

Département de l'Indre (36)

Syndicat Intercommunal d'Adduction en Eau Potable de la Vallée de l'Abloux

Déclaration d'Utilité Publique des périmètres de protection
des captages d'alimentation en eau potable

**FORAGES DE SACIERGES F3 ET F5 SUR LA COMMUNE DE
SACIERGES SAINT MARTIN**

Pièce 1 : Synthèse

Mars 2023

Sommaire

Préambule	2
1. Description technique	3
1.1. Les besoins actuels	3
1.2. Les besoins envisagés	6
2. Caractéristiques des forages	7
2.1. Localisation	7
2.2. Coupes techniques	10
2.3. Paramètres hydrodynamiques	12
2.3.1. Les essais de puits	12
2.3.2. Les essais de pompage longue durée	16
2.4. Conditions d'exploitation	19
2.5. Qualité de l'eau prélevée	20
3. Moyens de surveillance et d'alerte	21
3.1. Suivi et amélioration de la qualité de l'eau	21
3.2. Suivi quantitatif	21
3.3. Téléalarme - Télégestion	22
4. Les périmètres de protection.....	23
4.1. Généralités	23
4.2. Périmètre de protection immédiate	24
4.3. Périmètre de protection rapprochée	25

Tableaux et illustrations

Tableau 1 : Ouvrages de prélèvement du syndicat.....	3
Tableau 2 : Besoins actuels en eau potable sur le SIAEP (hors commune de Saint Benoit du Sault) entre 2015 et 2020	4
Tableau 3 : Références des forages	7
Tableau 4 : Coupe technique du forage F3.....	10
Tableau 5 : Coupe technique du forage F5.....	11
Tableau 6 : Caractéristique de l'essai de pompage par paliers – Forage F3	12
Tableau 7 : Caractéristique de l'essai de pompage par paliers – Forage F5	14
Tableau 8 : Rabattements maximum observés pendant l'essai longue durée du forage F3 (Source : Rapport des études préalables, TERRAQUA, mars 2011).....	16
Tableau 9 : Transmissivité et coefficient d'emménagement suite à l'essai longue durée sur F3 (Source : Rapport des études préalables, TERRAQUA, mars 2011).....	17
Tableau 10 : Rabattements maximum observés pendant l'essai longue durée du forage F5 (Source : Rapport des études préalables, TERRAQUA, mars 2011).....	18
Tableau 11 : Transmissivité et coefficient d'emménagement suite à l'essai longue durée sur F5 (Source : Rapport des études préalables, TERRAQUA, mars 2011).....	18

Figure 1 : Plan de localisation des forages (Source : Rapport hydrogéologique, Jean-Michel BOIRAT, mars 2021).....	7
Figure 2 : Photographies du forage F3 et de son environnement immédiat (juillet 2021).....	8
Figure 3 : Photographies du forage F5 et de son environnement immédiat (juillet 2021).....	9
Figure 4 : Résultats de l'essai de puits effectué sur le forage F3 (Source : Rapport des études préalables, TERRAQUA, mars 2011).....	13
Figure 5 : Résultats de l'essai de puits effectué sur le forage F5 (Source : Rapport des études préalables, TERRAQUA, mars 2011).....	14
Figure 6 : Résultats de l'essai longue durée sur le forage F3 (Source : Rapport des études préalables, TERRAQUA, mars 2011).....	16
Figure 7 : Résultats de l'essai longue durée sur le forage F5 (Source : Rapport des études préalables, TERRAQUA, mars 2011).....	17
Figure 8 : Limites des Périmètres de Protection Immédiate et Rapprochée des forages sur fond cadastral.....	26

Préambule

Le SYNDICAT INTERCOMMUNAL D'ADDUCTION D'EAU POTABLE (SIAEP) DE L'ABLOUX regroupe 17 communes situées en limite Sud du département de l'Indre.

Les installations de prélèvement et de distribution sont gérées en délégation de service public par la SAUR.

Le syndicat dispose de 13 points de prélèvements répartis sur l'ensemble du territoire pour alimenter en eau potable les 4 228 abonnés correspondant à un nombre d'habitants total de 5 461, hors SAINT-BENOIT-DU-SAULT qui comptabilise 428 abonnés et 628 habitants.

Conformément à la réglementation en vigueur, et afin de protéger la ressource vis-à-vis d'éventuelles pollutions accidentelles, le syndicat a décidé d'engager la phase administrative de la Déclaration d'Utilité Publique des périmètres de Protection des forages n'ayant pas encore fait l'objet d'une telle procédure.

Sont concernés :

- Les forages de Sacierges (F1 à F5) à SACIERGES SAINT MARTIN,
- Les deux puits encore en activité sur le champ captant des Aubris implanté à PRISSAC,
- Le forage de Bel Air situé sur la commune de CHALAIS,
- Le captage de Bel Air sur la commune de LA CHATRE LANGLIN.

Les ouvrages à SACIERGES SAINT MARTIN, PRISSAC et CHALAIS ont tous fait l'objet d'études préalables menées par TERRAQUA en 2011.

Suite aux conclusions obtenues, Monsieur BOIRAT a été nommé comme hydrogéologue agréé afin d'établir un rapport afin de définir les périmètres de protection des forages. Cinq rapports hydrogéologiques ont été établis :

- 3 pour les forages de Sacierges,
- 1 pour le forage de Bel Air,
- 1 pour les sources des Aubris.

Les zones de protection définies par l'hydrogéologue agréé sont soumises à enquête publique préalable à la Déclaration d'Utilité Publique par le biais du présent dossier.

La mise en place des Périmètres de Protection a pour vocation première de prévenir des pollutions accidentelles, tout en pouvant prévoir des mesures de gestion des pollutions diffuses sur un périmètre inadapté, car plus réduit que l'aire d'alimentation de la ressource.

~~~

# 1. Description technique

## 1.1. Les besoins actuels

Les besoins présentés dans ce paragraphe correspondent aux besoins actuels du Syndicat hors commune de SAINT BENOIT DU SAULT, alimenté par le captage de Bel Air sur LA CHATRE LANGLIN, non concerné par le présent dossier.

Seuls les écarts de SAINT BENOIT DU SAULT sont concernés.

La production en eau sur le syndicat est répartie sur l'ensemble des forages présentés ci-dessous :

*Tableau 1 : Ouvrages de prélèvement du syndicat*

| Ouvrages                     | Commune                        | Profondeur | Nappe captée                | Arrêté préfectoral DUP     | Débit d'exploitation actuel      |
|------------------------------|--------------------------------|------------|-----------------------------|----------------------------|----------------------------------|
| Forges F1                    | CHAILLAC                       | 30 m       | Nappe du Trias              | 2012009 – 0001<br>09/01/12 | 19 m <sup>3</sup> /h             |
| Forges F2                    |                                | 32 m       | Nappe du Trias              | 2012009 – 0002<br>09/01/12 | 26 m <sup>3</sup> /h             |
| Forges F3                    |                                | 33 m       | Nappe du Jurassique Liac    | 2012009 – 0003<br>09/01/12 | 20 m <sup>3</sup> /h             |
| Forges F5                    |                                | 44 m       | Nappe du Trias              | 2012009 – 0004<br>09/01/12 | 40 m <sup>3</sup> /h             |
| Captages Les Aubris P1 et P2 | PRISSAC                        | 4 m        | Nappe du Jurassique moyen   | -                          | 28 m <sup>3</sup> /h             |
| Forage de Sacierges 1        | SACIERGES-<br>SAINT-<br>MARTIN | 35 m       | Nappe de L'infra Lias Trias | -                          | 15 m <sup>3</sup> /h             |
| Forage de Sacierges 4        |                                | 35 m       |                             | -                          | 0 m <sup>3</sup> /h <sup>1</sup> |
| Forage de Sacierges 3        |                                | 43 m       |                             | -                          | 20 m <sup>3</sup> /h             |
| Forage de Sacierges 5        |                                | 42 m       |                             | -                          | 20 m <sup>3</sup> /h             |
| Forage de Sacierges 2        |                                | 43 m       |                             | -                          | 15 m <sup>3</sup> /h             |
| Forage Bel Air               | CHALAIS                        | 52 m       | Nappe du Jurassique moyen   | -                          | 8 à 18 m <sup>3</sup> /h         |

<sup>1</sup> Le forage de Sacierges 4 est actuellement à l'arrêt, la pompe d'exploitation et la colonne d'exhaure ont été déposées.

**Tableau 2 : Besoins actuels en eau potable sur le SIAEP (hors commune de Saint Benoit du Sault) entre 2015 et 2020**

| Volumes en m3                                                                        | 2015           | 2016           | 2017           | 2018           | 2019           | 2020           |
|--------------------------------------------------------------------------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| Forages de Sacierges (F1, F2, F4, F3 et F5)                                          | 145 100        | 156 172        | 129 273        | 101 529        | 100 408        | 114 311        |
|                                                                                      | 23%            | 24%            | 21%            | 17%            | 18%            | 19%            |
| Captage Les Aubris                                                                   | 128 055        | 125 945        | 110 270        | 109 374        | 101 530        | 118 261        |
|                                                                                      | 20%            | 19%            | 18%            | 19%            | 18%            | 20%            |
| Forages Forges F1 et F2                                                              | 124 316        | 99 942         | 132 225        | 105 945        | 130 282        | 130 357        |
|                                                                                      | 20%            | 15%            | 22%            | 18%            | 23%            | 22%            |
| Forages Forages F3 et F5                                                             | 222 796        | 262 773        | 227 395        | 251 104        | 227 607        | 224 737        |
|                                                                                      | 35%            | 40%            | 37%            | 43%            | 40%            | 37%            |
| Forage de Bel Air                                                                    | 16 991         | 10 658         | 15 339         | 13 684         | 11 672         | 12 458         |
|                                                                                      | 3%             | 2%             | 2%             | 2%             | 2%             | 2%             |
| <b>Volumes prélevés</b>                                                              | <b>637 258</b> | <b>655 490</b> | <b>614 502</b> | <b>581 636</b> | <b>571 499</b> | <b>600 124</b> |
| Volumes produits                                                                     | 573 074        | 602 775        | 568 185        | 541 567        | 557 395        | 567 839        |
| Volumes importés                                                                     | 14 958         | 16 086         | 15 169         | 16 211         | 15 384         | 13 926         |
| Volumes exportés                                                                     | 9 455          | 10 146         | 10 010         | 13 034         | 14 010         | 14 522         |
| <b>Volumes mis en distribution (=volumes produits + importations - exportations)</b> | <b>578 577</b> | <b>608 715</b> | <b>573 344</b> | <b>544 744</b> | <b>558 769</b> | <b>567 243</b> |
| Volume vendu                                                                         | 416 621        | 441 064        | 430 785        | 439 922        | 462 416        | 466 056        |
| Volume consommé autorisé                                                             | 421 951        | 447 817        | 437 117        | 447 474        | 466 233        | 474 543        |
| Linéaire de réseau                                                                   | 531            | 531            | 531            | 535            | 537            | 537            |
| <b>Rendement du réseau en %</b>                                                      | <b>73,36%</b>  | <b>74,00%</b>  | <b>76,65%</b>  | <b>82,56%</b>  | <b>83,84%</b>  | <b>84,07%</b>  |
| Rendement primaire du réseau en %                                                    | 72,01%         | 72,46%         | 75,14%         | 80,76%         | 82,76%         | 82,16%         |
| Indice linéaire de pertes (en m3/km/jour)                                            | 0,81           | 0,83           | 0,70           | 0,50           | 0,472          | 0,473          |

### Production

De 2016 à 2018, l'évolution de la production du syndicat suit une baisse : -11% de volume produit en 2018 par rapport à 2016.

**Depuis les deux dernières années, la tendance s'est inversée et l'on observe une augmentation du volume produit : +5% de production depuis 2018.**

### Importation

**Les volumes importés varient 13 926 à 16 211 m<sup>3</sup>/an.** Entre 2018 et 2020, une tendance à la baisse se dégage.

### Exportation

**Entre 2015 et 2020, le volume exporté varie entre 9455 m<sup>3</sup> en 2015 et 14522 m<sup>3</sup> en 2020.**  
Depuis 2017, les volumes exportés augmentent chaque année.

#### Volumes mis en distribution

**L'évolution des volumes mis en distribution suit principalement la tendance de la production** : impactée par l'augmentation de l'exportation associée à la réduction de l'import.

#### Volume vendu

**Les volumes vendus sont en augmentation depuis 2017 : +35 271 m<sup>2</sup> en 2020.**

Entre 2015 et 2020, ces volumes varient entre 416 621 m<sup>3</sup> et 466 056 m<sup>3</sup>.

Le volume consommé autorisé tient compte des volumes de service et des volumes sans comptage. Son évolution est donc similaire aux volumes vendus.

#### Rendement du réseau et indice linéaire de perte

**Le rendement du syndicat est, depuis 2015 en hausse. En 2020, le rendement s'élève à 84,07% avec un rendement primaire à 82,16%.**

L'indice linéaire de perte, en m<sup>3</sup>/km/jour, correspond au ratio entre les volumes de pertes, qui est la différence entre le volume mis en distribution et le volume consommé autorisé, et le linéaire de réseau de desserte.

Il est, depuis deux ans, à environ 0,47 m<sup>3</sup>/km/jour, représentatif d'un réseau « bon ».

## 1.2. Les besoins envisagés

- **Estimation des besoins envisagés**

Dans le cadre de l'étude patrimoniale pour l'eau potable relative au SIAEP DE VALLEE DE L'ABLOUX, le bureau d'études MERLIN a estimé dans son rapport les besoins journaliers moyens et de pointe à l'horizon de l'année 2030.

A l'horizon 2030, le bureau d'études prévoit des besoins journaliers moyens et de pointe de 1 635 m<sup>3</sup>/j et 3 270 m<sup>3</sup>/j au maximum.

- **Comparaison avec les débits d'exploitation préconisés par les hydrogéologues agréés**

### Débits journaliers :

Le débit d'exploitation des captages doit pouvoir couvrir :

- au minimum les besoins journaliers moyens, (valeur maximale en 2030 : 1 635 m<sup>3</sup>/jour arrondi à 1 700 m<sup>3</sup>/jour),
- au maximum les besoins journaliers de pointe (valeur maximale en 2030 : 3 270 m<sup>3</sup>/jour arrondi à 3 300 m<sup>3</sup>/jour).

Les débits horaires pris en compte sont les débits d'exploitation actuels des ouvrages. Le temps de pompage s'élève à 20 heures par jour sauf si la durée de pompage est précisée par l'hydrogéologue agréé (cas pour les forages de Sacierges et Bel Air).

Si le volume journalier calculé est supérieur à la valeur autorisée, la donnée est modifiée.

En tenant des obligations réglementaires, le volume journalier mobilisable s'élève à 4 100 m<sup>3</sup>/j environ, **ce qui permet de couvrir les besoins moyens et de pointe futurs.**

### Débits annuels :

Les volumes annuels prélevés sur les cinq dernières années sont inférieurs aux préconisations de l'hydrogéologue agréé.

- **Conclusions**

**En conclusion, les débits préconisés par l'hydrogéologue agréé dans ses rapports sont conformes aux débits envisagés et nécessaires aux besoins actuels et futurs du syndicat.**

## 2. Caractéristiques des forages

### 2.1. Localisation

Les forages Sacierges F3 et F5 sont implantés sur la commune de SACIERGES SAINT MARTIN, au lieu-dit La Dijoute.



Figure 1 : Plan de localisation des forages (Source : Rapport hydrogéologique, Jean-Michel BOIRAT, mars 2021)

Les caractéristiques de leur emplacement sont les suivantes :

Tableau 3 : Références des forages

| Forage                                                                                      | FORAGE DE SACIERGES F3                           | FORAGE DE SACIERGES F5                           |
|---------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|--------------------------------------------------|
| Commune                                                                                     | SACIERGES SAINT MARTIN                           |                                                  |
| Section / Parcelle                                                                          | 0C 1211                                          |                                                  |
| Coordonnées Lambert II étendu<br>Référentiel IGN scan 25<br>(d'après l'hydrogéologue agréé) | X : 524 619 m<br>Y : 2 166 954 m<br>Z : 132,55 m | X : 524 674 m<br>Y : 2 166 928 m<br>Z : 130,46 m |
| Ancien code BSS                                                                             | 05928X0005/PFAEP3                                | 0 5928X0022/FAEP5                                |
| N° BSS<br>(identifiant national)                                                            | BSS001NVEU                                       | BSS001NVFM                                       |

Le n°BSS correspond au classement minier du forage à la Banque de données du Sous-Sol gérée par le Bureau de Recherches Géologiques et Minières (BRGM).



*Figure 2 : Photographies du forage F3 et de son environnement immédiat (juillet 2021)*



*Figure 3 : Photographies du forage F5 et de son environnement immédiat (juillet 2021)*

## 2.2. Coupes techniques

- **Forage F3**

Le forage a été créé en 1958 et a subi un approfondissement en 1977.

L'ouvrage, dans sa configuration actuelle, comprend :

*Tableau 4 : Coupe technique du forage F3*

| Profondeur en m/sol | Diamètre en mm | Tubage                                             | Espace annulaire                                                           |
|---------------------|----------------|----------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|
| +0,4 – 23,10        | Ø 1500 mm      | Cuvelage en buses ciment                           |                                                                            |
| 22,00 – 26,00       | Ø 400 mm       | Tubage acier APS 20A plein                         | Massif filtrant annulaire (170 m d'épaisseur) en gravier de Loire (3-8 mm) |
| 26,00 – 28,00       |                | Tubage acier APS 20A crépiné à nervures repoussées |                                                                            |
| 28,00 – 32,00       |                | Tubage acier APS 20A plein                         |                                                                            |
| 32,00 – 34,00       |                | Tubage acier APS 20A crépiné à nervures repoussées |                                                                            |
| 34,00 – 35,00       |                | Tubage acier APS 20A plein                         |                                                                            |
| 35,00 – 41,00       |                | Tubage acier APS 20A crépiné à nervures repoussées |                                                                            |
| 41,00 – 43,00       |                | Tubage acier APS 20A plein                         |                                                                            |

Le forage a fait l'objet d'une inspection télévisuelle en novembre 2009 : des suintements ont été observés à 12 m de profondeur et la crépine apparait colmatée.

L'hydrogéologue agréé dans son rapport conclut : « *Le forage F3 n'apparait pas totalement étanche au niveau de son cuvelage en buses ciment. De ce fait, il permet à des eaux superficielles (probablement issues de la nappe alluviale de l'Abloux) de pénétrer dans l'ouvrage.* »

Le forage est équipé de d'une pompe de 20 m<sup>3</sup>/h de capacité.

- **Forage F5**

Le forage a été créé en 1979, il a été réhabilité en novembre 2020.

L'ouvrage, dans sa configuration actuelle, comprend :

*Tableau 5 : Coupe technique du forage F5*

| Profondeur en m/sol | Diamètre en mm | Tubage                                             | Espace annulaire                                   |
|---------------------|----------------|----------------------------------------------------|----------------------------------------------------|
| +0,6 – 11,70        | Ø 1000 mm      | Tube plein en acier                                |                                                    |
| 5,60 – 6,30         | Ø 500 mm       | Cône de réduction<br>Tubage inox 304L              | Massif filtrant siliceux (2-5 mm) épais de 63,5 mm |
| 6,30 – 14,30        | Ø 273 mm       | Tubage plein inox 304L                             |                                                    |
| 14,30 – 37,28       | Ø 273 mm       | Tubage inox 304L crépiné à fil enroulé (slot 2 mm) |                                                    |

Le forage a fait l'objet d'une inspection télévisuelle en mai 2010.

L'hydrogéologue agréé dans son rapport relate les observations réalisées : « *Le forage F5 montre une bonne étanchéité dans la partie superficielle de l'ouvrage équipée d'un tubage en acier. Il n'y a donc, a priori, pas d'introduction d'eaux parasites dans l'ouvrage.* »

Le forage est équipé de d'une pompe de 20 m<sup>3</sup>/h de capacité.

## 2.3. Paramètres hydrodynamiques

Les données décrites ci-après font suite aux essais de pompage réalisés en octobre – novembre 2009 pour F3 et avril-mai 2010 pour F5.

### 2.3.1. Les essais de puits

Les pompages par paliers permettent de déterminer les caractéristiques de l'ouvrage (détermination du débit critique et évaluation des pertes de charges) en étudiant le niveau piézométrique du forage par rapport au débit pompé.

- **Forage F3**

Un essai de pompage avec quatre paliers à débit croissant non enchainés d'une durée de 2 heures chacun, a été réalisé les 24 et 25 novembre 2009.

*Tableau 6 : Caractéristique de l'essai de pompage par paliers – Forage F3*

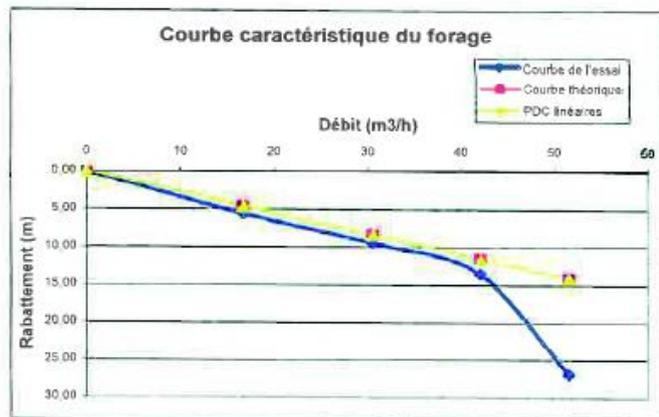
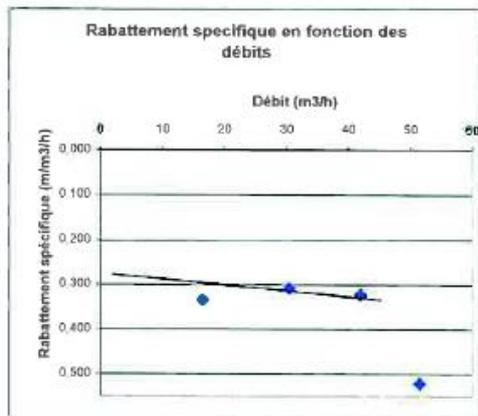
| Palier | Durée | Débit moyen de pompage en m <sup>3</sup> /h |
|--------|-------|---------------------------------------------|
| 1      | 2h00  | 16,7                                        |
| 2      | 2h00  | 30,4                                        |
| 3      | 2h00  | 44,2                                        |
| 4      | 2h00  | 55,6                                        |

Pour les trois premiers paliers le niveau dynamique en fin de pompage se situait dans l'avant-puits busé de diamètre 1500 mm. Le quatrième a, au contraire, montré un niveau en fin de pompage dans la colonne captante.

Le changement de géométrie impacte les niveaux, il n'est donc pas possible de comparer le dernier palier avec les trois premiers.

L'arrivée du niveau dynamique dans la colonne captante lors du quatrième palier a induit le dénoyage des deux premières sections crépinées. Ce phénomène est observé par un décrochage de la courbe caractéristique (cf Figure 4).

| Paliers | Durée (heures) | Débit (m3/h) | Débit (m3/s) | Rab. maximal (m) | Rab. spécifique (m/m3/h) | Q spécifique (m3/h/m) | PDC linéaires (m) | PDC quadr. (m) | PDC totales (m) | PDC quadr. (%) |
|---------|----------------|--------------|--------------|------------------|--------------------------|-----------------------|-------------------|----------------|-----------------|----------------|
| 0       | 0              | 0,00         | 0,00         | 0,00             | 0,000                    | 0,000                 | 0,00              | 0,00           | 0,00            | 0,00           |
| 1       | 2              | 16,70        | 4,64E-03     | 5,58             | 0,334                    | 2,993                 | 4,59              | 0,00           | 4,59            | 0              |
| 2       | 2              | 30,50        | 8,47E-03     | 9,44             | 0,310                    | 3,231                 | 8,38              | 0,00           | 8,38            | 0              |
| 3       | 2              | 42,00        | 1,17E-02     | 13,55            | 0,323                    | 3,100                 | 11,54             | 0,00           | 11,54           | 0              |
| 4       | 2              | 51,50        | 1,43E-02     | 26,82            | 0,521                    | 1,920                 | 14,15             | 0,00           | 14,15           | 0              |



|   |                   |          |                       |        |          |                       |
|---|-------------------|----------|-----------------------|--------|----------|-----------------------|
| C | Coef de PDC quad. | 1,14E-03 | m/(m3/h) <sup>2</sup> | Soit : | 14775,36 | m/(m3/s) <sup>2</sup> |
| B | Coef de PDC lin   | 2,75E-01 | m/(m3/h)              | Soit : | 989,05   | m/(m3/s)              |

|                  |         |
|------------------|---------|
| Débit critique : | 45 m3/h |
|------------------|---------|

Figure 4 : Résultats de l'essai de puits effectué sur le forage F3 (Source : Rapport des études préalables, TERRAQUA, mars 2011)

Les courbes d'évolution des niveaux durant le pompage mettent en évidence que le débit critique a été dépassé lors de cet essai. Il peut être estimé à environ 45 m<sup>3</sup>/h.

Le rapport des études préalables présente les conclusions suivantes pour cet essai :

« Les pertes de charges linéaires sont prépondérantes même pour de faibles débits ;  
 Pour un temps de pompage de deux heures, l'équation des pertes de charge est donnée par :  
 $s = 2,75 \times 10^{-1} Q^2 + 1,14 \times 10^{-3} Q$  avec le débit (Q) en m<sup>3</sup>/h ;  
 Le rabattement maximal (avant dépassement du débit critique) atteint 13,55 mètres au bout de deux heures de pompage à 44 m<sup>3</sup>/h ;  
 Le débit spécifique (avant dépassement du débit critique) est de 3,2 m<sup>3</sup>/h/m à 44 m<sup>3</sup>/h ;  
 Le rabattement spécifique (avant dépassement du débit critique) est de 0,3 m/m<sup>3</sup>/h à 44 m<sup>3</sup>/h. »

• **Forage F5**

Un essai de pompage avec quatre paliers à débit croissant non enchainés d'une durée de 2 heures chacun, a été réalisé le 10 mai 2010.

**Tableau 7 : Caractéristique de l'essai de pompage par paliers – Forage F5**

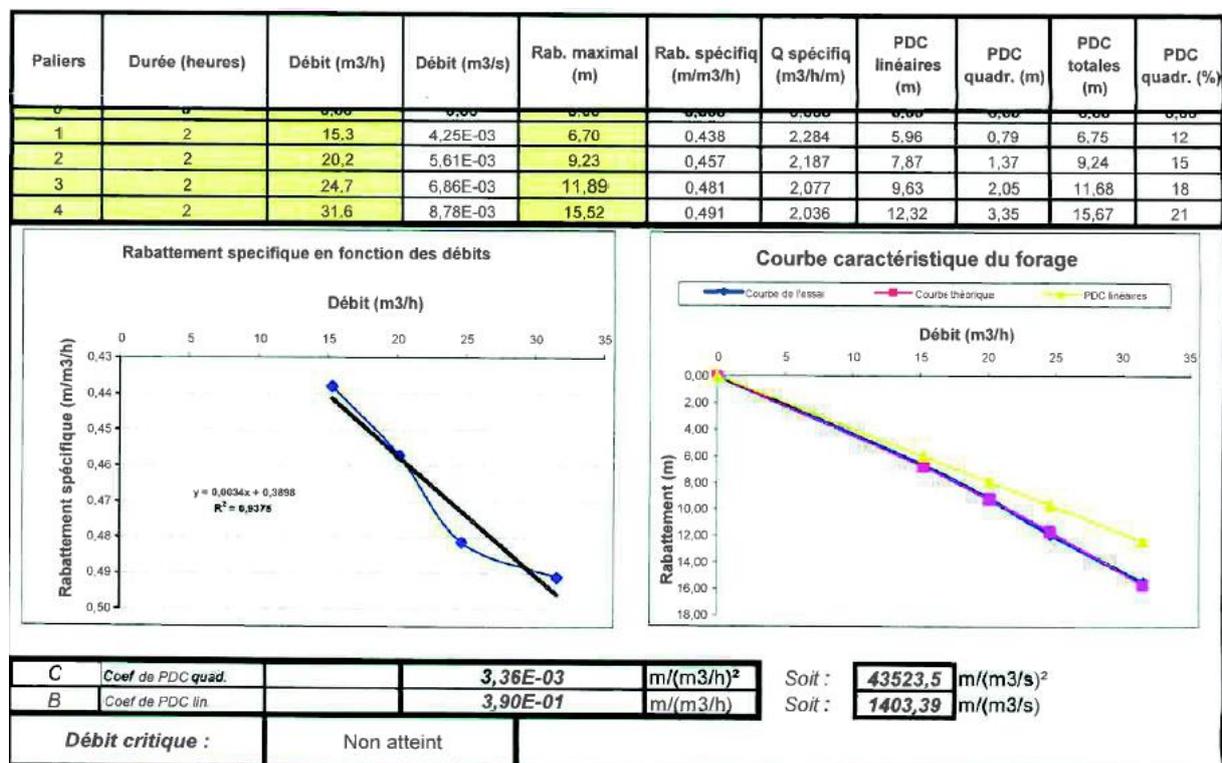
| Palier | Durée | Débit moyen de pompage en m <sup>3</sup> /h |
|--------|-------|---------------------------------------------|
| 1      | 2h00  | 15,3                                        |
| 2      | 2h00  | 20,2                                        |
| 3      | 2h00  | 24,7                                        |
| 4      | 2h00  | 31,6                                        |

Les niveaux dynamiques obtenus à la fin de chaque palier se situent tous au niveau de la colonne de captage.

Le passage du niveau de l'avant puits cimenté à la colonne de captage est marqué par des « décrochages ».

A la fin de chaque palier, les niveaux tendent à la stabilisation.

Le palier 3 n'est pas aligné avec les autres points sur la courbe du rabattement spécifique en fonction du débit. TERRAQUA précise dans son rapport que ce décalage serait « *probablement lié à un manque de précision dans l'estimation des débits de pompage* ».



**Figure 5 : Résultats de l'essai de puits effectué sur le forage F5 (Source : Rapport des études préalables, TERRAQUA, mars 2011)**

Malgré le dénoyage des parties supérieures des crépines, l'interprétation de cet essai montre que le débit critique n'a pas été atteint.

Le débit critique est supérieur à 31 m<sup>3</sup>/h.

Le rapport des études préalables présente les conclusions suivantes pour cet essai :

*« Les pertes de charges linéaires sont prépondérantes même pour de faibles débits ;  
Pour un temps de pompage de deux heures, l'équation des pertes de charge est donnée par :  
 $s = 3,36 \times 10^{-1} Q^2 + 0,390Q$  avec le débit ( $Q$ ) en m<sup>3</sup>/h ;  
Le rabattement maximal atteint 13,48 mètres au bout de deux heures de pompage à 31,6 m<sup>3</sup>/h ;  
Le débit spécifique est de 2,036 m<sup>3</sup>/h/m à 31,6 m<sup>3</sup>/h ;  
Le rabattement spécifique est de 0,491 m/m<sup>3</sup>/h à 31,6 m<sup>3</sup>/h. »*

Selon l'hydrogéologue agréé, suite aux essais réalisés : *« Que ce soit en F3 ou en F5, les pompages par paliers de débit ont mis en évidence que le débit critique (débit à partir duquel les écoulements turbulents dans les forages, générateurs de pertes de charges quadratiques, deviennent prépondérants) a été atteint à des débits relativement élevés (45 m<sup>3</sup>/h en F3, >39,1 m<sup>3</sup>/h en F5) au regard des autres forages du secteur Sacierges (F1, F2, F4). Ces débits peuvent être considérés comme maxima dans le cadre de l'exploitation de ces deux forages. »*

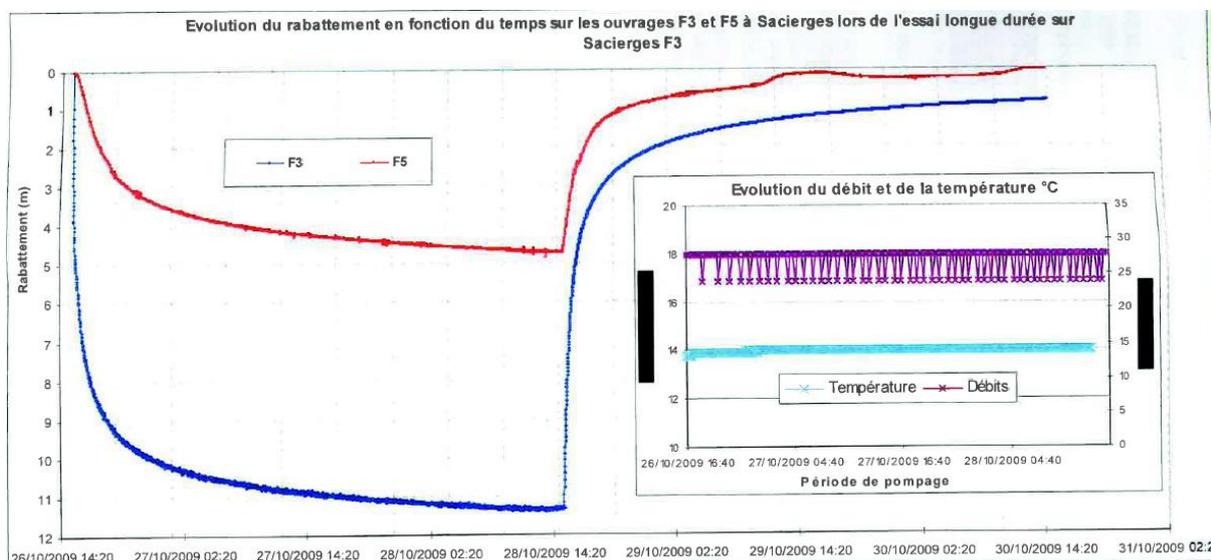
## 2.3.2. Les essais de pompage longue durée

Cet essai en continu a permis de préciser les caractéristiques hydrodynamiques de la nappe. L'interprétation de la courbe de rabattement en fonction du temps permet de calculer la transmissivité (capacité de "conduite" de l'aquifère en fonction de sa perméabilité et de son épaisseur), d'évaluer les caractéristiques particulières de l'aquifère (conditions aux limites ...) et d'observer l'effet de l'exploitation sur l'aquifère.

- **Forage F3**

Un essai de pompage longue durée de 48 heures a été débuté le 26 octobre 2009 au débit moyen de 27 m<sup>3</sup>/h.

Les résultats obtenus sont les suivants :



**Figure 6 : Résultats de l'essai longue durée sur le forage F3 (Source : Rapport des études préalables, TERRAQUA, mars 2011)**

Lors de cet essai le niveau dans le forage F5 a également été suivi, comme le montre la figure ci-dessus.

**Tableau 8 : Rabattements maximum observés pendant l'essai longue durée du forage F3 (Source : Rapport des études préalables, TERRAQUA, mars 2011)**

| Forage | Distance de l'ouvrage pompé | Rabattement à la fin de l'essai |
|--------|-----------------------------|---------------------------------|
| F3     | -                           | 11,53 m                         |
| F5     | 61 m                        | 4,56 m                          |

Un effet de capacité en raison de la géométrie du forage est visible au début de la courbe de descente.

Au bout de 30 heures de pompage, TERRAQUA indique dans son rapport : « la courbe de descente montre une légère inflexion, [...] Cette augmentation de la transmissivité pourrait traduire l'extension du cône de rabattement dans des zones de plus forte productivité de l'aquifère, à relier avec l'hétérogénéité connue de l'aquifère capté. »

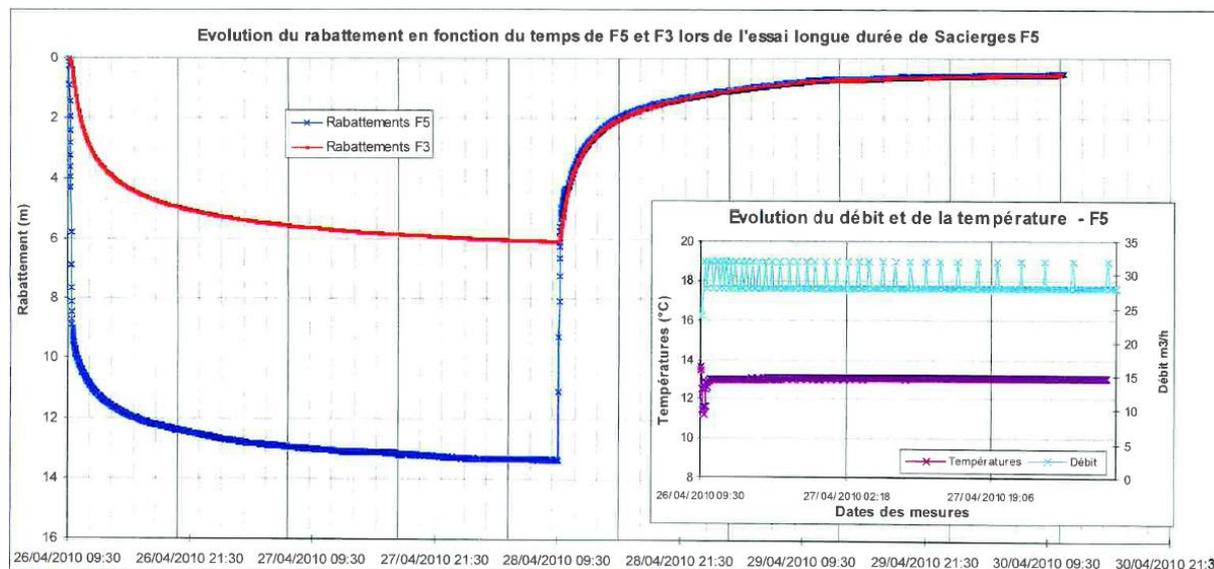
**Tableau 9 : Transmissivité et coefficient d'emmagasinement suite à l'essai longue durée sur F3 (Source : Rapport des études préalables, TERRAQUA, mars 2011)**

| Forage | Transmissivité calculée à la descente                                                                                                         | Transmissivité calculée à la remontée                                                                                                           | Coefficient d'emmagasinement |
|--------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|
| F3     | T1 = $2,7.10^{-4}$ m <sup>2</sup> /s<br>Entre 10 minutes et 3 heures<br>T2 = $7,2.10^{-4}$ m <sup>2</sup> /s<br>Entre 5,5 heures et 48 heures | T1 = $2,6.10^{-4}$ m <sup>2</sup> /s<br>Entre 40 minutes et 2,5 heures<br>T2 = $5,5.10^{-4}$ m <sup>2</sup> /s<br>Entre 5,4 heures et 46 heures | -                            |
| F5     | T1 = $4,1.10^{-4}$ m <sup>2</sup> /s<br>Entre 1 heure et 5,5 heures<br>T2 = $8,2.10^{-4}$ m <sup>2</sup> /s<br>Entre 14 heures et 48 heures   | T1 = $4,9.10^{-4}$ m <sup>2</sup> /s<br>Entre 40 minutes et 5,5 heures<br>T2 = $8,2.10^{-4}$ m <sup>2</sup> /s<br>Entre 6,7 heures et 48 heures | $6,3.10^{-4}$                |

- **Forage F5**

Un essai de pompage longue durée de 48 heures a été débuté le 26 avril 2010 au débit moyen de 28,8 m<sup>3</sup>/h.

Les résultats obtenus sont les suivants :



**Figure 7 : Résultats de l'essai longue durée sur le forage F5 (Source : Rapport des études préalables, TERRAQUA, mars 2011)**

Lors de cet essai le niveau dans le forage F3 a également été suivi, comme le montre la figure ci-dessus.

**Tableau 10 : Rabattements maximum observés pendant l'essai longue durée du forage F5**  
(Source : Rapport des études préalables, TERRAQUA, mars 2011)

| Forage | Distance de l'ouvrage pompé | Rabattement à la fin de l'essai |
|--------|-----------------------------|---------------------------------|
| F5     | -                           | 13,37 m                         |
| F3     | 61 m                        | 5,95 m                          |

Tout comme le forage F3, un effet de capacité est visible. Au bout de 15 minutes, le niveau se trouve dans la colonne de captage, la courbe traduit une évolution rectiligne des rabattements en fonction du temps sur un graphique à échelle semi-logarithmique.

Le suivi de la descente du niveau dans le forage F3 met en avant une légère inflexion après 5,5 heures de pompage environ. La transmissivité obtenue après ce délai, est proche des résultats obtenus avec le forage F5.

**Tableau 11 : Transmissivité et coefficient d'emmagasinement suite à l'essai longue durée sur F5** (Source : Rapport des études préalables, TERRAQUA, mars 2011)

| Forage | Transmissivité calculée à la descente                                                                                                                       | Transmissivité calculée à la remontée                                                                                                                     | Coefficient d'emmagasinement                                                                                            |
|--------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| F5     | T = $8,8 \cdot 10^{-4}$ m <sup>2</sup> /s<br>Entre 4 minutes et 48 heures                                                                                   | T = $5,4 \cdot 10^{-4}$ m <sup>2</sup> /s<br>Entre 40 minutes et 25 heures                                                                                | -                                                                                                                       |
| F3     | T1 = $4,5 \cdot 10^{-4}$ m <sup>2</sup> /s<br>Entre 30 minutes et 5,5 heures<br>T2 = $8,2 \cdot 10^{-4}$ m <sup>2</sup> /s<br>Entre 5,5 heures et 48 heures | T1 = $4,7 \cdot 10^{-4}$ m <sup>2</sup> /s<br>Entre 30 minutes et 5,5 heures<br>T2 = $5,7 \cdot 10^{-4}$ m <sup>2</sup> /s<br>Entre 6 heures et 25 heures | $2,6 \cdot 10^{-4}$ calculé entre 30 minutes et 5,5 heures<br>$3,1 \cdot 10^{-4}$ calculé entre 5,5 heures et 48 heures |

L'hydrogéologue agréé dans son rapport précise les conclusions suivantes : « Pour ce qui est des pompages de longue durée réalisés sur F3 et sur F5 (pompage de 48 h aux débits moyens de 27 et 28,8 m<sup>3</sup>/h), **ils mettent en évidence une possible limite d'alimentation proche** ce qui est cohérent avec l'observation effectuée sur la courbe d'essai de nappe du forage F2. Cette limite d'alimentation proche, dans le contexte des 3 forages, **peut correspondre à l'atteinte de zones aquifères plus productives**. A noter qu'une limite d'alimentation a été mise en évidence lors de l'essai de nappe réalisé en F2 (ce qui n'est pas le cas pour F1-F4), ce qui m'a conduit à émettre l'hypothèse que **cette limite se situe vers le sud-ouest ou l'ouest de ce captage, donc en direction du captage F3. Il y a ainsi cohérence entre F2 et F3-F5 sur ce point.** »

## 2.4. Conditions d'exploitation

Les débits maximums de Déclaration d'Utilité Publique sollicités pour les forages de Sacierges F3 et F5 selon l'avis de l'hydrogéologue agréé sont de :

**20 m<sup>3</sup>/h pour F3 et 20 m<sup>3</sup>/h pour F5**  
**800 m<sup>3</sup>/jour pour F3+F5 (pendant 20h/j)**  
**100 000 m<sup>3</sup>/an pour F3+F5 (pendant 14h/j)**

## 2.5. Qualité de l'eau prélevée

La description de la qualité des eaux brutes des forages a pu être réalisée à partir des chroniques d'analyses réalisées par l'ARS Centre Val de Loire, des résultats d'analyses RS et RP effectuées respectivement sur le forage F3 en octobre 2009 et septembre 2019 et sur le forage F5, en avril 2010 et septembre 2018.

- **Pour le forage F3**

L'hydrogéologue agréé indique dans son avis que :

- « - *pH faiblement alcalin : 7,5 (2019) ;*
- *eau moyennement minéralisée : conductivité 775  $\mu$ S/cm (2019) ;*
- *eau bicarbonatée calcique : hydrogénocarbonates-calcium : 384-60 mg/l (2009) et 386-54 mg/l (2019) ;*
- *composés azotés (nitrate, nitrite, ammonium) : à l'état de traces ou en dessous des seuils de détection ;*
- *Fluorures : 2,5 mg/l (2009) et 2,1 mg/l (2019) (rappel : la limite de potabilité est fixée à 1,5 mg/l) ;*
- *Fer dissous : en dessous du seuil de détection ;*
- *Fer total : 383  $\mu$ g/l (2019) (référence de qualité fixée à 200  $\mu$ g/l) ;*
- *Manganèse total : 9  $\mu$ g/l (2009) et 19  $\mu$ g/l (2019) (référence de qualité fixée à 50  $\mu$ g/l) ;*
- *Arsenic : en dessous du seuil de détection (2009) et 16  $\mu$ g/l (2019) (rappel : la limite de potabilité est fixée à 10  $\mu$ g/l) ;*
- *les micropolluants recherchés ; ils sont tous en dessous des seuils de détection (2009 et 2019) ;*
- *les paramètres bactériologiques analysés ; ils sont conformes aux normes de potabilité.»*

- **Pour le forage F5**

L'hydrogéologue agréé précise que :

- « - *pH faiblement alcalin : 7,4 (2018) ;*
- *eau moyennement minéralisée : conductivité 739  $\mu$ S/cm (2018) ;*
- *eau bicarbonatée calcique : hydrogénocarbonates-calcium : 379-64 mg/l (2010) et 404-69 mg/l (2018) ;*
- *composés azotés (nitrate, nitrite, ammonium) : en dessous des seuils de détection ;*
- *Fluorures : 2,1 mg/l (2010) et 1,46 mg/l (2018) (rappel : limite de potabilité fixée à 1,5 mg/l) ;*
- *Fer dissous : en dessous du seuil de détection ;*
- *Fer total : 777  $\mu$ g/l (2018) (référence de qualité fixée à 200  $\mu$ g/l) ;*
- *Manganèse total : 20  $\mu$ g/l (2010) et 35  $\mu$ g/l (2018) (référence de qualité fixée à 50  $\mu$ g/l) ;*
- *Arsenic : 9  $\mu$ g/l (2010) et 16  $\mu$ g/l (2018) (rappel : la limite de potabilité est fixée à 10  $\mu$ g/l) ;*
- *les micropolluants recherchés ; ils sont tous en dessous des seuils de détection (2010 et 2018) ;*
- *les paramètres bactériologiques analysés ; ils sont conformes aux normes de potabilité.»*

~~

## **3. Moyens de surveillance et d'alerte**

---

### **3.1. Suivi et amélioration de la qualité de l'eau**

D'après la réglementation en vigueur, et notamment le Code de la Santé Publique, toute eau destinée à la consommation humaine ne doit pas porter atteinte à la santé des consommateurs.

L'Unité Santé Environnement de la délégation départementale de l'Agence Régionale de Santé du Centre-Val de Loire assure le contrôle sanitaire de la qualité des eaux, tant sur les eaux brutes que sur les eaux traitées.

Ensuite, des analyses périodiques dans le cadre des contrôles réglementaires (arrêté du 11 janvier 2007) sont effectuées par les laboratoires spécialement agréés.

Les paramètres analysés sont à la fois d'ordre organoleptique (couleur...), physique (limpidité, agressivité...), chimique (recherche des substances) et microbiologique (bactéries...).

D'après les analyses réalisées sur l'eau des forages, l'eau est de bonne qualité.

Dans le cadre de son contrat, la SAUR réalise une auto-surveillance sur chacun des forages une analyse 6 fois/an des paramètres suivants :

- Fer,
- Aluminium,
- Manganèse,
- Fluor

### **3.2. Suivi quantitatif**

Comme présenté dans la description générale du fonctionnement du syndicat, les eaux brutes des forages de Sacierges sont acheminées dans la station de traitement « Sacierges 1 ».

Un comptage global des eaux brutes se fait au niveau de la station.

Il est prévu d'équiper les forages d'un comptage individuel ainsi qu'une sonde de suivi de niveau d'eau. L'ensemble de ces équipements feront l'objet d'un suivi au niveau de la télégestion de la SAUR.

### 3.3. Téléalarme - Télégestion

Les deux ouvrages se situent dans le même périmètre clôturé, fermé par un portail métallique verrouillé avec une chaîne et un cadenas.

- **Forage F3 :**

L'hydrogéologue agréé, dans son rapport décrit l'équipement de la tête de forage comme suit :  
« La tête du forage F3, qui dépasse du sol de 0,62 m, est obturée par une dalle en béton circulaire équipée de 2 trappes d'accès (annexe 1). L'une est fermée par un couvercle en inox à bords recouvrants, étanche, équipé d'un dispositif antichute, verrouillé en permanence. L'autre est fermée par une plaque en inox vissée également étanche. L'ensemble est en bon état général. »

Les préconisations de l'hydrogéologue agréé sont rappelées ci-contre : « La tête de ce forage avec ses trappes d'accès sera maintenue en bon état, étanche et verrouillée en permanence. »

- **Forage F5 :**

L'hydrogéologue agréé, dans son rapport décrit l'équipement de la tête de forage comme suit :  
« La tête du forage F5, qui dépasse du sol de 0,50 m, est entièrement métallique (annexe 2). Elle est recouverte par un capot de même nature (acier) verrouillé par une barre métallique cadenassée. L'ensemble est en bon état général. »

Les préconisations de l'hydrogéologue agréé sont rappelées ci-contre : « La tête de ce forage sera maintenue en bon état et verrouillée en permanence. »

Aux préconisations précédemment citées, s'ajoute, pour les deux ouvrages, l'équipement du capot d'un dispositif anti-intrusion associé également à la télégestion du délégataire.

Le SOFREL est un S550 IP sera installé. Il permettra d'enregistrer (entre autres) les temps de marche de pompe de forage, les débits prélevés, les mesures de niveau dans le forage et d'envoyer des alarmes notamment en cas d'intrusion ou de dysfonctionnement de la pompe.

~~~

4. Les périmètres de protection

4.1. Généralités

Le présent dossier de titre d'Utilité Publique est le document de consultation pour les propriétaires concernés par la mise en place des périmètres de protection, ceci lors de l'enquête publique.

Au terme de l'enquête publique, et après avis favorable du commissaire enquêteur, le dossier de DUP et le projet, éventuellement modifié, seront présentés au Conseil Départemental de l'Environnement et des Risques Sanitaires et Technologiques (CODERST).

L'arrêté préfectoral, pièce officielle, précisera :

- le débit maximal d'exploitation des forages de Sacierges F3 et F5 situés sur la commune de SACIERGES SAINT MARTIN,
- les limites de la zone de protection (périmètres de protection),
- les prescriptions afférentes à respecter dans ces périmètres.

Tous les propriétaires concernés recevront, par courrier en recommandé avec accusé de réception, l'arrêté préfectoral de Déclaration d'Utilité Publique des périmètres de protection du forage.

Il est fortement conseillé de publier ces servitudes au Service de la Publicité Foncière, ceci afin de pérenniser les préconisations dans le temps. En effet, en cas de vente, les futurs acquéreurs seront informés des prescriptions à respecter.

Ci-dessous, sont reprises en italiques les propositions de l'hydrogéologue agréé.

4.2. Périmètre de protection immédiate

Le **périmètre de protection immédiate** (PPI) des forages de Sacierges F3 et F5 correspond à la parcelle **0C 1211** appartenant au syndicat. La surface totale du futur PPI est de **40,53 a**.

Les prescriptions pour ce périmètre sont les suivantes :

*« Ce périmètre est matérialisé par une clôture grillagée portée par des poteaux en béton. Il est accessible depuis la route de Sacierges-Saint-Martin à Prissac par un portail métallique verrouillé en permanence par chaîne et cadenas (annexe 1). **Cette clôture et le portail métallique, en assez bon état, devront être entretenus et maintenus en bon état. Le portail métallique sera verrouillé en permanence.***

*La tête du forage F3, qui dépasse du sol de 0,62 m, est obturée par une dalle en béton circulaire équipée de 2 trappes d'accès (annexe 1). L'une est fermée par un couvercle en inox à bords recouvrants, étanche, équipé d'un dispositif antichute, verrouillé en permanence. L'autre est fermée par une plaque en inox vissée également étanche. L'ensemble est en bon état général. **La tête de ce forage avec ses trappes d'accès sera maintenue en bon état, étanche et verrouillée en permanence.***

La tête du forage F5, qui dépasse du sol de 0,50 m, est entièrement métallique (annexe 2). Elle est recouverte par un capot de même nature (acier) verrouillé par une barre métallique cadenassée.

*L'ensemble est en bon état général. **La tête de ce forage sera maintenue en bon état et verrouillée en permanence.***

*Au sein du PPI, dans lequel, outre les 2 captages, se trouvent la station de reprise de Sacierges 2 et sa bâche de stockage de 100 m³, **tous dépôts, installations ou activités autres que ceux strictement nécessaires à l'exploitation et à l'entretien des points d'eau, de la station de reprise et de la bâche, y seront interdits.***

*La surface située à l'intérieur du PPI est en herbe (annexes 1 et 2). **Elle sera maintenue propre et entretenue, sans végétation arbustive et arborescente.** Seule la tonte y sera autorisée (au minimum deux fois par an, vers mai/juin puis octobre/novembre), à l'exclusion de tout traitement comme le désherbage chimique, les apports de pesticides ou d'engrais. Aucun stockage de ces produits ne devra exister dans ce périmètre. Les produits de la tonte ne seront pas entassés à l'intérieur du périmètre.*

*Lors de mon passage sur le site des captages F3 et F5 le 28/12/2020 après un fort épisode pluvieux, j'ai constaté que l'eau qui s'écoulait dans le fossé de bordure de route le long de la clôture du PPI (fossé qui aboutit en aval dans l'Abloux) se déversait sur le PPI générant un véritable cours d'eau dans l'axe duquel se trouvait le forage F5 (annexe 3). Ces eaux auraient dû s'écouler vers l'avaloir situé à proximité de l'angle sud-ouest du PPI avant de traverser le PPI en souterrain vers l'Abloux. Il n'en était rien. **Pour remédier à cette situation, des travaux de curage/drainage devront être engagés sans délai de telles façons que les eaux de***

ruissellement issues de la route et des terres situées à l'ouest et au nord-ouest du PPI soient évacuées vers l'Abloux via le dispositif de drainage souterrain existant. »

4.3. Périmètre de protection rapprochée

Les servitudes proposées par l'hydrogéologue agréé dans ce périmètre sont les suivantes :

« → Interdiction de création de forages, puits, puisards, puits filtrants, sondages quels que soient leur profondeur et leur usage. Cette interdiction ne concerne pas les projets d'ouvrages destinés à l'alimentation en eau potable qui devront être soumis à l'avis d'un hydrogéologue agréé en matière d'hygiène publique.

→ Interdiction de la création de carrières et de plans d'eau (mares, étangs) ainsi que de toute excavation permanente de plus de 0,8 m de profondeur (à l'exception de celles qui pourraient être envisagées en relation avec l'exploitation du captage).

→ Interdiction du dépôt ou du stockage, même temporaire, de tous types de produits polluants solides ou liquides (notamment les déchets de tous types, les déjections animales (fumiers, purins, lisiers), les cadavres d'animaux, les matières fermentescibles, les hydrocarbures, les eaux usées de toutes natures, les produits phytosanitaires, les engrais chimiques, les produits chimiques, ...) susceptibles d'être entraînés vers la nappe par les eaux de précipitation infiltrées.

→ Interdiction de l'utilisation de produits phytosanitaires pour le désherbage des routes et fossés.

Outre ces servitudes, tout projet concernant le PPR, non visé ci-dessus, susceptible de porter atteinte à la qualité de l'eau (de surface ou souterraine), devra être soumis à l'avis préalable d'un hydrogéologue agréé. »

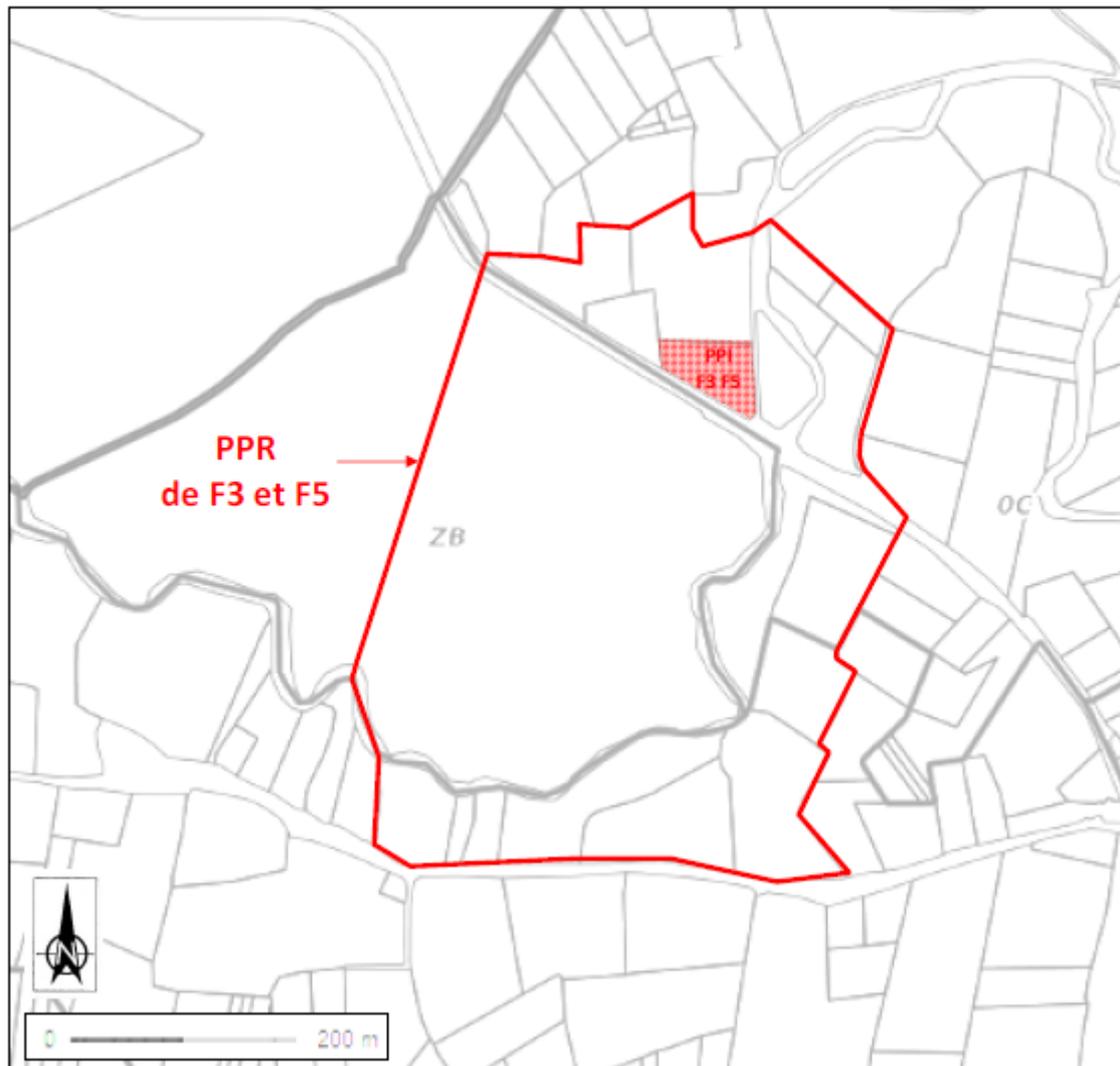


Figure 8 : Limites des Périmètres de Protection Immédiate et Rapprochée des forages sur fond cadastral