

Annexe VI_Etude hydrogéologique - CPGF





GRANULATS VICAT

Communes de Saint-Denis-lès-Bourg et Buellas

**PROJET DE MODIFICATION DE L'EXPLOITATION
DE LA CARRIERE A SAINT-DENIS-LES-BOURG ET
BUELLAS (01)**

NOTE HYDROGEOLOGIQUE

CPGF-HORIZON n° 13-074-01
Version 4
15 septembre 2020
Emilie BROUILLOUX

www.cpgf-horizon-ce.com



MAITRE D'OUVRAGE**GRANULATS VICAT****LOCALISATION****Communes de Saint-Denis-lès-Bourg et Buellas****OBJET DE L'ETUDE****Projet de modification de l'exploitation de la carrière à
Saint-Denis-les-Bourg et Buellas (01)****N° AFFAIRE : 13-074-01****INTITULE DU RAPPORT****Note hydrogéologique***Conditions d'utilisation du rapport*

Ce présent document est, dans sa globalité :

Rédigé à l'usage exclusif du maître d'ouvrage et de façon à répondre aux objectifs contractuels ;

La propriété exclusive de maître d'ouvrage, les conséquences des décisions prises suite aux recommandations émises ne pourront en aucun cas être imputées à CPGF-HORIZON ;

Basé sur les connaissances techniques, réglementaires et scientifiques disponibles à la date d'émission du rapport et se limite à la zone étudiée ;

Indissociable, une utilisation partielle ou toute interprétation dépassant les recommandations émises ne saurait engager la responsabilité de CPGF-HORIZON sauf en cas d'accord préalable établi.

| N° DE VERSION | DATE | REDIGE PAR | RELECTURE | DESCRIPTION DES MODIFICATIONS / EVOLUTIONS |
|----------------------|-------------|----------------------|------------------|---|
| 1 | 29/01/20 | Emilie BROUILLOUX | G. CECILLON | |
| 2 | 07/09/20 | Emilie BROUILLOUX | G. CECILLON | Retour Granulats Vicat |
| 3 | 14/09/20 | Emilie BROUILLOUX | G. CECILLON | Retour Granulats Vicat |
| 4 | 15/09/20 | Emilie BROUILLOUX | G. CECILLON | Retour Granulats Vicat |
| | | | | |
| | | | | |

CPGF-HORIZON, 2020. Projet de modification de l'exploitation de la carrière à Saint-Denis-les-Bourg et Buellas (01).

Note hydrogéologique. Rapport n°13-074-01, v4. Auteur(s) : Emilie BROUILLOUX



SOMMAIRE

| | |
|---|-----------|
| 1 Préambule | 4 |
| 2 Présentation du projet | 6 |
| 2.1 Situation de la carrière | 6 |
| 2.2 Description de l'exploitation actuelle | 6 |
| 2.3 Réaménagement..... | 7 |
| 2.4 Modification sollicitée | 7 |
| 3 Rappel du contexte hydrogéologique | 9 |
| 3.1 Contexte géologique | 9 |
| 3.1.1 Généralité..... | 9 |
| 3.1.2 Géologie locale | 12 |
| 3.1.3 Conclusion partielle..... | 12 |
| 3.2 Contexte hydrogéologique | 15 |
| 3.2.1 Aquifères en présence | 15 |
| 3.2.2 Nappe alluviale – Nappe superficielle..... | 17 |
| 3.2.3 Qualité de la ressource | 21 |
| 3.2.4 Utilisation de la ressource | 22 |
| 4 Impact hydrogéologique du projet d'extension | 24 |
| 4.1 Impact quantitatif | 24 |
| 4.1.1 Généralités..... | 25 |
| 4.1.2 Modélisation | 26 |
| 4.1.3 Impact du projet d'exploitation du plan d'eau Sud-Est | 32 |
| 4.1.4 Impact du projet de remblaiement du plan d'eau Sud-Est..... | 35 |
| 4.2 Effet du projet sur la qualité des eaux souterraines | 38 |
| 4.2.1 Pendant l'exploitation et le remblaiement | 38 |
| 4.2.2 Après l'exploitation | 39 |
| 5 Mesures de sécurité | 40 |
| 5.1 Mesures de prévention..... | 40 |
| 5.2 Mesures de détection | 41 |
| 5.3 Mesures de protection..... | 43 |
| 6 Conclusions | 44 |
| 6.1 Contexte hydrogéologique | 44 |
| 6.2 Impact du projet..... | 45 |
| 6.2.1 Impacts quantitatifs (modélisation hydrogéologique)..... | 45 |
| 6.2.2 Impact qualitatif | 46 |

FIGURES

| | |
|---|----|
| Figure 1 : Situation générale | 5 |
| Figure 2 : Projet et remise en état | 8 |
| Figure 3 : Cadre géologique | 10 |
| Figure 4 : Coupe géologique au droit du projet | 11 |
| Figure 5 : Reconnaissances géologiques | 13 |
| Figure 6 : Profils électriques | 14 |
| Figure 7 : Contexte hydrogéologique | 16 |
| Figure 8 : Esquisse piézométrique de janvier 2014 (Hautes eaux)..... | 19 |
| Figure 9 : Esquisse piézométrique d'octobre 2014 (Basses eaux)..... | 20 |
| Figure 10 : Aires d'alimentation des captages AEP de Polliat, Saint Rémy et Péronnas..... | 23 |
| Figure 11 : Calage du modèle – Conditions aux limites | 28 |
| Figure 12 : Piézométries de calage en conditions de hautes et basses eaux | 30 |
| Figure 13 : Impact du projet d'exploitation du plan d'eau Sud-Est en hautes eaux | 33 |
| Figure 14 : Impact du projet d'exploitation du plan d'eau Sud-Est en état en étiage..... | 34 |
| Figure 15 : Impact du projet de remblaiement du plan d'eau Sud-Est en hautes eaux | 36 |
| Figure 16 : Impact du projet de remblaiement du plan d'eau Sud-Est en étiage | 37 |
| Figure 17 : Localisation des points de suivi..... | 42 |

TABLEAUX

| | |
|--|----|
| Tableau 1 : Paramètres – Suivi des eaux souterraines | 21 |
|--|----|

ANNEXES

| | |
|--|----|
| Annexe 1 : Suivi de la qualité des eaux..... | 47 |
|--|----|



1

Préambule

La société GRANULATS VICAT souhaite porter à connaissance de la DREAL une demande de modification des conditions d'exploitation non substantielle et de remise en état de sa carrière située sur les communes de Saint-Denis-Les-Bourg et Buellas (Ain). Cette demande porte sur une extension du périmètre d'extraction/remblaiement pour une surface de l'ordre de 3,6 ha.

Dans le cadre du projet, CPGF HORIZON a été sollicitée pour réaliser une note hydrogéologique afin d'estimer :

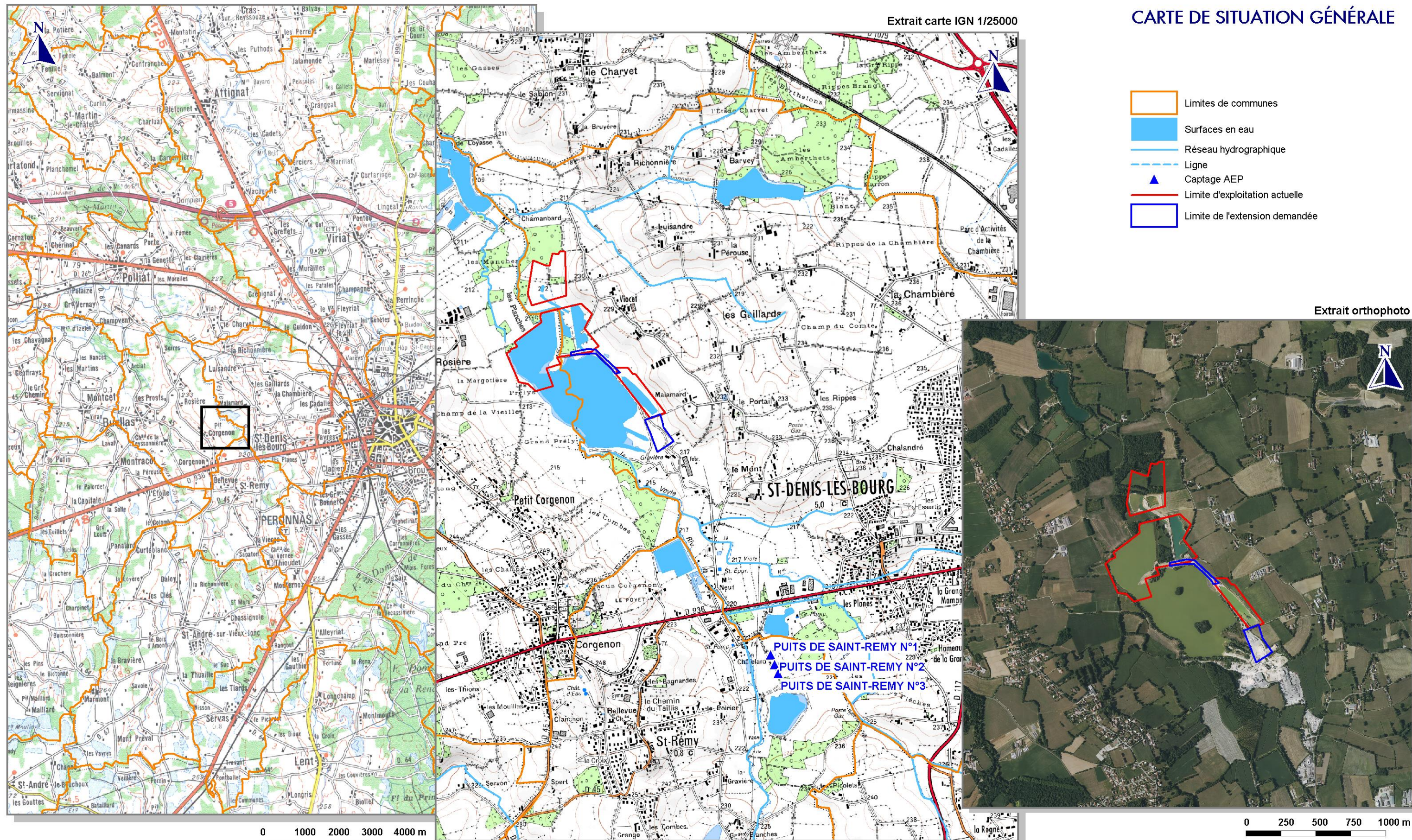
- ✓ l'hydrogéologie locale ;
- ✓ l'impact hydrogéologique de cette modification de la remise en état ;
- ✓ les mesures pouvant limiter les incidences de cette modification sur les eaux souterraines.

Cette note s'est basée sur les études hydrogéologiques effectuées sur le secteur, notamment la modélisation hydrogéologique réalisée par CPGF HORIZON dans le cadre d'un projet d'extension et de modification de carrière sur les communes de Saint-Denis-les-Bourg et de Buellas (étude CPGF-HORIZON 13-074b/01 d'avril 2015).

Extrait carte IGN 1/100000

Extrait carte IGN 1/25000

CARTE DE SITUATION GÉNÉRALE



- Limites de communes
- Surfaces en eau
- Réseau hydrographique
- Ligne
- ▲ Captage AEP
- Limite d'exploitation actuelle
- Limite de l'extension demandée

Extrait orthophoto

2

Présentation du projet

Dans le cadre de son activité extractive, la Société GRANULATS VICAT souhaite demander une extension du périmètre autorisé d'extraction/remblaiement pour une surface de l'ordre de 3,6 ha au sud-est du site, ainsi qu'un recul des berges au coin nord-est du plan d'eau principal.

2.1 Situation de la carrière

La carrière se situe à 1,8 km au nord-ouest du bourg de Saint-Denis-Lès-Bourg, aux lieux-dits « Malamard », « Viocet » et « Chamambard » de la commune de Saint-Denis-Lès-Bourg et « Les Préllys » et « Le Grand Pré » de la commune de Buellas.

Elle représente actuellement une superficie totale de l'ordre de 34,41 hectares.

La cote du terrain naturel varie de 212 m NGF en limite est à 215 m NGF sur la partie la plus à l'est du projet de carrière.

2.2 Description de l'exploitation actuelle

Le site a été autorisé le 12 juillet 2011 pour une durée de 10 ans.

La production autorisée est :

- ✓ En moyenne de 300 000 t/an ;
- ✓ Au maximum de 450 000 t/an.

Le gisement exploité correspond aux alluvions récentes de la Veyle et présente les caractéristiques suivantes : une hauteur exploitable comprise entre 10 et 15 m entièrement sous-eau.

La cote de fond de fouille est limitée à 194 m NGF.

L'exploitation s'effectue à ciel ouvert et en eau.

Le mode d'exploitation du gisement est réalisé selon les étapes suivantes :

- ✓ Décapage effectué avec soin et de manière sélective, afin de ne pas mêler les terres végétales avec le gisement ;
- ✓ Extraction des sables et graviers alluvionnaires effectuée au moyen d'une dragueline (pour la partie en eau) ou d'un autre moyen d'extraction sous eau du type pelle hydraulique à longue flèche, drague flottante ou drague aspiratrice mobile ;
- ✓ Acheminement des matériaux extraits jusqu'à l'installation de traitement de la Société GRANULATS VICAT située sur la commune de Saint-Denis-Les-Bourg, au sud du site. Cette installation possède sa propre autorisation préfectorale.

2.3 Réaménagement

Le projet global d'aménagement des lieux prévu par la Société GRANULATS VICAT au terme de l'exploitation vise à restituer trois plans d'eau : un pour usage de loisirs, un plan d'eau de pêche et un plan d'eau écologique. Le projet inclus le remblaiement par matériaux d'inertes de l'un des 4 plans d'eau du site : le plan d'eau le plus petit situé à l'Est.

2.4 Modification sollicitée

La Société GRANULATS VICAT souhaite porter à connaissance de la DREAL une demande de modification des conditions d'exploitation et de remise en état non substantielle. Cette demande porte sur une extension du périmètre d'extraction/remblaiement pour une surface de l'ordre de 3,6 ha (2.1 ha au sud-est de l'autorisation actuelle et d'environ 1,5 ha pour le recul des berges du plan d'eau principal). Ce secteur serait exploité en eau puis remis en état via un remblaiement par des déblais inertes extérieurs.

Le phasage du projet prévoit que l'exploitation de ce cinquième plan d'eau intervienne après l'exploitation et le remblaiement du plan d'eau situé au nord-est.

L'étude CPGF-HORIZON porte sur l'impact de l'exploitation et de la remise en état de ce cinquième plan d'eau au sud-est du site.

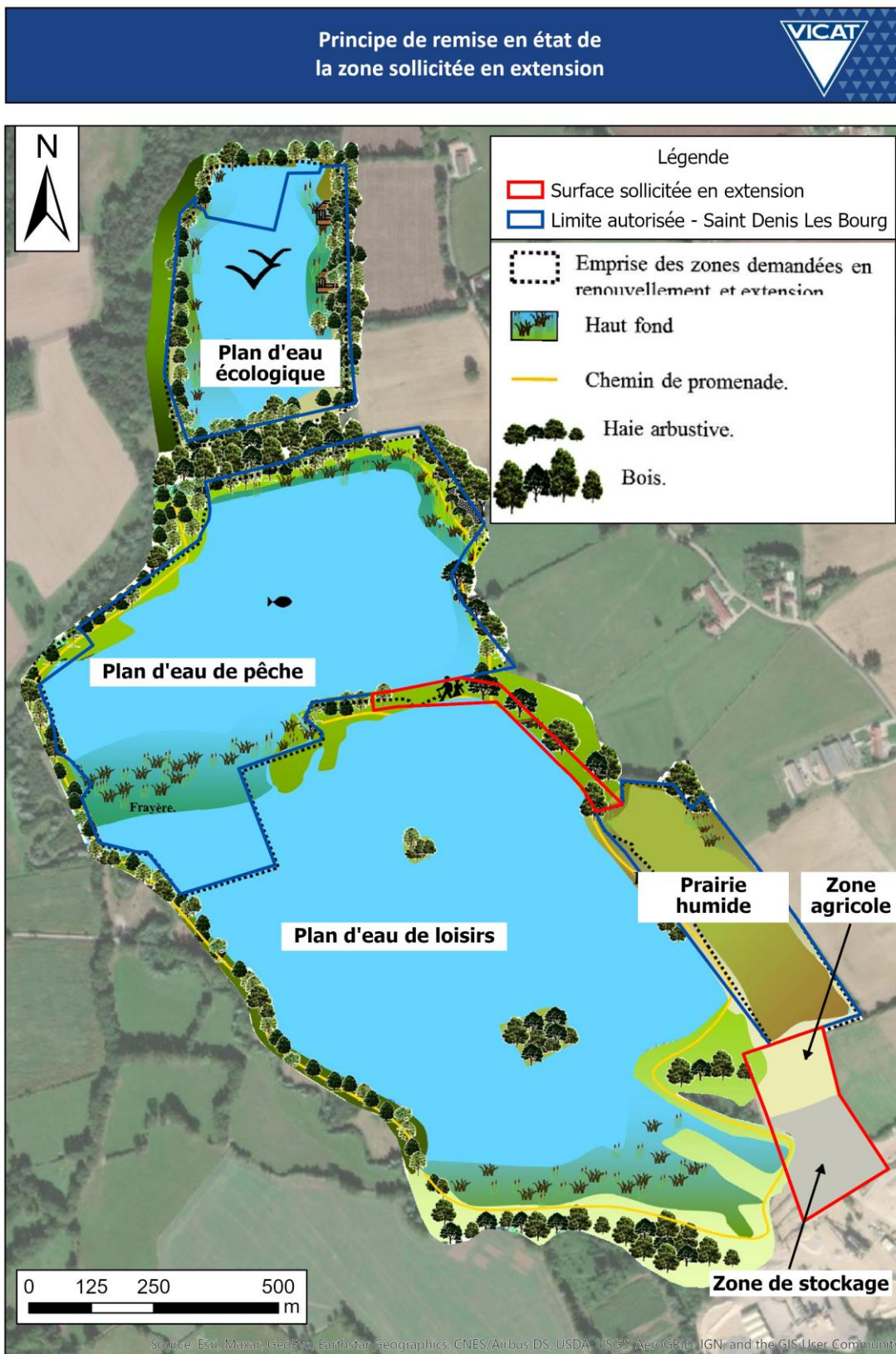


Figure 2 : Projet et remise en état

3

Rappel du contexte hydrogéologique

3.1 Contexte géologique

3.1.1 Généralité

La Bresse est caractérisée par une morphologie nettement influencée par des phénomènes glaciaires :

- ✓ Secondaire (et Tertiaire) : domaine successivement immergé (calcaires jurassiens) puis émergé (bancs calcaires plus ou moins marneux) ;
- ✓ Tertiaire : le soulèvement alpin et jurassien entraîne la formation d'un fossé d'effondrement orienté nord-sud (fossé bressan) et siège de plusieurs phases de sédimentation ;
- ✓ Miocène : le fossé bressan devient un milieu lacustre se remplissant de sédiments terrigènes (argiles et conglomérats d'origine jurassienne) et de sédiments évaporitiques (marnes et sables). Ces dépôts fluvio-lacustres miocènes constituent le substratum de la plaine alluviale de l'Ain ;
- ✓ Pliocène - Plio-quadernaire : vaste épandage caillouteux d'origine alpine au sein de marnes ;
- ✓ Quadernaire : la sédimentation reprend avec plusieurs invasions du glacier du Rhône interrompues par des périodes de réchauffement interglaciaires. Ces invasions glaciaires vont déposer des formations morainiques et fluvio-glaciaires ou fluvio-lacustres recouvrant totalement les cailloutis pliocènes du plateau de la Dombes. Enfin, une couche quasi-continue de loess et limons würmiens se dépose sur ces formations.

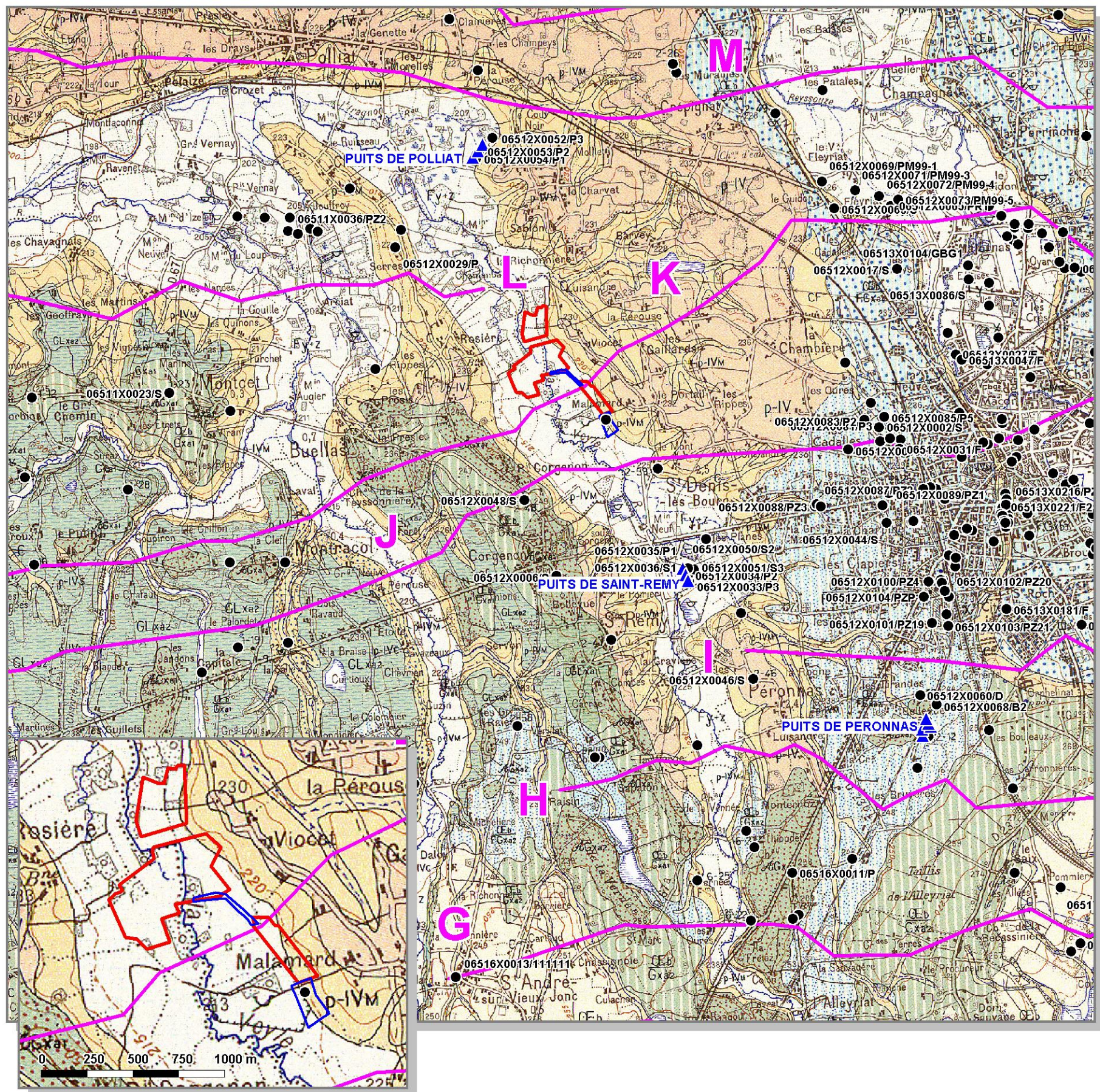
Les cours d'eau ont tout d'abord entaillé ces terrains, puis apporté un remplissage alluvionnaire constitué de sables et galets. La Veyle a creusé dans les moraines quadernaires du Riss et les dépôts pliocènes jusqu'à rencontrer le substratum des marnes bleues de Bresse. La vallée de la Veyle s'est alors comblée de matériaux alluvionnaires relativement grossiers. La lithologie de la vallée est constituée, du haut vers le bas par :

- ✓ Des limons bressans plus ou moins argileux et remaniés par le vent ;
- ✓ Des alluvions récentes constituées par des limons d'inondation, puis des sables et graviers. Leur épaisseur varie entre quelques mètres sur les bordures de la plaine à 20 mètres environ ;
- ✓ Les marnes, argiles et sables du Plio-quadernaire et du Pliocène (marnes de Bresse) pouvant renfermer des cailloutis aquifères.

Le projet se situe sur les alluvions récentes de la vallée de la Veyle (Fy + z).



Extrait carte BRGM 1/50000



- Sondages mécaniques (BSS)
- ▲ Captage AEP
- Profils géologique (Source : Rapport 05-040/01)
- Limites de sites actuels
- Limites de l'extension demandée

CONTEXTE GEOLOGIQUE

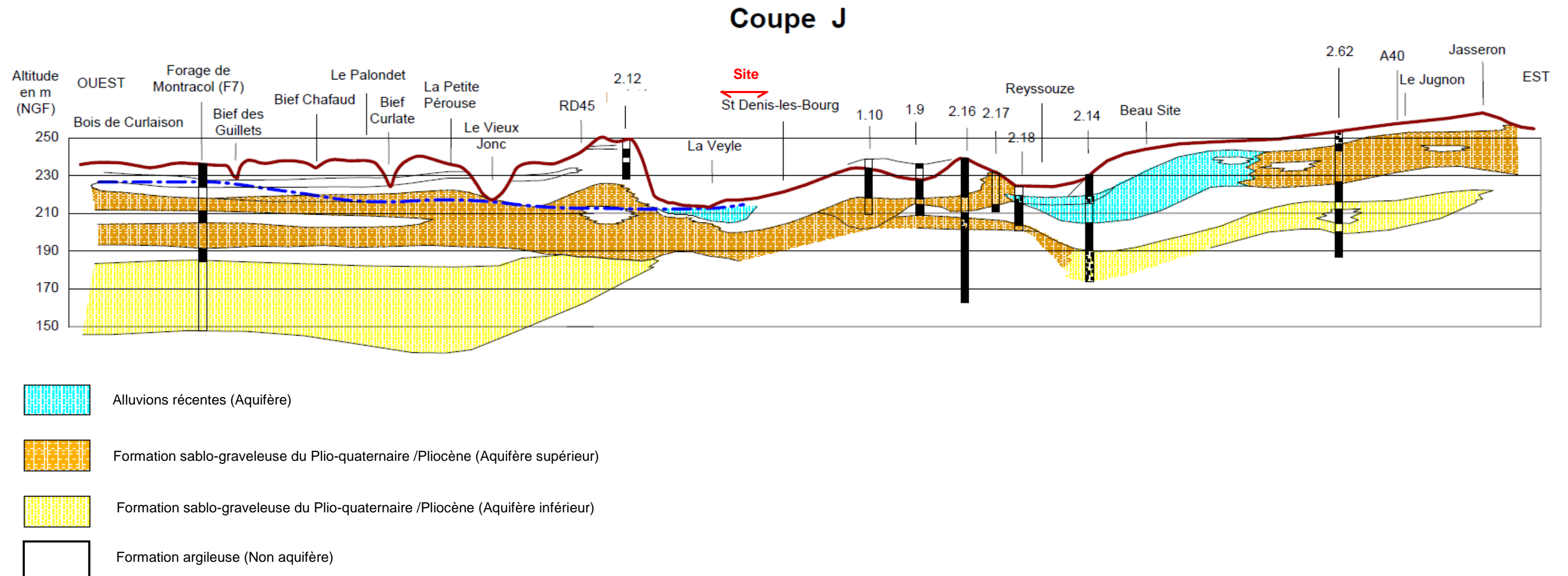
| FORMATIONS QUATERNAIRES | |
|---|---|
| Formations superficielles | |
| CEb ¹ / CEb ² / Gxa | CE - Limons non calcaires de recouvrement des formations rissiennes 1 - en recouvrement continu 2 - en recouvrement discontinu ou de faible épaisseur sur formation reconnue |
| CEa / p-IV | CEa - Limons marbrés non calcaires, de recouvrement des formations anté-rissiennes p-IV - Couverture argilo-sableuse polygénique décarbonatée, d'âge non déterminé (anté-rissien et rissien) Sables et silts siliceux, micacés, roux, parfois liés; argiles |
| Ro | Argiles résiduelles à quartzites du Bois de Fromente (moraine altérée) |
| Rch | Argiles résiduelles à chailles |
| R / Rm | R - Argiles résiduelles d'altération R - Argiles sur sables miocènes reconnus par sondages m |
| Colluvions, épandages et remplissages complexes de dépressions | |
| C | Colluvions des fonds de vallons |
| CF | Colluvions et alluvions non différenciées des collecteurs d'importance secondaire |
| A | Formations de pente et de versant Chailles et localement débris de calcaires cryoclastiques à matrice argilo-sableuse |
| E | Eboulis |
| FL-Cy-z / F-Cy-z | Remplissage complexes de dépressions FL-Cy-z - Fluvio-palustre et colluvial F-Cy-z - Fluvistile et colluvial |
| R-C | Argiles résiduelles et colluvions associées |
| Formations alluviales fluviales et torrentielles | |
| Fz / Jy-z | Fz Alluvions récentes, vallées du Suran et de l'Ain Galets, graviers et sables calcaires Jy-z - Cônes torrentiels de déjection des combes du Jura |
| Fy+z | Complexe des alluvions de fond des vallées bressines |
| Fy | Vallée de l'Ain Alluvions anciennes de basse terrasse Galets, graviers et sables calcaires |
| Fx / R-Fx | Vallées du Suran Fx - Galets, graviers et sables calcaires, localement consolidés R-Fx - Surface d'érosion fluvistile portant des alluvions résiduelles Fx et des produits argileux R d'altération du substrat calcaire |
| Formations glaciaires et fluvio-glaciaires (Riss) | |
| GLxb | Complexe de Cortines-Les Braconnières (Riss récent) Formation glacio-lacustre de Nauville-sur-Ain Cailloutis calcaires, sables |
| FGxbz | Alluvions fluvio-glaciaires du niveau inférieur (Terrasse de Penloup) |
| FGxb1 | Alluvions fluvio-glaciaires du niveau supérieur (Terrasse de Brou) |
| Complexe de Vandains-Seillon (Riss ancien) | |
| FGxaz | Alluvions fluvio-glaciaires du quatrième niveau (Terrasse de Viriat) |
| FGxaz | Alluvions fluvio-glaciaires du troisième niveau (Terrasse de Bourg-gare) |
| FGxaz | Alluvions fluvio-glaciaires du deuxième niveau (Terrasse de Péronnas) |
| GLxaz | Complexe glacio-lacustre de l'Etoile (niveau de 245 m) |
| FGxaz1 | Alluvions fluvio-glaciaires du premier niveau (Terrasse de la Chagne) |

FORMATIONS FLUVIO-LACUSTRES

Plio-quadernaire bressan

| | |
|---------------------------|---|
| CEb / GLxaz / CLxaz / CEa | p-IVF - Colluvions polygénique rhodanien dit de Saint-Etienne-du-Bois |
| p-IV | p-IVM - Marnes de Bresse - marnes, argiles, silts et sables parfois carbonatés de couleur généralement gris-bleuté; localement passées de lignite, concrétions calcaires fréquentes |
| p-IVu | p-IVS - Sables et silts quartziteux, parfois carbonatés, incrustations locales |
| p-IVc | p-IVC - Sables siliceux, parfois limoneux à graviers et galets polygéniques (cailloutis de Montracol) |
| p-IVv | p-IVP - Cailloutis polygénique dit de Saint-Jean-sur-Reyssouze (non affleurant) |

Figure 4 : Coupe géologique au droit du projet



3.1.2 Géologie locale

Afin de connaître la structure du sous-sol, le secteur a fait l'objet de nombreuses reconnaissances géologiques (sondages mécaniques, prospection électrique).

L'implantation de ces investigations est reportée sur la figure 5, page suivante.

3.1.2.1 Géométrie du gisement

Le gisement correspond à des sables et graviers des alluvions récentes de la Veyle. La hauteur du gisement est comprise entre 12 et 15 m.

Le gisement est recouvert par 0,5 à 4 m de terrains argileux.

3.1.2.2 Qualité du gisement

D'après l'interprétation des coupes des sondages mécaniques et de la géophysique électrique, la structure géologique type au droit du projet est la suivante :

- ✓ En surface, une couche de terre végétale limoneuse avec galets, d'une épaisseur de l'ordre de 0,2 à 0,5 m ;
- ✓ Puis un niveau argileux de 0,3 à 3,5 m d'épaisseur ;
- ✓ un niveau de graves sableuses, avec présence parfois de niveaux sableux. L'épaisseur de ce niveau est en moyenne de 12 à 15 m (gisement à l'exploiter) ;
- ✓ Et enfin, un niveau de sables fins de 6 à 8 m d'épaisseur.

Le gisement est propre. Il ne présente quasiment pas de lentilles argilo-sableuses.

3.1.2.3 Le substratum

Le substratum est constitué par les formations argileuses du Pliocène/Plio-quadernaire.

Ce sont des argiles grises et bleues localement micacées et sableuses.

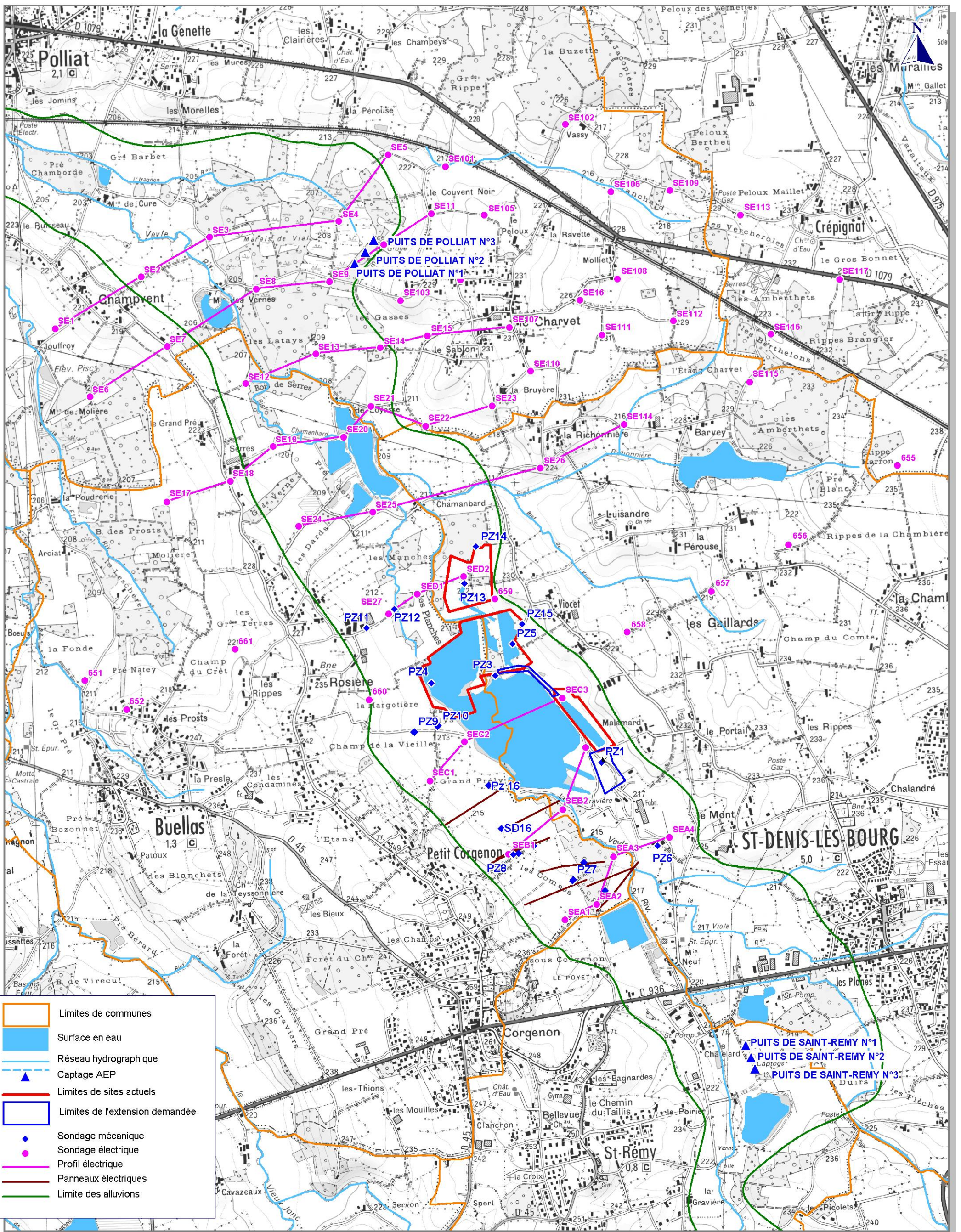
Au niveau du projet, le substratum fluctue entre les cotes 191 m et 195 m NGF.

3.1.3 Conclusion partielle

En conclusion, les investigations réalisées dans la zone d'étude ont permis de mettre en évidence les points suivants :

- ✓ **présence d'une couverture argilo-limoneuse ;**
- ✓ **les alluvions se caractérisent par un matériel de cailloutis à galets bien arrondis et calibrés emballés dans une matrice sableuse qui devient plus sableux en profondeur ;**
- ✓ **le substratum est constitué par les marnes du Pliocène/Plio-quadernaire.**

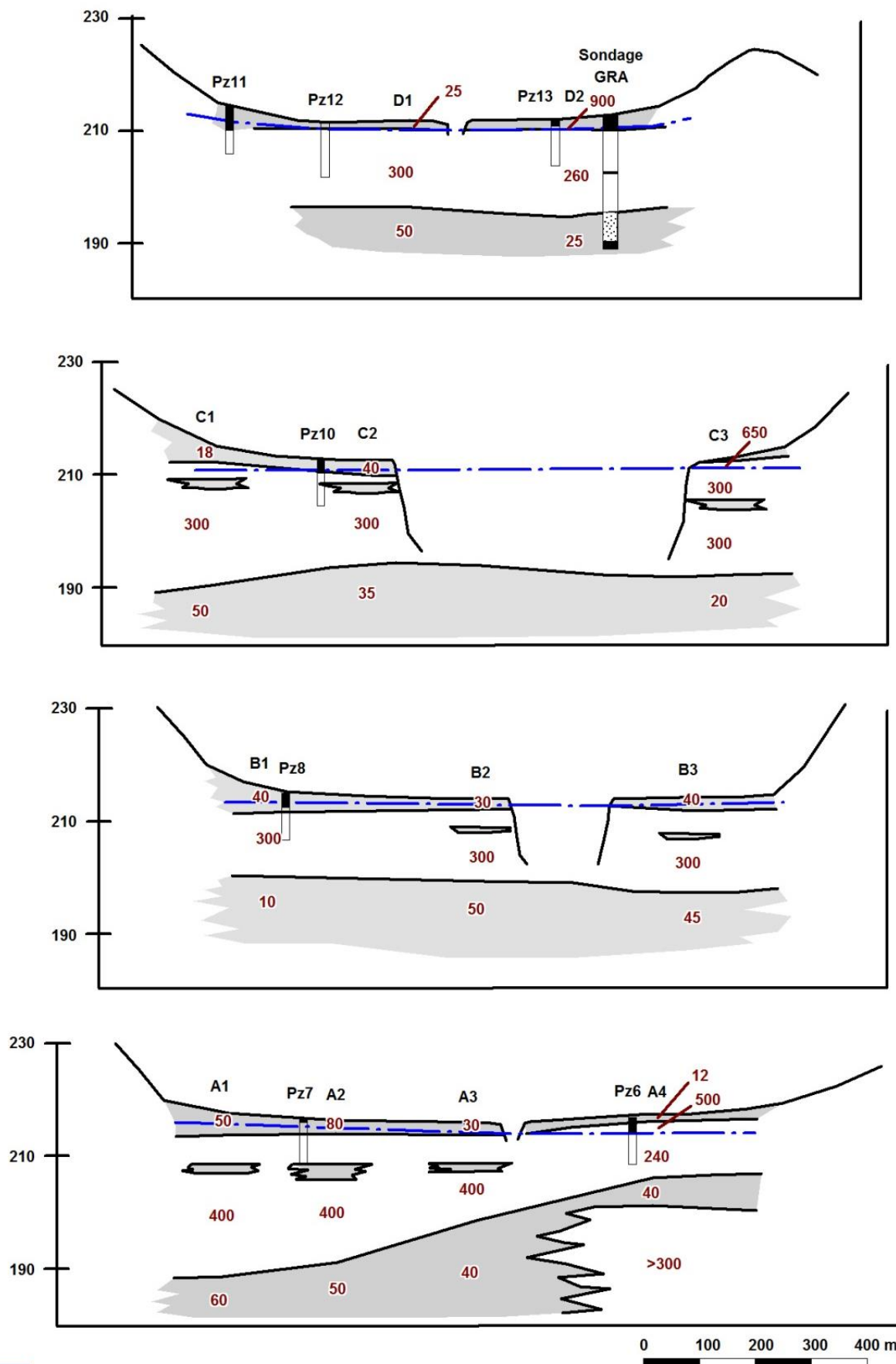
RECONNAISSANCES GEOLOGIQUES



- Limites de communes
- Surface en eau
- Réseau hydrographique
- ▲ Captage AEP
- Limites de sites actuels
- Limites de l'extension demandée
- ◆ Sondage mécanique
- Sondage électrique
- Profil électrique
- Panneaux électriques
- Limite des alluvions

0 200 400 600 800 m

Figure 6 : Profils électriques



3.2 Contexte hydrogéologique

3.2.1 Aquifères en présence

Au niveau du secteur d'étude, nous distinguons les aquifères suivants :

- ✓ **L'aquifère alluvial** correspondant à la vallée de la Veyle ;
- ✓ **L'aquifère du Pliocène - Plio-quadernaire**, correspondant aux nappes des Cailloutis intra Marnes de Bresse.

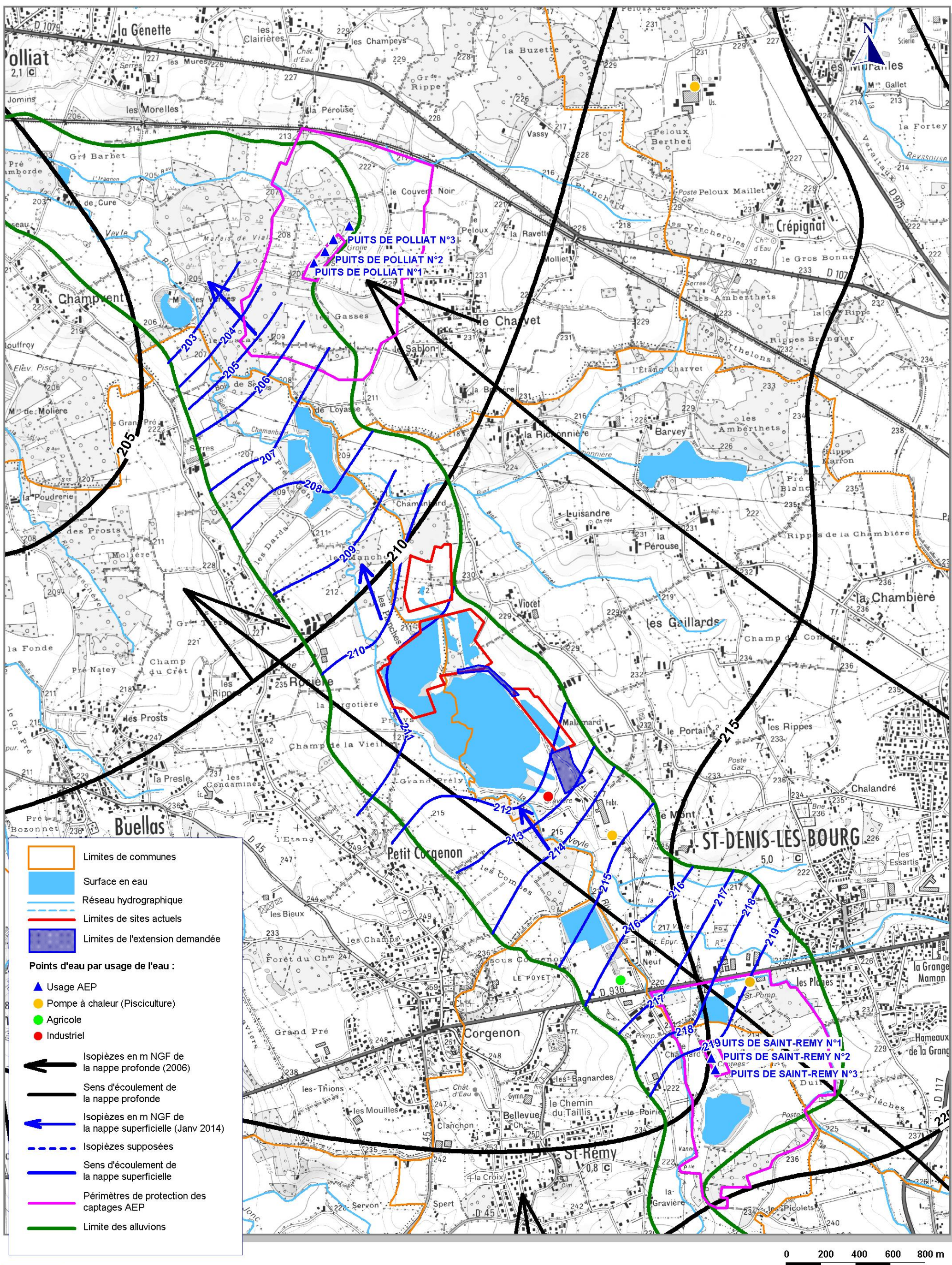
La bibliographie distingue des **nappes superficielles** (alluvions, moraines) et des **nappes profondes** (Horizons graveleux du Pliocène - Plio-quadernaire).

Des relations peuvent exister entre ces deux nappes, généralement au droit de la rivière Veyle, que la dynamique de creusement et de remplissage a pu mettre en contact.

Dans le secteur d'étude, au droit du projet, l'aquifère alluvial ne communique pas avec l'aquifère profond : un niveau argileux est présent entre ces 2 aquifères (cf. figure 6, page 14).

| |
|---|
| Ainsi, le site impacte uniquement la nappe alluviale de la Veyle (nappe superficielle) |
|---|

CONTEXTE HYDROGEOLOGIQUE



0 200 400 600 800 m

3.2.2 Nappe alluviale – Nappe superficielle

La nappe alluviale est une nappe libre à semi-captive, qui repose sur des marnes du Pliocène – Plio-quadernaire.

Cette nappe alluviale s'écoule des coteaux vers la Veyle (niveau de base de la nappe) puis du sud au nord, parallèle à la Veyle. Elle est alimentée par :

- ✓ les eaux provenant des versants ;
- ✓ la nappe profonde du Pliocène – Plio-quadernaire lorsque cette dernière est en communication avec la nappe alluviale, en particulier entre Polliat et Mézériat, à 5 km en aval du projet ;
- ✓ les précipitations qui tombent directement sur les zones d'affleurement des alluvions.

Les sens d'écoulements locaux sont présentés sur les figures 8 et 9, pages suivantes, qui correspondent aux cartes piézométriques de hautes eaux (réalisée en janvier 2014) et d'étiage (réalisée en septembre 2014).

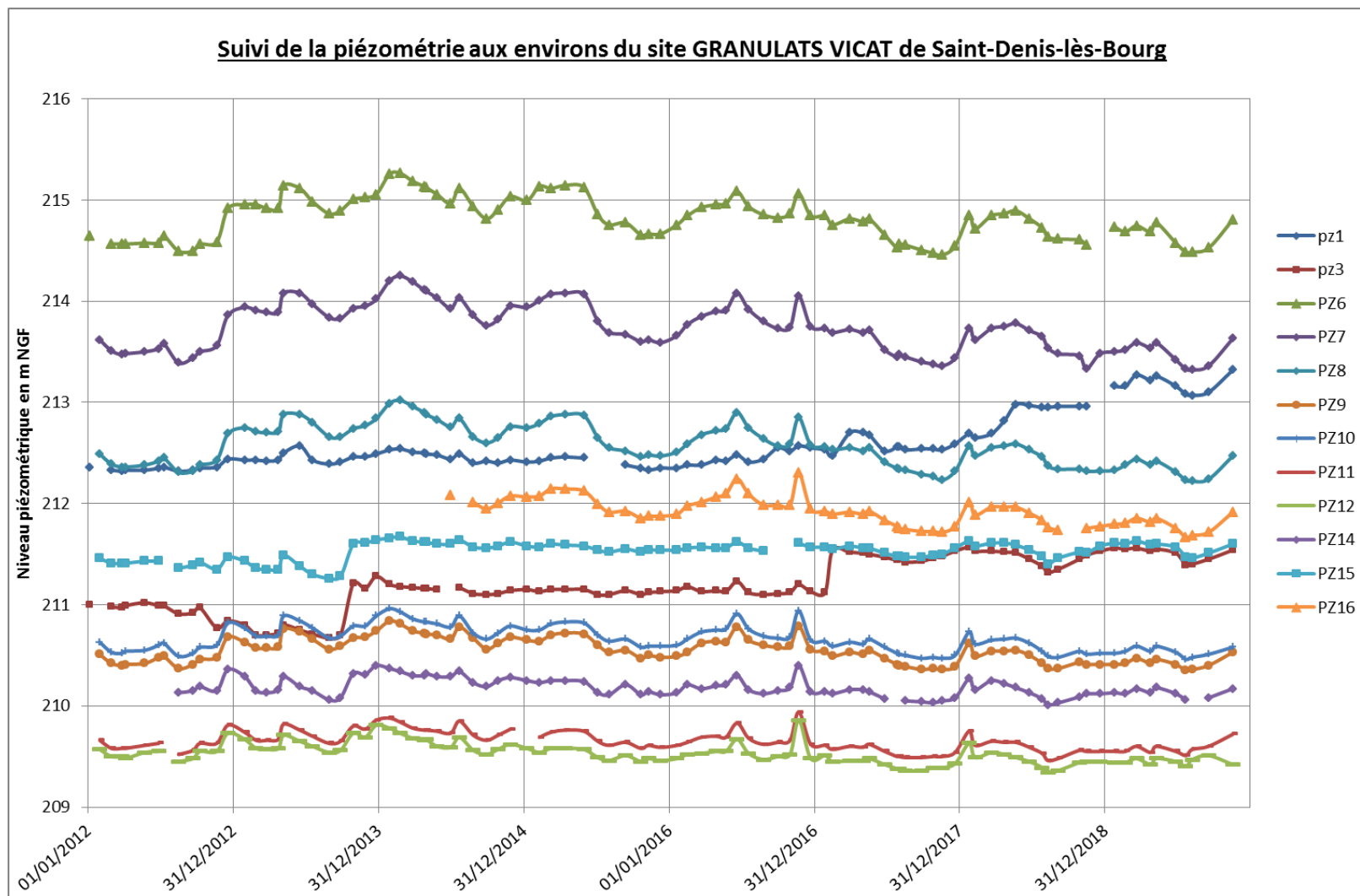
Au niveau du projet :

- ✓ l'épaisseur de la zone saturée est de l'ordre de 12 à 15 m ;
- ✓ les cotes de :
 - hautes eaux seraient comprises entre 211,5 m à l'aval et 212,5 m NGF à l'amont (cf. figure 8, page 19).
 - basses eaux seraient comprises entre 211,25 m à l'aval et 212,25 m NGF à l'amont (cf. figure 9, page 20) ;
- ✓ le battement annuel de la nappe est de l'ordre de +/- 0,25 m (Pz1 et Pz15 sur le graphique ci-dessous).

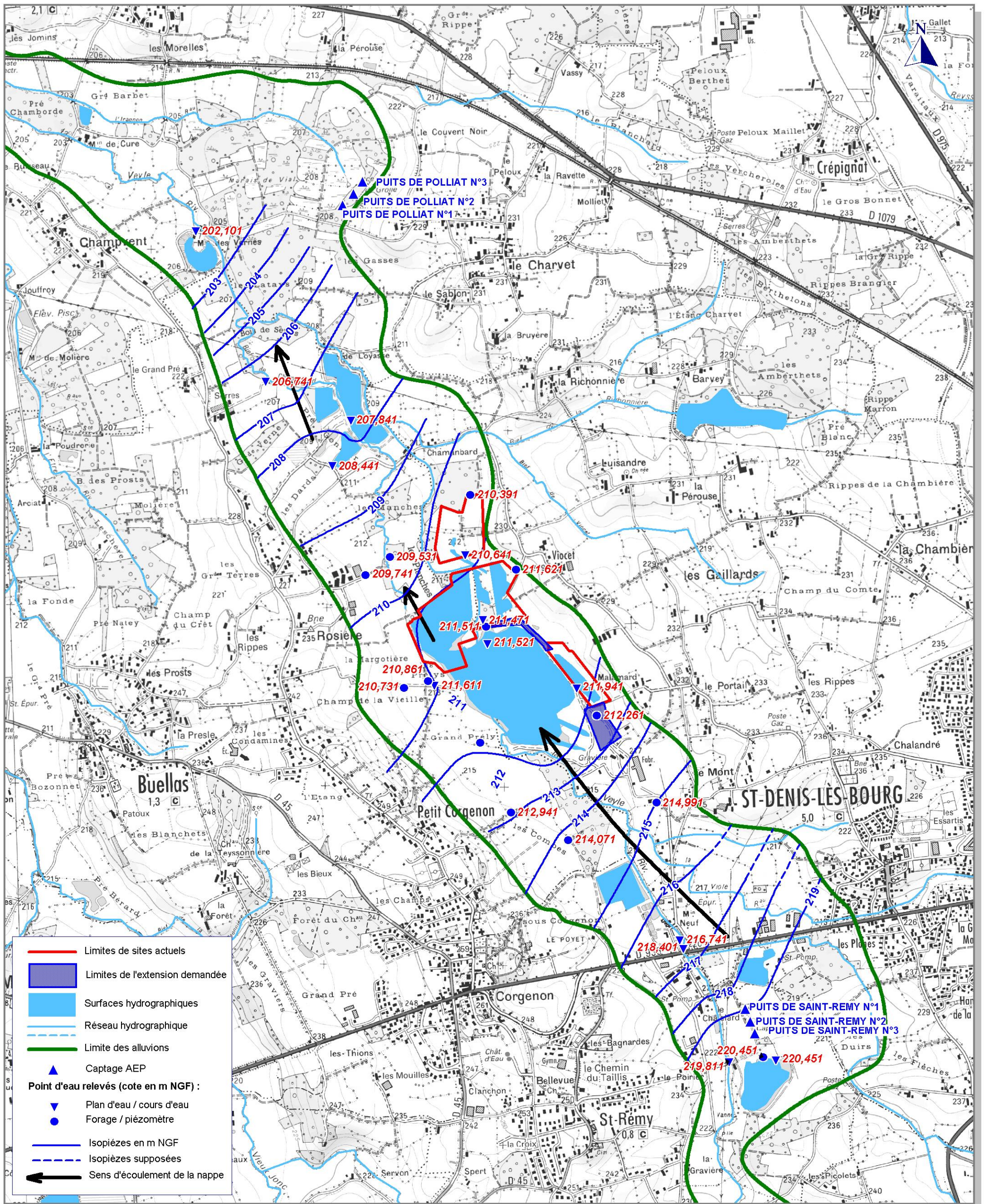
Par ailleurs, un suivi mensuel de la piézométrie au droit et aux environs du site est réalisé par GRANULATS VICAT. La synthèse de ces données fait l'objet du graphique page suivante.

Celui-ci montre que la situation piézométrique de janvier 2014 correspond aux plus hautes eaux observées.

Graphique 1 : Suivi piézométrique réalisé par GRANULATS VICAT au droit du projet depuis 2012

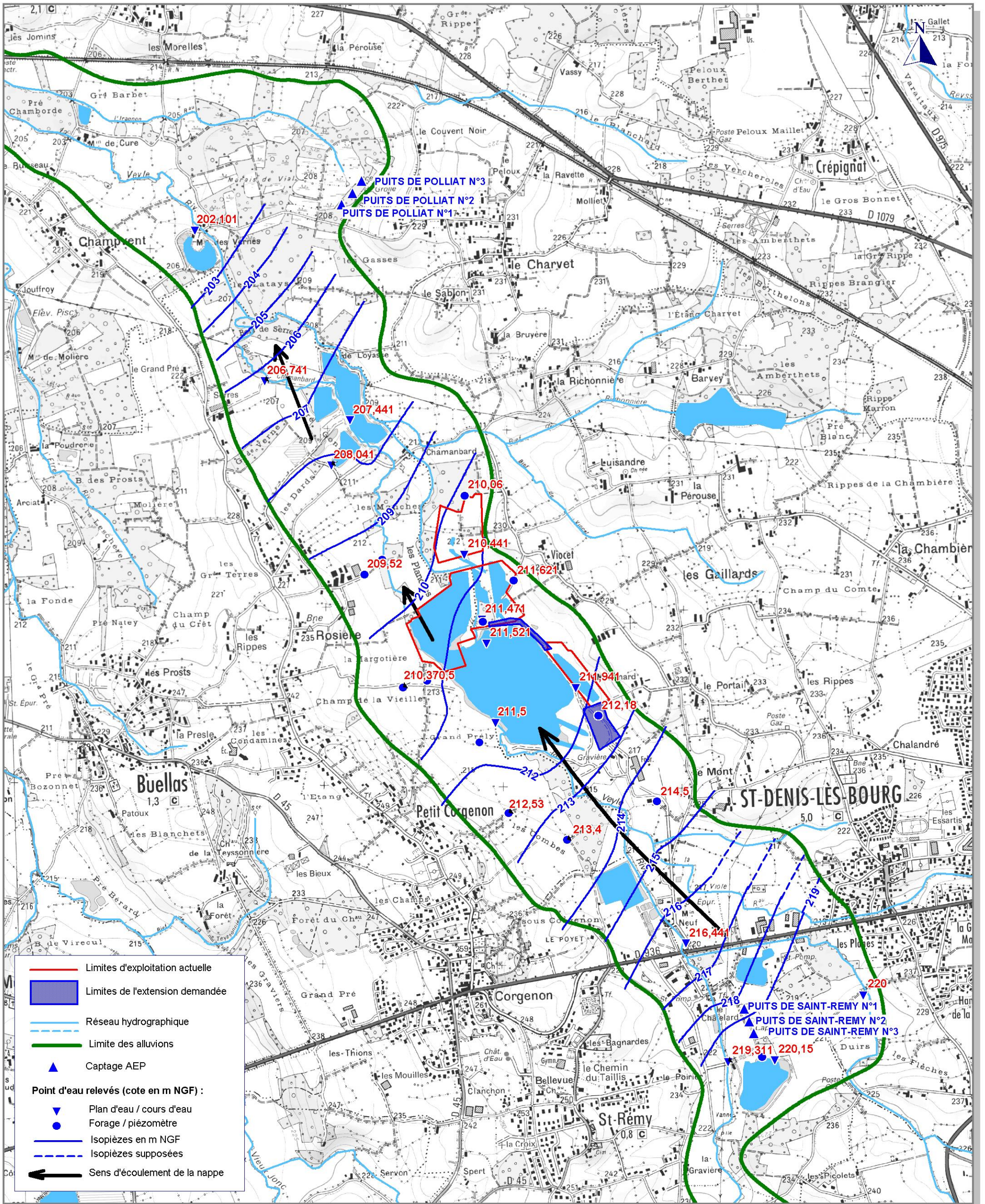


ESQUISSE PIEZOMETRIQUE- NAPPE SUPERFICIELLE
En hautes eaux - Janvier 2014



0 200 400 600 800 m

ESQUISSE PIEZOMETRIQUE- NAPPE SUPERFICIELLE
En Basses eaux - Septembre 2014



0 200 400 600 800 m

3.2.3 Qualité de la ressource

Les éléments ci-dessous sont fondés sur le suivi qualité réalisé par l'ARS sur les captages AEP de Saint-Rémy qui capte pour partie la nappe alluviale récente de la Veyle (source : ADES : <http://www.ades.eaufrance.fr/>).

Les eaux de la nappe sont de type bicarbonaté-calcique, moyennement minéralisée (400 $\mu\text{S/cm}$), de pH légèrement basiques (7,6) et dures (dureté totale entre 18 et 30°F).

Les caractéristiques physico-chimiques et bactériologiques des eaux sont conformes aux normes de potabilité.

La principale préoccupation est liée à la présence de nitrates en quantité notable, avec des teneurs entre 20 et 25 mg/l, mais en baisse depuis 1991. Les concentrations en phytosanitaires seront aussi un facteur de pollution à contrôler. Ces pollutions sont attribuables aux activités agricoles de la plaine (cultures céréalières).

Depuis 2012, un suivi trimestriel de la qualité des eaux souterraines est réalisé par la société GRANULATS VICAT sur 12 points d'eau du secteur (Pz1, Pz3, Pz6, Pz7, Pz 8, Pz9, Pz10, Pz11, Pz12, Pz14, Pz15, Pz16).

Les paramètres suivis sont listés dans le tableau suivant :

Tableau 1 : Paramètres – Suivi des eaux souterraines

| POINT PRELEVEMENT | FEVRIER | MAI | AOUT | NOVEMBRE |
|--|------------------|---|------------------|---|
| PZ 1 – Pz6 – Pz10 – Pz12 – Pz14 – pz15 | pH - MES - Temp. | Cond., pH, MES, DCO, Nitrate, HCT, Couleur, COT, 12 métaux, Chlorures, Fluorures, Sulfates, Indice phénol, COT, fraction soluble, BTEX, PCB et HAP. | pH - MES - Temp. | Cond., pH, MES, DCO, Nitrate, HCT, Couleur, COT, 12 métaux, Chlorures, Fluorures, Sulfates, Indice phénol, COT, fraction soluble, BTEX, PCB et HAP. |
| PZ 3 | pH - MES - Temp. | MES - DCO - pH - Cond. - Nitrate- HCT - Couleur | pH - MES - Temp. | MES - DCO - pH - Cond. - Nitrate- HCT - Couleur |
| PZ 7 – Pz8 – Pz9 – Pz11 – Pz16 | pH - MES - Temp. | pH - MES - Temp | pH - MES - Temp. | pH - MES - Temp. |

D'après les dernières analyses d'eau effectuées sur le site (cf. annexe 01) :

- ✓ les valeurs mesurées respectent les valeurs de référence de l'arrêté du 11 janvier 2007 concernant les valeurs de la qualité des eaux brutes pour la consommation humaine ;
- ✓ aucune évolution significative n'est observée.

3.2.4 Utilisation de la ressource

Sur la zone d'étude, la nappe alluviale fait l'objet d'une faible exploitation.

Toutefois, nous notons dans un rayon de 4 km autour du projet, la présence de captages sollicitant cet aquifère (cf. figure 7, page 16) :

- ✓ Une prise d'eau pour l'installation de traitement de granulats ;
- ✓ les captages AEP (Alimentation en Eau Potable) du Syndicat Intercommunal des Eaux (SIE) Veyle-Reyssouze-Vieux Jonc :
 - champ captant de Saint-Rémy à 1,2 km au sud du projet (en amont) ;
 - champ captant de Polliat à 3 km au nord du projet (en aval).

Vis-à-vis des captages AEP de Saint-Rémy et de Polliat, le projet n'est pas situé :

- ✓ **dans leur périmètre de protection (cf. figure 07, page 16) ;**
- ✓ **dans leur aire d'alimentation (cf. figure 10, page 23).**

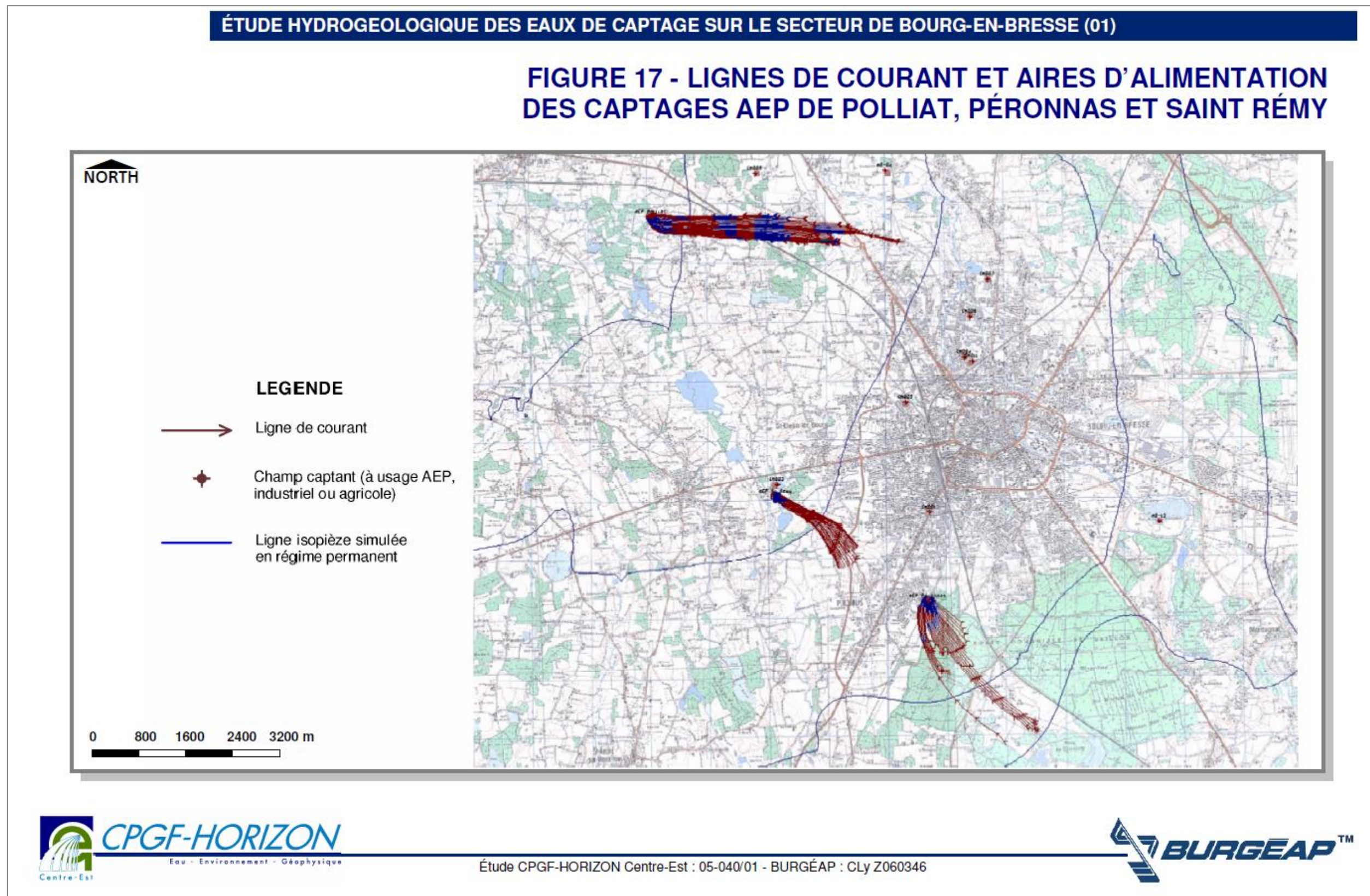
Les aires d'alimentation ont été définies dans l'étude hydrogéologique des eaux de captage sur le secteur de Bourg-en-Bresse réalisée par le groupement CPGF-HORIZON/BURGEAP en 2008 pour le compte de la communauté d'Agglomération de Bourg-en-Bresse.

Les captages AEP de Saint-Rémy et de Polliat exploitent à la fois les alluvions récentes de la Veyle (nappe superficielle) et les formations du Pliocène / Plio-quadernaire (nappe profonde). L'alimentation de ces captages est assurée essentiellement par la nappe du Pliocène / Plio-quadernaire.

Le site n'a aucune incidence sur l'exploitation en eaux souterraines du secteur.

Figure 10 : Aires d'alimentation des captages AEP de Polliat, Saint Rémy et Péronnas

Source : Etude hydrogéologique des eaux de captage sur le secteur de Bourg-en-Bresse - 2008



4

Impact hydrogéologique du projet d'extension

4.1 Impact quantitatif

L'étude CPGF-HORIZON porte sur l'impact de l'exploitation et de la remise en état du cinquième plan d'eau au sud-est du site.

Dans ce chapitre, nous avons modélisé la situation de la nappe après l'exploitation et le remblaiement du plan d'eau sud-est par des déblais inertes extérieurs par rapport à une situation de référence actuelle de basses et hautes eaux.

Nous avons utilisé la modélisation hydrogéologique que nous avons réalisée dans le cadre d'un projet d'extension de carrière de Granulats VICAT sur les communes de Saint-Denis-les-Bourg et de Buellas.

Ces simulations en régime permanent permettent ainsi d'apprécier l'impact de ce remblaiement sur l'hydrogéologie du secteur.

Les résultats correspondent de ce fait à **un état stabilisé** qui est **rarement atteint dans la réalité**.

En effet, Les conditions de basses et hautes eaux sont temporaires, elles n'excèdent pas 1 mois. Or nous avons simulé ces conditions sur une année. **Nous pouvons ainsi considérer que la simulation est plus pessimiste que ce qui sera réellement observé.**

Remarque : Conformément au phasage du projet, le plan d'eau au nord a été considéré remblayé (avec des remblais de perméabilité de l'ordre de 1.10^{-5} m/s) lors de nos simulations. Or, les piézométries de calage correspondent à des états où le plan d'eau nord n'est pas remblayé, l'impact du remblaiement de celui-ci se cumule donc avec l'impact de l'exploitation et du remblaiement du plan d'eau sud-est.

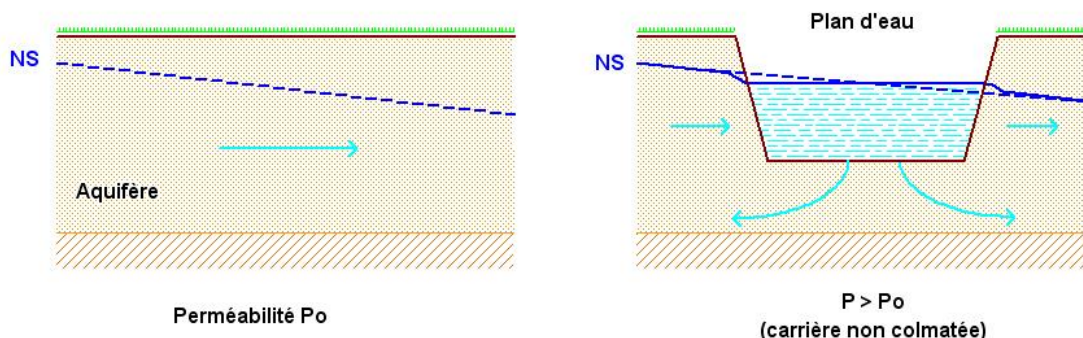
4.1.1 Généralités

4.1.1.1 Impact de la création d'un plan d'eau sur une nappe

La création d'un plan d'eau conduit au remplacement de matériaux sablo-graveleux ayant une perméabilité comprise entre 1.10^{-4} à $5.10^{-3} \text{ m.s}^{-1}$, par un bassin d'eau libre dont la perméabilité est infinie. Cette modification aura un impact sur la piézométrie, puisque l'on passe d'une situation où la nappe présente un gradient (la vitesse d'écoulement des eaux étant ralentie du fait de la faible porosité) à une situation de plan d'eau dont l'altitude est identique sur toute la surface, du fait de la mise en équilibre.

Les conséquences sur la piézométrie se manifestent donc par un gonflement de la nappe en aval hydraulique du plan d'eau (et donc des extractions) et inversement par un rabattement de la nappe en amont hydraulique de la gravière.

Effets de la création d'un plan d'eau sur la piézométrie :



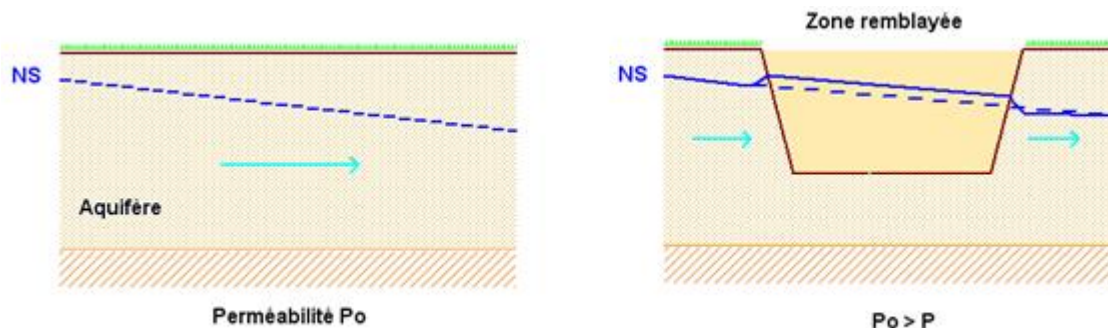
NS : Niveau statique

4.1.1.2 Impact du remblaiement d'une gravière sur la nappe

Le remblaiement des plans d'eau créés lors de l'exploitation par des matériaux (découvertes, inertes) d'au minimum de 1.10^{-5} m/s de perméabilité a pour conséquence un ralentissement des écoulements des eaux souterraines qui circulaient initialement dans des alluvions de perméabilité d'environ 10^{-3} m/s .

Les conséquences sur la piézométrie se manifestent donc par un gonflement de la nappe en amont hydraulique du plan d'eau, et inversement par un rabattement de la nappe en aval hydraulique de la gravière.

Effets d'un remblaiement par des matériaux de faible perméabilité sur la piézométrie :



NS : Niveau statique

4.1.1.3 Impact du projet sur le cours d'eau de la Veyle

La Veyle constitue le niveau de base de la nappe. Ainsi le projet ne peut pas entraîner l'assèchement de la Veyle.

4.1.2 Modélisation

4.1.2.1 Principe de la modélisation

Le principe de toute modélisation numérique consiste à diviser une zone d'intérêt en mailles, ensemble de petits volumes élémentaires à incrémenter avec les valeurs des différents paramètres des équations de base de l'écoulement en milieu poreux.

Le logiciel de modélisation hydrogéologique, SAGA-HORIZON, que nous avons utilisé, permet de calculer les écoulements dans un système aquifère. Il est basé sur un code de calcul par différences finies.

En hydrogéologie, la démarche de modélisation peut être décomposée en deux étapes :

- ✓ Une première étape dite de « calage », qui consiste à reproduire par le calcul les écoulements observés dans la réalité, à un moment donné, et ce en faisant varier les différents paramètres intervenant dans les équations fondamentales.

Dans le cas présent, le calage a consisté à utiliser les données géologiques et hydrogéologiques recueillies pour restituer « mathématiquement » une piézométrie de référence comparable à celle identifiée sur le terrain. Cette phase de calage consiste donc à fixer les paramètres caractérisant la configuration de l'aquifère et plus généralement, ses propriétés, déterminantes pour l'organisation et le fonctionnement local des écoulements ;

- ✓ Une fois le calage effectué, des simulations peuvent être réalisées en faisant varier les paramètres d'entrée de manière à se placer dans les conditions d'un scénario prédéfini. Cette démarche permet ainsi une approche prévisionnelle du contexte hydrogéologique.

La zone modélisée s'étend sur environ 6 km², elle a été discrétisée en 5 760 mailles de 50 x 60 m à 25 x 30 m (cf. figure 11, page 28) :

Les limites du modèle correspondent à la plaine alluviale entre les captages AEP de Saint Rémy au sud et de Polliat au nord.

Deux calages ont été réalisés en régime permanent :

- ✓ le premier en conditions de hautes eaux, sur la base des plus hautes eaux connues datant de janvier 2014 ;
- ✓ le deuxième en conditions de basses eaux, sur la base de la piézométrie des plus basses eaux connues, datant de septembre 2014.

L'aquifère modélisé intègre les alluvions récentes de la Veyle. L'option retenue pour cette étude est un modèle monocouche avec une nappe libre.

Seule des conditions de drainage ont été imposées au niveau des rivières Veyle et Chamanbard dans la partie nord-est du modèle.

Deux types de conditions aux limites ont été appliqués :

1. des conditions de flux imposé, appliquées sur l'ensemble des mailles du modèle de manière à traduire l'apport de pluie efficace dans l'aquifère (précipitations totales - évapotranspiration). Ce dernier a été estimé à 400 mm/an en moyenne (données hydro-climatiques de la Station Météo

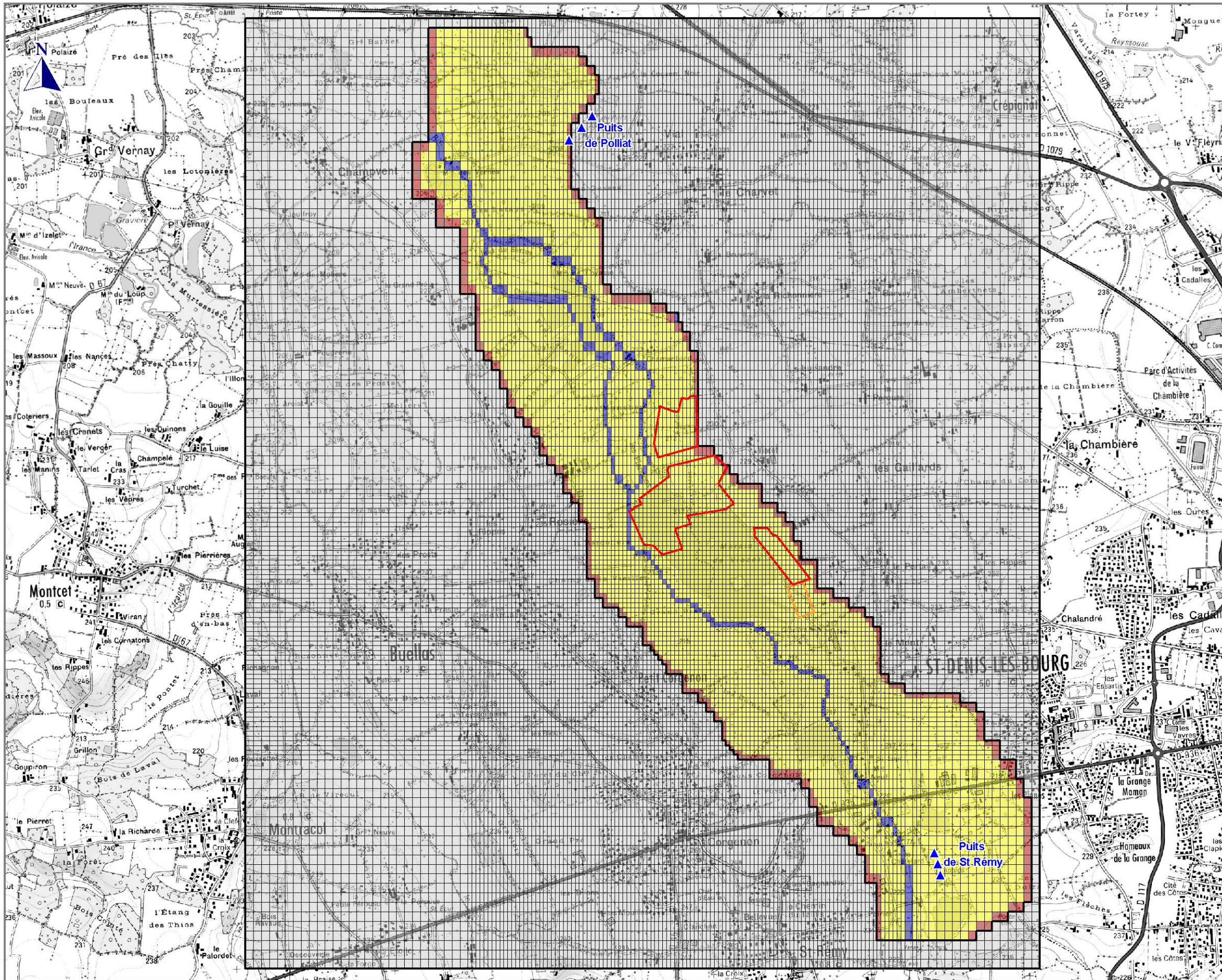










de Bourg-en-Bresse). Dans ce type de conditions aux limites, le flux traversant la maille est imposé dans le modèle, et le programme calcule le potentiel lié à ce flux.

2. des conditions de drain (mailles de rivière), appliquées à la rivière Veyle et le ruisseau de Chamanbard. Ces conditions imposent un flux dans la maille via un coefficient de transfert entre les rivières et la nappe (perméabilité verticale conditionnant les échanges entre la rivière et la nappe).



Modèle mathématique
MAILLAGE ET CONDITIONS AUX LIMITES



-  Captages AEP
-  Limites du modèle
- Conditions aux limites :
-  Mailles hors modèle
-  Mailles de drains (rivière)
-  Mailles de calcul du modèle
-  Mailles à potentiel imposé
-  Limite d'exploitation actuelle
-  Limites d'extension



4.1.2.2 Paramètres de calage du modèle

Le calage du modèle se fait en ajustant des paramètres hydrodynamiques caractérisant la nappe, afin de restituer la piézométrie la plus proche possible de celle mesurée sur le terrain.

Deux calages ont été réalisés, le premier en conditions des plus hautes eaux connues (janvier 2014) sur la base du suivi réalisé par GRANULATS VICAT (depuis 2012) et le second en conditions de basses eaux de septembre 2014. Ces deux situations avaient fait l'objet d'une campagne piézométrique élargie sur toute la zone d'étude.

4.1.2.2.1 Topographie du substratum

Les cotes du mur de l'aquifère ont été établies à partir de prospections géophysique et mécanique.

Elles sont comprises entre environ 192 et 200 m NGF sur l'ensemble du domaine modélisé.

4.1.2.2.2 Perméabilité

La perméabilité caractérise le volume d'eau que l'on peut faire passer dans une section unitaire en un temps donné.

Les valeurs de perméabilité de l'aquifère ont été incrémentées pour caler le modèle dans le respect de la gamme des valeurs trouvées dans la bibliographie dans un rayon proche des données disponibles, soit entre 1.10^{-3} m/s et 5.10^{-3} m/s.

Le plan d'eau de la carrière actuelle a été incrémenté avec une perméabilité de 1 m/s.

4.1.2.2.3 Alimentation de la nappe

Les apports en provenance des limites du modèle ont été estimés à environ 15 l/s/km. Cette estimation est déterminée par le calage du modèle.

L'alimentation de la nappe par les pluies efficaces est de l'ordre de 400 mm/an pour une année moyenne. Cette valeur a été retenue par rapport aux données recueillies sur la station météorologique de Bourg-en-Bresse (01).

4.1.2.3 Simulation de calage du modèle en régime permanent

Nous appelons calage du modèle l'étape durant laquelle, en jouant sur certains paramètres (perméabilité, épaisseur de l'aquifère), nous cherchons à recréer mathématiquement la piézométrie mesurée sur le terrain.

Les piézométries de calage en conditions de hautes et basses eaux sont présentées sur la figure 12, page 30.

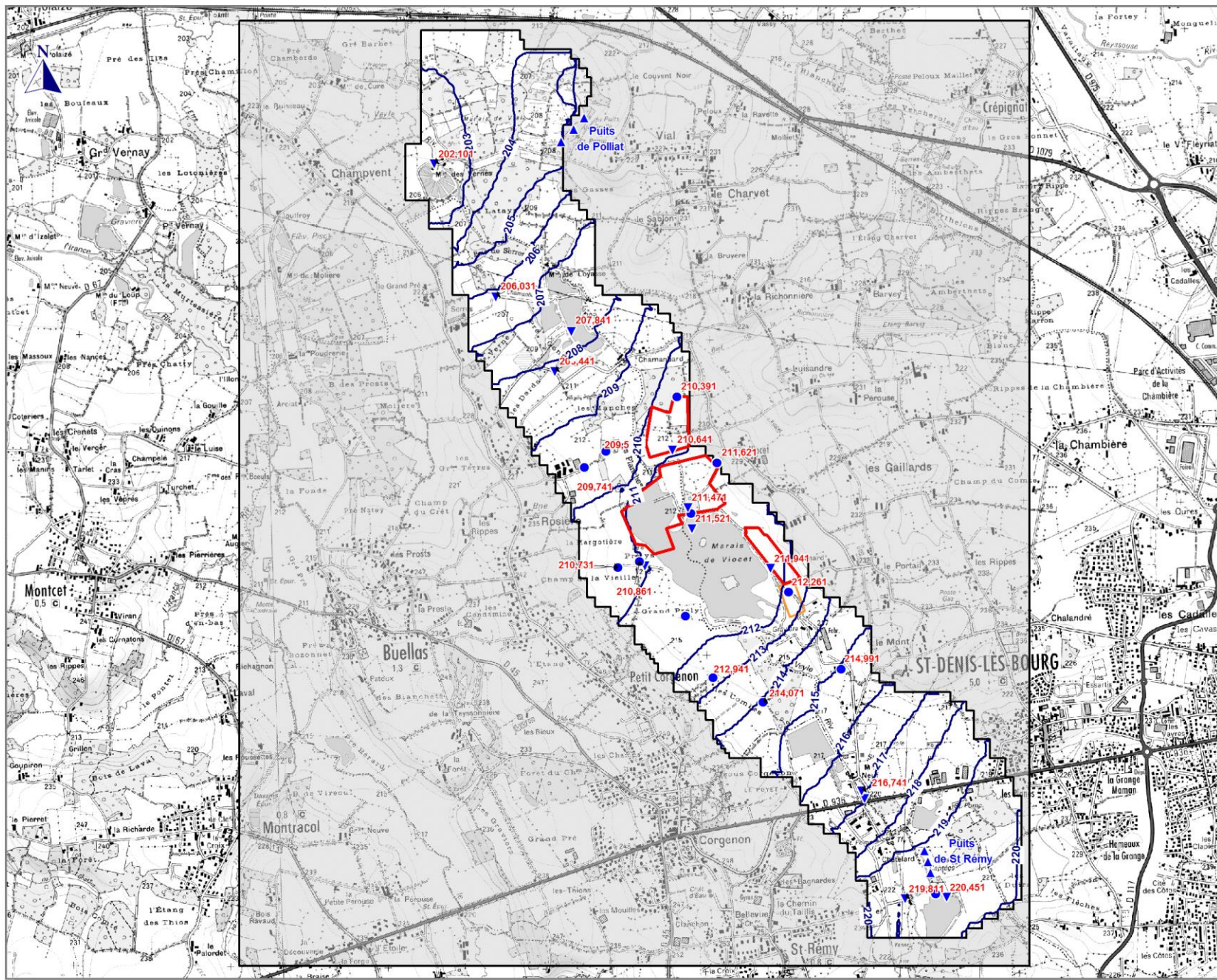
Elles ont été comparées aux esquisses piézométriques de janvier et septembre 2014.

L'écart moyen entre les cotes piézométriques calculées et mesurées pour ces ouvrages est de +/- 0,20 m.

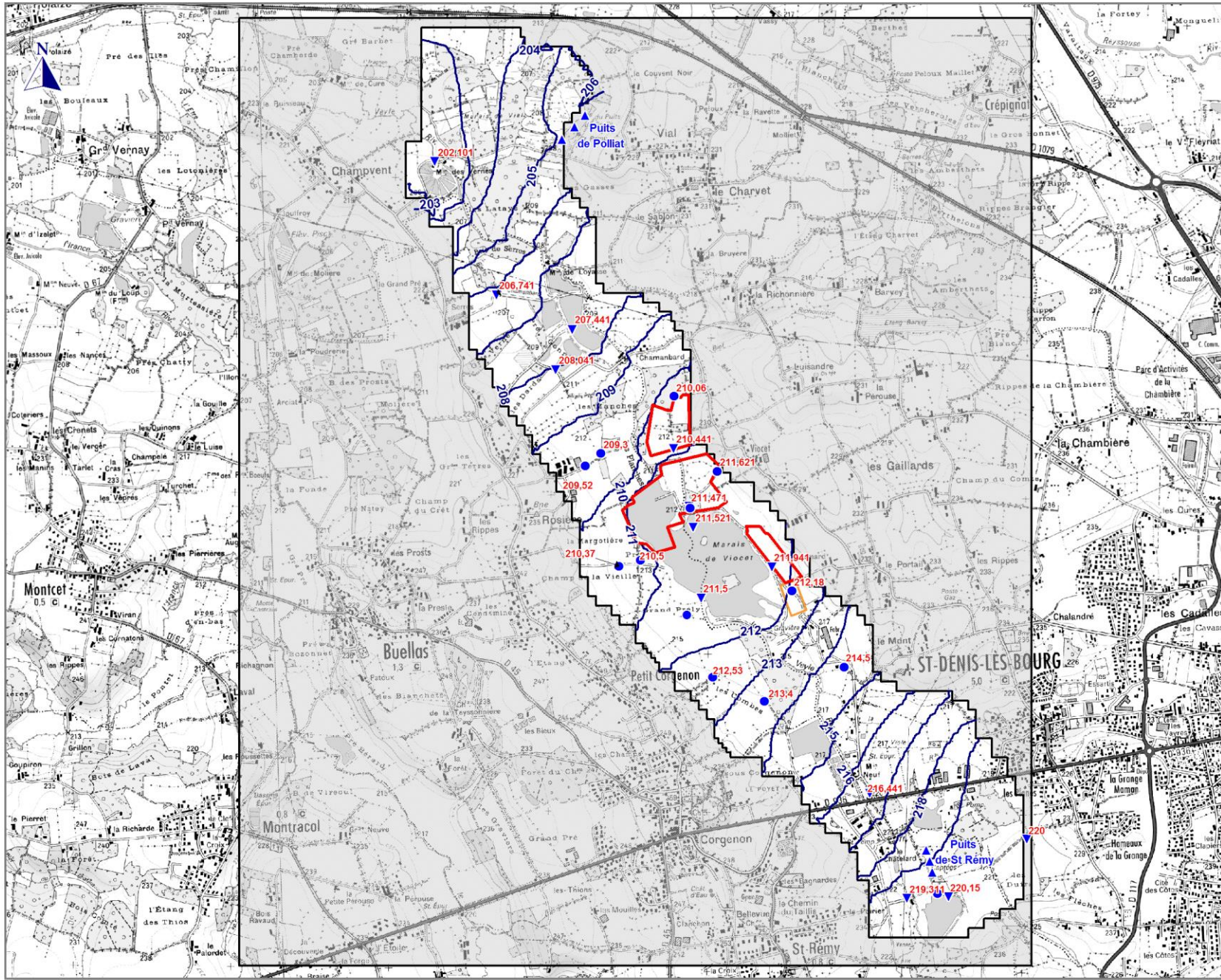
Ces résultats montrent que le modèle est bien calé par rapport aux valeurs réelles.

De plus, le gradient de la nappe est bien reproduit dans le modèle, ce qui montre que le comportement des eaux souterraines est bien représenté dans le modèle et se rapproche de la réalité.

Modèle mathématique
PIEZOMETRIE DE CALAGE
EN HAUTES EAUX (Janvier 2014)



Modèle mathématique
PIEZOMETRIE DE CALAGE
EN BASSES EAUX (Octobre 2014)



- Limites de sites actuels
- Limite du modèle (maillages hors modèle)
- Isopièzes calculées en m NGF
- ▲ Captages AEP
- Points d'eau souterrains
- ▼ Points d'eau superficiels
- Limite d'extension

0 250 500 750 1000 m

4.1.3 Impact du projet d'exploitation du plan d'eau Sud-Est

Rappel : Conformément au phasage du projet, le plan d'eau au nord a été considéré remblayé (avec des remblais de perméabilité de l'ordre de 1.10^{-5} m/s) lors de nos simulations. Or, les piézométries de calage correspondent à des états où le plan d'eau nord n'est pas remblayé, l'impact du remblaiement de celui-ci se cumule donc avec l'impact de l'exploitation et du remblaiement du plan d'eau sud-est.

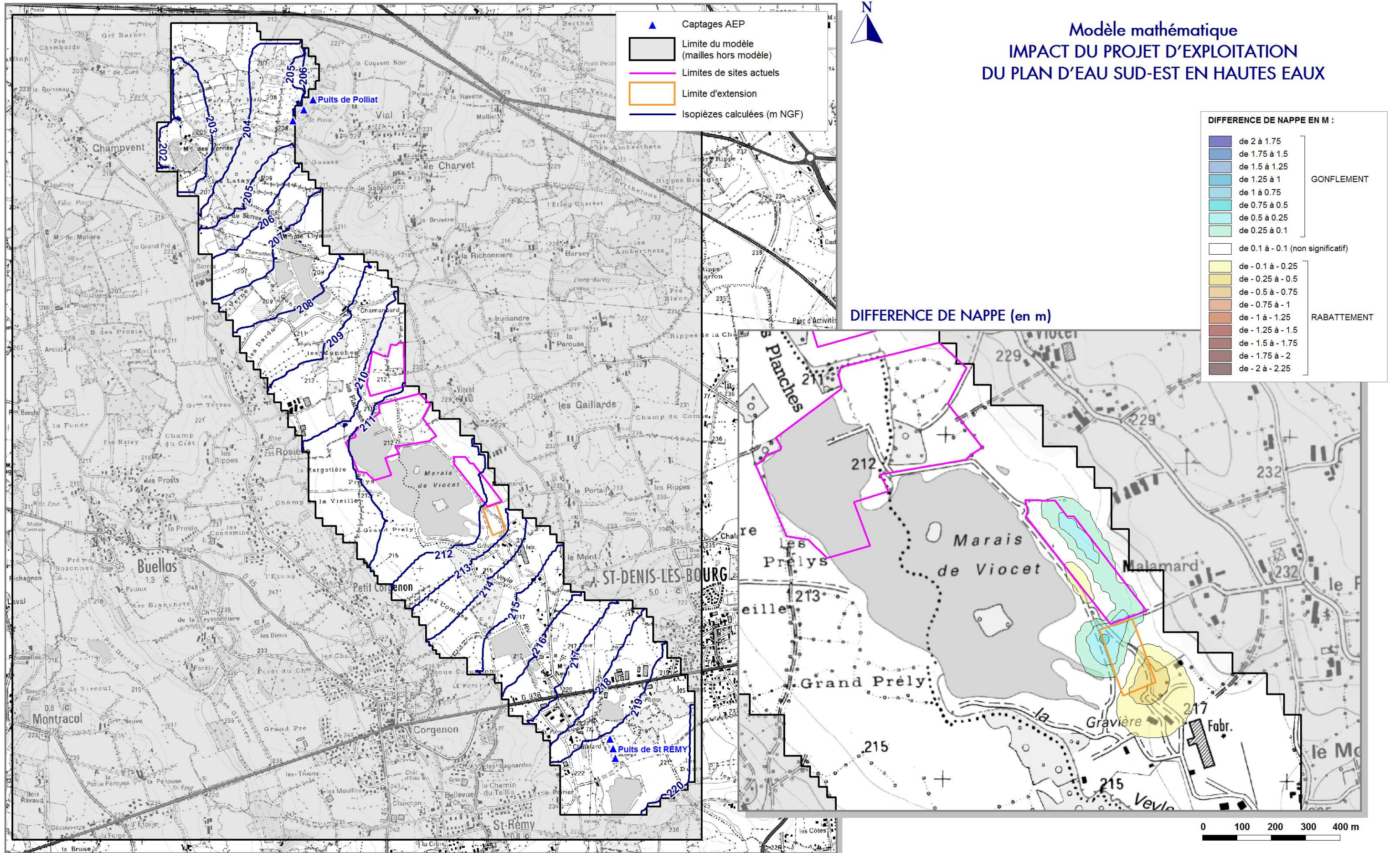
Par rapport à une piézométrie de référence de basses et hautes eaux connues, les impacts du projet d'exploitation du plan d'eau Sud-Est, sont (cf. figures 13 et 14, pages 33 et 34) :

- ✓ Une baisse des niveaux piézométriques au sud-est du projet d'exploitation. La baisse serait quasi-nulle au-delà d'un rayon de 175 m au-delà de la limite du plan d'eau (inférieure à 0,10 m). La diminution maximale serait de l'ordre de 0,50 m en bordure sud-est du nouveau plan d'eau. Dans cette zone d'abaissement, aucun ouvrage de captage n'est présent. Une remontée des niveaux piézométriques au nord-ouest du projet d'exploitation. Celle-ci serait sensible jusqu'à environ 100 m (de l'ordre de 10 cm). La remontée maximale serait de l'ordre de 0,60 m en bordure nord-ouest du nouveau plan d'eau.

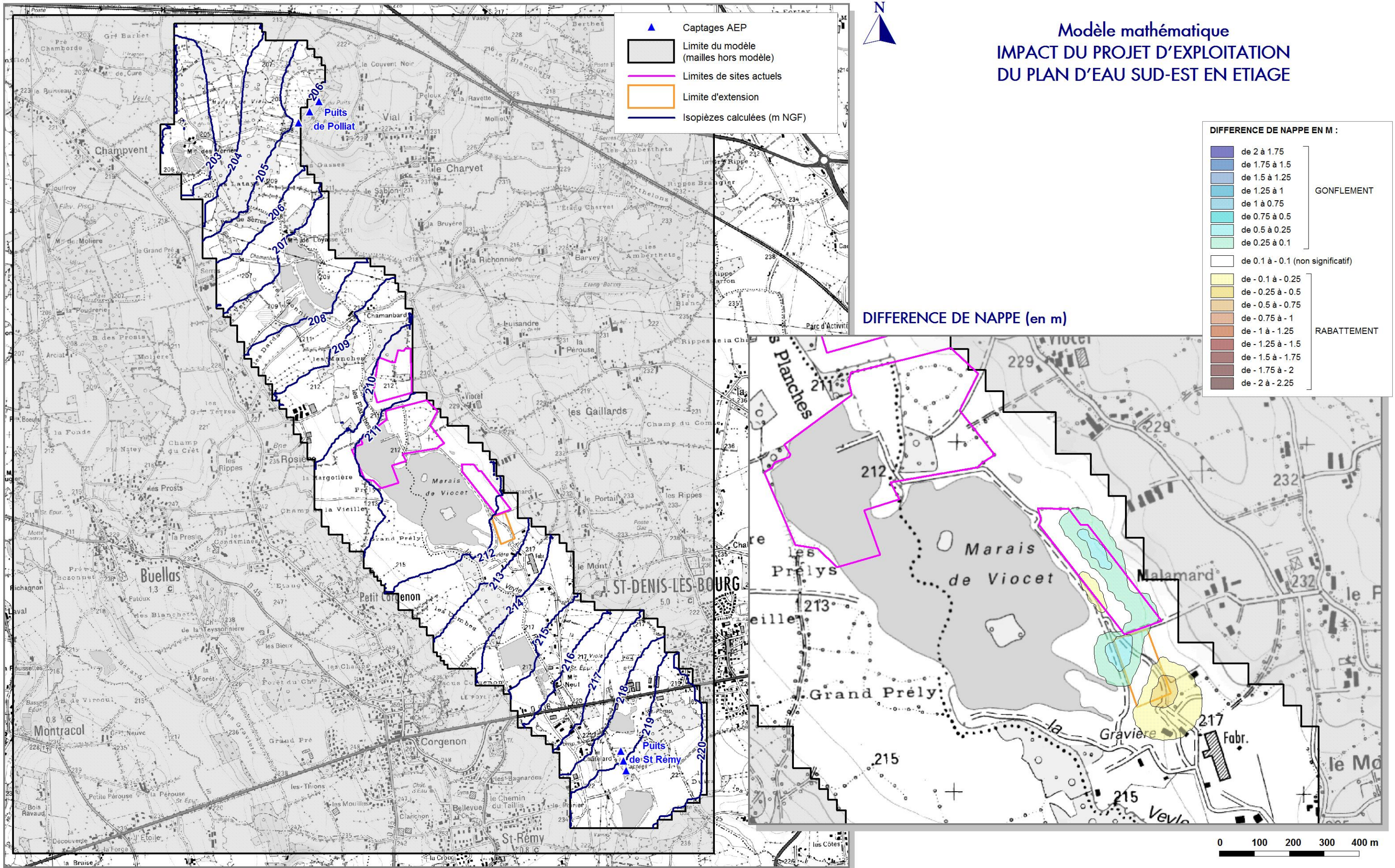
Compte tenu de l'amplitude de la remontée, le risque d'inondation des parcelles situées en aval du site (en période de hautes eaux) est nul. En effet, le niveau de la nappe en hautes eaux serait situé à plus de 1 m en-dessous du terrain naturel.

- ✓ Aucune modification du sens d'écoulement de la nappe. D'après les bilans hydrogéologiques du modèle, lors de la phase d'exploitation aucune modification notable du débit de la Veyle n'est attendue. Les variations de débit sont de l'ordre de 1 à 5 %, soit l'incertitude du modèle.

PIEZOMETRIE CALCULEES (en m NGF)



PIEZOMETRIE CALCULEES (en m NGF)



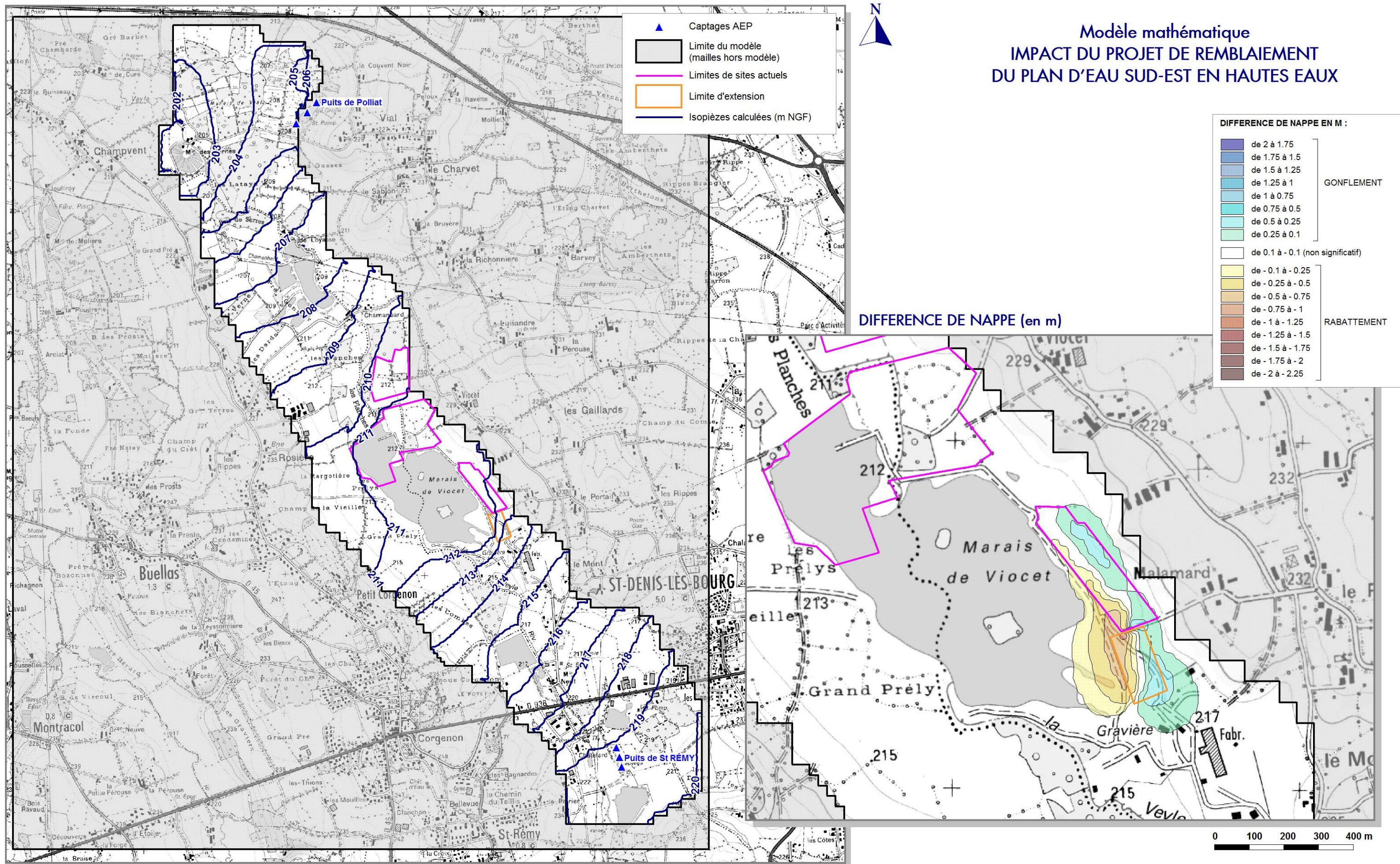
4.1.4 Impact du projet de remblaiement du plan d'eau Sud-Est

Rappel : Conformément au phasage du projet, le plan d'eau au nord a été considéré remblayé (avec des remblais de perméabilité de l'ordre de 1.10^{-5} m/s) lors de nos simulations. Or, les piézométries de calage correspondent à des états où le plan d'eau nord n'est pas remblayé, l'impact du remblaiement de celui-ci se cumule donc avec l'impact de l'exploitation et du remblaiement du plan d'eau sud-est.

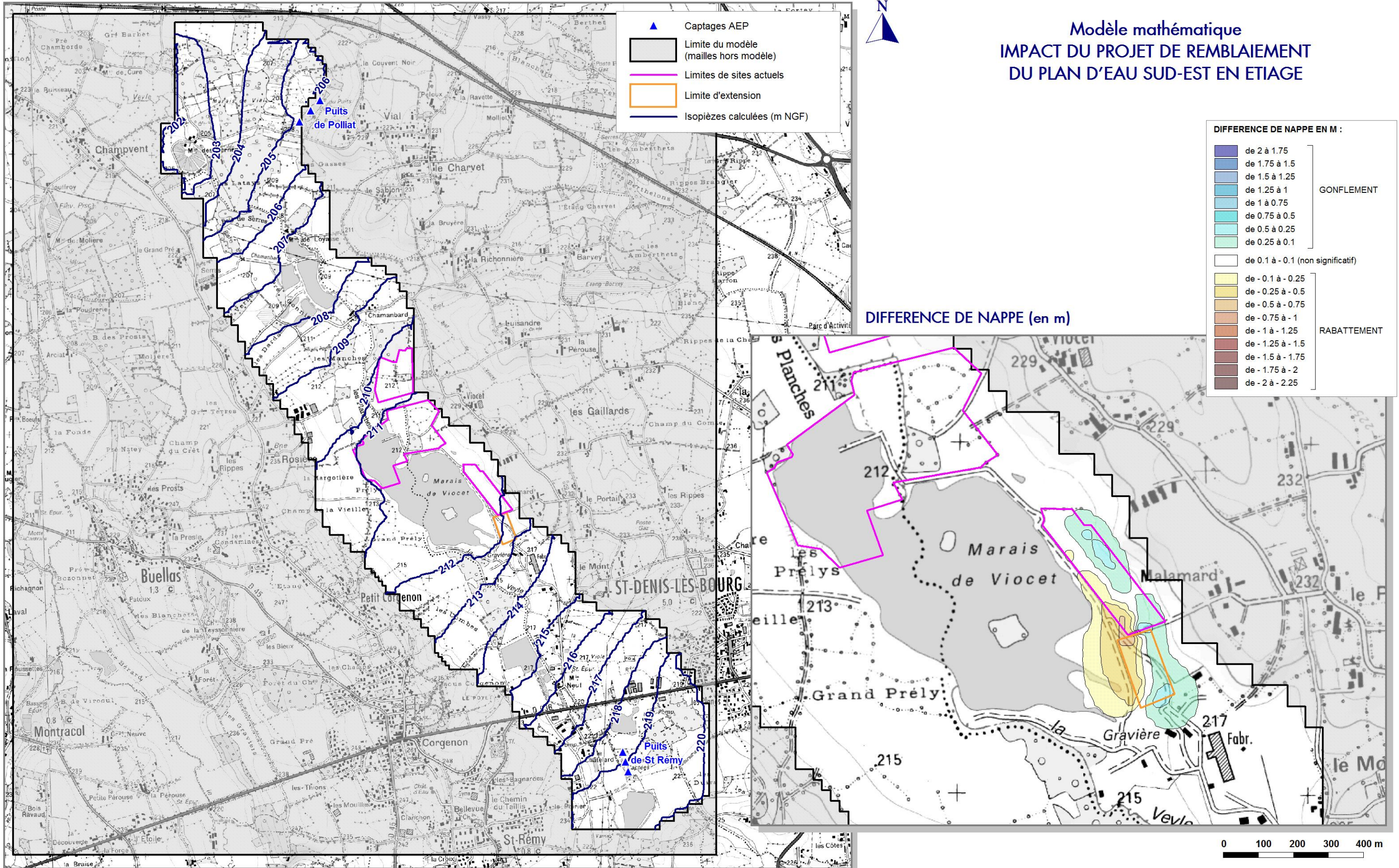
Par rapport à une piézométrie de référence de basses et hautes eaux connues, les impacts du projet de remblaiement du plan d'eau Sud-Est, sont (cf. figures 15 et 16, pages 36 et 37) :

- ✓ Une baisse des niveaux piézométriques à l'ouest. Celle-ci serait sensible jusqu'à environ 150 m (de l'ordre de 10 cm). La baisse maximale serait de l'ordre de 0,85 m en bordure ouest de la zone de remblaiement. Dans cette zone d'abaissement, aucun ouvrage de captage n'est présent.
- ✓ Une remontée des niveaux piézométriques à l'est du projet de remblaiement. La remontée serait quasi-nulle au-delà d'un rayon de 125 m au-delà de la limite du plan d'eau (inférieure à 0,10 m). L'augmentation maximale serait de l'ordre de 0,40 m en bordure est de la zone de remblaiement. Compte tenu de l'amplitude de la remontée, le risque d'inondation des parcelles concernées (en période de hautes eaux) est nul. En effet, le niveau de la nappe en hautes eaux serait situé à plus de 1 m en-dessous du terrain naturel.
- ✓ Aucune modification du sens d'écoulement de la nappe. D'après les bilans hydrogéologiques du modèle, lors de la phase d'exploitation aucune modification notable du débit de la Veyle n'est attendue. Les variations de débit sont de l'ordre de 1 à 5 %, soit l'incertitude du modèle.

PIEZOMETRIE CALCULEES (en m NGF)



PIEZOMETRIE CALCULEES (en m NGF)



4.2 Effet du projet sur la qualité des eaux souterraines

4.2.1 Pendant l'exploitation et le remblaiement

4.2.1.1 Nature des risques

Les sources potentielles de pollutions des eaux sur la carrière sont principalement liées à l'utilisation d'hydrocarbures des engins. Elles peuvent être chroniques et accidentelles. Dans l'exploitation du site, de nombreuses mesures préventives de sécurité sont et seront prises pour minimiser le risque de pollution des eaux souterraines (cf. chapitre 5).

Compte tenu de ces mesures, les pollutions potentielles des eaux souterraines peuvent provenir uniquement des conséquences d'un épanchement d'hydrocarbures, plus précisément de fuel, suite à une collision de véhicules ou un acte de malveillance (*pollution accidentelle*).

La contenance maximale de fuel sur le site est inférieure ou égale à 1 000 litres : 500 l pour une pelle hydraulique ou un chargeur + 500 l d'un camion.

4.2.1.2 Accidentologie relative à des sites similaires au projet

Depuis 1992, le BARPI (Bureau d'Analyse des Risques et Pollutions Industrielles), organisme d'État, établit une base recensant les événements accidentels qui ont, ou qui auraient pu porter atteinte à la santé publique ou à la sécurité publique, l'agriculture, la nature et l'environnement : Base de données ARIA.

Pour l'essentiel, ces événements résultent de l'activité d'usines, ateliers, dépôts, chantiers, élevages, ... classés au titre de la législation relative aux Installations Classées, ainsi que du transport de matières dangereuses.

Sur 40 000 accidents recensés entre 1976 et 2013 dans la base ARIA, 106 accidents sont survenus dans les carrières alluvionnaires, soit un ratio 0,05 %. Et sur ces 106 accidents, 23 accidents ont entraîné des pollutions accidentelles et chroniques des eaux. 13 accidents ont concerné un épanchement d'hydrocarbures, principal risque du projet.

Selon le MEDD (Ministère de l'Environnement et du Développement Durable), nous comptons actuellement en France 5 300 sites de carrière dont 3 500 sites alluvionnaires. Ainsi, la probabilité d'occurrence d'une pollution des eaux sur ce type d'activité et sur une période de 15 ans (période d'observation des 20 accidents) est de 0,37 %, soit une probabilité annuelle de 0,25 %.

Rapporté à l'échelle de probabilité annuelle quantitative définie à l'annexe I de l'arrêté du 29 septembre 2005¹, le risque d'une pollution des eaux sur une carrière alluvionnaire peut être qualifié «d'événement improbable».

Compte tenu des éléments ci-dessus, la probabilité de pollutions des eaux souterraines via le projet serait très faible.

¹ Relatif à l'évaluation et à la prise en compte de la probabilité d'occurrence, de la cinétique, de l'intensité des effets et de la gravité des conséquences des accidents potentiels dans les études de dangers des installations classées soumises à autorisation

4.2.2 Après l'exploitation

Conformément au Schéma Départemental des Carrières de l'Ain et la réglementation en vigueur, le remblaiement ne sera admis qu'avec des matériaux inertes. Ainsi, ces matériaux inertes d'origine naturelle (matériaux de découverte et remblais d'origine extérieure) n'occasionneront aucune contamination de la nappe.

Par ailleurs, le remblaiement par des matériaux inertes du site, moins perméables que le gisement permettra un allongement du temps de transfert des eaux de surface vers la nappe donc une meilleure filtration des eaux d'infiltration et un temps de réaction plus important en cas d'une pollution de surface.

Enfin, afin de s'assurer du caractère inerte des matériaux de remblaiement, une procédure d'admission et contrôle des remblais inertes sera réalisée conformément à la réglementation



5

Mesures de sécurité

Les mesures de sécurité ci-après ont pour but de minimiser le risque d'accident et de pollution dans les eaux souterraines sur le site. Les mesures actuelles du site seront maintenues et accentuées.

5.1 Mesures de prévention

Les mesures de prévention seront les suivantes :

- ✓ Un contrôle régulier des engins tous les jours avant mise en route, avec réparation immédiate de toute fuite éventuellement constatée ;
- ✓ Existence d'un contrat d'entretien sur les engins avec un prestataire ;
- ✓ Les opérations d'entretien, de réparation et le ravitaillement des engins seront effectuées hors site sur la plate-forme de traitement de la société GRANULATS VICAT limitrophe qui bénéficie des équipements réglementaires ;
- ✓ Remplacement régulier des matériels ;
- ✓ La mise en place systématique de bacs de rétention mobiles de capacité suffisante, en cas d'intervention exceptionnelle sur les engins sur le site ;
- ✓ Absence de stock d'hydrocarbures (huiles, gasoil) hormis ceux présents dans les engins ;
- ✓ La limitation des pollutions dues à des décharges sauvages, grâce à la fermeture et au contrôle des accès avec un dispositif de clôtures et de barrières, de manière à réglementer et/ou interdire l'accès à toute personne étrangère à la gravière et au plan d'eau final ;
- ✓ Formation du personnel au respect des consignes d'intervention et de protection contre une pollution ;
- ✓ Le stationnement des véhicules, hors période de fonctionnement, est organisé hors du site sur la plate-forme de traitement de la société GRANULATS VICAT limitrophe qui bénéficie des équipements réglementaires ;
- ✓ Les remblais acceptés sur le site sont des mélanges issus de démolitions non contaminés (béton, briques, tuiles et céramiques), et des terres et cailloux non contaminés ;
- ✓ L'acceptation des remblais extérieurs inertes sera effectuée conformément à la réglementation en vigueur et à l'arrêté préfectoral du 25/07/2016 fixant les prescriptions complémentaires à l'autorisation d'exploiter le site de Saint-Denis-les-Bourg ;
- ✓ Afin de s'assurer du caractère inerte des matériaux de remblaiement, une procédure d'admission et contrôle des remblais inertes sera réalisée.

5.2 Mesures de détection

Les mesures de surveillance sont les suivantes :

- ✓ Une surveillance des engins du site. Des inspections internes du site permettent une détection d'éventuelles pollutions des sols ;
- ✓ Maintien du suivi quantitatif et qualitatif des eaux souterraines sur 12 points d'eau actuels du site (Pz1, Pz3, Pz6, Pz7, Pz 8 Pz9, Pz10, Pz11, Pz12, Pz14, Pz15, Pz16).

Compte tenu de la destruction de Pz1, situé au droit du projet d'extension, un ouvrage de remplacement (Pz1 bis) sera réalisé au sud-est du projet (amont hydraulique).

Le suivi quantitatif est mensuel. Le suivi analytique est trimestriel et porte sur les paramètres suivants :

| POINT PRELEVEMENT | FEVRIER | MAI | AOUT | NOVEMBRE |
|--|------------------|---|------------------|---|
| PZ 1 – Pz6 – Pz10 – Pz12 – Pz14 – pz15 | pH - MES - Temp. | Cond., pH, MES, DCO, Nitrate, HCT, Couleur, COT, 12 métaux, Chlorures, Fluorures, Sulfates, Indice phénol, COT, fraction soluble, BTEX, PCB et HAP. | pH - MES - Temp. | Cond., pH, MES, DCO, Nitrate, HCT, Couleur, COT, 12 métaux, Chlorures, Fluorures, Sulfates, Indice phénol, COT, fraction soluble, BTEX, PCB et HAP. |
| PZ 3 | pH - MES - Temp. | MES - DCO - pH - Cond. - Nitrate- HCT - Couleur | pH - MES - Temp. | MES - DCO - pH - Cond. - Nitrate- HCT - Couleur |
| PZ 7 – Pz8 – Pz9 – Pz11 – Pz16 | pH - MES - Temp. | pH - MES - Temp | pH - MES - Temp. | pH - MES - Temp. |

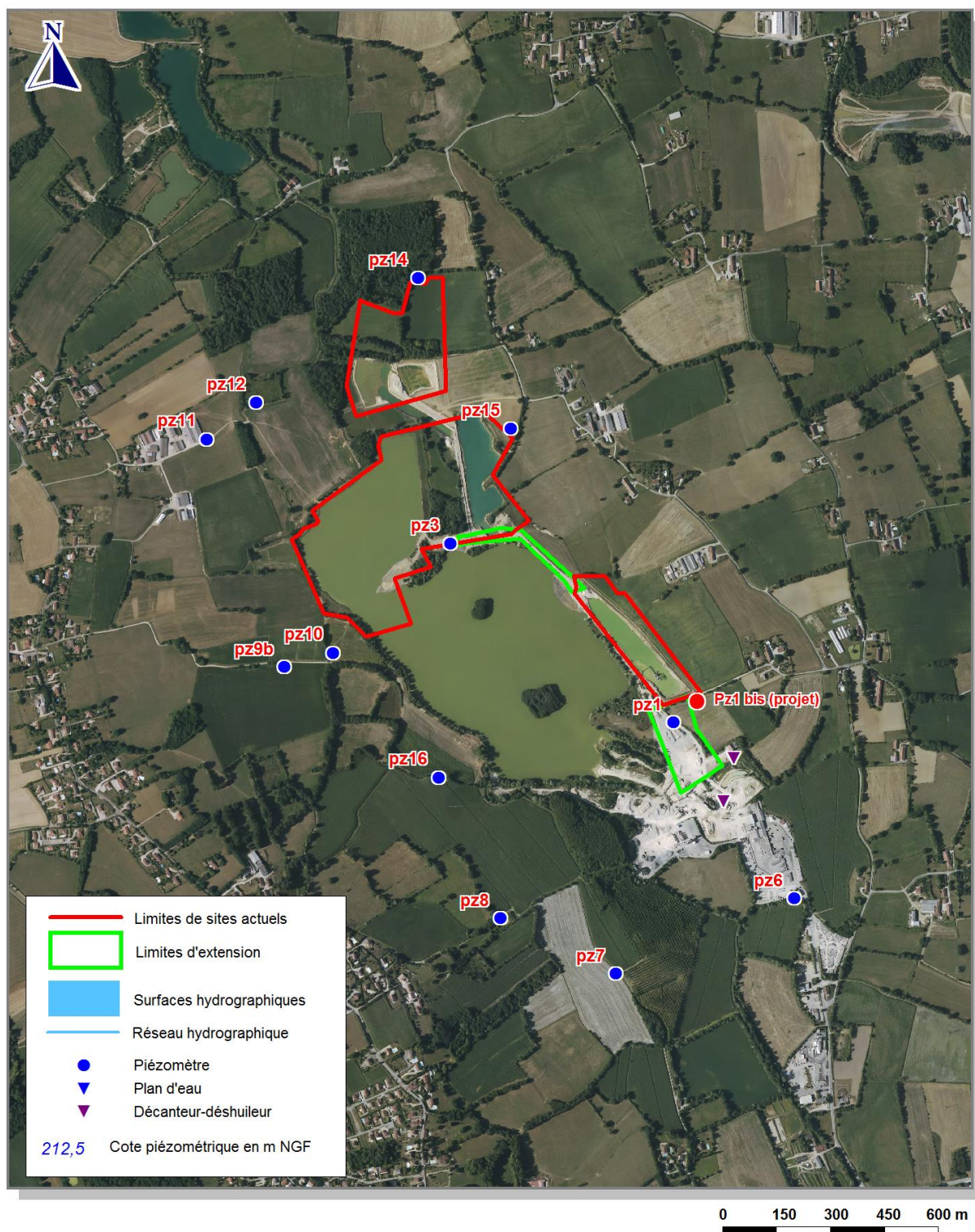


Figure 17 : Localisation des points de suivi

5.3 Mesures de protection

Si une panne ou un accident se produisait (en particulier une fuite d'hydrocarbures), un programme d'urgence sera immédiatement appliqué pour récupérer et éviter toute pollution prolongée dans la nature :

- ✓ Arrêt de la fuite ;
- ✓ Traitement local de la pollution par mise en place de matières absorbantes ou de dispositifs de confinement (barrages flottants). Un kit antipollution sera ainsi toujours disponible sur le site et sur les engins durant la phase d'activité de la gravière ;
- ✓ Le décapage immédiat et l'évacuation des matériaux souillés par un organisme habilité, vers des centres de traitement spécialisés.



6

Conclusions

La société GRANULATS VICAT souhaite porter à connaissance de la DREAL une demande de modification des conditions d'exploitation et de remise en état non substantielle de sa carrière située sur les communes de Saint-Denis-Les-Bourg et Buellas (Ain). Cette demande porte sur une extension du périmètre autorisé d'extraction/remblaiement pour une surface de l'ordre de 3,6 ha (2.1 ha au sud-est de l'autorisation actuelle et d'environ 1,5 ha pour le recul des berges du plan d'eau principal).

Le déplacement de la berge du plan d'eau principal n'aura pas d'impact significatif sur l'hydrogéologie locale. Par contre, la création et le remblaiement d'un nouveau plan d'eau au sud-est, a conduit à la réalisation d'une étude hydrogéologique spécifique.

Ce cinquième plan d'eau, au sud-est du site, serait exploité en eau puis remis en état via un remblaiement par des déblais inertes extérieurs.

Dans le cadre du projet, CPGF HORIZON a été sollicitée pour réaliser une note hydrogéologique afin d'estimer :

- ✓ l'hydrogéologie locale ;
- ✓ **l'impact hydrogéologique de l'exploitation et de la remise en état de ce cinquième plan d'eau.**
- ✓ les mesures pouvant limiter les incidences de cette modification sur les eaux souterraines.

Cette note s'est basée sur les études hydrogéologiques effectuées sur le secteur, notamment la modélisation hydrogéologique réalisée par CPGF HORIZON dans le cadre d'un projet d'extension de carrière sur la commune de Buellas.

6.1 Contexte hydrogéologique

Le site de GRANULATS VICAT se situe en rive droite de la Veyle, au niveau des communes de Buellas et Saint-Denis-Les-Bourg (01).

Il concerne les alluvions récentes propres de la Veyle dont l'épaisseur est comprise entre 12 et 15 m.

Ces alluvions renferment une nappe libre à semi-captive, qui repose sur des marnes du Pliocène – Plio-quadernaire. Cette nappe alluviale s'écoule des coteaux vers la Veyle puis du sud au nord, parallèlement à la Veyle. Elle est alimentée par :

- ✓ les eaux provenant des versants ;
- ✓ la nappe profonde du Pliocène – Plio-quadernaire lorsque cette dernière est en communication avec la nappe alluviale, en particulier entre Polliat et Mézériat, à 5 km en aval du projet ;
- ✓ les précipitations qui tombent directement sur les zones d'affleurement des alluvions.

Au niveau du projet :

- ✓ l'épaisseur de la zone saturée est de l'ordre de 12 à 15 m ;
- ✓ les cotes de :
 - basses eaux seraient comprises entre 211,25 m à l'aval et 212,25 m NGF à l'amont ;
 - hautes eaux seraient comprises entre 211,5 m à l'aval et 212,5 m NGF à l'amont.
- ✓ le battement annuel de la nappe est de l'ordre de +/- 0,25 m.

Le projet n'est situé en amont d'aucune aire d'alimentation de captage AEP.

6.2 Impact du projet

6.2.1 Impacts quantitatifs (modélisation hydrogéologique)

Afin d'apprécier les impacts du projet d'exploitation et de remblaiement sur l'hydrogéologie du secteur, nous avons réalisé 4 simulations : 2 en fin d'exploitation et 2 en fin de remblaiement, afin d'avoir une simulation en conditions d'étiage et l'autre en hautes eaux.

Les simulations des différents états finaux envisagés ont été réalisées en régime permanent, en étiage et hautes eaux. Les résultats correspondent à un état stabilisé qui est rarement atteint dans la réalité. Nous nous sommes placés dans des conditions **les plus défavorables**.

Par rapport à une piézométrie de référence de basses et hautes eaux connues, **les impacts du projet d'exploitation du plan d'eau Sud-Est sont :**

- ✓ Une baisse des niveaux piézométriques au sud-est du projet d'exploitation. La baisse serait quasi-nulle au-delà d'un rayon de 175 m au-delà de la limite du plan d'eau (inférieure à 0,10 m). La diminution maximale serait de l'ordre de 0,50 m en bordure sud-est du nouveau plan d'eau. Une remontée des niveaux piézométriques au nord-ouest du projet d'exploitation. Celle-ci serait sensible jusqu'à environ 100 m (de l'ordre de 10 cm). La remontée maximale serait de l'ordre de 0,60 m en bordure nord-ouest du nouveau plan d'eau.

Par rapport à une piézométrie de référence de basses et hautes eaux connues, **les impacts du projet de remblaiement du plan d'eau Sud-Est** sont :

- ✓ Une baisse des niveaux piézométriques à l'ouest. Celle-ci serait sensible jusqu'à environ 150 m (de l'ordre de 10 cm). La baisse maximale serait de l'ordre de 0,85 m en bordure ouest de la zone de remblaiement.
- ✓ Une remontée des niveaux piézométriques à l'est du projet de remblaiement. La remontée serait quasi-nulle au-delà d'un rayon de 125 m au-delà de la limite du plan d'eau (inférieure à 0,10 m). L'augmentation maximale serait de l'ordre de 0,40 m en bordure est de la zone de remblaiement. Dans les zones d'abaissement du niveau de la nappe, aucun ouvrage de captage n'est présent.

Compte tenu de l'amplitude des remontées de nappe, le risque d'inondation des parcelles concernées (en période de hautes eaux) est nul. En effet, le niveau de la nappe en hautes eaux serait situé à plus de 1 m en-dessous du terrain naturel.

Aucune modification du sens d'écoulement de la nappe.

D'après les bilans hydrogéologiques du modèle, lors de la phase d'exploitation aucune modification notable du débit de la Veyre n'est attendue.

A noter que :

- ✓ les incidences du projet seraient nulles sur la ressource en eaux souterraines du secteur, et non pénalisantes pour les usages AEP (Puits de Polliat et de Saint-Rémy) ;
- ✓ le remblaiement total favorisera l'apparition de zones humides.

6.2.2 Impact qualitatif

Compte tenu de la nature inerte des matériaux de remblaiement, ces matériaux n'entraîneront aucune contamination des eaux souterraines.

Le seul risque de pollution des eaux souterraines, en l'absence de mesures de prévention, est lié à un déversement accidentel d'hydrocarbures par les engins lors des travaux de remblaiement.

Toutefois, les mesures compensatoires citées dans le chapitre 5 permettront de limiter au maximum un éventuel impact qualitatif.

Le projet est situé en dehors de toute zone d'alimentation de captage AEP. Par conséquent, en cas de pollution accidentelle au niveau du site, celle-ci n'aura aucun effet sur la qualité de l'eau potable du secteur.

ANNEXE 1 :

**SUIVI DE LA QUALITE
DES EAUX**

Étude 13-074-01
3 septembre 2020



| Paramètres | Mesures in-situ | | | | | | | Analyses laboratoire | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|-----------------|-------------|------|---------------------|------|---------------------|---------------------|----------------------|-----------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------|---------|---------|--------|---------|--------------|--------|---------|-----------|--------|-------|-----------|----------|------|-----------|-----------|----------|---------------|-------|--|--------------------|---------------|---------------|---|---|--|
| | NS | Température | pH | Conductivité [25°C] | pH | MES | Conductivité [25°C] | Nitrates | Indice hydrocarbure C10-C40 | Hydrocarbures > C10-C12 | Hydrocarbures > C12-C16 | Hydrocarbures > C16-C21 | Hydrocarbures > C21-C35 | Hydrocarbures > C35-C40 | DCO (homogénéisé) | Couleur | Arsenic | Baryum | Cadmium | Chrome total | Cuivre | Mercure | Molybdène | Nickel | Plomb | Antimoine | Sélénium | Zinc | Chlorures | Fluorures | Sulfates | Indice phénol | COT | Résidu sec après filtration (fraction soluble) | Somme des CAV BTEX | Somme des HAP | Somme des PCB | | | |
| | Unités | m/repère | °C | µS/cm | - | mg/l | µS/cm | mg/l | mg/l | mg/l | mg/l | mg/l | mg/l | mg/l | mg/l | - | µg/l | µg/l | µg/l | µg/l | µg/l | µg/l | µg/l | µg/l | µg/l | µg/l | µg/l | µg/l | µg/l | µg/l | µg/l | µg/l | µg/l | µg/l | µg/l | µg/l | µg/l | | | |
| Valeur de référence Eau Brute destinée à l'AEP | | | 25 | 6,5 à 9 | 1100 | 6,5 à 9 | 25 | 1100 | 50 | 1 | | | | | | ≤ 15 | 10 | 700 | 5 | 50 | 2000 | 1 | - | 20 | 10 | 5 | 10 | 5000 | 250 | 1.5 | 250 | 0.1 | 2 | - | - | 1 | - | | | |
| Valeur de limite rejet pour les Décanteurs-Déshuileurs (DDH) | | | 30 | 5,5 à 8,5 | | 35 (tolérance à 70) | | | | 10 | | | | | 125 | ≤ 100 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 01/08/2017 | PZ 1 | 4.11 | 15.6 | 7.3 | 470 | 7.3 | 8.4 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | PZ 3b | 1.48 | 15.0 | 7.6 | 450 | 7.6 | 1.1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | PZ 6 | 2.62 | 15.6 | 7.4 | 520 | 7.3 | 0.4 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | PZ 7 | 2.62 | 18.2 | 7.2 | 470 | 7.1 | 81 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | PZ 8 | 3.78 | 16.4 | 7.3 | 400 | 7.3 | 3.7 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | PZ 9b | 5.47 | 15.0 | 7.5 | 430 | 7.4 | 2.9 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | PZ 10 | 4.48 | 15.6 | 7.5 | 440 | 7.6 | 0.13 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | PZ 11 | 3.66 | 16.8 | 7.5 | 430 | 7.5 | 17 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | PZ 12 | 1.84 | 18.4 | 7.7 | 410 | 7.8 | 1.5 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | PZ 14 | 1.42 | 20.1 | 8.1 | 300 | 8.2 | 7.4 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | PZ 15 | 4.12 | 16.9 | 7.6 | 460 | 7.6 | 0.73 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | PZ 16 | 2.41 | 16.8 | 7.5 | 430 | 7.6 | 0.2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 17/11/2017 | PZ 1 | 4.14 | 12.0 | 7.4 | 500 | 7.5 | <2.0 | 510 | 24 | 0.09 | <0.05 | <0.05 | <0.05 | <0.05 | <0.05 | <10 | <5 | <3.0 | 31.0 | <1.5 | <5.0 | <5.0 | <0.5 | <10 | <10 | <10 | <5.0 | <10 | 92 | 16 | <0.05 | 13 | <0.01 | <0.5 | 290 | - | - | - | |
| | | PZ 3b | 1.45 | 12.4 | 7.5 | 490 | 7.6 | <2.0 | 500 | 37 | <0.05 | <0.05 | <0.05 | <0.05 | <0.05 | <0.05 | <10 | <5 | <3.0 | | <1.5 | <5.0 | <5.0 | <0.5 | <10 | <10 | <10 | <5.0 | <10 | <50 | 14 | 0.07 | 9.0 | <0.01 | <0.5 | 330 | - | - | - | |
| | | PZ 6 | 2.73 | 13.0 | 7.3 | 530 | 7.7 | <2.0 | 530 | 26 | 0.8 | <0.05 | 0.1 | 0.16 | 0.49 | 0.06 | <10 | <5 | <3.0 | 22.0 | <1.5 | <5.0 | <5.0 | <0.5 | <10 | <10 | <10 | <5.0 | <10 | 79 | 16 | 0.08 | 14 | <0.01 | <0.5 | 340 | - | - | - | |
| | | PZ 7 | 2.73 | 12.0 | 7.2 | 550 | 7.4 | 8.7 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| PZ 8 | | 3.89 | 12.0 | 7.5 | 450 | 7.5 | <2.0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| PZ 9b | | 5.51 | 11.1 | 7.6 | 470 | 7.7 | 3.0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| PZ 10 | | 4.52 | 11.5 | 7.4 | 477 | 7.5 | <2.0 | 480 | 24 | <0.05 | <0.05 | <0.05 | <0.05 | <0.05 | <0.05 | <10 | <5 | <3.0 | 38.0 | <1.5 | <5.0 | <5.0 | <0.5 | <10 | <10 | <10 | <5.0 | <10 | <50 | 14 | 0.07 | 9.0 | <0.01 | <0.5 | 330 | - | - | - | | |
| PZ 11 | | 3.66 | 13.0 | 7.5 | 460 | 7.5 | 2.1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| PZ 12 | | 1.83 | 13.0 | 7.6 | 435 | 7.8 | 7.2 | 440 | 13 | <0.05 | <0.05 | <0.05 | <0.05 | <0.05 | <0.05 | <10 | <5 | <3.0 | 40.0 | <1.5 | <5.0 | 7.0 | <0.5 | <10 | <10 | <10 | <5.0 | <10 | <50 | 14 | 0.07 | 15 | <0.01 | <0.5 | 210 | - | - | - | | |
| PZ 14 | | 1.44 | 12.8 | 7.8 | 445 | 8.0 | <2.0 | 450 | 23 | <0.05 | <0.05 | <0.05 | <0.05 | <0.05 | <0.05 | <10 | <5 | <3.0 | 23.0 | <1.5 | <5.0 | <5.0 | <0.5 | <10 | <10 | <10 | <5.0 | <10 | 170 | 16 | 0.06 | 9.0 | <0.01 | <0.5 | 240 | - | - | - | | |
| PZ 15 | | 4.10 | 11.0 | 7.5 | 500 | 7.8 | <2.0 | 500 | 28 | <0.05 | <0.05 | <0.05 | <0.05 | <0.05 | <0.05 | <10 | <5 | <3.0 | 21.0 | <1.5 | <5.0 | <5.0 | <0.5 | <10 | <10 | <10 | <5.0 | <10 | 50 | 17 | 0.05 | 9.0 | <0.01 | <0.5 | 3100 | - | - | - | | |
| PZ 16 | | 2.45 | 11.7 | 7.6 | 460 | 7.8 | <2.0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| E4 | | | 9.0 | 8.0 | 480 | 8.0 | <2.0 | 490 | 26 | <0.05 | <0.05 | <0.05 | <0.05 | <0.05 | <0.05 | <10 | <5 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| E5 | | | 9.5 | 8.0 | 480 | 7.7 | <2.0 | 330 | 12 | <0.05 | <0.05 | <0.05 | <0.05 | <0.05 | <0.05 | <10 | <5 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 08/02/2018 | | PZ 1 | 4.02 | 11.3 | 7.5 | 497 | 7.5 | <2.0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | PZ 3b | 1.40 | 9.5 | 7.4 | 492 | 7.4 | <2.0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | PZ 6 | 2.47 | 10.1 | 7.7 | 578 | 7.2 | <2.0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | PZ 7 | 2.47 | 8.4 | 7.4 | 369 | 7.2 | 86 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | PZ 8 | 3.65 | 10.5 | 7.3 | 443 | 7.3 | <2.0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | PZ 9b | 5.38 | 11.3 | 7.4 | 462 | 7.4 | <2.0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | PZ 10 | 4.38 | 10.5 | 7.3 | 464 | 7.4 | <2.0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | PZ 11 | 3.55 | 10.8 | 7.4 | 482 | 7.3 | <2.0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | PZ 12 | 1.73 | 10.7 | 7.3 | 427 | 7.5 | <2.0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | PZ 14 | 1.33 | 9.0 | 7.7 | 387 | 7.6 | <2.0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | PZ 15 | 4.02 | 10.3 | 7.3 | 522 | 7.4 | <2.0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | PZ 16 | 2.28 | 8.6 | 7.4 | 475 | 7.3 | <2.0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | PZ 1 | 3.69 | 12.7 | 7.2 | 540 | 7.5 | 7.9 | 510 | 24 | <0.05 | <0.05 | <0.05 | <0.05 | <0.05 | <0.05 | <10 | <5 | <3.0 | 17 | <1.5 | <5.0 | <5.0 | <0.1 | <10 | <10 | <10 | <5.0 | <10 | <50 | 17 | 0.06 | 14 | <0.01 | <0.5 | 330 | - | - | - | | |
| | PZ 3b | 1.42 | 14.1 | 7.5 | 536 | 7.5 | <2.0 | 490 | 27 | <0.05 | <0.05 | <0.05 | <0.05 | <0.05 | <0.05 | <10 | <5 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | PZ 6 | 2.29 | 12.0 | 7.0 | 621 | 7.2 | 3.1 | 590 | 33 | <0.05 | <0.05 | <0.05 | <0.05 | <0.05 | <0.05 | <10 | <5 | <3.0 | 19 | <1.5 | <5.0 | <5.0 | <0.1 | <10 | <10 | <10 | <5.0 | <10 | & | | | | | | | | | | | |

