

## Commune de Cléron Captage de Nahin

Procédure réglementaire de protection des captages d'eau  
destinés à la consommation humaine

### DOSSIER D'ENQUÊTE PUBLIQUE

#### **PIÈCE N° 6 : ANNEXES**

- 1- Compte-rendu de la réunion bilan du 22/03/2021
- 2- Etude de délimitation de la zone d'alimentation du captage de Nahin- BE Caille- 2015
- 3- Inspection camera du drain d'une source alimentant la commune de Cléron (25)- Rapport d'intervention- Idées Eaux- Janvier 2020
- 4- Etude alimentation en eau potable commune de Cléron- Raccordement de Nahin- Etude de faisabilité - Cabinet ANDRE- Septembre 2019
- 5- Résultats des analyses d'eau réalisées dans le cadre du suivi sanitaire

# Annexe 1

*Compte-rendu de la réunion bilan du 22/03/2021*



**RÉPUBLIQUE  
FRANÇAISE**

*Liberté  
Égalité  
Fraternité*

Direction : Santé Publique  
Département : Prévention Santé Environnement  
Unité Territoriale Doubs  
  
Affaire suivie par : Nicole APPERRY  
Courriel : nicole.apperry@ars.sante.fr  
Téléphone : 03 81 65 58 64



**REUNION BILAN DU 22 03 2021**  
**SYNDICAT DES EAUX DE LA HAUTE LOUE (SIEHL)**  
***PROTECTION DU CAPTAGE DE NAHIN (CLERON)***

Présents :

Syndicat des eaux de la Haute Loue	Mme ROBERT (1 <sup>ère</sup> vice-présidente) MM. BOUQUET (président), DEFONTAINE (3 <sup>ème</sup> VP), GUINCHARD (4 <sup>ème</sup> VP) Mme PERNIN (technicienne SIEHL) M. CAPRANI (technicien SIEHL)
Commune de Cléron	MM. DONEY et CLERC
Gaz et Eaux	Mme DEMESY-BERTRAND et ROYER
Cabinet Reilé	M. COULBAULT
Département du Doubs, Service Environnement	Mme FROMAGEOT
Hydrogéologue agréé coordonnateur du Doubs	M. METTETAL
Etablissement Public Foncier	M. PEYTARD
ARS de Bourgogne Franche-Comté, UTSE 25	Mme APPERRY

Excusés :

- M. GRANADOS, Agence de l'eau

➤ **Contexte**

Le hameau de Nahin sur la commune de Cléron - environ 10 habitants - est alimenté en eau par le captage de Nahin exploité par le SIEHL.

De par sa localisation en contrebas des habitations, cette source est considérée comme vulnérable et difficilement protégeable. Une première étude hydrogéologique, réalisée par le Cabinet Caille en 2015, a confirmé par traçage la relation entre les habitations et le captage.

A l'occasion du schéma directeur d'assainissement de la commune de Cléron, la problématique de l'impact des dispositifs d'assainissements autonomes du hameau sur le captage et donc sur sa protection a été rediscutée. Plusieurs études ont été engagées par le SIEHL afin de mieux évaluer la situation :

- Etude technico-économique de différents scénarios d'alimentation en eau du hameau – Cabinet André (2019)
- Inspection caméra du drain du captage – Idées Eaux (2020)

Au regard de coûts très importants mis en évidence par l'étude technico-économique pour les solutions alternatives (forage, puits en nappe, raccordement sur le réseau syndical), le maintien du captage a été décidé sous réserve d'aménagements relatifs à l'assainissement du hameau.

Ainsi, sur la base de l'ensemble des données existantes, il a été décidé de lancer la procédure de protection et d'autorisation du captage. M. Mettetal, hydrogéologue agréé désigné sur ce dossier, a rendu son rapport définitif le 13 décembre 2020, proposant des périmètres de protection et des servitudes.

L'objectif de la réunion est de présenter ce rapport et de décider des suites à donner concernant la protection du captage de Nahin.

### ➤ **Descriptif technique**

Le captage se situe à l'Ouest du hameau, à l'aval immédiat des habitations, à moins de 30 m pour la plus proche. On y accède par le chemin rural dit du Planchet descendant vers la Loue.

L'ouvrage est constitué d'une buse en béton de 0,75 m de profondeur reposant sur une dalle béton percée d'un trou qui débouche sur une chambre en béton de 70 cm de profondeur, 40 cm de long et 27 cm de large.

L'arrivée d'eau se fait depuis l'Est-Nord-Est, via un drain carré d'environ 20 cm x 20 cm également maçonné. Le passage caméra n'a pas dépassé 0,50 cm du fait de l'encombrement du canal par des racines.

D'après l'hydrogéologue, contrairement à ce qui est dit dans les différents rapports, nulle part n'apparaît un substratum calcaire dans l'ouvrage. Cet ouvrage est incomplet, il lui manque une partie décantation et une chambre des vannes.

Les eaux captées sont dirigées vers un réservoir de 30 m<sup>3</sup> situé à proximité immédiate de l'ouvrage, au bord du chemin puis surpressées vers les habitations après traitement au chlore (Javel).

Le trop-plein du système alimente une fontaine en contrebas de l'ouvrage.

Les débits du captage varient peu : de 12 à 25 m<sup>3</sup>/jour, pour des besoins en moyenne de 3 m<sup>3</sup>/jour

### ➤ **Contexte hydrogéologique / Vulnérabilité**

Le hameau de Nahin est construit sur le deuxième plateau calcaire du massif du Jura (plateau "d'Ornans"). La source de Nahin est issue des circulations d'eau dans le placage de formations superficielles sur les calcaires du Jurassique moyen (Callovien) dont la profondeur est difficile à préciser.

Les trois traçages réalisés en 2015 par le Bureau d'étude Caille dans le hameau ont permis de circonscrire le bassin d'alimentation et d'évaluer la cinétique de circulation : les vitesses mesurées, très lentes, confirment que les eaux sont issues de dépôts de pente, colluvions, éboulis et groise, en cohérence avec la régularité des débits et l'assez bonne qualité de la ressource en dehors d'épisodes pluvieux.

La présence à l'amont immédiat du captage de plusieurs habitations équipées de dispositifs d'assainissement non collectif (ANC) qui pour certains rejoignent le captage constitue un problème de protection. L'état des lieux des dispositifs mis à disposition par la commune de Cléron indique des non-conformités pour 3 maisons sur 5 dont une n'a pu être contrôlée.

La situation doit être résorbée soit par une mise aux normes des installations ANC, soit par collecte et traitement des eaux usées à l'aval du bassin d'alimentation.

### ➤ **Qualité de l'eau**

Au regard des analyses disponibles, les eaux brutes se caractérisent par :

- Une contamination bactériologique en général modérée mais pouvant parfois s'accroître avec présence de germes témoins de contamination fécale.
- Une teneur moyenne en nitrates égale à 15 mg/l.
- Une turbidité faible, inférieure à 0,5 NFU.
- L'absence de pesticides et autres micropolluants sur les analyses réalisées.

L'eau brute est de bonne qualité, nécessitant un traitement de désinfection fiable avant distribution.

### ➤ **Protection du captage**

#### • Périmètre de protection immédiate (PPI)

##### ① Délimitation (cf. plan en PJ).

Le PPI est constitué par la parcelle ZB 3 (réservoir) et une partie de la parcelle ZB 36 (100 m<sup>2</sup>). Il englobera le captage et les réseaux de collecte et de refoulement attenants. La limite supérieure du PPI sera alignée sur la clôture existante à 4 m au-dessus du captage

##### ② Prescriptions

- ✓ Le PPI doit faire l'objet d'un découpage parcellaire enregistré au cadastre.
- ✓ Le PPI doit être propriété du SIEHL (ou faire l'objet d'une convention de gestion avec la commune de Cléron pour la parcelle ZB 3 qui lui appartient).
- ✓ Le PPI doit être clôturé par un grillage muni d'un portillon d'accès.
- ✓ Toutes les activités y sont interdites à l'exception de celles liées à l'exploitation du captage et à l'entretien mécanique du terrain.
- ✓ L'ouvrage doit être fermé à clé. Les clés ne sont accessibles qu'aux seules personnes autorisées.



### ③ Travaux

- ✓ Mise en place d'un capot étanche et aéré.
- ✓ Mise en place d'un regard implanté entre l'ouvrage et le réservoir, dans lequel sera aménagé :
  - un compartiment décantation,
  - une chambre des vannes comprenant : un trop-plein, une vidange avec vanne et une canalisation avec vanne en direction du réservoir,
- ✓ Mise en place d'un dispositif permettant de détourner les eaux au trop-plein lorsque le réservoir est plein.

#### • Périmètre de Protection Rapprochée (PPR)

##### ① Délimitation (cf. plan en PJ).

Le PPR est défini selon le rapport de l'hydrogéologue agréé, sur le territoire de la commune de Cléron. Il est constitué de deux unités distinctes : un PPR A pour la zone la plus sensible et un PPR B qui correspond au bassin d'alimentation plus lointain.

##### ② Prescriptions communes en PPR-A et PPR-B

###### ▪ **Prescriptions générales**

- ✓ Les prairies permanentes sont maintenues en l'état
- ✓ Les zones boisées conservent leur vocation forestière

###### ▪ **Interdictions spécifiques en PPR-A**

- ✓ Le pacage et le passage des animaux
- ✓ Les épandages de tout amendement organique solide et liquide

###### ▪ **Interdictions communes en PPR-A et PPR-B**

- ✓ Les rejets d'effluents domestiques, agricoles et industriels
- ✓ Les épandages d'effluents liquides (lisiers, purins, boues de station d'épuration)
- ✓ L'utilisation de pesticides
- ✓ La suppression des haies et des bosquets
- ✓ L'installation de constructions mobiles et/ou temporaires,
- ✓ Les stockages et les dépôts de matières fermentescibles, et d'une manière générale de toutes les substances qui par leur nature ou leurs conditions d'entreposage sont susceptibles d'altérer la qualité des eaux captées
- ✓ Les excavations susceptibles de porter atteinte au réservoir aquifère, tels que la création de carrières, de forages, de plans d'eau
- ✓ Les nouvelles canalisations, les nouveaux réservoirs ou dépôts d'hydrocarbures liquides, de produits chimiques et d'eaux usées de toute nature

Sont également interdits, à l'exception des travaux nécessaires à la protection et l'exploitation du captage :

- ✓ Les nouvelles constructions, à l'exception, sous condition d'autorisation :
  - des reconstructions à l'identique après sinistre
  - des extensions de bâtiments existants
  - des aménagements réalisés en faveur de la protection des captages
- ✓ Les travaux de terrassement, de drainage et de remblaiement

###### ▪ **Activités réglementées en PPR-B :**

- ✓ Les prairies sont exploitées uniquement pour le fourrage et pour le pacage extensif des animaux
- ✓ Les épandages d'amendements organiques sont réalisés sous respect du Code des bonnes pratiques agricoles et du code de l'environnement

### ③ Travaux

Les eaux usées sont :

- soit traitées par des dispositif autonomes avec rejets des eaux traitées à l'aval du captage
- soit collectées et traitées à l'aval du captage.

<b>SUITES A DONNER</b>
------------------------

- Information préalable du propriétaire de la parcelle 36 ⇒ Commune de Cléron  
*NB : une note explicative ARS sera adressée à la commune*
- Intervention du géomètre pour borner le PPI du captage ⇒ Géomètre choisi par le syndicat
- Montage du dossier d'enquête publique ⇒ Cabinet Reilé  
*NB : Rappel sur la prise en compte la zone Natura 2000*
- Vérification de l'impact des prescriptions sur l'activité agricole existante

Rappel sur le déroulé de la procédure :

- Dossier d'enquête publique recevable
- Enquête publique
- Rapport du commissaire-enquêteur
- Présentation du dossier au CODERST
- Arrêté préfectoral de DUP

CAPTAGE DE NAHIN : périmètres de protection immédiate et rapprochée



  Périmètre de Protection Immédiate   Périmètre de Protection Rapprochée

## Annexe 2

***Etude de délimitation de la zone d'alimentation du captage de Nahin- BE  
Caille- Janvier 2015***

## Source de Nahin

### SIE de la HAUTE LOUE

Délimitation de la zone  
d'alimentation du captage du  
hameau de Nahin (commune de  
Cléron)

SIE de la HAUTE LOUE

6 rue des Grands Chênes  
25 800 VALDAHON



Janvier 2015



4 rue Bertrands 39150 PRENOLVET

Tel : 03 84 33 75 13

becaille.hydro@orange.fr

Étude hydrogéologique de la source de Nahin \_ SIE de la Haute Loue \_ Janvier 2015

Page 2 sur 4

Christian Caille - hydrogéologue - 39150 PRENOVEL



Étude hydrogéologique de la source de Nahin \_ SIE de la Haute Loue \_ Janvier 2015

## Sommaire

<b>1</b>	<b>Introduction</b>	<b>4</b>
<b>2</b>	<b>Localisation.</b>	<b>5</b>
<b>3</b>	<b>Contexte géologique.</b>	<b>7</b>
<b>4</b>	<b>Débits de la source.</b>	<b>7</b>
<b>5</b>	<b>Qualité des eaux.</b>	<b>9</b>
<b>6</b>	<b>Campagne de traçages des eaux souterraines.</b>	<b>11</b>
6.1	Opérations d'injection des traceurs.	11
6.2	Opération de surveillance.	13
<b>7</b>	<b>Bassin d'alimentation de la source.</b>	<b>15</b>
<b>8</b>	<b>Risques de pollutions</b>	<b>17</b>
<b>9</b>	<b>Conclusions.</b>	<b>17</b>

## Table des figures

Figure 1 : Carte de localisation du hameau de Nahin.	5
Figure 2 : Localisation du captage sur photo aérienne.	6
Figure 3 : Mesures de débit	7
Figure 4 : Projection d'une surface de BAC de 2 ha.	8
Figure 5 : Graphique de variations des taux de nitrates	9
Figure 6 : Graphique des variations de conductivité	9
Figure 7 : Tableau des analyses bactériologiques.	10
Figure 8 : Enregistrement du fluorimètre (captage de Nahin).	14
Figure 9 : Analyse du fluocapteur du 15/01/2015 au captage.	14
Figure 10 : Localisation des traçages et délimitation du bassin d'alimentation.	15
Figure 11 : Coupe géologique schématique et circulation des eaux souterraines	16
Annexe 1 : Carte géologique et coupe stratigraphique.....	18

Christian Caille - hydrogéologue - 39150 PRENOVEL



Étude hydrogéologique de la source de Nahin \_ SIE de la Haute Loue \_ Janvier 2015

## 1 INTRODUCTION

Le hameau de Nahin qui est un écart de la commune de Cléron est alimenté en eau potable par une source située au hameau. La commune de Cléron est adhérente au syndicat de la Haute Loue qui a confié la gestion du captage à la société Gaz et Eaux.

Une étude hydrogéologique par traçages nous a été confiée afin de définir le bassin d'alimentation du captage. Cette étude devra déterminer la faisabilité de la mise en place des périmètres de protection.

Le hameau comporte 5 maisons d'habitation pour une population d'une dizaine de personnes. La consommation annuelle est voisine de 1000 m<sup>3</sup> soient moins de 3 m<sup>3</sup>/jour. Une exploitation agricole est localisée dans le hameau.

Le captage est situé à l'aval du hameau, il est constitué d'un petit ouvrage souterrain maçonné qui alimente le réservoir voisin. La distribution se fait à partir du réservoir grâce à un surpresseur. Les eaux sont traitées par injection de chlore.

Un ouvrage de captage abandonné existe au centre du hameau, il alimente un abreuvoir.

Page 14 sur 12

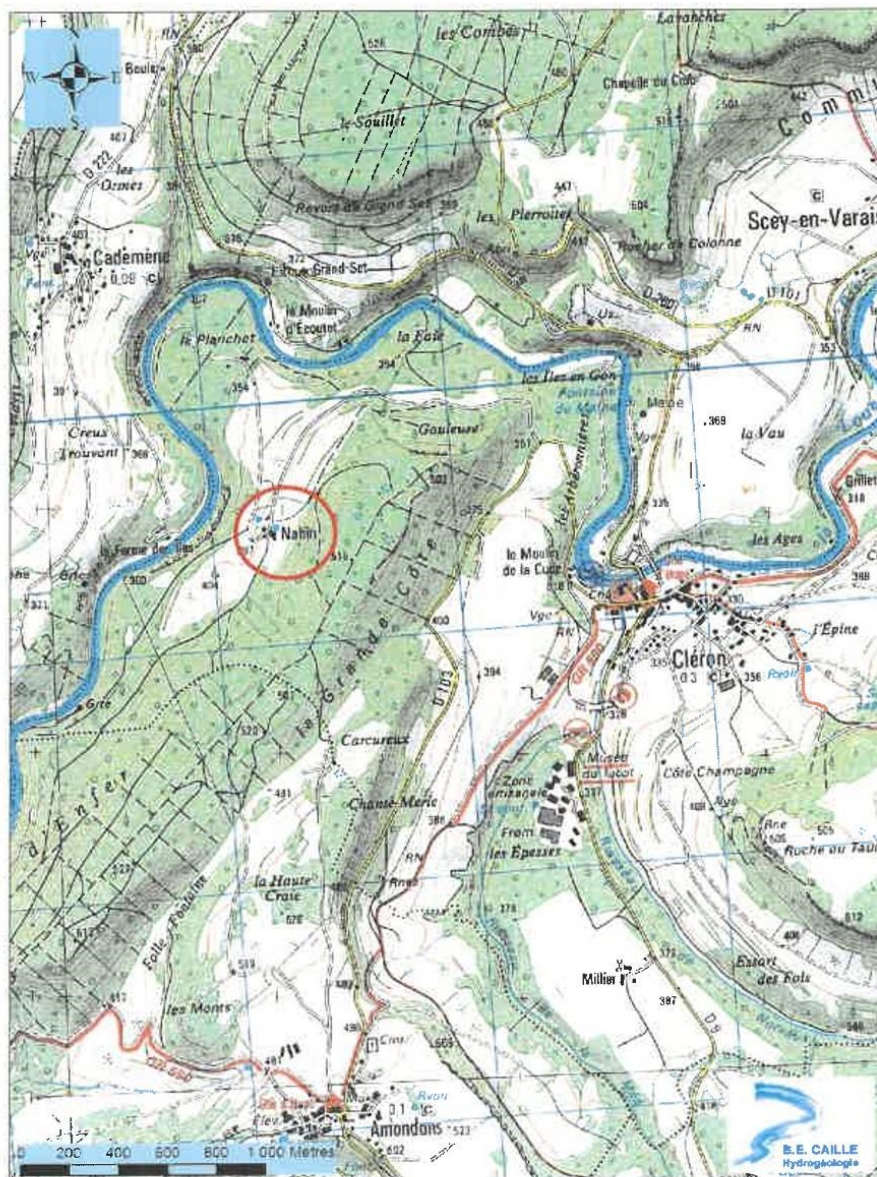
Christian Caille - hydrogéologue - 39150 PRENOVEL

Étude hydrogéologique de la source de Nahin \_ SIE de la Haute Loue \_ Janvier 2015

## 2 LOCALISATION.

Le hameau de Nahin appartient à la commune de Cléron, il est situé à l'ouest du village sur le versant qui domine la Loue.

Figure 1 : Carte de localisation du hameau de Nahin.



Christian Caille - hydrogéologue - 39150 PRENOVEL

Étude hydrogéologique de la source de Nahin \_ SIE de la Haute Loue \_ Janvier 2015

Figure 2 : Localisation du captage sur photo aérienne.



Christian Caille - hydrogéologue - 39150 PRENOVEL



Étude hydrogéologique de la source de Nahin \_ SIE de la Haute Loue \_ Janvier 2015

### 3 CONTEXTE GÉOLOGIQUE.

Le hameau de Nahin est situé sur le plateau calcaire de Valdahon – Amancey profondément entaillé par les canyons de la Loue et de ses affluents.

La carte géologique est en

Annexe 1.

Les formations géologiques présentes dans le secteur vont des calcaires du bathonien (j2) présents en fond de vallée et sur les premiers versants, aux marnes et calcaires de l'oxfordien (j6) qui forment le relief à l'est de Nahin (« la Grande Côte »). Le hameau de Nahin repose sur les calcaires du callovien (j3). Des formations de versants (colluvions, éboulis, groise) masquent les calcaires sous-jacents à l'amont du hameau et jusqu'à la source. Ces formations superficielles ont été reconnues à l'occasion d'ouverture de tranchées à proximité de la source.

A priori, l'alimentation de la source se fait par des circulations dans les formations superficielles (éboulis, groise) et/ou dans les calcaires du callovien.

Le plateau au niveau de Nahin et plus à l'est est parcouru par des failles orientées SSW-NNE qui forment le faisceau de la Grande Côte rattaché plus au nord au faisceau de Mamirolles. Ces failles délimitent des compartiments surélevés ou effondrés.

En rive droite de la Loue et à l'aval de Cléron on notera la présence de la source Vauclusienne du Maine et de la grotte de l'Ecoutot qui draine la totalité du plateau du Valdahon. Ces sources de par leurs positions en fond de vallée et leurs débits considérables n'ont aucun point commun avec la petite source de Nahin.

### 4 DÉBITS DE LA SOURCE.

Figure 3 : Mesures de débit

	m <sup>3</sup> /h	m <sup>3</sup> /jour
26/03/2014	1,06	25,4
25/06/2014	0,48	11,5
02/12/2014	0,85	20,4
16/12/2014	0,62	14,9
15/01/2015	1,4	33,6
moyenne :	0,88	21,2

Un bilan hydrologique simplifié a donné une surface d'alimentation voisine de 2 ha pour un débit moyen de 21,2 m<sup>3</sup>/jour, une pluie efficace de 900 mm/an et un coefficient de ruissellement de 0,5.

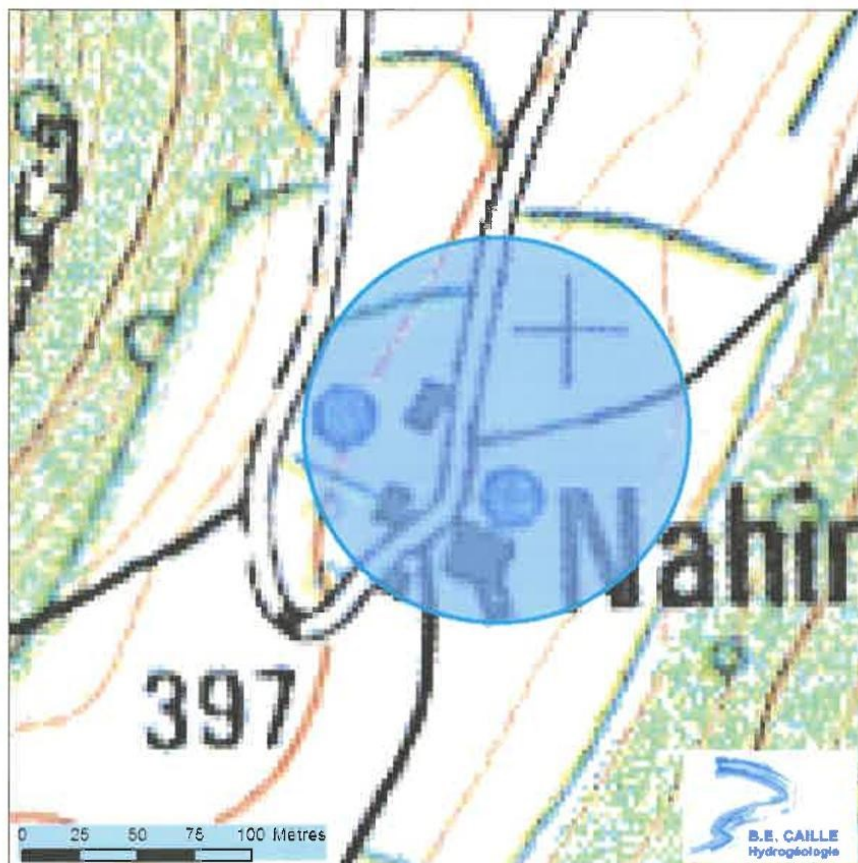
Si l'on projette cette surface sur une carte, elle ne dépasse guère l'étendue du hameau (voir Figure 4).

Page 7 sur 21

Christian Caille - hydrogéologue - 39150 PRENOVEL

Étude hydrogéologique de la source de Nahin \_ SIE de la Haute Loue \_ Janvier 2015

Figure 4 : Projection d'une surface de BAC de 2 ha.



Page 11 sur 24

Christian Caille - hydrogéologue - 39150 PRENOVEL

Étude hydrogéologique de la source de Nahin \_ SIE de la Haute Loue \_ Janvier 2015

## 5 QUALITÉ DES EAUX.

Les résultats du contrôle sanitaire reposent sur peu d'analyses et peu de paramètres analysés. Une analyse complète sera réalisée cette année.

Les taux de nitrate sont faibles, ils varient entre 8 et 20 mg/l (Figure 5). leur origine peut-être agricole ou liée à l'assainissement. La conductivité est comprise entre 460 et 580  $\mu\text{S}/\text{cm}$  (Figure 6), minéralisation moyenne typique des eaux calcaires. Les analyses bactériologiques sur l'eau brute sont trop peu nombreuses et sont anciennes pour en tirer des conclusions (Figure 7). Les taux de contaminations observées sont cependant élevés ( $> 100$  nbre/100ml), l'efficacité de la désinfection au chlore est correcte.

Figure 5 : Graphique de variations des taux de nitrates

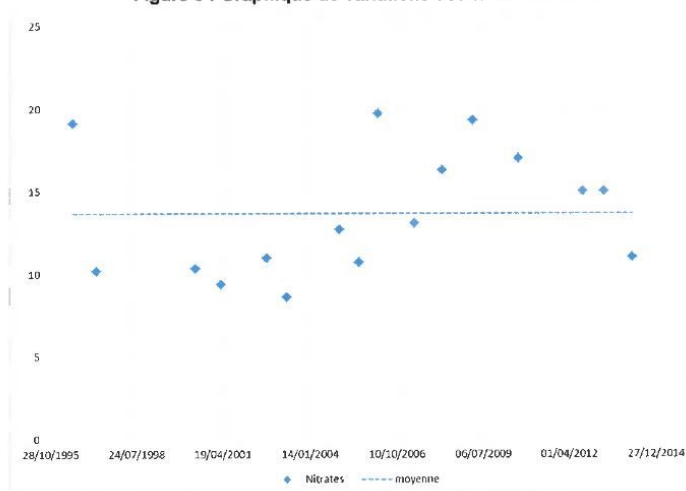
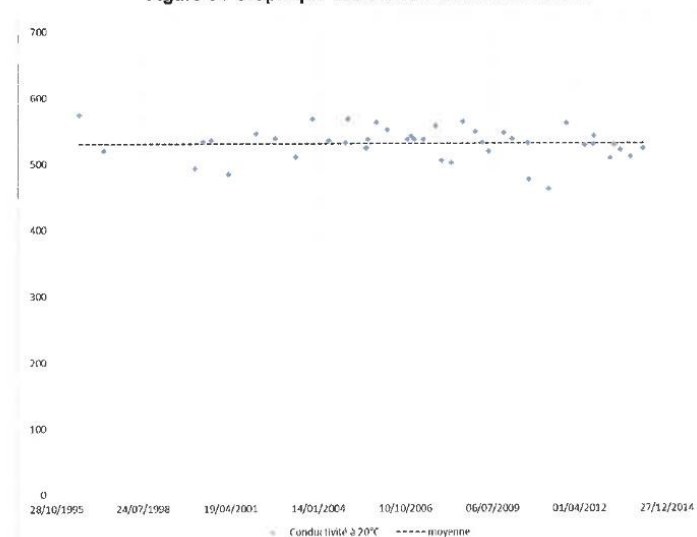


Figure 6 : Graphique des variations de conductivité



Christian Caille - hydrogéologue - 39150 PRENOVEL

Étude hydrogéologique de la source de Nahin \_ SIE de la Haute Loue \_ Janvier 2015

Figure 7 : Tableau des analyses bactériologiques.

	date	Bactéries coliformes /100ml-MS	Entérocoques /100ml-MS	Escherichia coli /100ml - MF
eaux brutes	10/07/1996	0	0	
	15/04/1997	175	0	
eaux traitées	08/03/2000	0	0	
	07/06/2000	0	0	
	06/09/2000	0	0	
	26/03/2001	0	0	
	30/01/2002	0	0	
	02/09/2002	0	0	
	24/04/2003	0	0	
	05/11/2003	0	0	
	03/05/2004	0	0	0
	10/11/2004	0	0	0
	15/12/2004	0	0	0
	30/06/2005	105	51	105
	13/07/2005	0	0	0
	26/07/2005	0	0	0
	31/10/2005	0	0	0
	28/02/2006	0	0	0
	23/10/2006	0	0	0
	06/12/2006	0	0	0
	09/01/2007	0	0	0
	26/04/2007	0	0	0
	13/09/2007	0	0	0
	22/11/2007	0	0	0
	13/03/2008	0	0	0
	23/07/2008	0	0	0
	10/12/2008	0	0	0
	02/03/2009	0	0	0
	13/05/2009	0	0	0
	02/11/2009	0	0	0
	08/02/2010	0	0	0
	10/08/2010	0	0	0
	19/08/2010	0	0	0
	05/04/2011	0	0	0
	26/10/2011	0	0	0
	24/05/2012	0	0	0
	29/08/2012	0	0	0
	04/09/2012	0	0	0
	07/03/2013	0	0	0
	30/04/2013	0	0	0
	04/07/2013	0	0	0
	30/10/2013	0	0	0
	20/03/2014	0	0	0

Christian Caille - hydrogéologue - 39150 PRENOVEL



Étude hydrogéologique de la source de Nahin \_ SIE de la Haute Loue \_ Janvier 2015

## 6 CAMPAGNE DE TRAÇAGES DES EAUX SOUTERRAINES.

### 6.1 OPÉRATIONS D'INJECTION DES TRACEURS.

La position de la source à l'aval du hameau et l'extension limitée à quelques hectares de sa zone d'alimentation, nous ont conduit à tracer des points particuliers du hameau susceptibles d'apporter des pollutions : rejet du collecteur eaux pluviales et usées, système individuel de traitement des eaux usées, exploitation agricole (stockage de fumier).

Ces traçages ont été réalisés en plusieurs phases. Un premier essai a été effectué le 25 juin 2014 en période sèche par injection de 2 traceurs au rejet du collecteur et à la fontaine alimentée par de faibles écoulements en provenance de l'ancien captage (les eaux semblent s'infiltrer sur place). Ce premier essai n'a donné aucun résultat.

Un second essai a été réalisé le 02/12/2014 à une période plus humide et plus favorable aux écoulements vers le milieu souterrain. 3 traceurs ont été injectés, un ajout de traceur a été exécuté le 16/12/2014 dans 2 des points. Le détail de ces injections est donné dans les tableaux ci-dessous.

Référence	Traçage 1
Nom du lieu	Sud hameau de Nahin
Description	Rejet réseau unitaire dans un fossé
Traceur	Eosine
Date	02/12/2014 à 14h30
Quantité	0,200 kg
Apport d'eau	Débit naturel m <sup>3</sup>
Condition d'infiltration	Invisible
Condition hydrologique	Basses eaux
Lieu de réapparition	Aucun



Page 12 de 13

Christian Caille - hydrogéologue - 39150 PRENOVEL

Étude hydrogéologique de la source de Nahin \_ SIE de la Haute Loue \_ Janvier 2015

Référence	<b>Traçage 2</b>
Nom du lieu	<b>Centre hameau de Nahin</b>
Description	<b>Trop-plein de l'abreuvoir alimenté par l'ancien captage</b>
Traceur	<b>Fluorescéine</b>
Date	<b>02/12/2014 à 14h45</b>
Quantité	<b>0,250</b> kg
	<b>16/12/2014 à 15h30</b>
	<b>0,200</b> kg
Apport d'eau	<b>Débit naturel</b> m <sup>3</sup>
Condition d'infiltration	<b>Invisible</b>
Condition hydrologique	<b>Basses eaux</b>
Lieu de réapparition	<b>Captage de Nahin (traces)</b>
Distance	<b>60</b>
Temps d'arrivée	
Vitesse	



Page 17 sur 21

Christian Caille - hydrogéologue - 39150 PRENOVEL

Étude hydrogéologique de la source de Nahin \_ SIE de la Haute Loue \_ Janvier 2015

Référence	<b>Traçage 3</b>
Nom du lieu	<b>Nord hameau</b>
Description	<b>Système d'assainissement individuel (fosse toutes eaux, massif filtrant)</b>
Traceur	<b>Duasyne</b>
Date	<b>02/12/2014 à 15h00</b>
Quantité	<b>0.150</b> kg
	<b>16/12/2014 à 15h30</b>
	<b>0,080</b> kg
Apport d'eau	<b>Débit naturel</b> m <sup>3</sup>
Condition d'infiltration	<b>Invisible</b>
Condition hydrologique	<b>Moyennes eaux</b>
Lieu de réapparition	<b>Captage de Nahin</b>
Distance	<b>45</b> m
Temps d'arrivée	<b>15</b> jour
Vitesse	<b>3</b> m/jour

## 6.2 OPÉRATION DE SURVEILLANCE.

La surveillance de la source a été effectuée grâce à un fluorimètre de terrain installé dans le réservoir, doublé par des fluocapteurs mis en place dans le captage et dans la fontaine. Elle s'est prolongée jusqu'au 15 janvier 2015.

Le fluorimètre qui réalise une analyse toutes les 10 mn a détecté la présence de duasyne, ce qui est confirmé par le fluocapteur. La duasyne avait été injectée dans le système d'assainissement individuel de la maison située juste à l'amont. Le temps de parcours est long puisque le traceur a mis 15 jours pour parcourir 45 m soit une vitesse apparente de 3 m/jour. Cette vitesse est caractéristique d'une circulation dans un aquifère peu transmissif du type groise, elle exclut une circulation dans des calcaires fissurés. Des traces de fluorescéine sont également présentes et proviennent de la zone d'écoulement de l'abreuvoir situé à proximité de l'exploitation agricole.

Un phénomène remarquable est mis en évidence par l'enregistrement de la conductivité (minéralisation de l'eau) par le fluorimètre. Un pic de conductivité est visible entre le 6 et le 12 janvier. Ce pic est à corréler avec une montée des eaux et une crue dans les rivières. Il m'est en évidence une seconde alimentation de la source par des eaux plus chargées en provenance de circulation dans les calcaires sous-jacents.

Page 13 sur 23

Christian Caille - hydrogéologue - 39150 PRENOVEL

Étude hydrogéologique de la source de Nahin \_ SIE de la Haute Loue \_ Janvier 2015

Figure 8 : Enregistrement du fluorimètre (captage de Nahin).

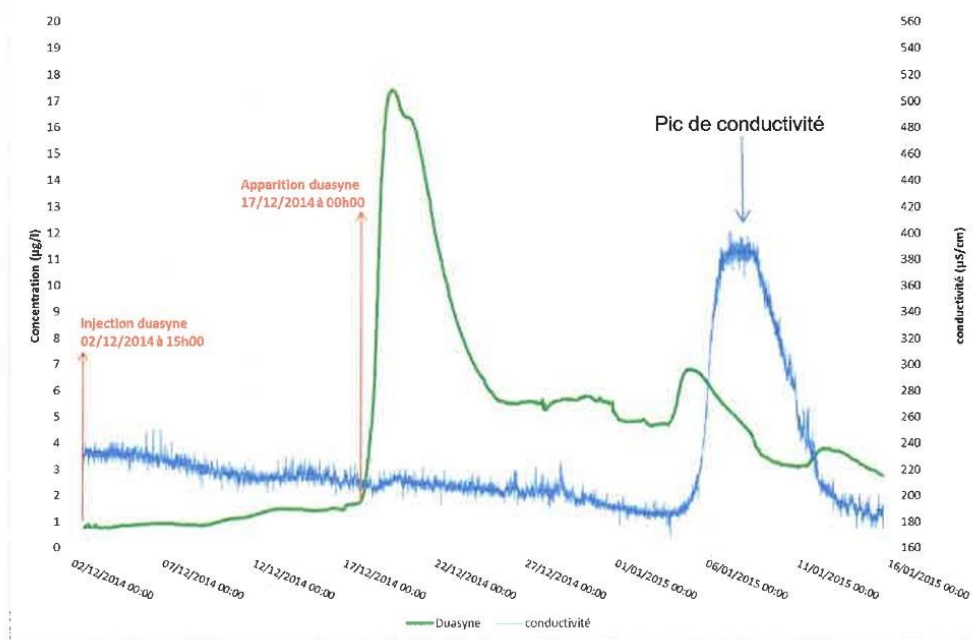
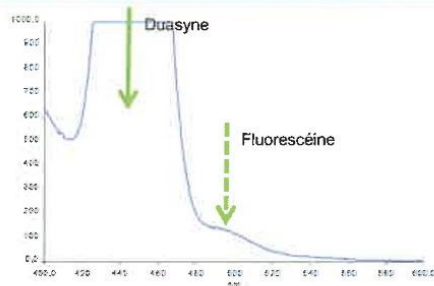


Figure 9 : Analyse du fluocapteur du 15/01/2015 au captage.

Analyse réalisée sur le fluocapteur de « Source Nahin - Captage » du 15/01/15

#### A. RESULTAT DU SPECTRE DE FLUORESCENCE



#### B. OBSERVATIONS

Le fluocapteur de Source Nahin - Captage, présente un pic saturé de Duasyn et de potentielles traces de fluorescéine.

Christian Caille - hydrogéologue - 39150 PRENOVEL

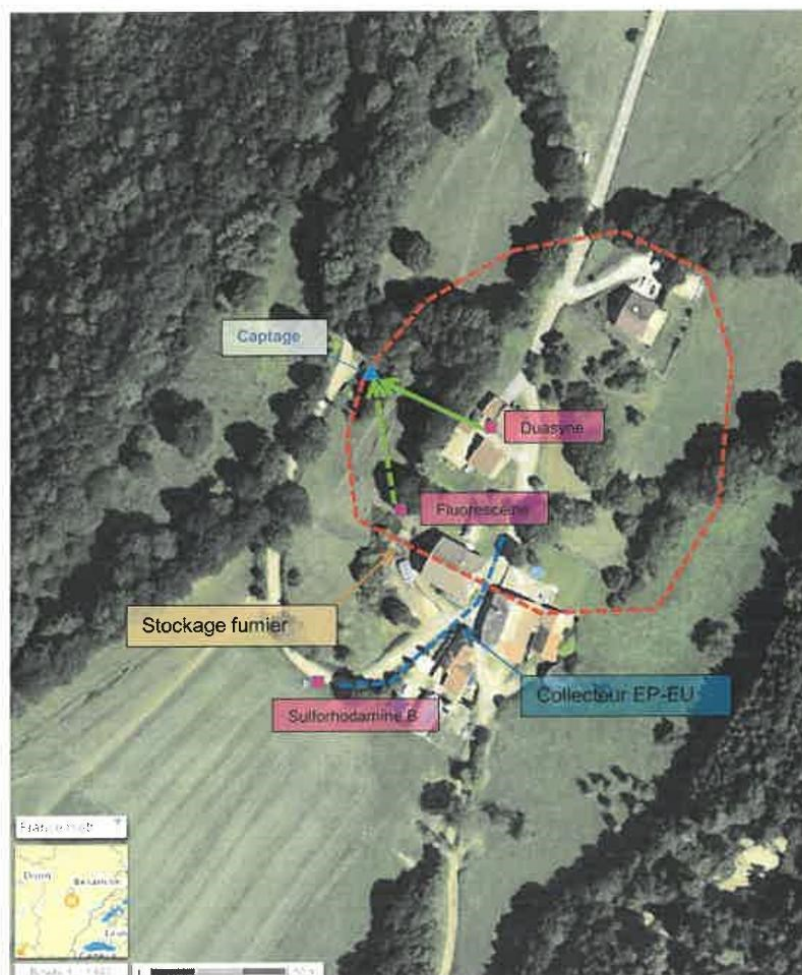


Étude hydrogéologique de la source de Nahin \_ SIE de la Haute Loue \_ Janvier 2015

## 7 BASSIN D'ALIMENTATION DE LA SOURCE.

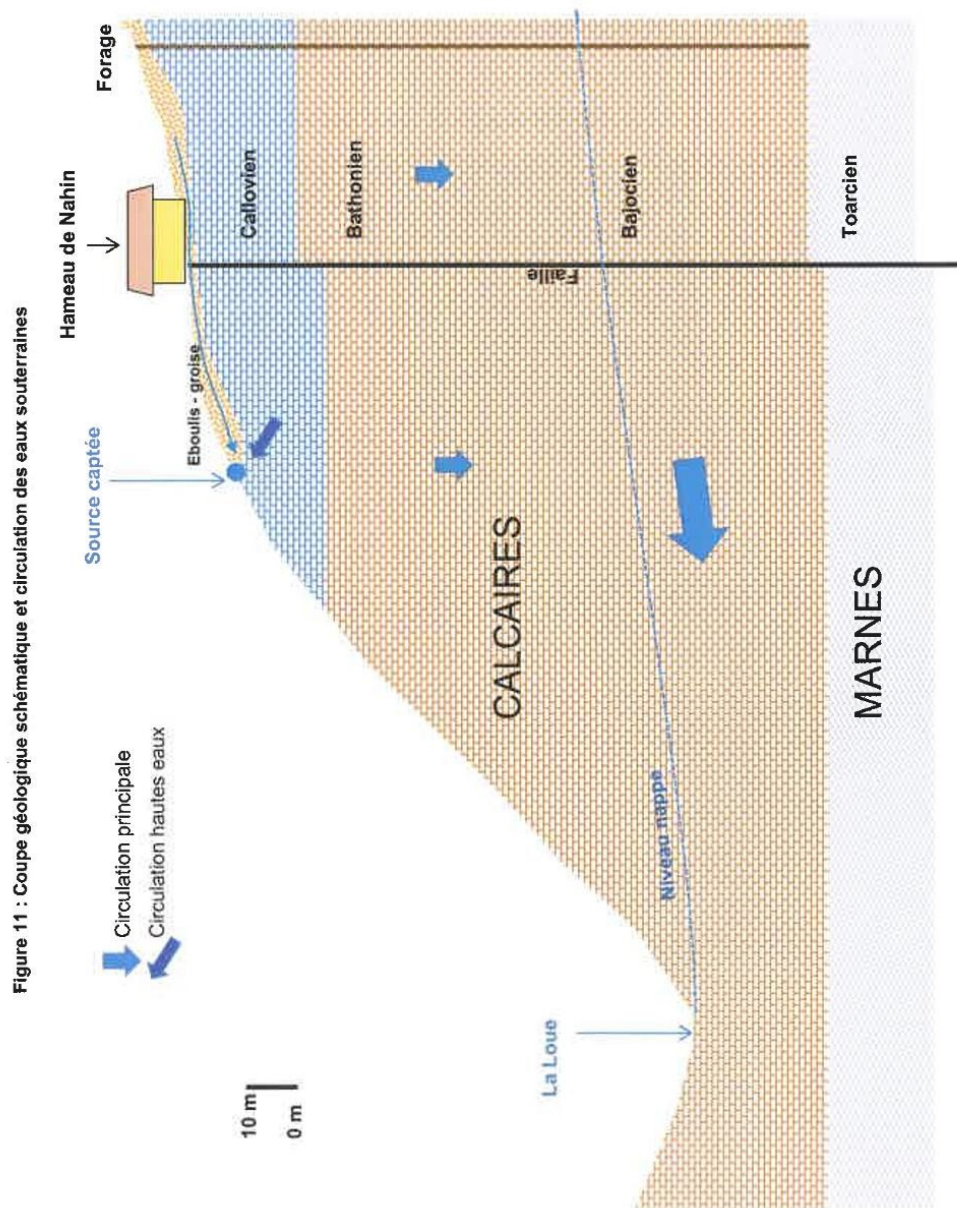
Les traçages et l'évaluation de la surface du bassin d'alimentation permettent de proposer une délimitation de celui-ci. Une bonne partie du hameau est incluse dans le bassin.

Figure 10 : Localisation des traçages et délimitation du bassin d'alimentation.



Plan 10 sur 21

Christian Caille - hydrogéologue - 39150 PRENOVEL



## 8 RISQUES DE POLLUTIONS

Les risques de pollution sont liés à la présence des habitations et de la ferme du hameau de Nahin.

La portion de collecteur qui draine les eaux pluviales et une partie des eaux usées aboutit à un fossé qui évacue les eaux à l'extérieur du bassin versant de la source.

Les systèmes d'assainissement autonome avec rejet dans le milieu souterrain sont susceptibles de communiquer avec la source et d'apporter des flux de pollution bactériologiques où autres (produits d'entretien, lessives...).

Le stockage de fumier de la ferme est probablement en limite du bassin et les effluents sont drainés plutôt en surface vers la pente, une part de ces écoulements est susceptible malgré tout de s'infiltrer vers la source.

Les activités d'entretien et de jardinage autour des maisons et sur les parties communes peuvent également être à l'origine de pollutions diverses (désherbants, hydrocarbures...).

## 9 CONCLUSIONS.

La possibilité de pérenniser l'alimentation en eau du hameau à partir du captage actuel et d'établir des périmètres de protection est compromise par la présence d'une partie du hameau dans le bassin d'alimentation. Les traçages ont mis en évidence la relation entre un système d'assainissement autonome et le captage.

L'éventuelle conservation et protection de la source comportera à minima une mise à niveau du système d'assainissement du hameau avec une collecte de tous les effluents vers un réseau collectif et un rejet à l'aval de la source. Une mise aux normes de la ferme sera à envisager pour assurer le stockage des fumiers et purins sans rejet à l'amont de la source.

La possibilité d'alimenter le hameau à partir d'une autre ressource est à étudier.

Une recherche d'une autre source suffisamment proche du hameau et possédant un bassin d'alimentation facilement protégeable peut faire l'objet d'une rapide reconnaissance de terrain en période d'étiage. Dans le cas où une source présenterait un potentiel, des analyses et des suivis de débit seront nécessaires durant une période minimale de 1 an.

La réalisation d'un forage situé à proximité du hameau est envisageable avec une bonne probabilité de succès. L'existence d'un aquifère dans les calcaires du bathonien peut fournir un débit conséquent pour une profondeur de forage < 150 m (le niveau de la Loue est situé à – 100 m par rapport à l'altitude du hameau, Figure 11). La présence de failles au droit du hameau favorise les circulations souterraines dans les calcaires. Les débits, la qualité et la zone d'alimentation du forage devront être étudiés et les périmètres de protection définis avant que l'exploitation du forage ne soit possible.

Une alimentation par le réseau du syndicat de la Haute Loue à partir du village de Cléron nécessitera la pose d'une conduite de 2,7 km de longueur en suivant la route d'accès au hameau. Les contraintes techniques liées à ce projet devront être étudiées dans le détail.



Étude hydrogéologique de la source de Nahin \_ SIE de la Haute Loue \_ Janvier 2015

**Annexe 1 : Carte géologique et coupe stratigraphique.**

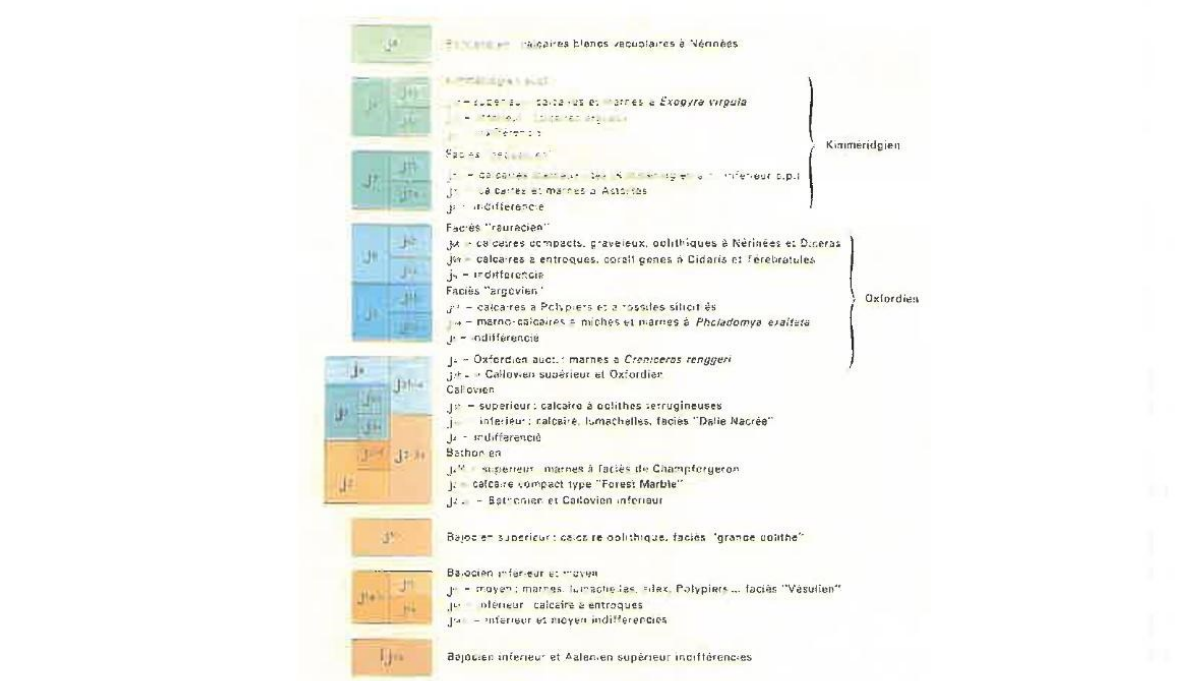
Figure 1-1

Christian Caille - hydrogéologue - 39150 PRENOVEL

Carte géologique (BRGM).

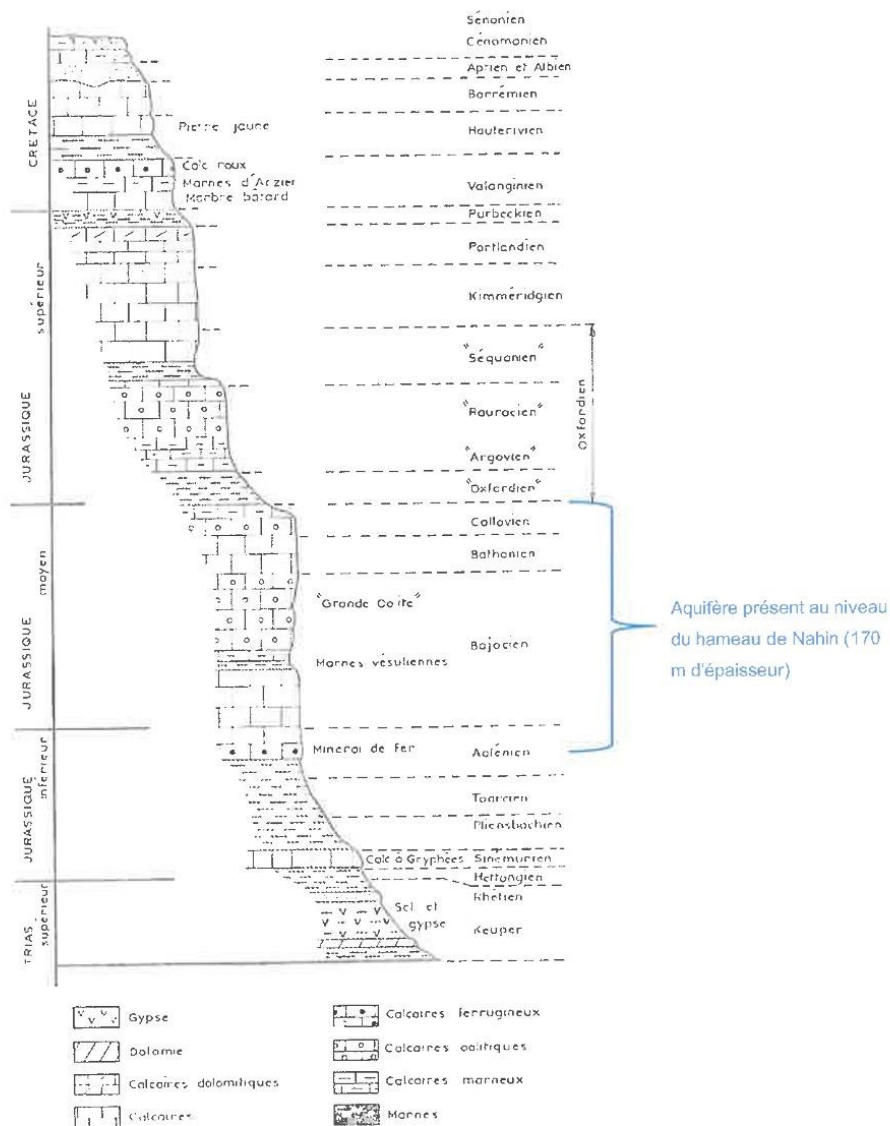


Christian Caille - hydrogéologue - 39150 PRENOVEL



Étude hydrogéologique de la source de Nahin \_ SIE de la Haute Loue \_ Janvier 2015

Coupe stratigraphie (Pierre Chauve 1974)



Christian Caille - hydrogéologue - 39150 PRENOVEL

## Annexe 3

***Inspection camera du drain d'une source alimentant la commune de Cleron (25)-  
Rapport d'intervention- Idées Eaux- Janvier 2020***





**BUREAU D'ETUDES HYDROGEOLOGIQUES  
SPECIALISE EN MESURES SUR LES FORAGES**

**IDEES EAUX**

20, rue Paul Gauguin  
39170 SAINT-LUPICIN (France)  
Tél : +33(0) 3.84.42.07.08 | Fax : +33(0) 4.75.47.63.02  
Mail : [contact39@ideeseaux.com](mailto:contact39@ideeseaux.com)  
Site internet : [www.ideeseaux.com](http://www.ideeseaux.com)

**SYNDICAT INTERCOMMUNAL DES EAUX DE LA HAUTE-LOUE  
6 Rue des Grands Chênes  
BP 40  
25800 VALDAHON**

**INSPECTION CAMERA DU DRAIN D'UNE SOURCE ALIMENTANT LA  
COMMUNE DE CLERON (25)**



**Février 2020**



**Rapport d'intervention  
Réf. affaire : J1920035**

Inspection camera du drain d'une source alimentant la commune de Cléron (25)  
Réf. affaire : J1920035

## Sommaire

2

<b>1. PREAMBULE.....</b>	<b>3</b>
1.1. CONTEXTE DE L'ÉTUDE.....	3
1.2. CONTEXTE GEOGRAPHIQUE, GEOLOGIQUE ET HYDROGEOLOGIQUE.....	3
1.3. CARACTERISTIQUES DE L'OUVRAGE.....	4
<b>2. DEROULEMENT DE L'INTERVENTION ET RESULTATS DE L'INSPECTION.....</b>	<b>7</b>
<b>3. CONCLUSION .....</b>	<b>9</b>
<b>4. ANNEXES .....</b>	<b>10</b>

## Liste des figures

FIGURE 1 : LOCALISATION DU SITE D'ÉTUDE (SOURCE : GEOPORTAIL) .....	3
FIGURE 2 : CONTEXTE GEOLOGIQUE DU SITE ETUDIE, D'APRES LA CARTE GEOLOGIQUE DE QUINGEY AU 1/50 000EME (SOURCE : INFOTERRE).....	4
FIGURE 3 : PHOTOGRAPHIE DE L'EXTERIEUR DE L'OUVRAGE .....	5
FIGURE 4 : PHOTOGRAPHIE DE L'INTERIEUR DE L'OUVRAGE : CUVELAGE BETON ET VUE SUR LE TROU .....	5
FIGURE 5 : PHOTOGRAPHIES DU TROU ET DU DRAIN .....	6
FIGURE 6 : PHOTOGRAPHIE DE LA FONTAINE ALIMENTEE PAR LE TROP-PLEIN, EN CONTREBAS .....	6

IDEES-EAUX - AGENCE du JURA : 20 rue Paul GAUGUIN 39170 ST LUPICIN (France)  
Tél : +33(0) 3 84 42 07 08 | Email : [contact@ideeseaux.com](mailto:contact@ideeseaux.com) | [www.ideeseaux.com](http://www.ideeseaux.com)  
N° SIRET : 413 116 047 00023 - SARL au capital de 230 000 € - RCS ROMANS 413 116 047 - APE : 7112B





Inspection caméra du drain d'une source alimentant la commune de Cléron (25)  
Réf. affaire : J1920035

# 1. Préambule

## 1.1. Contexte de l'étude

3

À la demande du Syndicat intercommunal des eaux de la Haute-Loue, IDEES EAUX a été mandaté pour réaliser l'inspection caméra du drain d'une source AEP alimentant la commune de Cléron (Doubs).

L'intervention s'est déroulée le 19 février 2020, en présence de fontainiers de la société Gaz et Eaux et du Président du Syndicat. Le présent rapport rend compte des observations effectuées et de nos interprétations.

## 1.2. Contexte géographique, géologique et hydrogéologique

L'ouvrage étudié se situe sur la commune de Cléron (au sud-ouest d'Ornans, Doubs), au hameau de Nahin.

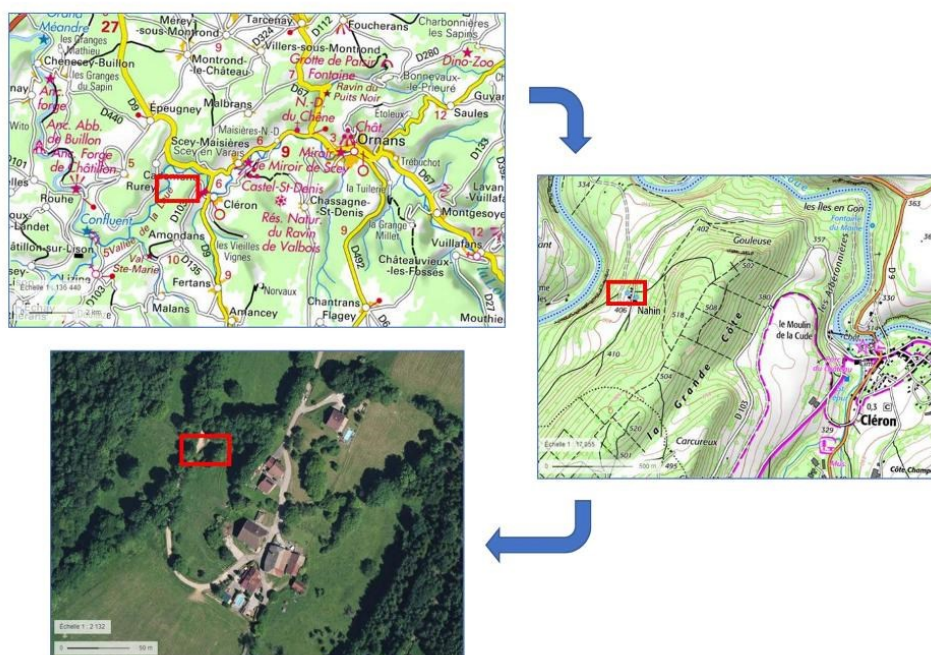


Figure 1 : Localisation du site d'étude (source : Géoportail)

La zone étudiée est une région dite « des plateaux » : les différentes formations géologiques (du Jurassique) se succèdent sous forme de grandes plaques sub-horizontales à structure tabulaire, découpées par des failles verticales ou sub-verticales. La source captée est issue des calcaires du Jurassique moyen (calcaires du Callovien, j3) (Figure 2), au niveau du passage de l'une de ces grandes failles orientées Nord Est - Sud Ouest. La masse d'eau concernée est celle des Calcaires jurassiques du bassin versant de la Loue, Lison, Cusancin et région du Doubs depuis Isle sur le Doubs (DG154), correspondant également à l'entité BD LISA 515AE00 - Calcaires jurassiques du plateau d'Ornans.

IDEES-EAUX - AGENCE du JURA : 20 rue Paul GAUGUIN 39170 ST LUPICIN (France)  
Tél : +33(0) 3 84 42 07 08 | Email : [contact@ideeseaux.com](mailto:contact@ideeseaux.com) | [www.ideeseaux.com](http://www.ideeseaux.com)  
N° SIRET : 413 116 047 00023 - SARL au capital de 230 000 € - RCS ROMANS 413 116 047 - APE : 7112B



Inspection camera du drain d'une source alimentant la commune de Cléron (25)  
Réf. affaire : J1920035

4

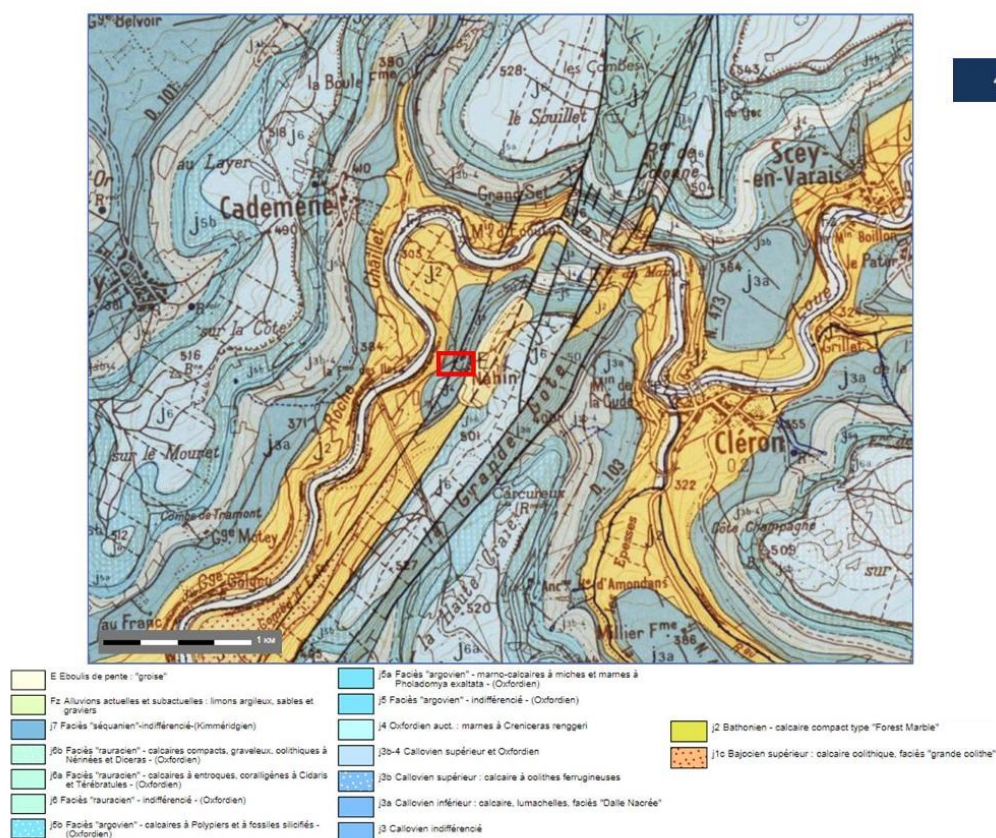


Figure 2 : Contexte géologique du site étudié, d'après la carte géologique de QUINGEY au 1/50 000ème (source : Infoterre)

### 1.3. Caractéristiques de l'ouvrage

Aucune coupe technique et géologique précise de l'ouvrage n'existe en Base de Données du Sous-Sol.

L'ouvrage est constitué d'une buse en béton d'1 m de diamètre (Figure 3, Figure 4), reposant sur la dalle calcaire. Celle-ci est percée d'un trou d'environ 70 cm de haut, pour 40 cm de long et 27 cm de large. L'arrivée d'eau se fait depuis le Sud-Est, via un drain carré à même la roche (d'environ 20 cm \* 20 cm) (Figure 5). Le réservoir alimenté par la source se situe à proximité immédiate de l'ouvrage, au bord du chemin. Le trop-plein du système alimente une fontaine en contrebas de l'ouvrage (Figure 6).

IDEES-EAUX - AGENCE du JURA : 20 rue Paul GAUGUIN 39170 ST LUPICIN (France)  
Tél : +33(0) 3 84 42 07 08 | Email : contact@ideeseaux.com | [www.ideeseaux.com](http://www.ideeseaux.com)  
N° SIRET : 413 116 047 00023 - SARL au capital de 230 000 € - RCS ROMANS 413 116 047 - APE : 7112B





Inspection camera du drain d'une source alimentant la commune de Cléron (25)  
Réf. affaire : J1920035

5



Figure 3 : Photographie de l'extérieur de l'ouvrage



Figure 4 : Photographie de l'intérieur de l'ouvrage : cuvelage béton et vue sur le trou

IDEES-EAUX - AGENCE du JURA : 20 rue Paul GAUGUIN 39170 ST LUPICIN (France)  
Tél : +33(0) 3 84 42 07 08 | Email : [contact@ideeseaux.com](mailto:contact@ideeseaux.com) | [www.ideeseaux.com](http://www.ideeseaux.com)  
N° SIRET : 413 116 047 00023 - SARL au capital de 230 000 € - RCS ROMANS 413 116 047 - APE : 7112B





Inspection camera du drain d'une source alimentant la commune de Cléron (25)  
Réf. affaire : J1920035



6

Figure 5 : Photographies du trou et du drain



Figure 6 : Photographie de la fontaine alimentée par le trop-plein, en contrebas

IDEES-EAUX - AGENCE du JURA : 20 rue Paul GAUGUIN 39170 ST LUPICIN (France)  
Tél : +33(0) 3 84 42 07 08 | Email : [contact@ideeseaux.com](mailto:contact@ideeseaux.com) | [www.ideeseaux.com](http://www.ideeseaux.com)  
N° SIRET : 413 116 047 00023 - SARL au capital de 230 000 € - RCS ROMANS 413 116 047 - APE : 7112B



Inspection camera du drain d'une source alimentant la commune de Cléron (25)

Réf. affaire : J1920035

## 2. Déroulement de l'intervention et résultats de l'inspection

7

L'intervention a eu lieu le matin du mercredi 19 février 2020. Il a été possible d'accéder au plus près de l'ouvrage (en bord de chemin) avec le véhicule d'intervention. L'inspection a été réalisée à l'aide d'un jonc motorisé électropporteur de poussée horizontale (fiche technique en Annexe). Deux caméras, permettant le contrôle en temps réel de l'inspection et l'enregistrement de la vidéo, ont été utilisées.

- Dans un premier temps, une caméra HYTEC DTR 65F MPX (fiche technique en Annexe), de 90 mm de diamètre, montée sur roues pour permettre sa progression dans le drain, a été utilisée. Cependant, la taille du dispositif n'a pas permis d'insérer la caméra dans le drain, malgré le retrait de plusieurs amas de petites racines ;
- Une caméra de 40 mm de diamètre (avec vue axiale uniquement) a été utilisée. Au vu du fort recouvrement de la partie basse du drain par des dépôts argileux et l'importante turbidité de l'eau liée à leur mise en suspension, les images enregistrées par cette caméra ne permettent pas d'observer l'état du drain. Un blocage dans le drain s'est fait ressentir à 50 cm de profondeur, ne permettant pas d'avancer davantage la caméra. 2 essais d'inspection ont été réalisés avec cette caméra, en la déplaçant de manière à passer outre d'éventuels encombrements partiels de la section du drain ;
- La caméra de 90 mm utilisée au début de l'intervention a été ensuite réutilisée sans ajout des roues. L'inspection en latéral étant possible avec cette caméra, l'image a permis d'observer l'état général du drain. Cependant, la progression de la caméra dans le drain a également été bloquée à 50 cm. 1 essai d'inspection a été réalisé avec cette caméra, également en la déplaçant de manière à passer outre d'éventuels encombrements partiels de la section du drain.

Différents clichés extraits des inspections sont présentés dans le tableau ci-contre. De manière générale :

- Le fond du drain est recouvert d'environ 3 – 4 cm de dépôts fins argileux (Cliché 1), se mettant en suspension et se collant à la caméra lors de l'inspection, altérant l'image ;
- De nombreuses racines (principalement sous forme de « queues de renard », amas de petites racines) remplissent le drain (notamment en partie haute) et rendent complexe la progression de la caméra dans le drain (Clichés 4 et 5) ;
- La paroi de droite présente une fissure de faible importance (Cliché 2) sur les 30 premiers centimètres, ainsi qu'un petit bloc encombrant la partie droite du drain (Cliché 3) à 40-50 cm ;
- Dans ces conditions, la profondeur maximale inspectée est de 50 cm (même blocage pour chacun des 3 essais). La présence du bloc en paroi de droite, ainsi que de l'amas de racine

IDEES-EAUX - AGENCE du JURA : 20 rue Paul GAUGUIN 39170 ST LUPICIN (France)  
Tél : +33(0) 3 84 42 07 08 | Email : [contact@ideeseaux.com](mailto:contact@ideeseaux.com) | [www.ideeseaux.com](http://www.ideeseaux.com)  
N° SIRET : 413 116 047 00023 - SARL au capital de 230 000 € - RCS ROMANS 413 116 047 - APE : 7112B





Inspection camera du drain d'une source alimentant la commune de Cléron (25)  
Réf. affaire : J1920035

dans l'axe, n'ont pas permis de prolonger l'inspection, en dépit des différentes trajectoires de caméra testées.

8



Cliché 1 : Dépôts argileux en partie basse du drain (à gauche de l'image) et paroi droite du drain (à droite de l'image). Vue à l'entrée du drain.



Cliché 2 : Vue sur la paroi de droite du drain, présentant une fissure (bas du drain à gauche de l'image)



Cliché 3 : Vue sur la paroi de droite du drain, avec petit bloc encombrant la partie droite du drain (bas du drain en bas de l'image)



Cliché 4 : Vue sur la paroi supérieure du drain, en grande partie recouverte de racines



Cliché 5 : Amas de racines dans l'axe et en partie supérieure du drain

IDEES-EAUX - AGENCE du JURA : 20 rue Paul GAUGUIN 39170 ST LUPICIN (France)  
Tél : +33(0) 3 84 42 07 08 | Email : [contact@ideeseaux.com](mailto:contact@ideeseaux.com) | [www.ideeseaux.com](http://www.ideeseaux.com)  
N° SIRET : 413 116 047 00023 - SARL au capital de 230 000 € - RCS ROMANS 413 116 047 - APE : 7112B



Inspection camera du drain d'une source alimentant la commune de Cléron (25)  
Réf. affaire : J1920035

### 3. Conclusion

9

À la demande du Syndicat intercommunal des eaux de la Haute-Loue, IDEES EAUX a été mandaté pour réaliser l'inspection caméra du drain d'une source AEP alimentant la commune de Cléron (Doubs). L'intervention s'est déroulée le 19 février 2020, en présence de fontainiers de la société Gaz et Eaux et du Président du Syndicat.

Nos conclusions concernant l'état actuel de l'ouvrage sont les suivantes : sur toute la longueur inspectée, le drain présente, en partie basse, d'importants dépôts argileux, ainsi que des amas de racines principalement en partie haute, rendant complexe la visualisation des parois du drain et compliquant la progression des différentes caméras utilisées dans l'ouvrage. Dans ces conditions, la profondeur maximale inspectée est de 50 cm (même blocage pour chacun des 3 essais d'inspection). La présence d'un petit bloc en paroi de droite à cette profondeur, ainsi que de l'amas de racine dans l'axe, n'ont pas permis de prolonger l'inspection, en dépit des différentes trajectoires de caméra testées.

**Préconisations :** Au vu de l'état actuel de l'ouvrage, nous préconisons de faire réaliser un nettoyage du drain (retrait des dépôts argileux et des queues de renard), permettant d'améliorer la circulation de l'eau et de pouvoir estimer avec plus de certitude la profondeur exacte du drain et l'état de l'ouvrage.

Rédaction : Fanny MOIROUX

Relecture : Jennifer BALESTIE

Ingénieur Hydrogéologue

Ingénieur Hydrogéologue  
Gérante

IDEES-EAUX - AGENCE du JURA : 20 rue Paul GAUGUIN 39170 ST LUPICIN (France)  
Tél : +33(0) 3 84 42 07 08 | Email : [contact@ideeseaux.com](mailto:contact@ideeseaux.com) | [www.ideeseaux.com](http://www.ideeseaux.com)  
N° SIRET : 413 116 047 00023 - SARL au capital de 230 000 € - RCS ROMANS 413 116 047 - APE : 7112B



Inspection camera du drain d'une source alimentant la commune de Cléron (25)  
Réf. affaire : J1920035

10

## 4. Annexes

IDEES-EAUX - AGENCE du JURA : 20 rue Paul GAUGUIN 39170 ST LUPICIN (France)  
Tél : +33(0) 3 84 42 07 08 | Email : [contact@ideeseaux.com](mailto:contact@ideeseaux.com) | [www.ideeseaux.com](http://www.ideeseaux.com)  
N° SIRET : 413 116 047 00023 - SARL au capital de 230 000 € - RCS ROMANS 413 116 047 - APE : 7112B



Inspection camera du drain d'une source alimentant la commune de Cléron (25)  
Réf. affaire : J1920035

11



## FICHE TECHNIQUE

ATELIER MOBILE / JONC MOTORISE ELECTROPORTEUR DE  
POUSSEE HORIZONTALE (TVPM) / REGIE DE CONTRÔLE VSR 65

### GENERALITES :

Fourgonnette 4x4

Jonc électropporteur TVPM

Régie de contrôle valise VSR 65V

### Caractéristiques techniques du treuil :

\* Capacité du câble : co-axe rigide longueur 150m,  
diamètre 7mm

\* Dimensions : Haut : 1200mm ; Larg. : 50mm ;  
Long : 1500mm

\* Tension d'alimentation : 230 VAC

\* Vitesse : 0-20m/min

\* Poids : 80Kg câble inclu

### Caractéristiques techniques de la régie :

\* Retransmission : Ecran LCD+ ARKOS

\* Incrustation : Indications de profondeurs ou de  
progression

\* Enregistrement : sur Disque Dur HDD

\* Gravage DVD + Extraction photos



VSR 65 V

### IDEES-EAUX - AGENCE DE LA DRÔME

Siège social : Quartier les Drets I 26300 BOURG-DE-PEAGE (France)

Phone : +33(0) 4 75 47 17 17 | Fax : +33(0) 4 75 47 07 07 | Email : [contact@ideeseaux.com](mailto:contact@ideeseaux.com) | [www.ideeseaux.com](http://www.ideeseaux.com)

N° SIRET : 413 116 047 00023 - SARL au capital de 230 000 € - RCS ROMANS 413 116 047 - APE : 7112B

IDEES-EAUX - AGENCE du JURA : 20 rue Paul GAUGUIN 39170 ST LUPICIN (France)

Tél : +33(0) 3 84 42 07 08 | Email : [contact@ideeseaux.com](mailto:contact@ideeseaux.com) | [www.ideeseaux.com](http://www.ideeseaux.com)

N° SIRET : 413 116 047 00023 - SARL au capital de 230 000 € - RCS ROMANS 413 116 047 - APE : 7112B





Inspection camera du drain d'une source alimentant la commune de Cléron (25)

Réf. affaire : J1920035



## FICHE TECHNIQUE

### CAMERA NUMERIQUE HYTEC DTR 65F MPX

12

#### GENERALITES :

Caméra numérique CCD couleur HYTEC DTR 65F MPX rotative (360°) et bascule sous globe (120°)  
Elle est munie d'un éclairage haute luminosité, solidaire du mouvement de rotation du globe, composé de 18 Leds permettant un éclairage de 20 Lux à 1 m. Le fût arrière permet de l'équiper avec un éclairage additionnel monté sur bague d'éclairage BVSE60 composée de 6 lampes halogènes de 15 W (3 en lumière directe et 3 en lumière diffusante). Deux faisceaux laser sont solidaires du mouvement du globe et permettent la projection de 2 points lumineux rouges distants de 20 mm sur une direction horizontale. Il est donc possible, dans certaines conditions (distance minimale à respecter, lasers réglés uniquement dans l'eau...), de préciser la dimension des éléments observés sur la paroi des forages.

La caméra est raccordée et alimentée par un câble mono-coaxial électro-porteur. Elle descend dans les ouvrages par déroulement du treuil, en passant par une poulie placée dans l'axe et au-dessus du forage. Elle est spécialement conçue pour l'inspection détaillée des forages de grande profondeur – jusqu'à 1150 m.

La caméra est pilotée depuis la régie de contrôle VSR 35 M-R3U en place dans le fourgon équipé. L'inspection est télévisée sur un moniteur télé (15"15 cm) et sur un écran combi 36 cm. L'enregistrement est réalisé simultanément sur lecteur/enregistreur HDD/DVD



#### Caractéristiques techniques de la caméra :

##### Electronique :

- Capteur d'image : CCD 1/4 de pouce 291 000 pixels.
- Résolution : >320 lignes TV.
- Standard couleur : PAL (option NTSC).
- Balayage : CCIR 625 lignes – 50 Hz.
- Synchronisation : interne.
- Sortie vidéo : 1 Vcc, 75 ohms.
- Rapport signal/bruit : >46 dB.
- Sensibilité : 4 Lux
- Mesure angle de rotation : codeur optique (+/- 1°)

##### Mécanique :

- Dimensions : L = 769 mm ; D = 70 mm ; 86.5 mm avec arceau.
- Poids : 8,4 Kg (Air) ; 6,7 Kg (Eau)
- Profondeur d'utilisation : 2000 mètres / Pression maximale d'utilisation : 150 Bars.
- Température d'utilisation : -10 à 60°C.
- Construction : corps acier inox 316L ; hublot hémisphérique : PMMA.

##### Optique :

- Objectif : 3.8 mm – F 2.0. / Angle de vue (diagonal) : 61° (air), 45° (eau).
- Diaphragme : préréglé / Mise au point : télécommandée.
- Mouvements de l'optique : site : +/-110° - Rotation : infinie dans les 2 sens (collecteur tournant).

##### Eclairage :

- 18 Leds blanches haute luminosité / Eclairage : 20 Lux à 1 mètre / Intensité de réglage depuis la régie
- Durée de vie : 50 000 h.
- Eclairages additionnels BVSE60 (3 lampes halogènes à éclairage additionnel et 3 lampes à éclairage diffusant)

#### IDEES-EAUX - AGENCE DE LA DRÔME

Siège social : Quartier les Drets 126300 BOURG-DE-PEAGE (France)  
Phone : +33(0) 4 75 47 17 17 | Fax : +33(0) 4 75 47 07 07 | Email : contact@ideeseaux.com | www.ideeseaux.com  
N° SIRET : 413 116 047 00023 - SARL au capital de 230 000 € - RCS ROMANS 413 116 047 - APE : 7112B

IDEES-EAUX - AGENCE du JURA : 20 rue Paul GAUGUIN 39170 ST LUPICIN (France)

Tél : +33(0) 3 84 42 07 08 | Email : contact@ideeseaux.com | [www.ideeseaux.com](http://www.ideeseaux.com)

N° SIRET : 413 116 047 00023 - SARL au capital de 230 000 € - RCS ROMANS 413 116 047 - APE : 7112B





## Annexe 4

***Etude alimentation en eau potable commune de Cleron- Raccordement de Nahin  
Etude de faisabilité - Cabinet ANDRE- Septembre 2019***

Département du Doubs



**SYNDICAT INTERCOMMUNAL DES  
EAUX DE LA HAUTE LOUE**



**ALIMENTATION EN EAU POTABLE  
COMMUNE DE CLERON  
RACCORDEMENT DE NAHIN**

**ETUDE DE FAISABILITE**

**MEMOIRE**



**SIEGE**

12, rue Jean Mermoz - BP 5  
25301 PONTARLIER CEDEX

**Téléphone** : 03-81-39-29-25  
**Télécopie** : 03-81-46-46-57

**E-mail** : cabinet-andre@cabinet-andre.fr

CABINET ANDRE /Réf doc : 04190079 - 401 - FAI - ME - 1 - 002- A

Ind	Etabli par	Approuvé par	Date	Objet de la révision
A	M VERHILLE	M VERHILLE	Septembre 2019	Document de travail



## SOMMAIRE

### Table des matières

<b>1. PREAMBULE.....</b>	<b>4</b>
<b>2. ETUCCOLLECTE DES DONNEES.....</b>	<b>6</b>
<b>2.1 PLANS - DOE.....</b>	<b>6</b>
<b>2.2 RESSOURCES.....</b>	<b>6</b>
<b>2.3 ETAT DES RESEAUX.....</b>	<b>6</b>
<b>2.4 QUALITE DE L'EAU.....</b>	<b>6</b>
<b>2.5 ETUDE DE PROTECTION DU CAPTAGE .....</b>	<b>7</b>
<b>3. SYNTHSE DES DONNEES RECUEILLIES.....</b>	<b>8</b>
<b>3.1 LOCALISATION ET CONTEXTE DU HAMEAU DE NAHIN .....</b>	<b>8</b>
<b>3.2 DESCRIPTIF DES INSTALLATIONS EXISTANTES .....</b>	<b>9</b>
<b>3.3 DESCRIPTIF DES INSTALLATIONS EXISTANTES .....</b>	<b>12</b>
<b>4. ALIMENTATION EN EAU POTABLE DE NAHIN .....</b>	<b>15</b>
<b>4.1 MAINTIEN DU CAPTAGE AVEC MISE AUX NORMES DES INSTALLATIONS ANC ET EVACUATION DES EFFLUENTS TRAITES HORS DU CHAMP CAPTANT DE LA SOURCE.....</b>	<b>15</b>
<b>4.2 MAINTIEN DU CAPTAGE AVEC MISE EN PLACE D'UN RESEAU de COLLECTE DES EAUX USEES ET UN système DE TRAIETEMENT .....</b>	<b>17</b>
<b>4.3 FORAGE EN AMONT DE NAHIN ET RACCORDEMENT AU RESERVOIR .....</b>	<b>18</b>
<b>4.4 PUIITS EN NAPPE ALLUVIALE DE LA LOUE ET RACCORDEMENT AU RESERVOIR ....</b>	<b>21</b>
<b>4.5 Raccordement au réseau du syndicat.....</b>	<b>23</b>
4.5.1 RACCORDEMENT SUR LE FEEDER D'EPEUGNEY AVEC PASSAGE SOUS LA LOUE .....	23
4.5.2 RACCORDEMENT SUR LE RESEAU DE CLERON RUE DU CHATEAU .....	25
<b>4.6 SYSTEME DE FILTRATION LENTE AVEC GRAVIER ET SABLE .....</b>	<b>27</b>
<b>5. RECAPITULATIF DES DEPENSES PAR SOLUTIONS.....</b>	<b>28</b>



## 1.PREAMBULE

Constitué en 1950, le Syndicat Intercommunal des Eaux de la Haute Loue alimente aujourd'hui 75 communes et 14 usagers.

Au 1<sup>er</sup> janvier 2019, le Syndicat Intercommunal des Eaux de la Haute Loue voit son territoire se restreindre puisque la CAGB reprend, dans le cadre de la loi NOTRe, la compétence eau sur les 16 communes du Grand Besançon.

De manière générale, le syndicat des eaux de la Haute Loue dessert une population de 52 000 habitants pour une production journalière de l'ordre de 14 000,00 m<sup>3</sup>/j.

Le territoire s'étend sur une surface d'environ 2 000 km<sup>2</sup>, allant de 380 à 860 m d'altitude pour les installations maîtresses.

Les ressources du Syndicat sont :

Depuis l'origine : La source de la Tuffière recueillie à la cote 554,19 m et la nappe alluviale de la Loue captée à l'altitude de 361,34 m sur le territoire de la commune de Lods (puits et stations de pompage S1 puis S3).

L'eau ainsi recueillie est refoulée à partir de la station de pompage de reprise dite de "Sucrue" (S2) située à la cote 534,10 m dans 2 réservoirs distincts.

1) A l'ouest, le réservoir de Suchaux (Alt. 729,27 m) qui dessert le réseau du bas-service de distribution.

2) A l'est, le réservoir de HautePierre (Alt. 864,55 m) qui dessert le réseau du haut-service de distribution.

Depuis 1980 : La nappe alluviale de la Loue, captée à Montgesoye, à la cote 332,50 m dont l'eau est refoulée dans le réseau du bas service de distribution à l'aval du réservoir de Suchaux.

Depuis 2004 : La Source de Froidefontaine via l'achat au SIE de Froidefontaine dont l'eau est refoulée dans le réseau du haut service de distribution au niveau du réservoir du Peu (Commune de Laviron).

Dans le cadre de la réalisation du schéma directeur d'assainissement de la commune de Cléron, le Cabinet André a été sollicitée sur la nécessité de réaliser une étude d'impact sur le Hameau de Nahin (commune de Cléron). Le hameau de Nahin est classé en zone ANC (Assainissement Non Collectif). Il est alimenté en eau par la source du même nom située en contrebas des habitations.



Cette situation entraîne une très grande vulnérabilité du captage vis-à-vis des habitations et notamment de leur assainissement. Outre des pistes de travaux proposées par l'ARS, l'étude propose des solutions alternatives.

Dans ce contexte, le Cabinet d'Etudes ANDRE s'est vu confier la réalisation d'une étude de faisabilité afin d'étudier techniquement et financièrement ces solutions alternatives.





## 2.COLLECTE DES DONNEES

### 2.1 PLANS - DOE

Le SIEHL dispose d'un plan informatique des réseaux de la commune de Cléron qu'elle alimente en eau potable. Le Hameau de Nahin, à l'ouest de la commune de Cléron est intégré au plan général du syndicat.

Nous ne disposons pas de plan plus précis des installations présentes sur la commune : source, réservoir...

### 2.2 RESSOURCES

Le hameau de Nahin est alimenté par la source de Nahin, à l'ouest du hameau. Cette source capte les eaux du bassin versant où se trouve hameau. La source de Nahin se situe en contrebas des 5 habitations du hameau.

Un ancien captage est encore présent au centre du hameau. Celui-ci n'est plus utilisé du fait de la mauvaise qualité de l'eau.

### 2.3 ETAT DES RESEAUX

L'état des réseaux d'eau potable est connu. Un PVC Ø40mm alimente les 5 habitations par l'intermédiaire d'une pompe située dans la chambre de vannes du réservoir.

Une conduite gravitaire de plus petit diamètre part du réservoir pour alimenter quelques installations appartenant à un groupe d'éclaireurs de France, sur le site du Planchet situé environ 700m plus bas que le réservoir.

### 2.4 QUALITE DE L'EAU

Plusieurs analyses ont été effectuées par l'ARS entre 2009 et 2013 par l'ARS.

Les résultats de 2009 à 2013 indiquent que l'eau est conforme aux limites de qualité et satisfaisante au regard des références de qualité pour les paramètres analysés.

L'eau prélevée respecte les limites de qualité édictées par le code de la santé publique pour les paramètres analysés. La conductivité est relativement stable (530-540 mS/cm).

Des analyses complémentaires ont été réalisées en 2015 et 2016 par le CHRU de Besançon. Les résultats sont les mêmes, l'eau est conforme.

Le compte-rendu de la réunion du 05/03/2019 de l'ARS indique que l'eau est plutôt satisfaisante, notamment en l'absence de turbidité. Les quelques analyses en eau brute ne montrent pas de forte charge bactériologique mais il convient de noter une très forte contamination sur le réseau en 2005 (51 entérocoques et 105 E. Coli), à l'occasion d'une panne



de traitement. Ce qui démontre la vulnérabilité potentielle du captage. Ce compte-rendu indique également que les taux de nitrates sont relativement élevés pour le département, témoignant de l'impact des pratiques agricoles sur la ressource.

## 2.5 ETUDE DE PROTECTION DU CAPTAGE

L'hydrogéologue Christian Caille a réalisé un rapport de sur la protection du captage en 2015. Une campagne de traçage des eaux souterraines a été réalisée dans son étude. Les conclusions montrent que la possibilité de pérenniser l'alimentation en eau du hameau à partir du captage actuel et établir des périmètres de protection est compromise par la présence d'une partie du hameau dans le bassin d'alimentation.

La situation mise en évidence dans le rapport constitue un frein pour la protection du captage. Des mesures seraient nécessaires pour pouvoir éventuellement maintenir le captage en service, notamment concernant l'assainissement du hameau.

Les traçages ont mis en évidence la relation entre le système d'assainissement autonome et le captage. L'éventuelle conservation et la protection de la ressource engendrerait à minima la mise à niveau du système d'assainissement du hameau avec la collecte de tous les effluents vers un réseau collectif et un rejet à l'aval de la source. Le rapport du SPANC a été demandé à l'ARS.

La conclusion du rapport de l'hydrogéologue présente également plusieurs propositions pour l'alimentation en eau de la commune (nouveau forage, puits en nappe alluviale, raccordement au réseau du syndicat...). Ces propositions sont étudiées dans la suite du présent mémoire.

## 2.6 ETUDE DE PROTECTION DU CAPTAGE

Le bureau d'étude hydrogéologiques « Idées eaux » a été mandaté pour réaliser l'inspection caméra du drain de la source alimentant le hameau de Nahin. Ce passage caméra a été réalisé le 19 février 2020 en présence de l'exploitant. Le rapport de l'inspection caméra se situe en annexe 2.

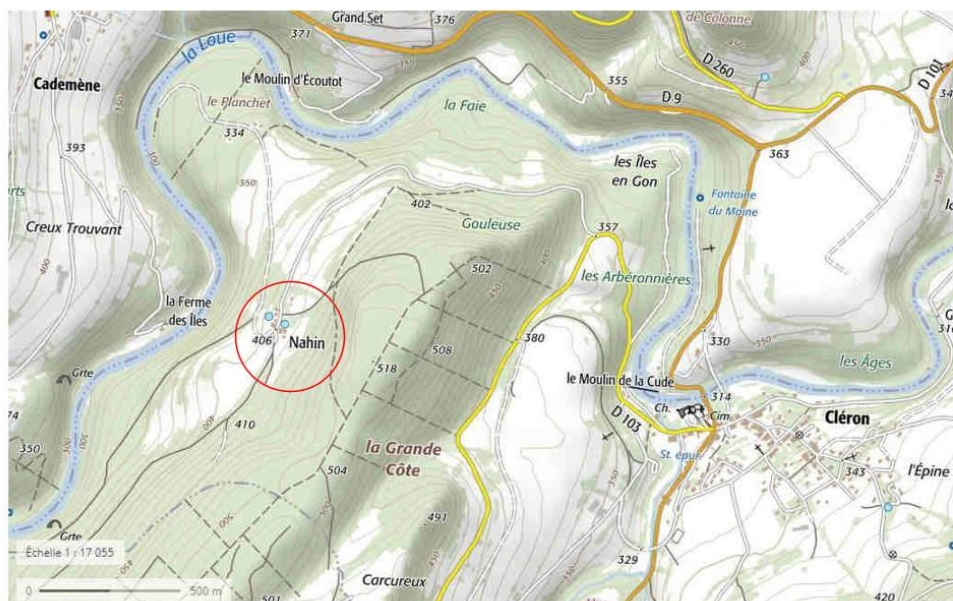


### 3. SYNTHÈSE DES DONNÉES RECUEILLIES

#### 3.1 LOCALISATION ET CONTEXTE DU HAMEAU DE NAHIN

Le hameau de Nahin, commune de Cléron, assure son alimentation en eau potable à partir d'une seule source locale qui est la seule ressource en eau du hameau.

La commune de Cléron est adhérente au syndicat de la Haute Loue qui a confié la gestion du captage à la société Gaz et Eaux.



*Carte de localisation du hameau de Nahin*

Le hameau comporte 5 maisons d'habitation pour une population d'une dizaine de personnes. La consommation annuelle est voisine de 1 000 m<sup>3</sup> soit moins de 3 m<sup>3</sup>/jour. Une exploitation agricole est localisée dans le hameau.

A noter que le hameau n'a pas manqué d'eau en 2018.

La source de Nahin est située à l'aval immédiat du hameau et les colorations ont confirmé que le bassin versant englobait la quasi-totalité des habitations.

Cette situation est à risque puisque les habitations sont toutes équipées d'assainissement autonomes. Toutefois, l'aquifère est constitué de colluvions qui assurent un temps de transfert assez long et une épuration partielle, notamment de la turbidité. La situation actuelle ne peut être pérennisée, plusieurs solutions sont possibles :





Compétence communauté de communes Loue-Lison (assainissement) :

- Maintien du captage avec mise aux normes des installations ANC et évacuation des effluents traités à l'aval de la source. Solution étudiée à titre de comparaison.

Compétence Syndicat Intercommunal des Eaux de la Haute Loue (eau potable)

- Forage en amont de Nahin et raccordement au réservoir,
- Puits en nappe alluviale de la Loue (vers le site touristique du Planchet) et raccordement au réservoir,
- Raccordement au réseau de Cléron avec passage sous le Loue et raccordement au réseau de Cléron avec mise en place d'un surpresseur.
- Système de filtration lente avec gravier et sable

### 3.2 DESCRIPTIF DES INSTALLATIONS EXISTANTES

Le captage est situé à l'aval du hameau. Il est constitué d'un petit ouvrage souterrain maçonné qui alimente le réservoir voisin. La distribution se fait à partir du réservoir grâce à un surpresseur. Les eaux sont traitées par injection de chlore dans la chambre de vannes du réservoir.

L'accès à la cuve se fait par un regard tampon Foug depuis le dessus de la cuve. Une échelle permet l'accès à l'intérieur de la cuve. Des poires de niveau sont en fonction dans la cuve du réservoir.

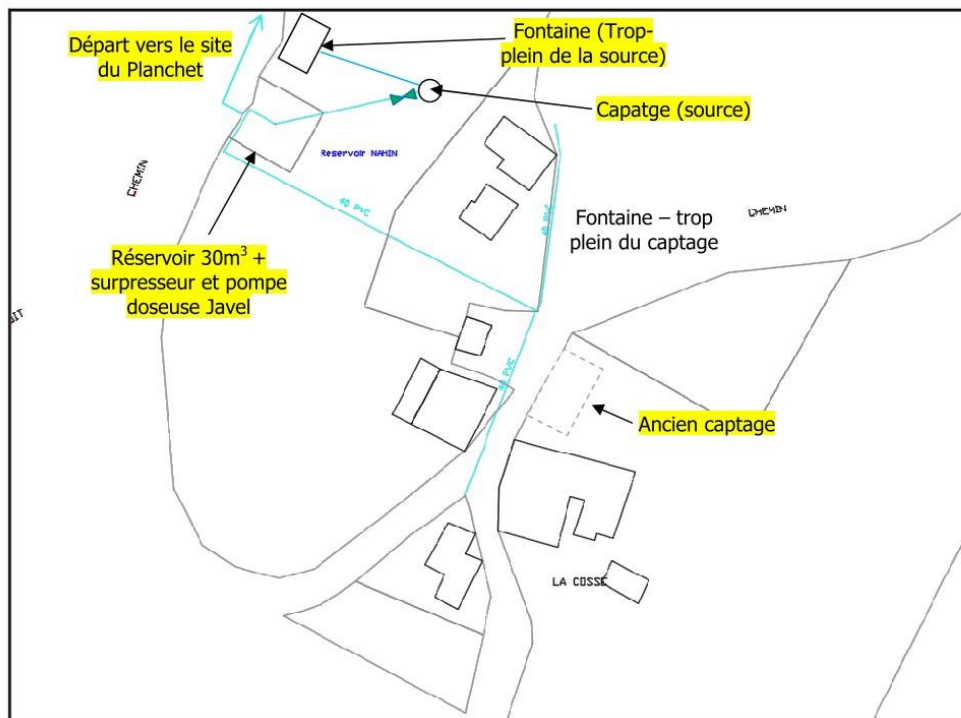
Le réservoir est lavé en moyenne deux fois par an. Il est alimenté en électricité (compteur au niveau du village).

Un trop-plein est présent sur l'ouvrage, il se déverse au milieu naturel de l'autre côté du chemin. Celui-ci semble avoir un bon débit, même en période sèche lors de la visite du réservoir.

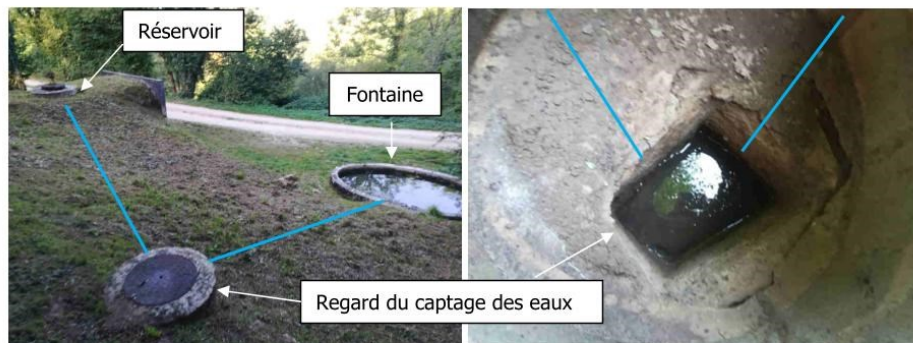
Une seule pompe alimente la commune. Il n'y a pas de pompe de secours pour assurer la distribution en cas de panne.

Le bilan hydrologique effectué par l'hydrogéologue Christian Caille indique que le débit moyen de la source (2014/2015) était de 21,2m<sup>3</sup>/jr, soit 0,88m<sup>3</sup>/h.

Un ouvrage de captage abandonné existe au centre du hameau, il alimente un abreuvoir. Son débit d'étiage est extrêmement faible.



Plan des installations et des réseaux

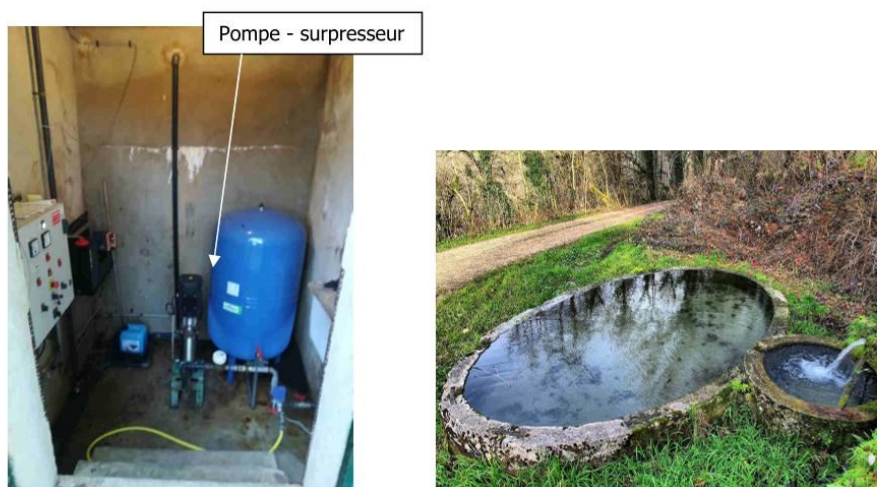


Photos des installations





*Photos du réservoir*



*Photo de la chambre de vannes*

*Photo de la fontaine – trop-plein du captage*



*Photo de l'ancien captage au centre du Hameau*



### 3.3 DESCRIPTIF DES INSTALLATIONS EXISTANTES

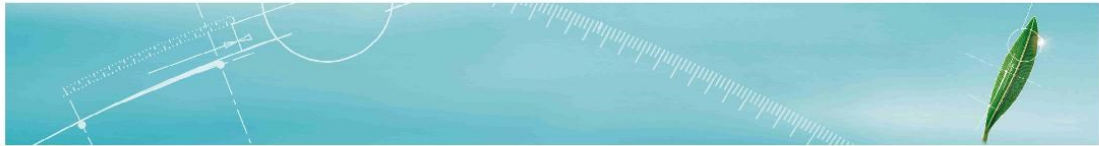
Le captage est situé à l'aval du hameau. Il est constitué d'un petit ouvrage souterrain maçonné qui alimente le réservoir voisin.

Le 19 février 2020, le bureau d'étude hydrogéologiques « Idées eaux » en présence de l'exploitant a réalisé l'inspection caméra du drain de la source alimentant le hameau de Nahin. Ce passage caméra est en annexe 2.

L'ouvrage est constitué d'une buse en béton d'1 m de diamètre reposant sur la dalle calcaire. Celle-ci est percée d'un trou d'environ 70 cm de haut, pour 40 cm de long et 27 cm de large. L'arrivée d'eau se fait depuis le Sud-Est, via un drain carré à même la roche (d'environ 20 cm X 20 cm). Le réservoir alimenté par la source se situe à proximité immédiate de l'ouvrage, au bord du chemin. Le trop-plein du système alimente une fontaine en contrebas de l'ouvrage



*Photographies du regard de captage et du trou d'arrivée du drain*



L'inspection caméra a été réalisée à l'aide d'un jonc motorisé électro-porteur de poussée horizontale. Deux caméras, permettant le contrôle en temps réel de l'inspection et l'enregistrement de la vidéo, ont été utilisées.

- Dans un premier temps, une caméra HYTEC DTR 65F MPX (fiche technique en Annexe), de 90 mm de diamètre, montée sur roues pour permettre sa progression dans le drain, a été utilisée. Cependant, la taille du dispositif n'a pas permis d'insérer la caméra dans le drain, malgré le retrait de plusieurs amas de petites racines ;

- Une caméra de 40 mm de diamètre (avec vue axiale uniquement) a été utilisée. Au vu du fort recouvrement de la partie basse du drain par des dépôts argileux et l'importante turbidité de l'eau liée à leur mise en suspension, les images enregistrées par cette caméra ne permettent pas d'observer l'état du drain. Un blocage dans le drain s'est fait ressentir à 50 cm de profondeur, ne permettant pas d'avancer davantage la caméra. 2 essais d'inspection ont été réalisés avec cette caméra, en la déplaçant de manière à passer outre d'éventuels encombrements partiels de la section du drain ;

- La caméra de 90 mm utilisée au début de l'intervention a été ensuite réutilisée sans ajout des roues. L'inspection en latéral étant possible avec cette caméra, l'image a permis d'observer l'état général du drain. Cependant, la progression de la caméra dans le drain a également été bloquée à 50 cm. 1 essai d'inspection a été réalisé avec cette caméra, également en la déplaçant de manière à passer outre d'éventuels encombrements partiels de la section du drain.

Les observations faites par ce passage caméra ont mis en évidence les caractéristiques suivantes :

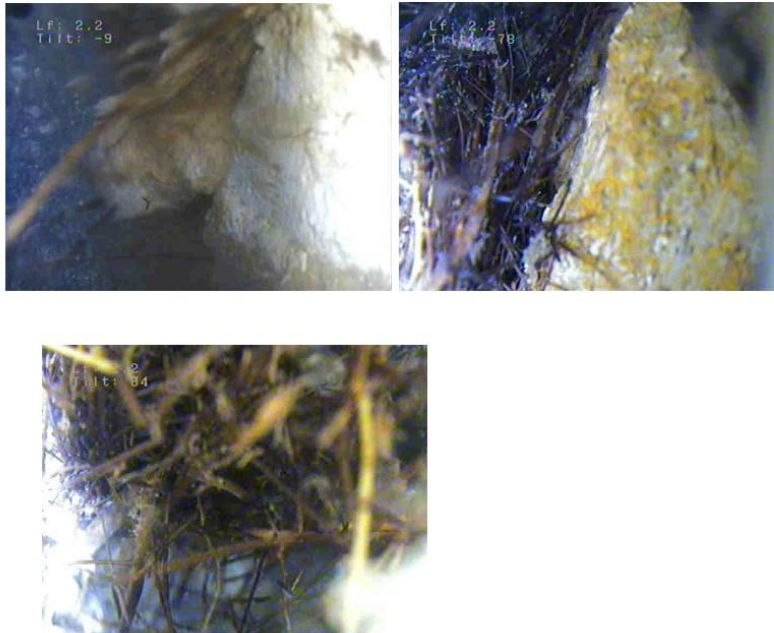
- Le fond du drain est recouvert d'environ 3 – 4 cm de dépôts fins argileux (Cliché 1), se mettant en suspension et se collant à la caméra lors de l'inspection, altérant l'image ;

- De nombreuses racines (principalement sous forme de « queues de renard », amas de petites racines) remplissent le drain (notamment en partie haute) et rendent complexe la progression de la caméra dans le drain (Clichés 4 et 5) ;

- La paroi de droite présente une fissure de faible importance (Cliché 2) sur les 30 premiers centimètres, ainsi qu'un petit bloc encombrant la partie droite du drain (Cliché 3) à 40-50 cm ;

- Dans ces conditions, la profondeur maximale inspectée est de 50 cm (même blocage pour chacun des 3 essais). La présence du bloc en paroi de droite, ainsi que de l'amas de racine dans l'axe, n'ont pas permis de prolonger l'inspection, en dépit des différentes trajectoires de caméra testées.





*Photographies de l'amas de racines à l'intérieur du drain*

La conclusion du mémoire de l'idée Eaux indique les préconisations suivantes : « Au vu de l'état actuel de l'ouvrage, nous préconisons de faire réaliser un nettoyage du drain (retrait des dépôts argileux et des queues de renard), permettant d'améliorer la circulation de l'eau et de pouvoir estimer avec plus de certitude la profondeur exacte du drain et l'état de l'ouvrage »



## 4. ALIMENTATION EN EAU POTABLE DE NAHIN

### 4.1 MAINTIEN DU CAPTAGE AVEC MISE AUX NORMES DES INSTALLATIONS ANC ET EVACUATION DES EFFLUENTS TRAITES HORS DU CHAMP CAPTANT DE LA SOURCE

Cette compétence n'est pas prise en charge par le syndicat d'eau potable. Elle dépend de la communauté de communes Loue-Lison (assainissement). Cependant, une étude simplifiée permet de mieux appréhender la problématique dans son ensemble et de comparer les coûts estimés de travaux.

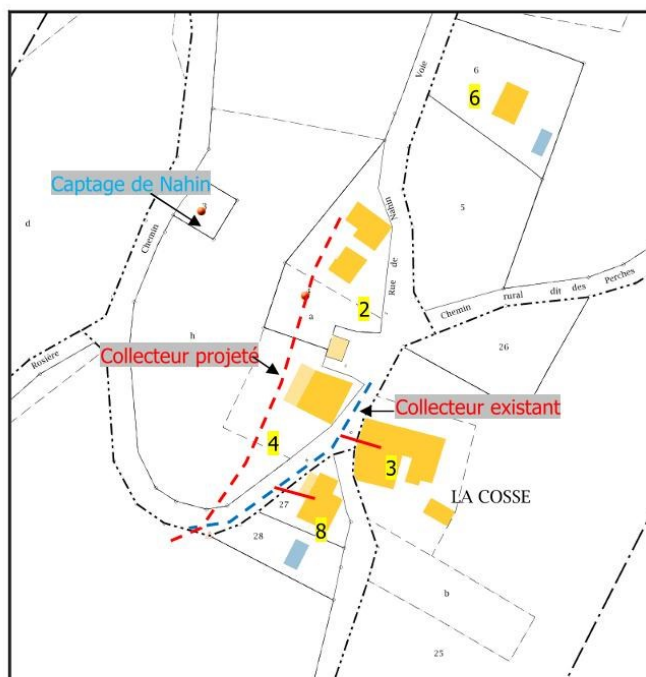
Au vu des informations disponibles, la révision du zonage d'assainissement n'est pas susceptible d'avoir des incidences notables sur l'environnement et la santé humaine par rapport à la situation actuelle. Les dispositifs d'assainissement non collectif doivent cependant faire l'objet de contrôles réguliers par le SPANC ainsi que, si nécessaire, d'une mise en conformité afin de garantir la bonne qualité des eaux potables notamment au niveau du périmètre d'alimentation de captage de la source de Nahin-Bas, alimentant le hameau de Nahin.

L'ARS a réalisé un état des lieux de l'ANC sur le Hameau et indique que les dispositifs des maisons 2, 3 et 8 sont non conformes. La maison 6 est classée conforme et la maison 4 n'a pas pu être contrôlée et est donc à mettre à conformité.

La mise aux normes des installations ANC non conformes est donc envisageable avec la collecte des eaux de rejets des dispositifs pour un rejet commun des effluents traités hors du champ captant de la source.

Un collecteur existant reprend déjà les eaux traitées des habitations 3 et 8. Celui-ci est en état moyen et doit être envisagé d'être repris.





Détail estimatif du projet d'évacuation des effluents traités hors du champ captant de la source.

	Coût (€ HT)
Mise en conformité des dispositifs ANC des maisons 2, 3, 4 et 8	40 000.00
110 ml de conduite PVC CR8 Ø160mm	16 500.00
4 boîtes de branchements avec raccordement au réseau	5 700.00
Renouvellement du collecteur existant (80ml)	8 800,00
Frais de maîtrise d'œuvre, divers et imprévus	4 000
<b>Coût total des travaux</b>	<b>75 000.00</b>



#### 4.2 MAINTIEN DU CAPTAGE AVEC MISE EN PLACE D'UN RESEAU DE COLLECTE DES EAUX USEES ET UN SYSTEME DE TRAITEMENT

De la même façon que pour le paragraphe précédent, cette compétence n'est pas prise en charge directement par le syndicat d'eau potable. Cependant, une étude simplifiée permet de mieux appréhender la problématique dans son ensemble et de comparer les coûts estimés de travaux.

Les dispositifs d'assainissement non collectif n'étant pour la plupart pas aux normes (Cf. paragraphe 4.1) doivent faire l'objet de contrôles réguliers par le SPANC ainsi que, si nécessaire. Sans prévoir de les remettre tous aux normes pour garantir la bonne qualité des eaux potables, il est possible de poser un collecteur d'assainissement pour reprendre les eaux brutes des différentes habitations et ceci en « shuntant » les dispositifs ANC.

La mise en place d'un assainissement collectif est envisageable sur le hameau. Pour se faire, il convient de collecter les eaux usées des 5 habitations existantes et de les rejeter sur une micro-station de traitement collectif. Supposons, suite à la visite sur site que la micro-station puisse être installée au Sud-Ouest du Hameau : d'un point de vue topographique et par rapport à l'espace disponible et à l'exutoire supposé (emplacement exact non défini, voir en fonction des terrains privés). 110ml de canalisation PVC CR8 Ø160mm seraient à poser avec 3 regards de contrôle. La déconnexion des eaux pluviales au niveau des habitations serait nécessaire ; il est également possible de créer un réseau pour les eaux pluviales à poser en parallèle du réseau d'eaux usées avec un autre exutoire que la station

Détail estimatif du projet assainissement collectif:

	Coût (€ HT)
110 ml de conduite PVC CR8 Ø160mm	16 500.00
5 boîtes de branchements avec raccordement au réseau	8 500.00
3 regards de contrôle	3 600.00
Micro-station (15 EH)	16 000.00
Frais de maîtrise d'œuvre, divers et imprévus	5 400.00
<b>Coût total des travaux</b>	<b>50 000.00</b>



### 4.3 FORAGE EN AMONT DE NAHIN ET RACCORDEMENT AU RESERVOIR

Pour rappel, le hameau comporte une population d'une dizaine de personnes (5 habitations). La consommation annuelle est voisine de 1000 m<sup>3</sup> soit moins de 3 m<sup>3</sup>/jour.

La possibilité d'alimenter le hameau à partir d'un nouveau forage est une option à étudier. La recherche d'une autre source suffisamment proche du hameau et possédant un bassin d'alimentation facilement protégeable peut faire l'objet d'une rapide reconnaissance de terrain par un hydrogéologue en période d'étiage.

Dans l'optique où le syndicat des eaux retiendrait la solution d'un nouveau forage, les étapes pour la réalisation de celui-ci seraient les suivantes :

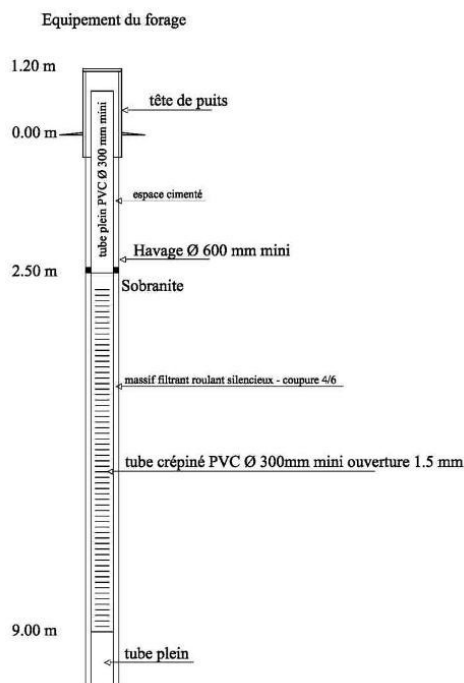
- 1- Une étude complémentaire de prospection par méthode géophysique serait nécessaire pour localiser les sites potentiels pour la réalisation d'une recherche en eau. La mise en place de piézomètres permettrait d'évaluer le débit potentiel du futur forage.
- 2- Un forage de reconnaissance avec réalisation de pompages d'essais, par paliers et de longue durée selon la norme NF -P-94-130, assurerait le positionnement du forage.

Le forage de reconnaissance consiste à la mise en place des éléments suivants :

- Forage par havage de diamètre 600 mm,
- Fourniture et pose d'un tube acier Inox ou PVC de 300 mm et crépiné dans la partie inférieure de l'aquifère,
- Fourniture et mise en place d'un massif filtrant de matériaux alluvionnaires d'origine siliceuse autour de la crépine,
- La cimentation de la partie supérieure de l'ouvrage,
- La fourniture et mise en place d'une tête de puits surélevée.



Ensuite, il conviendra d'équiper un des ouvrages d'une pompe d'exhaure.



*Coupe type du futur forage*

Dans le cas où une source présenterait un potentiel, des analyses et des suivis de débit seront nécessaires durant une période minimale de 1 an.

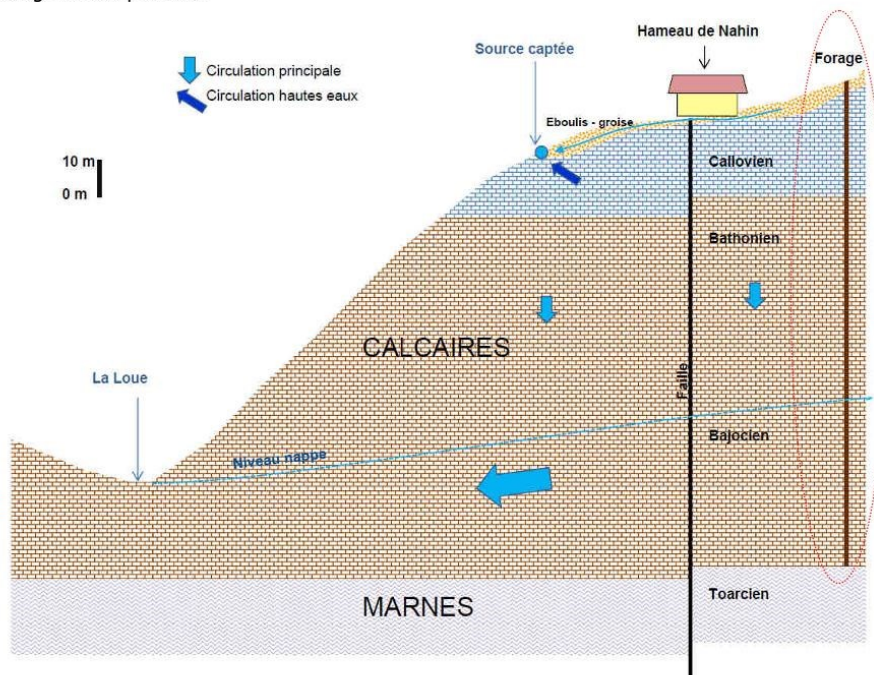
- 3- Equipements définitifs du forage
- 4- Mise en place d'un réseau d'alimentation entre le forage et le réservoir actuel

L'objectif est de trouver un forage à proximité du hameau susceptible d'approvisionner en eau le réservoir de Nahin avec le même débit, voir même plus que celui de la source captée. Pour rappel, le bilan hydrologique effectué par l'hydrogéologue Christian Caille en 2014/2015 estime que le débit moyen de la source est de **21,2m<sup>3</sup>/jr**, soit 0,88m<sup>3</sup>/h. Ce débit couvre très largement les besoins en eau du hameau.





Les résultats de son rapport indiquent que la réalisation d'un forage situé à proximité du hameau est envisageable avec une bonne probabilité de succès. L'existence d'un aquifère dans les calcaires du bathonien peut fournir un débit conséquent pour une profondeur de forage < 150 m (le niveau de la Loue est situé à – 100m par rapport à l'altitude du hameau. La présence de failles au droit du hameau favorise les circulations souterraines dans les calcaires. Les débits, la qualité et la zone d'alimentation du forage devront être étudiés et les périmètres de protection définis avant que l'exploitation du forage ne soit possible.



*Coupe géologique schématisée et circulation des eaux souterraines*

Détail estimatif du projet de forage en amont de Nahin :

	Coût (€ HT)
Etude complémentaire de prospection par géo-physicien pour déterminer le l'emplacement du futur forage, avec mise en place de piézomètres	6 000.00
Forage de reconnaissance	90 000.00
Analyses et suivi du débit pendant un an	9 000.00
Equipements définitifs du forage	30 000.00
Raccordement du forage au réservoir de Nahin (100ml)	16 000.00
Frais de maîtrise d'œuvre, divers et imprévus	15 000.00
<b>Coût total des travaux</b>	<b>166 000.00</b>



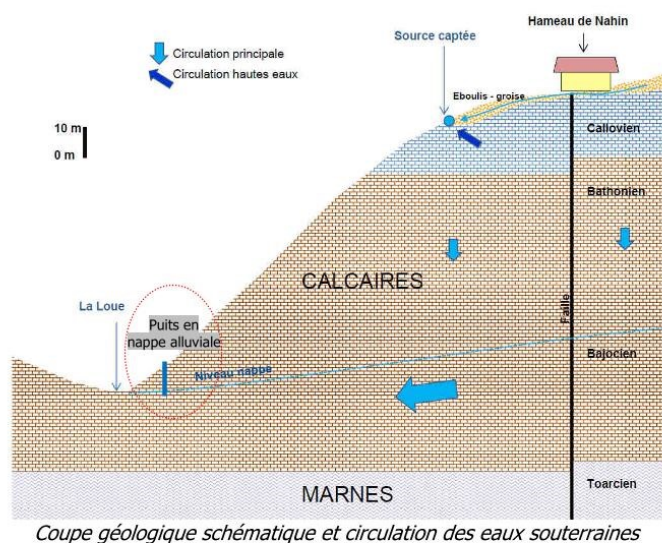
#### 4.4 PUIITS EN NAPPE ALLUVIALE DE LA LOUE ET RACCORDEMENT AU RESERVOIR

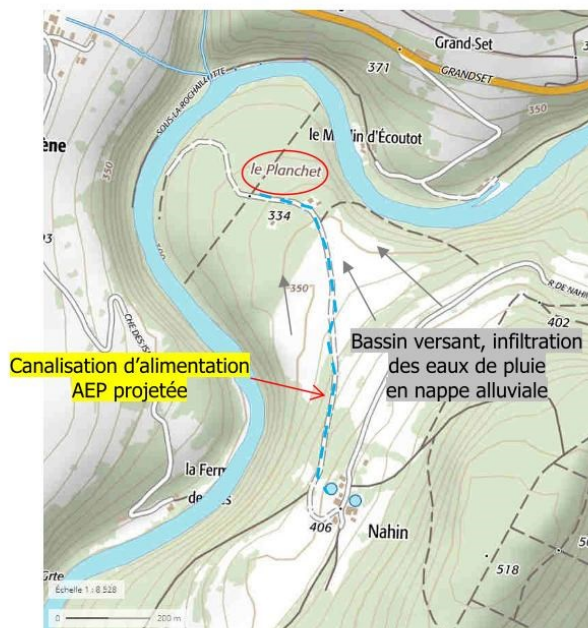
La réalisation d'un puits en nappe alluviale de la Loue, au site touristique du Planchet revient sensiblement, d'un point de vue technico-économique, aux travaux décrits dans le paragraphe précédent sur la réalisation d'un forage. Les deux systèmes requièrent une pompe à minima.

Le forage et le puits sont deux systèmes qui consistent à prélever l'eau présente dans le sol :

- Le puits est utilisé depuis toujours dans les endroits manquant d'eau. Il est creusé manuellement par un puisatier. La récolte d'eau se fait via l'infiltration des eaux de pluie et de surface dans le sol. L'eau est stockée dans le puits et remontée via une pompe. La quantité d'eau dépend de la saison, abondante durant la saison des pluies, réduite pendant les périodes de sécheresse. Dans la nappe de la Loue, le problème est cependant moins sensible. En revanche, le puits présente l'avantage d'être plus facile à construire et son coût est plus abordable que le forage
- Le forage nécessite des techniques et des équipements spécifiques.

Est nécessaire, l'utilisation d'une foreuse à percussion ou rotative pour accéder à la nappe phréatique ou au réseau d'eau souterrain. L'installation d'une pompe pour amener l'eau jusqu'au circuit de distribution. Le forage présente l'avantage d'une eau de qualité supérieure et un débit élevé avec une disponibilité permanente de l'eau. Le coût est plus important malgré un bon retour sur l'investissement.





Site du Planchet, nappe alluviale de la Loue

La réalisation d'un puits sur le site du Planchet présente l'avantage d'être alimenté régulièrement et de façon relativement constante par les eaux d'infiltration de pluie et de surface dans le sol qui se dirigent sur ce site. En effet, d'un point de vue géographique, le site du Planchet se situe dans « une cuvette » en nappe alluviale de la Loue, et altimétriquement inférieure au hameau de Nahin, bassin versant du site du Planchet. A priori, l'eau ne manquera pas, notamment pour les faibles besoins en eau du hameau. Cependant, la qualité de l'eau est tout de même à analyser avant d'entrevoir la réalisation de ces travaux.

880ml de réseau serait nécessaire entre le puits et le réservoir de Nahin.

Détail estimatif du projet de puits au site touristique du Planchet :

	Coût (€ HT)
Etude complémentaire de prospection par géophysicien pour déterminer le l'emplacement du futur forage, études de reconnaissance	3 000.00
Réalisation du puits de captage et périmètre de protection	45 000.00
Equipements du puits : pompes de relevage...	15 000.00
Raccordement du forage au réservoir de Nahin (880ml)	95 000.00
Frais de maîtrise d'œuvre, divers et imprévus	12 000.00
<b>Coût total des travaux</b>	<b>170 000.00</b>





## 4.5 RACCORDEMENT AU RESEAU DU SYNDICAT

### 4.5.1 RACCORDEMENT SUR LE FEEDER D'EPEUGNEY AVEC PASSAGE SOUS LA LOUE

L'alimentation du réservoir de Nahin par le réseau du Syndicat Intercommunal des Eaux de la Haute Loue peut être réalisée par le feeder en Fonte Ø80mm qui relie la commune d'Epeugney à Cléron.

#### Travaux envisagés

Les travaux consistent en la pose d'une conduite PEHD DN 60 mm de 1450 ml.

La pression sur le feeder est suffisante pour alimenter le réservoir qui se situe à 402m NGF

Le volume d'eau dans la conduite serait de 4.1 m<sup>3</sup>.

Le raccordement est envisagé au droit de la conduite Feeder DN 80 mm qui longe la RD 9, derrière le au niveau du lit-dit le « Grand Set ».

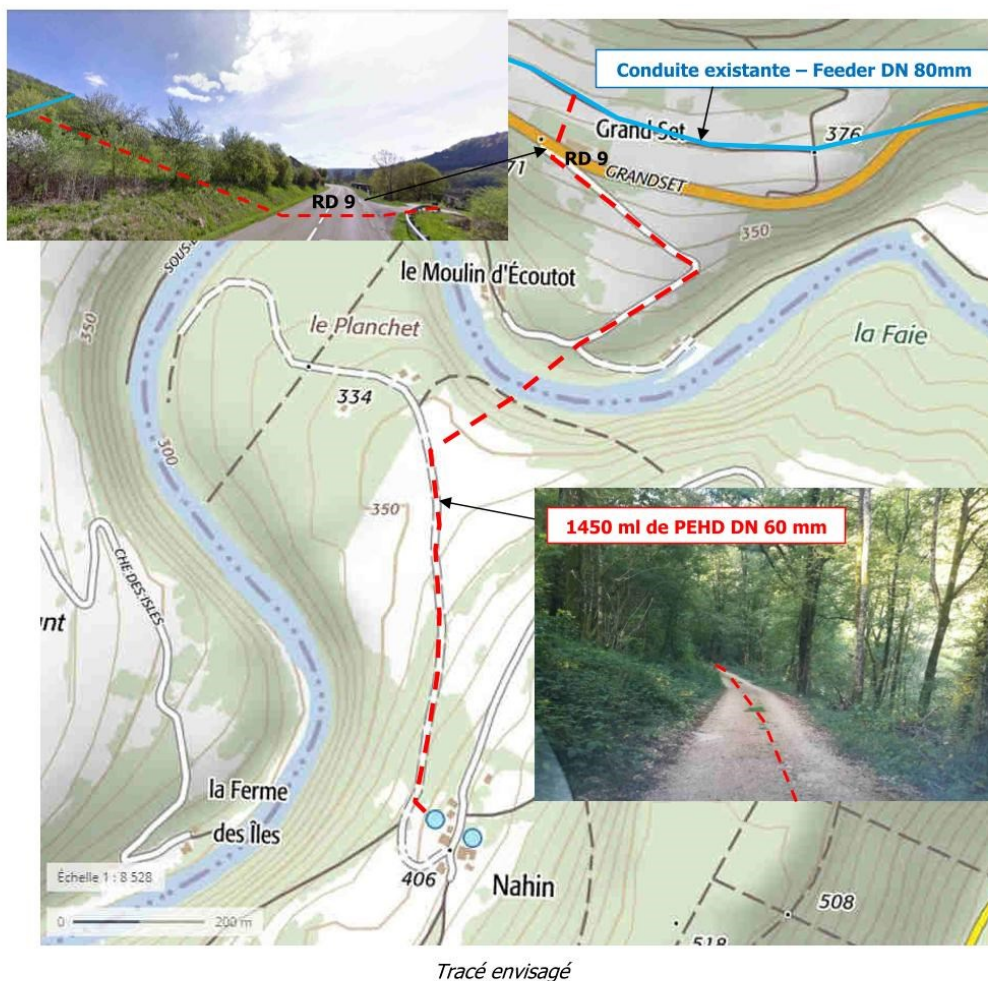
Ce tracée nécessite un passage en fonçage de 50m de long sous le Loue.

Depuis le lieu-dit le « Grand Set », la conduite projetée traverserait le RD 9 (en Fonçage ou en tranchée transversale traditionnelle) puis elle se emprunterait le chemin qui descend au lieu-dit « le Moulin d'Ecoutot pour ensuite traverser sous la Loue. De l'autre côté de la Loue, la conduite remonterait le chemin en tout-venant depuis le site du Planchet vers le réservoir de Nahin.

Une alimentation par surverse est souhaitable au vu de la différence de pression entre le réseau de Nahin et le feeder d'Epeugney (SIE de la Haute Loue). Il est également envisagé la pose d'un automate pour alimenter le réservoir en fonction de son niveau d'eau.

Pour une visualisation du tracé sur les plans du SIE, se reporter au plan en annexe.





Détail estimatif du projet de raccordement sur le feeder DN 80mm du SIE de la Haute Loue :

	Coût (€ HT)
Fourniture et pose de 1450 ml de conduite Fonte DN 60 mm	140 000.00
Fonçage sous la RD 9 : 20 ml de Fonte DN 60 mm dans fourreau acier	15 000.00
Fonçage sous la loue : 60 ml de Fonte DN 60 mm dans fourreau acier	60 000.00
fourniture et pose d'un automate et d'une électrovanne	12 000.00
Frais de maitrise d'œuvre, divers et imprévus	13 000.00
<b>Coût total des travaux</b>	<b>240 000.00</b>



#### **4.5.2 RACCORDEMENT SUR LE RESEAU DE CLERON RUE DU CHATEAU**

L'alimentation par le réseau du Syndicat Intercommunal des Eaux de la Haute Loue à partir du village de Cléron nécessite la pose d'une conduite de 2,15 km de longueur en suivant la route d'accès au Hameau et en se raccordant sur la conduite de la commune au niveau de la rue du Château (RD 103). L'alimentation du réservoir de Nahin par le réseau du Syndicat Intercommunal des Eaux de la Haute Loue peut être réalisée par le feeder en Fonte Ø80mm qui relie la commune d'Epeugney à Cléron.

##### Travaux envisagés

Les travaux consistent en la pose d'une conduite PEHD DN 60 mm de 2150 ml.

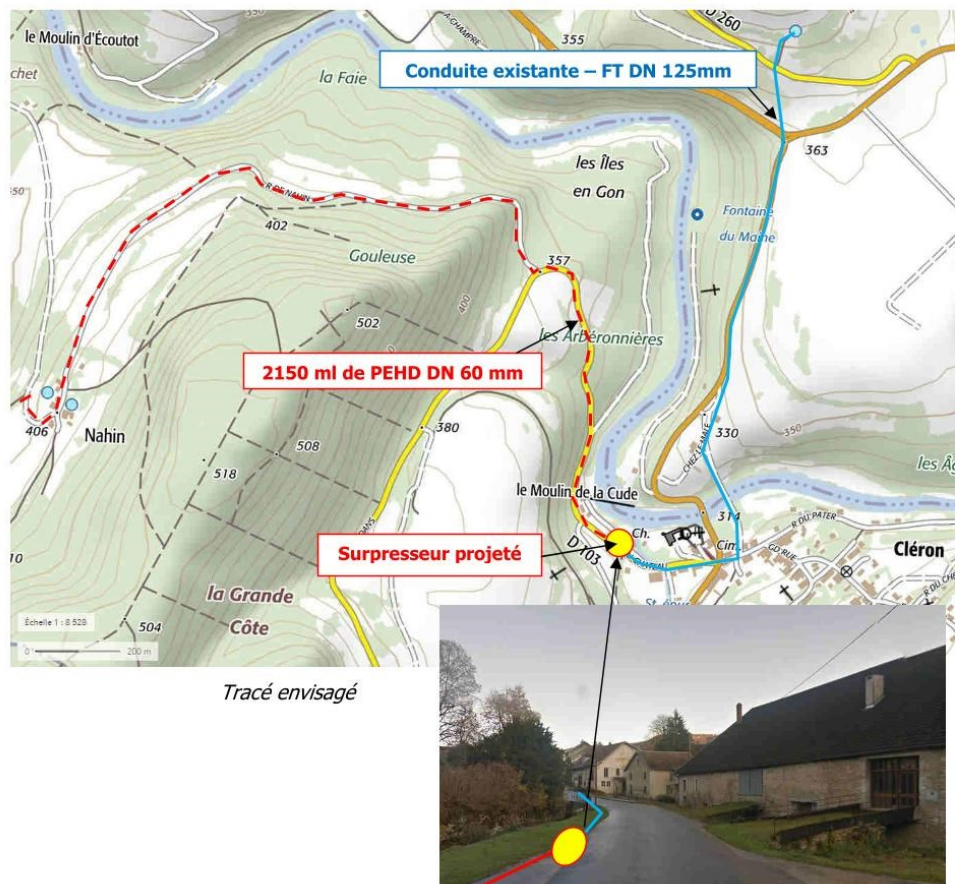
Le réservoir de Cléron se situe à une altitude de 408m NGF. Celui du Hameau de Nahin, à 406m NGF. Il n'est donc pas possible d'alimenter gravitairement le réservoir de Nahin.

Les contraintes de tracé de la conduite sont beaucoup moins importantes puisque le projet ne nécessite pas de fonçage sous la RD, ni sous la loue. En revanche, comme il n'est techniquement pas possible d'alimenter gravitairement le réservoir de Nahin par la conduite de Cléron, la mise en place d'un surpresseur au niveau de la rue du Château est indispensable. De plus, il sera nécessaire de longer la RD 103 sur 900ml environ.

Le raccordement est envisagé sur la conduite existante de Cléron en FT Ø125mm, au niveau de la rue du Château (RD 103)

De la même façon, une alimentation par surverse est souhaitable au niveau du réservoir de Cléron, notamment parce qu'il sera nécessaire de mettre en place un surpresseur. Il est également envisagé la pose d'un automate entre le surpresseur et le réservoir pour l'alimenter en fonction de son niveau d'eau.

Pour une visualisation du tracé sur les plans du SIE, se reporter au plan en annexe.



Détail estimatif du projet de raccordement sur la conduite FT Ø125mm depuis Cléron :

	Coût (€ HT)
Fourniture et pose de 2150 ml de conduite Fonte DN 60 mm	245 000.00
Fourniture et pose d'un surpresseur (2 pompes, regard, télégestion...)	55 000.00
Fourniture et pose d'un automate et d'une électrovanne	12 000.00
Frais de maîtrise d'œuvre, divers et imprévus	13 000.00
<b>Coût total des travaux</b>	<b>350 000.00</b>



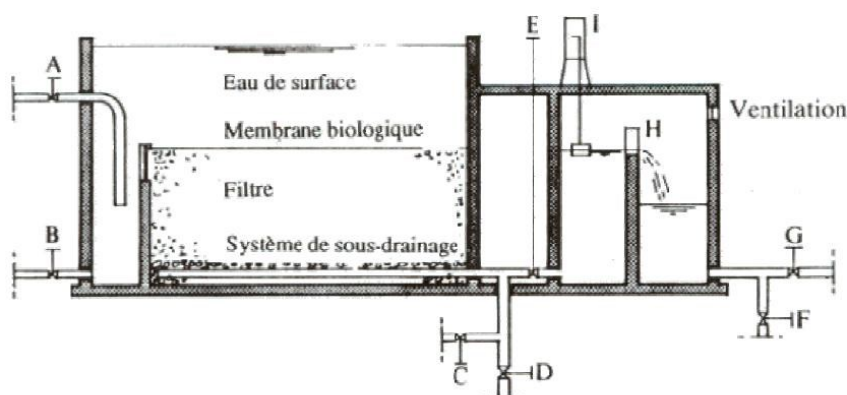


#### 4.6 SYSTEME DE FILTRATION LENTE AVEC GRAVIER ET SABLE

Au réservoir de Nahin, les eaux sont traitées par injection de chlore dans la chambre de vannes du réservoir.

Le problème lié à la qualité de l'eau, notamment d'un point de vue bactériologique, peut en partie être réglé par la mise en place d'un filtre lent d'une capacité supérieure à la consommation journalière du hameau, soit un filtre capable de produire 5 à 7 m<sup>3</sup>/jr.

Ce filtre fonctionne avec un matériau filtrant spécifique (Gravier, sable...). Cela permet d'abaisser en grande partie le nombre de bactéries et de virus. Il peut également se faire par l'intermédiaire de plusieurs bassins successifs avec des couches filtrantes de plus en plus fines.



*Schéma type du procédé d'un filtre lent*

Le coût pour la mise en place de ce filtre avec le terrassement et les raccordements entre les conduites serait d'environ 60 000€ HT si techniquement réalisable



D'un point de vue procédé, celui-ci semble très avantageux et fonctionnel. Cependant, après notre visite sur site, il apparaît **qu'il n'est techniquement pas possible de mettre un tel système**. En effet, la place disponible entre le regard de captage et le réservoir est minime et le dénivelé entre ces deux points est quasi nul.





### 3.RECAPITULATIF DES DEPENSES PAR SOLUTIONS

Travaux		Montant € HT
<b>ASSAINISSEMENT</b>		
Maintien du captage avec mise aux normes des installations anc et evacuation des effluents traites hors du champ captant de la source		75 000,00
Maintien du captage avec mise en place d'un reseau de collecte des eaux usees et un systeme de traitement		50 000,00
<b>EAU POTABLE</b>		
Forage en amont de Nahin et raccordement au réservoir		166 000,00
Puits en nappe alluviale de la Loue (vers le site touristique du Planchet) et raccordement au réservoir		170 000,00
Raccordement au réseau du syndicat	Raccordement sur le feeder DN 80mm qui relie Epeugney à Cléron avec passage sous la Loue	240 000,00
	Raccordement sur le réseau de Cléron rue du château à Cléron	350 000,00
Système de filtration lente avec gravier et sable		Procédé impossible à mettre en place techniquement 60 000,00)

## Annexe 6

### *Résultats des analyses d'eau réalisées dans le cadre du suivi sanitaire*

- Bulletins complets de l'analyse RP du 15/04/2019
- Bilan des analyses de base sur l'UDI de Nahin



## Contrôle sanitaire des EAUX DESTINEES A LA CONSOMMATION HUMAINE

Besançon, le 23 novembre 2020

Prélèvement 00122339  
Unité de gestion S HAUTE LOUE  
Installation CAP 000198 NAHIN BAS  
Point de surveillance P 0000000206 NAHIN BAS  
Localisation exacte FONTAINE COTE GAUCHE DU RESERVOIR  
Commune CLERON  
Prélevé le : lundi 15 avril 2019 à 11h36  
par : LUDIVINE LEBEL

MADAME, MONSIEUR LE PRESIDENT  
SYNDICAT DE LA HAUTE-LOUE  
6 RUE DES GRANDS CHENES  
25800 VALDAHON

### Mesures de terrain

	Résultats		Limites de qualité		Références de qualité	
	Unités		inférieure	supérieure	inférieure	supérieure
<b>CONTEXTE ENVIRONNEMENTAL</b>						
Température de l'eau	10,4	°C		25,00		
<b>EQUILIBRE CALCO-CARBONIQUE</b>						
pH	7,7	unité pH				

### Analyse laboratoire

	Résultats		Limites de qualité		Références de qualité	
	Unités		inférieure	supérieure	inférieure	supérieure
<b>CARACTERISTIQUES ORGANOLEPTIQUES</b>						
Aspect (qualitatif)	0	SANS OBJET				
Couleur (qualitatif)	0	SANS OBJET				
Odeur (qualitatif)	0	SANS OBJET				
Turbidité néphélométrique NFU	0,05	NFU				
<b>EQUILIBRE CALCO-CARBONIQUE</b>						
Carbonates	0	mg(CO3)/L				
Equilibre calcocarbonique 0/1/2/3/4	1	SANS OBJET				
Hydrogénocarbonates	304	mg/L				
pH d'équilibre à la t° échantillon	7,44	unité pH				
Titre alcalimétrique complet	24,9	°f				
<b>FER ET MANGANESE</b>						
Fer dissous	<10	µg/L				
Manganèse total	<2	µg/L				
<b>MINERALISATION</b>						
Calcium	96,4	mg/L				
Chlorures	3,8	mg/L		200,00		
Conductivité à 25°C	522	µS/cm				
Magnésium	2,16	mg/L				
Potassium	6,25	mg/L				
Silicates (en mg/L de SiO2)	6,34	mg(SiO2)/L				
Sodium	2,51	mg/L		200,00		
Sulfates	5,3	mg/L		250,00		
<b>OLIGO-ELEMENTS ET MICROPOLLUANTS M.</b>						
Antimoine	<5	µg/L				
Arsenic	<5	µg/L		100,00		
Bore mg/L	<10	mg/L				
Cadmium	<0,025	µg/L		5,00		
Fluorures mg/L	0,055	mg/L				
Nickel	<2	µg/L				
Sélénium	<1	µg/L		10,00		



## Contrôle sanitaire des EAUX DESTINEES A LA CONSOMMATION HUMAINE

Besançon, le 26 mai 2021

**Prélèvement** 00122392  
**Unité de gestion** 0250 S HAUTE LOUE  
**Installation** CAP 000198 NAHIN BAS  
**Point de surveillance** P 0000000206 NAHIN BAS  
**Localisation exacte**  
**Commune** CLERON  
**Prélevé le :** lundi 15 avril 2019 à 11h57  
**par :** LUDIVINE LEBEL

MADAME, MONSIEUR LE PRÉSIDENT  
SYNDICAT DE LA HAUTE-LOUE  
6 RUE DES GRANDS CHENES  
  
25800 VALDAHON

### Analyse laboratoire

Résultats	Limites de qualité		Références de qualité	
	Unités	inférieure	supérieure	inférieure supérieure

#### PESTICIDES : 361 molécules analysées

aucune détection

#### PLASTIFIANTS

aucune détection

#### COMPOSES ORGANIQUES VOLATILS

aucune détection

#### COMPOSES ORGANOHALOGENES VOLATILS

aucune détection

#### DIVERS POLLUANTS MICROORGANIQUES

aucune détection

### Conclusion sanitaire ( Prélèvement N° : 00122392)

Eau brute souterraine conforme aux limites de qualité en vigueur pour l'ensemble des paramètres mesurés.

Pour le Directeur,  
L'Ingénieur d'étude Sanitaire

Nicole APPERRY

ARS de Bourgogne-Franche-Comté - Département Santé Environnement - Unité Territoriale du Doubs  
La City - 3, avenue Louise Michel - 25044 Besançon cedex  
Tél. : 03.81.47.82.30 - Fax : 03.81.83.22.05 - [www.ars.franche-comte.sante.fr](http://www.ars.franche-comte.sante.fr)



Type et nom de l'installation : CAP NAHIN BAS											
			Ammonium (en NH4)	COT	Conductivité à 25°C	Entérocoques /100ml-MS	Escherichia coli /100ml - MF	Nitrates (en NO3)	pH	Turbidité NFU	
09/09/2015	CLERON	ARRIVEE FONTAINE	0	0.43	546	0	8	13	7.6	0.03	
29/01/2019	CLERON	NAHIN BAS - TROP PLEIN	0	1.31	562	1	0	21	7.7	0.3	
15/04/2019	CLERON	FONTAINE COTE GAUCHE DU RESERVOIR	0	1.61	522	0	0	16		0.05	
Type et nom de l'installation : TTP TRAITEMENT NAHIN											
			Ammonium (en NH4)	Bactéries coliformes /100ml-MS	COT	Conductivité à 25°C	Entérocoques /100ml-MS	Escherichia coli /100ml - MF	Nitrates (en NO3)	pH	Turbidité NFU
29/08/2012	CLERON	RESERVOIR ROBINET SORTIE	0	0	1.01	528	0	0	15	7.45	
30/04/2013	CLERON	RESERVOIR ROBINET SORTIE	0	0	0.74	527	0	0	15	7.65	0.04
29/06/2016	CLERON	RESERVOIR ROBINET DE SORTIE	0	0	0.63	520	0	0	21	7.6	0.03
29/06/2017	CLERON	RESERVOIR ROBINET DE SORTIE	0	1	0.48	544	0	0	14	7.6	0.03
06/08/2018	CLERON	RESERVOIR	0	0	0.83	546	0	0	11	7.4	0.03
03/09/2019	CLERON	RESERVOIR - ROBINET	0	0	1.09	538	0	0	15	7.6	0.09
12/02/2020	CLERON	RESERVOIR - ROBINET	0	0	0.98	535	0	0	17	7.8	0.24
10/05/2021	CLERON	RESERVOIR - ROBINET	0	0	1.02	549	0	0	13	7.7	
									15.4		
Type et nom de l'installation : UDI CLERON NAHIN											
			Ammonium (en NH4)	Bactéries coliformes /100ml-MS	Conductivité à 25°C	Entérocoques /100ml-MS	Escherichia coli /100ml - MF	pH	Turbidité NFU		
24/05/2012	CLERON	MR DORDOR JOSEPH : CUISINE	0	0	526	0	0	7.3	0.03		
04/09/2012	CLERON	MR DORDOR JOSEPH : CUISINE	0	0	540	0	0	7.35	0		
07/03/2013	CLERON	MR DORDOR JOSEPH : CUISINE	0	0	507	0	0	7.55	0		
04/07/2013	CLERON	MADAME PAQUIS PATRICIA 6 RUE PRINCIPALE CUISINE	0	0	519	0	0	7.3	0		
30/10/2013	CLERON	GITE ROBINET EXTERIEUR RUE DU CHATEAU	0	0	509	0	0	7.6	0.26		
20/03/2014	CLERON	RESERVOIR ROBINET DE SORTIE	0	0	521	0	0	7.6	0.03		
19/03/2015	CLERON	M DORDOR JOSEPH 2 RUE PRINCIPALE CUISINE	0	0	537	0	0	7.3	0		
09/07/2015	CLERON	M LECLERCQ ALAIN 30 RUE DU NAHIN ROBINET EXTERIEUR	0	0	525	0	0	7.4	0		
21/04/2016	CLERON	M LECLERCQ ALAIN 3 RUE DU HAMEAU	0	0	540	0	0	7.4	0		
19/07/2016	CLERON	M DORDOR JOSEPH 2 RUE DU hameau CUISINE	0	0	527	0	0	7.4	0.09		
27/03/2017	CLERON	M DORDOR 2 RUE DU HAMEAU CUISINE	0	0	524	0	0	7.5	0		
10/08/2017	CLERON	M DORDOR 2 RUE DU HAMEAU CUISINE	0	0	541	0	0	7.5	0.03		
05/03/2018	CLERON	M LECLERCQ - 3 R DU HAMEAU NAHIN ROB EXTE	0	0	526	0	0	7.5	0.04		
06/08/2018	CLERON	CENTRE HAMEAU	0	0	547	0	0	7.4	0		
25/03/2019	CLERON	M DORDOR - 2 RUE DU HAMEAU CUISINE	0	0	539	0	0	7.3	0		
27/08/2019	CLERON	M DORDOR - 2 RUE DU HAMEAU CUISINE	0	0	543	0	0	7.4	0		
24/06/2020	CLERON	M DORDOR - 2 RUE DU HAMEAU CUISINE	0	0	546	0	0	7.4	0		
01/09/2020	CLERON	M DORDOR - 2 RUE DU HAMEAU CUISINE	0	0	536	0	0	7.4	0		
23/03/2021	CLERON	M DORDOR - 2 RUE DU HAMEAU CUISINE	0	0	536	0	0	7.6	0		