

# S.I.A.E.P. DE SURY – CHATENOY - COMBREUX (45)

---

CAPTAGE DE « SURY-AUX-BOIS » N°03647X0086

---

AVIS HYDROGEOLOGIQUE RELATIF A LA DEFINITION DES  
PERIMETRES DE PROTECTION

**Virginie JURNÉ**

*Hydrogéologue agréée  
en matière d'hygiène publique  
pour le département du Loiret<sup>1</sup>*

**12 Juin 2023**

---

<sup>1</sup> En application de la décision n°2021-SPE-0082 du 30/11/2021 de l'ARS Centre Val de Loire

## SOMMAIRE

1 ) Préalable .....	4
2 ) Rappels sur le statut actuel du forage et prélèvements souhaités par le Syndicat .....	4
3 ) Conception technique de l’ouvrage 03647X0086 .....	6
4 ) Rappels sur les conditions d’exploitation actuelles et problématiques qualitatives .....	10
5 ) Résultats et interprétation des investigations demandées.....	12
6 ) Isochrones et temps de transfert .....	19
7 ) Avis et périmètres proposés.....	20
A. Périmètre de protection immédiate.....	20
B. Périmètre de protection rapprochée.....	25
C. Périmètres de protection éloignée .....	29

## TABLE DES ILLUSTRATIONS

### **Figures :**

Figure 1 : Localisation du captage de Sury-aux-Bois n° n° 03647X0086 / BSS001AHWF ....	5
Figure 2 : Clôture actuelle et installations présentes sur le site de captage (situation à Avril 2023) .....	7
Figure 3 : Coupe technique et lithologique du forage 03647X0086 .....	8
Figure 4 : Coupe technique du forage BSS001AHWF (03647X0086) .....	9
Figure 5 : Evolution de la qualité de l’eau brute sur les paramètres Fer total/ Manganèse total /Turbidité (source ARS 45) .....	10
Figure 6 : Evolution des paramètres Turbidité / Conductivité / Bore .....	11
Figure 7 : Micromoulinet et diagraphies physico-chimiques réalisées le 01 et 03/08/2022	13
Figure 8 : Evolution du niveau piézométrique dans le forage lors de l’essai de pompage longue durée au débit moyen de 46,1 m <sup>3</sup> /h du 22 au 25/08/22 (source ANTEA) .....	15
Figure 9 : Comparaison d’évolution des teneurs en Fer et Manganèse selon le débit et la durée de pompage .....	17
Figure 10 : Report des isochrones 30,50 et 180 jours pour un débit de pompage de 46 m <sup>3</sup> /h et selon les isopièzes Basses Eaux 1994 et Hautes Eaux 2002 (source ANTEA) .....	19

Figure 11 : Etat actuel de la tête de forage, à rehausser et à mettre aux normes en vigueur ..... 21

Figure 12 : Plan d’implantation de l’antenne de télécommunication (parcelle AT 154)..... 23

Figure 13 : ..... 24

Figure 14 : Périmètres de protection rapprochée (contour rouge) et éloignée (contour bleu marine) proposés..... 27

Figure 15 : Contour du périmètre de protection rapprochée (PPR) avec indication des numéros de parcelles cadastrales..... 28

**Tableaux :**

Tableau 1 : Synthèse des tubages équipant le forage (d’après coupe technique d’archive et ITV due 2020) – Source Rapport ANTEA..... 6

Tableau 2 : Description des niveaux de calcaires indurés et très productifs entre 49,50 et 55 m de profondeur (intercalés entre 2 niveaux argilo-marneux) ..... 12

Tableau 3 : Résultats des prélèvements ponctuels réalisés à différents débits de pompage ..... 16

Tableau 4 : Paramètres de calculs des isochrones retenus au débit de 46 m<sup>3</sup>/h et sur la base des isopièzes Basses Eaux 1994 et Hautes Eaux 2002 (source ANTEA) ..... 19

Tableau 5 : Catégories d’animaux et leurs équivalences en UGB (d’après Eco pâturage - Métropole-Rouen-Normandie) ..... 26

**Documents consultés :**

- **DOC 1** : Rapport ANTEA n° A119881/version A – octobre 2022 - Etude préalable à l’avis de l’hydrogéologue agréée pour la révision des périmètres de protection du captage du SIAEP de Sury aux Bois – Châtenoy – Combreaux - Rapport des investigations demandées par l’hydrogéologue agréée
- **DOC 2** : Rapport ANTEA n° A121947/version A– Février 2023 - Etude préalable à l’avis de l’hydrogéologue agréée pour la révision des périmètres de protection du captage du SIAEP de Sury aux Bois – Châtenoy - Combreaux

## 1 ) PREALABLE

---

Sur décision de la Délégation départementale 45 de l'ARS Centre en date du 18/05/2022, j'ai été désignée afin d'émettre un avis hydrogéologique relatif à la révision des périmètres de protection du captage de production d'eau potable de Sury-aux-Bois n° 03647X0086.

Cet avis final fait suite à :

- Une première réunion en salle du 21/06/2022 avec les Membres du Syndicat, l'ARS Centre Val de Loire Loiret, le Conseil Départemental du Loiret, et le bureau d'études ANTEA. Cette réunion a été suivie d'une visite du site de captage.
- Un avis hydrogéologique préalable en date du 26/06/2022 demandant la réalisation d'investigations spécifiques et des demandes de recensements d'activités et usages dans l'environnement du captage
- Une réunion en salle le 25/10/2022 de présentation partielle des résultats des investigations réalisées (DOC 1) en présence des Membres du Syndicat, l'ARS Centre DT Loiret, le Conseil Départemental du Loiret et le Bureau d'études ANTEA
- Une étude complète (DOC 2) de recensement des activités et usages existants sur le secteur d'étude réalisée par le Bureau d'études ANTEA

L'avis est rendu sur la base des informations fournies par le SIAEP, des documents transmis par le bureau d'études ANTEA et des connaissances fournies par les bases de données publiques.

Il conclut sur les modalités d'exploitation de l'ouvrage et propose de nouveaux périmètres de protection immédiate, rapprochée et éloignée associés de prescriptions.

## 2 ) RAPPELS SUR LE STATUT ACTUEL DU FORAGE ET PRELEVEMENTS SOUHAITES PAR LE SYNDICAT

---

Le forage concerné par le présent avis est le captage n° 03647X0086 / BSS001AHWF, appelé communément « le forage des Serennes », situé sur la commune de Sury-aux-Bois (45) dont les références sont rappelées ci-dessous (d'après DOC 2). Il se trouve à proximité de la RD2060, à 3,4 km au Sud-Est du centre-bourg de Sury-aux Bois et à 500 m à l'Est du Château de Chicamour (sa localisation est indiquée sur le plan de la Figure 1) :

Identifiant BSS	Coordonnées en Lambert 93		Elévation	Parcelle cadastrale
	X (m)	Y (m)	Z (m NGF)	
BSS001AHWF	652 274	6 759 916	+ 136,66	AT-140

Ce forage créé en 1970 constitue l'unique ouvrage du syndicat et alimente donc aujourd'hui les populations de Sury-aux-Bois, Chatenoy et Combeux à partir d'un réservoir sur tour de 700 m<sup>3</sup> de capacité. L'exploitation du forage AEP Sury-aux-Bois est actuellement effectué sur la base d'une Déclaration d'Utilité Publique par Arrêté préfectoral en date du 5 septembre 1972 pour les prélèvements suivants :

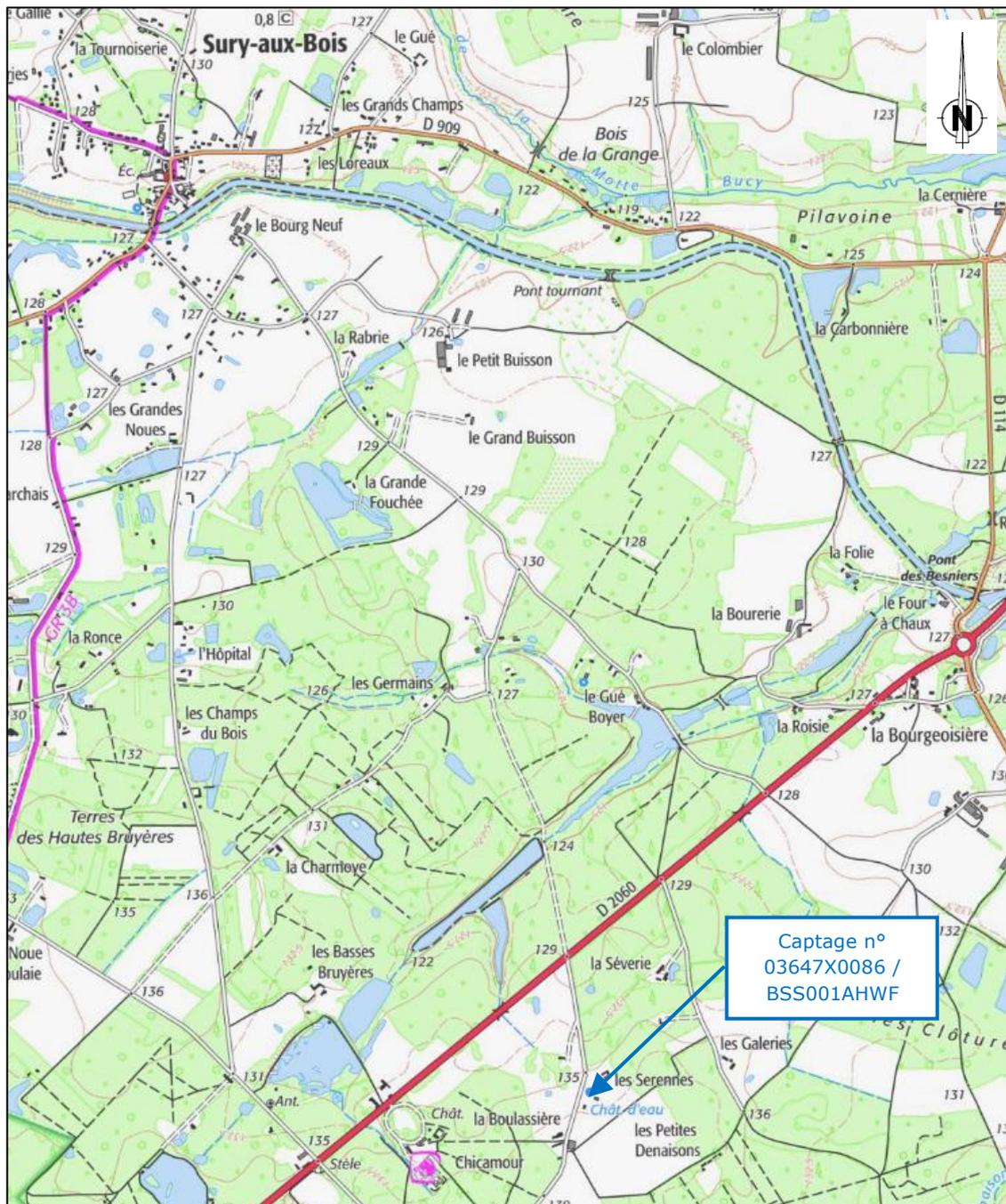
- Débit de pompage instantané : 75 m<sup>3</sup>/h
- Volume journalier 750 m<sup>3</sup>/jour
- Volume annuel : non mentionné

Seul un périmètre de protection immédiate avait été préconisé sur une distance de 160 m par rapport au forage (article 6 de l'arrêté de D.U.P. en vigueur).

Le forage est aujourd'hui exploité en moyenne à 432 m<sup>3</sup>/jour mais doit fournir un volume journalier de 700 m<sup>3</sup>/jour en période de pointe. Il est équipé de deux pompes de 95 m<sup>3</sup>/h fonctionnant sans variateur de fréquence selon un débit moyen de 80 m<sup>3</sup>/h compte tenu des pertes de charge. D'après l'étude fournie (DOC 2), les besoins en eau brute du Syndicat estimés à l'horizon 2040 à partir de ce captage seraient :

- Besoin en eau moyen : 437 m<sup>3</sup>/jour
- Besoin en eau de pointe 707 m<sup>3</sup>/jour
- Prélèvement annuel moyen : 158 000 m<sup>3</sup>

**Figure 1 : Localisation du captage de Sury-aux-Bois n° n° 03647X0086 / BSS001AHWF**



### 3 ) CONCEPTION TECHNIQUE DE L'OUVRAGE 03647X0086

La coupe technique du forage est détaillée dans le Tableau 1 et synthétisée sur la Figure 4.

Le forage a été réalisé en 1970 et possède deux niveaux de tubages crépiné ; il capterait donc deux niveaux aquifères différents de la nappe de Beauce ; à savoir la base des calcaires marneux du Stampien (Oligocène) et les calcaires lacustres indurés du Ludien (Eocène supérieur) voir Figure 3.

Aucun niveau imperméable n'est réellement mentionné sur la coupe géologique entre ces deux niveaux. Toutefois, le faciès du Stampien est indiqué comme plutôt marneux.

La nappe captée dans cette aquifère multicouche est la nappe de Beauce, captive dans ce secteur sous les formations argilo-marneuses épaisses du Burdigalien et la Molasse du Gâtinais (marneuse sur ce secteur). Le niveau piézométrique statique se situe à 38,50 m de profondeur, soit 7 m au-dessus du mur de la formation peu imperméable de la Molasse du Gâtinais.

Une nappe libre est présente dans les formations superficielles burdigaliennes mais serait correctement isolée au droit du forage au moyen de cimentations annulaires présentes entre 0 et 55 m de profondeur.

Le forage a fait l'objet d'une inspection par caméra immergée le 22/06/2020 (rapport Geo Hydro Investigations R/20/483/A643). L'inspection avait conclu sur un forage relativement en bon état et sans désordres majeurs.

**Tableau 1 : Synthèse des tubages équipant le forage (d'après coupe technique d'archive et ITV due 2020) – Source Rapport ANTEA**

De	A	Epaisseur (m)	Equipement	Diamètre (intérieur)	Remplissage de l'annulaire
m/repère					
0,00	1,44	1,44	Cuvelage en béton	-	-
0,16	7,26	7,13	Pas d'équipement	1000 mm	Ciment
0,16	14,91	14,75	Pas d'équipement	900 mm	Ciment
0,16	30,76	30,60	Tubage acier plein, soutènement	780 mm	Ciment
27,66	41,16	13,50	Tubage acier plein, soutènement	720 mm	Ciment
39,16	49,66	10,50	Tubage acier plein, soutènement	680 mm	Ciment
1,44	51,65	50,21	Tubage acier plein	610 mm	Ciment
51,65	65,33	13,68	Tubage acier plein	570 mm	-
65,33	70,10	4,77	Tubage acier crépiné – fentes verticales	570 mm	-
70,10	74,26	4,16	Tubage acier plein	510 mm	-
74,26	99,18	24,92	Tubage acier crépiné - trous ronds	510 mm	-
99,18	100 ?	0,82	Dépôts, fond du tubage non distingué	510 mm	-

Figure 2 : Clôture actuelle et installations présentes sur le site de captage (situation à Avril 2023)

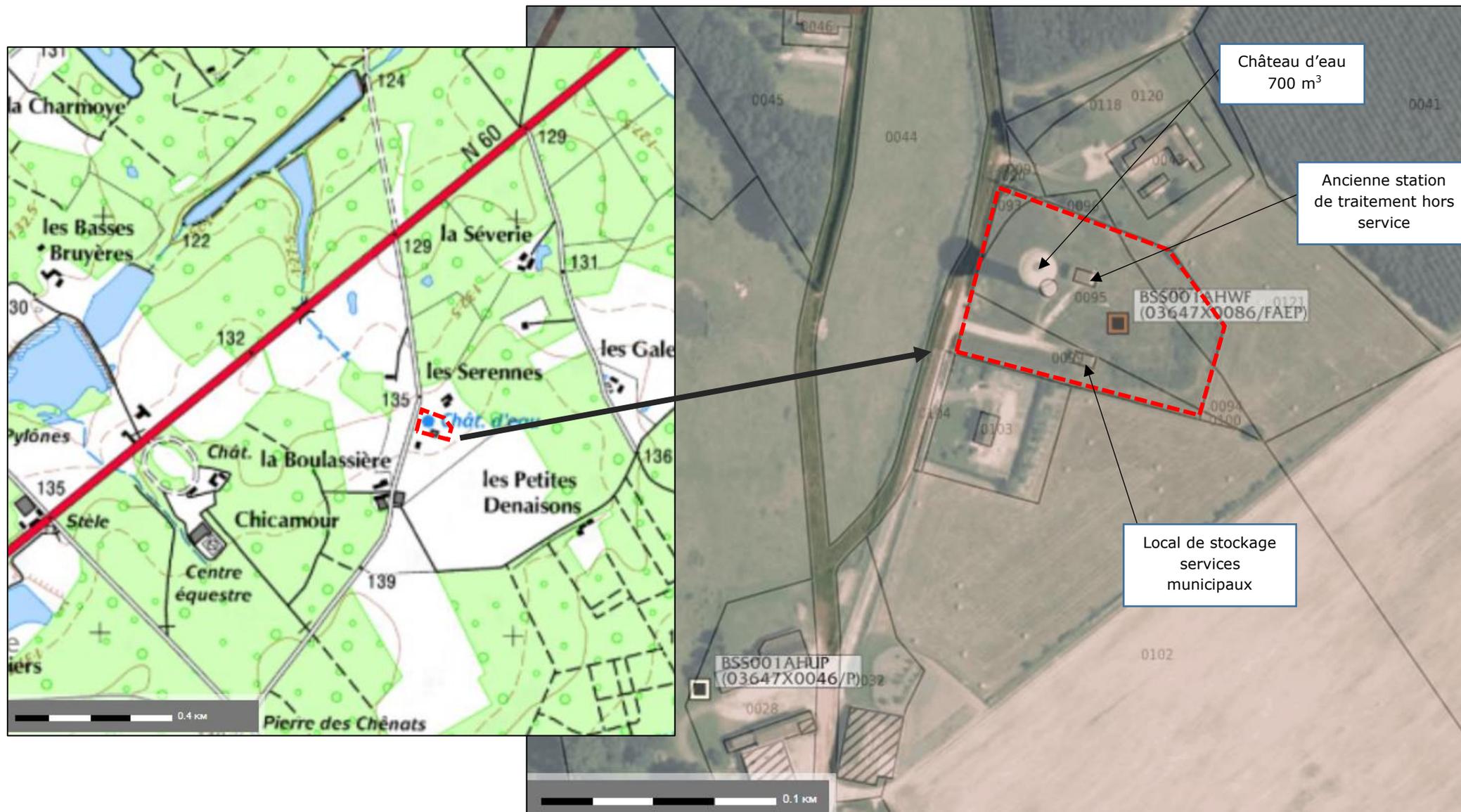
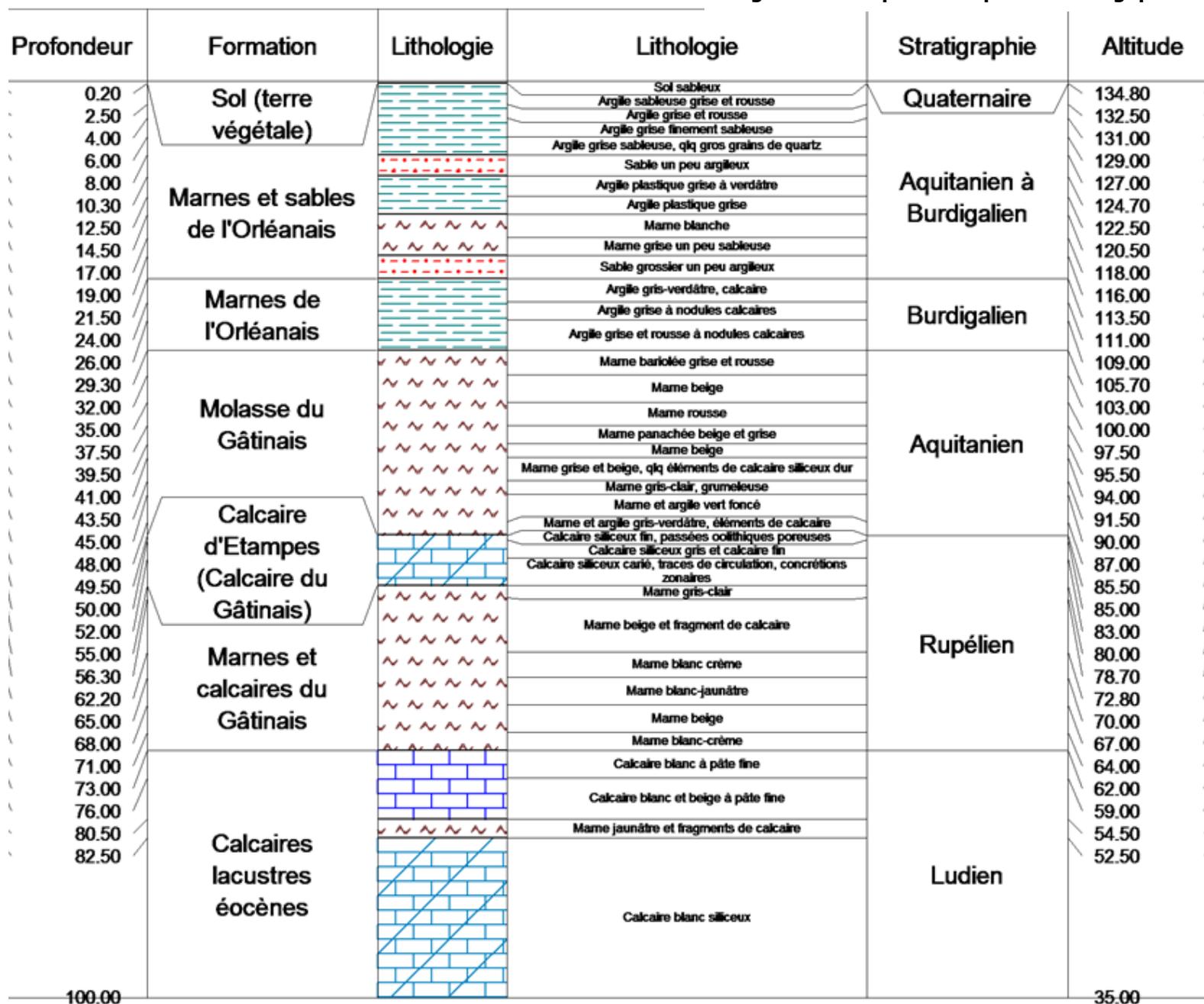


Figure 3 : Coupe technique et lithologique du forage 03647X0086





#### 4 ) RAPPELS SUR LES CONDITIONS D'EXPLOITATION ACTUELLES ET PROBLEMATIQUES QUALITATIVES

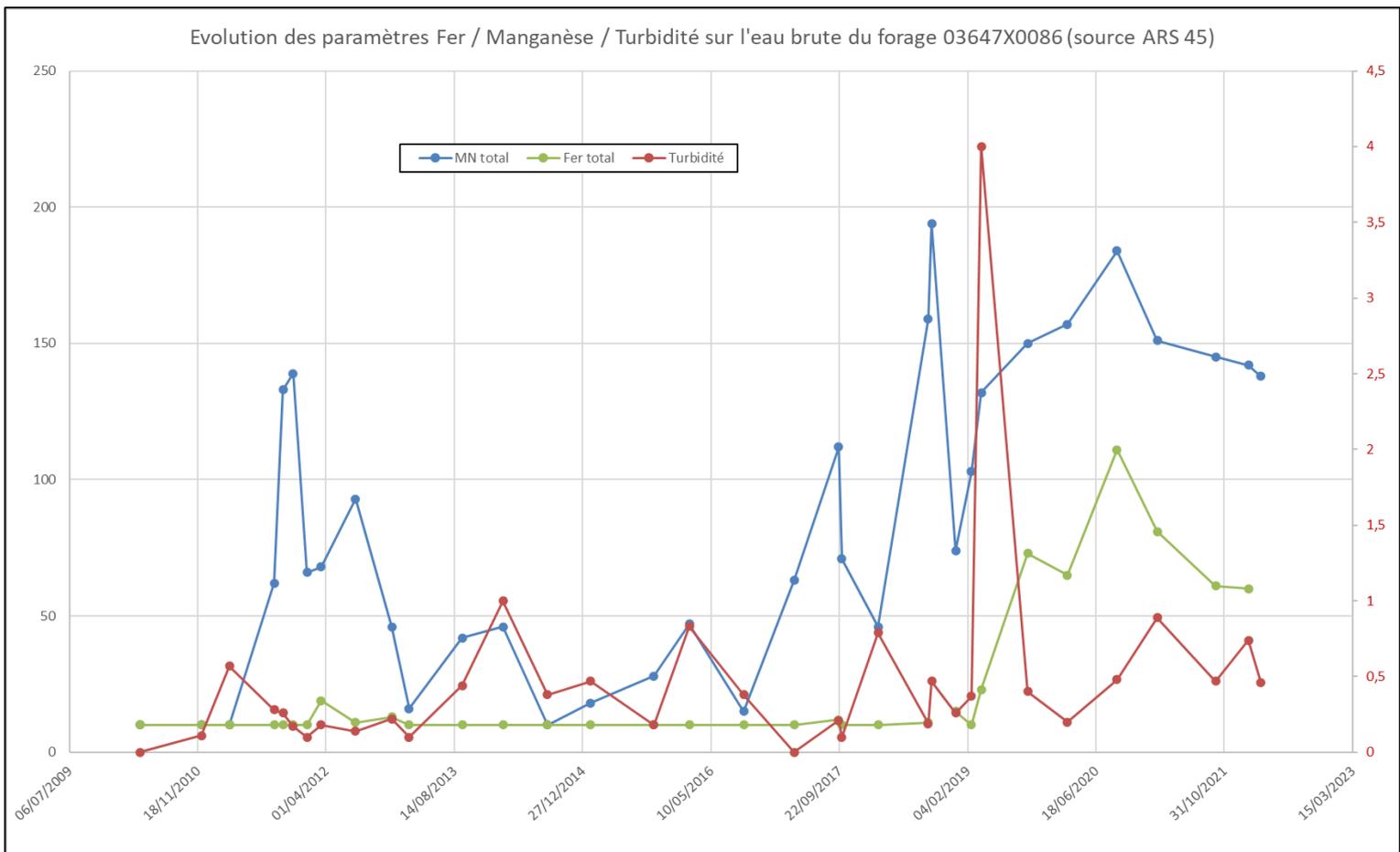
L'eau brute du forage présente historiquement un enrichissement en manganèse (Voir Figure 5) qui était autrefois traitée via une station de démanganisation physico-chimique par injection d'un oxydant, le permanganate de potassium, puis filtration sur sable.

En raison de sa vétusté, la station a été déconnectée et l'eau est actuellement distribuée directement à la population malgré les non-conformités en manganèse. Une simple désinfection est actuellement opérée.

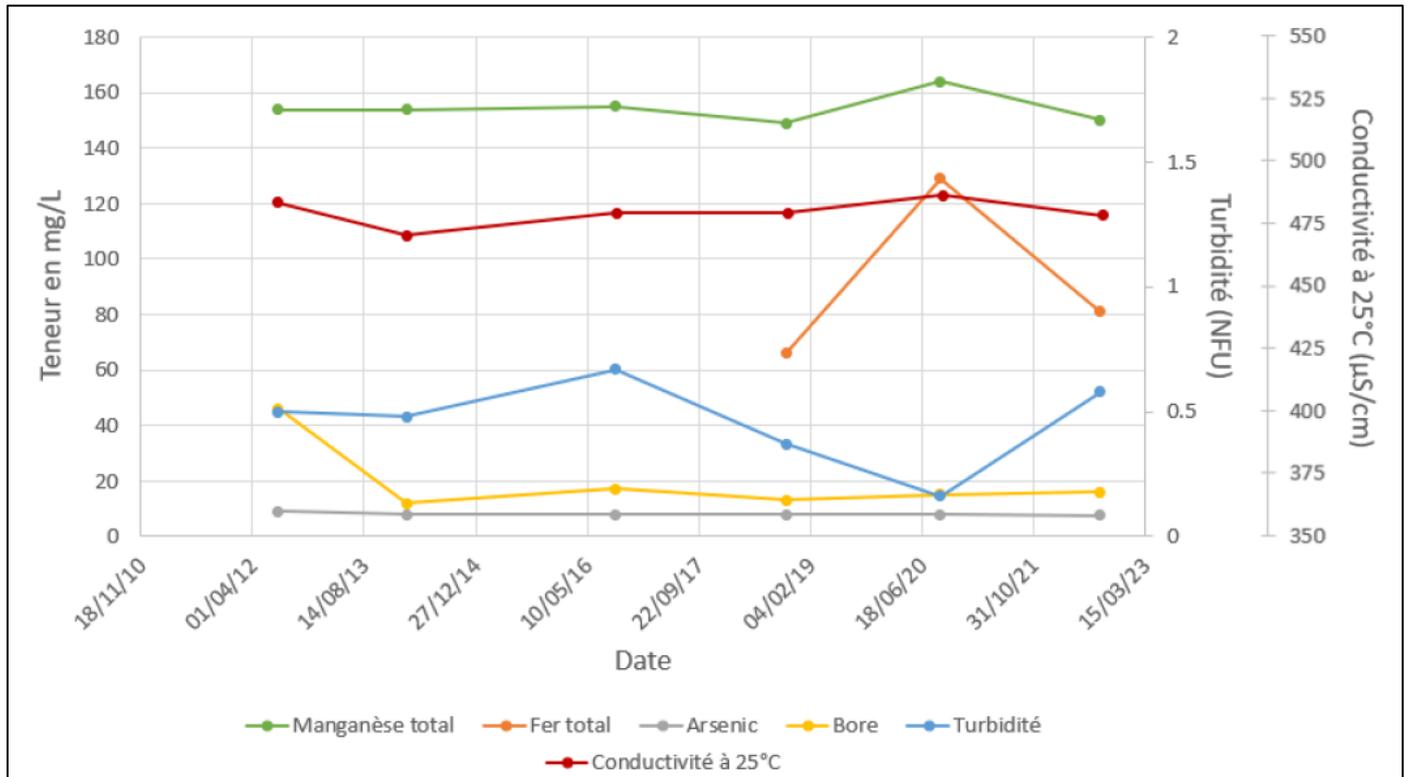
Un projet de construction d'une nouvelle station de traitement est à l'étude. L'eau du forage présente également des non conformités fréquentes en microbiologie (coliformes) qui ont pour l'instant été attribuées à un dysfonctionnement de la station de traitement et un encrassement du réseau de distribution. Toutefois, les eaux stagnant en fond de cave du regard (voir Figure11), et ruisselant ensuite directement dans le forage en sont probablement également la cause.

Les Figures 5 et 6 synthétisent les données de qualité disponibles sur les paramètres non conformes ou pertinents.

**Figure 5 : Evolution de la qualité de l'eau brute sur les paramètres Fer total/ Manganèse total /Turbidité (source ARS 45)**



**Figure 6 : Evolution des paramètres Turbidité / Conductivité / Bore  
 (Source Rapport ANTEA)**



## 5 ) RESULTATS ET INTERPRETATION DES INVESTIGATIONS DEMANDEES

Au regard de la problématique « manganèse » dont le dépassement dans l'eau brute peut atteindre ponctuellement 3 à 4 fois la norme de distribution qui est de 50 µg/l, des tests et investigations sur l'ouvrage ont été réalisés à la suite de mon avis préalable (25/06/2022). Les objectifs étaient de préciser l'origine de ce manganèse et d'en réduire si possible les apports au moyen d'adaptation des conditions d'exploitation, voire d'aménagements sur l'ouvrage. Le protocole de ces tests et investigations est détaillé dans mon avis préalable, seuls les résultats et interprétations sont indiqués ci-après.

Malheureusement, d'après le rapport ANTEA, le protocole énoncé n'a pu être suivi à la lettre pour des raisons de délais. A cet effet, le matériel en place a été conservé pour les mesures. Ainsi, les démarrages de pompe n'ont pu être réalisés sur variateurs de fréquences et les diagraphies ont été réalisées avec les pompes en place positionnées au niveau du télescopage (à savoir entre 49 et 54 m de profondeur).

### → Concernant l'origine des arrivées d'eau dans l'ouvrage :

Suite au profil par micro moulinet réalisé le 01/08/2022 par Géo Hydro Investigation, il n'apparaît pas d'arrivées d'eau autres qu'au droit de la zone de télescopage où sont positionnées les 2 pompes (voir figure 7). Les profils ne montrent quasiment aucuns apports depuis les zones crépinées supposant que la totalité du flux proviendrait de la formation aquifère du calcaire induré (Tableau 2) reconnue par l'entreprise de forage entre 49,50 m et 55 m de profondeur (à savoir exactement dans la zone de télescopage).

Au-delà de l'impact qualitatif que cela entraîne probablement sur l'eau, ceci indique qu'il est nécessaire de remonter les pompes dans le tubage plein pour assurer un meilleur refroidissement des moteurs.

**Tableau 2 : Description des niveaux de calcaires indurés et très productifs entre 49,50 et 55 m de profondeur (intercalés entre 2 niveaux argilo-marneux)**

PROFONDEURS		NATURE DES TERRAINS	INTERPRÉTATION	COTE DU TOIT
DE	A			
41.0	43.5	Marne grise et beige - Quelques fragments de calcaire siliceux dur		
43.5	45.0	Marne gris-clair grumeleuse		
45.0	48.0	Marne et argile vert-foncé	Molasse du Gâtinais (faciès de La Neuville)	
48.0	49.5	Marne et argile gris-verdâtre - <del>Niveau de calcaire</del>		
49.5	50.0	Calcaire siliceux à pâte fine - Passages poreux à concrétions oolithiques	Calcaire	+85.5
50.0	52.0	Calcaire siliceux gris et calcaire à pâte fine	d'Etampes	
52.0	55.0	Calcaire siliceux carié - Traces de circulation - Structures en croutes zonaires	et de Champigny	70h
55.0	56.3	Marne gris clair		+80
56.3	62.2	Marne beige et fragments de calcaire		
62.2	65.0	Marne blanc crème		

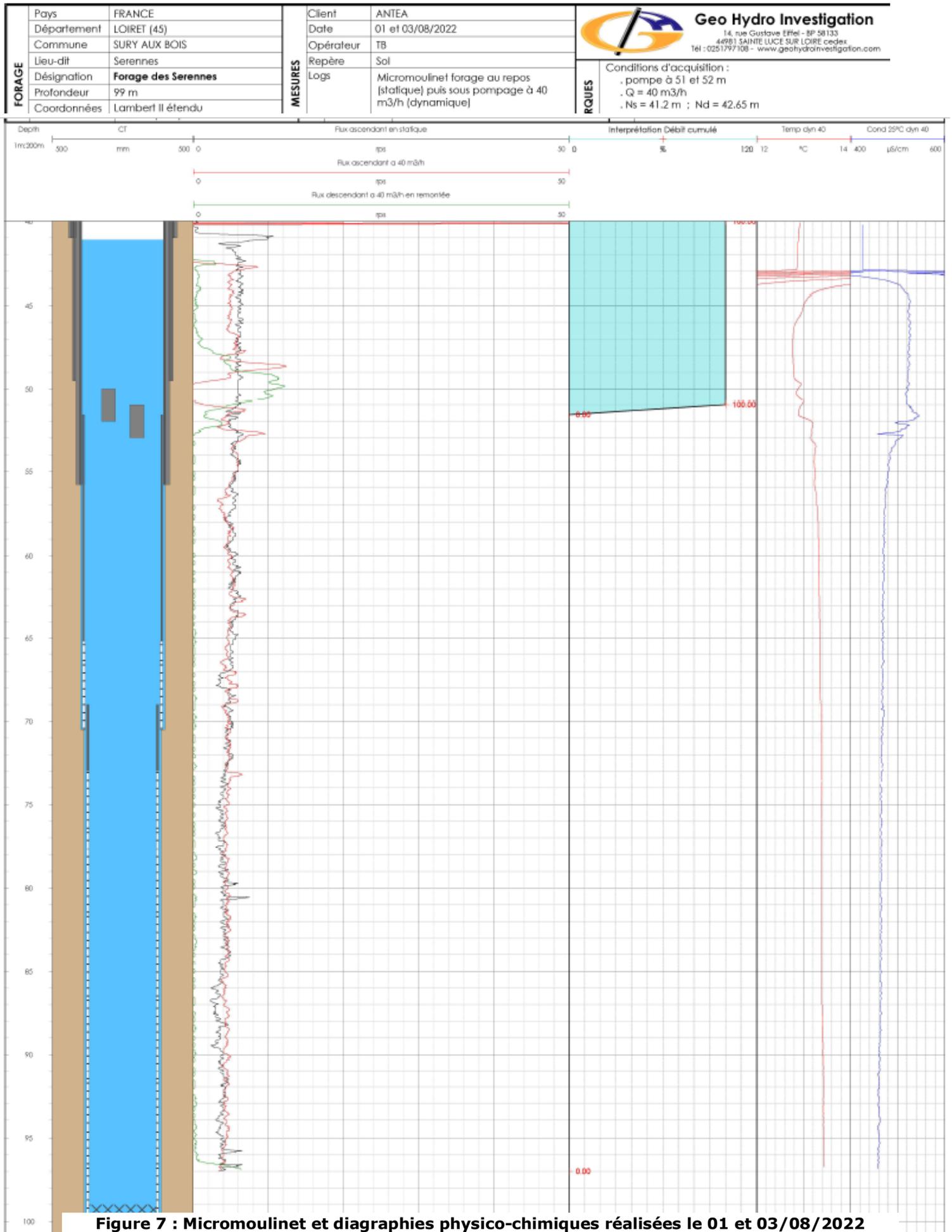


Figure 7 : Micromoulinet et diagraphies physico-chimiques réalisées le 01 et 03/08/2022

→ **Concernant l'impact des arrivées d'eau sur la qualité d'eau :**

Face à ce profil d'alimentation du forage, les prélèvements sélectifs réalisés par ANTEA au moyen d'un préleveur à piston positionné à différentes profondeurs dans la colonne crépiné du forage, n'ont malheureusement aucune représentativité. En effet, il n'a été échantillonné à mon sens qu'une colonne d'eau « stagnante et non renouvelée » comme en atteste également le profil température / conductivité en pompage qui reste constant sur toute la hauteur investiguée (Figure 7). Après visionnage de l'inspection vidéo réalisée le 22/06/2020, et contrairement aux conclusions de G.H.I., il apparaît bien que les fentes verticales de la première zone crépinée entre 65,30 et 70,10 m de profondeur sont quasiment toutes obstruées par un dépôt carbonaté blanc.

En revanche, les trous ronds de la seconde partie crépinée entre 74,20 et 99 m de profondeur apparaissent en partie obstrués par un dépôt carbonaté blanc (aucune ombre portée visible à la caméra) et en partie ouvertes mais collés au terrain encaissant (calcaires blancs du Ludien). Seule une petite zone observée vers 87 m de profondeur montre certains trous ouverts (sans massif filtrant visible à l'arrière confirmant la coupe technique d'archive). Le colmatage progressif des crépines serait lié à une faible sollicitation de ces niveaux crépinés par rapport à la zone de télescopage, majoritairement contributive.

Des prélèvements sélectifs réalisées au moyen d'une petite pompe complémentaire descendue à la profondeur souhaitée aurait peut-être permis de solliciter ces arrivées d'eau spécifiques et de renouveler la colonne d'eau dans la partie inférieure de l'ouvrage, en dessous des niveaux de production principaux.

Comme en témoignent la forte turbidité des échantillons, l'absence totale de variation géochimiques des anions et cations et les observations de dépôts noirâtres d'oxydes dans les échantillons d'eau décantés, confirment que les prélèvements sélectifs ne sont pas représentatifs des venues d'eau à ces profondeurs. Comme mentionné dans le rapport ANTEA, ces très fortes teneurs en oxydes métalliques sont probablement liées au grattage des dépôts présents sur les parois des tubages par le passage du préleveur à piston. Les résultats physico-chimiques ne sont donc pas exploitables pour identifier des arrivées d'eau plus ou moins concentrées en manganèse.

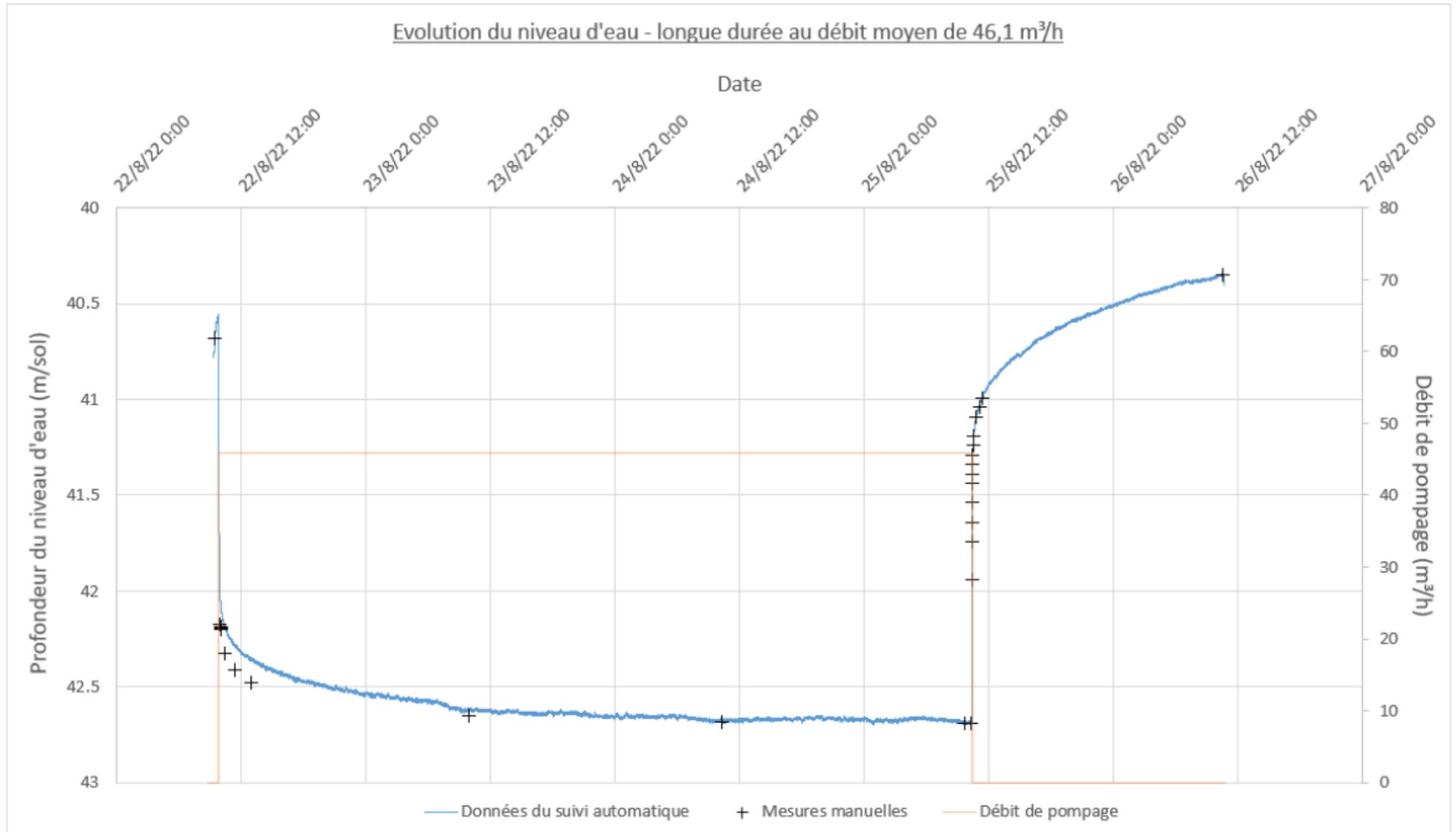
→ Il est conseillé de procéder à un nettoyage du forage par brossage (brosse nylon) et air-lift puis à un prélèvement d'eau uniquement par descente d'une petite pompe dans les zones crépinées afin de solliciter préférentiellement ces arrivées d'eau et ainsi permettre de détecter des eaux moins concentrées en manganèse en fond d'ouvrage. Cette opération pourrait fournir une indication précieuse en cas d'éventuel autre forage à réaliser sur ce site.

→ **Concernant l'impact de la durée de pompage sur la qualité d'eau et le risque de drainage descendante :**

Le Bureau d'études ANTEA a procédé à un essai de pompage longue durée 72 h au débit moyen de 46,1 m<sup>3</sup>/h du 22 au 25/08/22. (Un essai similaire a été réalisée au débit de 80 m<sup>3</sup>/h). La Figure 8 montre la pseudo-stabilité du niveau d'eau au bout des 72 h de pompage contrairement à celle du débit 80 m<sup>3</sup>/h.

Lors de ces tests, des prélèvements d'eau ont été réalisés à 5 min, 30 min, 1h, 3h, 24h et 48h. Les échantillons ont été filtrés *in situ* et analysés en laboratoire pour déterminer les teneurs en Fer total, Fer dissous, Manganèse total, Bore, Arsenic ainsi que le pH, la conductivité électrique, la turbidité et la balance ionique. Ce protocole a également été réalisé pour le débit de pompage de 80 m<sup>3</sup>/h sur une durée de 72 heures. Pour un même débit de prélèvement, les résultats ne montrent pas d'évolution, excepté une valeur de 5 mg/l de Nitrates. Toutefois la mise en relation des teneurs entre les 2 tests aux débits différents est très intéressante. En effet comme indiqué par le graphique de la Figure 9, l'évolution des teneurs en Fer totale est inversement proportionnelle selon que le pompage soit de 46 ou de 80 m<sup>3</sup>/h (pour rappel les 2 essais ont été réalisés avec les pompes en place positionnées à la même profondeur ; à savoir dans le télescopage supérieure 780 x 610 mm). Malheureusement, pour le paramètre Manganèse, il n'a pas été distingué la forme dissoute de la forme particulaire (oxydes).

**Figure 8 : Evolution du niveau piézométrique dans le forage lors de l'essai de pompage longue durée au débit moyen de 46,1 m<sup>3</sup>/h du 22 au 25/08/22 (source ANTEA)**



**Tableau 3 : Résultats des prélèvements ponctuels réalisés à différents débits de pompage**

Filtré <i>in situ</i> (0,45 µm)		oui						-
Nom		Echantillon 15	Echantillon 16	Echantillon 17	Echantillon 18	Echantillon 19	Echantillon 20	1ère adduction n°2
Date et heure		22/08/2022 09:57	22/08/2022 10:23	22/08/2022 10:52	22/08/2022 12:52	23/08/2022 09:00	24/08/2022 09:55	25/08/2022 09:57
Débit de pompage (m³/h)		42-48						
Référence ou limite de qualité	Eau brute concernée	Sortie refoulement						Directement au robinet
6,5 < x < 9	pH	7.50	7.60	7.60	7.60	7.50	7.80	7.50
200 < x < 1 100 µS/cm	Conductivité à 25°C (µS/cm)	476.00	474.00	475.00	476.00	476.00	478.00	476.00
50 mg/L	Nitrates (mg/L)	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5	5.1	< 0.5	< 0.5
0,5 mg/L	Nitrites (mg/L)	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01
-	Orthophosphates (mg/L)	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	0.04	-
2 NFU	Turbidité (NFU)	0.81	0.39	0.99	0.23	0.21	0.33	0.43
-	Bromures (µg/L)	96.00	96.00	96.00	97.00	99.00	96.00	-
250 mg/L	Chlorures (mg/L)	24.00	24.00	24.00	24.00	24.00	24.00	22.90
1,5 mg/L	Fluorures (mg/L)	0.32	0.31	0.31	0.31	0.29	0.30	0.33
200 mg/L	Sodium (mg/L)	11.00	11.00	11.00	11.00	13.00	12.00	11.00
250 mg/L	Sulfates (mg/L)	3.20	3.20	3.20	3.20	3.90	3.70	3.99
-	Potassium (mg/L)	3.20	3.50	3.10	3.20	3.10	2.90	3.20
-	Calcium (mg/L)	77.00	77.00	77.00	77.00	78.00	79.00	76.00
-	Magnésium (mg/L)	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.40	7.20
1 000 µg/L	Bore (µg/L)	16.00	17.00	16.00	17.00	14.00	14.00	15.00
50 µg/L	Manganèse (µg/L)	170.00	160.00	160.00	160.00	140.00	160.00	140.00
10 µg/L	Arsenic (µg/L)	8.70	8.00	8.10	7.90	7.50	8.00	7.90
200 µg/L	Fer (µg/L)	85.00	66.00	66.00	63.00	65.00	71.00	70.00
100 µg/L	Fer dissous (µg/L)	19.00	21.00	27.00	25.00	2.50	9.40	4.60

En rouge : dépassement de la référence ou de la limite de qualité.

Filtré <i>in situ</i> (0,45 µm)		oui						-
Nom		Echantillon 9	Echantillon 10	Echantillon 11	Echantillon 12	Echantillon 13	Echantillon 14	1ère adduction n°1
Date et heure		09/08/2022 12:05	09/08/2022 12:30	09/08/2022 13:00	09/08/2022 15:00	10/08/2022 12:00	11/08/2022 12:30	12/08/2022 12:00
Débit de pompage (m³/h)		78-84						
Référence ou limite de qualité	Eau brute concernée	Sortie refoulement						Directement au robinet
6,5 < x < 9	pH	7.60	7.60	7.60	7.60	7.60	7.50	7.40
200 < x < 1 100 µS/cm	Conductivité à 25°C (µS/cm)	477.00	478.00	475.00	477.00	476.00	480.00	478.00
50 mg/L	Nitrates (mg/L)	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5
0,5 mg/L	Nitrites (mg/L)	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01
-	Orthophosphates (mg/L)	< 0.02	< 0.02	0.124	0.101	< 0.02	< 0.02	-
2 NFU	Turbidité (NFU)	0.91	0.58	0.88	0.66	0.62	0.57	0.58
-	Bromures (µg/L)	96.00	96.00	96.00	95.00	94.00	96.00	-
250 mg/L	Chlorures (mg/L)	24.00	24.00	23.00	24.00	24.00	24.00	23.60
1,5 mg/L	Fluorures (mg/L)	0.30	0.30	0.29	0.30	0.32	0.27	0.28
200 mg/L	Sodium (mg/L)	12.00	12.00	11.00	12.00	11.00	11.00	11.00
250 mg/L	Sulfates (mg/L)	3.30	3.20	3.00	3.20	3.30	3.30	3.78
-	Potassium (mg/L)	3.20	3.20	3.10	3.20	3.20	3.20	3.20
-	Calcium (mg/L)	79.00	79.00	75.00	80.00	81.00	79.00	83.00
-	Magnésium (mg/L)	7.40	7.50	7.10	7.50	7.30	7.40	7.50
1 000 µg/L	Bore (µg/L)	10.00	11.00	14.00	14.00	13.00	13.00	16.00
50 µg/L	Manganèse (µg/L)	150.00	150.00	150.00	150.00	140.00	140.00	150.00
10 µg/L	Arsenic (µg/L)	8.00	7.90	8.00	8.00	7.60	7.80	7.70
200 µg/L	Fer (µg/L)	79.00	78.00	86.00	87.00	81.00	78.00	81.00
100 µg/L	Fer dissous (µg/L)	4.00	7.60	8.40	12.00	2.20	10.00	11.00

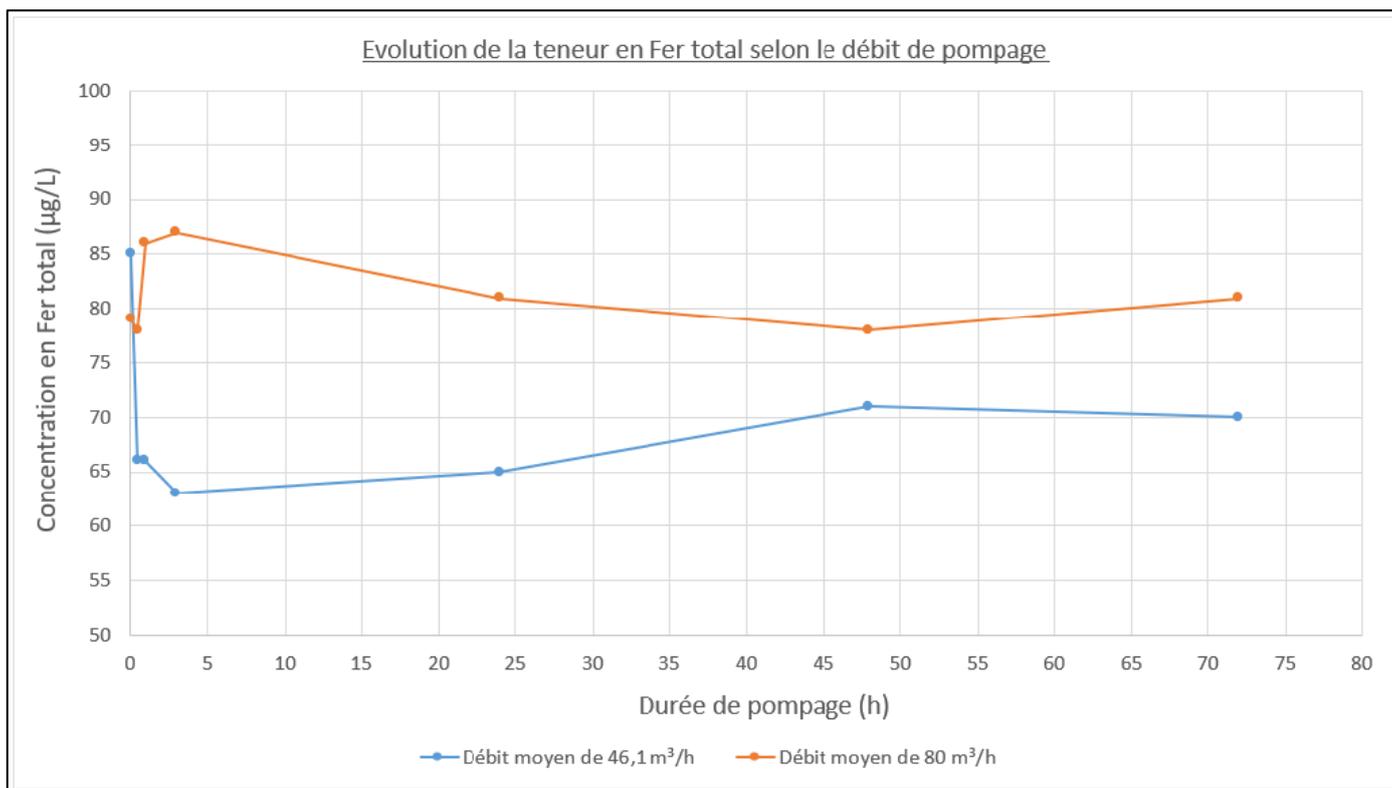
**Interprétations :**

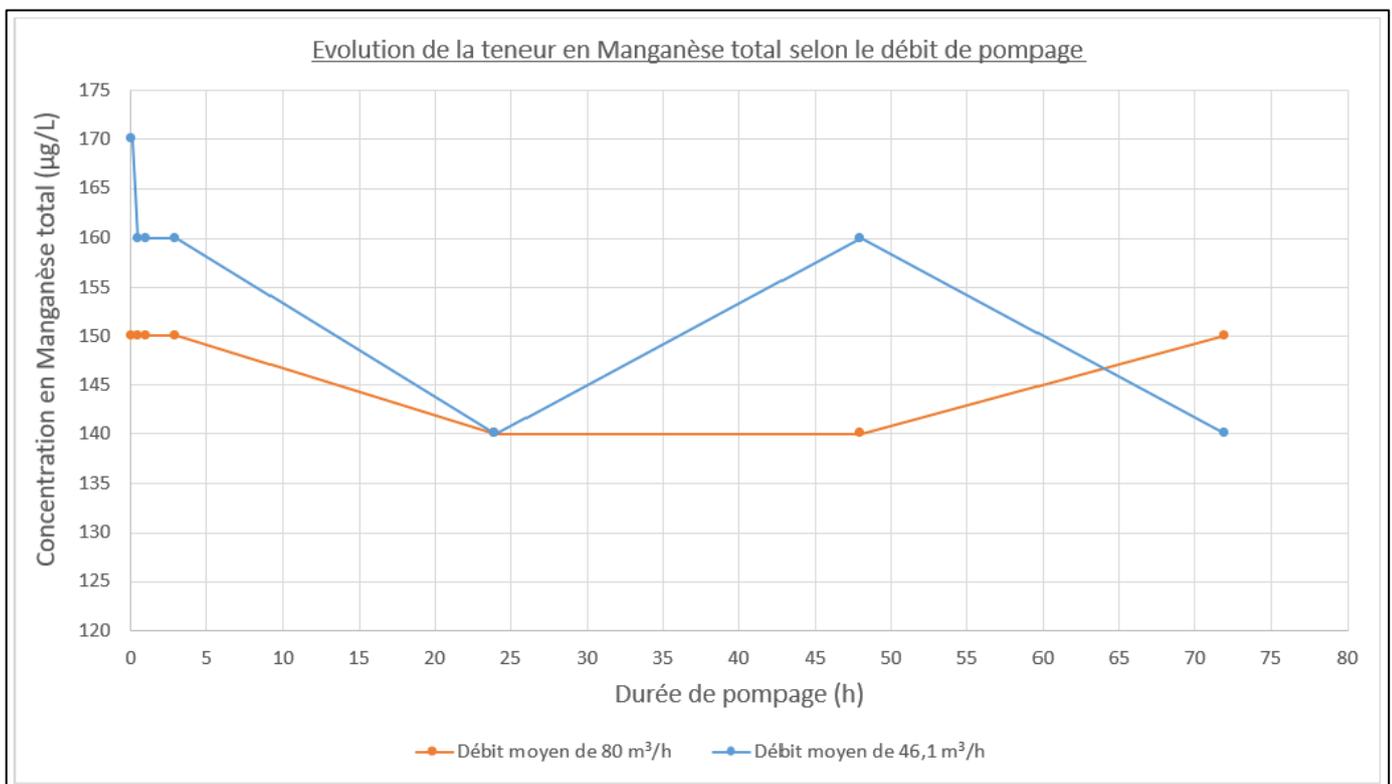
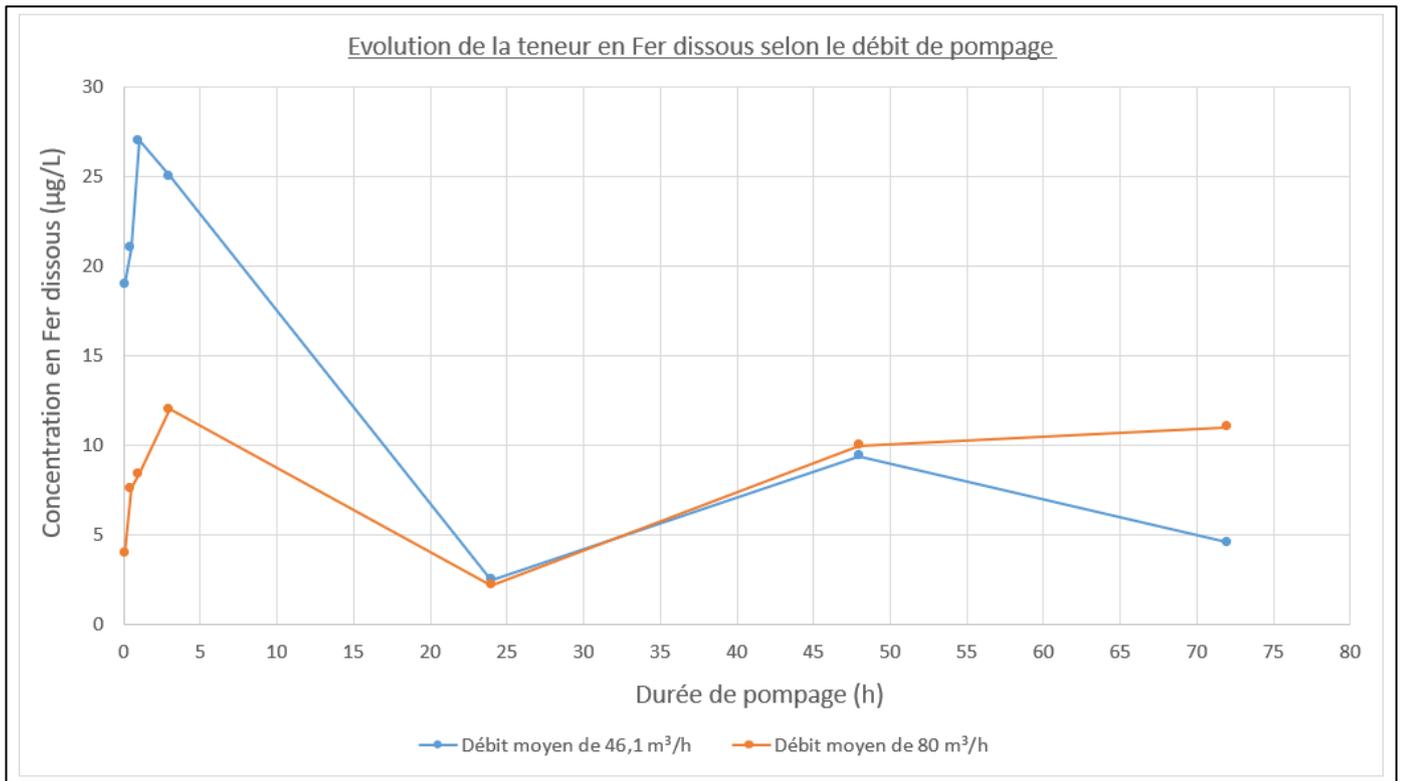
Les graphiques de la Figure 9 et les résultats du Tableau 3 montrent que malgré des valeurs proches au premier abord, il existe bien des variations de qualité selon la durée et le débit de pompage, malgré un positionnement fixe des pompes dans la zone de télescopage. En partant de l’hypothèse où la quasi-totalité des apports d’eau au forage se fait depuis le niveau calcaire situé au droit du télescopage (Calcaires du Gâtinais), il pourrait exister des modifications qualitatives progressives de l’eau par drainance descendante depuis la nappe libre des formations burdigaliennes/aquitaniennes, ou comme indiqué par ANTEA, suite à l’interprétation des pompages d’essais, par un effet de limite d’alimentation après plusieurs heures de pompage (environ 15 heures).

En tout état de cause il apparaît que le pompage à un débit plus faible fournit une eau de plus faible teneur en Fer total et Manganèse total, et à l’inverse une plus forte teneur en manganèse excepté au bout des 72 heures de pompage où la tendance s’inverse.

Pour tous les paramètres (fer total, fer dissous, manganèse, turbidité), il apparaît de forts pics au démarrage de la pompe et sur les premières minutes et qui ne sont pas représentatifs de la qualité de l’eau après 20 minutes de pompage. Ceci pourra être probablement résolu par le démarrage par variateur de fréquence des pompes et la reprise de l’étanchéité hors sol de la tête du forage. Toutefois si cela n’est pas suffisant, une mise à l’égout des premières minutes de pompage pourrait être nécessaire en complément.

**Figure 9 : Comparaison d’évolution des teneurs en Fer et Manganèse selon le débit et la durée de pompage**





## 6 ) ISOCHRONES ET TEMPS DE TRANSFERT

Les hypothèses retenues par le bureau d'études ANTEA dans le cadre du dimensionnement de la zone d'appel et des isochrones au débit de 46 m<sup>3</sup>/h sont les suivants :

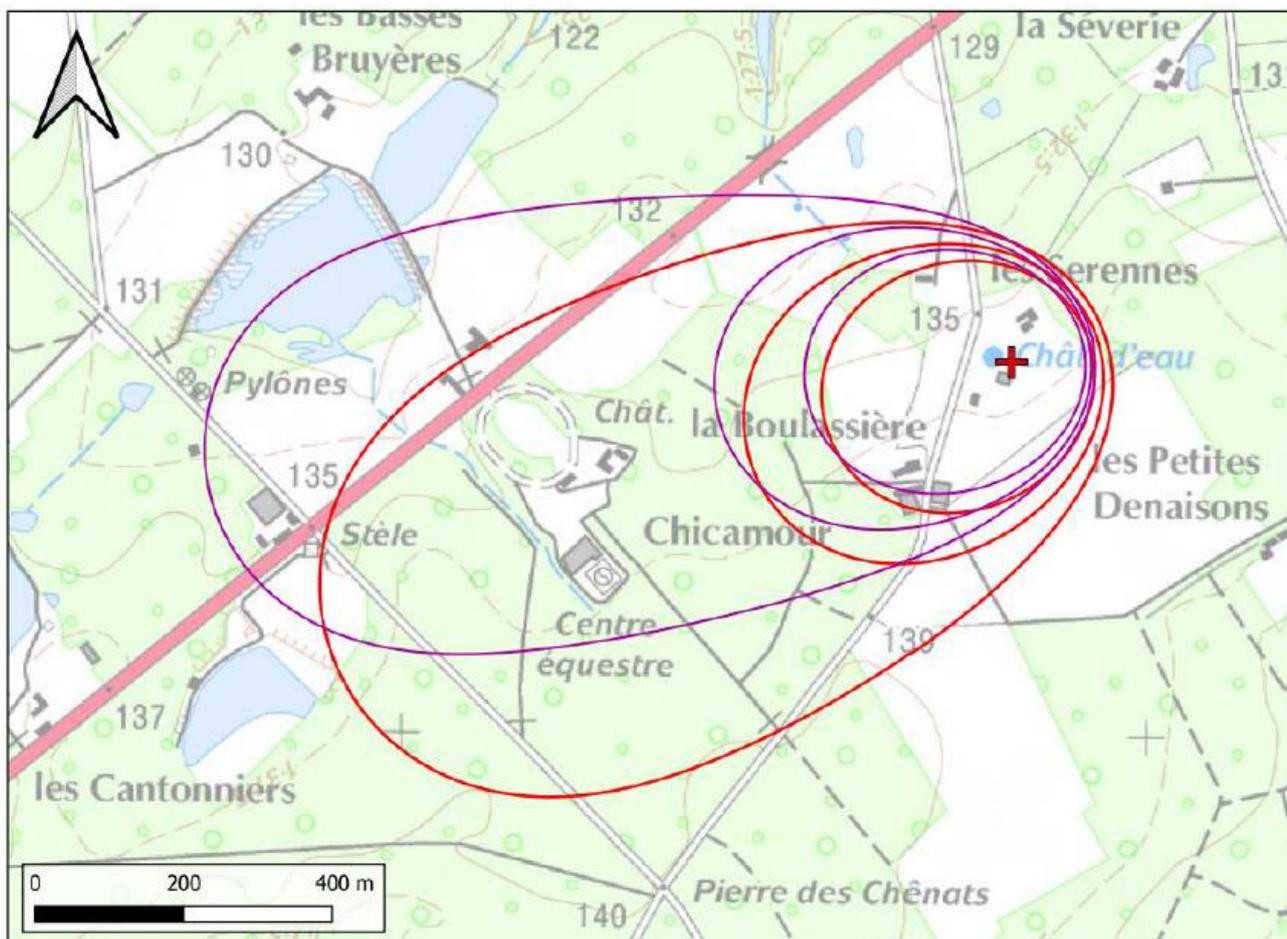
**Tableau 4 : Paramètres de calculs des isochrones retenus au débit de 46 m<sup>3</sup>/h et sur la base des isopièzes Basses Eaux 1994 et Hautes Eaux 2002 (source ANTEA)**

Carte piézométrique	Débit de pompage (m <sup>3</sup> /h)	Transmissivité (m <sup>2</sup> /s)	Gradient hydraulique	Hauteur crépinée (m)	Porosité cinématique
BE 1994	46	1,2.10 <sup>-2</sup>	1,5.10 <sup>-3</sup>	34	1 %
HE 2002			1,3.10 <sup>-3</sup>		

La transmissivité est issue de l'interprétation de l'essai de pompage longue durée effectué du 22 au 25/08/22 (cf. rapport A119881\_vA, octobre 2022, ANTEA Group). La porosité considérée est la plus pénalisante, à savoir 1.10<sup>-2</sup>.

Le tracé obtenu est présenté par la Figure 10.

**Figure 10 : Report des isochrones 30,50 et 180 jours pour un débit de pompage de 46 m<sup>3</sup>/h et selon les isopièzes Basses Eaux 1994 et Hautes Eaux 2002 (source ANTEA)**



+ Localisation du forage AEP   
 — Isochrones selon BE-1994   
 — Isochrones selon HE-2002

## 7 ) AVIS ET PERIMETRES PROPOSES

---

Je donne un avis favorable à la poursuite de l'exploitation de l'ouvrage au débit maximal de 46 m<sup>3</sup>/h et sous réserve de la réalisation des aménagements mentionnés sur la tête du forage (voir partie « Périmètre de protection immédiate »). Ce débit est largement suffisant pour les besoins futurs du syndicat et permet ainsi de limiter le rabattement piézométrique lors de l'exploitation afin de préserver le forage.

Sur la base de l'étude des besoins en eau futurs du Syndicat effectuée par la société IRH, les volumes maximum retenus dans le cadre de cet avis, en complément du débit de pompage, sont les suivants :

- Volume journalier maximal : 920 m<sup>3</sup>/j (46 m<sup>3</sup>/h x 20 heures de fonctionnement)
- Volume annuel : 200 000 m<sup>3</sup> (en cas d'éventuelle fuite de réseau)

Pour rappel, l'unique réservoir du Syndicat est actuellement constitué par le réservoir sur tour de 700 m<sup>3</sup> présent à proximité immédiate du forage. Le syndicat possèdera donc une capacité d'arrêt de fonctionnement du forage de 1 jour en période estivale de pointe et de 1,5 jour environ en période de fonctionnement courant, sans interruption de la distribution d'eau potable aux abonnés.

Par ailleurs, comme indiqué par les analyses physico-chimiques effectuées sur l'eau du forage à différents débits de pompage et de profondeur de prélèvement, un traitement préalable de l'eau brute portant sur le paramètre Manganèse est nécessaire. Les teneurs des paramètres Arsenic et Fer sont également à surveiller.

Enfin, afin de pérenniser la qualité actuelle de l'eau, je propose la mise en place des périmètres de protection suivants :

### **A. Périmètre de protection immédiate**

Le périmètre de protection immédiate sera constitué de la **parcelle section AT n°153, laquelle correspond à la sous-division cadastrale récemment réalisée afin d'exclure l'emprise de l'antenne de télécommunication (voir Figure 12)**. Le périmètre devra être clôturé au moyen d'une clôture grillagée rigide à panneaux soudés aux poteaux d'une hauteur de 2 m et équipée d'un portail d'accès de même hauteur. La clôture ne devra donc pas inclure l'emprise de l'antenne de télécommunication qui doit disposer d'un accès indépendant directement depuis le Chemin des Serennes comme indiqué sur le plan de la Figure 12.

A l'intérieur de ce périmètre, seules sont admises les installations et stockages ayant une utilité pour le captage et la production d'eau potable. Tout autre stockage ou autre usage est strictement interdit sur cette emprise, y compris les équipements municipaux divers. Le local de stockage existant ne pourra donc abriter que des équipements liés à la production et à la distribution de l'eau potable.

Seul le personnel du Syndicat des Eaux ou son délégataire – exploitant, ainsi que les divers sous-traitants accompagnés par le Maître d'ouvrage ou son exploitant, sont autorisés à accéder à ce périmètre et aux installations.

Aucun usage de produits phytosanitaires pour désherbage ou entretien de la parcelle ou des bâtiments (démoussage) n'est autorisé. L'entretien par pacage d'animaux y est également interdit.

Le stockage d'hydrocarbures, y compris sur réserve étanche, n'est pas autorisé.

Dans l'enceinte du PPI, le stationnement d'engins ou de véhicules thermiques (sous-entendu avec réservoirs de carburants) liés à la maintenance du captage ou aux travaux, ne peut être réalisé que sous surveillance humaine permanente et après mise en place de moyens de protections vis-à-vis de toutes fuites de carburant ou autre liquide susceptibles d'entraîner une contamination du milieu

La création d'un nouveau forage (substitution) ou de piézomètres doit être soumise préalablement à l'avis de l'Agence Régionale de Santé.

#### a) Travaux de mise en conformité de la tête de forage

Le forage doit être équipé d'une ou deux pompes immergées correctement dimensionnées pour délivrer un débit de 46 m<sup>3</sup>/h, positionnées à environ 56 m de profondeur (niveau dynamique mesurés à -42,85 m lors de l'essai de pompage longue durée de 2022 au débit de 46 m<sup>3</sup>/h). Les pompes doivent fonctionner sur variation de fréquence avec rampes d'accélération/décélération adaptées afin de les préserver et de limiter les pics de turbidité.

Il sera nécessaire de mettre en place une tête étanche soudée sur un tube acier (réhausse minimum de + 30 cm par rapport au fond du regard béton) ancré dans une dalle béton en fond de regard. Une nouvelle dalle béton périphérique devra être mise en place. Le citerneau de protection devra être équipé d'une pompe vide-cave automatique en état de fonctionnement permanent, dont le rejet des eaux exhaurées devra se faire soit dans le bassin de décantation des eaux de lavage des filtres de la station de traitement, soit vers le réseau d'eaux pluviales).

Cette tête étanche sera munie de presse-étoupes étanches permettant également la mise en place d'une sonde piézométrique de suivi en continu du niveau piézométrique dans l'ouvrage. Un hors sol minimum de + 20 cm/sol du citerneau béton sera mis en place afin de le munir de capots de protection à bords recouvrant et cadennassables. Une alarme par contacteur d'ouverture avec report au Maître d'ouvrage ou à son exploitant sera mise en place au droit de chaque ouvrant.

**Figure 11 : Etat actuel de la tête de forage, à rehausser et à mettre aux normes en vigueur**



### **b) Equipements et suivi du forage en exploitation courante**

Conformément à la réglementation en vigueur et s'agissant d'un ouvrage destiné à la production d'eau potable, le forage devra faire l'objet d'un diagnostic à fréquence décennale comprenant à minima une inspection par caméra immergée de la totalité de l'ouvrage.

Le forage devra être équipé d'un tube guide-sonde accueillant une sonde piézométrique à enregistrement continu destinée à suivre l'évolution du niveau piézométrique et détecter d'éventuels signes de baisse de productivité.

Par ailleurs, au même titre que le forage, les accès à la future station de traitement et au réservoir sur tour doivent être équipés d'alarme par contacteur de porte et/ou volumétrique avec report du signal d'alarme ouverture/intrusion au Syndicat ou à son exploitant.

### **c) Réhabilitation ou construction de la station de traitement des eaux**

La réalisation de sondages géotechnique est autorisée uniquement pour les besoins de création de la station de traitement. Ils doivent cependant être immédiatement comblés au coulis de ciment sur toute leur hauteur dès la fin des mesures et non rebouchés avec les cuttings de foration.

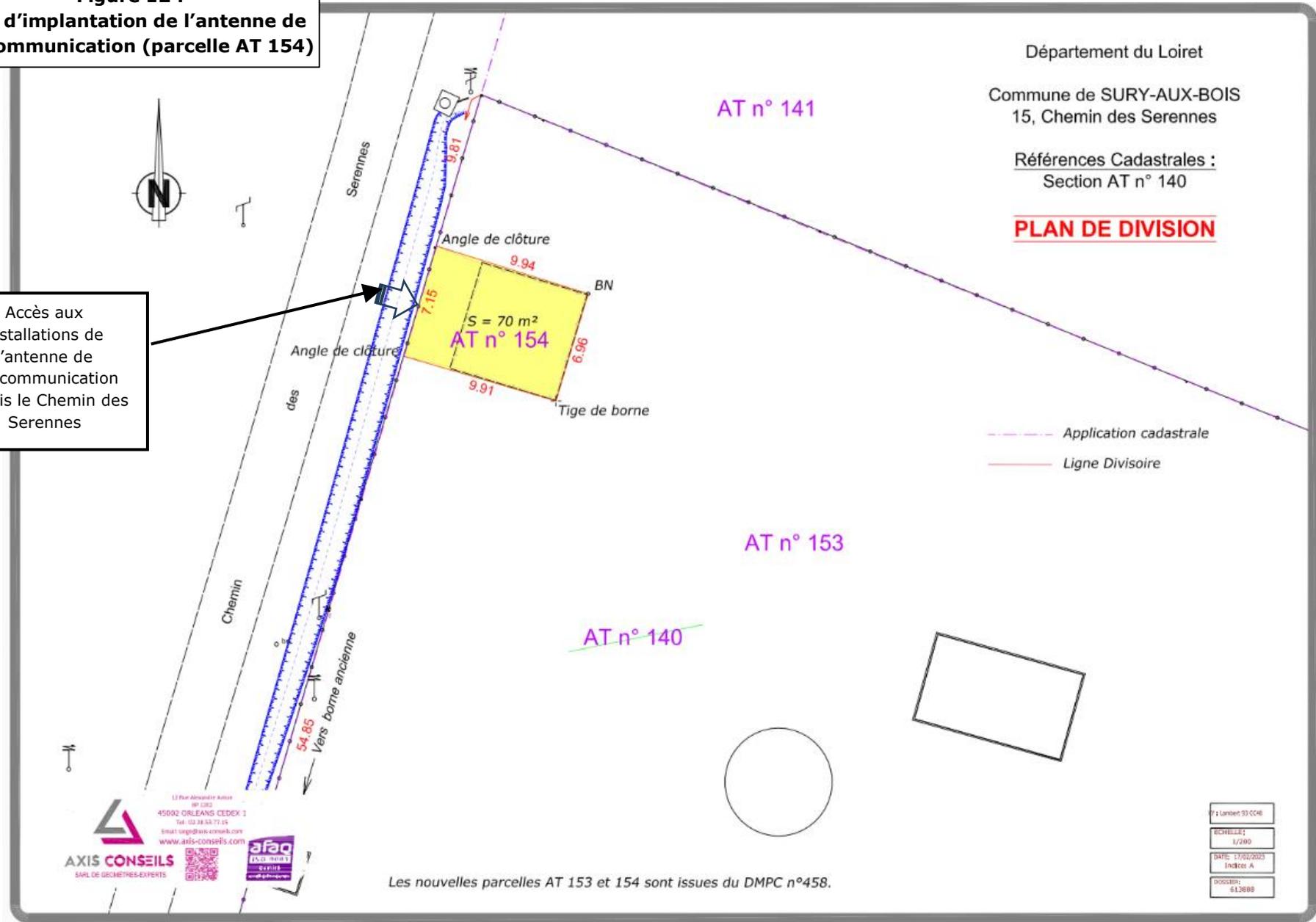
Dans tous les cas, le programme d'investigations géotechniques détaillé et le programme de construction détaillé précisant le type d'engins de chantier mobilisés, la nature, la localisation et la profondeur des différents ouvrages, la nature des produits utilisés (notamment pour les opérations de forage) ainsi que les modalités d'abandon et de gestion en cas d'incident impliquant un risque vis-à-vis de la ressource et/ou de l'ouvrage devra être soumis à l'ARS pour validation préalable.

### **d) Clôture**

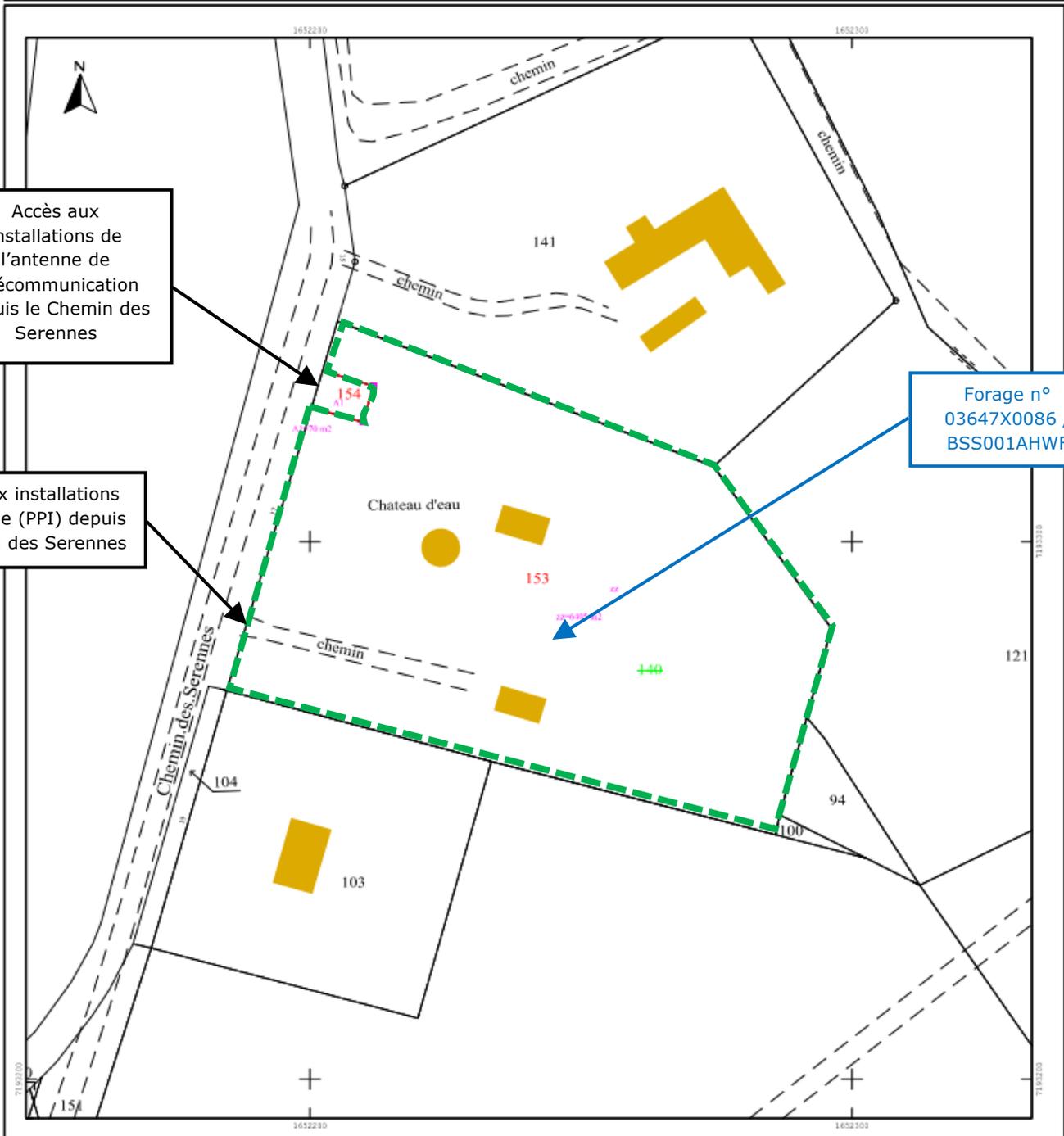
La clôture actuelle devra être remplacée par une clôture rigide à mailles soudées et à panneaux soudés aux poteaux, d'une hauteur de 2 m. Le portail d'accès devra également être remplacé et devra disposer d'une hauteur minimale de 2 m avec fermeture à clé. L'installation d'une boîte à clefs n'est pas recommandée.

**Figure 12 :**  
**Plan d'implantation de l'antenne de télécommunication (parcelle AT 154)**

Accès aux installations de l'antenne de télécommunication depuis le Chemin des Serennes



Commune : SURY-AUX-BOIS (316)	<b>DIRECTION GENERALE DES FINANCES PUBLIQUES</b> <b>EXTRAIT DU PLAN CADASTRAL</b>	Section : AT Feuille(s) : 000 AT 01 Qualité du plan : Plan régulier avant 20/03/1980 Echelle d'origine : 1/2000 Echelle d'édition : 1/1000 Date de l'édition : 28/02/2023 Support numérique : -----
Numéro d'ordre du document d'arpentage : 458 Document vérifié et numéroté le 28/02/2023 APTGC ORLEANS Par CORNET Michel Géomètre principal Signé	<b>CERTIFICATION</b> (Art. 25 du décret n° 55-471 du 30 avril 1955) Le présent document d'arpentage, certifié par les propriétaires soussignés (3) a été établi (1) : A - D'après les indications qu'ils ont fournies au bureau ; B - En conformité d'un piquetage : ----- effectué sur le terrain ; C - D'après un plan d'arpentage, ou bornage, dont copie ci-jointe, dressé le ----- par ----- géomètre à ----- Les propriétaires déclarent avoir pris connaissance des informations portées au dos de la mise 6463. A -----, le -----	D'après le document d'arpentage dressé Par M GROSJEAN (2) Réf. : Le 22/02/2023
Pôle Topographique de Gestion Cadastre 131 RUE DU FAUBOURG BANNIER CITE ADMINISTRATIVE COLIGNY 45042 ORLEANS CEDEX 1 Téléphone : 02-38-24-45-79 ptgc.450.orleans@dgif.finances.gouv.fr	<b>Modification demandée par procès-verbal du cadastre</b>	



## **B. Périmètre de protection rapprochée**

Le périmètre de protection rapprochée proposé est basé, à l'amont, principalement sur les isochrones 50 jours calculée pour les deux directions d'écoulement retenues (hautes eaux et basses eaux) et, à l'aval, sur les zones d'appel.

Les prescriptions suivantes viennent renforcer ou compléter la réglementation générale (Code de l'Environnement, Code de la Santé Publique, réglementation des ICPE ...) s'appliquant en base sur ce périmètre.

### **Occupation du sol :**

- La création de nouvelles excavations (carrières, galeries), ou extension de carrière est interdite. En cas d'arrêt d'exploitation de carrière déjà existante, le comblement doit être réalisé avec les matériaux endogènes inertes et non pollués (appelés stériles d'exploitation). Les parcelles devront être remises en état pour l'exploitation agricole ou le boisement,
- Toute nouvelle activité relevant de la nomenclature ICPE est interdite. Pour les activités ICPE existantes, celle-ci ne doivent pas augmenter leurs capacités et leurs volumes de stockage. Le changement de régime ICPE est interdit, excepté s'il permet une réduction des activités et stockages,
- La création de campings (même saisonniers) est interdite,
- La création d'aire d'accueil des populations nomades est interdite,
- La création de toute nouvelle voie de communication est interdite,
- Le transport de matières dangereuses est interdit (excepté pour les livraisons des exploitations agricoles et de fuel domestique desservant les habitations présentes sur le périmètre de protection rapprochée).

### **Cimetières**

La création ou l'extension de cimetière est interdite.

### **Forages**

La création de nouveaux forage, puits, puits d'infiltration, puisard est interdite quelle que soit leur profondeur (y compris doublets géothermiques sur nappe).

La création d'échangeurs géothermiques sur boucle fermée (sondes verticales dites sondes « sèches ») est interdite conformément à l'Article 2.1 de l'Arrêté du 25 juin 2015 relatif aux prescriptions générales applicables aux activités géothermiques de minime importance.

Les forages existants non déclarés et sans usages doivent faire l'objet d'un comblement selon les modalités réglementaires en vigueur.

Les forages existants déclarés et non déclarés mais utilisés, doivent faire l'objet, si besoin est, d'une régularisation administrative afin de vérifier leur implantation, leur conception technique et l'efficacité de la protection de l'ouvrage en surface. Leur partie hors sol doit être conforme à la réglementation en vigueur. En particulier, ils doivent être totalement étanches vis-à-vis de tout risque d'infiltration d'eau de ruissellement ou de déversement d'effluent, par la mise en place d'un capot recouvrant fermé à clé et d'une dalle de protection périphérique ancrée dans le sol conformément à la norme et à la réglementation en vigueur.

**Dépôts et stockages**

Les nouveaux dépôts ou stockages de produits à risques (préalablement autorisés) doivent être strictement aériens, conformes à la réglementation en vigueur, et équipés des volumes de rétention adaptés ou d'un système de double-paroi (cas des cuves et citernes de stockage des hydrocarbures), ainsi que des systèmes d'alerte réglementaires pour les stockages les plus importants.

Pour les stockages aériens existants, un contrôle des mesures de rétention présentes doit être effectué.

Les stockages d'hydrocarbures enterrés existants doivent être remis en stockages aériens double parois étanche, et sur aire étanche à pentes convergentes, selon un dispositif conforme à la réglementation.

**Epandage et usages de produits phytosanitaires**

L'épandage de matières organiques telles que : purins, lisiers, effluents, boues et compost de boues de STEP, digestats de méthanisation, fientes d'oiseaux, est interdit.

La création d'élevages, de centre équestre ou autre activité entraînant une densité importante et localisée d'animaux est interdite. Le chargement instantané et moyen maximal est de 1,5 UGB/hectare/an. Les équivalences par catégories d'animaux sont fournies par le tableau 5 ci-dessous. Pour les installations existantes, celle-ci doivent disposer d'aires de stockages des fumiers ou purins conformes à la réglementation en vigueur.

**Tableau 5 : Catégories d'animaux et leurs équivalences en UGB (d'après Eco pâturage - Métropole-Rouen-Normandie)**

Catégories d'animaux	Equivalence UGB
bovins de plus de deux ans	1 UGB
bovins de six mois à deux ans	0,6 UGB
équidés de plus de six mois (identifiés selon la réglementation en vigueur et non-déclarés à l'entraînement au sens des codes des courses)	1 UGB
brebis mères ou antenaises âgées au moins d'un an Les ovins retenus sont ceux déclarés à l'aide aux ovins et caprins, et correctement identifiés individuellement. (pour les exploitants non éligibles, seuls les brebis/chèvres ayant mis bas au moins une fois ou âgées d'au moins un an présentes sur l'exploitation pendant au moins 30 jours consécutifs incluant le 31 mars 2010).	0,15 UGB
chèvres mères ou caprins âgés au moins d'un an	0,15 UGB

**Assainissement / Infiltration des eaux traitées/ Rejets**

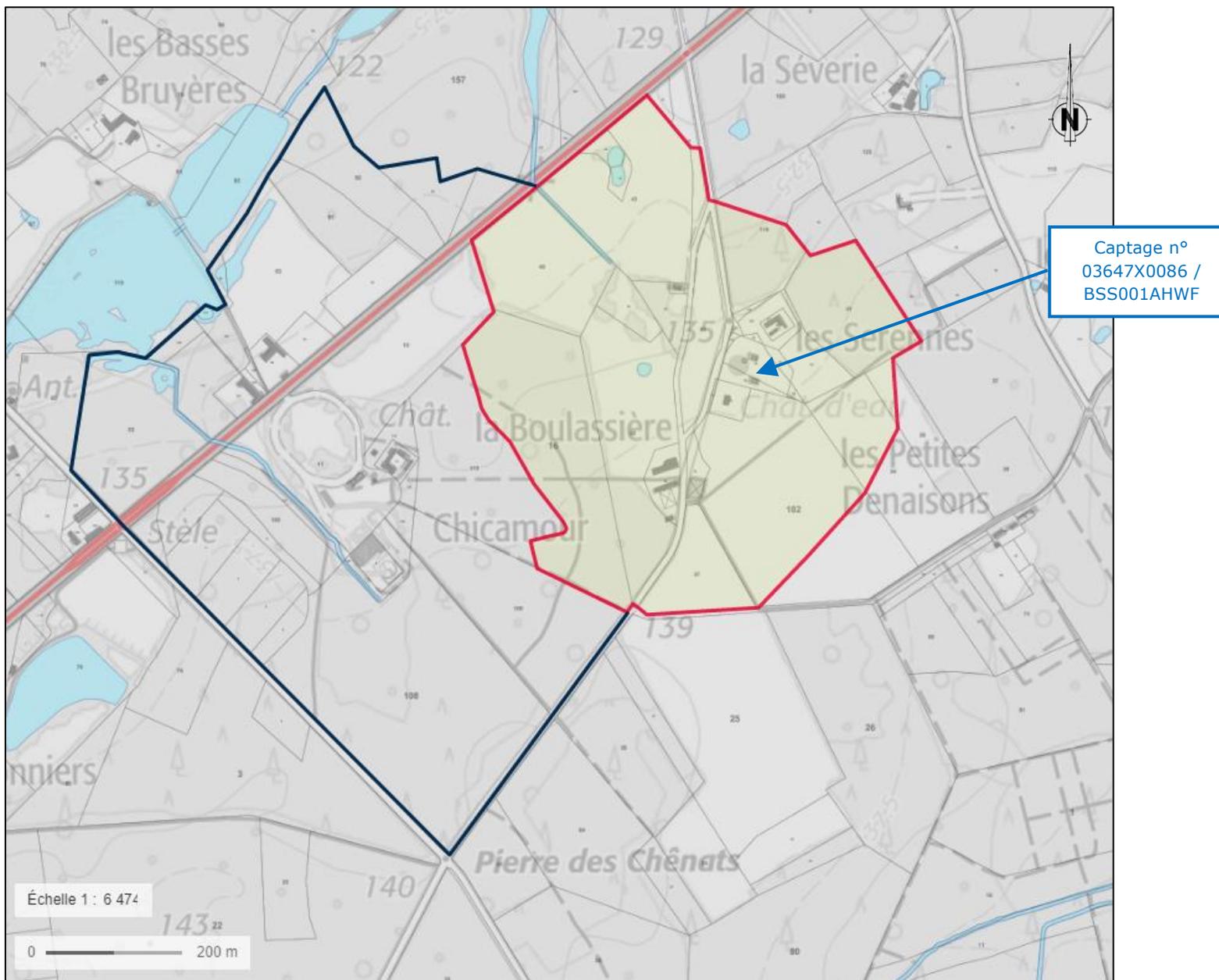
Les bâtiments et habitations existants, et toutes les nouvelles constructions doivent être obligatoirement équipées d'une filière de collecte et de traitement de leurs eaux usées, conforme à la réglementation en vigueur en adéquation avec la nature des sols en place.

Toute infiltration d'effluents (autres que les eaux pluviales et les eaux usées domestiques traitées non collectives) doit être strictement interdite. Toutefois, la création de bassins de stockage collectifs des eaux pluviales ou de stockage d'eau pour l'extinction d'incendie est possible sous réserve d'une imperméabilisation totale du bassin.

La création de nouveaux plans d'eau, marres ou étangs en pleine terre est interdite.

La création de piscines privées étanches est autorisée (pas de piscines dites « naturelles ») sous réserve que les eaux de vidanges et les eaux de lavages des installations de traitement (filtres à sables ou autres) soient déversées dans le système de traitement des eaux usées.

Figure 14 : Périmètres de protection rapprochée (contour rouge) et éloignée (contour bleu marine) proposés





### **C. Périmètres de protection éloignée**

Ses limites sont basées globalement sur l'isochrone 180 jours et viennent augmenter le PPR dans la partie amont. L'isochrone 180 jours étant globalement confondu avec la zone d'appel, ce périmètre n'englobe pas le périmètre de protection rapprochée déjà basée sur la zone d'appel.

Il s'agit d'une zone de vigilance à destination des services administratifs instructeurs des dossiers de demande de création de nouveaux aménagements à impact environnemental non négligeable (création de forages, d'ouvrages souterrains, d'excavations, de plans d'eau, d'ouvrages d'infiltration, d'installations ICPE, de création de stockages agricoles conséquents, d'installation d'élevages à forte densité d'animaux, de création de déchetterie ou de station de traitement des eaux usées ...). Sur ce secteur, il est recommandé de solliciter au préalable l'avis de l'Agence Régionale de Santé en cas d'implantation d'un tel projet. Des prescriptions spécifiques pourront être émises au cas par cas, venant alors renforcer la Réglementation Générale.

---