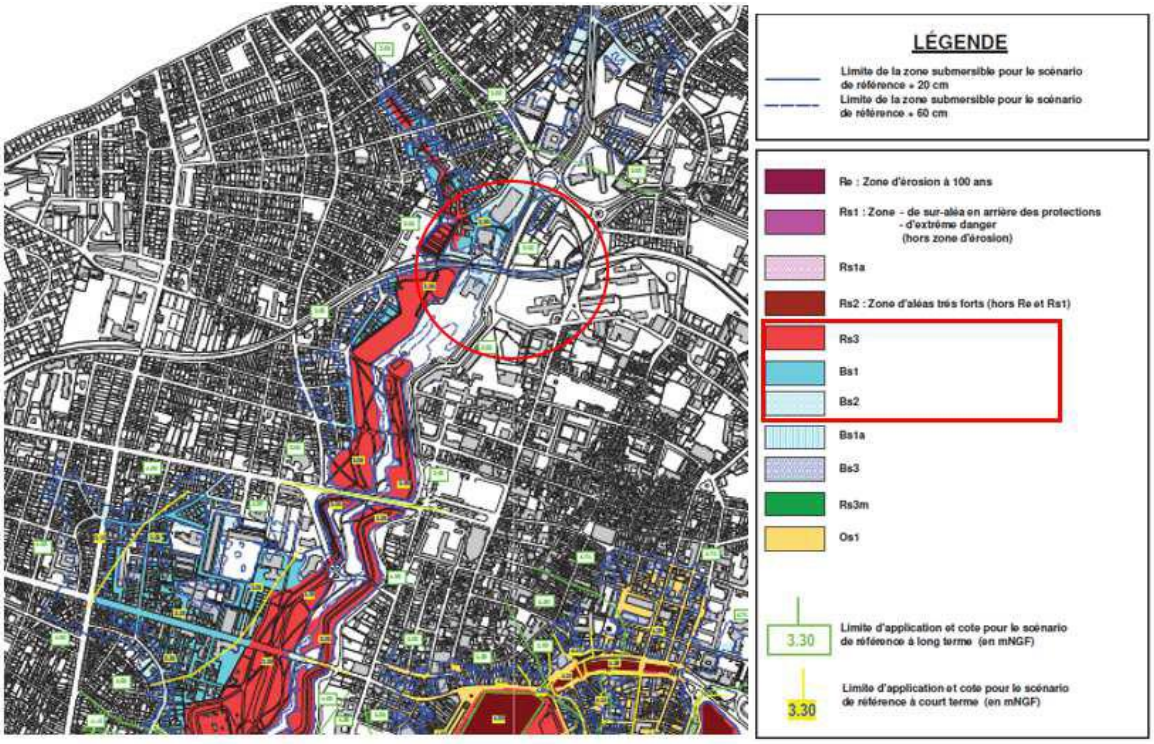


Figure 7 : Cartographie du plan de prévention au risque d'inondation de la commune de La Rochelle
(Source : DDTM 17 – Réalisation ECR ENVIRONNEMENT)

III. EXAMEN GEOLOGIQUE-HYDROGEOLOGIQUE SPECIFIQUE DU SITE

1. Géologie

Dans le cadre du projet de reconstruction du poste de pompage d'eaux usées de la Porte Dauphine, la société ECR ENVIRONNEMENT a réalisé une étude géotechnique mission G2PRO (dossier 1701337). **L'étude géotechnique complète est consultable en annexe 2.**

D'après les résultats des investigations de l'étude géotechnique, les sondages de reconnaissance ont permis de mettre en évidence les faciès suivants de haut en bas :

- Une formation de recouvrement (terre végétale, remblais) sur une épaisseur inférieure à 1,0 m ;
- Des limons à cailloutis/blocs calcaires (altérites) généralement jusqu'à une profondeur de l'ordre de 3,0 à 4,0 m ;
- Des marnes argileuses vasardes localement, jusqu'à 8,0 à 10,0 m de profondeur environ ;
- Des marnes argileuses avec des bancs calcaires / marnes calcaires compactes, d'épaisseur variable, généralement de l'ordre de quelques mètres quand elles sont présentes ;
- Des calcaires compacts jusqu'en fin des sondages soit jusqu'à 5,0 à plus de 19,0 m de profondeur.



Figure 8 : Localisation des investigations géotechniques
(Source : ECR ENVIRONNEMENT G2PRO dossier 1701337-Indice 1)

2. Hydrogéologie

a) *Niveau de nappe au droit du site*

i. Suivi piézométrique

D'après les études géotechniques G2AVP et G2 PRO d'ECR ENVIRONNEMENT, un suivi piézométrique a été réalisé entre juin 2021 et mai 222 au sein du piézomètre SP5/PZ. Le graphique ci-dessous montre l'évolution de la cote du toit de la nappe sur l'ouvrage piézométrique PZ5 :

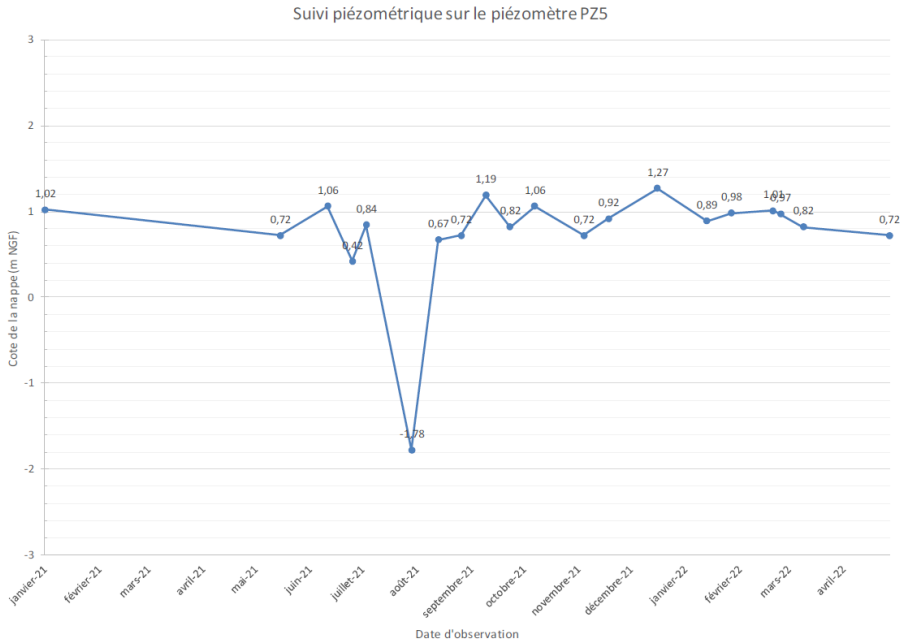


Figure 9 : Graphique du suivi piézométrique réalisé sur site dans l'ouvrage SP5/PZ
(Source : ECR ENVIRONNEMENT G2PRO dossier 1701337-Indice 1)

ii. Niveaux piézométriques caractéristiques au droit du site

A partir du suivi piézométrique réalisé dans l'ouvrage SP5/Pz, et de données issues de l'étude documentaire du secteur, les niveaux caractéristiques de la nappe retenus au droit du site par ECR ENVIRONNEMENT sont les suivants :

- **Niveau des Eaux Basses = + 0,9 m NGF**
- **Niveau des Eaux Fréquentes = + 2,5 m NGF**
- **Niveau des Eaux Hautes = + 3,5 m NGF**
- **Niveau des Eaux Exceptionnelles = + 3,65 m NGF**

iii. Essais de pompage et perméabilité de la nappe

Plusieurs essais de pompage ont été réalisé par la société Etudes et Mesures Philippe Berlandier les 16 et 17 février 2022 à proximité de l'emprise de la fouille projetée pour la réalisation du poste de relevage.

Le coefficient de perméabilité de la nappe retenu au niveau de la zone de travaux est de : $K = 3{,}0.10^{-5}$ m/s.

L'étude complète des essais de pompage et de leur interprétation est consultable en annexe 2.

IV. ESTIMATION DES DEBITS D'EXHAURE

1. Problématique

Afin de permettre la réalisation du poste de relevage, il sera nécessaire de prévoir une « mise à sec » de la fouille réalisée à cet effet.

Les figures suivantes illustrent l'implantation du réseau projeté, sa coupe, et fouille associée.

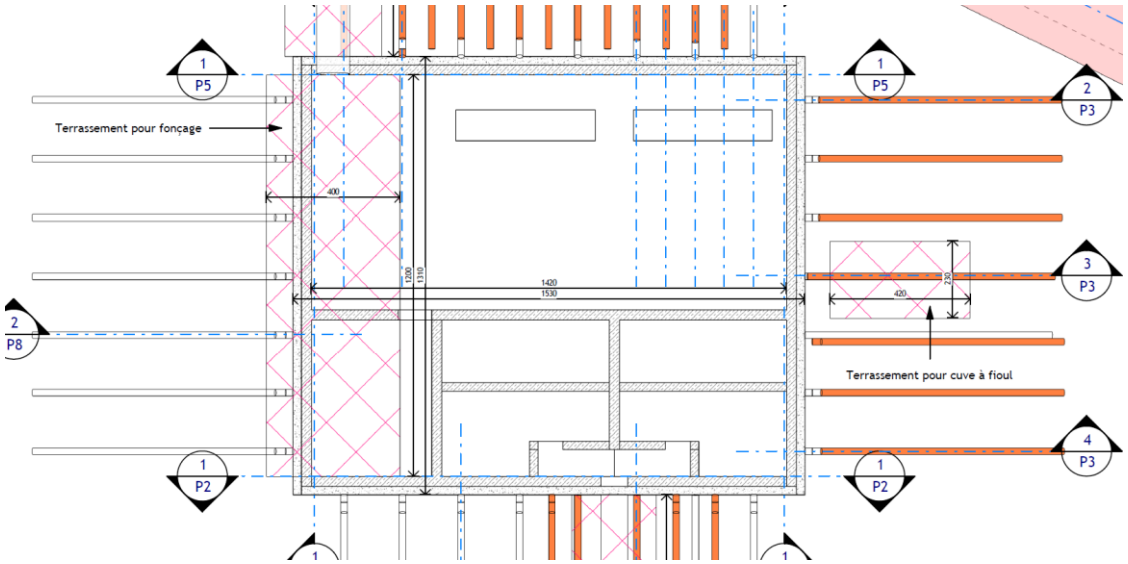


Figure 10 : Plan masse du poste de relevage projetée et de sa fouille associée
(Source : ETCHART Génie Civil et Maritime)

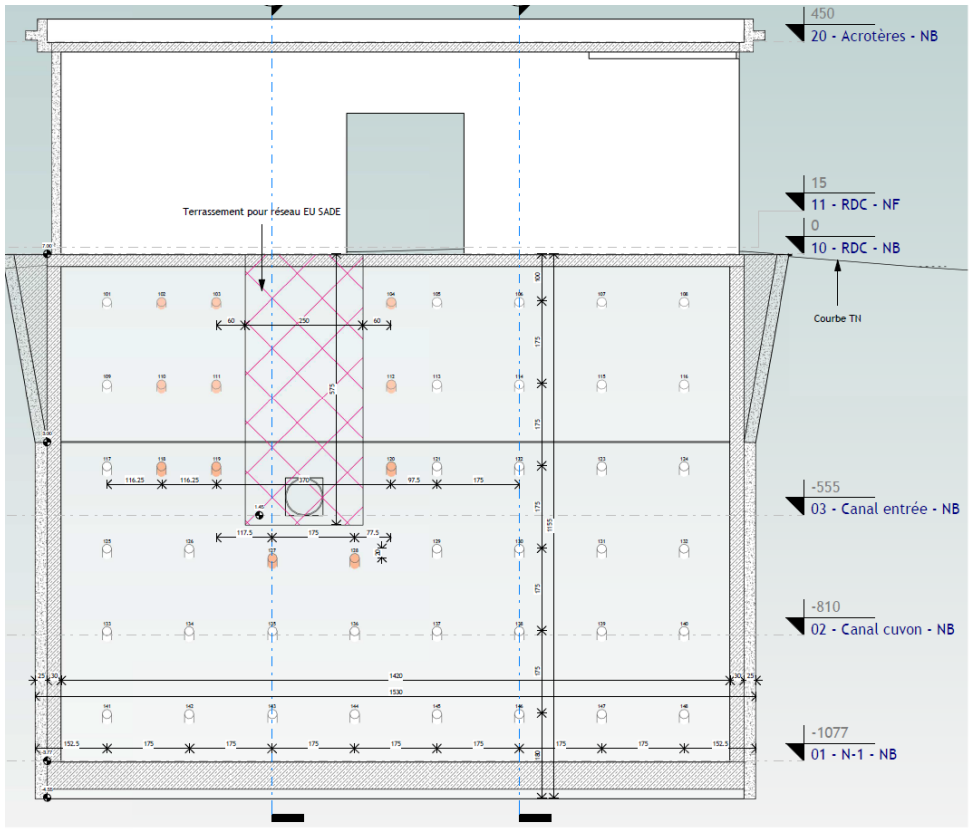


Figure 11 : Coupe Est du poste de relevage
(Source : ETCHART Génie Civil et Maritime)

Les données de surface, périmètre et cote d'arasement présentées ci-dessous sont issues des plans communiqués ainsi que des échanges avec la société ETCHART Génie Civil et Maritime.

Les caractéristiques du sous-sol projeté sont les suivantes :

La superficie totale du fond de fouille est de **200 m²**. Son périmètre est d'environ **57 m**.

La cote projetée d'arasement du poste de relevage est projetée à **-4,55 mNGF**.

A la demande spécifique de la maîtrise d'ouvrage, la marge sécuritaire de 0,50 m habituellement utilisée ne sera pas appliquée. Le niveau rabattu sera donc égal à la cote d'arasement soit **-4,55 mNGF**.

Les travaux de rabattement de la nappe seront effectués sur une durée de travaux d'environ **78 jours (2,5 mois) à partir de janvier 2025.**

Les présents calculs d'estimations du débit d'exhaure de la fouille seront basés sur un soutènement de type parois clouées. Ce type de paroi est considérée comme perméable à l'eau.

Le niveau d'Eau de Chantier (EC) retenu pour les présents calculs est de + 3,50 m NGF, soit le Niveau de Eaux Hautes (EH).

Les résultats des simulations ci-après donnent les débits nécessaires au maintien de l'excavation hors d'eau en permanence pendant la période de travaux. Ces débits sont donnés pour un niveau stabilisé qui sera atteint après la période dite de dénoyage pendant laquelle le débit sera supérieur au débit calculé. En cas d'arrêt du pompage le niveau de nappe remontera et une période de dénoyage pourra être à nouveau nécessaire.

2. Débit d'exhaure

Le débit d'exhaure pour une fouille avec des parois de type berlinoises se calcule selon la formule approchée de Schneebeli ci-dessous :

$$Q = 2{,}5 \times K \times H_m \times \sqrt{S_m}$$

Avec :

Q : débit d'exhaure en m³/s

K : le coefficient de perméabilité en m/s

Hm : hauteur mouillée en m

Sm : la surface mouillée en m² (Surface de fond de fouille + Périmètre de la zone de fouille multipliée par la hauteur mouillé)

Valeurs des paramètres utilisés dans la formule approchée de SCHNEEBELI :

Sm est la somme de la surface du fond de fouille et de celle des parois mouillées. La surface du fond de fouille est estimée à environ 200 m². La surface des parois mouillées est égale à la longueur cumulée de toutes les parois de la fouille (on considère un périmètre de 57 m) multipliée par la hauteur mouillée avec le niveau d'Eau de Chantier

Tableau 1 : Paramètres utilisés dans la formule de Schneebeli pour la fouille

Paramètres	Eaux de Chantier (EC)
K (Coefficient de perméabilité en m/s)	3.10^{-5}
Hm (Hauteur mouillée en m)	8,05
Sm (Surface mouillée en m²)	659

Avec ces données, l'estimation des débits d'épuisement stabilisés nécessaire lors de la période de travaux avec le niveau EC pour obtenir un rabattement de la nappe d'eau souterraine à -4,55 mNGF est la suivante :

Tableau 2 : Estimation du débit d'exhaure pour le sous-sol

Situation hydrologique	Débit d'exhaure Q (m³/h)	Débit d'exhaure Q (m³/j)
Hautes Eaux	55,79	1 338,95

Les volumes prélevés seront les suivants, et vont dépendre de la période à laquelle vont se dérouler les travaux :

Tableau 3 : Estimation du volume d'eau prélevé pendant la durée des travaux

Situation hydrologique	Durée des travaux en jours	Volume d'eau Souterraine prélevé en m³
Eau de chantier	**78**	**104 438**

⇨ La note de calcul selon la formule **approchée** de SCHNEEBELI est jointe en **annexe 1**.

Le débit d'exhaure sera de 55,79 m³/h en phase chantier.

Le volume total estimé pour la réalisation du poste de relevage avec un soutènement en parois clouées pour 78 jours de travaux à partir de janvier 2025 est de **104 438 m³.**

Le projet est situé au sein de la zone de répartition des eaux du bassin versant « Bassin des canaux Cure, de Villedoux et de Marans à la Rochelle ». **Dans cette configuration, le débit de pompage est supérieur à 8 m³/h. Le projet est soumis à Autorisation temporaire au titre de la Loi sur l'Eau pour la rubrique 1.3.1.0.**

V.MODELISATION HYDROGEOLOGIQUE

1. Méthodologie et caractéristiques du modèle

Afin de simuler les niveaux de la nappe des Calcaires du Jurassique durant mes périodes de travaux en fouille, un modèle hydrodynamique d'écoulement de la nappe a été réalisé sur le projet.

Cette simulation se fera à l'aide du logiciel ModelMuse (Modflow).

La méthodologie suivante a été adoptée pour la définition du modèle :

- **Maillage :**

La zone modélisée dans la présente étude correspond à l'emprise de la fouille pour les travaux de rabattement ainsi qu'une zone de 250 m autour de cette dernière.

Le maillage retenu pour ce modèle est de 20 m x 20 m sur un rayon de 250 mètres autour de la fouille du sous-sol.

- **Niveau piézométrique avant chantier :**

Les travaux débuteront en Janvier 2025.

Le niveau piézométrique initial retenu pour notre modèle sera le Niveau **d'Eau de Chantier** (EC) à une altimétrie de **+3,5 mNGF**, correspondant à la valeur des Eaux Hautes.

Rappel des niveaux piézométriques caractéristiques de la nappe :

Situation hydrologique	Eaux Hautes	Eaux Fréquentes	Eaux Basses	Eaux Exceptionnelles
NP en mNGF (SP5/Pz)	**+3,5 mNGF**	**+2,5 mNGF**	**+0,9 mNGF**	**+3,65mNGF**

- **Mur de l'aquifère :**

Selon les données BSS du BRGM dans le secteur du présent projet, l'aquifère modélisé ici aura une épaisseur de 16 m soit un socle estimé à une cote altimétrique de -9,00 mNGF.

- **Caractéristiques hydrodynamiques :**

La perméabilité de la nappe des Calcaires du Jurassique dans laquelle les soutènements seront ancrés a été défini à **3.10^{-5} m/s** par la société Etudes et Mesures Philippe Berlandier**.**

- **Recharge efficace pluviométrique :**

Au niveau de la commune de La Rochelle, le cumul pluviométrique annuel moyen entre 1981 et 2010 est d'environ 767 mm. Dans le cas précis de la recharge efficace pluviométrique, celle-ci a été considérée à une hauteur moyenne de pluviométrie de **2,10 mm/j**.

De par le caractère semi-captif de la nappe interceptée, la recharge a été uniquement appliquée à la fouille.

- **Evapotranspiration potentielle (EVP) :**

Le site se situant en zone urbaine l'évapotranspiration a été considérée comme négligeable.

- **Conditions limites :**

Dans le cas présent de cette étude, la condition limite définie dans le présent modèle sera le niveau piézométrique retenu dans la zone d'étude, en fonction des périodes hydrogéologiques.

- **Caractéristique du système de pompage :**

A la demande spécifique de la maîtrise d'ouvrage, la marge sécuritaire de 0,50 m habituellement utilisée ne sera pas appliquée. Le niveau rabattu sera donc égal à la cote d'arasement soit **-4,55 mNGF**

Le système de pompage mis en place correspond à des puits filtrants reliés à une pompe.

Dans ce présent modèle, l'hypothèse est faite de quatre puits descendus à une profondeur d'environ 13 m/TA, soit à une altimétrie de -6,00 mNGF. Ces derniers seront implantés à chaque extrémité de la fouille

- **Caractéristique du soutènement de la fouille**

La surface du fond de fouille est estimée à 200 m^2.

Le périmètre total de la fouille est d'environ 57 m.

Le modèle est basé sur un soutènement de fouille de type parois cloutées (parois perméables).

- **Caractéristique du soutènement de la fouille**

Le débit d'exhaure a été estimé en premier temps par calcul, à partir de la formule de Schneebeli.

Situation hydrologique	Débit d'exhaure Q (m^3/h)
Eaux de Chantier (EC)	55,79

Les modélisations réalisées pour chaque simulation permettront d'affiner ce débit théorique.

2. Etat initial

En période d'Eaux de Chantier (EC), le niveau piézométrique au droit de la fouille est défini à environ +3,50 mNGF.

3. Simulation : Quatre puits de pompage

Afin d'assurer un rabattement de la nappe souterraine aux cotes altimétrique souhaitées pour la fouille, les caractéristiques suivantes ont été intégrées dans le modèle :

- **Débit pompage : 40 m³/h répartition entre les 4 puits de pompage ;**
- Profondeur des puits : 13 m/TA, altimétrie à -6,00 mNGF ;
- Niveau piézométrique avant pompage : +3,50 mNGF ;
- Altimétrie du mur de l'aquifère : -9,00 mNGF ;
- Perméabilité de la nappe : K = $3{,}0.10^{-5}$ m/s ;
- Niveau piézométrique à atteindre : -4,55 mNGF
- Soutènement : parois cloutées perméables

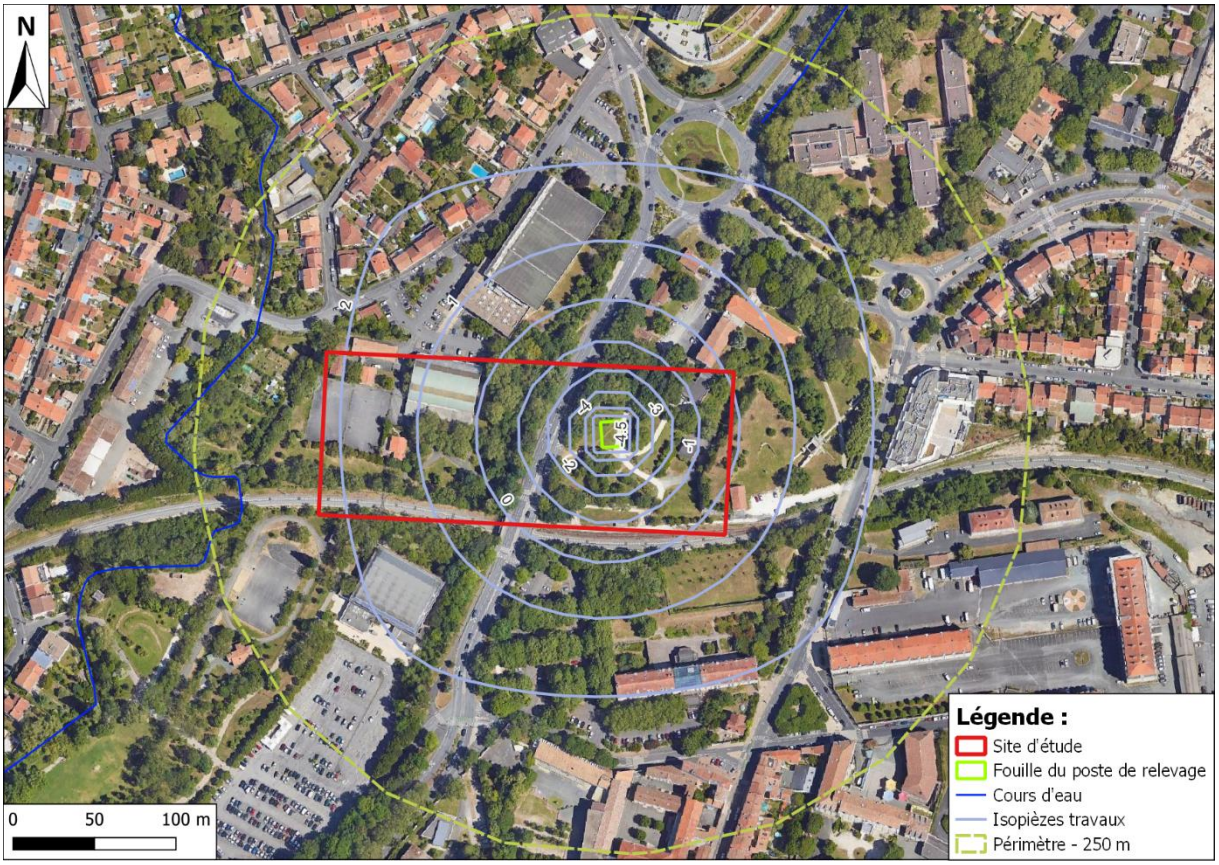


Figure 12 : Carte piézométrique modélisée de la simulation avec les quatre puits de pompage en période de Niveau d'Eaux de Chantier
(Logiciel : ModelMuse ; Fond cartographique : Google Satellite ; Réalisation : CERAG)

Interprétation de la modélisation :

Selon les isopièzes de la nappe calcaire du Jurassique interpolées par la modélisation hydrogéologique, le rabattement à **40 m³/h** permet de rabattre la nappe à une altimétrie **-4,55 mNGF** pour l'ensemble de la fouille.

Rayon d'action du pompage :

Le rayon d'action du pompage aura une distance de 112 m autour de la fouille (isopièze +1 mNGF). Au-delà de cette zone, la variation du niveau piézométrique sera assimilable au battement naturel de la nappe.

Le rabattement en phase travaux entrainera donc des mouvements du toit de la nappe supérieur au battement naturel. A partir du niveau des Eaux Basses estimé à une altimétrie de +0,9 mNGF et pour une phase travaux en période défavorable (Hautes Eaux), le rabattement de nappe générera, des différences de hauteur par rapport au battement naturel de la nappe dans un rayon de 112 m.

VI. CONCLUSION ET RECOMMANDATIONS

1. Niveaux caractéristiques de la nappe au droit du site

Dans le cadre du projet de reconstruction du poste de pompage d'eaux usées de la Porte Dauphine, la société ECR ENVIRONNEMENT a réalisé une étude géotechnique mission G2PRO (dossier 1701337). Un suivi piézométrique d'une durée de 12 mois a permis de définir les niveaux caractéristiques de la nappe retenus au droit du site :

- **Niveau des Eaux Basses = + 0,9 m NGF**
- **Niveau des Eaux Fréquentes = + 2,5 m NGF**
- **Niveau des Eaux Hautes = + 3,5 m NGF**
- **Niveau des Eaux Exceptionnelles = + 3,65 m NGF**

Le niveau d'Eau de Chantier (EC) retenu pour les présents calculs est de + 3,50 m NGF, soit le Niveau de Eaux Hautes (EH).

2. Estimation des débits et volumes d'exhaures en phase travaux

a) Estimation à partir de la formule de Schneebeli

Situation hydrologique	Débit d'exhaure Q (m^3/h)	Durée des travaux en jours	Volume d'eau Souterraine prélevé en m^3
Eaux de Chantier	**55,79**	78	104 438

A partir de la formule de Schneebeli, le débit d'exhaure est estimé à 55,79 m^3/h en phase chantier.

Le volume total estimé pour la réalisation du poste de relevage avec un soutènement en parois cloutées pour 78 jours de travaux à partir de janvier 2025 est de **104 438 m^3.**

Le projet est situé au sein de la zone de répartition des eaux du bassin versant « Bassin des canaux Cure, de Villedoux et de Marans à la Rochelle ». **Dans cette configuration, le débit de pompage est supérieur à 8 m^3/h. Le projet est soumis à Autorisation temporaire au titre de la Loi sur l'Eau pour la rubrique 1.3.1.0.**

b) Estimation à partir de la simulation : Quatre puits de pompage

Situation hydrologique	Débit d'exhaure Q (m^3/h)	Durée des travaux en jours	Volume d'eau Souterraine prélevé en m^3
Eaux de Chantier	**40**	**78**	**74 880**

Pour un système de pompage par 4 puits et à partir de la modélisation hydrogéologique, Le débit d'exhaure est estimé à 40 m^3/h en phase chantier.

Le volume total estimé pour la réalisation du poste de relevage avec un soutènement en parois cloutées pour 78 jours de travaux à partir de janvier 2025 est de **74 880 m^3.**

Le projet est situé au sein de la zone de répartition des eaux du bassin versant « Bassin des canaux Cure, de Villedoux et de Marans à la Rochelle ». **Dans cette configuration, le débit de pompage**

est supérieur à 8 m³/h. Le projet est soumis à Autorisation temporaire au titre de la Loi sur l'Eau pour la rubrique 1.3.1.0.

3. Impact sur les avoisinants

a) Simulation

Le rayon d'action du pompage aura une distance de 112 m autour de la fouille (isopièze +1 mNGF). Au-delà de cette zone, la variation du niveau piézométrique sera assimilable au battement naturel de la nappe.

Le rabattement en phase travaux entrainera donc des mouvements du toit de la nappe supérieur au battement naturel. A partir du niveau des Eaux Basses estimé à une altimétrie de +0,9 mNGF et pour une phase travaux en période défavorable (Hautes Eaux), le rabattement de nappe générera, des différences de hauteur par rapport au battement naturel de la nappe dans un rayon de 112 m.

Pour la partie prélèvements au regard de la nomenclature Loi sur l'Eau :

⇨ La réalisation des travaux devrait intéresser les rubriques suivantes (article R214-1 du Code de l'Environnement) :

- 1.1.1.0 pour la mise en place des ouvrages de rabattement temporaire de la nappe - procédure de **Déclaration** (fiche déclarative à transmettre à la DDTM 17).
- 1.3.1.0 pour le prélèvement d'eau dans une zone de répartition des eaux (ZRE), à un débit supérieur à 8 m3/h – **Autorisation**

Le mode de pompage devra être adapté aux matériaux du site afin d'éviter tout phénomène d'affouillement et de renard. Le présent rapport pourra être soumis à un bureau d'étude géotechnique en mesure d'appréhender les désordres possibles des sous-sols dans la zone d'appel.

La mise en place d'un rabattement de nappe temporaire peut amener à l'assèchement des puits utilisés pour l'eau individuelle (arrosage de potager) et cours d'eau avoisinants, l'abaissement le plus important de la piézométrie a néanmoins lieu dans l'entourage proche du dispositif de pompage. Dans la zone d'appel, il pourra y avoir une incidence sur les puits situés à proximité du site du projet, à savoir un abaissement temporaire du niveau piézométrique dans les ouvrages.

ABREVIATIONS :

BRGM : Bureau de Recherches Géologiques et Minières
BSS : Banque de données du Sous-Sol
EB : Eaux Basses
EC : Eaux de Chantier
EE : Eaux Exceptionnelles
EF : Eaux Fréquentes
EH : Eaux Hautes
NGF : Nivellement Général de la France
SIE AG : Système d'Information sur l'Eau du Bassin Adour-Garonne
TA : Terrain Actuel - surface actuelle du sol

VII. CONDITIONS PARTICULIERES

Le présent rapport ainsi que son annexe, constituent un ensemble indissociable.

La SARL CERAG serait dégagée de toute responsabilité dans le cas d'une mauvaise utilisation, de toute communication ou reproduction partielle de ce document, sans accord écrit préalable.

Si nous avons été amenés dans le présent rapport à faire une ou des hypothèses sur le projet ou le milieu naturel, il appartient à notre client ou à son maître d'œuvre de nous communiquer par écrit ses observations éventuelles sans quoi, il ne pourrait en aucun cas et pour aucune raison nous être reproché d'avoir établi notre étude pour le projet que nous avons décrit.

Cette étude est basée sur les études suivantes :

- Etude géotechnique G2PRO portant sur la Reconstruction du poste de pompage d'eaux usées de la Porte Dauphine – dossier 1701337 – ECR ENVIRONNEMENT ;
- Essai de pompage - Etudes et Mesures Philippe Berlandier.

Cette étude ne peut prétendre traduire le comportement hydrodynamique de l'aquifère dans son intégralité.

La SARL CERAG ne saurait être rendue responsable des modifications apportées à son étude que dans le cas où elle aurait donné son accord écrit sur les dites modifications.

CONSULTING

SAFEGE
Agence Aquitaine
2A Avenue de Berlincan
33 160 St Médard en Jalles
Tel. : + 33 (0)5 56 05 62 62
www.suez.com/fr/consulting-conseil-et-ingenierie