

COMMUNE DE NOVACELLES (63)

S.I.A.E.P. DU HAUT-LIVRADOIS

---

**AVIS HYDROGEOLOGIQUE**

*Forage de Novacelles*

**Marc CHALIER**

Hydrogéologue agréé en matière d'hygiène publique  
pour le département du Puy-de-Dôme

(Janvier 2011)

63.1 01 11



## SOMMAIRE

<b>1. SITUATION DU CAPTAGE.....</b>	<b>4</b>
1.1. IMPLANTATION GEOGRAPHIQUE .....	5
1.2. IMPLANTATION CADASTRALE .....	6
<b>2. CADRE GEOLOGIQUE .....</b>	<b>6</b>
<b>3. HYDROGEOLOGIE .....</b>	<b>8</b>
3.1. ESSAI DE PUICTS.....	8
3.2. ESSAI DE NAPPE .....	9
3.3. COMMENTAIRES SUR LE DEBIT D'EXPLOITATION RECOMMANDE.....	11
3.4. AIRE D'ALIMENTATION .....	12
<b>4. CARACTERISTIQUES TECHNIQUES DU FORAGE .....</b>	<b>13</b>
<b>5. QUALITE DES EAUX.....</b>	<b>15</b>
5.1. CARACTERISTIQUES PHYSICO-CHIMIQUES.....	15
5.2. QUALITE BACTERIOLOGIQUE .....	17
<b>6. ENVIRONNEMENT ET RISQUES DE POLLUTION.....</b>	<b>17</b>
<b>7. VULNERABILITE.....</b>	<b>19</b>
<b>8. AVIS ET TRAVAUX A REALISER .....</b>	<b>20</b>
8.1. PERIMETRE DE PROTECTION IMMEDIATE (P.P.I.) .....	20
8.2. PERIMETRE DE PROTECTION RAPPROCHEE (P.P.R.) .....	21
8.3. PERIMETRE DE PROTECTION ELOIGNEE (P.P.E.) .....	22
8.4. MESURES DE PROTECTION ET AMENAGEMENTS A REALISER.....	22
8.4.1. Périmètre de protection immédiate .....	22
8.4.2. Périmètre de protection rapprochée .....	23
8.5. AVIS .....	25



Le Syndicat Intercommunal d’Alimentation en Eau Potable (SIAEP) du *Haut-Livradois* a décidé d’engager la procédure de mise en place des périmètres de protection du forage de *Novacelles*.

En application de l’arrêté préfectoral n° 2006-170 portant désignation des hydrogéologues agréés en matière d’hygiène publique pour la région *Auvergne*, j’ai été désigné pour émettre un avis hydrogéologique et proposer des périmètres de protection.

La visite de terrain préalable à l’établissement cet avis a été effectuée le 06 juin 2010 en compagnie de M. Hénou qui a monté le dossier de consultation de l’hydrogéologue agréé, de Mlle Picquenot (ARS du *Puy-de-Dôme*) et des représentants du SIAEP du *Haut-Livradois*.

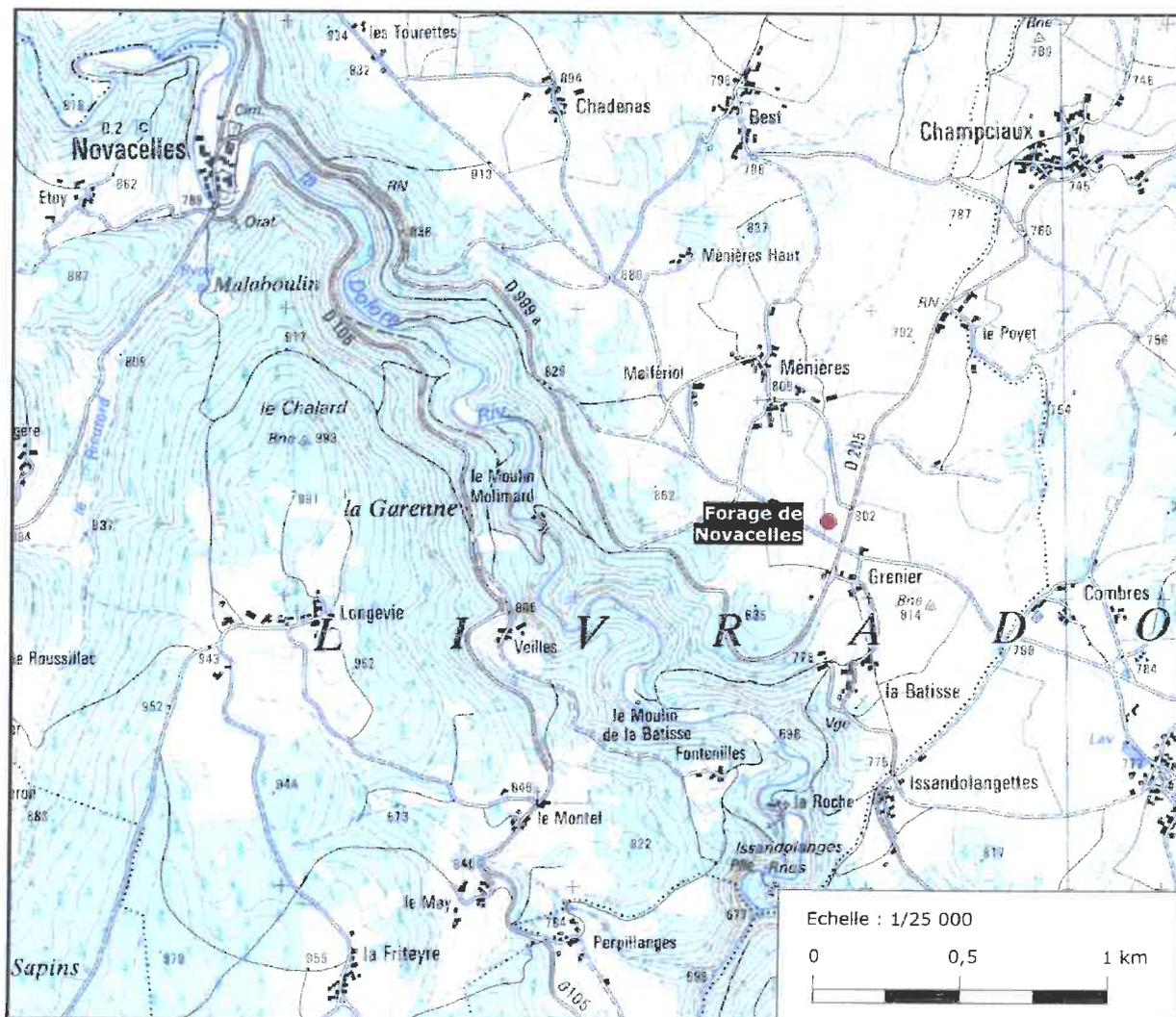
Ce rapport a été établi conformément aux textes réglementaires en vigueur, notamment les articles R1321-1 et suivants du code de la santé publique.

## 1. SITUATION DU CAPTAGE

La commune de *Novacelles* est localisée au Sud-Est du département du *Puy-de-Dôme*, à une soixantaine de kilomètres à vol d'oiseau au Sud-Est de *Clermont-Ferrand*. Elle fait partie du canton d'*Arlanc*, sous préfecture d'*Ambert*. Elle s'étend sur 1 443 ha, de part et d'autre de la profonde vallée de la *Dolore*. Ses altitudes varient de 674 m au lieu-dit *le Rat* (en bordure de la rivière) à 999 m au Sud-Ouest du bourg.

Lors de la dernière enquête de recensement (2007), la population dénombrée était de 151 habitants.

La distribution de l'eau potable est assurée par le SIAEP du *Haut-Livradois* qui regroupe également les communes d'*Arlanc*, *Dore-l'Église*, *Saint-Alyre-d'Arlanc* et *Saint-Sauveur-la-Sagne*.



## 1.1. Implantation géographique

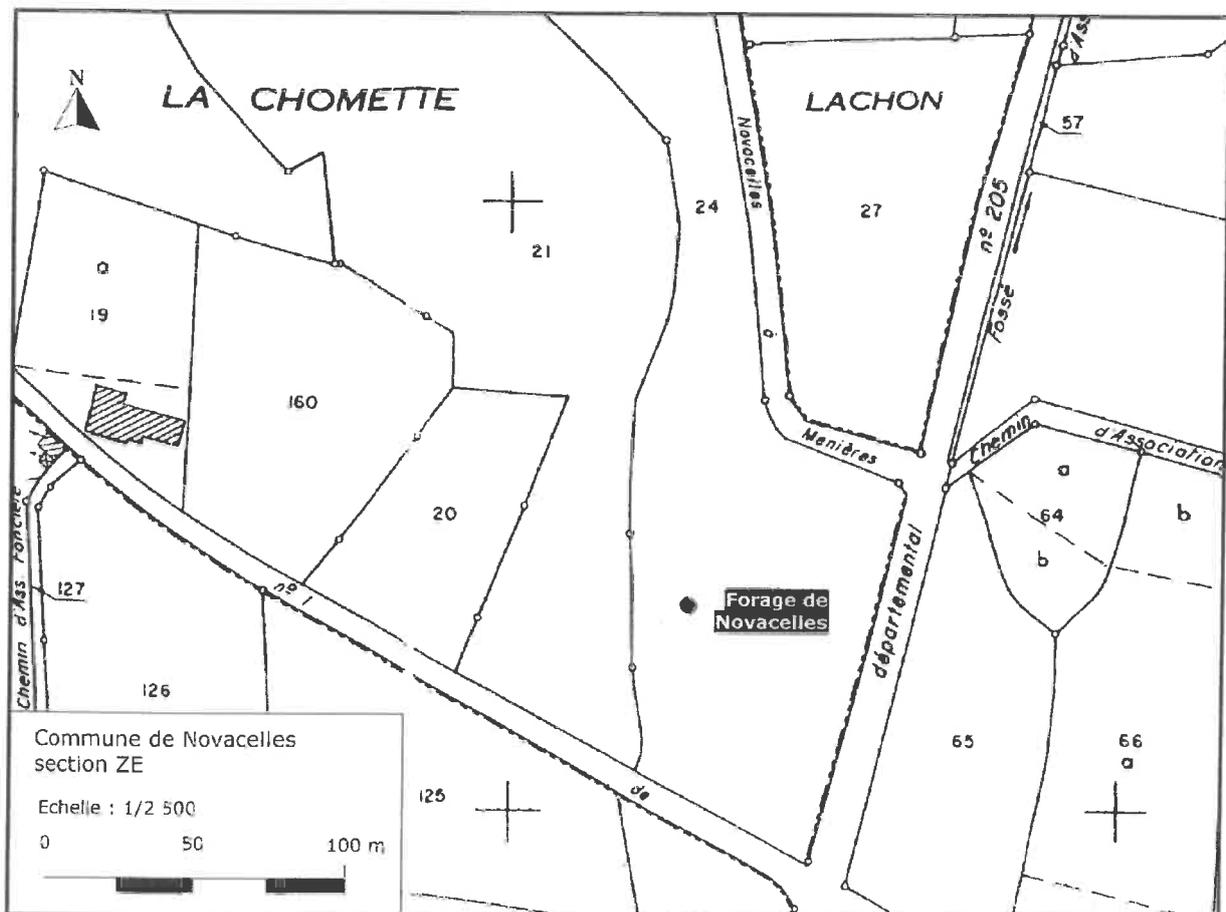
Le forage à l'étude se situe sur la commune de *Novacelles*, à environ 2 400 mètres au Sud-Est du bourg et 200 mètres au Nord-Ouest du lieu-dit *Grenier*.

Ses coordonnées Lambert 93, déterminées à partir d'un GPS non différentiel, sont :

Captage	Projection Lambert 93	
	X (m)	Y (m)
<i>Forage de Novacelles</i>	762 885	6 481 020

L'ouvrage est implanté à 810 m d'altitude, sur le plateau situé en rive gauche de la *Dolore*.

Il est établi à une cinquantaine à soixante de mètres de la route D 205 (située à l'Est) et des voies communales n° 1 (au Sud) et n° 4 (au Nord).



## 1.2. Implantation cadastrale

Captage	Localisation cadastrale du forage
Forage de Novacelles	Parcelle n° 24, section ZE, commune de Novacelles

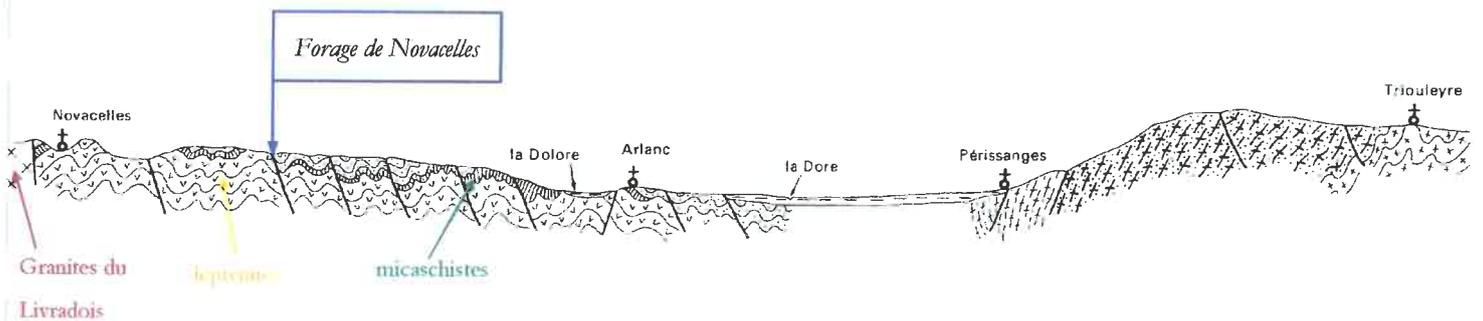
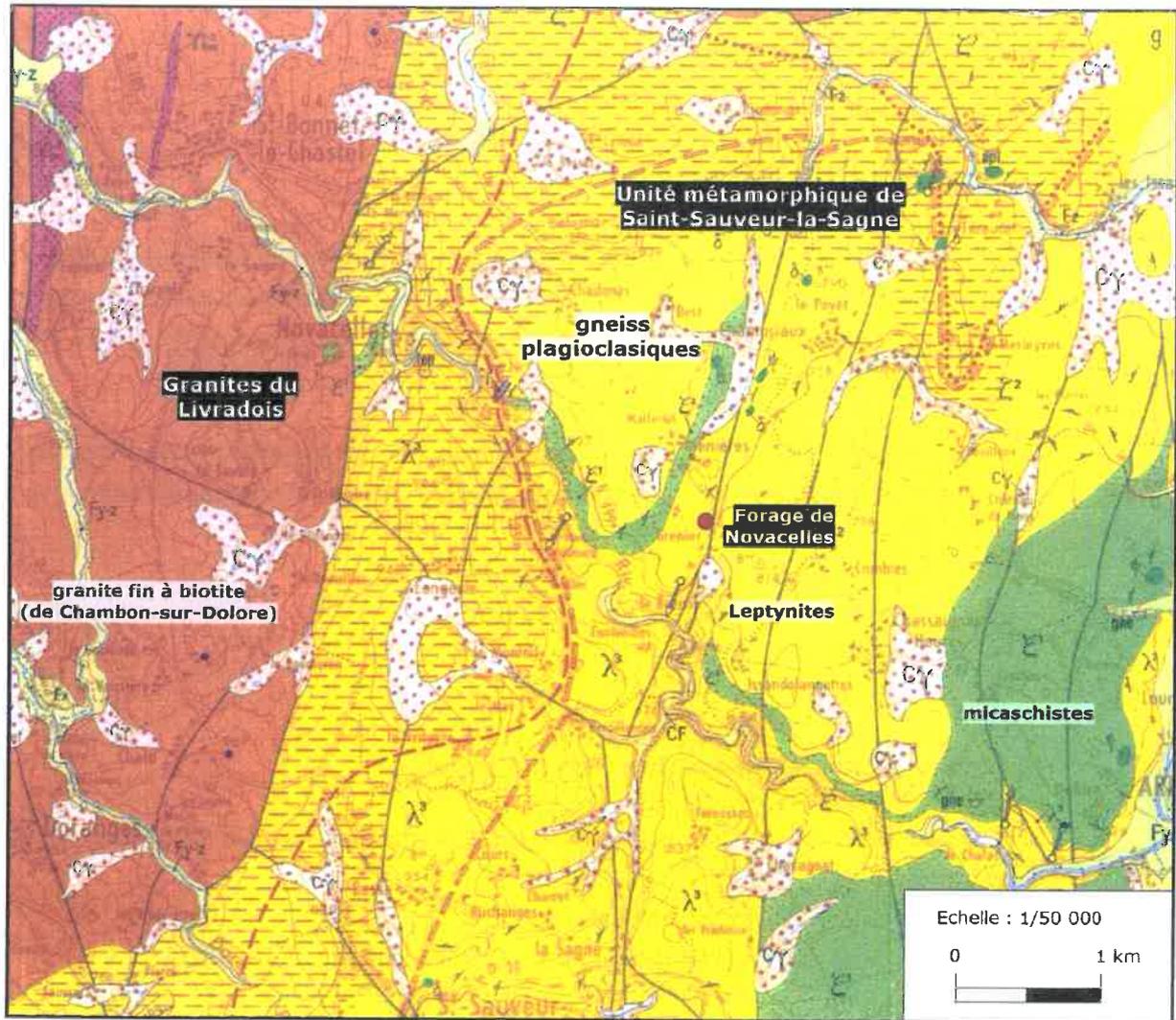
## 2. CADRE GEOLOGIQUE

Du point de vue morphologique, la zone d'étude occupe le versant Est du graben d'*Arlanc* qui délimite le *Livradois* à l'Ouest, du *Forez* à l'Est. La plaine d'*Arlanc* au sens strict, dont la largeur est de l'ordre de 4 km, en constitue la zone axiale. Il s'agit d'une vaste structure d'effondrement, fossé subsident lacustre d'âge Oligocène, dont l'extension longitudinale est d'environ 20 km et l'extension latérale de l'ordre de 13 km. Une différence d'altitude de 600 m à 700 m existe entre la surface actuelle de la plaine (540 m à 580 m) et celle des horsts voisins. L'épaisseur des sédiments dans le fossé n'a pas été mesurée directement ; elle est estimée d'après des sondages électriques à 150 m au maximum.

L'effondrement de la surface anté-éocène se fait progressivement à la faveur de gradins successifs, délimités par des failles normales de direction en moyenne sub-méridienne. D'après la carte géologique, le forage de *Novacelles* se situe à proximité d'une de ces structures.

En préalable à l'implantation du forage, son tracé a été précisé par une étude photolinéaire couplée à une prospection géophysique par panneaux électriques. Le panneau électrique de 155 m de longueur, réalisé en configuration pôle-dipôle, a confirmé la présence d'une anomalie verticale conductrice de 15 m de largeur apparente qui a été interprétée comme un caisson faillé. Par rapport à la faille dessinée sur la carte géologique, l'axe de l'anomalie conductrice est situé environ 65 m plus à l'Ouest.

Sur le plan lithologique, le sous-sol est formé par des formations métamorphiques appartenant à l'unité de *Saint-Sauveur-la-Sagne* (ou unité supérieure). Au droit du forage, le substratum est composé de leptynites. Il s'agit de roches massives essentiellement constituées de quartz et feldspaths (plagioclase principalement). Du fait de la pauvreté en minéraux phylliteux (biotite, muscovite, chlorite), la foliation est très frustre. La coupe du forage révèle une épaisseur d'arènes de 11 m.



Coupe transversale du fossé d'effondrement d'Arlanc avec l'implantation du forage de Novacelles

(Extrait de la notice de la carte géologique de la France à 1/50 000, feuille Arlanc - 743)

### 3. HYDROGEOLOGIE

Le forage a été implanté au droit d'une anomalie verticale conductrice identifiée en photo-aérienne et géophysique. Elle est interprétée comme une structure appartenant à un système de failles en extension (graben d'*Arlanc*), a priori susceptible de présenter des ouvertures et de constituer un axe de drainage pour les eaux souterraines.

Le forage a reconnu un aquifère de socle fissuré, captif, avec des premières venues d'eau vers 46 m de profondeur. En surface, les arènes ne sont pas aquifères. Les débits instantanés estimés au soufflage étaient de :

- 5 m<sup>3</sup>/h de 48 m à 51 m ;
- 5 m<sup>3</sup>/h de 56 m à 61 m ;
- 5 m<sup>3</sup>/h de 64 m à 69 m ;
- 8 m<sup>3</sup>/h de 75 m à 80 m.

Le 02/06/2010, le niveau statique était situé à 7,17 m/sol.

Afin de caractériser le complexe aquifère/ouvrage, le bureau d'études a fait réaliser des essais par pompage comprenant :

- un essai de puits comportant 4 paliers enchaînés ;
- un essai de nappe à débit constant avec 73 h de pompage.

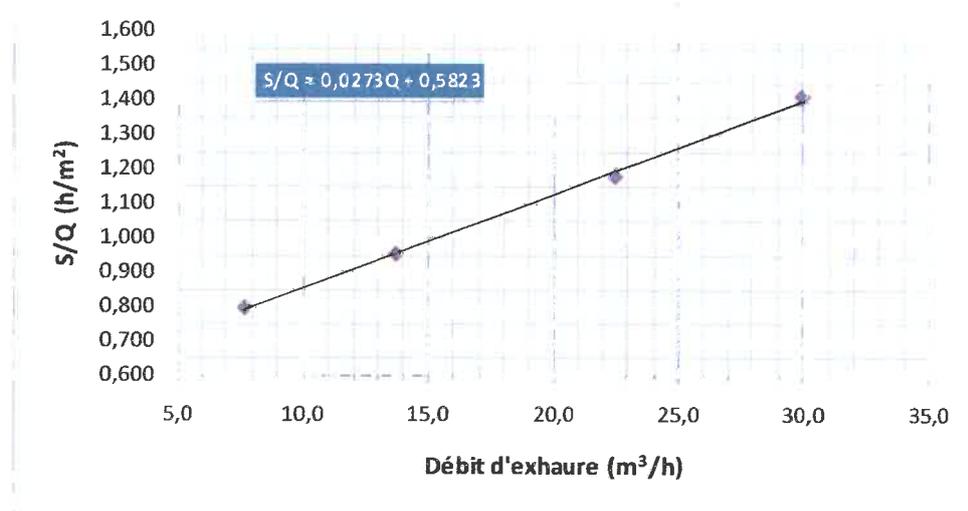
#### 3.1. Essai de puits

L'essai de puits a été effectué le 19 juin 2007. L'étude hydrogéologique préalable en fournit un compte rendu et une interprétation sommaires. L'essai a comporté 4 paliers enchaînés comprenant chacun 1 h de pompage à débit constant suivi d'une heure de remonté. Les débits moyens successivement appliqués ont été de 7,7 m<sup>3</sup>/h, 13,7 m<sup>3</sup>/h, 22,55 m<sup>3</sup>/h et 30 m<sup>3</sup>/h.

Essai de puits sur le forage de Novacelles	Palier n°1	Palier n°2	Palier n°3	Palier n°4
Dates de pompage	mardi 19 juin 2007			
Niveau d'eau / sol au début du pompage (m)	?	?	?	?
Débit moyen de pompage (m <sup>3</sup> /h)	7,7	13,7	22,5	30,0
Rabatement en fin de pompage (m)	6,15	13,08	26,53	42,35
Rabatement spécifique en fin de pompage (m)	0,799	0,955	1,179	1,412
Rabatement résiduel après 1h de remontée (m)	?	?	?	?

La courbe rabattements spécifiques ( $S/Q$  ou  $S$  est le rabattement à la fin d'un palier et  $Q$  le débit d'exhaure du palier) en fonction du débit d'exhaure du palier ( $Q$ ) du forage de *Novacelles* est une droite d'équation :

$$S/Q = 0,0273Q + 0,583$$



L'absence de rupture de pente sur cette courbe, montre que le débit critique du forage n'a pas été atteint lors de l'essai de puits.

La pente de la droite correspond au coefficient de pertes de charge quadratiques ( $C = 0,0273$ ), l'ordonnée à l'origine représente le coefficient de pertes de charge linéaires ( $B = 0,583$ ).

Le rabattement  $S$  à l'issue d'une heure de pompage s'exprime par l'équation :

$$S = BQ + CQ^2, \text{ soit dans le cas présent } S = 0,583Q + 0,0273Q^2$$

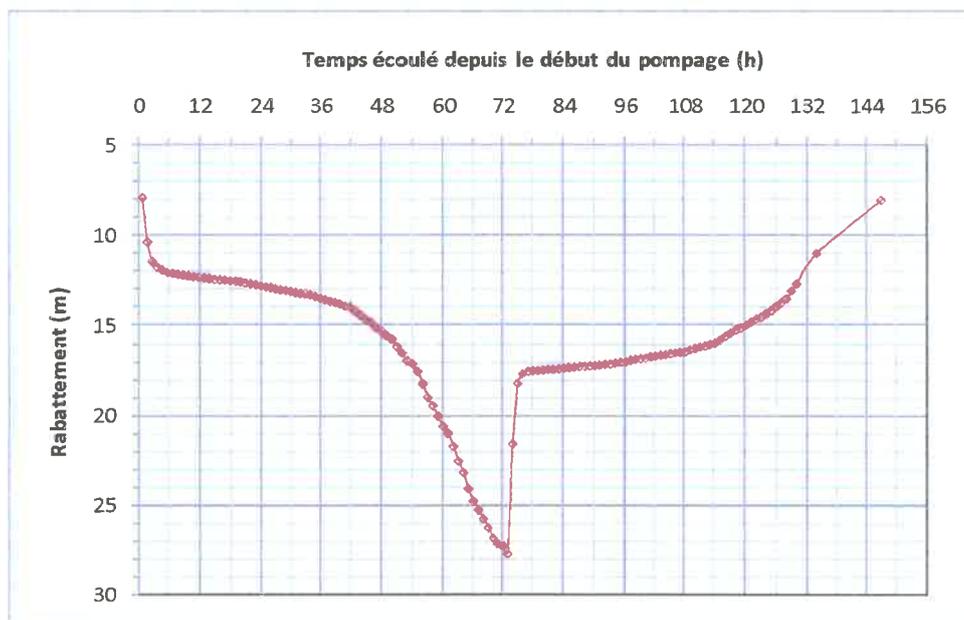
Pour reprendre l'exemple de l'étude préalable, les pertes de charges totales calculées pour un débit de  $12 m^3/h$  sont en réalité de  $10,92 m$ , avec  $6,99 m$  de perte de charge linéaires (soit  $64 \%$ ) et  $3,93 m$  de pertes de charge quadratiques (soit  $36 \%$ ).

### 3.2. Essai de nappe

Le pompage de longue durée aurait été réalisé au débit constant de  $14,6 m^3/h$ .

D'après la courbe produite en page 15 de l'étude préalable, le pompage s'est déroulé sur une durée de  $73h00$  (et non  $72h00$  comme indiqué dans le texte) et la remontée a été suivie sur une durée de  $74h00$  (et non  $24h00$ ). Il existe aussi une incertitude aussi sur les dates du pompage. Le bureau d'études donne du  $20 \text{ juin } 2007 \text{ } 8h00$  au  $23 \text{ juin } 2007 \text{ } 8h00$ , mais le laboratoire CARSO qui aurait effectué un prélèvement en fin de pompage indique le  $28/06/07$  à  $11h00$ .

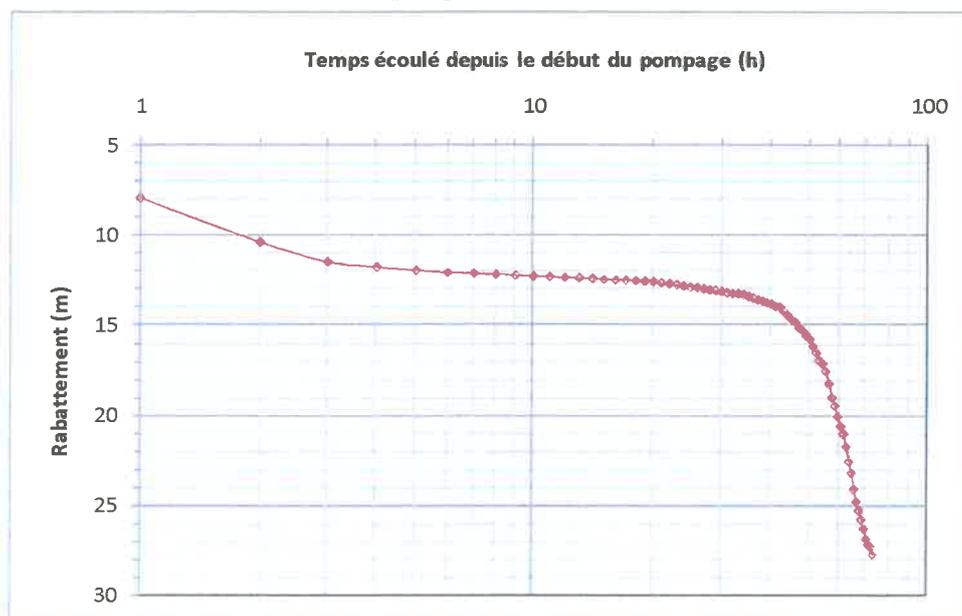
Ces approximations (et d'autres) laissent le lecteur perplexe...



Le niveau statique en début de pompage était de 9,40 m/sol. A l'issue des 73 h de pompage, le niveau piézométrique était à 37,11 m/sol, soit un rabattement de 27,71 m.

A partir de 2,5 h de pompage et sur les 24 premières heures de pompage, l'évolution des rabattements est linéaire en fonction du logarithme du temps. La transmissivité que l'on peut en déduire en utilisant l'équation de Copper-Jacob est de  $7,59 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2/\text{s}$ .

Après 24 h de pompage, le cône de dépression du forage s'étendant, il atteint une zone beaucoup moins transmissive, assimilable à une limite d'alimentation de type étanche. Les rabattements augmentent alors beaucoup plus fortement en fonction du temps de pompage. La transmissivité calculée sur les 30 dernières heures de pompage est de  $8,23 \cdot 10^{-6} \text{ m}^2/\text{s}$ , soit de deux ordres de grandeur plus faible que celle estimée au début du pompage.



Après l'arrêt du pompage la remontée du niveau dynamique est relativement rapide sur les deux premières heures (le rabattement résiduel est alors de 18,21 m). Sur les 36 heures suivantes, la remontée est très lente (4,3 cm/h en moyenne), traduisant une mauvaise recharge/réalimentation de l'aquifère.

Après 4 h de remontée le rabattement résiduel est de 17,54 m. Il est de 16,91 m après 24 h. Il est de 14,81 m après 48 h et encore de 8,01 m après 74 h de remontée.

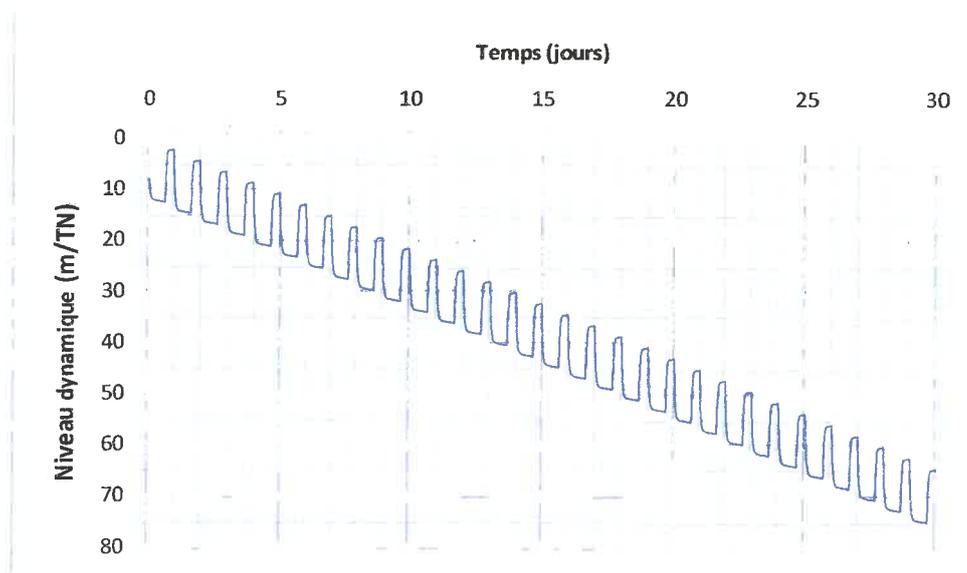
Les transmissivités que l'on peut déduire de la remontée diffèrent sensiblement de celles calculées sur les phases de descente. Elles sont comprises entre  $1,45.10^{-3} \text{ m}^2/\text{s}$  et  $2,70.10^{-5} \text{ m}^2/\text{s}$ .

Cet essai montre que le régime de pompage appliqué durant de l'essai de nappe est incompatible avec les capacités de l'aquifère.

### 3.3. Commentaires sur le débit d'exploitation recommandé

L'étude préalable préconise d'installer une pompe de 6 " à la profondeur de 70 m et recommande un débit d'exploitation de 15 m<sup>3</sup>/h pendant 16 h par jour soit 240 m<sup>3</sup>/jour sur une durée de deux mois.

Sur la base des résultats de l'essai par pompage de longue durée de juin 2007, on peut essayer de figurer l'incidence de ce régime d'exploitation sur le niveau d'eau dans le forage.



Le graphique ci-dessus montre qu'à l'issue de 28 cycles de pompage, soit 28 jours, la pompe serait dénoyée.

Le régime d'exploitation conseillé par le bureau d'étude est très probablement incompatible avec les capacités des l'aquifère.

### 3.4. Aire d'alimentation

L'aire d'alimentation du forage n'est pas connue.

Le bassin versant topographique à l'amont du forage couvre une superficie d'environ 10,5 ha. Il culmine aux alentours de 845 m d'altitude. La distance du captage à la ligne de crête, varie de 340 m à 420 m.

Le forage est implanté sur la tête de bassin du ruisseau de la *Combe* (affluent de la *Dolore*). Au droit de l'ouvrage, la pente, à regard Nord-Est, est faible (environ 3 %). Elle se redresse à l'amont pour atteindre 10 %.

## 4. CARACTERISTIQUES TECHNIQUES DU FORAGE

Les travaux de forage ont été effectués du 4 mai 2007 au 10 mai 2007 par l'entreprise Forasud.

L'ouvrage a été réalisé au marteau fond de trou :

- de 0 à 11 m : en diamètre 350 mm, avec mise en place d'un tubage acier de soutènement de diamètre 273 mm ;
- de 11 m à 80 m : en diamètre 165 mm, alésé en diamètre 254 mm.

Il a été équipé d'une colonne en PVC de diamètre 163/180 mm :

- pleine de +0,45 m/dalle à -45 m ;
- crépinée de -45 m à -80 m.

La colonne est munie d'un bouchon de fond cimenté. L'extrados a été gravillonné jusqu'à la cote de -12 m avec un massif filtrant constitué de silice roulée de granulométrie 2/4.

La cimentation a été réalisée de 0 à 11 m sur un bouchon d'argile gonflante de 1 ml.

La tête du forage est protégée par une dalle en béton d'une dizaine de centimètre de hauteur. L'ouvrage est fermé par un capot métallique cadénassé.

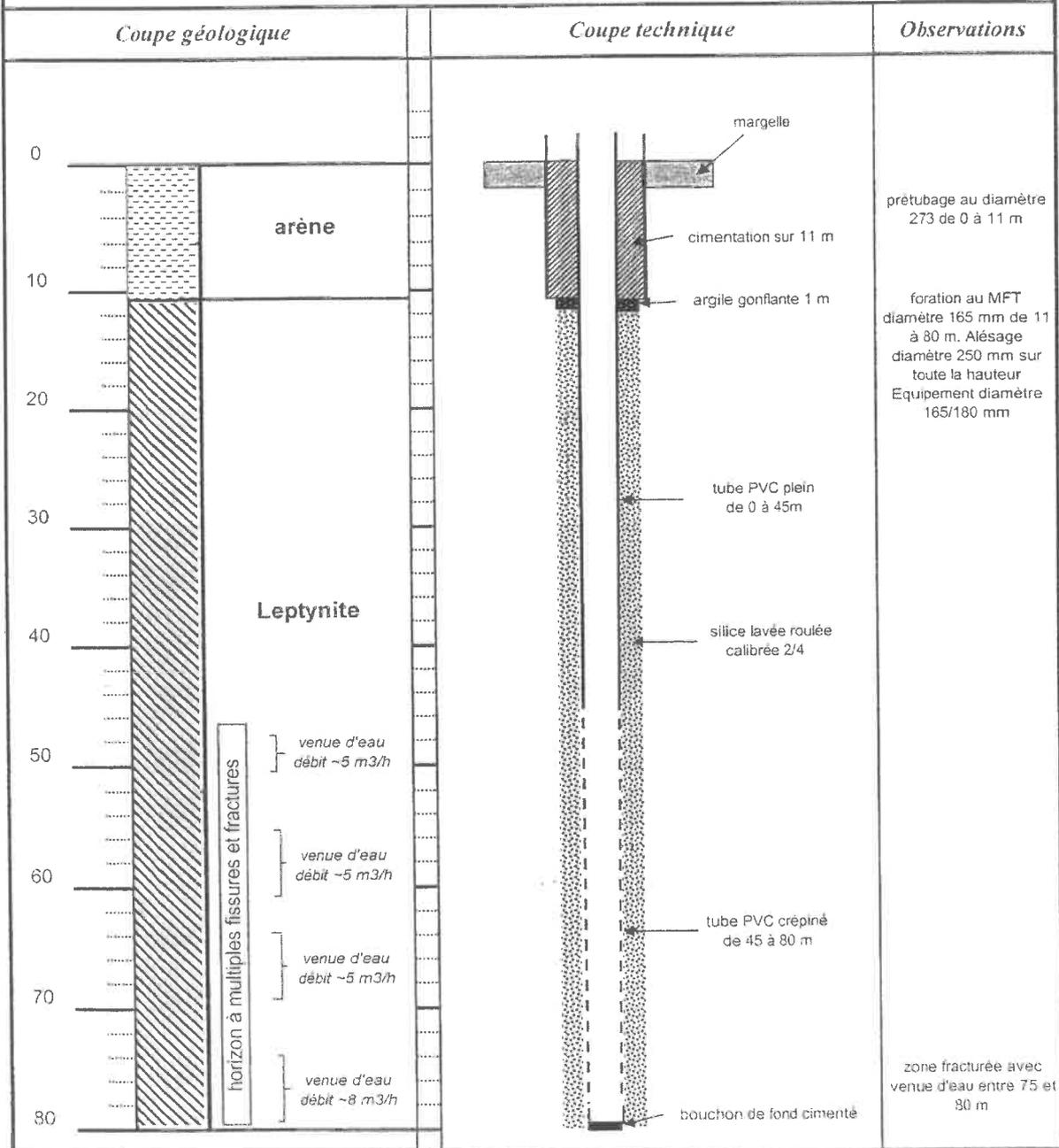


Le forage de *Novacelles* le 02/06/2010.

## COUPE GEOLOGIQUE ET TECHNIQUE FORAGE F3

**Maitre d'ouvrage :** SIAEP Haut-Livradois  
**Commune :** Novacelles

**Parcelle :** 24  
**Section :** ZE  
**X :** 704822 m Lambert II étendus  
**Y :** 2048175 m Lambert II étendus  
**alt :** 810 +/- 0,5 m



Le projet du Syndicat et de son maître d'Œuvre, le bureau d'étude *be~ie (Vieille Brioude)* prévoit d'intégrer le forage dans un petit bâtiment dont l'emprise au sol sera d'environ  $7 \times 8$  m. Il comprendra :

- une bâche de reprise, avec pompe de reprise, d'une capacité d'environ  $1,5 \text{ m}^3$ , dans laquelle il est envisagé une chloration primaire à l'hypochlorite ;
- les installations électriques et de gestion.

## 5. QUALITE DES EAUX

L'étude préalable fournit les résultats d'une analyse physico-chimique complète effectuée par le laboratoire Santé Environnement Hygiène de *Lyon CARSO*.

Avec les incertitudes déjà relevées précédemment (voir p. 9), le prélèvement aurait été réalisé à la fin du pompage de longue durée (le 28/06/2007 à 11h00 ?).

### 5.1. Caractéristiques physico-chimiques

L'eau présente une légère turbidité (1,2 NFU), ce qui est classique pour un aquifère fissuré après un pompage de seulement 72 h.

Elle est d'un pH très proche de la neutralité (6,9).

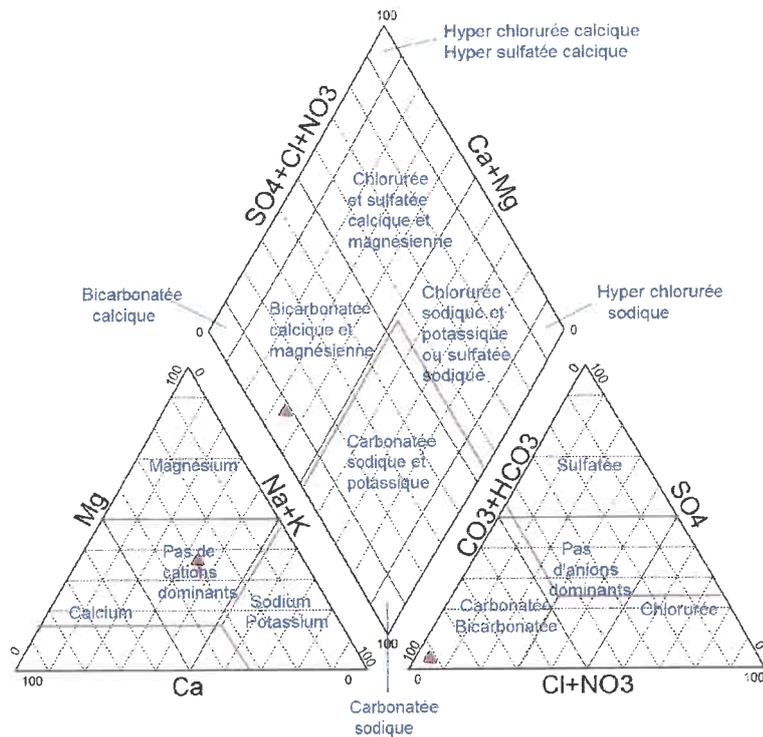
C'est une eau très douce. Son titre alcalimétrique complet (TAC) est de 7,05 °F et son titre hydrotimétrique (TH) de 5,0 °F .

Elle est agressive comme en témoignent les remontées du pH, du THT et du TAC après essai au marbre.

L'eau est peu minéralisée  $148 \mu\text{S}/\text{cm}$ . Le résidu sec à  $180 \text{ }^\circ\text{C}$  est de  $134 \text{ mg}/\text{L}$ .

Les matières organiques sont en très faible quantité (carbone organique total moyen :  $0,6 \text{ mg}/\text{L}$ , indice permanganate  $<0,5 \text{ mg}/\text{L O}_2$ ).

Diagramme de Piper



L'eau du forage de *Novacelles* présente un faciès bicarbonaté calcique et magnésien, mais sans cations dominants.

Les différentes formes de l'azote (ammonium, nitrates, nitrites et azote Kjeldahl) sont en dessous des seuils de détection analytique.

L'eau présente des concentrations excessives en :

- Fer : 0,26 mg/L (la référence de qualité est de 0,2 mg/L)
- Manganèse : 0,16 mg/L (la référence de qualité est de 0,05 mg/L)

Les teneurs en arsenic sont de 0,006 mg/L (la limite de qualité est de 0,010 mg/L).

L'eau présente des traces de baryum : 0,022 mg/L (limite de qualité 0,7 mg/L).

Les concentrations des autres métaux sont en dessous des seuils de détection analytique.

Les concentrations en COV (Composés Organiques Volatils), HAP (Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques), Pesticides (azotés, organochlorés, organophosphorés, carbamates, benzonitriles, diazines, dicarboxymides, phénoxyacides, amides, anilines, azoles, phénols, pyréthrinoides, divers et urées substituées), PCB (PolyChloroBiphényles) sont en dessous des seuils de détection des méthodes analytiques utilisées.

L'eau du forage de *Novacelles* présente de faibles traces de radioactivité. L'activité alpha globale est de 0,04 Bq/L, l'activité bêta globale de 0,16 Bq/L. La concentration en tritium est en deçà du seuil de détection. La DTI (Dose Totale Indicative) calculée est inférieure à 0,1 mSv/an

## 5.2. Qualité bactériologique

Le prélèvement du 28/06/07 était conforme aux limites de qualité (absence d'*Escherichia coli* et d'entérocoques) et références de qualité (absence de bactéries coliformes et de bactéries sulfitoréductrices y compris les spores).

A noter toutefois que les dénombrements de microorganismes aérobies revivifiables à 22°C et 36°C sont très importants, supérieurs à 300 UFC/ml.

## 6. ENVIRONNEMENT ET RISQUES DE POLLUTION

Le forage est implanté sur une prairie naturelle. Son environnement proche est essentiellement composé de prairies, naturelles ou temporaires, et de quelques cultures de céréales.

Une stabulation libre de bovins se trouve à 150 m au Nord-Nord-Ouest du forage (en dehors des limites du bassin versant topographique).

Le village de *Menières* est situé 400 à 500 m au Nord-Nord-Ouest du forage et celui de *Grenier* 200 m environ au Sud-Sud-Est. Les assainissements sont de type autonome. D'après le rapport du SPANC élaboré en 2007, 31 % des habitations ont un assainissement correct, 31 % un assainissement acceptable, 23 % un assainissement non acceptable et 15 % n'ont pas fait l'objet de visite.

Seule une habitation isolée du hameau de *Menières* se trouve sur le bassin versant du forage, à 180 m en amont de celui-ci. L'étude préalable ne fournit pas de précision sur son dispositif d'assainissement.

La voie communale n° 1 traverse le bassin versant du forage à une soixantaine de mètres en amont de celui-ci.

La RD 205 et la voie communale n° 4 se situent également à une soixantaine de mètres du forage.

*Environnement du forage de Novacelles*

Echelle : 1/ 3000



## 7. VULNERABILITE

A priori, le forage a été réalisé dans les règles de l'art, avec une cimentation de l'espace annulaire jusqu'à la profondeur de 11 m (soit la base des arènes). En l'absence de diagraphies de réception, nous ne disposons pas d'éléments permettant de juger la conformité de l'ouvrage avec la coupe technique fournie et de la qualité de la cimentation.

L'eau captée par le forage de *Novacelles* est issue d'un aquifère fissuré captif, recouvert d'une dizaine de mètres d'altérites filtrantes.

Les caractéristiques physico-chimiques de l'eau présentent à la fois les traits :

- d'un pôle superficiel montrant de faibles interactions eau/roche (faibles minéralisation et conductivité) ;
- d'un pôle plus profond, marqué par un pH neutre qui témoigne d'un temps de séjour relativement long.

La température de 11,2°C relevée par CARSO confirme cette origine moyennement profonde.

L'absence de nitrates, indique un captage très peu vulnérable aux pollutions véhiculées par les écoulements de sub-surface ou les eaux qui s'infiltrent autour de l'ouvrage.

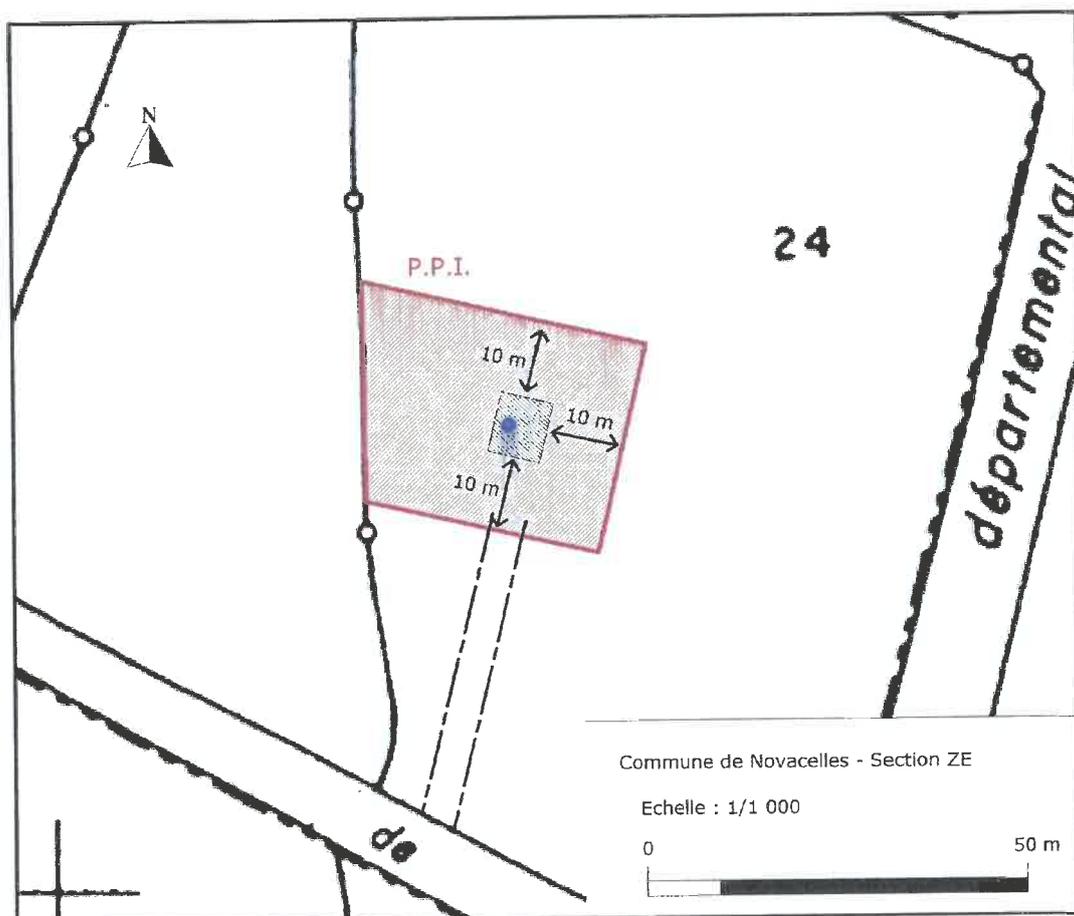
## 8. AVIS ET TRAVAUX A REALISER

### 8.1. Périmètre de Protection Immédiate (P.P.I.)

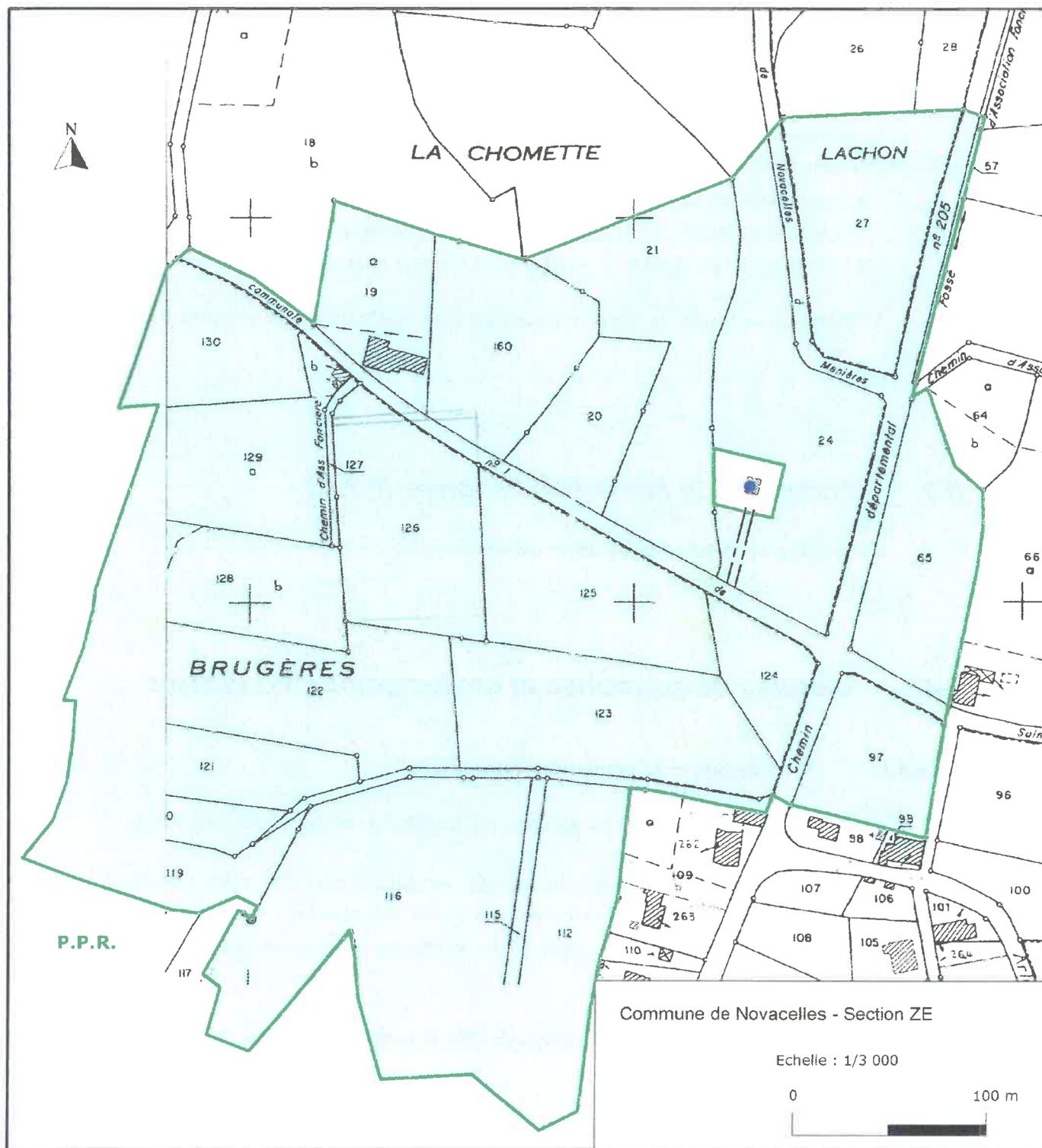
Le but du Périmètre de Protection Immédiate (P.P.I.) est de protéger l'ouvrage de captage contre les détériorations et les infiltrations rapides.

Le P.P.I. est délimité sur la base d'un rectangle s'étendant à 10 m de part et d'autre du bâtiment qui abritera le forage. Pour des raisons pratiques, la limite amont (Ouest) de ce périmètre est ajustée la limite entre les parcelles n° 24 et 21 section ZE de la commune de *Novacelles*.

Sa superficie est d'environ 940 m<sup>2</sup>. Il concerne une partie de la parcelle n° 24 section ZE.



## 8.2. Périmètre de Protection Rapprochée (P.P.R.)



Le Périmètre de Protection Rapprochée (P.P.R.) doit protéger efficacement le captage vis-à-vis de la migration souterraine des substances polluantes. Son étendue est déterminée en prenant notamment en compte les caractéristiques physiques de l'aquifère et de l'écoulement souterrain, la vulnérabilité ; l'origine des pollutions...

En l'absence de données sur l'aire d'alimentation du forage, le P.P.R. proposé :

- recouvre l'essentiel de son petit bassin versant topographique ;
- prend en compte l'existence d'un axe drainant orienté NNE-SSW ;
- intègre une zone d'appel d'une centaine de mètres à l'aval de l'ouvrage.

Ce périmètre suit autant que possible des limites cadastrales existantes. Il couvre une superficie d'environ 16,5 ha et comprend :

- en totalité les parcelles n° 19, 20, 27, 65, 97, 112, 115, 116, 119, 120, 121, 122, 123, 124, 125, 126, 127, 128, 129, 130 et 160 section ZE de la commune de *Novacelles* ;
- en partie les parcelles n° 21 et 24 section ZE de la commune de *Novacelles*.

A l'exception de la parcelle 19 où se trouve une maison d'habitation, il concerne des prairies et cultures.

### **8.3. Périmètre de Protection Eloignée (P.P.E.)**

Il n'est pas proposé de périmètre de protection éloignée.

## **8.4. Mesures de protection et aménagements à réaliser**

### **8.4.1. Périmètre de protection immédiate**

Le P.P.I. doit être acquis en pleine propriété par le maître d'ouvrage. Il doit être clôturé.

A l'intérieur du périmètre, toutes les activités seront interdites sauf celles nécessaires à l'entretien des installations, au suivi du fonctionnement et aux aménagements visant à améliorer les conditions d'exploitation du captage. Les accès seront strictement réservés au personnel de visite, d'entretien et d'exploitation.

Le P.P.I. doit être en prairie uniquement (absence de plantation et dessouchage non autorisé).

Il ne sera fait aucun apport d'engrais et de produits phytosanitaires. La croissance des végétaux sera régulièrement limitée par des moyens mécaniques et les produits de la coupe évacués du terrain.

Une servitude d'accès et un chemin devront être prévus pour accéder au périmètre.

La surface du P.P.I. devra être assainie par un fossé de ceinture et/ou un drainage souterrain, afin qu'aucune eau de surface ne le traverse, ni ne stagne.

#### **8.4.2. Périmètre de protection rapprochée**

Dans le périmètre de protection rapprochée seront interdits :

1. l'établissement de toute construction nouvelle (aérienne ou souterraine) quelque soit sa destination, hormis les constructions liées à l'adduction d'eau publique ;
2. le forage et/ou le captage de sources, hormis celui destiné à l'alimentation en eau potable de la commune ;
3. l'établissement d'ouvrages hydrauliques modifiant les circulations d'eau superficielles ou souterraines (irrigation, drainages, fossés, biefs, canaux, prises d'eau , étangs, retenues...) ;
4. l'ouverture et l'exploitation de zones d'emprunt, de mines ou de carrières, et le remblaiement d'excavations à ciel ouvert ;
5. les installations de stockage d'hydrocarbures liquides ou gazeux, d'huiles, de produits chimiques, de produits toxiques ou radioactifs, d'engrais organiques ou chimiques, d'eaux usées et de tous produits susceptibles d'altérer la qualité de l'eau ;
6. les dépôts et stockage de tous matériaux non inertes (les inertes sont la terre, les pierres), comme le fumier, les matières fermenticibles destinées à l'alimentation du bétail, les ordures ménagères, les déchets industriels, détritiques ou autres ;
7. le stockage de produits de traitement des routes ;
8. l'installation d'élevages d'animaux, d'enclos à gibier ;
9. le parcage du bétail ;
10. l'aménagement et l'installation d'activité piscicole ou aquacole ;
11. le camping, le caravaning et tout aménagement touristique ;
12. l'épandage ou le rejet, sur ou sous le sol, d'eaux usées et autres substances polluantes (notamment l'épandage de boues de station d'épuration, de matières de vidange et de tous produits polluants) ;
13. l'installation de canalisations et la création de réservoirs, autres que pour l'usage de l'eau potable ;
14. la création de routes, de chemins et de pistes, autres que celles nécessaires à l'exploitation du point d'eau. Les éventuels réaménagements des voies communales et de la route départementale, seront soumis à l'avis de l'ARS après consultation, si nécessaire de l'avis de l'hydrogéologue agréé ;
15. l'organisation de manifestations sportives ou touristiques devant amener un large public sur la zone ;
16. la pratique d'engins motorisés tout terrain, sauf celle nécessaire à l'entretien et à la surveillance des ouvrages d'eau (à condition que la circulation des engins s'effectue sur les chemins).

Des dérogations aux mesures 5 et 12 seront accordées pour la maison d'habitation inscrite dans le P.P.R. (parcelle 19). Le stockage d'hydrocarbures nécessaires au chauffage sera autorisé sous réserve que la cuve soit en bon état et parfaitement étanche. Le rejet dans le sol des eaux usées provenant de son dispositif d'assainissement serait autorisé sous réserve que celui-ci soit conforme et en parfait état de fonctionnement. Dans le cas contraire, il devra être mis aux normes.

Compte tenu de la faible vulnérabilité de la ressource, soulignée par l'absence de nitrates, il ne nous semble pas nécessaire d'imposer d'autres mesures spécifiques à l'activité agricole.

## 8.5. Avis

Le forage de *Novacelles* exploite un aquifère fissuré, en liaison avec un accident sub-méridien qui affecte un massif de leptynites (gneiss pauvres en minéraux phylliteux). Au droit du site, la roche massive est recouverte d'une dizaine de mètres d'épaisseur d'arènes non aquifères.

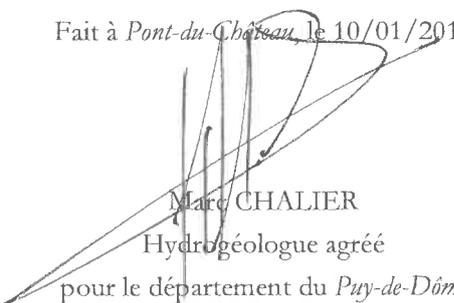
Les caractéristiques physico-chimique de l'eau démontrent son caractère moyennement profond et mettent en évidence un aquifère bien protégé des infiltrations d'eau de surface.

L'aire d'alimentation du forage n'est pas connue, mais les risques de pollution autour de l'ouvrage restent modérés.

Ces observations amènent à émettre un avis favorable sur le plan sanitaire à l'utilisation du forage de *Novacelles*, pour l'alimentation en eau potable du SIAEP du *Haut-Livradois*. Sous réserve toutefois que l'eau exhaurée soit traitée et/ou diluée. Elle est en effet agressive et présente des teneurs en fer et surtout en manganèse supérieures aux références de qualité des eaux destinées à la consommation humaine.

Par contre, sur la base des résultats de l'essai par pompage de longue durée réalisé au mois de juin 2007, il semble probable que le régime d'exploitation préconisé par le bureau d'études soit incompatible avec les potentialités de la ressource. L'essai de nappe conduit au débit moyen de 14,6 m<sup>3</sup>/h a mis en évidence une limite étanche atteinte après de 24 h de pompage. A l'issue du pompage, la très lente remontée du niveau dynamique souligne la mauvaise réalimentation de l'aquifère. Des pompages complémentaires apparaissent nécessaires pour établir un régime d'exploitation compatible avec les potentialités de la ressource qui sont vraisemblablement limitées et très inférieures aux débits instantanés produits par le forage.

Fait à *Pont-du-Château*, le 10/01/2010



Marc CHALIER  
Hydrogéologue agréé  
pour le département du *Puy-de-Dôme*

