



Syndicat d'Alimentation en Eau  
Potable des communes de Fontaines-  
Les-Vervins et Vervins

Définition des  
périmètres de  
protection  
réglementaire des  
forages de Foigny



Dossier technique préliminaire à l'établissement des  
périmètres de protection des forages de Foigny

**AMODIAG Environnement**

*Siège* : ZAC Valenciennes-Rouvignies - 9 avenue Marc Lefrancq – 59121 PROUVY

*Bureau* : 4 rue Saumon – 62000 ARRAS

*Agence Seine Normandie* : 1, Rue Georges Brassens – 27600 GAILLON

*Agence Baie de Somme* : 518, rue Saint-Fuscien – 80 090 AMIENS



Référence interne :	NP19 052 000
Agence	Nord-Picardie

### Informations sur le document

VERSION	DATE	REDACTEUR	APPROBATEUR
3	23/06/2020	L.NACIMENTO C.VILLALONGA	C.GUICHOUX

### Partenaires de l'étude

PARTENAIRE	ADRESSE	LOGO



## SOMMAIRE

<b>1</b>	<b>PREAMBULE</b>	<b>6</b>
1.1	CONTEXTE DE L'ÉTUDE	7
1.2	INTERVENANTS	8
1.3	CADRE RÉGLEMENTAIRE	8
1.4	PRÉSENTATION DE LA COLLECTIVITÉ	13
1.5	DESCRIPTION DU RÉSEAU D'ADDUCTION	16
1.6	ESTIMATION DES BESOINS À PRENDRE EN COMPTE POUR LA DUP	21
<b>2</b>	<b>LES CAPTAGES</b>	<b>23</b>
2.1	CARACTÉRISTIQUES DES OUVRAGES	24
2.2	CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES DE L'OUVRAGE	29
<b>3</b>	<b>CONTEXTE GÉOLOGIQUE</b>	<b>32</b>
3.1	DONNÉES GÉNÉRALES	33
<b>4</b>	<b>CONTEXTE HYDROGÉOLOGIQUE</b>	<b>41</b>
4.1	CARACTÉRISTIQUES DE LA NAPPE EXPLOITÉE	42
4.2	CONTEXTE HYDROGÉOLOGIQUE : NAPPE DES CALCAIRES DU BAJO-BATHONIEN	45
4.3	POINTS D'EAU	45
4.4	CALCUL DE LA ZONE D'APPEL	48
4.5	VULNÉRABILITÉ	51
<b>5</b>	<b>QUALITÉ DE LA RESSOURCE</b>	<b>52</b>
5.1	PRINCIPAUX PARAMÈTRES PHYSICO-CHIMIQUES	53
5.2	NITRATES	53
5.3	BACTÉRIOLOGIE	53
5.4	PESTICIDES	53
5.5	AUTRES PARAMÈTRES	53
<b>6</b>	<b>ÉTUDE D'IMPACT</b>	<b>54</b>
6.1	IMPACT QUANTITATIF DES PRÉLEVEMENTS	55
6.2	IMPACT QUALITATIF	56
6.3	MESURES COMPENSATOIRES	61
<b>7</b>	<b>COMPATIBILITÉ AVEC LES DOCUMENTS D'AMÉNAGEMENTS</b>	<b>62</b>
7.1	COMPATIBILITÉ AVEC LE SDAGE SEINE-NORMANDIE	63
7.2	COMPATIBILITÉ AVEC LE SAGE	64
<b>8</b>	<b>VULNÉRABILITÉ DE LA RESSOURCE</b>	<b>65</b>
8.1	OCCUPATION DES SOLS	66
8.2	DOCUMENTS D'URBANISME	67
8.3	ZONES NATURELLES D'INTÉRÊT ÉCOLOGIQUE, FAUNISTIQUE ET FLORISTIQUE	67
8.4	ZONES NATURELLES 2000	67
8.5	INFRASTRUCTURES	68
8.6	INSTALLATIONS INDUSTRIELLES	69
8.7	CAVITÉS SOUTERRAINES	71
<b>9</b>	<b>INVENTAIRE DES SOURCES POTENTIELLES DE POLLUTION POTENTIELLES</b>	<b>72</b>
9.1	ORIGINE AGRICOLE	73
9.2	ORIGINE INDUSTRIELLE	74
9.3	ORIGINE URBAINE	74
9.4	HIERARCHISATION DES RISQUES	75
9.5	ACTIONS ENVISAGEABLES	76



ANNEXE 1 : DOCUMENTS D'URBANISME .....	77
ANNEXE 2 : COUPES TECHNIQUES DES CAPTAGES.....	78
ANNEXE3 : POMPAGES D'ESSAIS PAR PALLIER ET LONGUE DUREE.....	79
ANNEXE 4 : METHODE DE WYSSLING .....	80
ANNEXE 5 : ANALYSES D'EAU .....	81
ANNEXE 6 : VISITE DE SITE, ENVIRONNEMENT ET SOURCES DE POLLUTION .....	82
ANNEXE 7 : PLAN PARCELLAIRE.....	93





# 1 PREAMBULE

---





## 1.1 CONTEXTE DE L'ETUDE

Le Syndicat des Eaux de Fontaine-les-Vervins et Vervins est situé dans l'Aisne (02). Il alimente en eau potable ces deux communes, soit 3 790 habitants et 1 605 abonnés

Le Syndicat produit annuellement 205 778 m<sup>3</sup> (2018) d'eau depuis sa ressource, code BSS 00515X0121, située dans le hameau de Foigny, sur la commune de La Bouteille. Le captage, d'une profondeur de 55 m, exploite les eaux de la nappe captive des Calcaires du Bathonien.

Sur le plan qualitatif, cette ressource présente une eau d'excellente qualité. Les teneurs en nitrates et en pesticides de la ressource sont bien en dessous des normes de qualité. En raison de la teneur en fer élevée dans les eaux prélevées (jusqu'à 0,6 mg/l en début de pompage), une station de déferrisation a été mise en place au droit du captage (oxydation et filtres à sable).

L'arrêté préfectoral d'utilisation de la ressource a été obtenu et le captage a été déclaré d'utilité publique en 2014 par un arrêté préfectoral d'exploitation.

Les volumes annuels autorisés par la DUP en date du 06 janvier 2014 sont de 328 500 m<sup>3</sup>/an.

Le forage AEP est équipé de 2 pompes d'une capacité de 45 m<sup>3</sup>/h. Le forage de reconnaissance est équipé d'une pompe d'une capacité de 60 m<sup>3</sup>/h

En tant que délégataire du service, VEOLIA EAU - Compagnie Générale des Eaux assume des engagements d'échanges d'eau avec les collectivités voisines (Braye en thierache - (SI), Nord de l'Aisne SI et le syndicat des eaux d'Origny en Thierache)

En 2017, le Tribunal Administratif d'Amiens annule la DUP, pour motif administratif, suite au recours d'un tiers.

Dans le même temps, la demande en eau a augmenté et le captage a perdu en productivité. En 2017, le forage a été dénoyé lors d'un pompage en continu pendant 3 jours. Le Syndicat, réalisant que le forage de reconnaissance est devenu plus productif que le captage AEP, souhaite également le mettre en production pour éviter toute nouvelle situation critique. Dans cet objectif, la société Véolia a réalisé un diagnostic du forage de reconnaissance fin 2017. Une forte interaction est observée entre le forage de reconnaissance et le captage d'exploitation.

Le Syndicat souhaite donc mettre en place une Déclaration d'Utilité Publique ainsi que des périmètres de protection sur son forage de reconnaissance, pour pouvoir l'exploiter, mais également sur son captage actuel, qui n'en dispose plus suite à l'annulation du Tribunal Administratif.

L'étude préalable à l'avis de l'hydrogéologue agréé doit permettre une meilleure compréhension du contexte géologique et hydrogéologique ainsi que du fonctionnement des forages.



## 1.2 INTERVENANTS

### 1.2.1 MAITRE D'OUVRAGE

SAEP des communes de Fontaines-les-Vervins et Vervins  
Mairie de Vervins  
Place du Général de Gaulle  
02140 Vervins  
Tél : 03.23.98.00.30



### 1.2.2 ASSISTANCE A LA MAITRISE D'OUVRAGE

#### SAS AMODIAG Environnement

9, avenue Marc Lefranc  
ZAC Valenciennes Rouvignies  
59 121 PROUVY  
Tél : 03.27.20.11.80  
Fax : 03.27.20.11.89



## 1.3 CADRE REGLEMENTAIRE

La protection des captages demandée par les directives européennes (N° 75/450/CEE, 98/83/CE et 2000/60/CE) est une obligation réglementaire française inscrite dans le Code de la Santé Publique : articles L.1321-1 à 3, L.1322-1 à 13 et R.1322-23 à 31. Cette obligation applicable à toutes les eaux destinées à l'alimentation humaine y compris les eaux de sources ou minérales naturelles. Cette obligation relève également :

- Du Code de l'Environnement, articles L214.1-1 et L.215-1 et de ses textes d'application ;
- Du Code général des collectivités territoriales, articles R.2213-32.

Le dossier préalable à réaliser dans le cadre de la présente consultation a pour but de fournir les éléments permettant à l'Hydrogéologue Agréé en matière d'hygiène publique nommé sur le dossier :

- De donner un avis sur la faisabilité de la protection,
- De définir l'étendue des différents périmètres de protection,
- De définir les mesures particulières accompagnant ces périmètres qui seront reprises dans l'acte de Déclaration d'Utilité Publique.

Les périmètres de protection sont institués réglementairement par un acte de Déclaration d'Utilité Publique (DUP). Les prescriptions spécifiques sont destinées à renforcer la réglementation générale existante sur la protection des eaux souterraines.



### 1.3.1 DECLARATION D'UTILITE PUBLIQUE (DUP)

L'arrêté préfectoral d'autorisation de prélèvement et d'institution des périmètres de protection fixe les servitudes de protection opposables au tiers par déclaration d'utilité publique (DUP) (EauFrance, 2012). La procédure apparaît longue et complexe, cependant elle reste relativement courte au vu de la durée d'exploitation de l'ouvrage. Elle se déroule en deux phases :

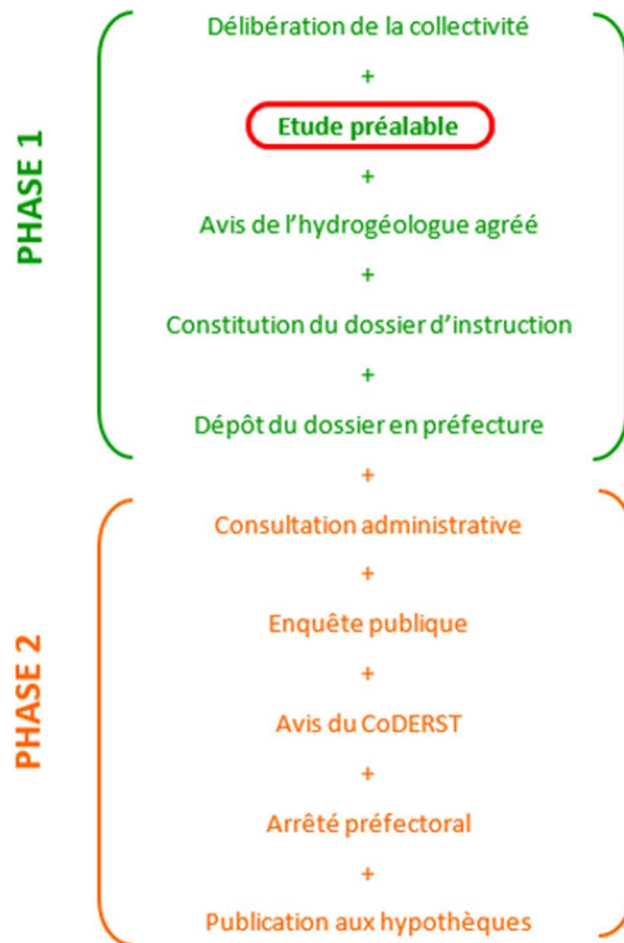


Illustration 1 : Synoptique général de la procédure d'instauration des périmètres de protection pour les captages d'eau potable

- **Phase technique**

La phase technique débute lorsqu'une collectivité ou un syndicat (maître d'ouvrage), propriétaire d'un captage d'eau potable, décide par délibération d'engager une procédure d'élaboration des périmètres de protections pour cet ouvrage. Le maître d'ouvrage peut se faire assister par un bureau d'études pour réaliser l'étude préalable à l'instauration des périmètres de protection. Cette étape consiste à réaliser un dossier présentant la ressource et sa vulnérabilité (études hydrogéologiques, modélisation de la nappe, étude environnementale avec inventaire des sources de pollution...). Elle propose également des mesures de protection à mettre en place.



Lorsque le dossier est jugé complet par le service instructeur, un hydrogéologue agréé en matière d'hygiène publique est nommé par le préfet. Son rôle est d'émettre un avis sur les disponibilités en eau, d'établir les mesures de protections à mettre en œuvre et de définir les périmètres (article R.1321-6 du code de la santé publique). Le maître d'ouvrage réalise alors une étude technico-économique afin d'estimer les coûts des travaux. Assisté d'un géomètre, le maître d'ouvrage élabore les plans et états parcellaires des zones comprises dans les périmètres de protections immédiate et rapprochée.

- **Phase administrative**

La seconde phase de la procédure (phase administrative), est menée conjointement par l'ARS, le service instructeur et la préfecture qui supervise l'enquête publique. Une notice explicative du dossier est rédigée, puis l'ARS consulte les services et organismes concernés, pour connaître leur avis sur la délimitation des périmètres et les prescriptions proposées par l'hydrogéologue agréé. Les deux enquêtes conjointes d'utilité publique et parcellaire sont menées en parallèles, par un commissaire enquêteur désigné par le préfet. Leur but est d'informer le public sur la mise en place des périmètres de protection, leur prescription et de recueillir ses observations. Suite à ces enquêtes, le commissaire enquêteur tient compte de ses observations pour rédiger ses conclusions (favorables ou défavorables).

L'ARS présente au Conseil Départemental de l'Environnement et des Risques Sanitaires et Technologiques (CoDERST) le dossier comprenant le rapport du commissaire enquêteur et les avis des différents services concernés. Cette instance, qui statue sur les mesures de protection proposées et sur le projet d'arrêté, convoque les éventuels pétitionnaires afin qu'ils émettent leur avis.

Si les conditions sont favorables, un arrêté préfectoral portant déclaration d'utilité publique (DUP) est signé par le préfet. Les servitudes sont notifiées, l'acte de DUP est publié au recueil des actes administratifs de l'Etat dans le département et affiché dans la mairie des communes concernées pendant au moins deux mois. L'affichage de cet acte en mairie doit être publié dans les journaux locaux. Enfin, un extrait de cet acte est envoyé, par lettre recommandée avec accusé de réception, à chaque propriétaire concerné par la procédure, pour lui mentionner les servitudes qui concernent son terrain. Les servitudes ne sont plus obligatoirement soumises à publication aux hypothèques, mais cette démarche est fortement conseillée. En revanche, elles doivent être annexées au Plan Local d'Urbanisme (PLU) des communes concernées (si elles en sont pourvues), ce qui les rend opposables aux propriétaires successifs des terrains concernés par les périmètres de protections. Par ailleurs, ces mairies conservent l'acte portant DUP et les informations concernant les servitudes, qui doivent être accessibles à toute personne qui en fait la demande. Si d'éventuels travaux de mise en conformité ont été prescrits par l'arrêté préfectoral, la collectivité doit les réaliser.

La durée de la procédure pour l'élaboration des périmètres de protection est traditionnellement longue. Entre l'avis de l'hydrogéologue agréé et la signature de l'arrêté préfectoral portant DUP, il s'écoule en moyenne 4 ans, à cela s'ajoute les 4 à 6 mois généralement consacrés à l'étude préalable.



### 1.3.2 LES PERIMETRES DE PROTECTION

Les périmètres de protection de captage sont établis autour des sites de captages d'eau destinée à la consommation humaine, en vue d'assurer la préservation de la ressource (GILLI et al, 2008). Les principales fonctions de ces périmètres sont de :

- 💧 Protéger l'ouvrage lui-même ;
- 💧 Maîtriser les causes de non-potabilité ;
- 💧 Contrôler les potentiels problèmes de qualité dans le temps et le risque de pollution accidentelle.

Les trois périmètres de protection (immédiat, rapproché et éloigné) sont des zones emboîtées où les activités humaines sont encadrées et contrôlées, ils sont présentés à l'illustration 2.

#### 1.3.2.1 Le périmètre de protection immédiate

Le périmètre de protection immédiate, où les terrains sont à acquérir en pleine propriété par le propriétaire du captage est obligatoire et correspond à l'environnement proche du point d'eau. Son but est de protéger l'ouvrage lui-même en empêchant sa détérioration et en évitant le déversement de substances polluantes à proximité immédiate du captage. Il s'étend sur une surface restreinte sur laquelle toutes les activités y sont interdites hormis celles relatives à l'exploitation et à l'entretien de l'ouvrage de prélèvement d'eau et au périmètre lui-même. La parcelle sur laquelle s'étend ce périmètre doit être acquise en pleine propriété par la collectivité.

La taille du périmètre immédiat est fonction de la nature de l'aquifère et de l'ouvrage. Il peut s'étendre de quelques mètres carrés (forage à nappe artésienne) à une centaine de mètres carrés pour un puits en nappe libre superficielle.

Le public ne doit pas avoir accès à l'ouvrage (galerie, bache, forage, puits, source), le bâtiment accueillant la station de pompage doit donc être muni d'une porte métallique fermée à clef. Le PPI doit être entièrement clôturé (sauf dérogation) à l'aide d'un grillage infranchissable muni d'un portail fermant à clé.

Afin d'éviter un apport d'eaux superficielles parasites, le périmètre immédiat et ses abords (un rayon de 15 m par rapport à l'ouvrage) doivent être déboisés. En effet, les racines des arbres peuvent détériorer la maçonnerie de l'ouvrage (galerie de captage, cuvelage de puits...). Par ailleurs, l'entretien (débroussaillage et tonte) de ce périmètre doit être uniquement mécanique (pas d'usage d'herbicides), en prenant soin de retirer les déchets végétaux.

#### 1.3.2.2 Le périmètre de protection rapprochée

Le périmètre de protection rapprochée, à l'intérieur duquel peuvent être interdits ou réglementés toutes les activités, tous les dépôts ou installations de nature à nuire directement ou indirectement à la qualité des eaux,

Il s'agit d'un secteur plus vaste (en général quelques hectares) qui traduit la zone de vulnérabilité de l'ouvrage. Il représente tout ou partie du bassin d'alimentation du captage. Dans le périmètre rapproché, les activités pouvant entraîner une pollution de l'eau sont interdites ou réglementées.

Il définit la zone de fort rabattement de la nappe. En milieu continu et en condition d'exhaure mécanique, il correspond au cône de rabattement de l'ouvrage. En milieu discontinu ce périmètre coïncide avec le lieu de



l'aquifère situé à un temps de transfert de masse court (heures, jours). En France, il est généralement dimensionné pour un temps de transit de 50 jours. Son objectif est de prévenir la migration des polluants vers l'ouvrage de captage. Il a pour but de protéger la ressource de façon quantitative et qualitative.

Du point de vue quantitatif, en dehors de la collectivité propriétaire de l'ouvrage, qui peut accroître sa capacité de production, il est interdit de chercher de nouveaux points d'eau dans le périmètre rapproché.

En ce qui concerne la fonction qualitative, les activités suivantes sont interdites (ou réglementées selon le contexte) dans ce périmètre : - excavations qui modifieraient les conditions d'infiltration des eaux superficielles ; - Installations Classées pour la Protection de l'Environnement (ICPE) ; - délivrance de permis de construire pour un bâtiment avec assainissement autonome ; - installation de stabulation libre, d'élevage industriel de volailles, de porcherie, etc. ; - création de puisards pour les eaux usées ou pluviales ; - passage de canalisations d'eaux usées ou d'hydrocarbures ; - stockage de produits radioactifs, chimiques, de combustibles et carburants pétroliers, de matières de vidange, de boues de station d'épuration ou encore de fumiers ; - entreposage d'ordures ménagères, d'immondices, de déchets industriels ou d'ensilages. Certaines pratiques agricoles sont aussi réglementées au sein des périmètres de protection rapprochée. En effet, les épandages d'engrais organiques (sous-produits de l'élevage, boues de stations d'épuration...) sur les prairies et cultures doivent respecter un plan d'épandage (doses et périodes d'épandage) ou peuvent être interdits. Au sein du périmètre rapproché, les prairies naturelles sont préférées aux cultures intensives, consommatrices d'engrais et d'herbicides et laissant un sol nu en hiver. Par ailleurs, les zones boisées ou pastorales extensives sont à conserver.

### 1.3.2.3 Le périmètre de protection éloignée

Ce périmètre éloigné n'est pas obligatoire, il est créé s'il existe des activités pouvant entraîner une pollution importante ou lorsque des prescriptions particulières peuvent engendrer une diminution significative des risques. Ce secteur correspond généralement à la zone d'alimentation du point d'eau, voire à l'ensemble du bassin versant.

Le périmètre éloigné, qui entoure le périmètre rapproché, a pour but de gérer la zone dans laquelle doivent coexister l'aménagement du territoire et la protection de l'eau. C'est un outil d'orientation de l'occupation du sol agricole et de contrôle de l'aménagement de la commune dans cette zone. Les activités telles que la création de carrières, d'usines, ou autres constructions ou excavations, de même que les dépôts, les canalisations et les rejets d'eaux usées, ne peuvent être envisagés qu'après une étude complémentaire. Les prairies et zones forestières situées dans un périmètre de protection éloignée doivent être préservées, autant que possible, dans les plans locaux d'urbanisme (PLU) afin de préserver la qualité des eaux du captage.



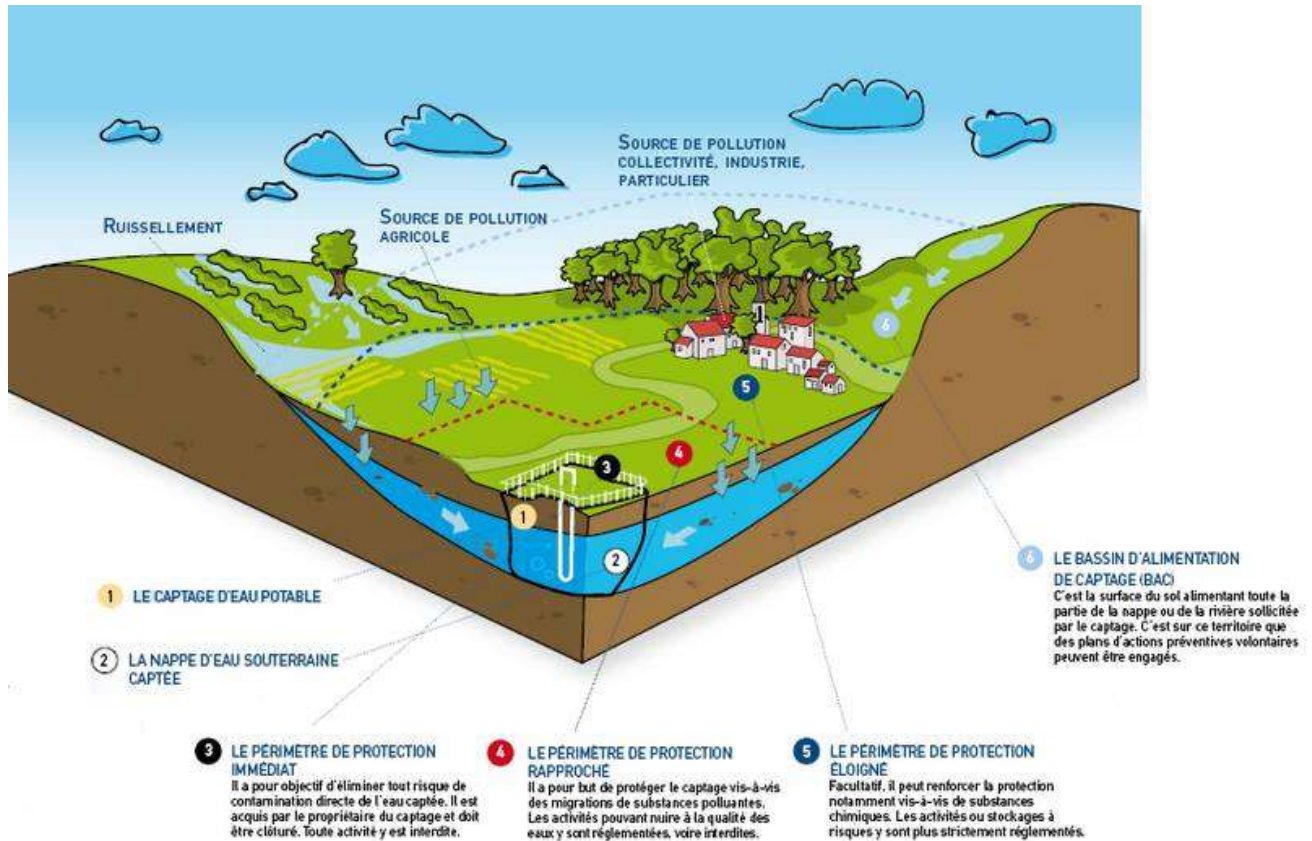


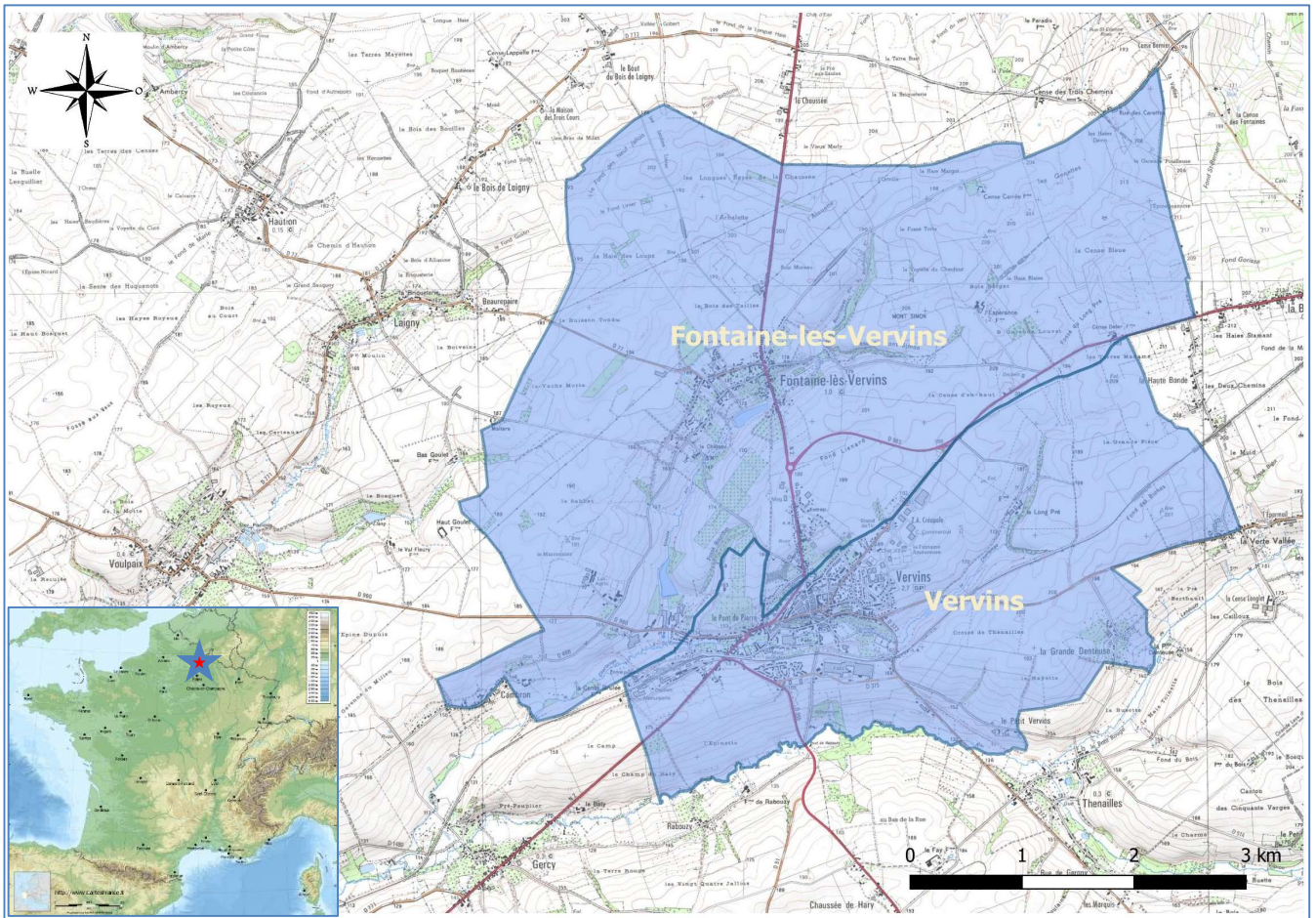
Illustration 2 : Principe de la mise en place des périmètres de protection

## 1.4 PRESENTATION DE LA COLLECTIVITE

### 1.4.1 LA COLLECTIVITE

Le Syndicat des Eaux de Fontaine-les-Vervins et Vervins est situé à l'Est de Saint Quentin dans le département de l'Aisne (02). Il alimente en eau potable deux communes : Vervins et Fontaine-Les-Vervins, soit 3 790 habitants et 1 605 abonnés

Le SAEP exploite deux captages sur son territoire. En 2018 les prélèvements du SAEP ont représentés 205 778 m<sup>3</sup>. L'illustration 3 présente la localisation et l'étendue du syndicat des eaux.



**Illustration 3 : Localisation du SAEP des communes de Fontaines-Les-Vervins et Vervins**

#### 1.4.2 EVOLUTION DE LA POPULATION

L'évolution de la population, depuis 1968, des communes alimentées par le syndicat est présentée à Illustration 4. Sur la période de 1968 à 2016 la population moyenne du syndicat est de 3 555 habitants. Une légère hausse de la population a été observée entre 1999 et 2006. Cette hausse s'est stabilisée entre 2006 et 2011 pour légèrement diminuer en 2016. Des projets d'urbanisations sont prévus dans les années à venir comme la poursuite de l'aménagement du lotissement du Blanc Cailloux à Vervins.

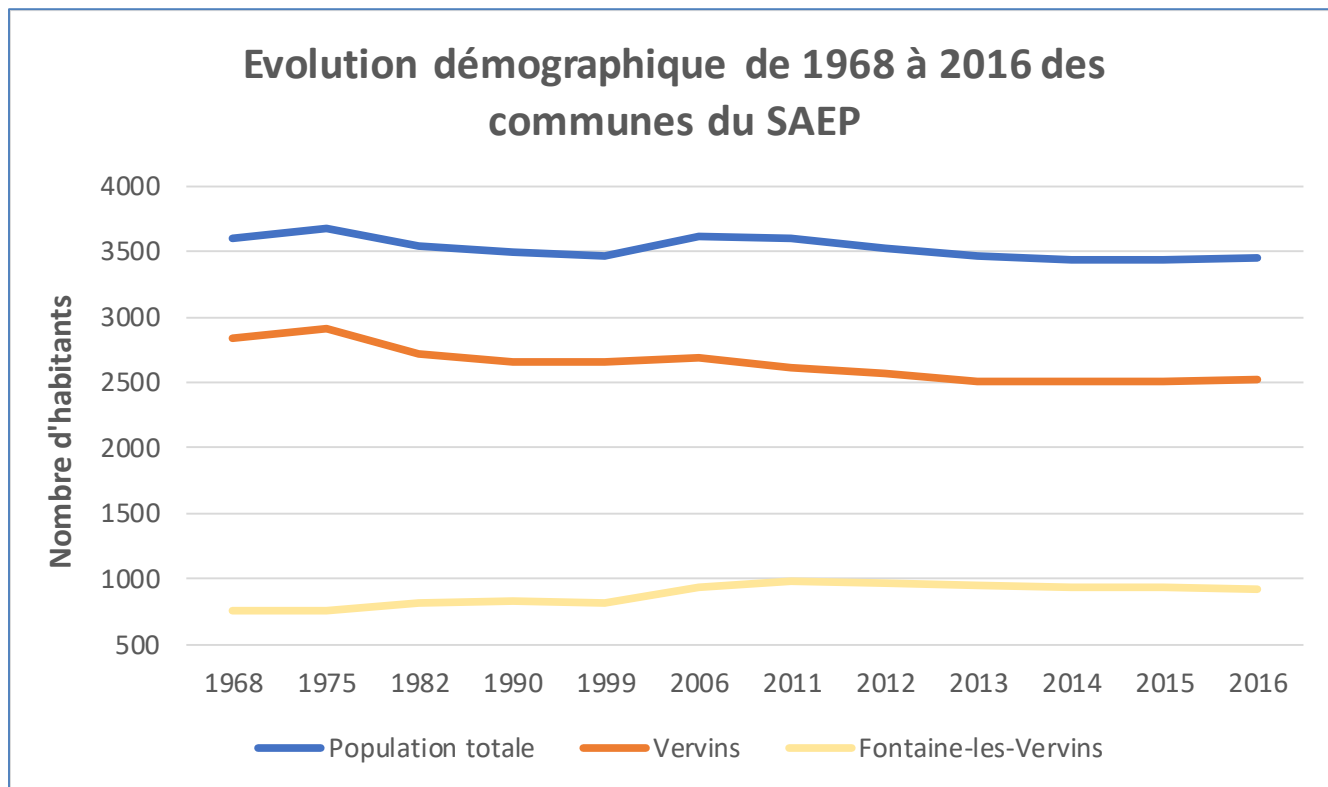


Illustration 4 : Evolution démographique du SAEP (Source : INSEE)

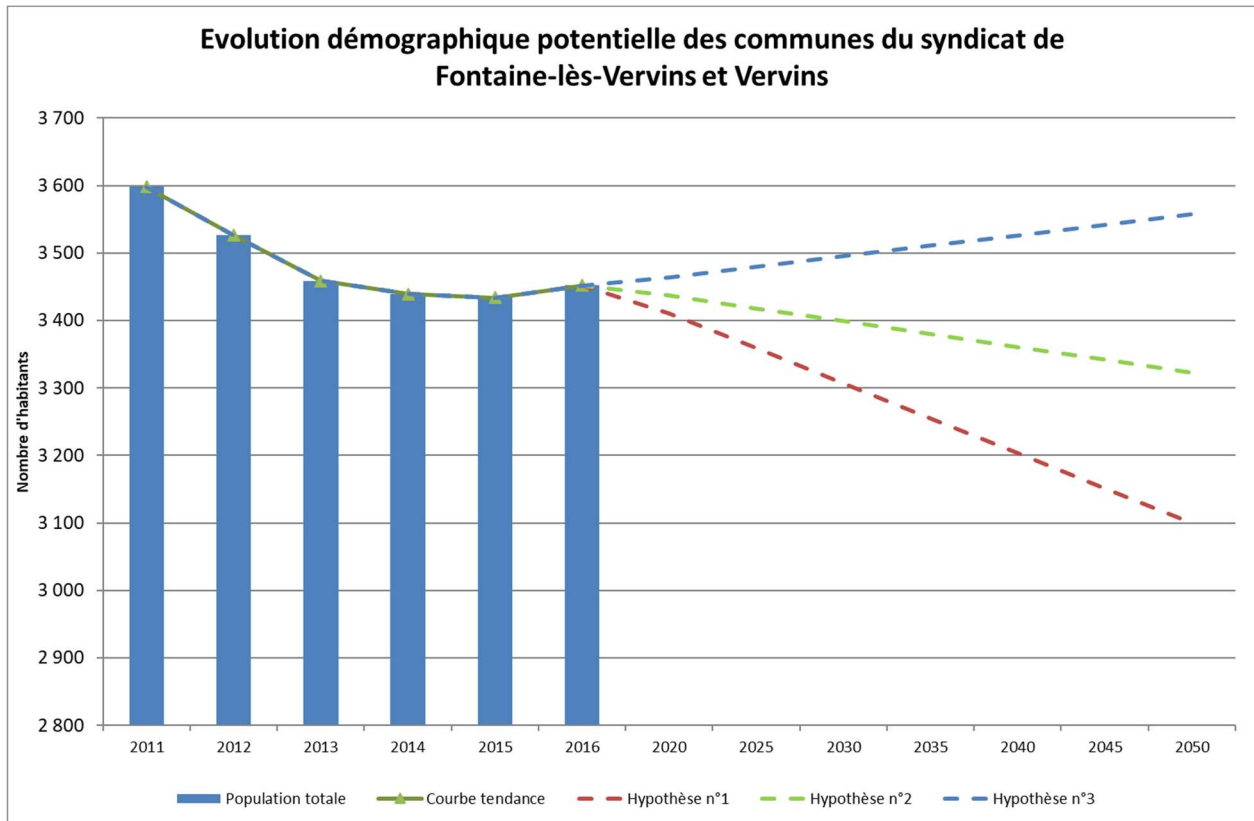
#### 1.4.3 EVOLUTION PREVISIONNELLE DE LA POPULATION DU SAEP

L'INSEE a établi pour chaque département, trois hypothèses d'évolution de la population (hypothèse basse, centrale et haute) suivant l'évolution de la population des années précédentes. Les trois hypothèses émises pour le département de l'Aisne sont présentées à l'illustration 5 :

Hypothèse d'évolution de la population	
Hypothèse basse annuelle de la population de	-0,30%
Hypothèse centrale annuelle de la population de	-0,11%
Hypothèse haute annuelle de la population de	-0,09%

Données issus de l'INSEE pour le département de l'Aisne





**Illustration 5 : Evolution démographique potentielle des communes du SAEP**

L'hypothèse retenue pour la suite des calculs est basée sur l'hypothèse n°3 (hypothèse haute). En effet malgré la tendance départementale à la baisse, le PLU de Vervins montre que les zones à urbaniser sont nombreuses et laisse entrevoir un potentiel développement de la commune. **Ce scénario devra être validé par l'ensemble du comité de pilotage.** Sur la commune de Fontaine-les-Vervins les surfaces à urbaniser sont moins nombreuses. Le Plan d'Occupation des Sols laisse supposer une évolution plus restreinte de sa population. Les PLU des deux communes sont présentés à l'Annexe 1.

## 1.5 DESCRIPTION DU RESEAU D'ADDUCTION

### 1.5.1 OUVRAGES DE PRODUCTION

Sur le secteur de Vervins et Fontaines-Les-Vervins, le service est exploité en délégation de service public. Le délégataire est la société Veolia Eau depuis le 1er janvier 2014 et jusqu'au 31 décembre 2028.

Les ouvrages de Foigny alimentent les communes de Vervins et Fontaine-Les-Vervins

Ouvrages de production :

- 💧 Captage AEP « BSS 000EJBR » 00515X0121/F\_2008
- 💧 Forage de reconnaissance « BSS000EJBM » 00515X0117/F1



Le forage AEP fonctionne en priorité, si les niveaux des réservoirs s'abaissent le forage de reconnaissance est mis en marche pour assurer la production. En cumulé sur une journée type les ouvrages fonctionnement 17 h.

### 1.5.2 OUVRAGES DE STOCKAGE

Sur le secteur du SAEP, 3 réservoirs, d'une capacité totale de 2440 m<sup>3</sup>, assurent le stockage entre la production et la distribution. Le Tableau 1 présente la répartition des volumes de stockage du syndicat.

Réservoir ou château d'eau	Capacité de stockage (m <sup>3</sup> )
Réserve Incendie Pré Madame VERVINS	240
Réservoir et Reprise - VERVINS	300
Réservoir Haut Service	1000
Réservoir ou château d'eau: 001-RES VERVINS BAS	900
<b>Capacité totale</b>	<b>2440</b>

Tableau 1 : Capacité de stockage du SAEP

### 1.5.3 LES ABONNES

Le Tableau 2 ci-dessous présente le nombre d'abonnés que compte le syndicat.

	2014	2015	2016	2017	2018
Nombre d'abonnements domestiques	1546	1567	1582	1587	1596
Nombre d'abonnements non-domestiques	9	9	11	9	9
Nombre total d'abonnés	<b>1555</b>	<b>1576</b>	<b>1593</b>	<b>1596</b>	<b>1605</b>

Tableau 2 : Nombre d'abonnés du syndicat (Source : VEOLIA Eau)

Dans l'ensemble le nombre d'abonnés est en augmentation depuis 2014 (en moyenne +10 abonnés par an). Le nombre d'abonnés non-domestiques est quant à lui plutôt stable.

### 1.5.4 PRIX DE L'EAU EN 2018

L'illustration 6 présente une facture annuelle type complète, eau et assainissement, toutes taxes et redevances comprises pour un client ayant consommé 120 m<sup>3</sup> et doté d'un compteur de 15 mm de diamètre.



FONTAINE LES VERVINS ET VERVINS	m <sup>3</sup>	Prix au 01/01/2019	Montant au 01/01/2018	Montant au 01/01/2019	N/N-1
<b>Production et distribution de l'eau</b>			<b>288,50</b>	<b>292,84</b>	<b>1,50%</b>
<b>Part délégataire</b>			<b>144,70</b>	<b>148,58</b>	<b>2,68%</b>
Abonnement			46,16	47,40	2,69%
Consommation	120	0,8432	98,54	101,18	2,68%
<b>Part syndicale</b>			<b>135,18</b>	<b>135,18</b>	<b>0,00%</b>
Abonnement			15,18	15,18	0,00%
Consommation	120	1,0000	120,00	120,00	0,00%
<b>Préservation des ressources en eau (agence de l'eau)</b>	<b>120</b>	<b>0,0757</b>	<b>8,62</b>	<b>9,08</b>	<b>5,34%</b>
<b>Collecte et dépollution des eaux usées</b>			<b>348,00</b>	<b>348,00</b>	<b>0,00%</b>
<b>Part communautaire</b>			<b>348,00</b>	<b>348,00</b>	<b>0,00%</b>
Abonnement			60,00	60,00	0,00%
Consommation	120	2,4000	288,00	288,00	0,00%
<b>Organismes publics et TVA</b>			<b>135,52</b>	<b>128,50</b>	<b>-5,18%</b>
Lutte contre la pollution (agence de l'eau)	120	0,4200	50,40	50,40	0,00%
Modernisation du réseau de collecte	120	0,1850	28,80	22,20	-
TVA			56,32	55,90	-0,75%
<b>TOTAL € TTC</b>			<b>772,02</b>	<b>769,34</b>	<b>-0,35%</b>

Illustration 6 : Facture complète pour une consommation annuelle de 120 m<sup>3</sup>

### 1.5.5 PRELEVEMENTS ET BESOIN EN EAU DE LA COMMUNE

Les volumes prélevés annuellement depuis la mise en service du forage de Foigny sont présentés au Tableau 3 et à l'illustration 7.

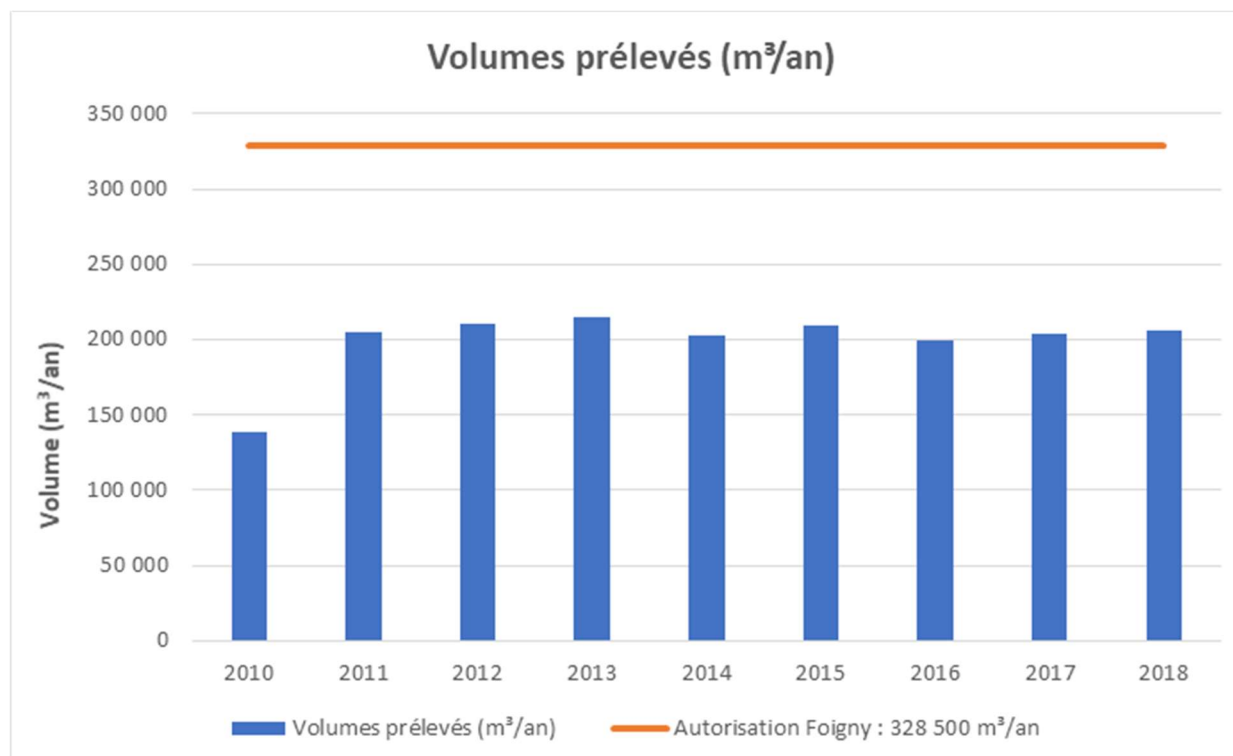


Illustration 7 : Evolution des prélèvements sur le site de Foigny



	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
<b>Volume prélevé (m3/an)</b>	138 763	205 191	210 818	214 903	202 549	209 176	198 955	203 349	205 778

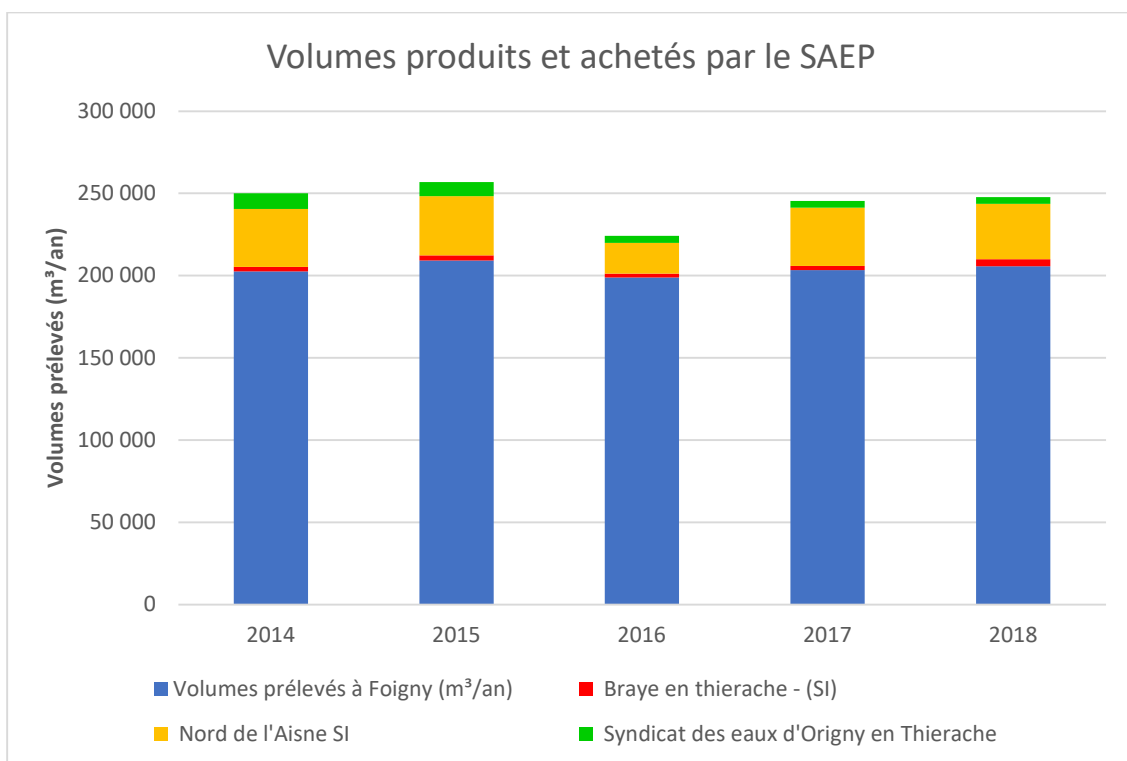
**Tableau 3 : Volumes annuels prélevés au droit du site de Foigny**

	2014	2015	2016	2017	2018
<b>Volumes prélevés à Foigny (m3/an)</b>	202549	209176	198955	203349	205778
<b>Volume acheté à d'autres services d'eau potable (m3/an)</b>	47459	47785	25274	42010	42013

**Tableau 4 : Volumes annuels prélevés et acheté par le syndicat**

L'illustration 8 présente l'évolution des prélèvements réalisés sur le forage de Foigny depuis sa mise en route en 2010. Depuis 2011, les prélèvements réalisés sur ce forage sont stabilisés autour de 200 000 m<sup>3</sup>/an.

D'un point de vue général, il est à noter que les volumes autorisés par l'arrêté préfectoral de 2010 ne sont jamais dépassés par le syndicat. L'illustration 8 présente aussi les volumes d'eau achetés à d'autres services d'eau potable



**Illustration 8 : Rapport entre les volumes d'eau prélevés sur l'ouvrage de Foigny et achetés par le syndicat**

L'arrêté autorise un prélèvement maximal de 328 500 m<sup>3</sup>/an soit 45 m<sup>3</sup>/h (pendant 20h) ou 900 m<sup>3</sup>/j. Les prélèvements journaliers moyens sur la période 2010 – 2018 oscillent entre 600 et 700 m<sup>3</sup>/j.

L'illustration 9 présente les prélèvements journaliers enregistrés sur le forage AEP de Foigny.

Ces enregistrements permettent de mettre en évidence les points suivants :

- Pas de dépassement du débit de prélèvement journalier autorisé par l'ancienne DUP (900 m<sup>3</sup>/j),
- Volume journalier prélevé stable,





- Diminution du débit horaire de prélèvement et par conséquent augmentation du temps de pompage journalier.

Ce dernier point est justifié par le phénomène de dénoyage des pompes survenu en 2017.

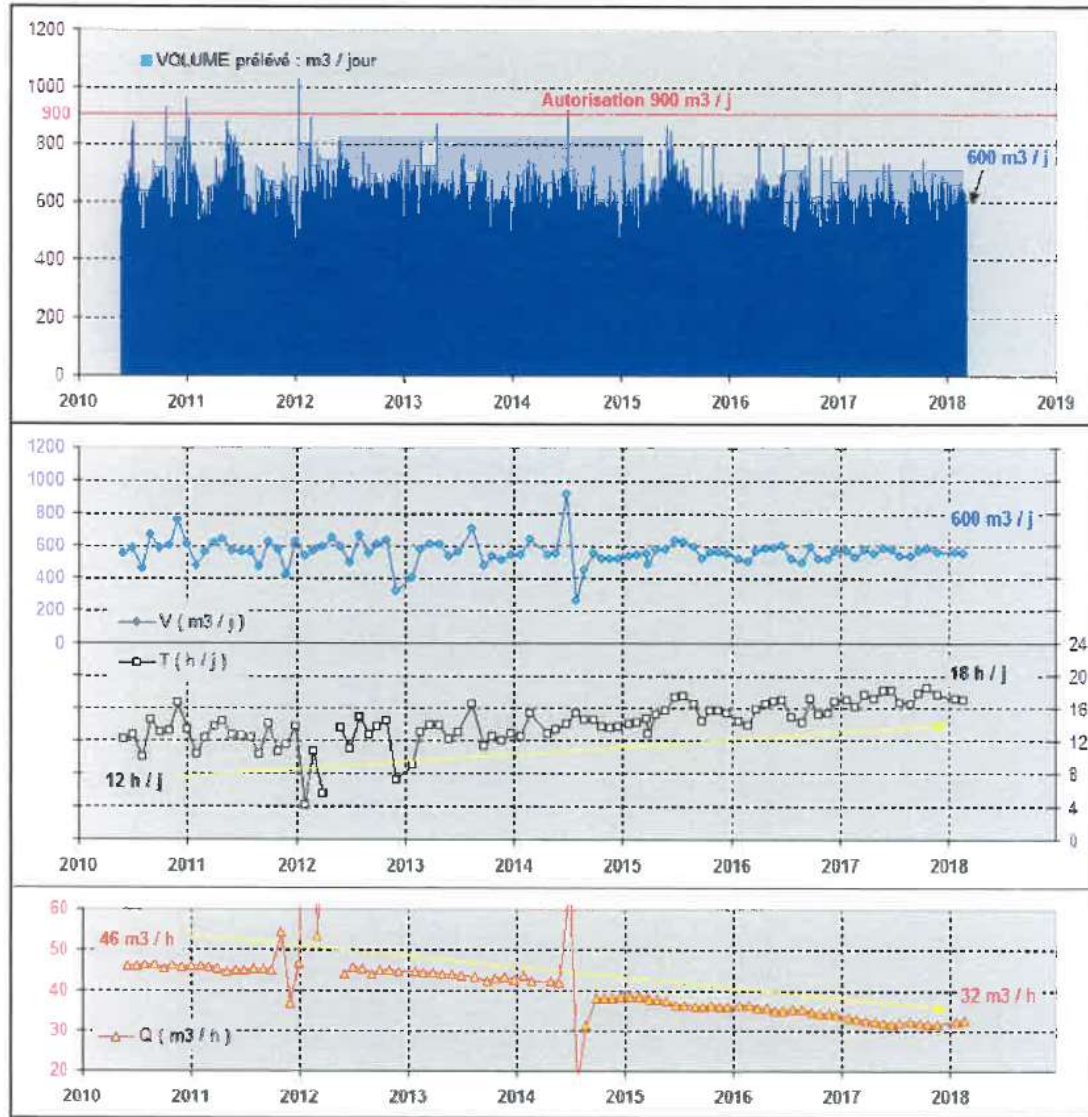


Illustration 9 : Enregistrement du débit d'exploitation et du temps de pompage sur le forage AEP de Foigny (Source : Véolia Eau)

### 1.5.6 LE RENDEMENT DU RESEAU DU SAEP

Le syndicat possède 65 km de longueur de réseau. Le rendement du réseau ainsi que son évolution sont présentés au Tableau 5 et à l'Illustration 10.

	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Rendement du réseau AEP	76 %	75,5 %	74 %	75 %	78 %	79 %	71 %
	70,5 %	84,2 %	80 %	93,1 %	85,8 %	83 %	



Tableau 5 : Rendement du réseau du SAEP (Source : Véolia Eau)

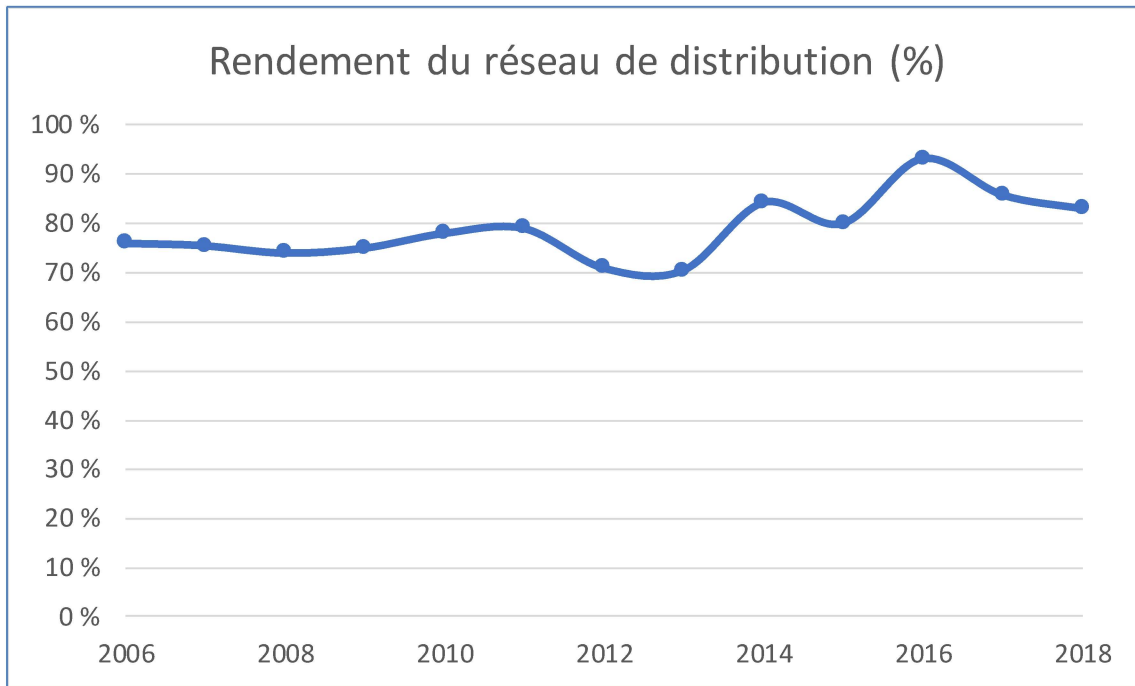


Illustration 10 : Courbe de l'évolution des rendements du syndicat

Le graphique ci-dessus présente un rendement du réseau d'alimentation en eau potable correct avec une hausse importante en 2016. Aujourd'hui, le rendement reste bon au-dessus de 80 %.

## 1.6 ESTIMATION DES BESOINS A PRENDRE EN COMPTE POUR LA DUP

Suivant le PLU et le POS de Vervins et Fontaine-Lès-Vervins, aucun projet important n'est prévu pouvant augmenter de manière importante les besoins en eau. La consommation en eau devrait donc augmenter légèrement suivant l'augmentation de la population.

Des interconnexions de secours existent avec les syndicats voisins (Syndicat des Eaux de la région de Braye en Thiérache, du Nord de l'Aisne et d'Origny en Thiérache). Jusqu'en 2019 une partie du réseau était alimenté par le syndicat du Nord de l'Aisne. Avec la création du nouvel ouvrage de stockage et la mise en route du forage de reconnaissance le syndicat de Vervins et Fontaines les Vervins alimente l'ensemble de son réseau.

### Besoin horaire :

Le besoin horaire correspond théoriquement à la capacité des équipements d'exhaure du captage.

- Capacité théorique des pompes : Le forage AEP est équipé de deux pompes de 45 m<sup>3</sup>/h. le forage de reconnaissance est équipé d'une pompe de 60 m<sup>3</sup>/h.
- Plage moyenne de fonctionnement des deux pompes : 17 heures de pompage par jour pour les deux forages en cumulé,
- Nombre de séquence de pompages par jour : en fonction de la demande les pompes se mettent en route plusieurs fois par jour,
- Débit de pompage horaire forage AEP (2018) : environ 29 m<sup>3</sup>/h
- Débit de pompage horaire forage de reconnaissance (2018) : environ 42 m<sup>3</sup>/h



Les besoins horaires sont donc considérés égaux à **45 m<sup>3</sup>/h réparti sur les deux forages**

**Le forage AEP fonctionne en priorité, si les niveaux des réservoirs s'abaissent le forage de reconnaissance est mis en marche pour assurer la production. En cumulé sur une journée type les ouvrages fonctionnement 17 h.**

Besoin journalier :

Année de référence : (2014 à 2018)

Afin d'estimer les besoins futurs de la commune, nous considérons les hypothèses suivantes :

- Un rendement de réseau de 85 % (soit un coefficient de pertes de 1,2 entre 2014 et 2018) ;
- Stabilisation de la consommation d'eau domestique (environ 119 l/j/hab en 2018) ;
- Un coefficient de pointe égal à 1,2 (hypothèse retenue corroborée par le coefficient de pointe mensuelle) ;
- Un accroissement de la population d'environ 0,09 % par an jusqu'à l'horizon 2050.

✓ **Volume journalier moyen prélevé sur les cinq dernière année (2014 à 2018) :  $(244\ 870 / 365) = 671\ \text{m}^3/\text{j}$**

A partir de ces hypothèses, les volumes calculés sont les suivants :

- Volume moyen prélevé à l'horizon 2050 =  $244\ 870 \times 1,03 = 252\ 216\ \text{m}^3/\text{an}$  (soit **691 m<sup>3</sup>/j**) arrondi à **700 m<sup>3</sup>/j**
- **Volume journalier prélevé à l'horizon 2050 en journée de pointe :  $691 \times 1,2 = 829\ \text{m}^3/\text{j}$  arrondi à 900 m<sup>3</sup>/j**

Sur la base des hypothèses émises (accroissement de la population), les forages seront en capacité de répondre aux besoins en eau futurs du syndicat, en journée de consommation moyenne comme en période de pointe.

#### Besoin annuel

En prenant comme hypothèse **100 jours de pointe** et **265 jours moyens**, les besoins annuels futurs peuvent être estimés à :

Besoins journaliers à prendre en compte x 100 j + Débit journalier moyen prélevé x 265 j =  $(900 \times 100) + (700 \times 265)$   
= **275 500 m<sup>3</sup>/an pour les deux forages.**

Notons, que des projets d'urbanismes d'envergures sont prévu à court terme. En effet, la commune de Vervins va faire réaliser 80 lots constitués de logement. En parallèle la commune de Fontaine Les Vervins va faire réaliser 36 lots constitués de logements. Au total ces travaux vont représenter 116 habitations. Des projets d'agrandissement de la zone d'activité de Vervins sont aussi à prévoir à moyen termes. Si l'on estime la population moyennes d'un ménage à 3 personnes. Les estimations d'évolutions de la population seront atteintes bien avant 2050.

La demande porte donc sur les volumes suivants. **C'est volume sont identiques aux volumes demandés lors de la précédente procédure de DUP en date du 06 janvier 2014. En 2014 ces volumes été demandés pour un ouvrage unique, aujourd'hui la demande porte sur deux ouvrages de production.**

**45 m<sup>3</sup>/h – porté exceptionnellement à 70 m<sup>3</sup>/h  
900 m<sup>3</sup>/j – 328 500 m<sup>3</sup>/an**



## 2 LES CAPTAGES

---





## 2.1 CARACTERISTIQUES DES OUVRAGES

### 2.1.1 LOCALISATION DES CAPTAGES

Les informations relatives aux ouvrages de prélèvements permettant l'alimentation en eau potable des communes de Fontaine les Vervins et Vervins sont présentés ci-dessous. L'annexe 2 présente les coupes techniques des deux ouvrages.

	Captage AEP F1	Forage de reconnaissance
<b>Commune :</b>	La Bouteille	La Bouteille
<b>Lieu-dit :</b>	Foigny	Foigny
<b>Cadastre :</b>	Section ZE, parcelle 65	Section ZE, parcelle 65
<b>Indices de classement national :</b>	00515X0121/F_2008	00515X0117/F1
	BSS000EJBR	BSS000EJBM
<b>Coordonnées Lambert 93 :</b>	X = 769 564 m	X = 769 558 m
	Y = 6 977 396 m	Y = 6 977 389 m
<b>Altitude</b>	Z = 134 m NGF	Z = 134 m NGF
<b>Code masse d'eau</b>	HG309 Calcaires dogger entre le Thon et limite de district	HG309 Calcaires dogger entre le Thon et limite de district
<b>Code entité hydrogéologique</b>	Côtes de Champagne	Côtes de Champagne

*Tableau 6 : Coordonnées des captages*





Une carte au 1/25000<sup>ème</sup> et un plan cadastral permettant de localiser les ouvrages sont présentés aux

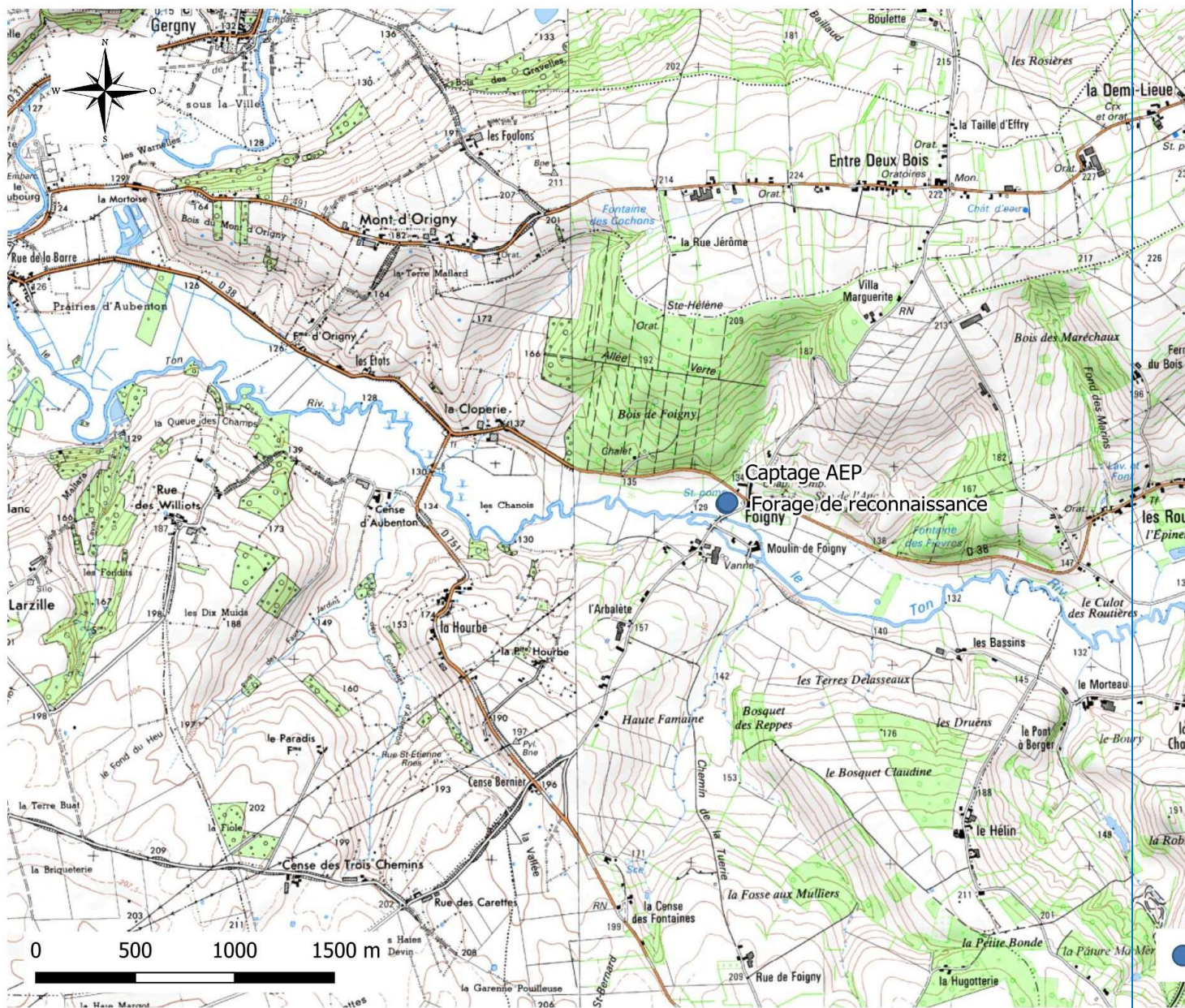


Illustration 11 et 12. L'environnement des captages de Foigny est constitué de prairies, de pâturage, terres en culture, de bosquet et zone forestière.



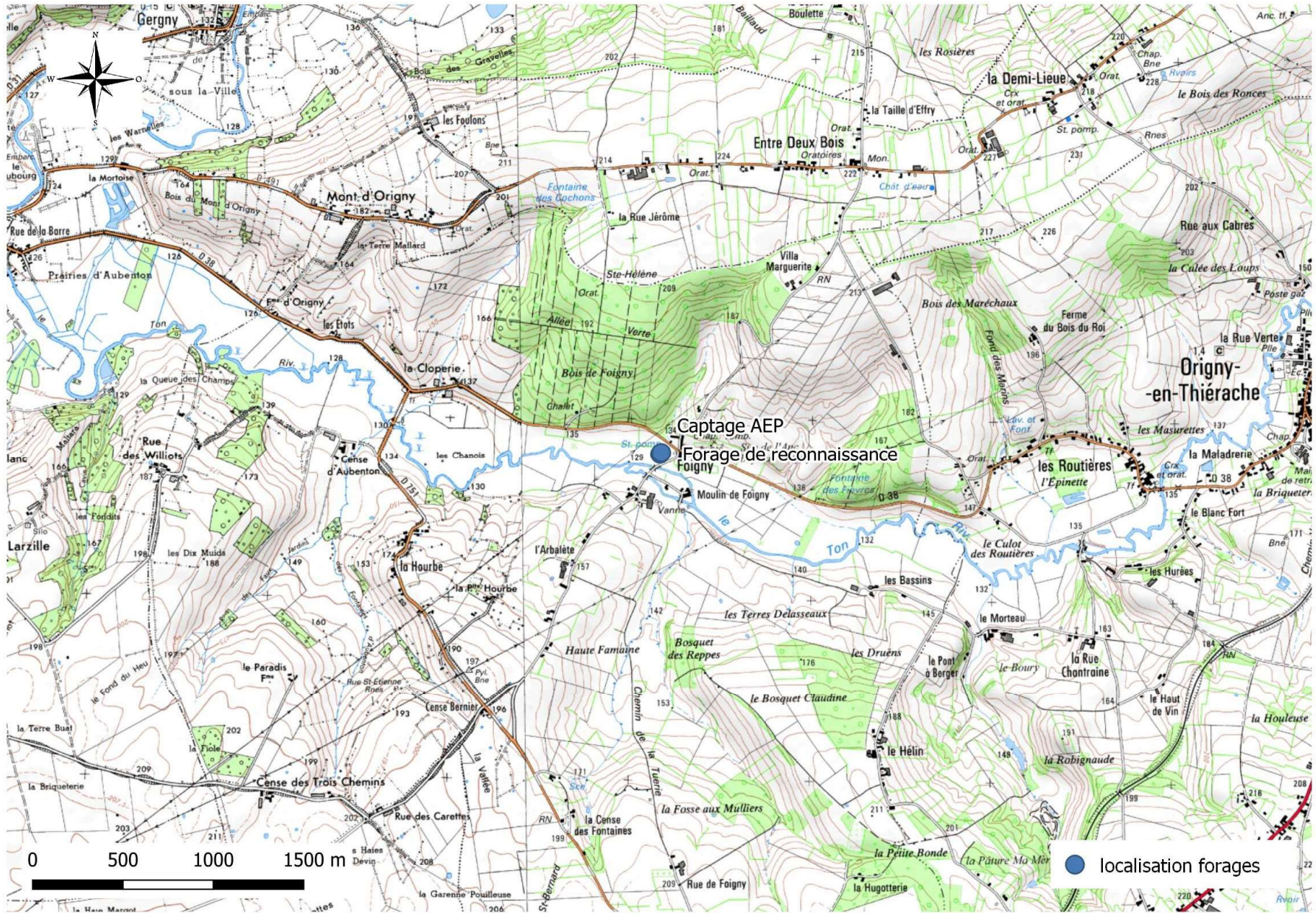


Illustration 11 : Localisation du projet





*Illustration 12 : Localisation cadastrale*





### 2.1.1.1 Le relief

Les captages sont implantés en rive droite de la rivière Le Thon (affluent de l'Oise). Les captages sont implantés à 134 mNGF. L'illustration 13 permet d'apprécier la topographie au droit des forages.

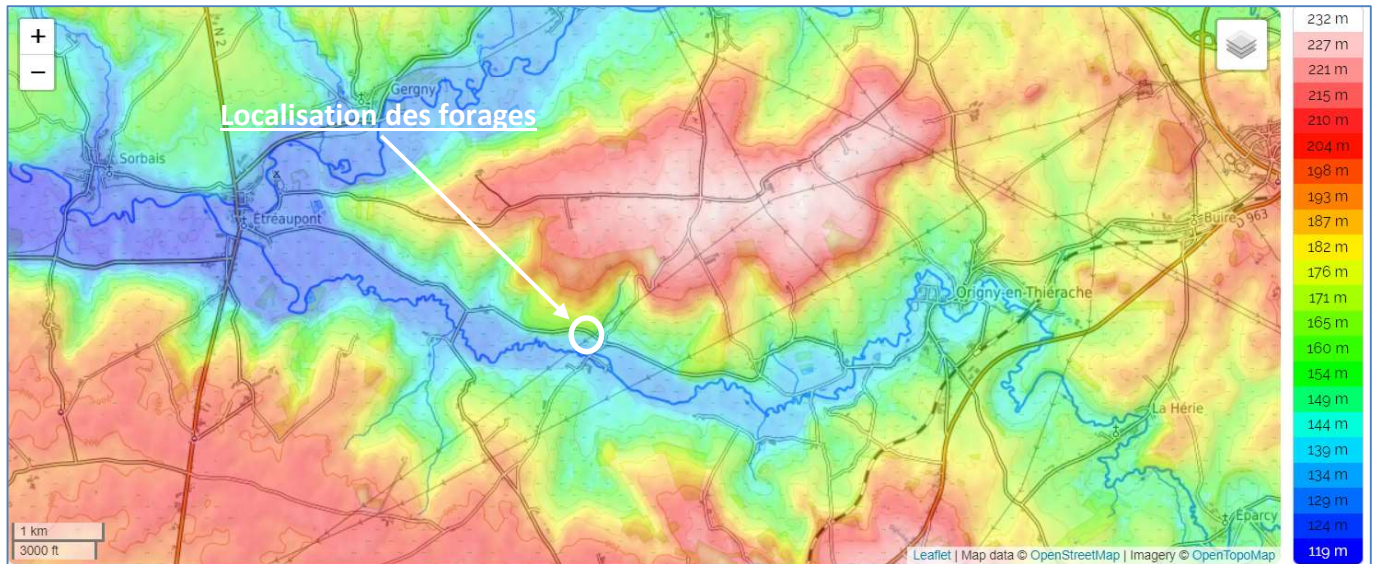


Illustration 13 : Topographie du secteur d'étude (source : fr-fr.topographic-map.com)

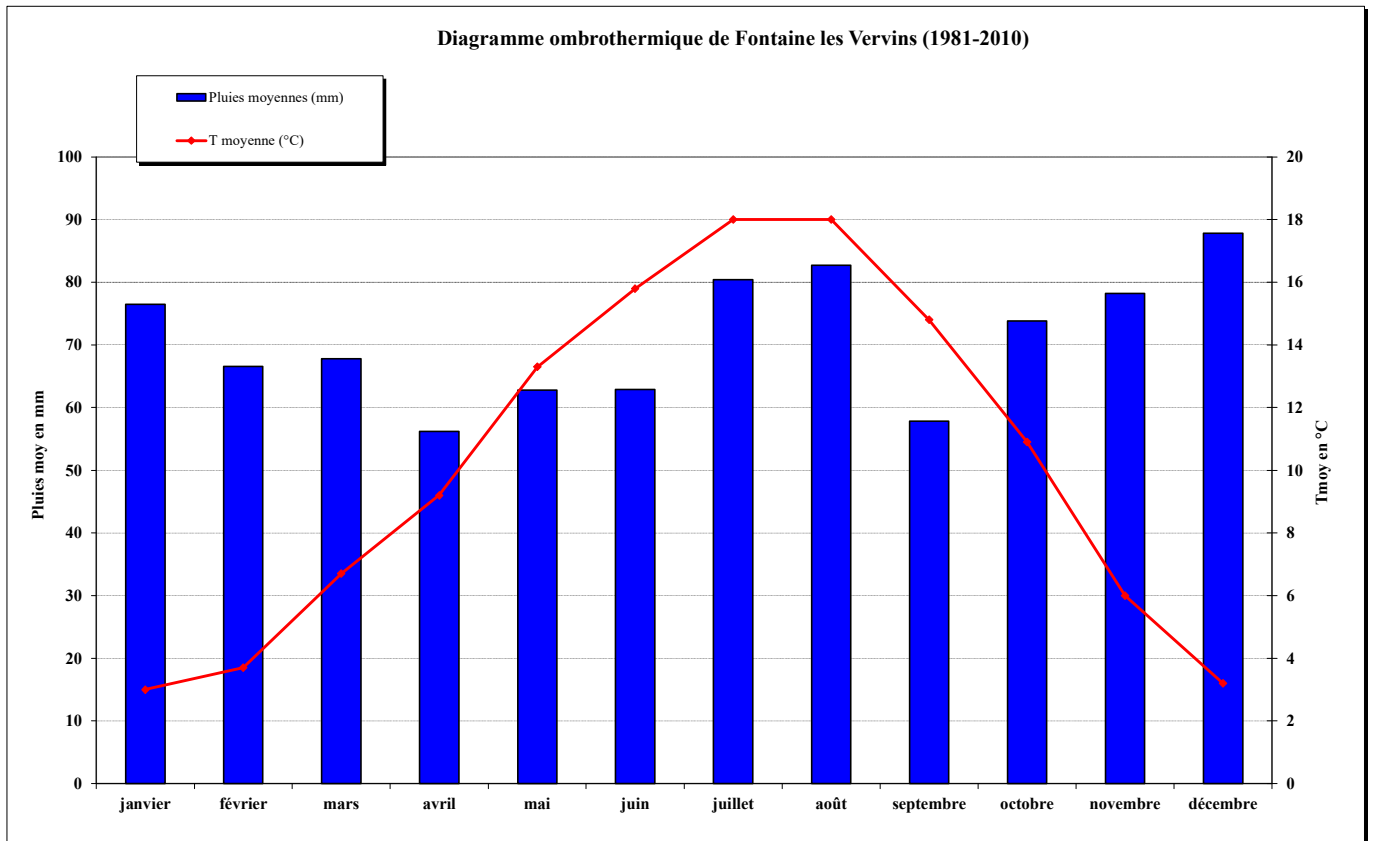
### 2.1.1.2 Le climat

La région de Fontaine les Vervins bénéficie d'un climat tempéré chaud. De fortes averses s'abattent toute l'année sur cette région. Même lors des mois les plus secs, les précipitations restent assez importantes.

Une station météorologique est présente sur la commune de Fontaine les Vervins. Les données présentées à l'illustration 14 se basent sur les statistiques de 1981 à 2010 mesurées à cette station.

Sur l'année, la température moyenne à Fontaine les Vervins est de 10,20 °C, les précipitations moyennes annuelles sont de 853,5 mm.

Des précipitations moyennes de 56,2 mm font du mois de Avril le mois le plus sec. Une moyenne de 87,8 mm fait du mois de Décembre le mois le plus pluvieux.



*Illustration 14 : Diagramme ombrothermique de Fontaine les Vervins (1981-2010)*

## 2.2 CARACTERISTIQUES TECHNIQUES DE L'OUVRAGE

### 2.2.1 DESCRIPTION DE L'OUVRAGE

- **Propriétaire de la parcelle d'implantation du captage** : Le périmètre immédiat appartient au Syndicat de Vervins et Fontaines les Vervins.
- **Accessibilité** : La parcelle d'implantation des forages est accessible grâce à la route départementale D38 et grâce à un chemin d'exploitation prévu à cet effet,
- **Type d'ouvrage** : forages
- **Débit d'exploitation** : La capacité maximale du forage F1 est de 2 fois 45 m<sup>3</sup>/h soit 90 m<sup>3</sup>/h. La capacité maximale du forage de reconnaissance est de 60m<sup>3</sup>/h.
- **Age des ouvrages** : le forage F1 a été construit en 2008 et le forage d'essai en 2000,
- **Coupes techniques** : Les coupes techniques des ouvrages sont présentées à l'annexe 2.
  - **Description des tubages Forage F1**
    - de 0 à 17,0 m tube acier de diamètre 793x813 mm
    - de 15 à 17 m tube plein inox de diamètre 599x610 mm
    - de 17 à 53 m crépine inox à trou oblongs de diamètre 599x610 mm
    - de 53 à 55 m tube plein inox de diamètre 599x610 mm



- Description du tubage du forage de reconnaissance
  - De 0 à 10 m tube acier plein de diamètre 450 mm
  - De 0 à 20 m tube acier plein de diamètre 340 mm
  - De 20 à 50 m tube crépiné de diamètre 250 mm
  - De 51 à 110 m rebouché par un massif filtrant
- **Etat global du génie Civil** : Bon état
- **Contrôle de verticalité** : Le forage F1 est incliné de moins de 1° de 0 à 10/12 m puis prend une inclinaison de l'ordre de 1° de 12 à 55 m. En fond d'ouvrage le total de la déviation avoisine 1 m vers le nord.

Captages AEP		
<b>Indice national</b>	BSS000EJBR	BSS000EJBM
	00515X0121/F_2008	00515X0117/F1
<b>Nom usuel</b>	Captage de Foigny	
<b>Aquifère capté</b>	Calcaire du Bathonien	
<b>Date de création</b>	2008	2000
<b>Profondeur des ouvrages</b>	55	109
<b>Equipement</b>	2 pompes Caprari Type E6S55/31+Mac 610-8V Moteur 7.5 KW	1 pompe Caprari E8P65/3JD
<b>Débit nominal</b>	45 m <sup>3</sup> /h	65 m <sup>3</sup> /h
<b>HMT</b>	31 mce	55 mce
<b>Modèle et marque</b>	CAPRARI	KSB

*Tableau 7: Caractéristiques des équipements*

## 2.2.2 MODE D'EXPLOITATION

- **Type** : Délégation de service public – VEOLIA Eau
  - **Station de pompage** :
    - **Bâtiment** : le local abrite les filtres à sables, le système de déferrisation, l'armoire électrique, le ballon anti-bélier, le système de chloration, ...
    - **Les appareils de traitements** : injection d'air sous pression, filtres à sables (permettant de retenir les oxydes de fer) et chloration au refoulement des pompes vers le réservoir.
    - **Installation de pompage** : deux pompes immergées de 45 m<sup>3</sup>/h chacune pour le forage F1 et une pompe immergée de 60m<sup>3</sup>/h pour le forage de reconnaissance.
  - **Distribution** : L'eau prélevée sur les deux forages de Foigny est refoulée vers la station de traitement. La première étape du traitement consiste en l'oxydation du fer avec une injection d'oxygène sous pression dans la conduite d'entrée. L'eau circule ensuite dans les filtres à sables qui permettent de retenir des oxydes de fer. Les filtres sont lavés à contrecourant pour envoyer les oxydes de fer vers un décanteur béton de 60



m<sup>3</sup>. Après décantation de 8 à 12 heures l'eau clarifiée sera rejetée au milieu naturel par l'intermédiaire d'une canalisation rejoignant le Thon.

Une bache de 80 m<sup>3</sup> réceptionne les eaux en sortie de filtres. Cette bache se trouvant sous le local est équipée de pompes de reprise d'eau traitée refoulant vers Vervins par des conduites au débit de 75 m<sup>3</sup>/h. l'eau refoulée rejoint le nouveau réservoir de 1000m<sup>3</sup> situé chemin du Long Prés à Vervins. Un surpresseur permet d'alimenter le réseau haut service aussi que les réservoir bas services. En sortie du réservoir le réseau bas service est alimenté qui lui-même alimente un surpresseur alimentant la commune de Fontaines les Vervins.

**Le forage AEP fonctionne en priorité, si les niveaux des réservoirs s'abaissent le forage de reconnaissance est mis en marche pour assurer la production. En cumulé sur une journée type les ouvrages fonctionnent 17 h.**

### 2.2.3 MOYENS DE SURVEILLANCE, D'INTERVENTIONS ET D'ALERTE

L'alimentation en eau potable de la collectivité repose sur une ressource unique constitué de deux forages. La surveillance et l'entretien des installations sont assurés par Véolia.

Une prise d'eau brute et d'eau traitée est prévue afin de permettre à l'ARS d'effectuer le contrôle sanitaire. Les résultats des analyses effectuées par l'ARS font systématiquement l'objet d'un affichage en mairie. Tout problème sera signalé aux habitants dans les plus brefs délais (téléphone, visite, haut-parleur).

Enfin, un système de télégestion et d'anti-intrusion assure la protection de la station de prélèvement. La procédure en cas d'intrusion ou plan d'intervention d'urgence est présenté ci-dessous :

- **Procédure en cas d'intrusion** : En cas d'intrusion les pompes s'arrêtent automatiquement, un agent d'astreinte se rend sur site pour constater l'effraction, une déclaration en gendarmerie ainsi qu'auprès de l'ARS est automatiquement réalisée.
- **Procédure en cas d'alerte** : en cas d'alerte un agent d'astreinte se rend sur place pour réaliser un contrôle visuel.

Un test du bon fonctionnement des équipement anti intrusion est réalisé mensuellement. De plus, le système d'astreinte tourne en boucle jusqu'à la prise de contact avec un agent.

En cas de dégradation de la qualité de l'eau après une intrusion, la continuité du service public se poursuivra via :

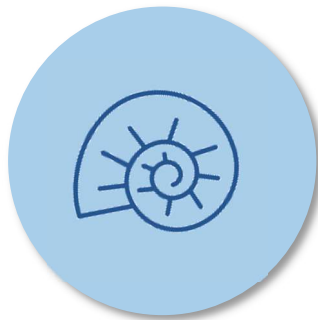
- Des achats d'eau effectués grâce à une interconnexion auprès des syndicats voisins (Syndicat des Eaux de la région de Braye en Thiérache, du Nord de l'Aisne et d'Origny en Thiérache)
- La distribution de bouteille d'eau (contrat avec un conditionneur d'eau en bouteilles (eau minérale, eau de source, ...))

Pour s'assurer de l'absence d'impact des prélèvements sur la ressource en eau souterraine les niveaux piézométriques sont suivi en continu dans les deux ouvrages.



## 3 CONTEXTE GEOLOGIQUE

---





## 3.1 DONNEES GENERALES

### 3.1.1 GEOLOGIE DU SITE D'ETUDE

Le site de Foigny est situé sur la carte géologique d'Hirson dans le département de l'Aisne. La structure géologique de la région se caractérise par la superposition de terrains sédimentaires du secondaire et du tertiaire du bassin de Paris. Les versants des vallées sont composés de craie marneuse à silex et de marnes turoniennes qui reposent sur des calcaires, marnes et sables cénomaniens eux même surplombant des argiles et sables albiens.

Les formations sous-jacentes du jurassique constituées des calcaires durs blancs oolithiques du bathonien et les calcaires récifaux du bajociens ont une structure tabulaire, monoclinale, à pendage orienté vers le sud-ouest où ils s'enfoncent sous les formations marneuses du Callovien ou du Cénomaniens (HG206). Cet ensemble aquifère repose sur les formations imperméables du Lias (marnes du Toarcien).

L'extrait de la carte géologique n°51 d'Hirson et de la carte n° 50 de Guise est présenté en page suivante.



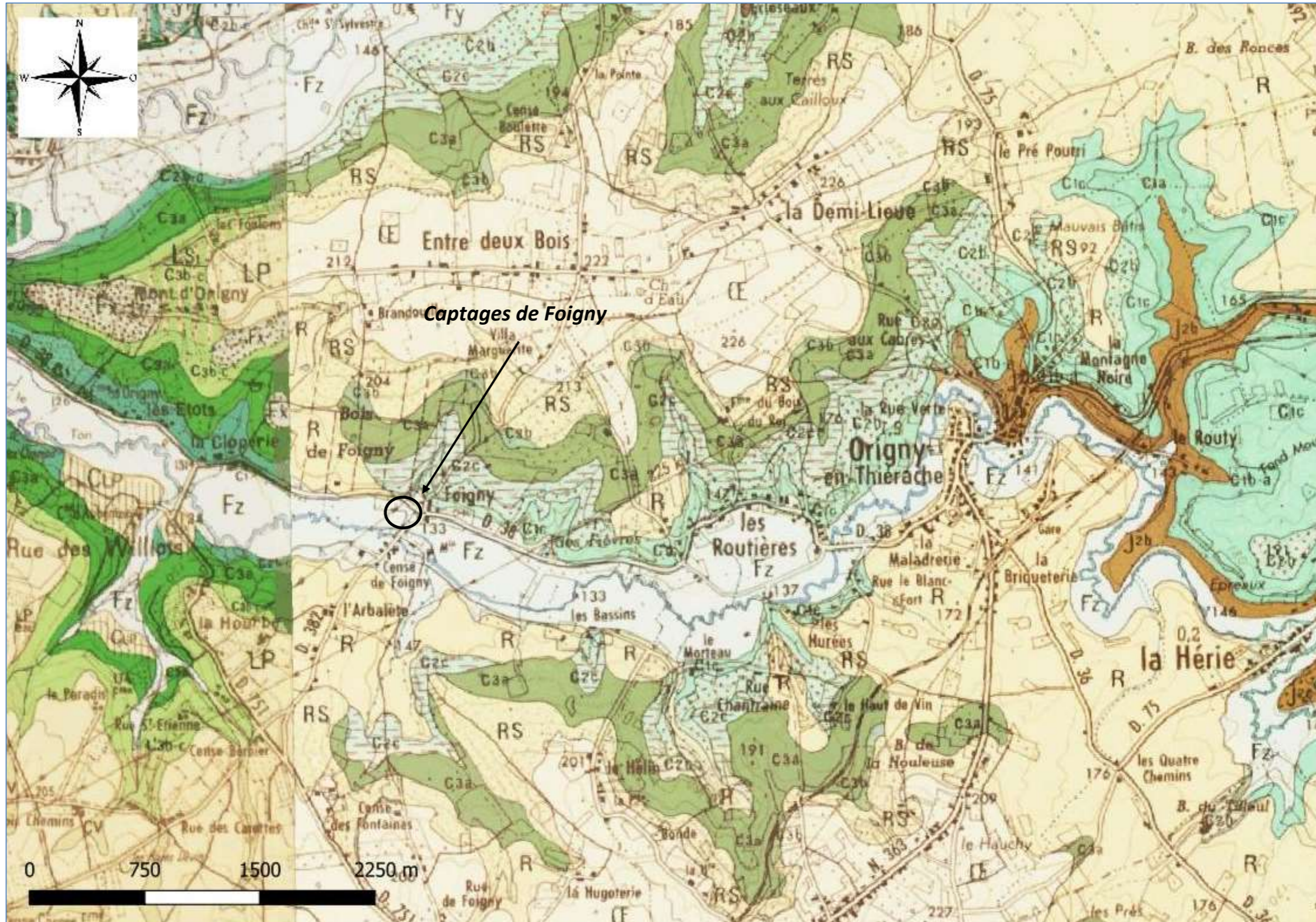












Illustration 15 : Géologie du secteur

















## Légende

### ➤ Feuille N°50 – GUISE

	CV Colluvions de dépression, de fond de vallon et de piedmont
	Fz Alluvions modernes: argiles et limons
	Fz/Fy/n7d Superposition d'alluvions Fz sur alluvions Fy, sur substrat reconnu
	Fx Alluvions des hautes terrasses: sables et graviers siliceux
	LP Limons loessiques
	LP/e2c(1) Limons loessiques sur substrat reconnu: épaisseur supérieure à 1 m
	CLP Limons de ruissellement
	Ls1/c3b-c Limons à silex sur substrat reconnu
	e2c Thanétien (Landénien), Sables et grès de Bracheux et argiles associées
	c3b-c Turonien moyen à supérieur, Craie à silex et bancs marneux
	c3a Turonien inférieur, Argiles calcaires et marnes argileuses: "Dièves bleues" à <i>Inoceramus labiatus</i>
	c2b-c Cénomaniens moyen et supérieur, Calcaires marneux, argiles glauconieuses, marnes glauconifères
	c1 Cénomaniens inférieur, Argiles à grès glauconieux, sables glauconieux
	Fz/Fy2 Argile et limon sur terrasse s'étageant entre 5 et 30 m
	Fy1/c2b-c Terrasse inférieure à 5 m sur Cénomaniens moyen à sup.
	hydro Réseau hydrographique

### ➤ Feuille N°51 – HIRSON

	R Colluvions et dépôts remaniés
	OE Limons fins des plateaux
	RS Formations résiduelles à silex
	Fz Alluvions récentes
	c3b Turonien moyen, Craie marneuse à <i>Terebratulina rigida</i>
	c3a Turonien inférieur, Marnes vertes à <i>Inoceramus labiatus</i>
	c2c Cénomaniens supérieur, Craie marneuse à <i>Actinocamax plenus</i>
	c2b Cénomaniens moyen, Sables argileux et glauconieux
	c1c Albien supérieur (et Cénomaniens inférieur), Argile foncée avec gaize
	c1b-a Albien inférieur et moyen, Sables et argiles glauconieux
	j2c Bathonien supérieur, Calcaires oolithiques marneux
	j2b Bathonien moyen, Calcaires blancs



### Description des terrains superficiels (Quaternaire)

**Fz. Alluvions récentes** : Elles sont essentiellement argileuses dans les petites vallées et présentent quelques traces de tourbe dans les vallées plates du plateau d'Ardenne ainsi que dans celle de l'Oise. Au Nord d'Hirson, les alluvions de l'Oise ont 6 m d'épaisseur, mais celle-ci diminue très vite vers l'amont. Dans la vallée du Thon, à Éparcy, les alluvions sont formées de 4 m de dépôts argileux variés, surmontant 2 m de sables et graviers. A la limite du Socle paléozoïque et du Jurassique, le Gland des Bois est coupé de nombreux petits barrages, témoins des anciennes forges locales. A l'amont de ces barrages, les alluvions sont en fait un remblayage artificiel constitué en certains points par un sable de laitier qui a même été exploité à 1,5 km à l'Est de La Neuville-aux-Joutes.

**R. Colluvions et dépôts remaniés** : Cette formation résulte de l'accumulation, dans les dépressions du sol formant les têtes de vallons plats, des produits d'altération de roches diverses composant les plateaux ; elle est argilo-sableuse et parfois caillouteuse. Sur la craie, elle peut prendre l'aspect de l'argile à silex sensu lato, formation résiduelle plus ou moins décalcifiée, à silex variés, de type colluvial. En outre, dans la région Hirson - Saint-Michel, la limite Primaire - Jurassique est encombrée de dépôts superficiels très hétérogènes et assez épais, en provenance du Massif primaire en voie de surrection. Il est probable que certains affleurements sableux d'attribution douteuse sont des accumulations locales des produits de l'altération superficielle du massif ancien.

**OE Limons fins des plateaux** : Le plateau crétacé du SW de la feuille est couvert d'un limon loessique homogène, fin (contenant moins de 5 % de sable) à forte proportion d'argile et totalement décalcifié. Son épaisseur peut dépasser 3 mètres. D'origine éolienne ou nivéo-éolienne, ce limon meuble est rapidement démantelé par ruissellement, dès que la pente topographique s'accroît. Il semble (cf. Carte des sols de l'Aisne) qu'il y ait eu plusieurs dépôts limoneux pléistocènes recouverts par un apport plus récent assez général. Sur les sables tertiaires d'Ohain et de Clairfontaine, les limons bruns sont argilo-sableux et renferment à leur base des fragments de quartzites cambriens roulés, des silex crétacés et des débris de grès en plaquettes à Nummulites laevigatus qui sont des vestiges d'un Lutétien inférieur aujourd'hui disparu ; ces limons peuvent atteindre jusqu'à 8 m d'épaisseur, lorsqu'ils se sont accumulés dans les poches de dissolution des calcaires du substratum primaire.

**RS. Formations résiduelles à silex** : Il est possible de distinguer deux types de formations à silex. L'un correspond à une roche résiduelle en place directement sous le Tertiaire ; il est caractérisé par des silex entiers ou peu cassés, corrodés mais non usés, quelquefois enrobés dans une argile brune peu abondante, résidu de décalcification de la craie à silex du Turonien supérieur. Cette formation résiduelle constitue ainsi un témoin de l'extension du Turonien supérieur. Ce premier type est rarement visible ; en affleurement, on trouve plus souvent, sous les limons, une formation remaniée ; les silex sont alors brisés et la matrice argileuse est enrichie en éléments limoneux, sableux, parfois même caillouteux ; par accumulation en bordure des plateaux, cette formation peut atteindre une épaisseur de 2 mètres. La dissolution de la craie et le remaniement ont pu se produire dès l'émergence du Turonien supérieur et se manifester à plusieurs reprises au cours du Tertiaire et du Quaternaire. Ces deux types de formations passant progressivement de l'un à l'autre sont représentés sur la carte par une même teinte.

**C3b. Turonien moyen : Craie marneuse à Terebratulina rigida** : Le Turonien supérieur crayeux, bien développé sur les feuilles voisines (Guise, Vervins, Rozoy), n'est pas représenté sur la feuille Hirson : les silex qu'il contenait - y compris des Micraster leskei silicifiés - conservés sur place, sont les seuls vestiges de cette formation entièrement érodée. Le terme le plus élevé de la série crétacée est une marne blanche, sans silex, visible en quelques points,



surtout en tête des vallons importants. Les affleurements sont généralement de mauvaise qualité mais on peut y récolter *Terebratulina rigida*, indice du Turonien moyen. La microfaune confirme cette détermination (*Globotruncana* gr. *lapparenti*, *Globorotalites subconica*).

**C3a. Turonien inférieur : Marnes vertes à *Inoceramus labiatus* :** Des argiles vertes ou bleuâtres, plastiques, peu calcaires, épaisses d'une trentaine de mètres appelées « dièves moyennes » ou « dièves bleues » par les anciens auteurs, affleurent largement dans la partie ouest de la feuille. La macrofaune est pauvre mais la microfaune abondante caractérise la zone à *Inoceramus labiatus*. Ces argiles contiennent de petites poupées calcaires fréquentes à la partie supérieure de la formation. On y trouve aussi quelques cristaux de pyrite et de gypse. Ces argiles furent localement exploitées pour la fabrication de poteries. Ces terrains argileux donnent des terres humides propices à l'élevage.

**C2c. Cénomaniens supérieur : Craie marneuse à *Actinocamax plenus* :** Des marnes jaunes claires, fortement calcaires, glauconieuses vers la base, sont immédiatement subordonnées aux argiles bleues du Turonien inférieur ; leur épaisseur peut atteindre une dizaine de mètres. La microfaune permet de les rapporter à la zone à *Actinocamax plenus*. Ce sont les « dièves inférieures » des anciens auteurs. Elles ne sont représentées que dans l'angle SW de la feuille ; au Nord d'Hirson, le Turonien transgressif repose directement sur le Cénomaniens moyen glauconieux. Par sa forte teneur en calcaire (environ 60 %), cette couche était autrefois exploitée pour l'amendement des sols.

**C2b. Cénomaniens moyen : Sables argileux et glauconieux :** Transgressif par rapport aux couches sous-jacentes (c'est le premier dépôt marin crétacé dans la région d'Avesnes - Trélon), le Cénomaniens moyen présente ici le même faciès que sur les feuilles voisines de l'Aisne et des Ardennes : il s'agit d'une argile calcaire, quartzoglauconieuse : le quartz qu'elle contient est peu abondant et bien classé ; la glauconie, en forte proportion, est peu altérée, ce qui donne à cette couche une couleur vert foncé remarquable. Cette formation correspond à la partie supérieure de la « zone à *Pecten asper* » définie par Ch. Barrois. Son épaisseur est d'environ 8 mètres.

**C1c. Albien supérieur : Argile foncée avec gaize :** Le Cénomaniens inférieur n'est pas connu, dans cette région, sous son faciès marno-calcaire fossilifère, comme plus au Sud sur les feuilles Rozoy, Château-Porcien et Rethel : les 3 ou 4 m d'argiles glauconieuses, verdâtres, sans trace de calcaire ni gaize, supportant sans discontinuité notable les marnes glauconieuses du Cénomaniens moyen, sont azoïques et passent progressivement à la formation sous-jacente. Celle-ci est constituée par des argiles glauconieuses de couleur grise ou verdâtre quand elles sont humides, nettement plus blanches quand elles sont sèches. Des variations locales se manifestent au sein de cette formation : certains niveaux discontinus sont plus riches en glauconie, d'autres plus argileux. Des nodules de gaize se développent dans la partie inférieure et constituent même par endroits des bancs continus alternant avec des argiles de couleur gris foncé (Landouzy). L'épaisseur de cet ensemble argileux à gaize varie de 6 à 12 mètres. Des nodules de phosphate de chaux sont répartis dans la masse, avec quelques niveaux d'accumulation. Les fossiles sont fréquents, surtout *Inoceramus sulcatus* caractéristique de l'Albien supérieur. Il faut noter cependant que sur la feuille Renwez, J.-P. Destombes, se basant sur la faune, rapporte la gaize de Marlemont, de faciès semblable, au Cénomaniens inférieur. Sous cette formation à gaize se situent deux à trois mètres d'argile gris vert à nodules et fossiles phosphatés parmi lesquels on peut citer *Hoplites dentatus* de l'Albien moyen. A cause des mauvaises conditions d'observation et de la rareté des fossiles, ce niveau argileux de l'Albien moyen est noté sur la carte sous la même teinte que l'Albien supérieur.



### 3.1.2 STRATIGRAPHIE AU DROIT DES FORAGES

#### 3.1.2.1 Carte géologique : HIRSON feuille n° 51 (1/50 000)

D'après la carte géologique d'Hirson au 1/50000<sup>ème</sup> et les coupes géologiques établies lors de l'exécution du forage de reconnaissance et du forage d'exploitation, les formations en présence, de la plus récente à la plus ancienne, sont les suivantes :

- En surface, les alluvions récentes du Ton (Quaternaire), sur une épaisseur de l'ordre de 7 m. Il s'agit d'une formation hétérogène comportant des limons argileux en surface, et des sables et graviers plus en profondeur ;
- Les formations marneuses du Turonien et les formations argilo-sableuses du Cénomaniens-Albien (Crétacé) sur une épaisseur de l'ordre de 7 à 9 m ;
- Les calcaires du Bathonien et probablement du Bajocien (Jurassique) à partir d'une profondeur de 16 m environ. Il s'agit de calcaires blancs à gris foncé, compacts à durs. Cette formation correspond à l'aquifère capté par le forage d'exploitation.

La géologie du secteur est constituée d'une alternance de calcaires et de marnes

#### 3.1.2.2 Coupe des forages

Les coupes techniques des ouvrages sont présentées en Annexe 2 du présent rapport. La lithologie retrouvée au droit de chaque ouvrage lors de leur foration est présentée ci-dessous.

- Forage de reconnaissance BSS000EJBM

Profondeur (m)	Lithologie
0 – 2,5	Limons sableux roux
2,5 – 6,7	Sables et graviers
6,7 à 8,5	Marnes et gros silex
8,5 à 10	Marnes grises
10 à 11,30	Argiles noires
11,30 – 15,40	Argileuses sableuses vert foncées
15,40 - 29	Calcaires durs blancs
29 – 46,2	Calcaires durs, blancs, beiges
46,2 – 52,2	Calcaires plus compacts blanc à beige
52,2 – 55,3	Calcaires durs, blanc à beige
55,3 – 60,5	Calcaires blancs
60,5 - 75	Calcaires gris
75 – 79,6	Calcaires noirs
79,6 – 101,5	Calcaires durs gris
101,5 - 109	Calcaires gris clair

Tableau 8 : Coupe lithologique au droit du forage de reconnaissance BSS000EJBM



- Forage AEP BSS000EJBR

Profondeur (m)	Lithologie
0 – 7	Limons sableux, sables et graviers
7 – 10	Marnes grises et gros silex
10 – 16	Argiles sableuses
16 - 55	Calcaire blanc dur

Tableau 9 : Coupe lithologique au droit du forage AEP BSS000EJBR

### 3.1.3 COUPE GEOLOGIQUE

Une coupe géologique interprétative passant par les forages a été établie selon un trait de coupe orienté Nord-Sud.

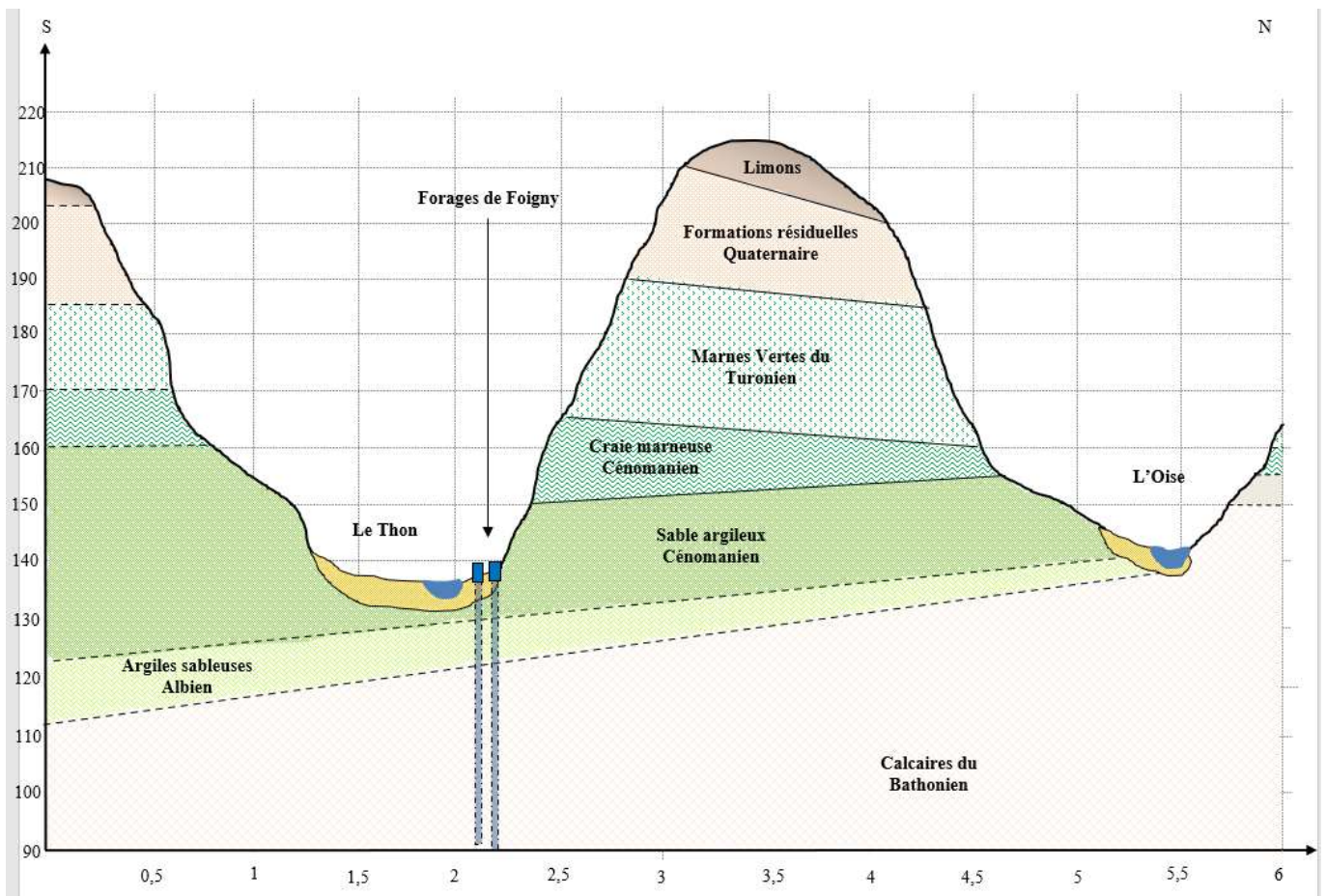


Illustration 16 : Coupe géologique interprétative

La coupe géologique schématique montre une stratigraphie normale. En effet, les couches les plus récentes recouvrent les couches les plus anciennes. Les formations géologiques suivantes se retrouvent, de la plus ancienne à la plus récente :

- Calcaires durs blanc du Bathonien moyen et supérieur ;
- Argiles sableuses et marnes grises de l'Albien inférieur et supérieur ;
- Les Marnes glauconieuses du Cénomane ;





- Dièves crayeuses du Turonien moyen ;
- Agiles à silex du Turonien moyen à supérieur ;
- Limons des plateaux ;
- Les alluvions indifférenciées.

Les couches géologiques présentent un pendage en direction du sud. Le trait de coupe est localisé sur l'illustration 17.

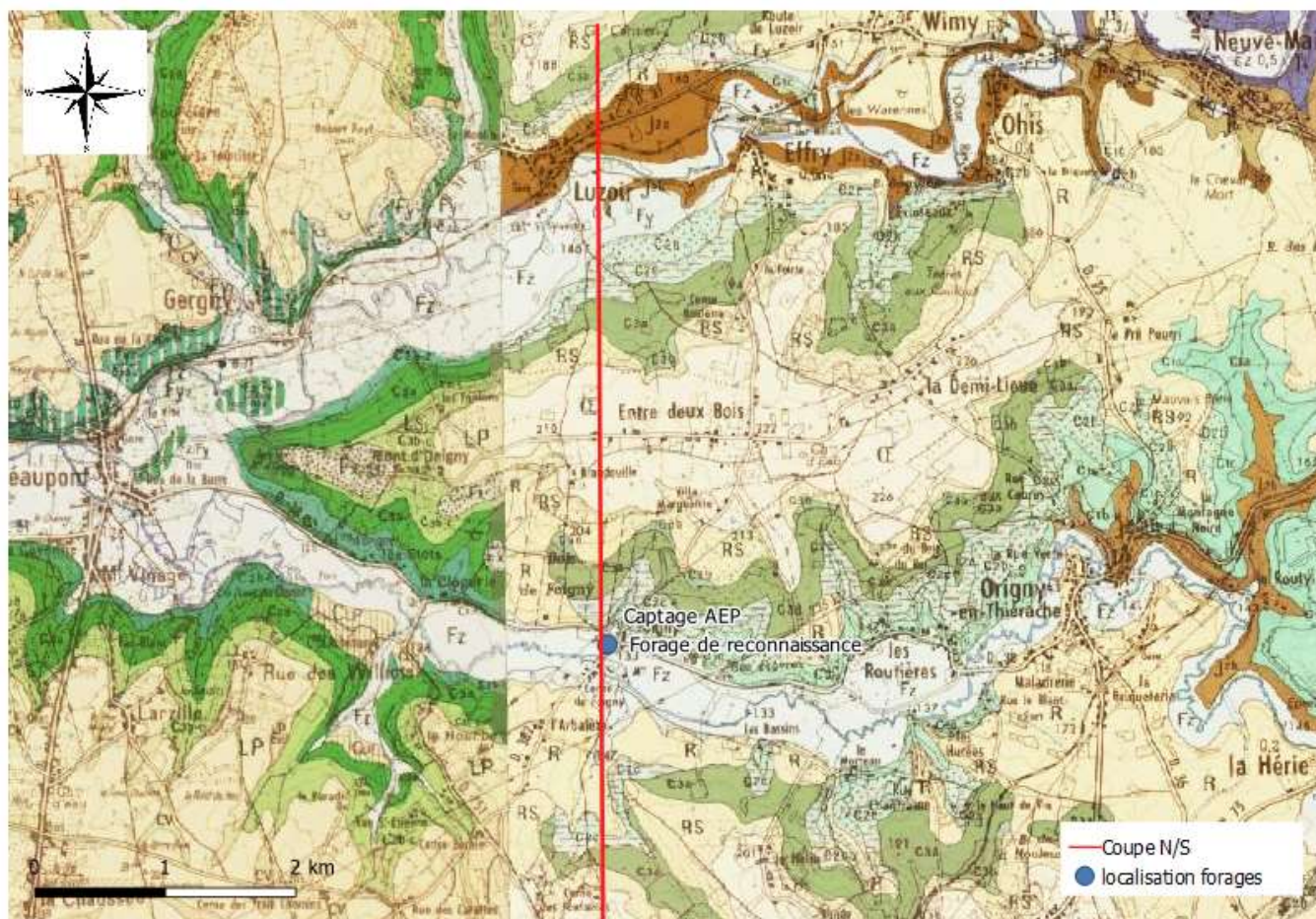


Illustration 17 : Localisation du trait de la coupe géologique



## 4 CONTEXTE HYDROGEOLOGIQUE

---





## 4.1 CARACTERISTIQUES DE LA NAPPE EXPLOITEE

### 4.1.1 CARACTERISTIQUES PRINCIPALES DE LA MASSE D'EAU

Les caractéristiques principales de la masse d'eau exploitée par les forages de Foigny sont les suivantes :

- Code Masse d'eau : FRHG 309 Calcaires dogger entre Thon et limite de district,
  - Type de masse d'eau : Dominante sédimentaire non alluviale,
  - Profondeur : Le forage a rencontré, sous la couverture de terrains récents et les formations turono-cénomano-albiennes, une nappe artésienne à 15 m de profondeur sous la surface. Le niveau statique de cette nappe s'établissait à la côte + 0,35 m lors des essais,
  - Transmissivité : La SADE lors des pompages d'essais a calculé la valeur de la transmissivité à partir de l'approximation semi logarithmique de Jacob :  $T = 1.10^{-3}$  à  $1,3.10^{-3} \text{ m}^2/\text{s}$ ,
  - Arrivées d'eau : Les tests au micromoulinet ont montré qu'une partie importante des arrivées d'eau, environ 60% du débit total est observé entre 17 et 24 mètres, dont près de 40% entre 19 et 20 mètres. Deux autres zones de production sont repérées : de 24 à 32 mètres (15% du débit pompé) et de 41 à 46 mètres (25% du débit). Les bancs calcaires compris entre 32 et 41 mètres et situés en dessous de 46 mètres ne contribuent pas à la production,
  - Approvisionnement : Le bassin d'alimentation de la nappe des calcaires bathoniens se situe à l'Est du point prévu pour le forage et à plusieurs kilomètres d'éloignement, dans la vallée du Ton à partir d'Origny et au Nord-Est, dans la vallée de l'Oise, entre Luzoir, Wimpy et Neuve-Maison.
- Dans ces calcaires, la circulation des eaux souterraines rappelle celle d'un régime karstique. Celle-ci n'a lieu que dans les fractures et fissures ouvertes qui parcourent la roche et n'existe que dans les directions privilégiées souvent localisées sous les grandes vallées. La prospection géophysique (électrique et polarisation spontanée) réalisée par Géophy en 1999 a permis de montrer que les meilleurs indices de fracturation, corrélables avec les linéaments de surface se situaient dans la vallée du Ton, au droit de Foigny où existe un réseau de failles bien développé. Les résultats du forage de reconnaissance réalisé ont permis de valider cette hypothèse.

### 4.1.2 ESSAIS DE POMPAGE

En 2008, plusieurs pompages par palier enchainées ont été réalisés sur le forage AEP de Foigny. Il a été observé qu'au-delà d'un débit de 55 m<sup>3</sup>/h le rabattement s'accroissait rapidement (induit par l'apparition de fortes pertes de charges). L'ensemble des données recueillies durant les pompages d'essais sont présentés à l'annexe 3.

Pompage par paliers	Palier 1	Palier 2	Palier 3	Palier 4
Débit (m <sup>3</sup> /h)	21	38	57,50	70
Temps de pompage (min)	60	60	60	60
Rabattement final (m)	4,5	10,30	19,34	29,20

Tableau 10 : Pompage par palier 01/07/2008 (avant développement)



Pompage par paliers	Palier 1	Palier 2	Palier 3	Palier 4
Débit (m <sup>3</sup> /h)	39	55	69	79,5
Temps de pompage (min)	60	60	60	60
Rabatement final (m)	9,30	14,74	23,01	33,20

**Tableau 11 : Pompage par palier 09/07/2008 (après développement)**

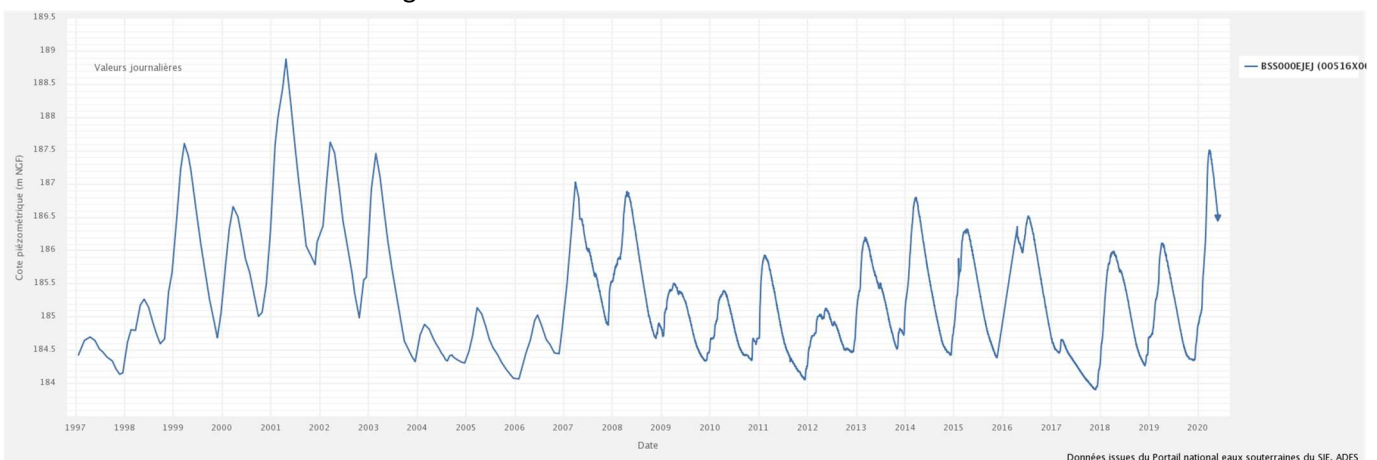
Le pompage de longue durée a été conduit du 1<sup>er</sup> juillet 2008 à 12h15 jusqu'au 4 juillet 2008 à 12h15, à un débit moyen de 65 à 70 m<sup>3</sup>/h. Les données recueillies durant le pompage sont présentées à l'annexe 3.

A partir des interprétations semi logarithmique de Jacob la transmissivité a été évaluée à 1.10<sup>-3</sup> à 1,3.10<sup>-3</sup>. L'emmagasinement est évaluée à 1.10<sup>-4</sup>.

Paramètres	Forage AEP
<b>Transmissivité (m<sup>2</sup>/s)</b>	*1,3.10 <sup>-3</sup>
<b>Coefficient d'emmagasinement</b>	1,0.10 <sup>-4</sup>

En 2017, suite à la dégradation de la production du forage AEP des essais de pompage ont été réalisés sur le forage de reconnaissance. Ces essais ont permis d'évaluer la capacité de production du forage de reconnaissance. Les données recueillies durant le pompage sont présentées à l'annexe 3. Le débit d'exploitation pour l'ouvrage de reconnaissance a été fixé à 43 m<sup>3</sup>/h.

Le piézomètre BSS000EJEJ (00516X0059/S1) situé sur la commune de Hirson capte la nappe du Bathonien inférieur dans sa partie libre. L'illustration xx présente sa chronique piézométrique de 1997 à aujourd'hui. Les battements ne dépassent pas 5 m. Les niveaux les plus hauts ont été atteints le 23/04/2001 (188,88 mNGF), les niveaux les plus bas ont été enregistrés le 23/11/2017 (183,91 mNGF). Les niveaux de hautes eaux sont observés de mars à mai. Les niveaux de basses eaux sont enregistrés durant les mois d'octobre et de novembre.

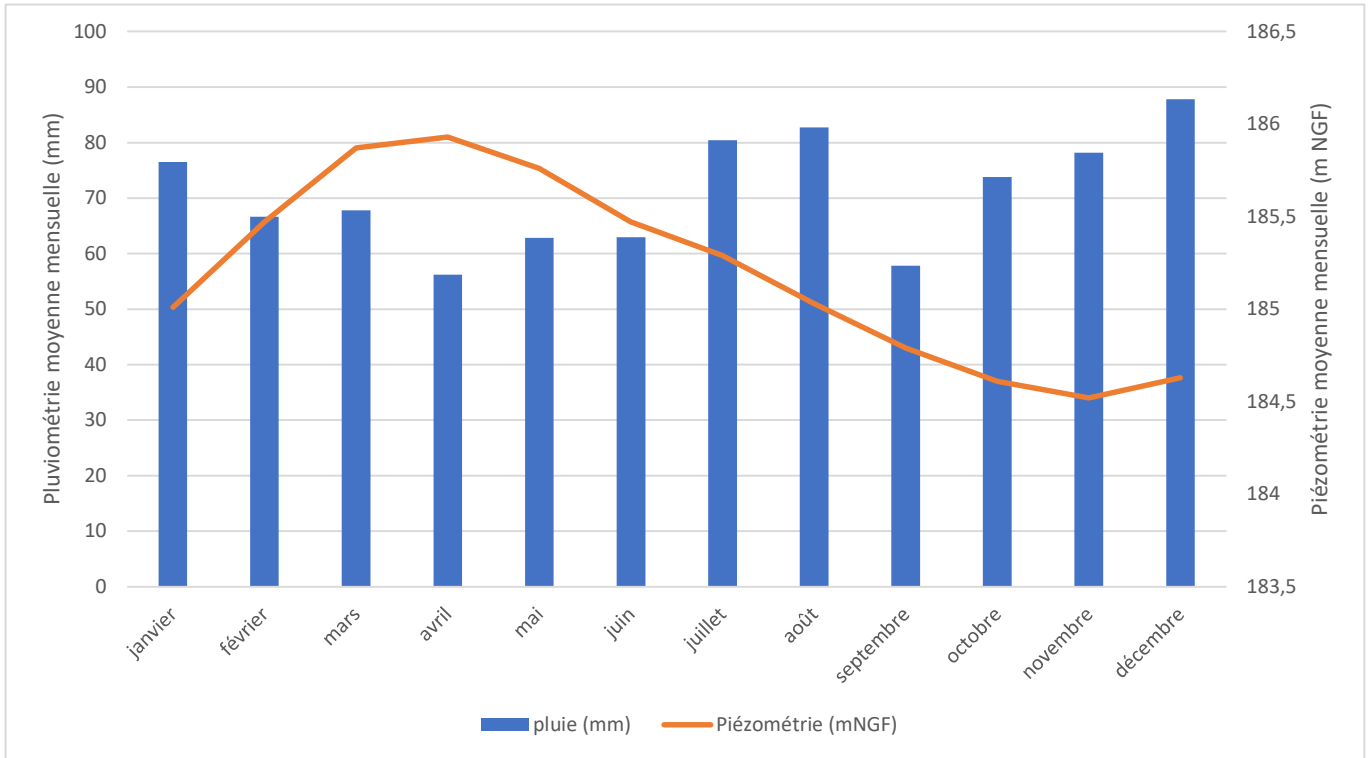


**Illustration 18 : Niveau piézométrique de l'ouvrage BSS000EJEJ**





Les niveaux piézométriques moyens mensuel sur la période (2000 / 2020) ont été comparés avec les données de pluie moyenne mensuelle (1981/2010). Les données sont présentées à l'illustration 19. Il apparaît que les niveaux piézométriques sont anti corrélé avec les précipitations.



**Illustration 19 : Comparaison des niveaux piézométriques et des précipitations mensuelles**



## 4.2 CONTEXTE HYDROGEOLOGIQUE : NAPPE DES CALCAIRES DU BAJO-BATHONIEN

Nature : Calcaire du Bathonien

Etat : Captive

Perméabilité : de fissures. L'eau circule dans les fissures et fractures du calcaire

Alimentation : les eaux souterraines proviennent d'eaux pluviales et localement d'eaux fluviales qui s'infiltrent et circulent dans les fissures des calcaires bathoniens.

Sens de l'écoulement : Ecoulement général vers la vallée du Thon (vers le sud)

L'alternance de calcaires et de marnes détermine un système de nappes d'eau superposées. Elles sont d'inégale importance et leur individualité est plus ou moins préservée selon les secteurs. La succession lithologique des dépôts du Dogger est relativement complexe et se traduit par des discontinuités et des passages latéraux de faciès importants. Il se distingue deux grands systèmes aquifères :

- Les Calcaires du Callovien-Bathonien, on distingue généralement 3 horizons aquifères au sein du Bathonien séparé par des horizons marneux, donnant naissance à de nombreuses sources. Le Bathonien inférieur est l'aquifère le plus important et est susceptible de fournir les meilleures productivités.
- Les Calcaires Bajocien-Aalénien, l'aquifère regroupe les « Calcaires à polypiers », « Calcaires à entroques » et l'« Oolite cannabine » du Bajocien moyen et inférieur, ainsi que les Calcaires Aaléniens et le minerai de fer oolithique du Toarcien. Les nappes sont libres et importantes à l'affleurement et deviennent captives sous recouvrement (HG206). La perméabilité du réservoir formé de calcaires durs en bancs massifs mais très diaclasés est régit par les fissures. Certaines manifestations karstiques (dolines ont été observées, notamment dans le Bathonien).

Le mur de l'aquifère est constitué par les marnes de l'Aalénien (Dogger inférieur) et par les Marnes du Toarcien (Lias) et le toit par les Marnes Calloviennes (Dogger supérieur).

Un atlas a été établi en 2009 retraçant quelques isopièzes de la nappe du Bajo-Bathonien au sud-est d'Hirson. Aucune piézométrie des calcaires du Bathonien n'est disponible dans le secteur de l'étude.

## 4.3 POINTS D'EAU

Les ouvrages de production d'eau (puits, forage, source...) localisés à proximité des forages du syndicat, ont été recensés à partir des données de la banque du sous-sol (BSS), gérée par le BRGM.

Le Tableau 12 et l'illustration 20 présentent les caractéristiques des ouvrages situés dans un rayon de deux kilomètres autour des forages de Foigny. La base de données dénombre 38 ouvrages dont 2 points d'eau (un forage et une source).



Indice BSS	X (L93)	Y (L93)	Zsol	Commune	Nature	Profondeur (m)	Profondeur eau (m)	Date mesure eau	Etat ouvrage	Utilisation	Distance / F.Reco (m)	Dist / F.AEP (m)
BSS000EHFE	768291	6978711	195	ETREAUPONT	PUITS						1 897	1 861
BSS000EHEH	767536	6978248	137	LA BOUTEILLE	PUITS						2 283	2 241
BSS000EHEJ	767954	6977984	134	LA BOUTEILLE	PUITS						1 798	1 756
BSS000EHEK	767738	6977415	137	LA BOUTEILLE	PUITS						1 912	1 871
BSS000EHEL	768153	6976881	168	LA BOUTEILLE	PUITS						1 580	1 545
BSS000EHDZ	767760	6978716	182	LA BOUTEILLE	PUITS						2 310	2 271
BSS000EHEA	768452	6977749	140	LA BOUTEILLE	PUITS						1 251	1 209
BSS000EHEB	768585	6975966	196	LA BOUTEILLE	PUITS	11,81	6,09	1970 07 28	ACCES, MESURE,PAROI-PIERRE.		1 776	1 760
BSS000EHEC	768006	6976131	167	LA BOUTEILLE	PUITS						2 069	2 043
BSS000EJAD	770795	6975725	200	EFFRY	PUITS						2 018	2 050
BSS000EJAR	769714	6978968	218	ETREAUPONT	PUITS						1 582	1 575
BSS000EJAS	770376	6979012	225	ETREAUPONT	PUITS						1 780	1 788
BSS000EHXH	769092	6978744	204	LA BOUTEILLE	SOURCE						1 467	1 443
BSS000EHXM	769189	6975210	193	LA BOUTEILLE	SOURCE						2 225	2 227
BSS000EHYF	770850	6978377	215	ORIGNY-EN-THIERACHE	PUITS						1 556	1 581
BSS000EJAB	770669	6979340	219	EFFRY	PUITS						2 203	2 213
BSS000EHXD	769377	6977190	135	LA BOUTEILLE	PUITS						337	311
BSS000EHXE	769690	6977417	138	LA BOUTEILLE	PUITS						50	83
BSS000EHXF	770420	6978421	218	LA BOUTEILLE	PUITS						1 289	1 306
BSS000EHXG	770099	6978374	210	LA BOUTEILLE	SOURCE						1 084	1 093
BSS000EHWZ	769080	6975401	187	LA BOUTEILLE	PUITS						2 066	2 065
BSS000EHXA	769002	6975572	184	LA BOUTEILLE	PUITS						1 927	1 923
BSS000EHXB	768899	6976323	178	LA BOUTEILLE	PUITS						1 302	1 287
BSS000EHXC	769073	6976772	157	LA BOUTEILLE	PUITS						843	823
BSS000EHYH	771492	6977460	150	ORIGNY-EN-THIERACHE	SOURCE				ACCES, MESURE,PRELEV.		1 843	1 884
BSS000EHYJ	771618	6978044	202	ORIGNY-EN-THIERACHE	PUITS						2 075	2 111
BSS000EHYK	771336	6978422	207	ORIGNY-EN-THIERACHE	SOURCE						1 978	2 008
BSS000EHYZ	771402	6976400	139	ORIGNY-EN-THIERACHE	PUITS						2 011	2 052
BSS000EJBN	770419	6977143	137,9	LA BOUTEILLE	SOURCE		0	2018 06 11	ACCES, MESURE, PRELEV.		807	849
BSS000EHWR	771065	6978865	223	ETREAUPONT	FORAGE	142			ACCES, NON-EXPLOITE, NON-MESURE, NON-VISIBLE,TUBE-METAL.	EAU-COLLECTIVE.	2 046	2 068
BSS000EHYG	771249	6977197	160	ORIGNY-EN-THIERACHE	PUITS						1 610	1 652
BSS000EHWS	769950	6975262	190	LA BOUTEILLE	PUITS						2 146	2 162
BSS000EHWU	769788	6975114	201	LA BOUTEILLE	PUITS						2 277	2 290
BSS000EHWW	769511	6975467	191	LA BOUTEILLE	PUITS						1 925	1 932
BSS000EHWX	770735	6975675	206	LA BOUTEILLE	PUITS						2 027	2 057
BSS000EHXM	768141	6976631	176	LA BOUTEILLE	PUITS						1 688	1 656
BSS000EHEN	768520	6976477	184	LA BOUTEILLE	PUITS						1 451	1 426
BSS000EHFD	768295	6979202	191	ETREAUPONT	PUITS						2 265	2 233

Tableau 12 : Points d'eau BSS recensés dans les environs des forages (Source : Infoterre.brgm.fr)



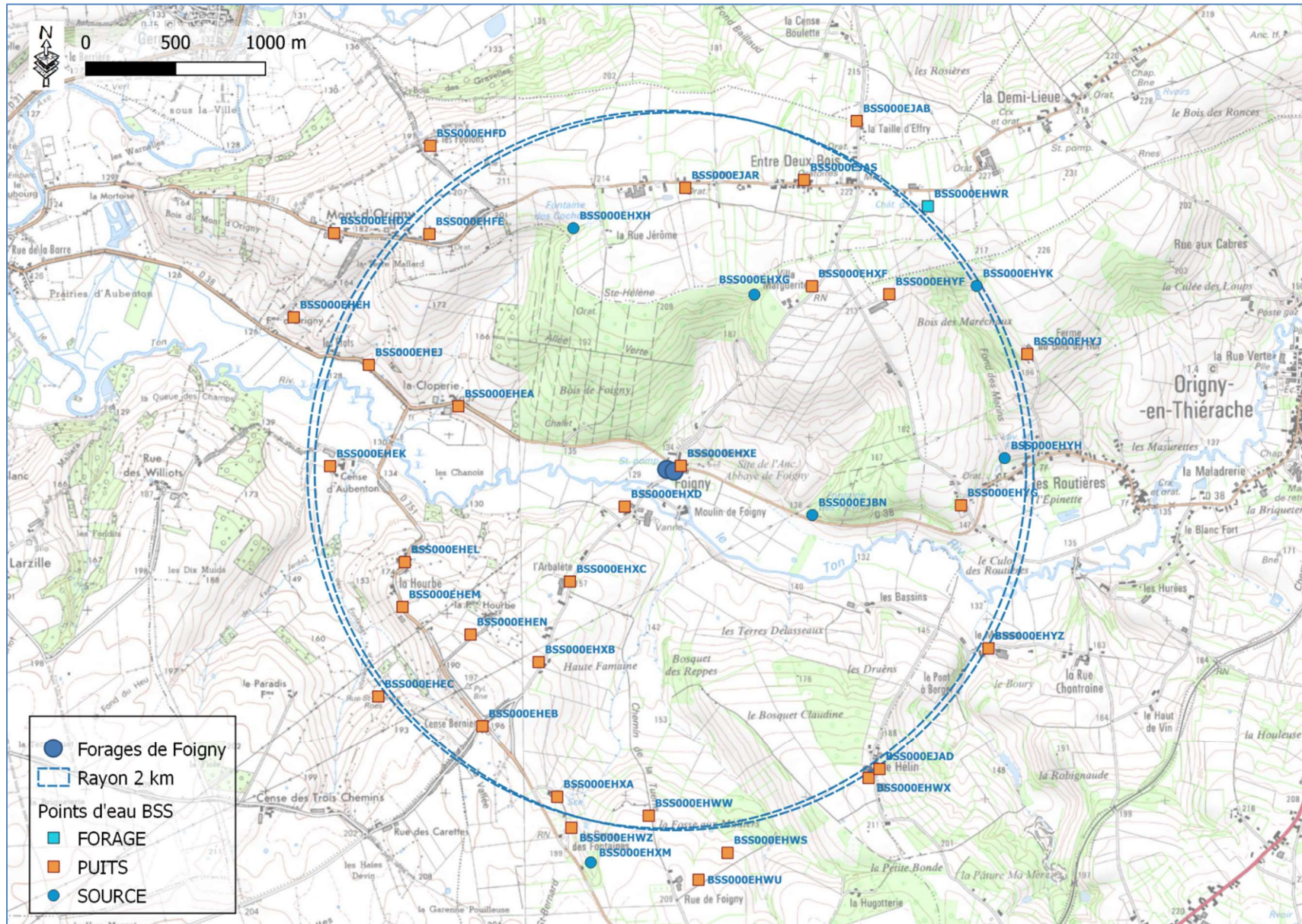


Illustration 20: Localisation des ouvrages à proximité des forages de Foigny





#### 4.4 CALCUL DE LA ZONE D'APPEL

La zone d'appel d'un captage correspond à la partie de la zone d'influence d'où provient l'eau captée par le puits de pompage (dans laquelle les lignes de courant aboutissent au puits). Elle correspond à la partie de l'aquifère au sein de laquelle circule de l'eau qui alimente le puits concerné.

La zone d'appel est donc définie comme la surface d'une nappe souterraine qui correspond aux écoulements qui aboutiront un jour ou l'autre au forage. Cette zone d'appel dépend du débit du forage et des caractéristiques de l'aquifère.

La solution analytique s'applique à la détermination de la zone d'appel d'un captage. Elle permet de déterminer la courbe enveloppe des lignes de courant atteignant le puits. Cette méthode déterministe repose sur les équations de l'hydrodynamique, simplifiées pour qu'une solution analytique puisse être développée. Dans ce cas, on considère les hypothèses simplificatrices suivantes :

- Aquifère homogène et isotrope, poreux ou poreux équivalent ;
- Aquifère non borné par des limites ;
- Aquifère d'épaisseur constante ;
- L'écoulement général de la nappe, en l'absence du pompage, est unidirectionnel, de vitesse constante ;
- Il n'y a pas de recharge ;
- Régime hydraulique stationnaire établi.

La zone d'appel des forages de Foigny a été déterminées à l'aide du logiciel Zappel, outil développé par le BRGM, permettant de tracer la zone d'appel d'un forage et de calculer la position des isochrones.

Les limites de l'aquifère capté par les forages de Foigny étant peu connue la méthode de Wyssling sera couplée avec la formule de Jacob permettant de calculer le rayon d'impact des forages.

##### Méthode de Wyssling :

Il s'agit de déterminer une zone dans laquelle une molécule d'eau sera obligatoirement transportée vers le pompage. Un polluant dans cette zone arrivera donc au niveau du captage.

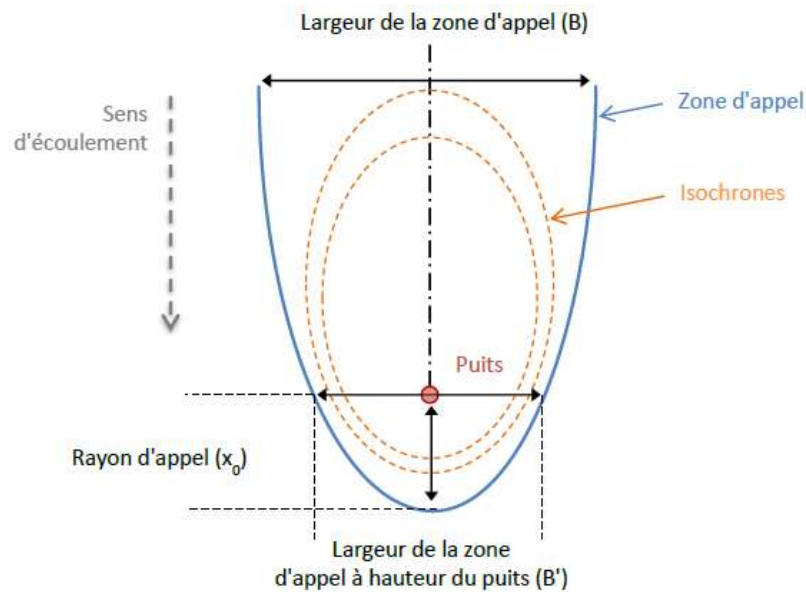
Cette zone est définie par la zone d'appel B et le front d'appel à la hauteur du captage B', Elle est dépendante du temps de transfert, mais toutes les isochrones seront incluses dans cette enveloppe.

Pour la détermination du front d'appel, la formule de Wyssling peut être appliquée, en utilisant les paramètres suivants :

- $b$  = épaisseur de l'aquifère en m : la portion d'aquifère captée est d'environ 20 m
- Distance maximale pour le tracé de la zone d'appel vers l'amont du forage : Crête piézométrique situé à 1500 m en amont du captage
- $T$  : transmissivité ( $m^2/s$ ) : de l'ordre de 1,3-3  $m^2/s$  (valeur calculée sur le forage lors du pompage d'essai du 9 juillet 2008)
- $k$  = perméabilité en  $m/s$  : est égal à la transmissivité sur l'épaisseur soit 3,6-5  $m/s$
- $i$  = gradient : déterminé à 0,0014 au droit du captage,
- $Q$  = débit du puits en  $m^3/s$  : Ici le débit sera le débit d'exploitation de 45  $m^3/h$



- La direction de la zone d'appel est déterminée par la direction des écoulements : vers le Thon.



La zone d'appel se détermine par le calcul suivant :

Dans une nappe libre, si B est la **largeur du front d'appel**, on a :

$$Q = k \times B \times b \times i$$

D'où

$$B = \frac{Q}{k \times b \times i}$$

Avec

Q débit m<sup>3</sup>/s

K perméabilité m/s

b : épaisseur m

i : gradient

Le **rayon d'appel** peut alors être calculé via la formule suivante :

$$x_0 = \frac{Q}{2\pi \times k \times b \times i}$$

La **largeur du front d'appel à hauteur du captage** :

$$B' = \frac{B}{2} = \frac{Q}{2 \times k \times b \times i}$$

**Vitesse effective U**

$$U = \frac{k \times i}{\omega}$$

$\omega$  : Porosité cinématique



**Distance en amont (So) et en aval (Su) depuis le captage So ou Su**

$$So \text{ ou } Su = \frac{\pm I + \sqrt{I(I + 8xo)}}{2}$$

Où

$$I = U \times t$$

t : temps de transfert 50 ou 100 j

Les isochrones sont les lignes qui correspondent aux points d'égal temps de transfert vers le forage. L'isochrone 50 jours, par exemple, signifie que toute molécule d'eau libre circulant dans la nappe au droit de cet isochrone mettra 50 jours à parvenir au forage. Les isochrones correspondent donc à l'interpolation d'une grille de points, où chaque point correspond à un temps de transfert vers le forage.

Le périmètre de protection rapprochée est donné par l'isochrone 50 jours. Cette distance correspond au temps minimal nécessaire à l'élimination d'une pollution bactériologique et permettant un délai d'intervention suffisant en cas de pollution chimique.

Les données obtenues avec l'application de la méthode de Wyssling sont présentées ci-dessous. L'annexe 4 présente la feuille de calcul de la méthode.

<b>B : La largeur du front d'appel (m)</b>	<b>6868</b>
<b>Xo : Le rayon d'appel (m)</b>	<b>1093</b>
<b>B' : La largeur du front d'appel à hauteur du captage (m)</b>	<b>3434</b>

	<b>Isochrone 10 jours</b>	<b>Isochrone 50 jours</b>	<b>Isochrone 100 jours</b>	<b>Isochrone 200 jours</b>
So (m)	135	313	456	670
Su (m)	127	274	377	513

**Tableau 13: Résultats de la méthode de Wyssling**

L'illustration 21 présente la zone d'appel et les isochrones pour un pompage de 45 m³/h.

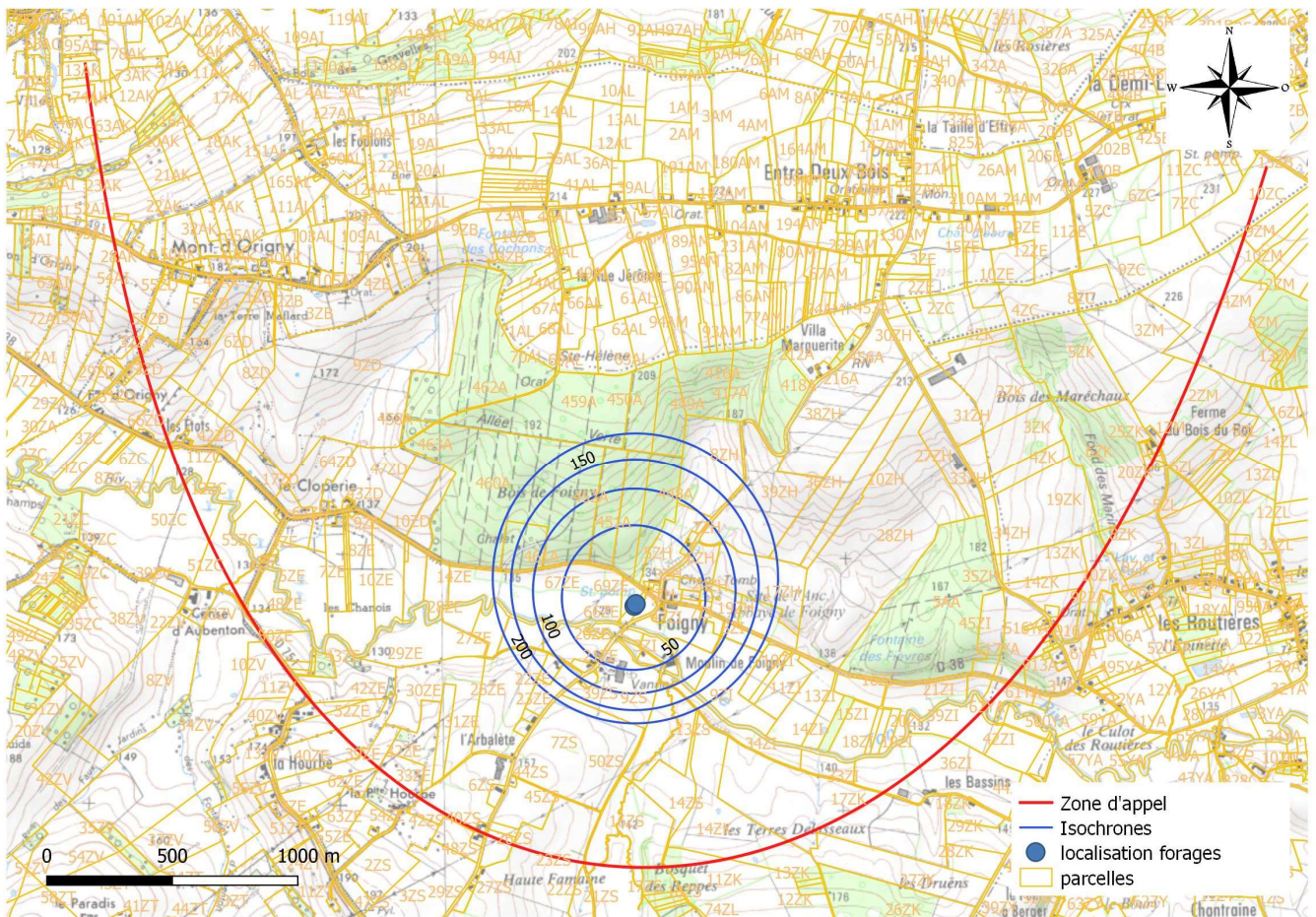


Illustration 21: Tracé de la zone d'appel et du rayon d'action des forages de Foigny

#### 4.5 VULNERABILITE

La vulnérabilité est l'ensemble des caractéristiques d'un aquifère et des formations qui le recouvrent, déterminant la plus ou moins grande efficacité d'accès puis de propagation d'une substance dans l'eau circulant dans les pores et fissures des roches traversées.

L'aquifère des calcaires du Bajo-Bathoniens est captif. Au droit des captages de Foigny le toit de la nappe constitué d'argile sableuse peu perméable présente une épaisseur d'une quinzaine de mètres.

La ressource semble peu vulnérable et suffisamment protégée vis-à-vis des pollutions notamment diffuses grâce à la protection des formations imperméable subjacentes

Les résultats des analyses physico-chimiques réalisées au droit des captages vont également dans ce sens (concentration faible en nitrates et en pesticides).





## 5 QUALITE DE LA RESSOURCE

---



## 5.1 PRINCIPAUX PARAMETRES PHYSICO-CHIMIQUES

Les données qualitatives des eaux brutes et traitées issues des forages de Foigny ont été transmises par Véolia. Ces résultats d'analyses effectuées sur eau brute et eau traitée sont présentés en Annexe 5 du présent dossier. Le tableau ci-dessous présente les résultats des analyses de l'eau brute (avant traitement). La période d'analyse s'étend de 2010 à 2018 (source : ADES). Les dernières données disponibles concernant les principaux paramètres physico-chimiques datent du 7 juin 2018.

	pH à 20°C	Conductivité (µS/cm)	Turbidité (µg/l)	Fer (µg/l)	Ammonium (mg/l)	Nitrites (mg/l)	Chlorures (mg/l)	Sulfates (mg/l)	Sodium (mg/l)	T.A.C (°f)
<b>Limites et références de qualité</b>	6,5<pH<8	1000	2	200	0,5	0,1	200	250	250	
<b>Minimales</b>	7,1	550	0,3	7,5	0,21	0,01	14	29,3	16,5	24,4
<b>Moyennes</b>	7,25	557		41,9	0,23	0,022	14,18	30,46	17,26	24,7
<b>Maximales</b>	7,3	570		52	0,24	0,05	14,6	31,2	18,8	25
<b>Dernières analyses</b>	7,3	550		7,5	0,24	0,01	14,1	29,9	16,8	24,6

**Tableau 14 : Principaux paramètres physico-chimiques analysés sur les eaux brutes**

D'un point de vue physico-chimique, l'eau est dure (environ 25 °f en moyenne), comporte une minéralisation moyennement (550 à 620 µS/cm) et équilibrée. Le pH est neutre.

## 5.2 NITRATES

Les eaux captées par les deux captages de Foigny présentent des concentrations en nitrates bien inférieures à la valeur guide fixée à 25 mg/l. Depuis la mise en route des captages en 2010 seule une mesure a atteint 29 mg/l en 2014.

## 5.3 BACTERIOLOGIE

Pour les paramètres bactériologiques aucun dépassement des paramètres Escherichia Coli et Entérocoques fécaux n'a été observé depuis la mise en route des captages.

## 5.4 PESTICIDES

Depuis la mise en route des captages aucun dépassement de la limite de qualité n'a été relevé pour le paramètre Atrazine et Atrazine Desethyl.

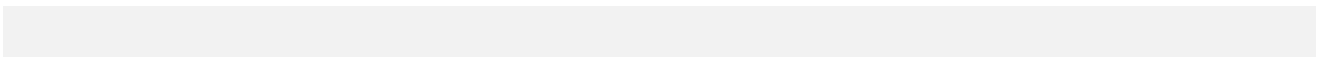
## 5.5 AUTRES PARAMETRES

Des métaux sont présents (Antimoine, Cadmium, Manganèse, Nickel, Sélénium, Bore, Fluorure, Arsenic, Chrome) mais à des teneurs très faibles. Seul le fer ressort des analyses la concentration moyenne en fer sur la période 2010 à 2018 est de 41,9 µg/l. Toutefois, la dernière analyse de 2018 a présenté une teneur en fer bien inférieure de 7,5 µg/l. Aucun autre paramètre n'a été détecté à des concentrations pouvant altérer la qualité de l'eau.



## 6 ETUDE D'IMPACT

---





## 6.1 IMPACT QUANTITATIF DES PRELEVEMENTS

### 6.1.1 IMPACT QUANTITATIF DES PRELEVEMENTS SUR LES EAUX SUPERFICIELLES

Les forages de Foigny exploitent une nappe captive dont le toit est formé par un horizon argileux. Les interactions entre les cours d'eau et la nappe du Bajo-Bathonien sont donc faibles voire inexistantes.

L'exploitation de cette nappe n'engendre donc aucun impact sur le réseau hydraulique superficiel.

### 6.1.2 IMPACT QUANTITATIF DES PRELEVEMENTS SUR LES EAUX SOUTERRAINES ET LES OUVRAGES EXISTANTS

Le forage AEP est exploité depuis 2008 à un débit de 45 m<sup>3</sup>/h soit 900m<sup>3</sup>/j ou 328 500 m<sup>3</sup>/an. Depuis 12 ans d'exploitation aucun impact sur la ressource en eau souterraine au droit du forage n'a été relevé. De plus, ce dossier n'a vocation qu'à régulariser la situation des forages.

Les deux ouvrages répertoriés par la BSS les plus proches de la station de pompage de Foigny (moins de 500 m) sont les suivants :

Code BSS	Distance au forage de reconnaissance (m)	Distance au forage AEP (m)	Nature	Profondeur (m)	Nappe captée	Utilisation
BSS000EHXE	50	83	Puits	7,75	Nappe Alluviale	Privée
BSS000EHXD	337	311	Puits	5,34	Nappe Alluviale	Privée

Les deux ouvrages sont implantés dans les alluvions (cf Illustration 22). Aucune interaction n'est existante entre la nappe captive du Bajo-Bathonien et la nappe alluviale. Les puits ne seront donc pas impactés par l'exploitation des forages de Foigny.

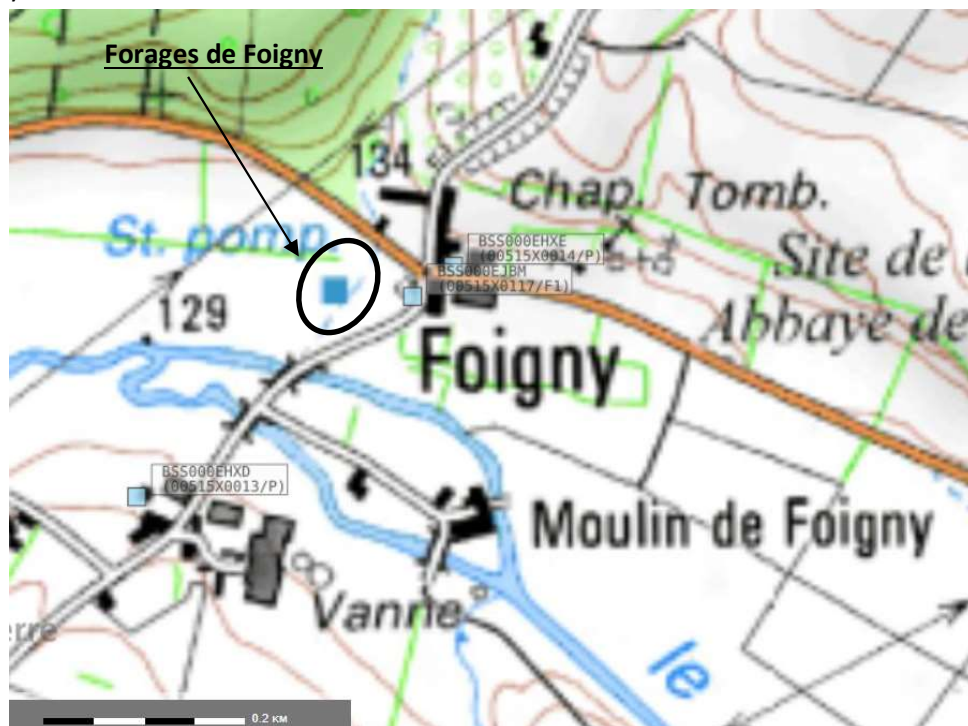


Illustration 22 : Ouvrages BSS à proximité des forages AEP de Foigny





En fonctionnement habituel aucun impact de sera à prévoir sur les eaux souterraines. Cependant, en octobre 2017 une exploitation du forage AEP en continu sur 3 jours à l'origine d'un dénoyage de l'aquifère et certainement d'une baisse de productivité de 20 m<sup>3</sup>/h. Un respect des bonnes pratiques d'exploitations devrait limiter l'impact des forages sur les eaux souterraines.

## 6.2 IMPACT QUALITATIF

### 6.2.1 IMPACT QUALITATIF DES PRELEVEMENTS SUR LES EAUX SUPERFICIELLES ET SOUTERRAINES

Le toit de la formation captée est rencontré à une profondeur de 16 m (côte NGF +117m), la côte de la rivière Ton est à +129 mNGF. Une épaisseur de 12 m constituée de marnes du Turonien et d'argiles sableuses du Cénomanién-Albien sépare le toit de la nappe du Bathonien et la rivière Thon.

Au vu du caractère captif de la nappe les échanges hydrauliques avec les eaux superficielles sont nul. L'impact des forages sur les eaux superficielles est donc négligeable. L'illustration 23 présente les débits moyens calculés sur 54 ans de mesure au niveau de la station de mesure du Thon sur la commune de Origny-en Thiérache. Les débits les plus important sont observés de décembre à Février. Les débits les moins importants sont relevé durant l'été de juillet à septembre. Le débit instantané maximal enregistré à cette station est de 57,80 m<sup>3</sup>/s le 01/12/1993.

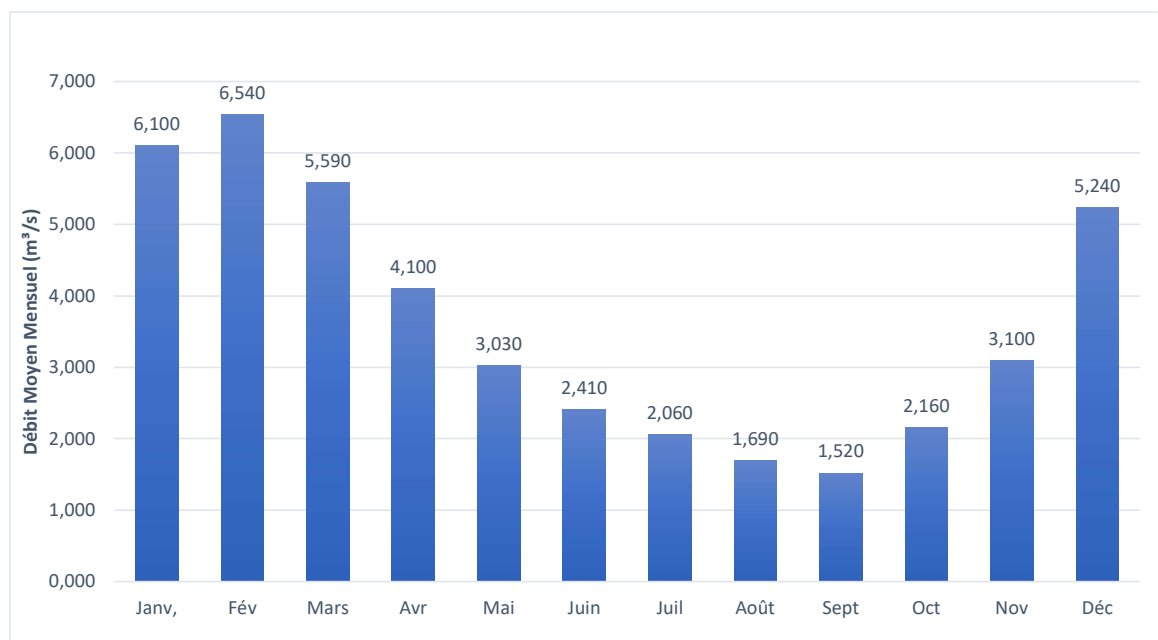


Illustration 23 : Débit moyen annuel du Thon (Source : Hydro eau France)

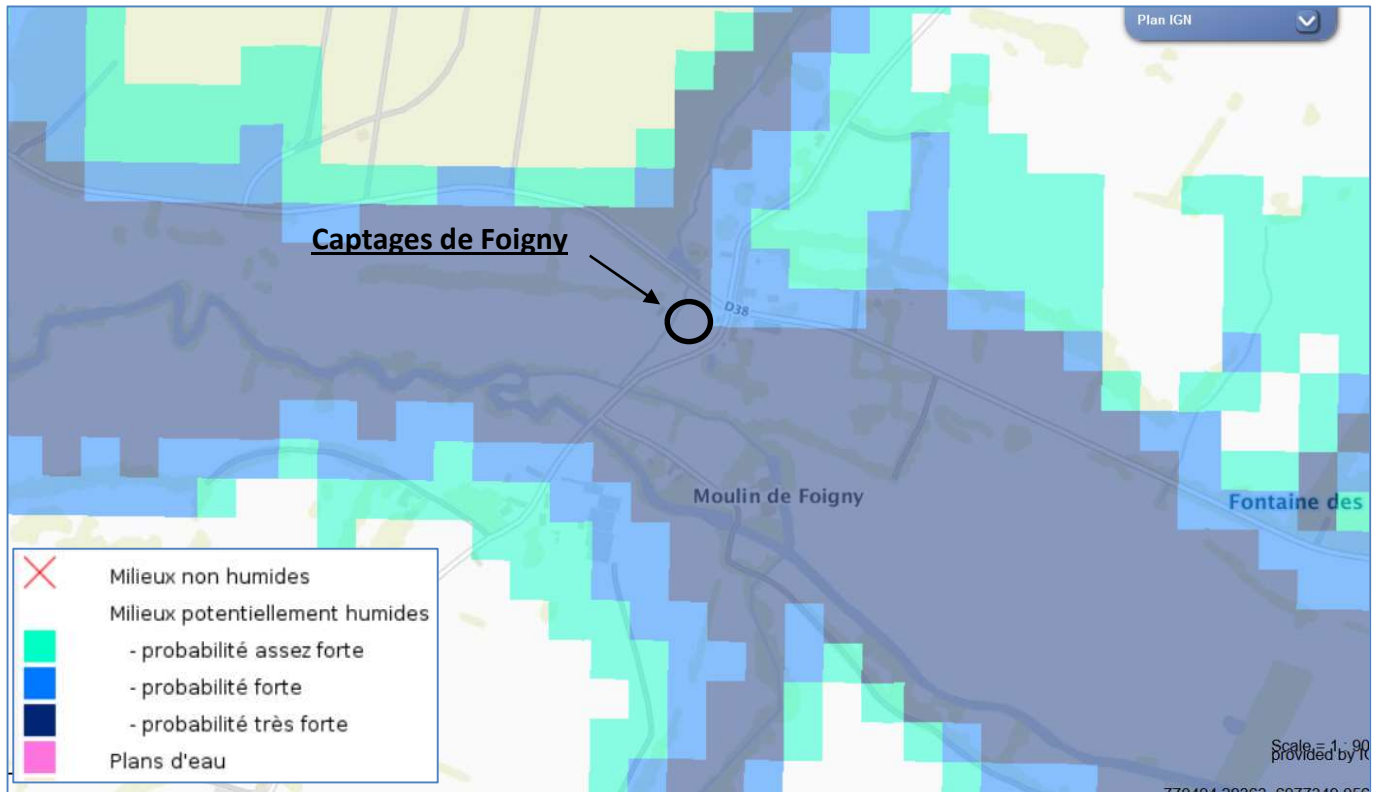
Les captages de Foigny ont été réalisés dans les règles de l'art. en effet, la cimentation des premiers mètres de tubage permet une l'isolation entre les zones non saturées et les premières venues d'eau. Cette cimentation permet d'éviter le transfert d'eau potentiellement polluée vers la nappe de la craie du Bajo-Bathonien.

### 6.2.2 IMPACT QUALITATIF SUR LA FAUNE ET LA FLORE

#### 6.2.2.1 Zone à dominante humide



L'illustration 24 présente les Zones à potentielle Humide (ZdH) présentes à proximité des forages de Foigny. Les captages de Foigny se trouvent dans une zone classée à très forte probabilité vis-à-vis du potentiel humide.



**Illustration 24 : Zones potentiellement humides**

Au vu du caractère captif de la nappe du Bajo-Bathonien aucun impact n'est à prévoir sur ces milieux potentiellement humides.

#### 6.2.2.2 Site NATURA 2000

La Directive européenne 92/43 du 21 mai 1992, dite également "Directive Habitats", a pour objet la conservation du patrimoine naturel. Elle demande à chaque Etat membre de la Communauté Européenne de recenser des espaces particulièrement remarquables par les habitats, leur faune ou leur flore. Elle est complémentaire à la Directive européenne 79-409 du 2 avril 1979, dite "Directive Oiseaux", qui concerne uniquement les espèces d'oiseaux.

Ces deux directives ont pour objectif de protéger des espèces, animales ou végétales menacées en Europe, en réglementant leur chasse, leurs diverses utilisations mais aussi en préservant les milieux dans lesquels elles vivent. Des sites représentatifs sont désignés par rapport aux populations des espèces ou des habitats ciblés. Il s'agit des :

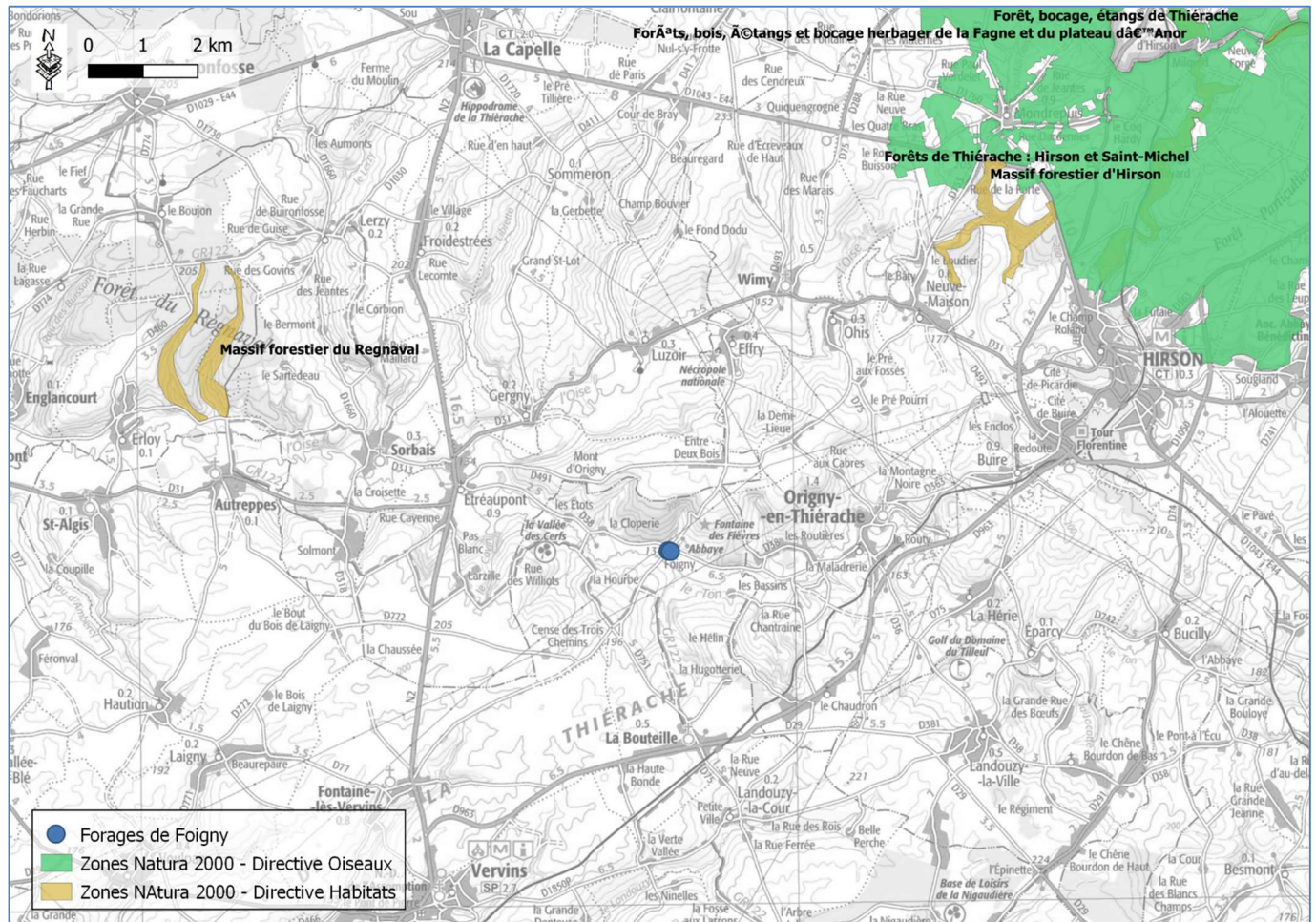
- 🌿 Zones de protection spéciale (ou ZPS), sites désignés au titre de la "Directive Oiseaux",
- 🌿 Zones spéciales de conservation (ou ZSC), sites désignés au titre de la "Directive Habitats".

L'ensemble de ces zones est destiné à former le réseau écologique européen dénommé Natura 2000.

Conformément aux articles R214-32-II 4° B et R.414-19-II du code de l'environnement le paragraphe ci-dessous présente l'incidence potentiel du projet sur les sites NATURA 2000.



Comme le montre l'illustration 25, les forages de Foigny se situent à environ 7 km au sud-ouest du site NATURA 2000 le plus proche « Massif Forestier d'Hirson FR2200386 ». Le projet relevant du présent rapport concerne la redéfinition des périmètres de protection. Au vu de l'éloignement du projet aucun impact sur le site NATURA 2000 est envisagé.



**Illustration 25 : Zones Natura 2000**

Les forages ne sont donc pas situés sur un site Natura 2000 ni à proximité, aucun impact n'est donc à prévoir sur les sites Natura 2000.

### 6.2.2.3 Zone Naturelle d'Intérêt Ecologique Faunistique et Floristique

Les Zones Naturelle d'Intérêts Ecologique, Faunistique et Floristique (ZNIEFF) ont pour objectif d'identifier et de décrire, sur l'ensemble du territoire, les secteurs présentant un grand intérêt écologique. Elles se décomposent en 2 catégories :

- 🌿 **ZNIEFF de Type I** : espaces homogènes écologiquement, définis par la présence d'espèces, d'associations d'espèces ou d'habitats rares, remarquables ou caractéristiques du patrimoine naturel régional. Ce sont les zones les plus remarquables du territoire ;
- 🌿 **ZNIEFF Type II** : espaces qui intègrent des ensembles naturels fonctionnels et paysagers, possédant une cohésion élevée et plus riches que les milieux alentours.

Les forages de Foigny sont localisés sur deux ZNIEFF. Leurs caractéristiques sont les suivantes :



Id	Nom	Type	Facteurs d'évolution de la zone
220220026	Vallée de l'Oise de Hirson à Thourotte	II	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Habitat humain, zones urbanisées</li> <li>- Zones industrielles ou commerciales</li> <li>- Route</li> <li>- Voie ferrée, TGV</li> <li>- Extraction de matériaux</li> <li>- Dépôts de matériaux, décharges</li> <li>- Rejets de substances polluantes dans les eaux</li> <li>- Comblement, assèchement, drainage, poldérisation des zones humides</li> <li>- Mise en eau, submersion, création de plan d'eau</li> <li>- Modification des fonds, des courants</li> <li>- Aménagements liés à l'ostréiculture</li> <li>- Mises en culture, travaux du sol</li> <li>- Traitements de fertilisation et pesticides</li> <li>- Plantations, semis et travaux connexes</li> <li>- Entretiens liés à la sylviculture, nettoyages, épandages</li> <li>- Chasse</li> <li>- Pêche</li> <li>- Atterrissements, envasement, assèchement</li> <li>- Eutrophisation</li> <li>- Envahissement d'une espèce ou d'un groupe</li> </ul>
220014034	Haute vallée de l'Oise et confluence du Ton	I	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mise en eau, submersion, création de plan d'eau</li> <li>- Modification des fonds, des courants</li> <li>- Traitements de fertilisation et pesticides</li> <li>- Pâturage</li> <li>- Eutrophisation</li> </ul>

**Tableau 15 : Caractéristiques principales des ZNIEFF présentes sur le site des forages de Foigny (Source : INPN)**

D'après les caractéristiques des ZNIEFF présentes sur le site des forages de Foigny ci-dessus, l'activité de prélèvement en masse d'eau souterraine n'est pas un facteur d'évolution des zones. Autrement dit, la biodiversité de ces zones ne sera pas impactée par le fonctionnement des forages. La localisation des ZNIEFF est présentée à l'illustration 26.



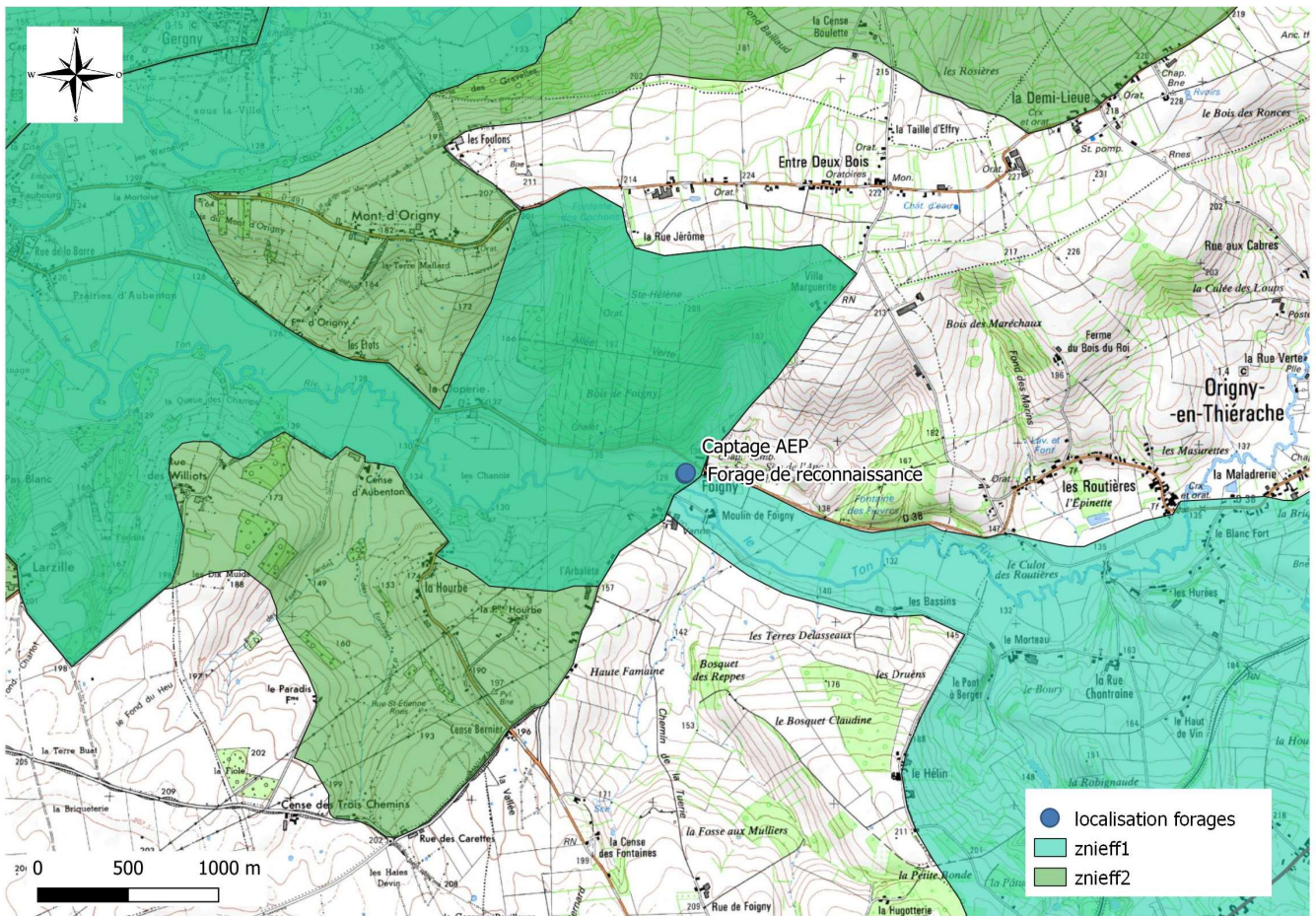


Illustration 26 : Localisation des ZNIEFF

#### 6.2.2.4 Autres impacts

Sont considérés comme sans objet, les impacts liés à la production de déchets, à la pollution des eaux superficielles, à la pollution de l'air, les impacts sur l'hygiène, la sécurité publique, le patrimoine culturel, la santé et la salubrité publique, et les activités humaines exercées.



### 6.3 MESURES COMPENSATOIRES

**Compte tenu de l'absence d'impact significatif du captage sur l'environnement, aucune mesure compensatoire n'est nécessaire.**

Cependant les prélèvements d'eau, les volumes et la qualité de l'eau prélevée seront régulièrement suivis et transmis au service chargé de la police des eaux.



## 7 COMPATIBILITE AVEC LES DOCUMENTS D'AMENAGEMENTS

---



## 7.1 COMPATIBILITE AVEC LE SDAGE SEINE-NORMANDIE

Dans le domaine de la gestion des eaux, la France est engagée aux côtés des autres Etats membres de l'Union européenne dans une démarche de planification définie par la directive cadre sur l'eau (DCE), transposée dans le droit français par la loi n° 2004-338 du 21 avril 2004.

Le Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE) fixe pour chaque bassin les orientations fondamentales d'une gestion équilibrée de la ressource en eau. Il prend en compte les principaux programmes arrêtés par les collectivités publiques et définit de manière générale et harmonisée les objectifs de quantité et de qualité des milieux aquatiques ainsi que les aménagements à réaliser pour les atteindre. Il définit également le périmètre des sous-bassins pour l'élaboration des Schémas d'Aménagement et Gestion des Eaux (SAGE).

Le projet de SDAGE 2022-2026 du bassin Seine-Normandie a été adopté le 6 avril 2022. Ce projet définit pour la période 2022-2026 les grandes orientations de la politique de l'eau dans le bassin hydrographique Seine-Normandie.

**Le SDAGE 2022-2026 est organisé autour de 5 enjeux majeurs pour la gestion de l'eau dans le bassin :**

- Amélioration de l'hydromorphologie (rivières et zones humides), qui constitue le premier risque de dégradation des cours d'eau ;
- Diminution des pollutions diffuses (majoritairement nitrates et pesticides), qui constituent le 2ème facteur de dégradation, et en particulier la protection des aires de captages ;
- Diminution des macros et micropolluants ponctuels, avec en particulier la gestion du temps de pluie, qui reste un enjeu important ;
- Meilleure anticipation des déséquilibres quantitatifs, qu'il s'agisse des sécheresses ou des inondations ;
- Protection du littoral en termes de qualité des eaux provenant de l'ensemble du bassin et vis-à-vis de la montée du niveau marin.

Pour une meilleure organisation et lisibilité du SDAGE, ces 5 enjeux, qui couvrent un large spectre de la gestion équilibrée de la ressource en eau, sont traduits sous forme de défis et de leviers transversaux. Ces derniers constituent les orientations fondamentales du SDAGE pour une gestion équilibrée de la ressource en eau et permettant d'atteindre les objectifs environnementaux.

Les dispositions phares retenues sont notamment :

Les huit défis et les deux leviers identifiés dans le SDAGE sont les suivants :

- Éviter, sinon réduire et compenser la destruction des zones humides par des reconstitutions à hauteur de 150 à 200 % de la surface détruite ;
- Inciter les collectivités à travailler en étroite collaboration avec les agriculteurs pour mieux protéger les captages d'alimentation en eau potable par exemple en développant les cultures à bas niveaux d'intrants notamment l'agriculture biologique ;
- Éviter, sinon réduire et compenser toute nouvelle surface imperméabilisée à hauteur de 100 à 150 % pour permettre l'atteinte de l'objectif «zéro artificialisation nette des sols en France» ;
- Anticiper les tensions à venir sur les quantités d'eau disponible par des systèmes et pratiques sobres et en définissant les modalités de partages entre usages ;





- Diminuer fortement les flux d'azote apportés à la mer par les fleuves pour réduire les développements phytoplanctoniques toxiques et les échouages d'algues sur le littoral, ce qui implique une mobilisation sur tout le territoire du bassin.

La procédure de mise en place des périmètres de protection autour des captages de Foigny est compatible avec les objectifs fixés par le SDAGE Seine-Normandie.

## 7.2 COMPATIBILITE AVEC LE SAGE

La commune de La Bouteille n'est inscrite dans aucun Schéma d'Aménagement et de Gestion de l'Eau.



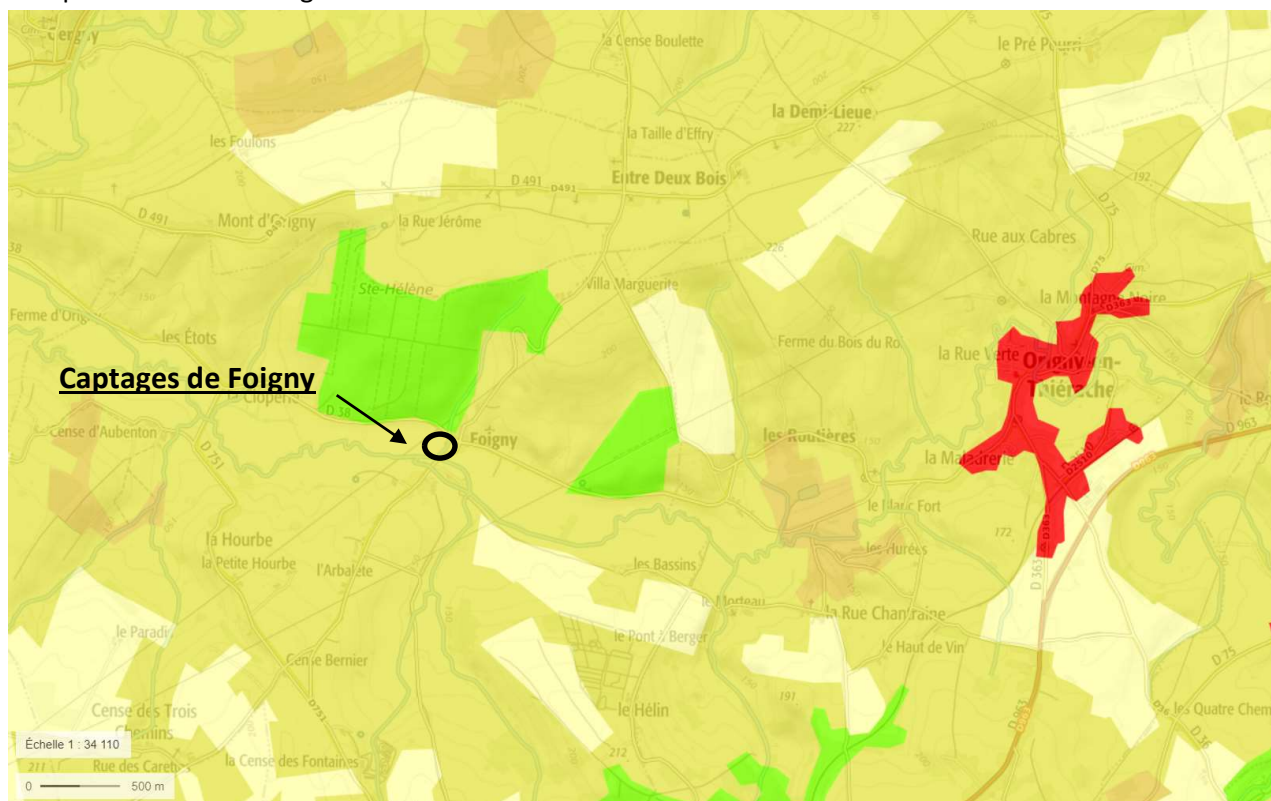
## 8 VULNERABILITE DE LA RESSOURCE

---



## 8.1 OCCUPATION DES SOLS

Les captages de Foigny sont implantés sur la commune de La Bouteille. En bordure de la route départementale n°38. L'environnement immédiat est constitué de prairie et zones forestières. L'illustration 27 présente l'occupation du sol à proximité des ouvrages.



Code	Désignation
112	<b>Tissu urbain discontinu</b> Espaces structurés par des bâtiments. Les bâtiments, la voirie et les surfaces artificiellement recouvertes coexistent avec des surfaces végétalisées et du sol nu, qui occupent de manière discontinue des surfaces non négligeables.
211	<b>Terres arables hors périmètres d'irrigation</b> Céréales, légumineuses de plein champ, cultures fourragères, plantes sarclées et jachères. Y compris les cultures florales, forestières (pépinières) et légumières (maraîchage) de plein champ, sous serre et sous plastique, ainsi que les plantes médicinales, aromatiques et condimentaires. Non compris les prairies.
242	<b>Systèmes culturaux et parcellaires complexes</b> Juxtaposition de petites parcelles de cultures annuelles diversifiées, de prairies et / ou de cultures permanentes complexes.
243	<b>Surfaces essentiellement agricoles, interrompues par des espaces naturels importants</b> Surfaces essentiellement agricoles, interrompues par de la végétation naturelle.
311	<b>Forêts de feuillus</b> Formations végétales principalement constituées par des arbres, mais aussi par des buissons et arbustes, où dominent les espèces forestières feuillues.

Illustration 27 : Occupation du sol à proximité des captages (source : Géoportail, Corine Land Cover)

On observe que le territoire autour de la commune se compose :



- Très majoritairement de territoires agricoles (terres arables, hors périmètre d'irrigation) ;
- De zones urbanisées (tissu urbain discontinu) que constituent les bourgs agglomérés des villages alentours ;
- De forêts et milieux semi-naturels – Forêts (forêts de feuillus).

Description des abords :

- **Habitations, bâtiments divers (distance, nature...)** : Les habitations les plus proches sont situées à 60 mètres des forages.
- **Végétation (cultures, prés, landes, bois...)** : Les cultures les plus proches sont situées à proximité immédiate des forages (quelques mètres au sud et à l'Ouest). Quelques zones boisées délimitent les axes routiers et les parcelles à proximités.

## 8.2 DOCUMENTS D'URBANISME

Les captages de Foigny sont implantés sur la commune de La Bouteille. Cette commune ne dispose pas d'un Plan Local d'Urbanisme (PLU).

La commune de La Bouteille est concernée par un Plan de Prévention des Risques Inondation « Oise Amont ». Ce plan de prévention fixe une bande de 15 mètres de part et d'autre de du ruisseau situé à proximité des captages. Les forages ainsi que le bâtiment ont été implantés en respectant cette distanciation.

Pour éviter tout risque d'intrusion d'eau superficielles la côte d'implantation de la tête du forage ainsi que la station de traitement ont été fixées pour être hors d'eau.

Le Plan d'Occupation des Sols de Fontaine-Lès-Vervins montre que la majeure partie du territoire de la commune est occupée par des espaces agricoles. Le zonage du POS ne laisse pas transparaître de grands espaces dédiés à la création d'habitations.

Le Plan Local d'Urbanisme de Vervins montre également une zone importante occupée par l'activité agricole. Cependant, les parcelles à urbaniser sont plus nombreuses dont un lot de parcelles dédiés à la création ou à l'extension d'une Zone d'Activités (ZAC).

Les cartes des zonages du POS de Fontaine-lès-Vervins et du PLU de Vervins sont consultables en Annexe 1 du présent rapport.

## 8.3 ZONES NATURELLES D'INTERET ECOLOGIQUE, FAUNISTIQUE ET FLORISTIQUE

Deux ZNIEFF sont présentes au droit des forages (cf. Partie 6.2.2.3).

## 8.4 ZONES NATURA 2000

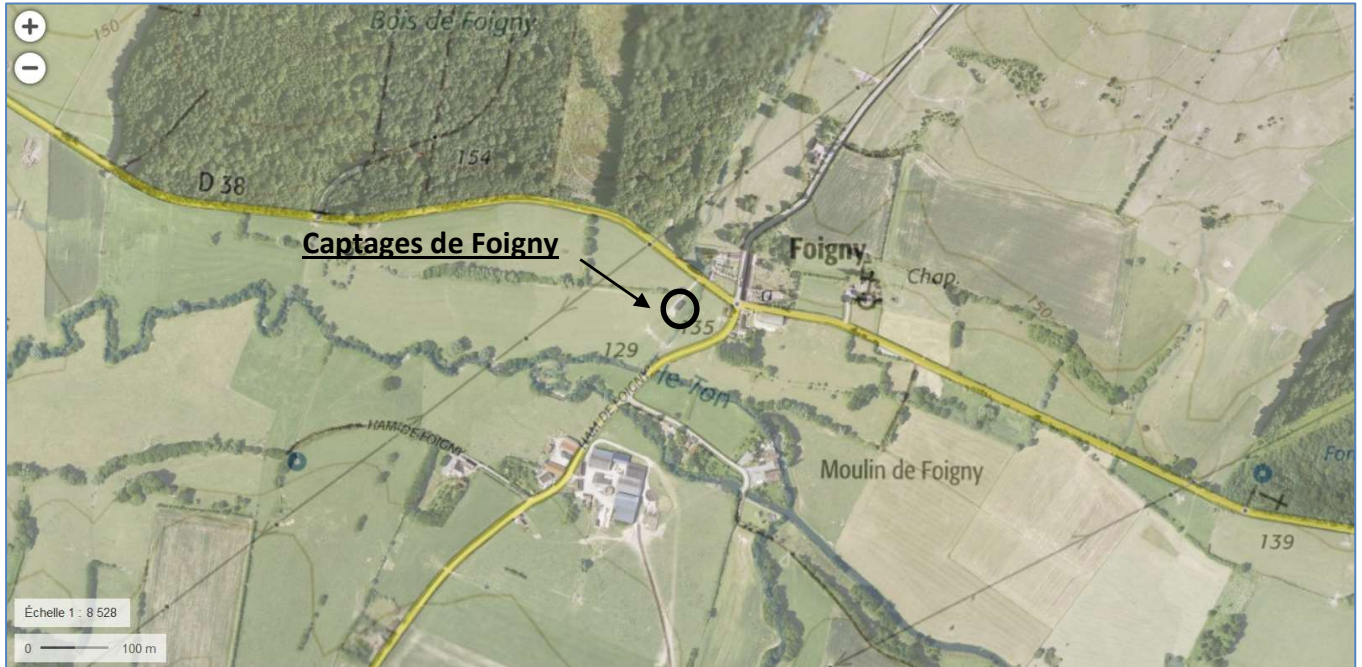
Les forages de Foigny ne sont implantés dans aucune zone Natura 2000 (cf. Partie 6.2.2.2)





## 8.5 INFRASTRUCTURES

La cartographie ci-dessous illustre la situation des forages de Foigny par rapport aux infrastructures routières.



*Illustration 28 : Infrastructures routières (Source : Géoportail)*

- **Routes** : Les captages de Foigny se situent à une quarantaine de mètres de la départementale 38.
- **Chemins** : Les forages sont tous les deux accessibles par un chemin carrossable.
- **Voies ferrées** : Aucune voie ferrée n'est présente dans les alentours des forages.
- **Canaux, rivière, étang** : Les forages sont situés en rive droite du cours « Le Ton ». Un ruisseau affluent direct du Ton se trouve à 20 m des captages de Foigny. Un plan d'eau se trouve au nord à 50 m en amont hydraulique des forages.
- **Réseaux de transport de matières dangereuses (gaz, hydrocarbures, produits chimiques)** : un gazoduc est présent à environ 300 m au Sud-Est des forages (cf. Illustration 29).



Illustration 29 : Canalisations de transport de matière dangereuses à proximité des captages de Foigny

- Réseaux d'assainissement : L'assainissement de la commune de La Bouteille est de type Non Collectif.

## 8.6 INSTALLATIONS INDUSTRIELLES

Les anciens sites industriels ainsi que ceux en activité répertoriés par le site « Géorisques » répertoriés aux alentours des captages de Foigny sont présentés à l'illustration 30.



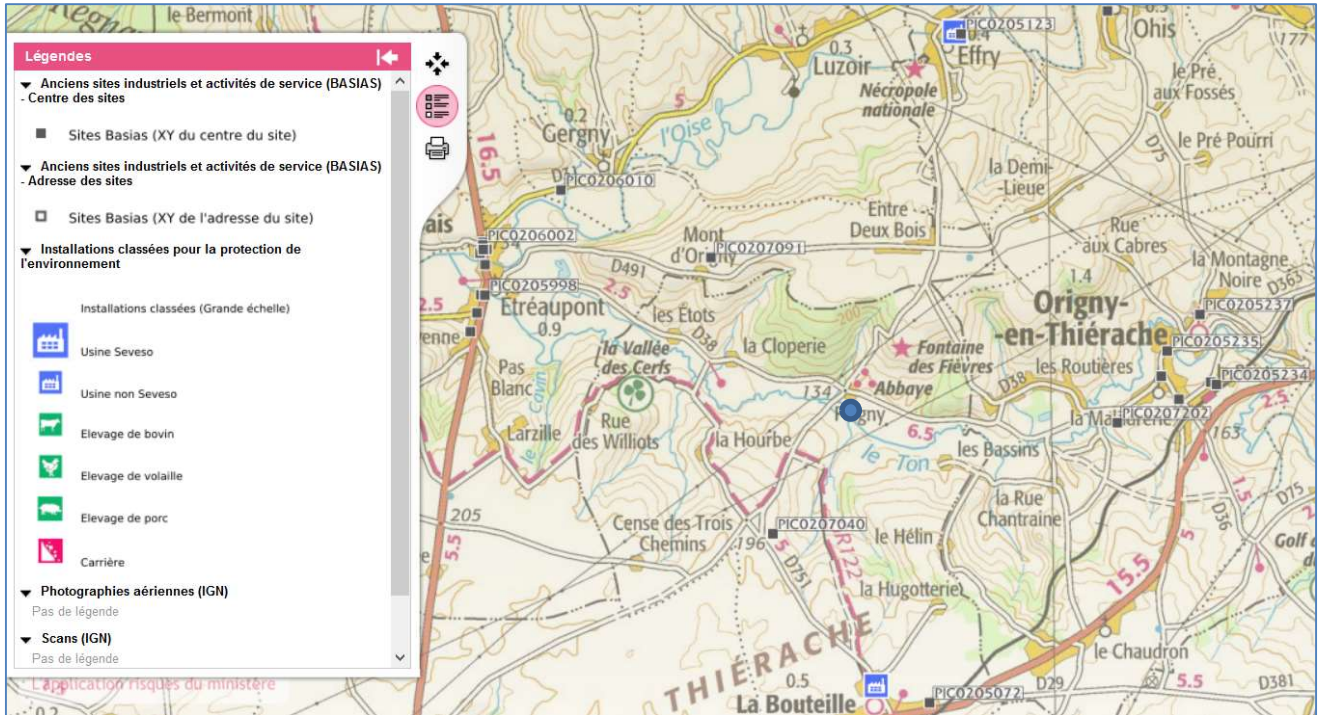


Illustration 30 : Sites industrielles (Source : georisques.gov.fr)

Les sites classés dans la Base de données des Anciens Sites Industriels et Activités de Services (BASIAS) les plus proches de la zone d'étude sont les suivants :

Identifiant	Nom(s) usuel(s)	Commune principale	Activités	Localisation par rapport au projet
PIC0207091	Dépôt de déchets	ETREAUPONT	Collecte, traitement et élimination des déchets ; récupération et régénération	2 km au Nord-Ouest
PIC0207040	Dépôt de déchets	LA BOUTEILLE	Collecte et stockage des déchets non dangereux dont les ordures ménagères (décharge d'O.M. ; déchetterie)	1,7 km au Sud

Tableau 16. Sites répertoriés dans la base de données BASIAS (Source : georisques.gov.fr)

Les Installations Classées Protection de l'Environnement (ICPE) les plus proches de la zone d'étude sont les suivantes :

Nom établissement	Régime en vigueur	Nom de la commune	Activité principale	SEVESO	Famille d'installation classée	Localisation par rapport au projet
TECNITOL	Autorisation	EFFRY	Fabrication de meubles de bureau et de magasin	Non Seveso	Industries	3,7 km au Nord
EARL DES DIX JALOIS	Autorisation	LA BOUTEILLE		Non Seveso	Industries	3,3 km au Sud

Tableau 17. ICPE les plus proches des forages de Foigny (Source : georisques.gov.fr)



## 8.7 CAVITES SOUTERRAINES

D'après la Banque de données du Sous-Sol du BRGM, les forages de Foigny ne se situent à proximité de cavité.





## 9 INVENTAIRE DES SOURCES POTENTIELLES DE POLLUTION POTENTIELLES

---



Les sources potentielles de pollution sont présentées à l'illustration 31 ainsi qu'en Annexe 6 du présent dossier.

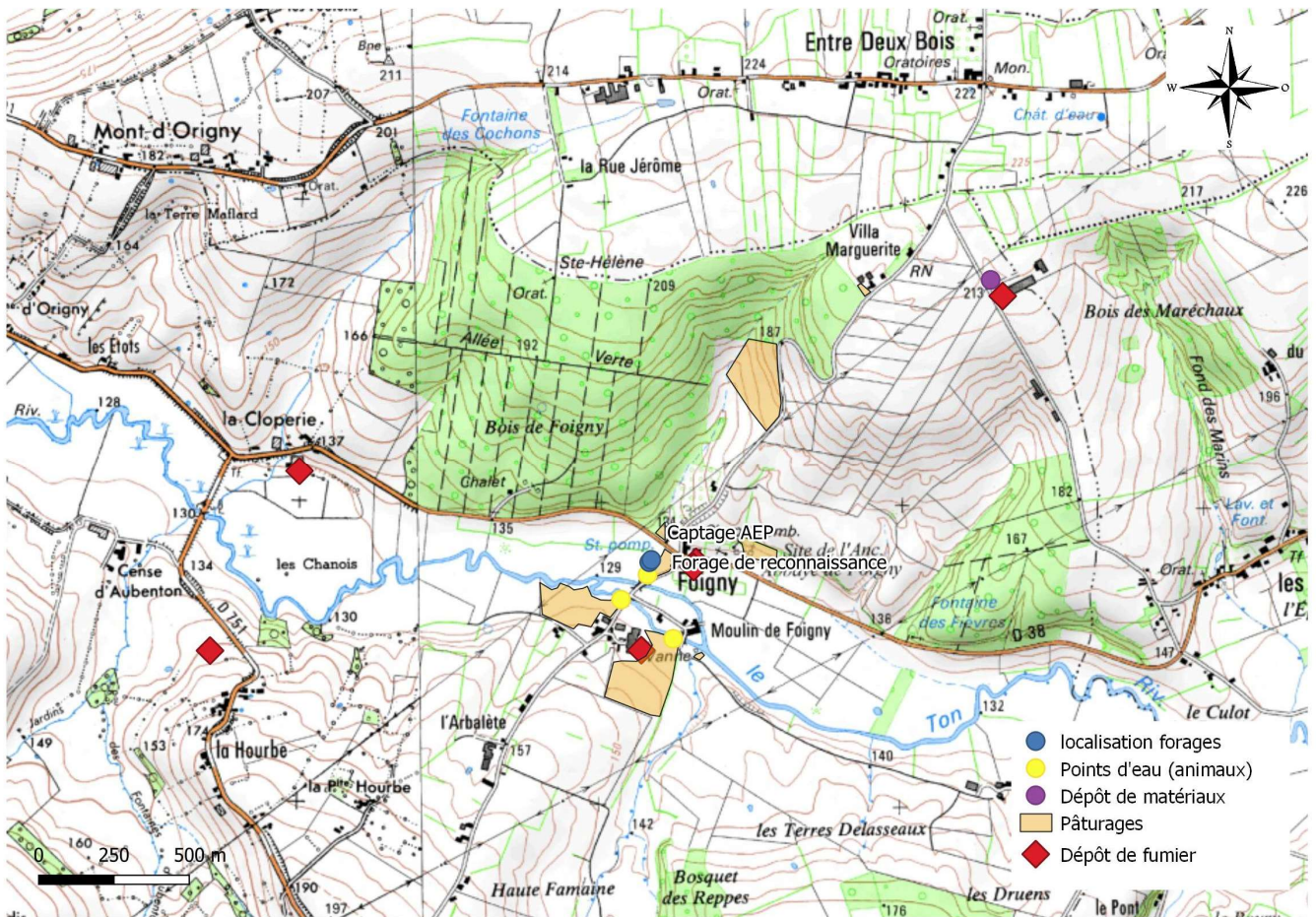


Illustration 31 : Sources de pollution observées

## 9.1 ORIGINE AGRICOLE

- **Classement en zone vulnérable aux nitrates** : La commune de La Bouteille est classée en zone vulnérable aux nitrates (directives nitrates appliqués sur l'ensemble du territoire de l'Aisne depuis 2007).
- **Dépôt de fumier, de pulpes, ...** : un dépôt de fumier localisé à 140 m à l'est des forages
- **Stockage d'engrais** : non recensé
- **Autres stockages** : non recensé
- **Bâtiments d'élevage** : on notera la présence d'une ferme à 250 m au sud des forages ainsi que la présence de pâturage à 40 m à l'ouest des forages.
- **Point d'eau (alimentation bétail)** : une zone d'abreuvement localisée à 45 m au sud des forage (affluent du Thon)
- **Point d'eau** : un petit bassin est présent à 90 m au nord des forages
- **Epandage d'engrais et produits de traitement** : vraisemblablement sur les cultures
- **Epandage de lisier** : vraisemblablement sur les cultures
- **Ruissellement sur les cultures** : non recensé





## 9.2 ORIGINE INDUSTRIELLE

- **Usines** : Aucune à proximité du captage
- **Stockages de produits, déchets dangereux** : Non recensé
- **Rejets d'effluents ponctuels** : Non recensé
- **Epandage, lagunage, effluents industriels, effluents sucrerie** : Non recensé

## 9.3 ORIGINE URBAINE

- **Fosses septiques** : La commune de la Bouteille est assainie non collectivement
- **Rejets ponctuels** : Non recensé
- **Décharge d'ordure ménagère** : Non recensé
- **Cimetière** : Aucun cimetière n'est présent dans les alentours proches des forages. Le cimetière de La Bouteille est situé à plus de 3 km au sud du projet.
- **Epandage, lagunage, boues de stations** : *pas de données*
- **Stations d'épuration** : Les stations d'épuration aux alentours de la commune de la Bouteille sont localisées sur la carte suivante. Il s'agit des installations de Fontaine-Lès-Vervins, Hirson et Plomion.

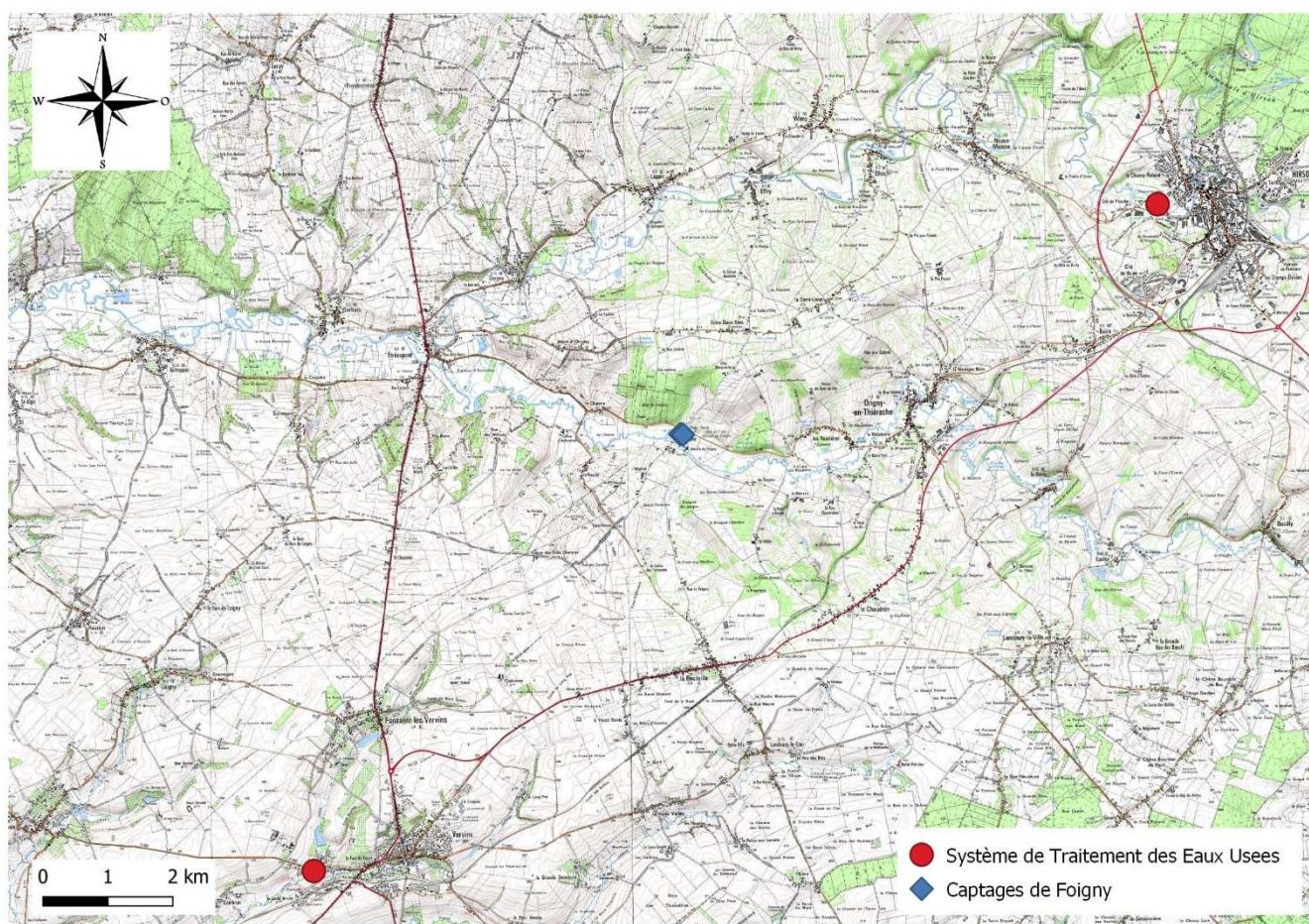


Illustration 32 : Localisation des Station d'Epuration



## 9.4 HIERARCHISATION DES RISQUES

Nous proposons ci-dessous une hiérarchisation des risques de pollution concernant les forages, en fonction de la proximité du danger, de la vulnérabilité naturelle de la nappe captée par rapport à la source de pollution, et de la probabilité pour chaque type de pollution d'avoir lieu par cette source.

Les principaux dangers pouvant altérer la qualité des eaux souterraines au droit des forages concernent :

- Les traitements éventuels effectués sur les cultures situées en amont,
- Les dépôts de fumier sur les cultures situées en amont,
- Les habitations du hameau de Foigny disposant de systèmes d'assainissement non collectif.
- Les pollutions accidentelles pouvant provenir de la route départementale D38.

Type de risque	Proximité du danger par rapport au captage /4	Vulnérabilité de la nappe au niveau de la source de pollution /4	Facteur additif relatif à l'éventualité du danger /2	Note totale / 10
Traitements agricoles en amont du captage	4	1	1	6
Assainissement non collectif	2	1	1	4
Dépôts de fumier en amont du captage	4	1	1	6
Route départementale D38.	4	1	1	6

**Tableau 18 : Hiérarchisation des risques de pollution de la nappe au niveau des captages**

**Note sur 4 :**

0 : nul(le) à très faible ; 1 : faible ; 2 : moyen(ne) ; 3 : fort(e) ; 4 : très fort(e)

**Note sur 2 :**

0 : faible ; 1 : moyen(ne) ; 2 : fort(e)

La hiérarchisation des risques de pollution de la nappe au niveau des captages de Foigny met en évidence :

- Un risque très élevé de pollution qui pourrait provenir des traitements agricoles mis en place à proximité,
- Un risque moyennement élevé de pollution par les eaux rejetées par les habitations possédant un assainissement non collectif non conforme,
- Un risque moyennement élevé de pollutions accidentelles provenant de la route départementale,
- Un risque très élevé de pollution provenant de dépôts de fumier en amont du captage





Les forages de Foigny disposent d'un environnement rural à l'écart des secteurs urbanisés. De plus, le caractère captif de la nappe du Bajo-Bathonien limite l'impact des activités de surfaces sur la ressource.

## 9.5 ACTIONS ENVISAGEABLES

Il est du ressort de l'hydrogéologue agréé nommé sur le dossier de juger des précautions particulières à prendre et des éventuels aménagements à réaliser pour mieux maîtriser les risques de pollutions accidentelles.

Un plan parcellaire est présenté en annexe 7 du présent dossier.



## Annexe 1 : Documents d'Urbanisme



## Annexe 2 : Coupes techniques des captages



## Annexe3 : Pompages d'essais par pallier et longue durée





## Annexe 4 : Méthode de Wyssling



## Annexe 5 : Analyses d'eau



## Annexe 6 : Visite de site, Environnement et Sources de pollution



*Figure 2: Local et voie d'accès à la station de traitement*



*Figure 3 : forage AEP (gauche) forage de reconnaissance (droite)*





**Figure 4 : Filtre à sable**



**Figure 5 : Ballon anti coup de bélier**





**Figure 6 : Injection de chlore**



*Figure 7 : Pompes de refoulement*



*Figure 8 : Armoire électrique*



*Figure 9 : Déshydrateur*





**Figure 10 : Purgeur d'air automatique**

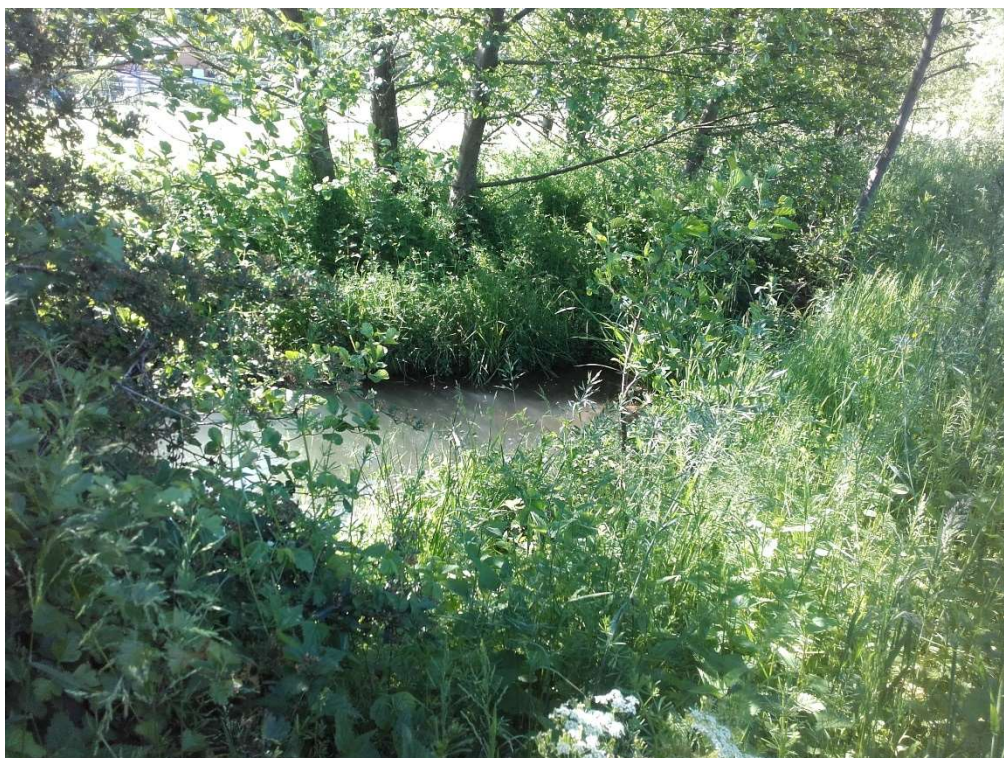


**Figure 11 : robinet de prélèvement**





*Figure 12 : Production d'air de lavage*



*Figure 13 : Environnement - Affluent du Thon*





**Figure 14 : Environnement - Route D 38**



**Figure 15 : Environnement - Prairie à l'est du site de prélèvement de Foigny**



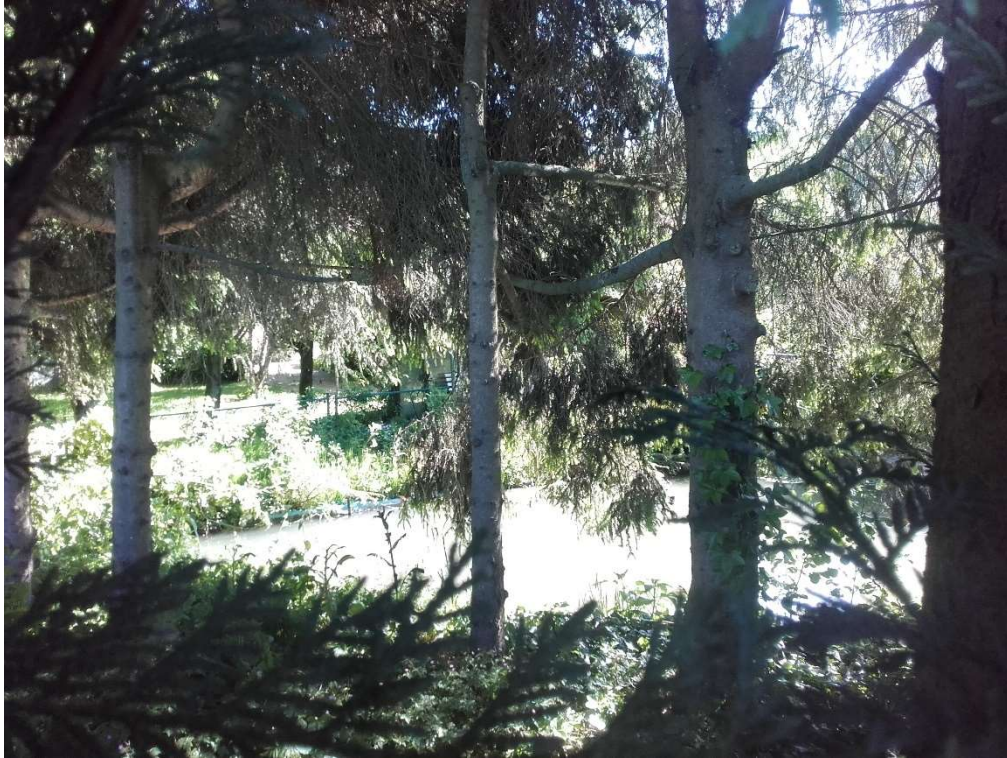


*Figure 16 : Environnement - Prairie à l'ouest du site de prélèvement de Foigny*



*Figure 17 : Environnement - Prairie au sud du site de prélèvement de Foigny*





*Figure 18 : Plan d'eau situé au nord à 50 m du site*







**Figure 19 : : Environnement - dépôt de fumier à 140 m à l'est du site de prélèvement**



**Figure 20 : Environnement - Dépôt de matériaux**



## Annexe 7 : Plan parcellaire