

Bureau d'études
d'ingénierie,
conseils, services



**Fédération Eaux Puisaye-Forterre
Commune d'Asnières-sous-Bois**

**REVISION DES PÉRIMÈTRES DE PROTECTION
DU CAPTAGE DE LA SOURCE DE LA CLAIMPIE**

**PIÈCE N°6 : DOSSIER D'AUTORISATION DE
DISTRIBUTION AU TITRE DU CODE DE LA SANTÉ
PUBLIQUE**



Sciences Environnement



2018-092 – Novembre 2023

Ce dossier a été réalisé par :

- Aurore ROSSIUS-GAGNON (stagiaire)
- Julie PERROT : Hydrogéologue
- Océane Marguier : Hydrogéologue

Sciences Environnement

Agence de Besançon

TABLE DES MATIÈRES

1.	NOTE DE PRÉSENTATION	7
1.1	<i>Contexte général</i>	7
1.2	<i>Historique de l'ouvrage</i>	7
2.	PRÉSENTATION DE LA RÉGLEMENTATION CONCERNANT LES PRÉLÈVEMENTS D'EAU ET LES PÉRIMÈTRES DE PROTECTION	8
2.1	<i>Contexte réglementaire</i>	8
2.2	<i>Compatibilité du projet avec le SDAGE</i>	12
3.	PRÉSENTATION DE LA COLLECTIVITE	13
3.1	<i>Population et alimentation en eau potable - généralités</i>	13
3.2	<i>Mode de gestion</i>	13
3.3	<i>Estimation des besoins quantitatifs actuels et prévisibles</i>	14
4.	DESCRIPTION DE LA RESSOURCE POUR L'ALIMENTATION EN EAU POTABLE	16
4.1	<i>Situation et accès</i>	16
4.2	<i>Environnement immédiat</i>	17
4.3	<i>Caractéristiques du captage</i>	20
4.4	<i>Qualité de l'eau</i>	25
4.5	<i>Protection existante</i>	45
5.	DESCRIPTION DU SYSTÈME D'ALIMENTATION EN EAU	47
5.1	<i>Présentation des caractéristiques du système</i>	47
5.2	<i>Traitement</i>	49
5.3	<i>Interconnexion</i>	50
5.4	<i>Modalités de surveillance</i>	50
5.5	<i>Prise en compte du potentiel de dissolution du plomb</i>	51
6.	GÉOLOGIE ET HYDROGÉOLOGIE	55
6.1	<i>Géologie</i>	55
6.2	<i>Hydrogéologie</i>	58
7.	VULNÉRABILITÉ DE L'AQUIFÈRE ET INVENTAIRE DES ACTIVITÉS ET REJETS DANGEREUX	73
7.1	<i>Vulnérabilité intrinsèque</i>	73
7.2	<i>Inventaire des activités à risques</i>	74
8.	DÉLIMITATION DES PÉRIMÈTRES DE PROTECTION	81
8.1	<i>Périmètre de protection immédiate</i>	81
8.2	<i>Périmètre de protection rapprochée</i>	82
8.3	<i>Périmètre de protection éloignée</i>	85
9.	COMPATIBILITÉ DU PROJET AVEC LES DOCUMENTS D'URBANISME	88

TABLE DES ILLUSTRATIONS

Figure 1 : prélèvement d'eaux souterraines et codes concernés	11
Figure 2: Evolution de la population desservie par le captage de La Claimpie	13
Figure 3 : Evolution de la production et consommation d'eau sur le réseau de captage de la Claimpie	15
Figure 4 : Localisation du captage de la Claimpie, fond IGN et orthophotographie 20 cm	16
Figure 5 : Site du captage de La Claimpie, photo de février 2018	17
Figure 6 : Accès au captage en 2018 en haut à gauche, fermeture du captage en bas à gauche, accès à l'unité de traitement à droite	18
Figure 7 : Carte du risque inondation par remontée de nappe dans les sédiments, source Infoterre	19
Figure 8 : vues en coupe et en plan du captage (source : DIR'EAU – 25/04/2019)	22
Figure 9 : Captage de La Claimpie.....	24
Figure 10 : Photos des pompes et d'un trop-plein du captage.....	24
Figure 11: Diagramme de Piper et faciès de l'eau au captage de la Claimpie	26
Figure 12 : Bactériologie positive dans les eaux en sortie de traitement, contrôles ARS 2010-2023.....	28
Figure 13 : Chronique de turbidité au captage de la Claimpie, contrôles de l'ARS, 1991-2023.....	29
Figure 14 : Chronique de turbidité au captage de la Claimpie, turbidimètre de la station de traitement de la Claimpie et pluviométrie à la station de Clamecy.....	29
Figure 15 : Dépôts de fines au lavoir et à la source d'Avrigny	30
Figure 16 : Turbidité dans l'eau traitée, captage de la Claimpie et réseau de distribution, contrôles ARS, 2010-2023	31
Figure 17 : Evolution de la concentration en nitrates sur l'eau brute (en mg/L), 1969-1995.....	31
Figure 18 : Evolution de la concentration en nitrates sur l'eau brute (mg/L), 1990-2023.....	32
Figure 19 : Somme des pesticides retrouvés (molécules pertinentes et non pertinentes) dans l'eau brute du captage de la Claimpie, 2010 à 2023 issues des contrôles de l'Agence Régionale de la Santé et de l'Agence de l'Eau Seine-Normandie..	34
Figure 20 : Diméthénamide et ses métabolites dans l'eau brutes du captage de la Claimpie, contrôles ARS et Agence de l'eau Seine-Normandie, 2010-2023.....	36
Figure 21 : Diméthachlore et ses métabolites dans l'eau brutes du captage de la Claimpie, contrôles ARS et Agence de l'eau Seine-Normandie, 2010-2023.....	37
Figure 22 : Métazachlore et ses métabolites dans l'eau brutes du captage de la Claimpie, contrôles ARS et Agence de l'eau Seine-Normandie, 2010-2023.....	37
Figure 23 : Metsulfuron méthyle dans l'eau brute du captage de la Claimpie, contrôles ARS et Agence de l'eau Seine-Normandie, 2010-2023.....	38
Figure 24 : Flufenacet : Métabolites dans l'eau brute du captage de la Claimpie, contrôles ARS, 2017-2021.....	38
Figure 25 : Somme des pesticides dans les eaux traitée du captage de la Claimpie, contrôles ARS 2010-2023	39
Figure 26 : Métazachlore et ses métabolites dans l'eau traitée du captage de la Claimpie entre 2010 et 2023, contrôles de l'ARS	41
Figure 27 : Diméthachlore et ses métabolites dans l'eau traitée du captage de la Claimpie entre 2010 et 2023, contrôles de l'ARS	41
Figure 28 : Chlortoluron dans l'eau traitée, captage de la Claimpie, 2010 et 2023, contrôles de l'ARS.....	42
Figure 29 : Datation au CFC et SF6 : concentration des molécules dans l'atmosphère au cours du temps	43
Figure 30 : Périmètres de protection de la DUP de 1984 -Fond IGN	46
Figure 31 : Portail et clôture du PPI.....	46

Figure 32 : Synoptique du réseau d'alimentation en eau potable des communes d'Asnières-sous-Bois et Chamoux.	48
Figure 33 : Unités de traitement	49
Figure 34 : Répartition des eaux selon le pH et le Titre Alcalimétrique Complet	52
Figure 35 : Nomenclature des CO2 en chimie de l'eau.....	52
Figure 36 : Risque de dissolution du plomb en fonction du pH de l'eau dans les conduites.....	53
Figure 37 : Solubilité du plomb en fonction du pH et du Titre Alcalimétrique Complet (TAC)	53
Figure 38 : Coupe géologique du Bassin parisien	55
Figure 39 : Carte géologique de la zone d'étude -Cartes géologiques d'Avallon (partie droite) et de Clamecy (partie gauche), n° 466 et 465, BRGM 1/50 000	56
Figure 40 : Coupe géologique de la zone d'étude	56
Figure 41 : Localisation de la masse d'eau FR HG 311.....	59
Figure 42 : Fiche de l'entité hydrogéologique 139AM01.....	60
Figure 43 : Points d'injection et de suivi du traçage de 2010, d'après le rapport de EKS hydrogéologie	61
Figure 44 : Traçage de 2013, mises en évidence de connexions hydrauliques.....	62
Figure 45 : Traçage à Vézelay-Asquins, 2005, par Envhydro Consult	63
Figure 46 : Points d'injection et de suivis du traçage du 20 octobre 2020, Sciences Environnement.....	64
Figure 47 : : Localisation des points de jaugeages sur la source de Claimpie, lors du suivi en 2018 -fond orthophotographique de Géoportail.....	65
Figure 48 : Evolution du débit de la source de Claimpie sur un cycle hydrologique.....	66
Figure 49 : Précipitations par cycle hydrologique sur la station de Clamecy, période 2015-2019.	66
Figure 50 : Coupe hydrogéologique de principe dans la zone d'étude.....	67
Figure 51 : Schéma conceptuel du fonctionnement de l'aquifère.....	68
Figure 52 : Schémas conceptuels, portion de nappe alimentant le captage et bassin d'alimentation du Captage.....	69
Figure 53 : Schéma conceptuel d'un bassin versant hydrologique et d'un bassin d'alimentation de captage.....	69
Figure 54 : Délimitation du BAC.....	72
Figure 55 : Vulnérabilité intrinsèque sur le BAC -Fond de carte IGN 1/250000, Sciences Environnement	74
Figure 56 : Occupation des sols sur le Bassin d'Alimentation du Captage de la Claimpie, Corine Land Cover 2018	76
Figure 57 : Carte du Registre Parcellaire Graphique (RPG) 2021 sur le Bassin d'Alimentation du Captage	76
Figure 58 : Types de cultures en 2021, d'après le registre parcellaire graphique (RPG)	77
Figure 59 : Carte du BAC prioritaire.....	78
Figure 60 : Carte des cultures menées en agriculture biologique (source : https://www.agencebio.org/cartobio/)	79
Figure 61 : Carte d'occupation des sols au sein du PPR.....	80
Figure 62 : PPI du captage de La Claimpie	81
Figure 63 : PPR et PPI du captage de La Claimpie.....	83
Figure 64: PPE du captage de la source de la Claimpie.....	85

INDEX DES TABLEAUX

Tableau 1 : Production, consommation et rendement par année de la source de La Claimpie	14
Tableau 2 : Projection de consommation et de production selon le schéma directeur à l'horizon 2030.....	15
Tableau 3 : Valeurs moyennes des principaux paramètres de qualité des eaux	25
Tableau 4 : Molécules pesticides et leur métabolites retrouvées dans l'eau brute, contrôles ARS et AESN, 2010-2023	35
Tableau 5 : Liste des molécules pesticides et leur métabolites retrouvées dans l'eau traitée, contrôles ARS, 2010-2023.....	40
Tableau 6 : Résultats de la datation des eaux de la source de Claimpie.	44
Tableau 7 : Indices de performance du réseau d'Asnières et Chamoux.....	47
Tableau 8 : Relation entre l'indice de Ryznar et tendance incrustante ou corrosive de l'eau.....	54
Tableau 9 : Relation entre l'indice de Larson et la tendance à la corrosion de l'eau.....	54
Tableau 10 : Equilibre calco-carbonique de l'eau du captage et incidence sur le réseau.....	54
Tableau 11 : Etat et objectif de la masse d'eau FR HG311	59
Tableau 12 : Parcelles cadastrales incluent dans le Périmètre de Protection Rapprochée (PPR).....	82

LISTE DES PRINCIPAUX DOCUMENTS CONSULTES

- Etude du bassin d'alimentation, PHASE I : Caractérisation de la ressource, délimitation du bassin d'alimentation du captage, cartographie de la vulnérabilité Intrinsèque, Captage de Claimpie, Asnières-sous-Bois, Rapport SCIENCES ENVIRONNEMENT n°2018 – 92 d'octobre 2021.
- Révision de la protection du captage de la source de la Claimpie, Rapport de l'hydrogéologue agréé, J. GAUTIER, n°22-8917-Asnières-sous-Bois, 28 juin 2022.
- Schéma Directeur d'Aménagement et Gestion des Eaux (SDAGE) 2022-2027 du bassin de la Seine et des cours d'eau côtiers normands, Agence de l'Eau Seine Normandie, adopté le 23 mars 2022.
- Plan Local d'Urbanisme intercommunal (PLUi) de la communauté de commune Avallon Vezelay Morvan, dernière révision le 24 mai 2023.

Autres sources d'informations :

- INFOTERRE
- GEOPORTAIL
- CADASTRE.GOUV.FR
- GEORISQUES.GOUV.FR
- ADES

1. NOTE DE PRÉSENTATION

1.1 Contexte général

Sciences Environnement a été mandaté par la Fédération Eaux Puisaye-Forterre, pour la réalisation du dossier d'enquête publique relatif à la procédure de révision des périmètres de protection du captage de La Claimpie, sur la commune de Asnières-sous-Bois.

Ce dossier constitue la demande d'autorisation de distribuer l'eau destinée à la consommation humaine au titre du Code de la Santé Publique.

Une étude de Bassin d'Alimentation de Captage (BAC) a été réalisée entre 2018 et 2021, préalablement à cette procédure, par Sciences Environnement. Le rapport de phase 1 (n° 2018-092) a été rendu en octobre 2021.

À la suite de cette étude BAC, la Fédération des Eaux de Puisaye Forterre a décidé le 14 décembre 2021 de procéder à la révision des périmètres de protection. Les actuels périmètres de protection ont été instaurés par la Déclaration d'Utilité Publique (DUP) du 23 novembre 1984.

J. GAUTIER, hydrogéologue agréé en matière d'hygiène publique pour le département de l'Yonne, a délimité, dans son rapport du 28 juin 2022, de nouvelles zones de protection autour de cet ouvrage de captage.

1.2 Historique de l'ouvrage

Les dates clefs de la vie du captage et de l'alimentation en eau potable sont les suivantes :

- **1875** : création de l'ouvrage
- **24 juin 1958** : rapport de R. Abrard sur le projet de captage de la source pour l'Alimentation en eau potable de la commune d'Asnières
- **Juin 1982** : Rapport de l'hydrogéologue agréé G. Billard sur la délimitation des périmètres de protection
- **23 novembre 1984** : Déclaration d'Utilité Publique (DUP) instaurant les périmètres de protection autour du captage
- **31 décembre 2016** : dissolution du syndicat d'Asnières-Chamoux au profit de la fusion avec la Fédération Eaux Puisaye-Forterre
- **Mai 2018** : installation d'un filtre à charbon actif
- **Mars 2019** : curage des matériaux argileux accumulés dans la vasque

J. GAUTIER a rendu son avis d'hydrogéologue agréé relatif à la révision des périmètres de protection en juin 2022. Ce sont ces nouveaux périmètres qui sont aujourd'hui présentés dans le cadre de ce dossier d'enquête publique.

2. PRÉSENTATION DE LA RÉGLEMENTATION CONCERNANT LES PRÉLÈVEMENTS D'EAU ET LES PÉRIMÈTRES DE PROTECTION

2.1 – Contexte réglementaire

L'alimentation en eau potable des collectivités humaines est soumise à différentes réglementations destinées à mieux gérer les ressources pour l'intérêt général et à veiller à la qualité des eaux distribuées.

La réglementation impose donc aux collectivités distributrices d'eau la constitution d'un dossier pour autoriser le prélèvement de l'eau dans le milieu naturel. L'ouvrage de captage étant situé sur une commune de l'Yonne, l'instruction du dossier sera effectuée par les services de la préfecture du département de l'Yonne.

La procédure de demande d'autorisation est définie au titre du Code de la Santé Publique selon les textes suivants :

- **Au titre de l'article L 1321-2**, (version en vigueur depuis le 24 décembre 2022) :
En vue d'assurer la protection de la qualité des eaux, l'acte portant déclaration d'utilité publique des travaux de prélèvement d'eau destinée à la consommation humaine mentionné à l'article [L. 215-13](#) du code de l'environnement détermine autour du point de prélèvement un périmètre de protection immédiate dont les terrains sont à acquérir en pleine propriété et un périmètre de protection rapprochée à l'intérieur duquel peuvent être interdits ou réglementés toutes sortes d'installations, travaux, activités, dépôts, ouvrages, aménagement ou occupation des sols de nature à nuire directement ou indirectement à la qualité des eaux. Pour les points de prélèvement qui ne sont pas considérés comme sensibles au sens de l'article L. 211-11-1 du même code, un périmètre de protection éloignée peut être adjoint aux périmètres de protection immédiate et rapprochée. A l'intérieur du périmètre de protection éloignée, peuvent être réglementés les installations, travaux, activités, dépôts, ouvrages, aménagement ou occupation des sols et dépôts ci-dessus mentionnés.
Lorsque les conditions hydrologiques et hydrogéologiques permettent d'assurer efficacement la préservation de la qualité de l'eau par des mesures de protection limitées au voisinage immédiat du captage, l'acte portant déclaration d'utilité publique instaure un simple périmètre de protection immédiate.
Lorsque des terrains situés dans un périmètre de protection immédiate appartiennent à une collectivité publique, il peut être dérogé à l'obligation d'acquérir les terrains visés au premier alinéa par l'établissement d'une convention de gestion entre la ou les collectivités publiques propriétaires et l'établissement public de coopération intercommunale ou la collectivité publique responsable du captage.

L'acte portant déclaration d'utilité publique des travaux de prélèvement d'eau destinée à la consommation humaine détermine, en ce qui concerne les installations, travaux, activités, dépôts, ouvrages, aménagement ou occupation des sols existant à la date de sa publication, les délais dans lesquels il doit être satisfait aux conditions prévues par le présent article et ses règlements d'application.

Les servitudes afférentes aux périmètres de protection ne font pas l'objet d'une publication aux hypothèques. Un décret en Conseil d'Etat précise les mesures de publicité de l'acte portant déclaration d'utilité publique prévu au premier alinéa, et notamment les conditions dans lesquelles les propriétaires sont individuellement informés des servitudes portant sur leurs terrains.

Des actes déclaratifs d'utilité publique déterminent, dans les mêmes conditions, les périmètres de protection autour des points de prélèvement existants et peuvent déterminer des périmètres de protection autour des ouvrages d'adduction à écoulement libre et des réservoirs enterrés.

Nonobstant toutes dispositions contraires, les collectivités publiques qui ont acquis des terrains situés à l'intérieur des périmètres de protection rapprochée de prélèvement d'eau destinée à la consommation humaine peuvent, lors de l'instauration ou du renouvellement des baux ruraux visés au titre 1er du livre IV du code rural et de la pêche maritime portant sur ces terrains, prescrire au preneur des modes d'utilisation du sol afin de préserver la qualité de la ressource en eau.

Par dérogation au titre 1er du livre IV du code rural, le tribunal administratif est seul compétent pour régler les litiges concernant les baux renouvelés en application de l'alinéa précédent.

Dans les périmètres de protection rapprochée de prélèvement d'eau destinée à la consommation humaine, les communes ou les établissements publics de coopération intercommunale compétents peuvent instaurer le droit de préemption urbain dans les conditions définies à l'article L. 211-1 du code de l'urbanisme. Ce droit peut être délégué à la commune ou à l'établissement public de coopération intercommunale responsable de la production d'eau destinée à la consommation humaine dans les conditions prévues à l'article [L. 213-3](#) du code de l'urbanisme.

Le département ou un syndicat mixte constitué en application de l'article [L. 5721-2](#) du code général des collectivités territoriales peut, à la demande du service bénéficiaire du captage, assurer la réalisation des mesures nécessaires à l'institution des périmètres de protection mentionnés au premier alinéa.

Conformément au IX de l'article 61 de la loi n° 2019-774 du 24 juillet 2019, les deuxième à quatrième alinéas de l'article L. 1321-2 du code de la santé publique, ne s'appliquent pas aux captages d'eau pour lesquels un arrêté d'ouverture d'une enquête publique relative à l'instauration d'un périmètre de protection a été publié à la date de publication de la présente loi.

- **Au titre de l'article L 1321-7** : Le préfet soumet un rapport de synthèse et un projet d'arrêté motivé à l'avis du conseil départemental de l'environnement et des risques sanitaires et technologiques. Il transmet le projet d'arrêté au demandeur et l'informe de la date et du lieu de la réunion du conseil départemental. Le demandeur ou son mandataire peut demander à être entendu par le conseil départemental ou lui présenter ses observations écrites. Le préfet adresse le dossier de la demande au ministre chargé de la santé qui le

transmet pour avis à l'Agence française de sécurité sanitaire des aliments lorsque la demande d'autorisation porte sur l'utilisation d'une eau prélevée dans le milieu naturel ne respectant pas une des limites de qualité, portant sur certains des paramètres microbiologiques et physico-chimiques, définis par arrêté du ministre chargé de la santé. Le préfet peut également transmettre le dossier au ministre en cas de risque ou de situation exceptionnelle.

La procédure de demande d'autorisation au titre du Code de l'Environnement est définie selon les textes suivant :

- **Au titre de l'article L 215-13 du Code de l'Environnement** (qui abroge l'article L113 du Code Rural), un prélèvement en eau est régularisé par un arrêté préfectoral portant déclaration d'utilité publique (D.U.P.) des travaux de dérivation. « Art. L 215-13 : La dérivation des eaux d'un cours d'eau non domanial, d'une source ou d'eaux souterraines, entreprise dans un but d'intérêt général par une collectivité publique ou son concessionnaire, par une association syndicale ou par tout autre établissement public, est autorisée par un acte déclarant d'utilité publique les travaux. »
- **Au titre de l'article 3 du décret n° 93-743 du 29 mars 1993 modifié relatif à la nomenclature des opérations soumises à autorisation ou à déclaration en application de l'article L 214-2 du code de l'Environnement**, tout prélèvement inférieur ou égal à 1 000 m³/an n'est soumis ni à autorisation ni à déclaration au titre de l'article 214-1 du code de l'environnement ; au-delà de 1 000 m³/an, l'usage des prélèvements n'est plus considéré comme étant domestique. « Art. 3 – *Constituent un usage domestique de l'eau, au sens de l'article L 214-2 du code de l'Environnement susvisé, les prélèvements et les rejets destinés exclusivement à la satisfaction des besoins des personnes physiques propriétaires ou locataires des installations et de ceux des personnes résidant habituellement sous leur toit, dans les limites des quantités d'eau nécessaires à l'alimentation humaine, aux soins d'hygiène, au lavage et aux productions végétales ou animales réservées à la consommation familiale de ces personnes. En tout état de cause, est assimilé à un usage domestique de l'eau tout prélèvement inférieur ou égal à 1 000 mètres cubes d'eau par an, qu'il soit effectué par une personne physique ou une personne morale et qu'il le soit au moyen d'une seule installation ou de plusieurs.* »
- **Au titre de l'article 214-1 du code de l'Environnement**, un prélèvement est soumis soit à déclaration, soit à autorisation ou à aucune formalité. L'arrêté préfectoral porte alors déclaration ou autorisation du prélèvement. La nomenclature des installations, ouvrages, travaux et activités soumis à l'autorisation figure au tableau annexé au décret 2006-881 du 17 juillet 2006 modifiant le décret 93-743 du 29 mars 1993.

Pour les nappes d'eaux souterraines, les rubriques concernées sont :

Rubrique 1.1.2.0 : C'est le cas des prélèvements issus d'un forage, puits ou ouvrage souterrain dans un système aquifère, à l'exclusion de nappe d'accompagnement de cours d'eau. Si le volume total prélevé est supérieur ou égal à 200 000 m³/an, l'ouvrage est soumis à autorisation. Si le volume

total prélevé est supérieur 10 000 m³/an mais inférieur à 200 000 m³/an, l'ouvrage est soumis à déclaration. En dessous de ces seuils, le prélèvement n'est soumis à aucune formalité.

En l'absence de modification des volumes prélevés actuellement autorisés (700 m³/j), la réalisation d'un dossier Loi sur l'Eau relatif au prélèvement et au titre du Code de l'Environnement n'est pas nécessaire.

Réglementation générale: prélèvement d'eau en vue de l'alimentation humaine

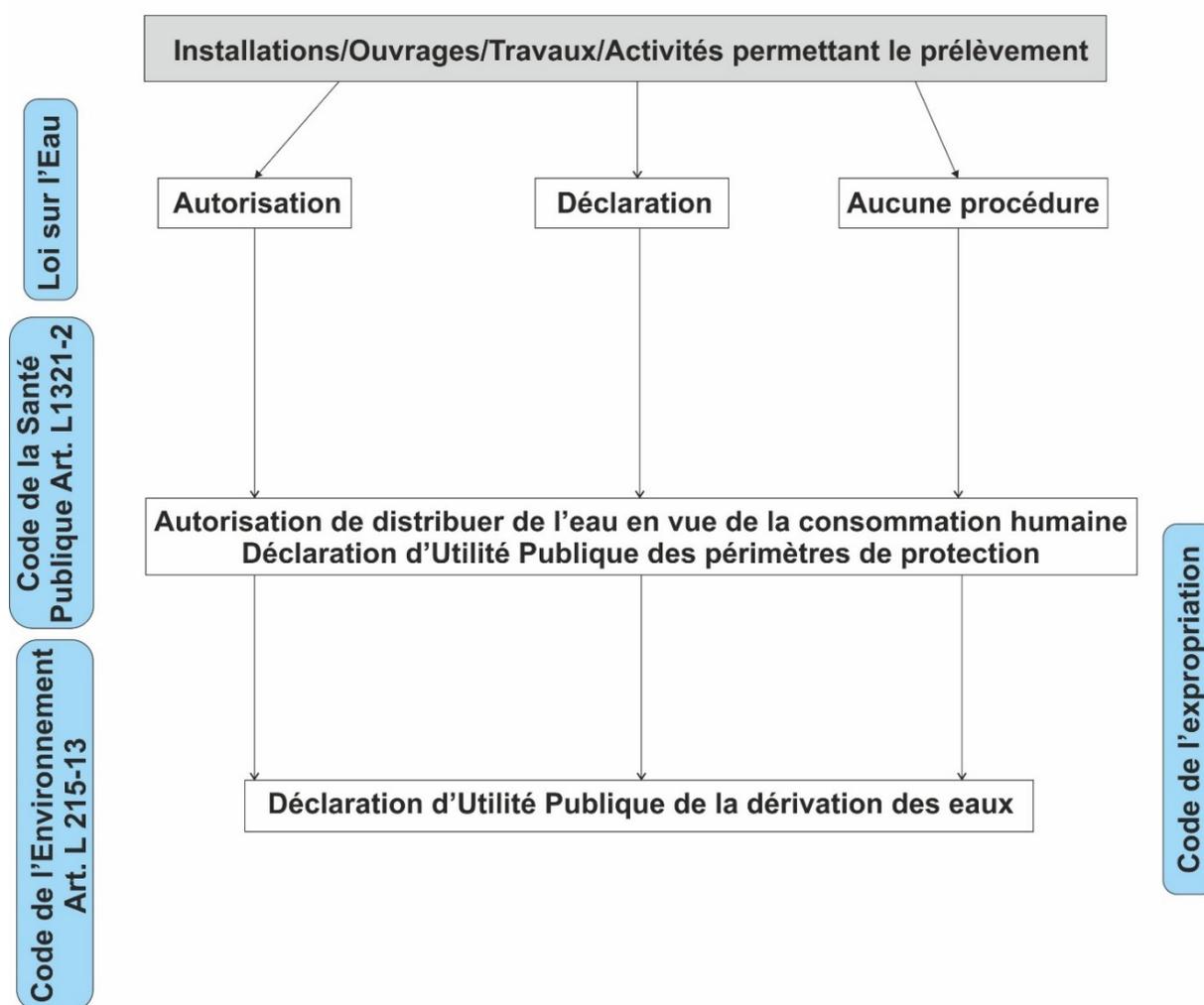


Figure 1 : prélèvement d'eaux souterraines et codes concernés.

2.2 – Compatibilité du projet avec le SDAGE

Le Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE) 2022-2027 du bassin Seine-Normandie a été adopté le 23 mars 2022. Cinq orientations fondamentales (OF) le constituent :

- OF1 : Préserver et restaurer des rivières, milieux humides et biodiversité
- OF2 : Réduire des pollutions diffuses, en particulier sur les aires d'alimentations de captages en eau potable
- OF3 : Réduire des pressions ponctuelles
- OF4 : Assurer une gestion équilibrée de la ressource en eau face aux changements climatiques
- OF5 : Protéger et restaurer la mer et le littoral en agissant du bassin à la côte

Il se répartit en 7 objectifs :

- 1 : Bon état des eaux de surface continentales et littorales
- 2 : Objectif de quantité pour les eaux superficielles
- 3 : Bon état pour les eaux souterraines
 - Bon état chimique pour 32% des masses d'eau souterraine
 - Bon état quantitatif pour 100% des masses d'eau souterraine
- 4 : Objectifs liés aux zones protégées
 - Réduction des traitements sur l'eau.
- 5 : Réduire les excès de nutriments pour limiter les phénomènes d'eutrophisation littorale et marine, cibler sur la concentration en nitrates
- 6 : Réduire les rejets, pertes et émissions de micropolluants et surveillance
- 7 : Limiter les projets d'intérêt général de nature à compromettre la réalisation des objectifs environnementaux

La procédure de révision des périmètres de protection autour de captages d'Alimentation en Eau Potable (AEP) s'inscrit dans les orientations fondamentales 2, 3 et 4 et répond directement aux objectifs n°3 et 7.

- ➔ Les mesures incluses dans le périmètre de protection rapprochée (PPR) ont pour but de limiter les activités ou faits susceptibles de créer des foyers de pollution, ponctuel ou diffus. (Objectif 3 : Bon état chimique des masses d'eau souterraine et objectif 7 : Limiter les projets de nature à compromettre les objectifs environnementaux)
- ➔ Le périmètre de protection éloignée a pour but de prévenir les impacts des activités anthropiques sur la ressource en eau (Objectif 3 : Bon état chimique des masses d'eau souterraine)
- ➔ Aucune demande d'augmentation de débit n'est déposée, cela contribue à l'orientation fondamentale n°4 pour une gestion durable de la ressource. (Objectif 3 : Bon état quantitatif des masses d'eau souterraine)

3. PRÉSENTATION DE LA COLLECTIVITE

3.1 – Population et alimentation en eau potable - généralités

Le captage de la source de La Claimpie est l'unique ressource en eau pour les communes d'Asnières-sous-Bois et Chamoux.

Au dernier recensement de 2019, la population à Asnières et Chamoux était de 226 habitants (respectivement 113 et 103 habitants). La population a diminué d'un quart environ depuis 1968 et est à peu près stable depuis les années 90. L'évolution de la population dans les deux communes est visible en Figure 2, ci-dessous.

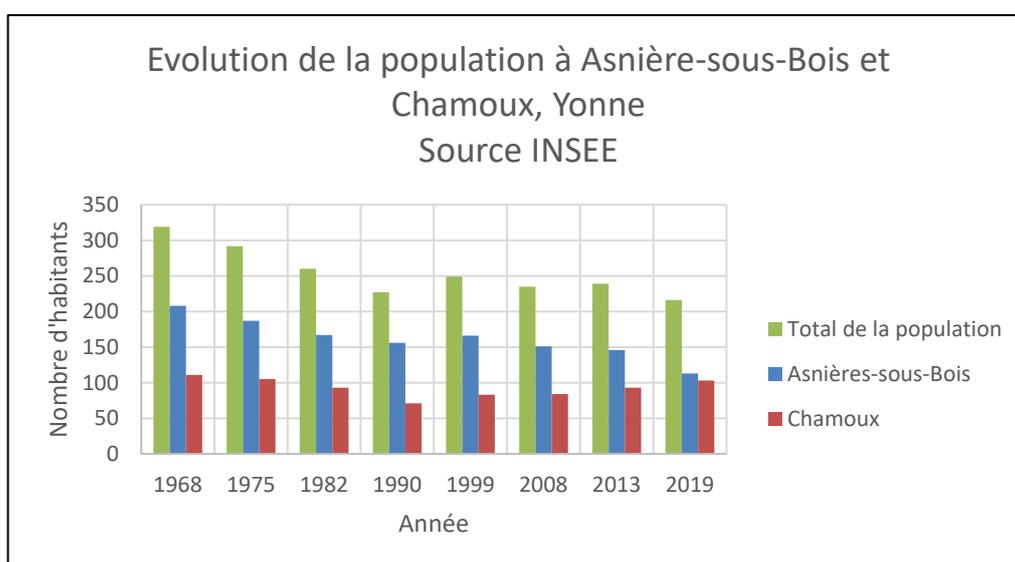


Figure 2: Evolution de la population desservie par le captage de La Claimpie

3.2 – Mode de gestion

Le service d'eau est assuré depuis janvier 2017 par la Fédération Eaux Puisaye-Forterre. Le réseau alimente les communes d'Asnières-sous-Bois et de Chamoux. Seuls les hameaux de Bideaux et du Crot du Pain, sur la commune d'Asnières, ne sont pas alimentés par ce réseau et dépendent d'un syndicat voisin.

Le service de l'eau dénombre 240 abonnés sur le territoire, en 2022. Le réseau est constitué par 15.6 km de canalisations.

Le réseau ne dispose actuellement d'aucune interconnexion avec ceux des communes voisines. La source de Claimpie est donc l'unique ressource des communes d'Asnières-sous-Bois et Chamoux.

Le système d'alimentation est décrit en partie 5-DESCRIPTION DU SYSTÈME D'ALIMENTATION EN EAU.

3.3 – Estimation des besoins quantitatifs actuels et prévisibles

Les volumes produits et consommés au niveau de la source de la Claimpie sont présentés au Tableau 1. Sur la période 2012-2019, les volumes consommés oscillent entre 10 600 et 31 800 m³/an. Entre 2020 et 2022, dates de changement des compteurs abonnés, la consommation varie entre 14 000 et 16 500 m³. Les volumes produits au captage varient de 18 700 à 51 600 m³/an entre 2012 et 2022.

Tableau 1 : Production, consommation et rendement par année de la source de La Claimpie

	Volumes produits (m ³)	Volumes consommés (m ³)	Rendement primaire (%)	Observations
2022	51592	16 350	32	Remplacement des compteurs abonnés
2021	42568	16 330	38	
2020	48532	14 060	29	
2019	41503	31 777	77	Remplacement du compteur de prélèvement
2018	32 540	23 911	73	
2017	29 892	10 166	34	Changement de gestionnaire
2016	23 896	21 420	90	
2015	20 215	11 219	55	
2014	18 665	15 021	80	
2013	23 260	12 535	54	
2012	28 775	10 633	37	

Le rendement primaire correspond au rapport du volume consommé sur le volume produit. Le rendement de 2022 est calculé à partir des volumes mensuels relevés au compteur de la station et du volume relevé par la fédération des eaux sur les communes d'Asnières et Chamoux. Les volumes entre 2012 et 2016 sont issus de l'étude BAC réalisées par Sciences Environnements en 2018.

Les grandes variations de volumes produits s'expliquent par l'ancien compteur de prélèvement défaillant (blocages intermittents). Il a été remplacé en 2019, lors de travaux de création de l'unité de traitement des pesticides. Les compteurs abonnés ont également été changés.

Les changements de compteurs soulignent un rendement très médiocre (32% en 2022) qui traduit des pertes importantes sur le réseau. Pour rappel, l'objectif de rendement en milieu rural fixé par l'agence de l'eau est de 75%.

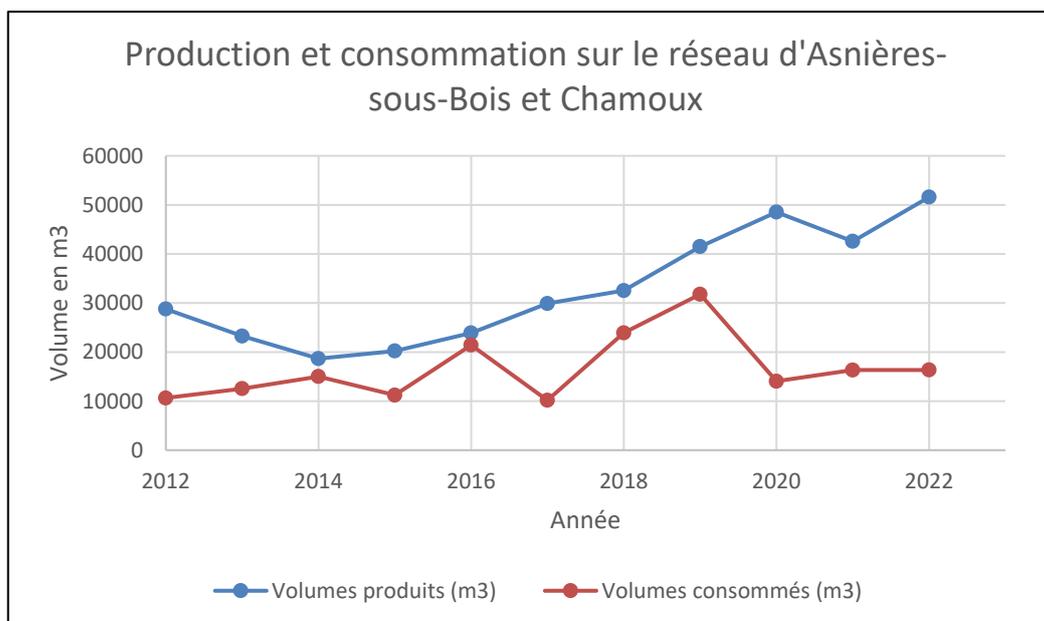


Figure 3 : Evolution de la production et consommation d'eau sur le réseau de captage de la Claimpie

Le consommateur d'eau le plus important du réseau est la carrière CMA (consommation >500 m³/an). Elle utilise l'eau pour le lavage des matériaux et l'aspersion des pistes et s'est étendue en 2017.

Le schéma directeur de la commune estime une consommation de 46m³/j à l'horizon 2030, et de 60,6 m³/j en débit de pointe. Les besoins de la commune à l'horizon 2030 sont considérés comme excédentaires, notamment si le rendement s'améliore, par des travaux de rénovation des conduites. Cela signifie que la ressource en eau de la source sera utilisée à moins de 50% de sa capacité totale.

Tableau 2 : Projection de consommation et de production selon le schéma directeur à l'horizon 2030

	Situation future					
	R=60%		R=70%		R=75%	
	Jour moyen	Jour pointe	Jour moyen	Jour pointe	Jour moyen	Jour pointe
Volume consommé (m ³ /j)	46,6	60,6	46,6	60,6	46,6	60,6
Volume produit (m ³ /j)	77,7	101	66,6	86,5	62,1	80,8
Capacité de pompage	200 m ³ /j					
Utilisation de la ressource mobilisable	39%	50%	33%	43%	31%	40%

La DUP de 1984 actuellement en vigueur autorise un prélèvement de 35 m³/h, et 700 m³/jour, ce qui est largement au-delà des besoins de consommation et du volume produit maximum estimé à 101 m³/j en pointe pour un rendement limité de l'ordre de 60%.

Aucune augmentation du débit de prélèvement autorisé ne sera nécessaire.

4. DESCRIPTION DE LA RESSOURCE POUR L'ALIMENTATION EN EAU POTABLE

4.1 – Situation et accès

Le captage est localisé sur le territoire de la commune d'Asnières-sous-Bois. Cette commune se situe au Sud du département de l'Yonne, à environ 20 kilomètres à l'Ouest d'Avallon. Le bourg se situe dans la vallée d'Avrigny, au Nord-Ouest du parc naturel régional du Morvan.



Figure 4 : Localisation du captage de la Clairpie, fond IGN et orthophotographie 20 cm

Les coordonnées Lambert 93 de la source de la Claimpie et son code BSS sont :

- X (m)= 748 946
- Y (m)= 6 709 556
- Z (m – précision EPD) = 180
- BSS : BSS001FURX
- Ancien code BSS : 04661X0003/SOURCE

L'ouvrage est désigné dans les documents sous le nom de Source de Claimpie. L'accès au captage se fait par un chemin carrossable réhabilité par le syndicat en 2018.

L'ensemble du captage (puits, stations, ...) occupent les parcelles cadastrales de la commune d'Asnières-sous-Bois, section B, suivantes : 71, 336, 338, 340 et 341, 342.

4.2 – Environnement immédiat

Les terrains sont actuellement la propriété du SIVU SIAEP d'Asnières Chamoux.

L'ouvrage est implanté en bordure Est du bourg d'Asnières-sous-Bois, à 100 m des premières habitations. Les parcelles proches sont occupées par des prés à l'Est et au Nord, quelques espaces boisés et jardins à l'Ouest et au Sud. Le lavoir situé à 150 m au Sud-Ouest alimente le ruisseau de Chamoux.

A plus petite échelle, la commune d'Asnières-sous-Bois est entourée de vastes zones boisées dans toutes les directions. Notons également la présence de quelques zones cultivées sur les plateaux à l'Ouest et à l'Est du bourg, et des prés en fond de vallée. Une carrière exploitant les formations calcaires du plateau est située en rive gauche du ruisseau de Chamoux, à 1,4 km au Sud-Ouest du captage.

Le terrain qui accueille la station est clos par une enceinte grillagée, rénovée en 2018-2019 (Figure 5 et Figure 6, avant les rénovations et après rénovation Figure 6bis).

Le regard d'accès au captage est sécurisé (Figure 6).



Figure 5 : Site du captage de La Claimpie, photo de février 2018



Figure 6 : Accès au captage en 2018 en haut à gauche, fermeture du captage en bas à gauche, accès à l'unité de traitement à droite



Figure 6bis : Accès au captage en 2023 à gauche, clôture à droite

Le captage est situé à plus de :

- 200 m de décharges et installations de stockage de déchets ménagers ou industriels.
- 35 m des ouvrages d'assainissement collectif ou non collectif, des canalisations d'eaux usées ou transportant des matières susceptibles d'altérer la qualité des eaux souterraines.
- 35 m des stockages d'hydrocarbures, de produits chimiques, de produits phytosanitaires ou autres produits susceptibles d'altérer la qualité des eaux souterraines.
- 35 m des bâtiments d'élevage et de leurs annexes, des aires d'ensilage, des circuits d'écoulement des eaux issus des bâtiments d'élevage, des enclos et des volières.
- 50 m des parcelles potentiellement concernées par l'épandage des déjections animales et effluents d'élevage issus des installations classées.
- 35 m des parcelles concernées par les épandages de boues issus des stations de traitement des eaux usées urbaines ou industrielles et des épandages de déchets issus d'installations classées pour la protection de l'environnement.

Le captage est situé en bordure d'une zone très vulnérable au risque inondation par remontée de nappe, compte tenu de sa localisation en fond de vallée. Ces cartes sont établies par le Bureau de Recherches Géologiques et Minières (BRGM) et disponibles sur le site Infoterre.

Aucun Plan de Prévention des Risques (PPR) n'existe pour le ruisseau de Chamoux sur la commune d'Asnières-sous-Bois.

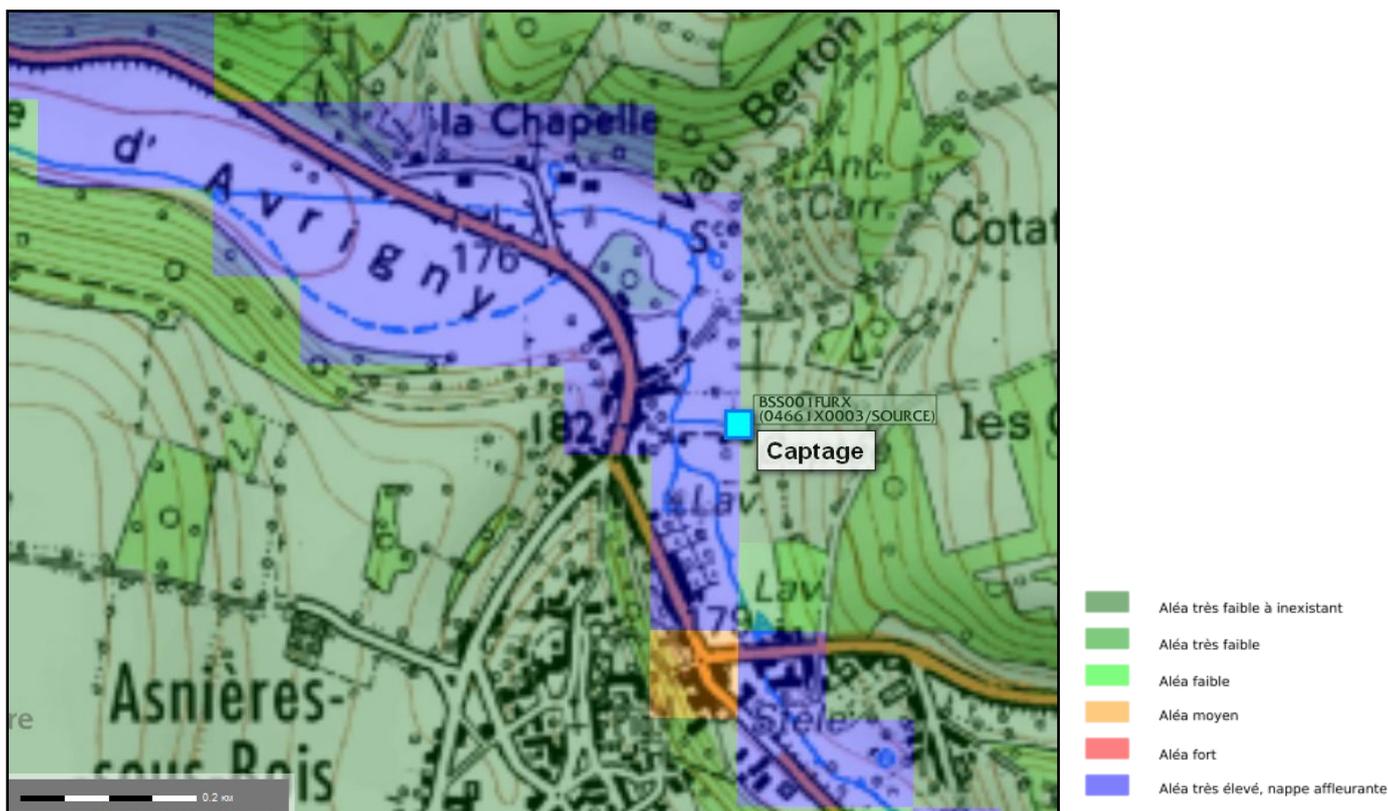


Figure 7 : Carte du risque inondation par remontée de nappe dans les sédiments, source Infoterre

4.3 – Caractéristiques du captage

4.3.1 Caractéristiques techniques

**Les éléments en gras avec une * nécessiteront des travaux, (voir l'avis de l'hydrogéologue agréé et l'évaluation économique, pièces n°7 et 8).*

Captage

Les données techniques sur le captage sont issues du rapport de l'hydrogéologue agréé. Elles proviennent principalement d'observations faites par DIR'Eau lors d'une opération de curage de l'ouvrage coiffant l'exurgence puis d'une inspection vidéo réalisée en mars 2019. Une coupe précise de l'ouvrage de captage réalisée par DIR'Eau est visible en Figure 8.

Le captage a été créé en 1875. Il a ensuite été modifié en 1965.

Le captage est **un cuvelage en béton armé** :

- 6,50 m de diamètre intérieur
- Epaisseur des parois : 200 mm
- **4 événements*** de 300x150 mm, situés aux 4 points cardinaux, fermés par des grilles amovibles (le béton autour des grilles apparaissait dégradé lors de la visite de l'hydrogéologue agréé le 15 mars 2022)
- Hauteur intérieure du cuvelage en béton : 1 m, il surmonte l'ancien captage maçonné en pierres de taille avec jointement au mortier

Seul le sommet de l'ancien captage est encore visible. Ses parois sont recouvertes d'épais dépôts irréguliers d'argile, déposés lors de la décalcification. Cet ancien cuvelage isole les alluvions sus-jacentes des calcaires, de l'aquifère karstique où se fait le prélèvement.

L'eau arrive par le fond à travers les griffons, (exurgences calcaires). Ceux-ci sont répartis de manière relativement homogène. Les arrivées d'eau se traduisent par des flux verticaux qui peuvent mettre des fines argileuses en suspension. Sur le fond du captage se trouvent de très épais dépôts argileux et quelques blocs calcaires plus ou moins grossiers.

Le cuvelage en béton du nouveau captage est tapissé par un enduit en bon état et quelques dépôts de fines, sur toute la hauteur intérieure de l'ouvrage. La base du cuvelage qui fait jonction avec l'ancien captage est régulière.

Ce cuvelage est recouvert **d'une dalle de couverture en béton** (unique partie visible en surface) :

- 7,43 m de diamètre
- 23 cm d'épaisseur
- Le sommet de la dalle dépasse de 0,43 m le sol
- Ouverture unique : excentrée à l'est, rectangulaire (1,07 x 1,00 m), fermée par une trappe (1,26 x 1,17 m) en aluminium à bord couvrant, amovible et cadénassée.

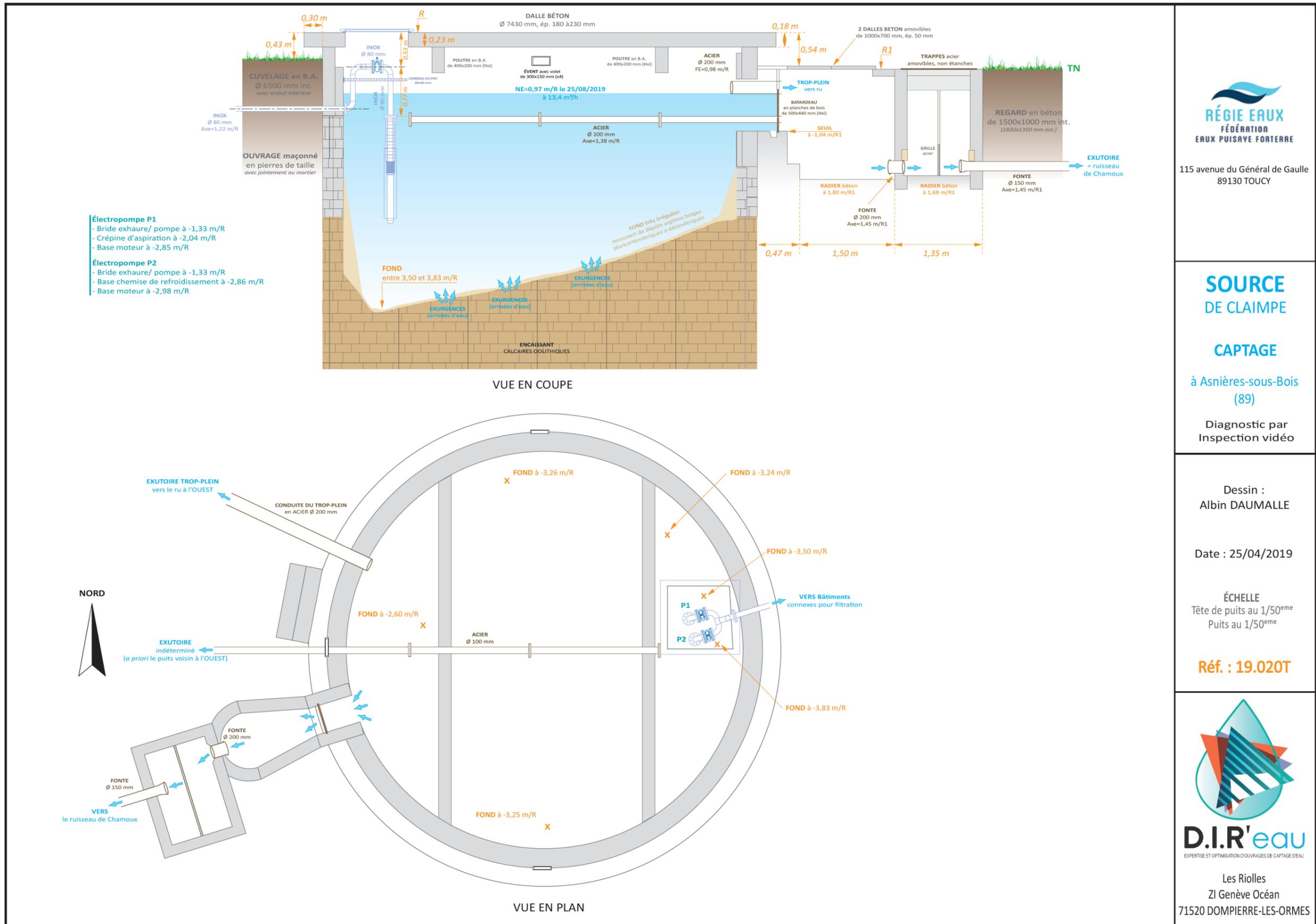
La dalle est supportée par **deux poutres en béton parallèles** :

- 0,40 x 0,20 m
- Espacées de 3,35 m
- Orientées sud-nord.

Jusqu'en 2019, la dalle de couverture était surmontée par le bâtiment de l'ancienne station de pompage.

D'après l'hydrogéologue agréé : « La conception du captage et la présence des alluvions de nature essentiellement argileuse contribue donc à protéger l'exurgence dans son environnement immédiat, sous réserve que la périphérie de l'ouvrage soit bien étanche. »

Des travaux de curage ont été réalisés en mars 2019. Le fond du captage n'est pas horizontal. La distance entre le fond et le sommet de la dalle de couverture varie entre 3,50 m et 3,83 m du côté Est., au niveau des deux pompes. A l'Ouest, la hauteur est de 2,60 m, tandis que pour le reste du captage la hauteur fond-sommet de la dalle est aux alentours de 3,24 m.



115 avenue du Général de Gaulle
89130 TOUCY

SOURCE DE CLAIMPE

CAPTAGE

à Asnières-sous-Bois (89)

Diagnostic par Inspection vidéo

Dessin : Albin DAUMALLE

Date : 25/04/2019

ÉCHELLE
Tête de puits au 1/50^{ème}
Puits au 1/50^{ème}

Réf. : 19.020T



D.I.R'eau
EXPERTISE ET OPTIMISATION D'OUVRAGES DE CAPTAGE D'EAU

Les Riollés
ZI Genève Océan
71520 DOMPIERRE-LES-ORMES

Figure 8 : vues en coupe et en plan du captage (source : DIR'EAU – 25/04/2019)

Equipement d'exploitation :

- 2 pompes immergées, 6 pouces, à -2,85 et -2,98 m du sommet de la dalle (Figure 10)
- 2 colonnes d'exhaure en acier inoxydable DN 80mm
- 2 vannes de sectionnement à guillotine situées après les coudes sommital des colonnes
- 1 conduite de refoulement en acier inoxydable DN 80mm, où se rejoignent les deux colonnes

Les deux pompes fonctionnent en alternance. Leur mise en route est automatique et subordonnée au niveau d'eau dans le réservoir d'Asnières. Elles fournissent un débit unitaire de l'ordre de 13 m³/h. Le débit des pompes est en conformité avec l'arrêté préfectoral du 23 novembre 1984 (réf. JMS/JP pour un débit de 35 m³/h maximum).

Bâtiments inutilisés

Deux ouvrages maçonnés se situent à l'Ouest du captage sur la parcelle B 342 (Figure 9). Ils appartiennent à un ancien dispositif d'adduction d'eau par siphonnage qui servait à ramener l'eau au bas du bourg d'Asnières. Le plus proche du captage contient un puits de 3,30 m de profondeur. Une **ancienne conduite en acier*** relie le captage au bâtiment le plus proche. Elle est bouchée à l'extrémité par une bride pleine.

Trop-Pleins

Deux trop-pleins se déversent vers la parcelle B342 (Figure 9). De là, les écoulements rejoignent le ruisseau de Chamoux. Dans un des deux trop pleins, la présence d'un tuyau correspond à un prélèvement privé.

Trop plein principal, Nord-Ouest :

- Relié au captage par une **conduite en acier DN 300mm*** qui démarre à 95 cm sous le sommet de la dalle de couverture du captage.
- Exutoire situé dans un ru en aval du captage
- Conduite PVC visible à l'exutoire

Trop plein secondaire, Sud-Ouest (Figure 10) :

- Ouverture au niveau du captage : 1,04 x 0,44 m
- Canal maçonné :
 - o De dimension : l : 0,73 m, L : 0,44 m
 - o Recouvert de **2 dalles de béton amovibles*** (1 x 0,70 m)
 - o Contient un **atardeau*** de planches en bois amovibles
- Prolongé par un cuvelage en béton ovoïde, longueur 1,50 m, diamètre 900 mm.
- Suivie d'une conduite en fonte DN 150 mm.
- Arrivée dans un regard en béton de dimensions : 1 x 1,50 m, profondeur 1,80 m, muni d'une grille à maille fine amovible, fermé par des plaques amovibles en acier.
- Conduite en fonte DN 150mm
- Exutoire : petit édifice maçonné équipé **d'une grille en acier***, à proximité du bâtiment au puits, sur la parcelle B 342.

La vue aérienne légendée, ci-dessous, illustre la disposition ouvrages les uns par rapport aux autres



Figure 9 : Captage de La Claimpie
Vue aérienne 2018, réseau hydrographique et cadastre, Géoportail



Figure 10 : Photos des pompes et d'un trop-plein du captage

Deux unités de traitements sont attenantes au captage. Leur description est faite en section 5.

4.3.2 Suivi du débit de l'ouvrage

Un suivi de débit mensuel a été effectué sur l'ouvrage par Sciences Environnement dans le cadre de l'étude BAC, entre juin 2018 et mai 2019. Les mesures ont été effectuées au courantomètre en aval du trop-plein.

Sur la période allant de juin 2018 à mai 2019, le débit moyen annuel de la source de La Claimpie a été de 82.5 m³/h. Il oscille entre 63 m³/h à l'étiage en septembre 2018 et 105 m³/h, en juin 2018 au début de l'étude. Cette crue de juin n'est pas régulière.

D'après les suivis piézométriques dans la région, consultables sur la banque de données ADES, la période haute eaux semble se situer plutôt en hiver dans cette région. Sur la période de suivi, le pic hivernal se situe en janvier avec 101 m³/h.

Le suivi de débit réalisé par Sciences Environnement est détaillé dans la section 6.2.4.

4.4 – Qualité de l'eau

Les données de qualité des eaux utilisées dans ce chapitre sont issues du contrôle sanitaire de l'Agence Régionale de Santé (ARS) ainsi que celles de l'Agence de l'Eau Seine-Normandie (AESN). Les analyses de l'ARS vont de 1990 à 2023 suivant les paramètres. Les analyses de l'AESN sont celles utilisées lors de la phase 1 de l'étude du bassin d'alimentation du captage. Elles commencent en 2016, par suite de la mise en place d'un suivi renforcé sur ce captage début 2016 (une analyse tous les 1 à 2 mois) et finissent en décembre 2017, période d'analyse alors disponible au moment de l'étude. Elles concernent uniquement l'eau brute.

4.4.1 – Qualité générale

4.4.1.1. Minéralisation globale

D'un point de vue général, la ressource est de type bicarbonaté calcique (Figure 11). La conductivité moyenne (à 25°C) est de 539.2 µS/cm. Le pH de 7,26 correspond à une eau plutôt neutre. Les teneurs en chlorures sont très modérées (8.56 mg/l), celles en sulfates sont également faibles (6.63 mg/l). Le profil général de l'eau est celui classiquement rencontré pour les eaux issues des calcaires jurassiques. La ressource est dégradée du fait de la présence de pesticides et d'une turbidité parfois élevée.

Tableau 3 : Valeurs moyennes des principaux paramètres de qualité des eaux

Paramètres	Unité	Limite/références de qualité pour la consommation humaine	Moyennes des contrôles ARS et AESN
Turbidité	NFU	1	4.83
pH	pH	≥6,5 et ≤9	7.26
TAC	°f	≥200 et ≤1000	26.10
Conductivité à 25°C	µS/cm	-	539.2
COT	mg/l C	-	0.42 (ARS)
Calcium	mg/ Ca	250	109.07
Chlorures	mg/l Cl	-	8.56
Magnésium	mg/l Mg	-	2.22
Potassium	mg/l K	200	0.87
Sodium	mg/l Na	250	4.48
Sulfates	mg/l SO4	50	6.63
Nitrates	mg/l NO3	50	17.17
Phosphore	mg/l P2O5	5	0.038

Ammonium	mg/l NH ₄	0,1	0.03
Aluminium	µg/l Al	200	14.02 (AESN)
Fer	µg/l Fe	200	21.11
Manganèse	µg/l Mn	50	2.55
Bore	µg/l B	1	<0.005 (mg/L)
Pesticides totaux	µg/l	<0,5 µg/l	7.13 maximum atteint
PCB	µg/l	-	0.004

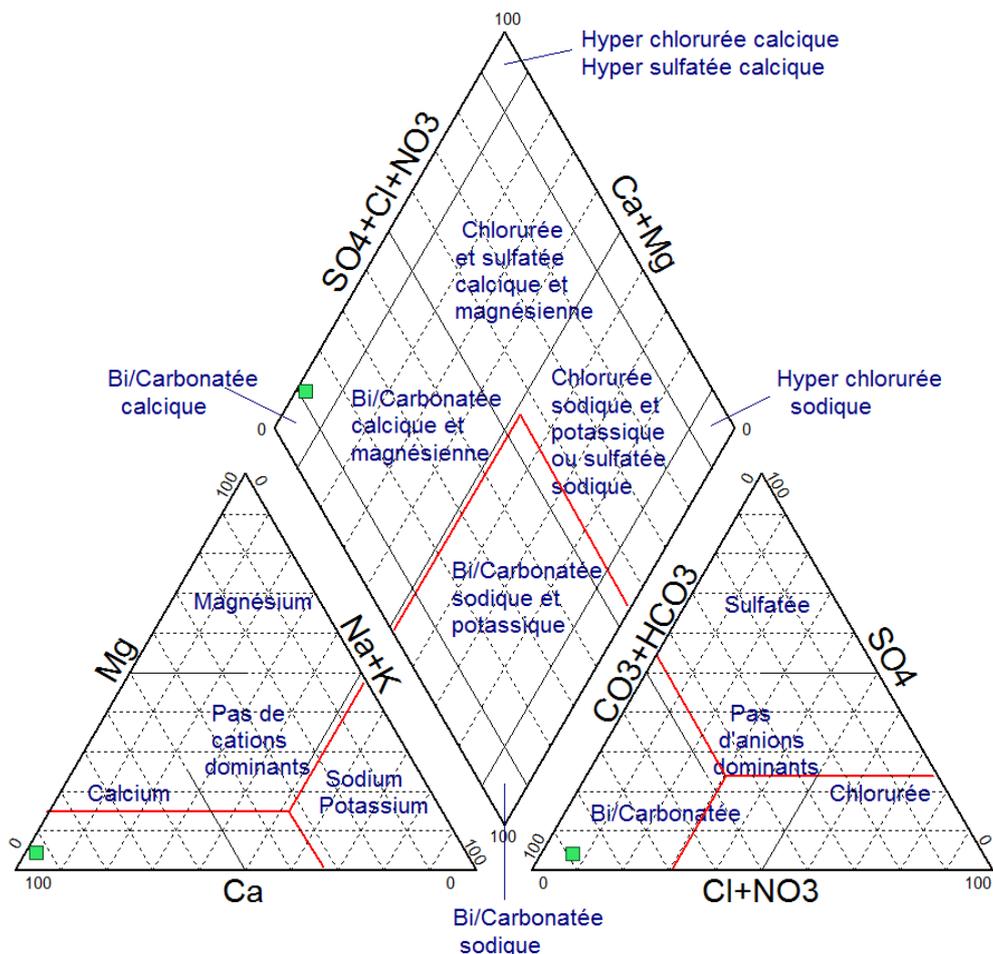


Figure 11: Diagramme de Piper et faciès de l'eau au captage de la Claimpie

Remarque : Le diagramme de Piper permet une représentation des anions et des cations sur deux triangles spécifiques dont les côtés témoignent des teneurs relatives en chacun des ions majeurs par rapport au total de ces ions (cations pour le triangle de gauche, anions pour le triangle de droite). La position relative d'un résultat analytique sur chacun de ces deux triangles permet de préciser en premier lieu la dominance anionique et cationique.

A ces deux triangles, est associé un losange sur lequel est reportée l'intersection des deux lignes issues des points identifiés sur chaque triangle. Ce point d'intersection représente l'analyse globale de l'échantillon, sa position relative permet de préciser le faciès de l'eau concernée, par exemple, eaux bicarbonatées calciques ou eaux carbonatées sodiques et potassiques.

4.4.1.2. Bactériologie

Eau brute

La réglementation sur les eaux **brutes** destinées à la consommation humaine fixe la limite de qualité à 10 000/100mL d'entérocoques intestinaux, et à 20 000/100 mL d'escherichia coli (E. Coli). En sortie de traitement, l'eau ne doit plus avoir d'entérocoques ou E. Coli

L'eau brute du captage présente une bactériologie en dessous des seuils maximaux à atteindre pour l'eau brute. Cependant, des coliformes et E. Coli sont systématiquement présents, ainsi que les entérocoques (dans 75% des analyses). L'eau doit être désinfectée avant consommation.

Ces contaminations fréquentes sont en général des marqueurs de circulations rapides au sein de l'aquifère qui ne lui permettent pas d'épurer les eaux. Pour rappel, les traçages effectués dans le secteur ont donné des gammes de vitesse allant de 70 à 430 m/h.

Eau traitée

Dans l'eau destinée à la consommation humaine, la présence de bactéries coliformes, de bactéries sulfito-réductrices y compris les spores, d'entérocoques et d'Escherichia Coli doit être nulle.

Depuis 2010, à plusieurs reprises l'eau traitée contenait tous ou une partie de ces micro-organismes. Dans les analyses en sortie de station ou dans le local des pompes :

- 16% des contrôles présentent les bactéries ou spores sulfito-réducteurs
- 27% des contrôles détectent des bactéries coliformes
- 11.5% des contrôles montrent des entérocoques
- 19% des contrôles retrouvent des Escherichia coli.

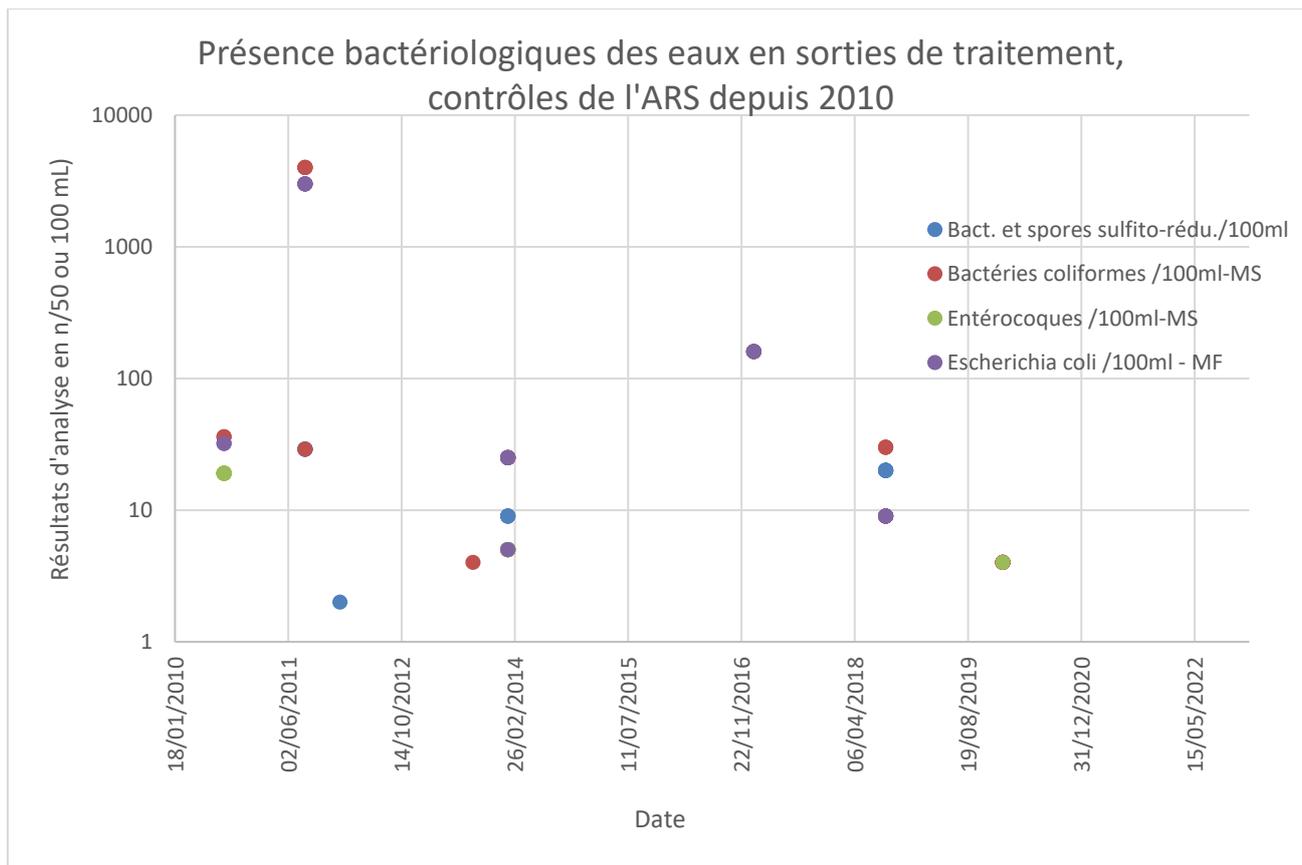


Figure 12 : Bactériologie positive dans les eaux en sortie de traitement, contrôles ARS 2010-2023.

4.4.1.3. Turbidité Eau brute

Il n'existe pas de limite de qualité pour la turbidité concernant l'eau brute, destinée à la consommation humaine. Cependant, en sortie de station de traitement, l'article R 1321 du Code de la Santé Publique prévoit que la limite de la qualité pour la turbidité doit être inférieure à 1 NFU (~1NTU) ; la référence de qualité en sortie de station étant de 0,5 NFU.

Dans 46% des contrôles, la turbidité de l'eau brute est inférieure à 1 NFU. Les dépassements sont fréquents, bien qu'ils restent en général inférieurs à 10 NFU. Quelques valeurs dépassent cependant largement les 1 NFU, jusqu'à 98 NFU le 04/11/2014. La station est équipée d'un filtre à sable permettant d'abattre la turbidité.

Les valeurs de turbidité mesurées et leurs variations dans le temps sont caractéristiques de circulations dans un système karstique où des épisodes pluvieux intenses peuvent entraîner une forte remobilisation des particules fines présentes dans les conduits karstiques, entraînant des pics de turbidité. La turbidité mesurée par les contrôles de l'ARS depuis 1991 est présentée en Figure 13.

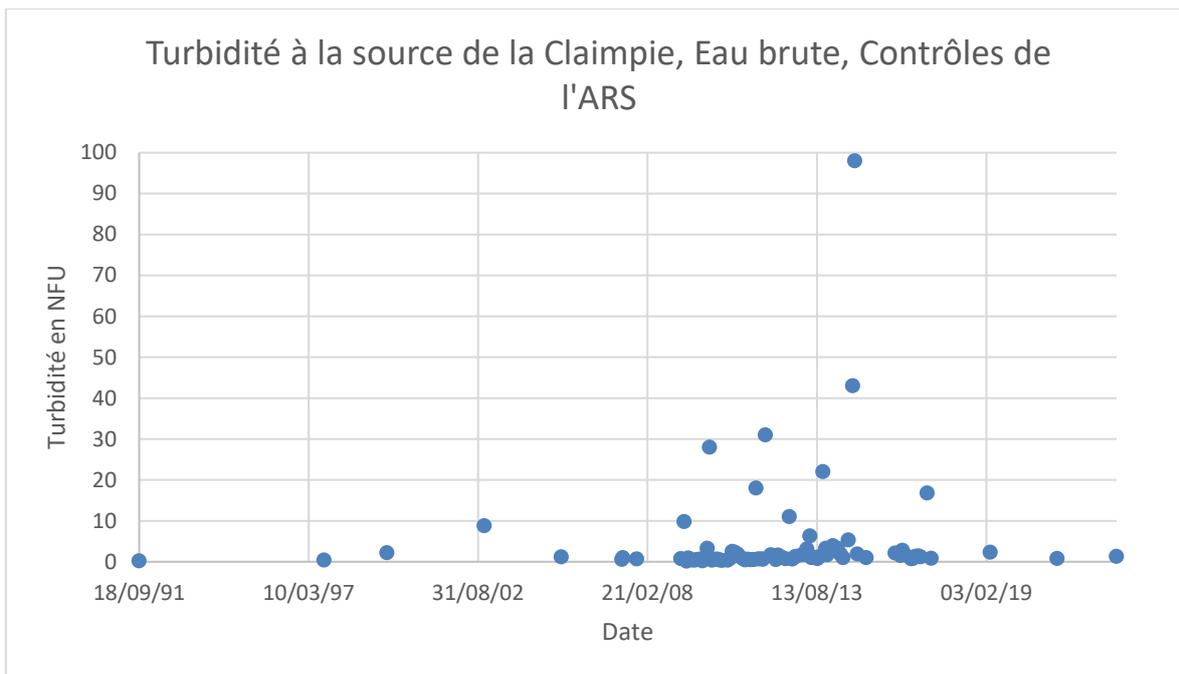


Figure 13 : Chronique de turbidité au captage de la Claimpie, contrôles de l'ARS, 1991-2023

En complément de ces valeurs issues du contrôle de l'ARS, les valeurs mesurées sur le turbidimètre qui équipe la station depuis décembre 2017 sont visibles jusqu'à mai 2018 dans la figure ci-dessous. Ces données sont mises en parallèle avec la pluviométrie relevée quotidiennement à la station de Clamecy, 11 km au Sud-Ouest d'Asnières-sous-bois.

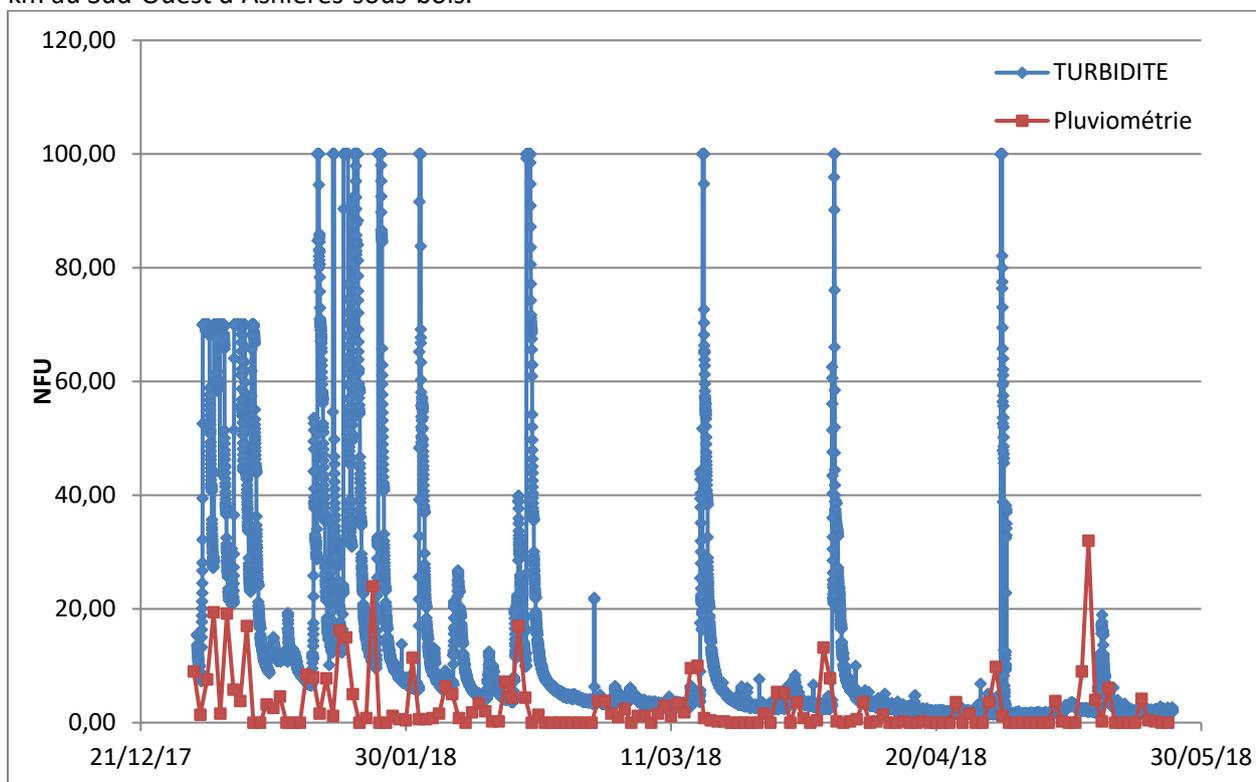


Figure 14 : Chronique de turbidité au captage de la Claimpie, turbidimètre de la station de traitement de la Claimpie et pluviométrie à la station de Clamecy

Cette chronique est réalisée sur des données acquises de façon automatique toutes les 15 minutes, sur eau brute. Le capteur présentait initialement un « plafond » à 70 NFU, fréquemment atteint. Une modification courant janvier 2018 a monté cette saturation à 100 NFU, également atteinte lors de certains épisodes. La turbidité minimale au cours de l'hiver 2017-2018 est d'environ 7 NFU avec de très fréquents pics. A partir de mars, les pics se raréfient et la valeur classique de turbidité descend progressivement jusqu'à 2 NFU environ. Les pics de turbidité sont remarquablement corrélés à la pluviométrie ce qui confirme le caractère karstique de l'aquifère alimentant le captage : les circulations rapides permettent un transit en quelques heures des précipitations à travers l'aquifère, ce qui mobilise les particules fines contenues dans les karsts et provoque cette forte hausse de turbidité.

Les autres sources de déversement du secteur montrent également un comportement turbide lors des périodes de hautes eaux qui font suite aux événements pluvieux marqués. Un comportement analogue à la source de Claimpie est mis en évidence pour la source du lavoir et la source d'Avrigny. Ces résultats ont été obtenus par Sciences Environnement dans le cadre du suivi de turbidité imposé à la carrière d'Asnières.



Figure 15 : Dépôts de fines au lavoir et à la source d'Avrigny

Eau traitée

Pour mémoire l'article R 1321 du Code de la Santé Publique prévoit que la limite de qualité pour la turbidité en sortie de station de traitement doit être inférieure à 1 NFU (~1NTU) ; la référence de qualité en sortie de station étant de 0,5 NFU.

Depuis 2010, 64% des contrôles de l'ARS sur l'eau traitée montrent une turbidité inférieure à 1 NFU (Figure 16). Les dépassements, plus fréquents avant 2018, tendent à diminuer. Ces dernières années, seulement 2 dépassements sont à relever : 4.8 NFU le 20.01.2020 et 17 NFU le 15.04.2022.

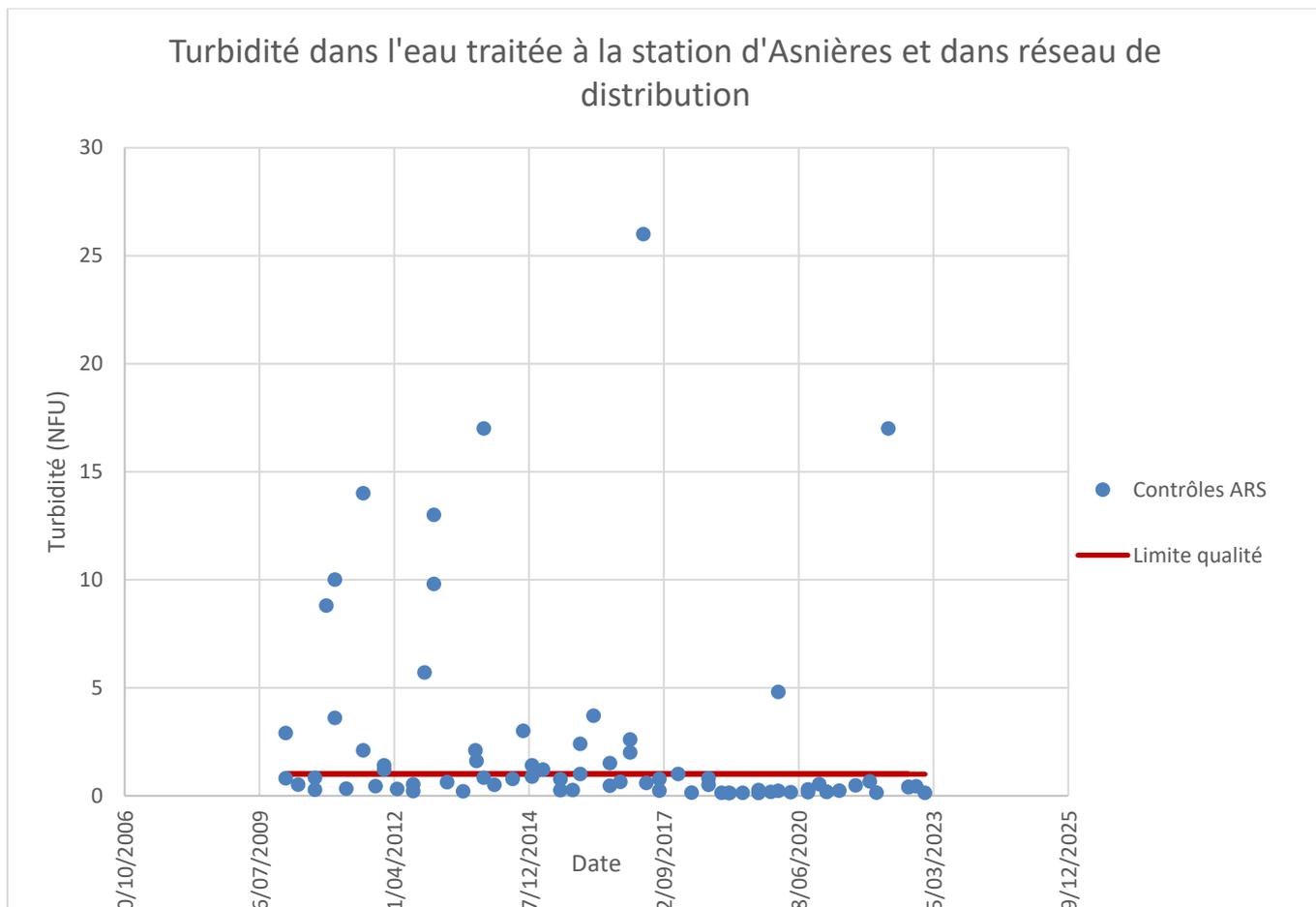


Figure 16 : Turbidité dans l’eau traitée, captage de la Claimpie et réseau de distribution, contrôles ARS, 2010-2023

4.4.2 – Nitrates

Eaux brutes

Pour les eaux brutes, la valeur maximale fixée par l’arrêté du 30 décembre 2022 relatif aux limites de références et qualité des eaux destinées à la consommation humaine est 100mg/L.

L’étude des résultats d’analyses remontant aux années 60 permet d’observer que le taux de nitrates augmente lentement mais régulièrement à partir des années 70, tout en restant relativement limité :

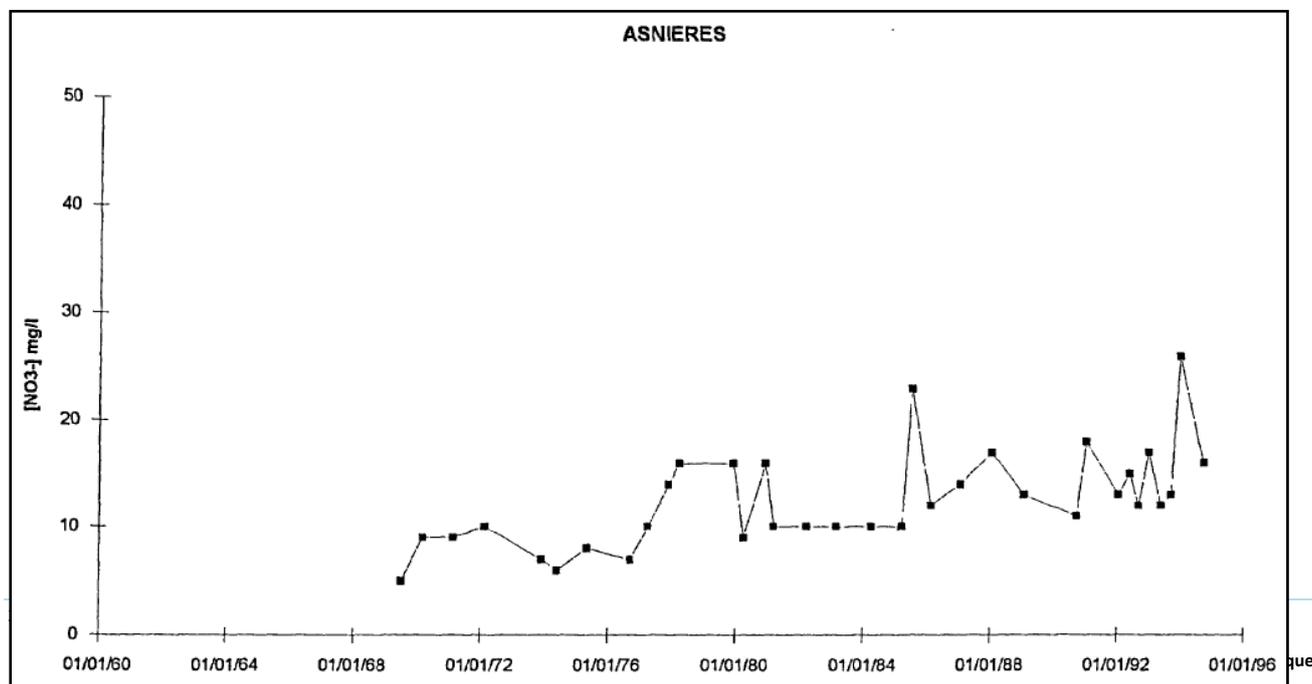


Figure 17 : Evolution de la concentration en nitrates sur l’eau brute (en mg/L), 1969-1995

Depuis, le début des années 1990, le taux de nitrates est resté relativement stable entre 10 et 30 mg/l. Notons toutefois depuis la multiplication des analyses en 2009 une tendance sensible à la hausse, tant des pics que des valeurs minimales (Figure 18). Ces valeurs assez modestes résultent d'un environnement plutôt boisé, réduisant l'impact des pratiques agricoles sur la ressource. En contexte boisé, les valeurs de nitrates sont naturellement de 5 à 10 mg/l dans un environnement préservé de l'influence anthropique.

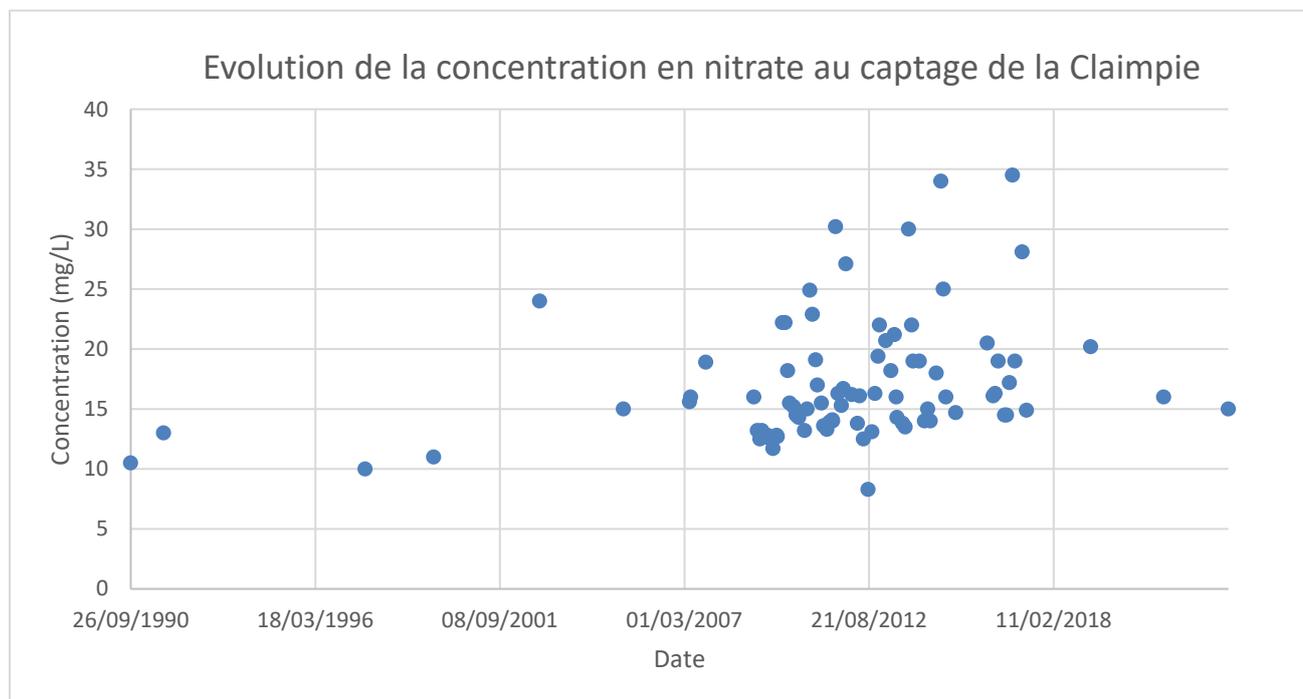


Figure 18 : Evolution de la concentration en nitrates sur l'eau brute (mg/L), 1990-2023

Les variations du taux de nitrates sous forme de pics sont caractéristiques de circulations rapides. Ces pics correspondent en effet à des épisodes de lessivage qui entraînent les nitrates vers l'aquifère. Les circulations rapides permettent aux nitrates de ressortir de façon quasi immédiate au captage sous formes de pics marqués et non atténués par un processus d'épuration dans l'aquifère – les nitrates restent des molécules très conservatives une fois dans le système.

Eaux traitées

Pour les eaux distribuées la norme est de 50 mg/L. Les eaux brutes étant déjà inférieures à 50mg/L, les eaux en distribution sont conformes à la limite de qualité.

4.4.3 – Pesticides

Eau brute

Pour mémoire, l'arrêté du 30 décembre 2022 mentionné plus haut fixe les limites de qualité dans l'eau **brute** destinée à la consommation pour les pesticides suivantes :

- 0,5 µg/l par substance
- 5 µg/l pour la somme de toutes les substances

A noter qu'un métabolite de pesticide est jugé pertinent pour les eaux destinées à la consommation humaine s'il y a lieu de considérer qu'il possède des propriétés intrinsèques comparables à celles de la substance mère en ce qui concerne son activité cible pesticide ou qu'il fait peser (par lui-même ou par ses produits de transformation) un risque sanitaire pour les consommateurs. La valeur indicative de qualité pour ces métabolites dits non pertinents est de 0,9 µg/l.

La Figure 19 montre les pesticides totaux retrouvés dans les analyses d'eau brute. Pour plus de lisibilité, seulement 4 analyses (au maximum) présentant les teneurs les plus importantes ont été sélectionnées pour chaque année entre 2010 et 2023 dans ce graphique.

Les données utilisées sont celles produites par les contrôles sanitaires de l'Agence Régionale de la Santé (ARS) entre 2010 et 2023 et celles de l'Agence de l'Eau Seine Normandie (AESN).

Les capacités de détection de molécules et le nombre de molécules recherchées dans les analyses augmentent au fil des ans. Ainsi, si peu de molécules sont détectées dans les anciennes analyses, cela ne signifie pas nécessairement qu'elles n'étaient pas présentes.

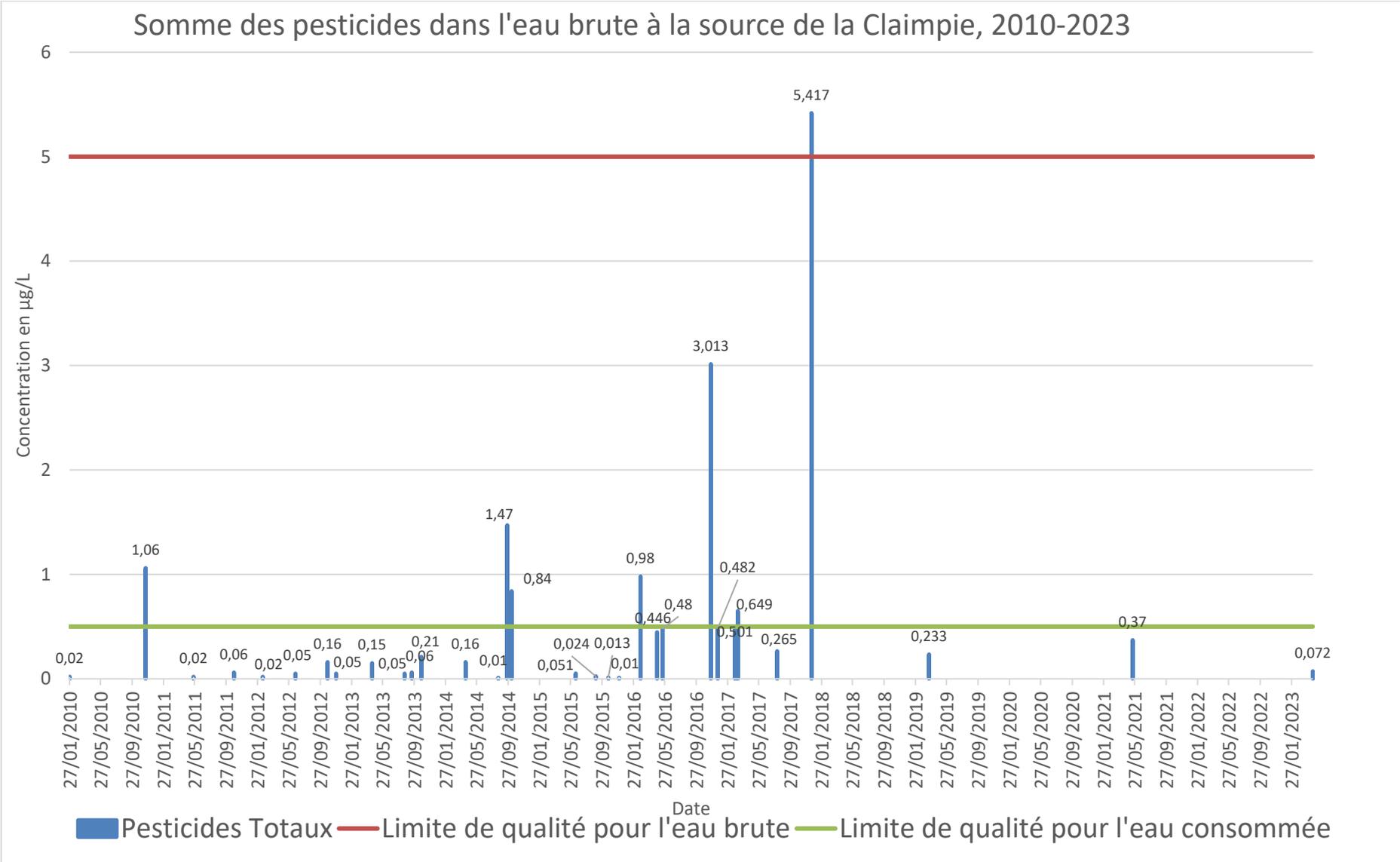


Figure 19 : Somme des pesticides retrouvés (molécules pertinentes et non pertinentes) dans l’eau brute du captage de la Claimpie, 2010 à 2023 issues des contrôles de l’Agence Régionale de la Santé et de l’Agence de l’Eau Seine-Normandie

Depuis 2019, la quantité totale de molécules détectées en eau brute est conforme à la réglementation de 5.0 µg/L et inférieure à la quantité de 0.5 µg/L fixée par substance.

48 molécules différentes ont été retrouvées à la source. Elles sont listées dans le tableau ci-dessous :

Tableau 4 : Molécules pesticides et leur métabolites retrouvées dans l'eau brute, contrôles ARS et AESN, 2010-2023

Molécules mères	Métabolites	Molécules mères	Métabolites
• 2,4-D isopropyl ester		• Flufénoxuron	
• Aminotriazole		• Flurtamone	
	➤ Atrazine déisopropyl	• Flutriafol	
• Atrazine	➤ Atrazine déséthyl	• Glyphosate	➤ AMPA
	➤ Hydroxy-atrazine		
• Boscalid		• Imidaclopride	
• Butachlor ESA. Na		• Mécoprop	
• Chlortoluron		• Mécoprop-P	
• Cyproconazole			➤ Métabolites dithiocarbama
• Cyprodinil		• Métaldéhyde	
• Diflufénicanil			➤ Métazachlore ESA
	➤ Diméthachlore CGA 354742	• Métazachlore	➤ Métazachlore OXA
	➤ Diméthachlore CGA 369873		
• Dimétachlore	➤ Diméthachlore CGA 50266	• Métolachlore	➤ Métolachlore ESA
	➤ Diméthénamide ESA		➤ Métolachlore OXA
	➤ Diméthénamide OXA	• Metsulfuron méthyle	
• Diméthénamide (Interdit en 2006)		• Napropamide	
• Diméthanamide-P		• Propyzamide	
• Dinoterbe		• Prosulfocarbe	
• Epoxiconazole		• Quinmerac	
• Ethylèneuree		• Tébuconazole	
• Flufénacet (Thiafluamide)	➤ Flufénacet ESA		
	➤ Flufénacet Oxalate		

En bleu les métabolites considérés comme non pertinents.

Le dimétachlore, le métabolite diméthénamide ESA, le métazachlore, le Flufénacet et le metsulfuron-méthyl sont les molécules pesticides retrouvées le plus fréquemment ou en plus forte quantité. Il s'agit de molécules utilisées dans les herbicides. Les graphiques suivants montrent leur présence dans les analyses d'eau brute entre 2010 et 2023.

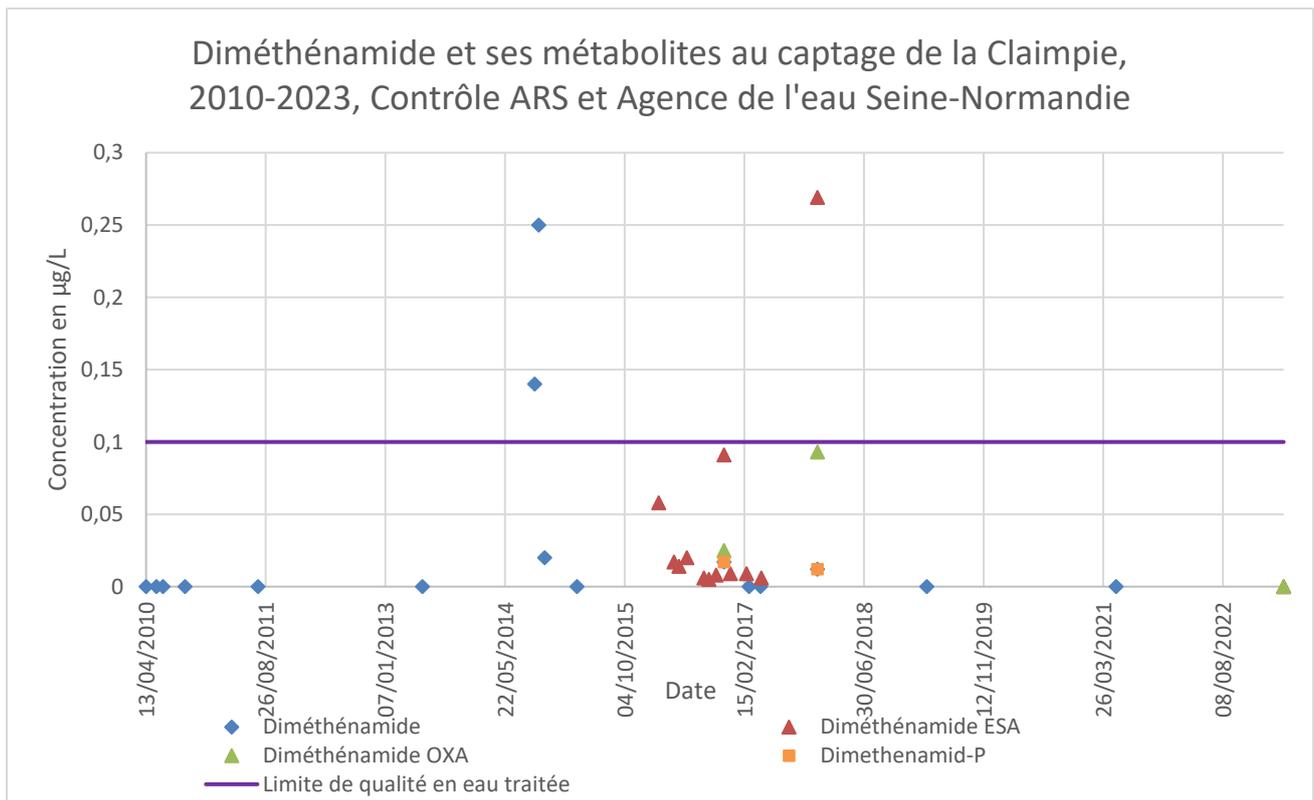


Figure 20 : Diméthénamide et ses métabolites dans l'eau brute du captage de la Claimpie, contrôles ARS et Agence de l'eau Seine-Normandie, 2010-2023

Le diméthénamide-P est un isomère du diméthénamide, il a servi à remplacer ce dernier lors de son interdiction en 2006.

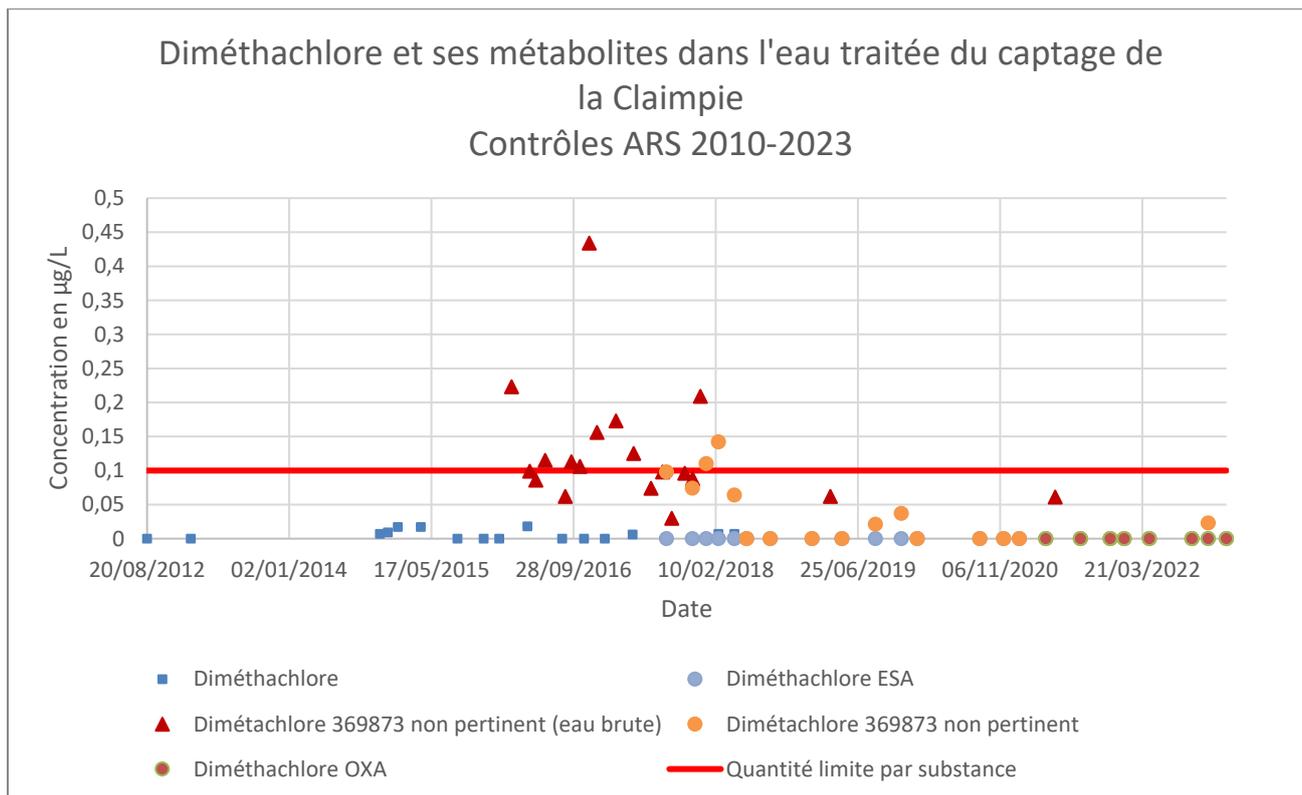


Figure 21 : Diméthachlore et ses métabolites dans l'eau brutes du captage de la Claimpie, contrôles ARS et Agence de l'eau Seine-Normandie, 2010-2023

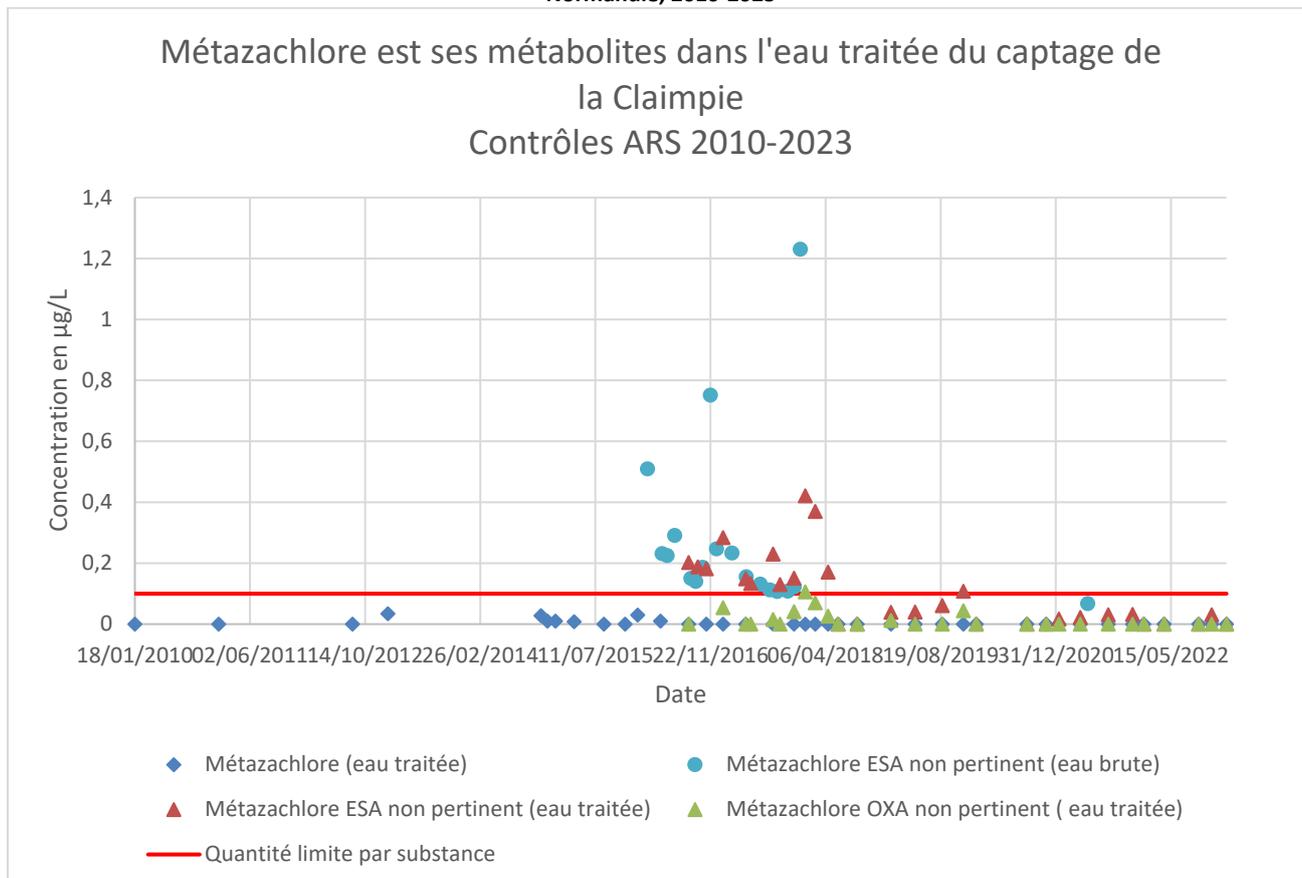


Figure 22 : Métazachlore et ses métabolites dans l'eau brutes du captage de la Claimpie, contrôles ARS et Agence de l'eau Seine-Normandie, 2010-2023

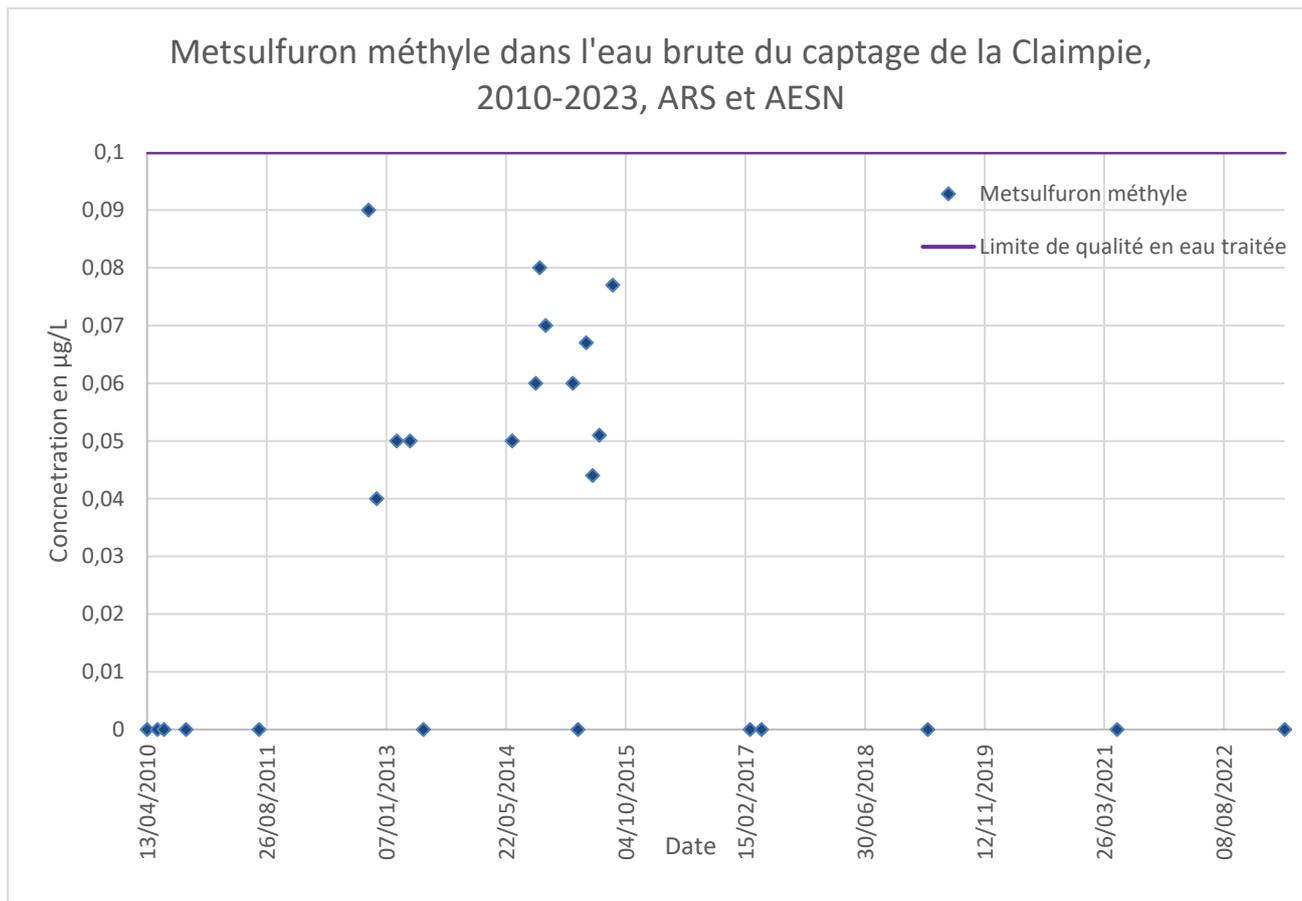


Figure 23 : Metsulfuron méthyle dans l'eau brute du captage de la Claimpie, contrôles ARS et Agence de l'eau Seine-Normandie, 2010-2023

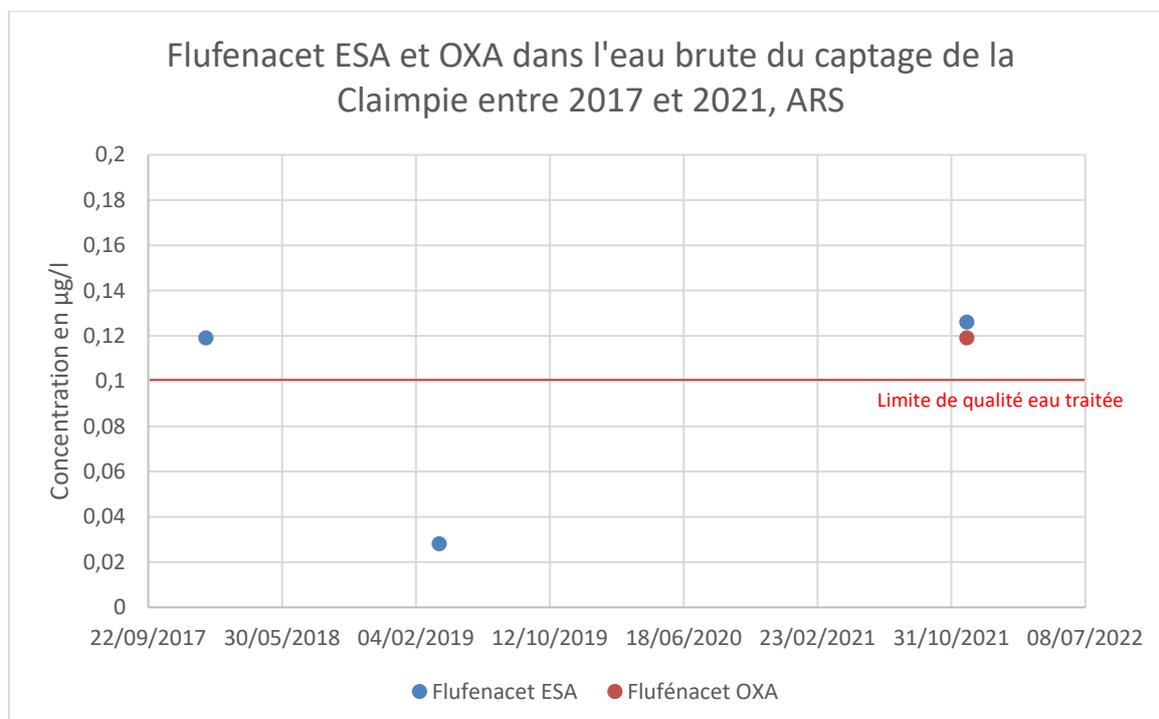


Figure 24 : Flufenacet : Métabolites dans l'eau brute du captage de la Claimpie, contrôles ARS, 2017-2021

Tableau 5 : Liste des molécules pesticides et leur métabolites retrouvées dans l'eau traitée, contrôles ARS, 2010-2023

Molécules mères	Métabolites	Molécules mères	Métabolites
• Anthraquinone		• Imazamox	
• Atrazine	➤ Atrazine déséthyl ➤ Atrazine-2-hydroxy	• Imidaclopride	
• Chlortoluron		• Métaldéhyde	➤ Métazachlore ESA
• Clothianidine		• Métazachlore	➤ Métazachlore OXA
• Cyproconazole			➤ Métolachlore ESA
• Diflufénicanil			➤ Métolachlore OXA
• Dimétachlore	➤ Dimétachlore CGA 369873	• Propyzamide	
• Diméthénamide		• Quinmérac	
• Fenpropimorphe			
• Flufénacet	➤ Flufénacet ESA ➤ Flufénacet OXA		

En bleu les métabolites considérés comme non pertinents.

Le métabolite ESA du métazachlore est la molécule la plus fréquemment retrouvée dans l'eau traitée, le chlortoluron et le métabolite dimétachlore 369873 sont également retrouvés fréquemment dans les analyses. Leur présence entre 2010 et 2023, relevée par les contrôles de l'ARS, sont visibles dans la Figure 26, la Figure 27 et la Figure 28 ci-dessous. A noter que le métazachlore ESA et le dimétachlore CGA 369873 sont des métabolites aujourd'hui considérés comme non pertinents, avec une valeur seuil de 0,9 µg/l au lieu de 0,1 µg/l. Cette valeur est dépassée une unique fois le 18/12/2017 pour le Métazachlore ESA.

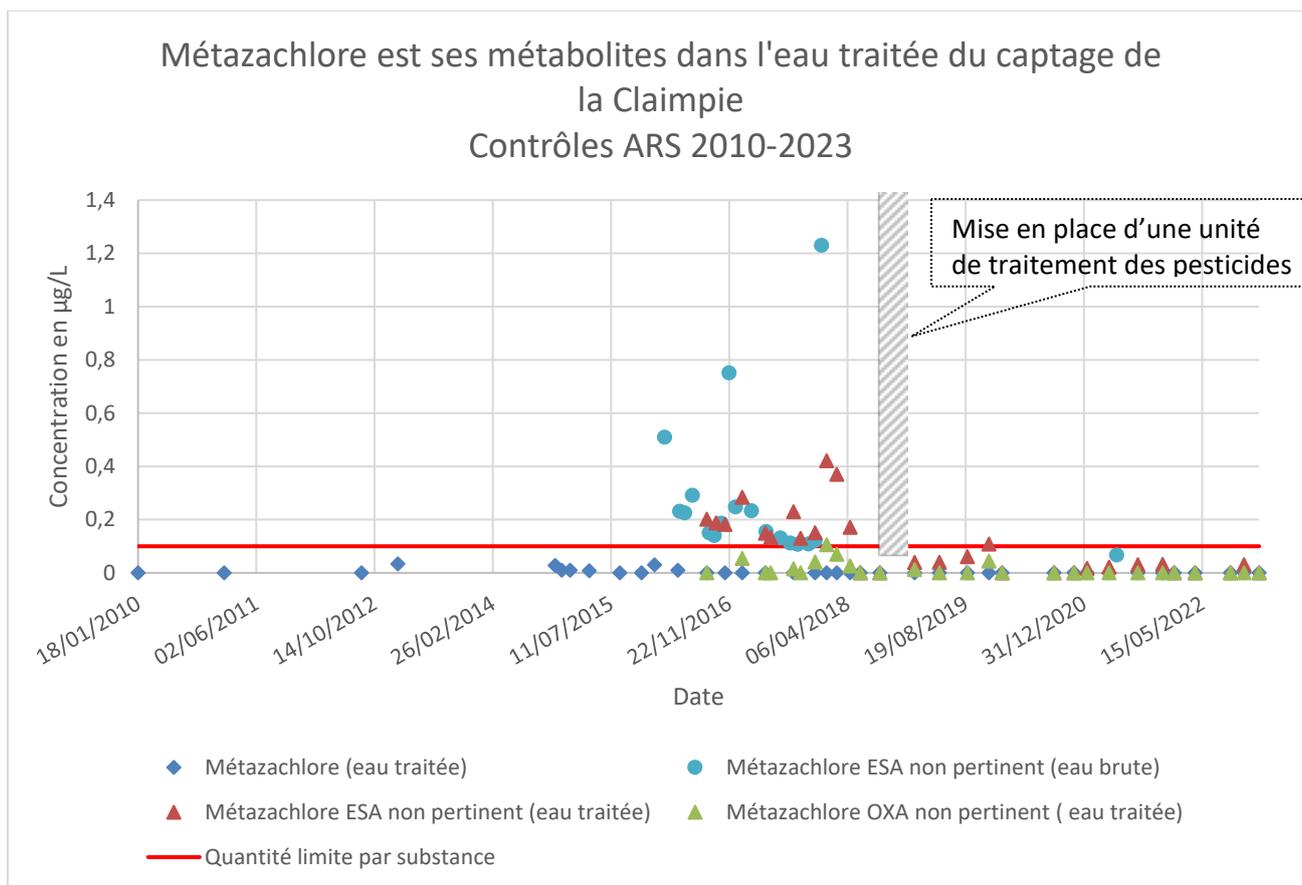


Figure 26 : Métazachlore et ses métabolites dans l'eau traitée du captage de la Claimpie entre 2010 et 2023, contrôles de l'ARS

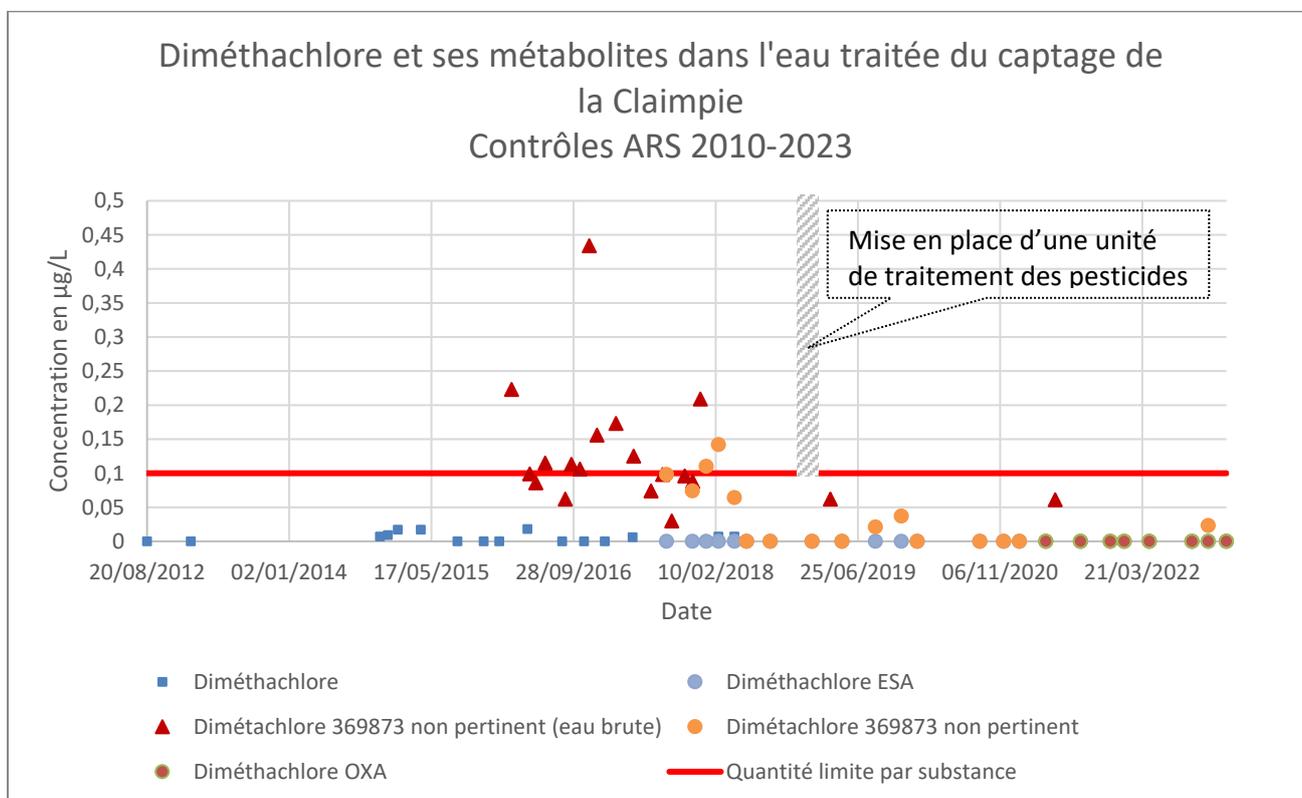


Figure 27 : Diméthachlore et ses métabolites dans l'eau traitée du captage de la Claimpie entre 2010 et 2023, contrôles de l'ARS

Les chlorofluorocarbones (CFC) et l'hexafluorure de soufre (SF₆)¹ sont des gaz anthropiques dont la production n'a commencé qu'au milieu du XX^{ème} siècle. **Toute trace de ces gaz dans une nappe souterraine indique donc la présence d'une eau de moins de 50 ans.**

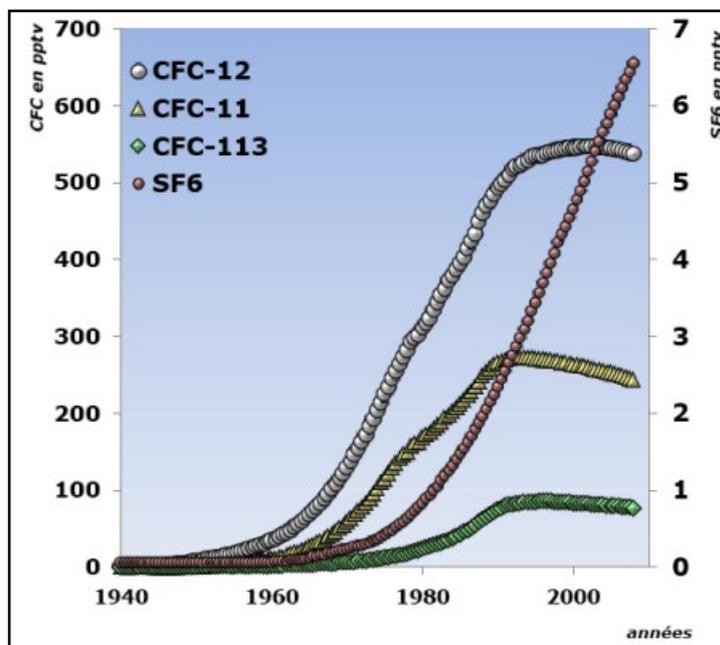


Figure 29 : Datation au CFC et SF₆ : concentration des molécules dans l'atmosphère au cours du temps

Les CFC ont d'abord été utilisés dans le cadre de la datation et du suivi des masses océaniques dans les années 70. Les premières études hydrogéologiques datent de la fin des années 1970 et leur utilisation plus régulière est concomitante de la publication d'une procédure de prélèvement par l'USGS au début des années 1990.

La datation des eaux par les CFC et le SF₆ a été rendue possible par la connaissance de :

- Leurs concentrations atmosphériques sur les 50 dernières années par le suivi de la NOAA et les reconstitutions historiques à partir des données fournies par les industriels sur les ventes (concentrations identiques en tout point d'un même hémisphère)
- Leurs caractéristiques chimiques et en particulier leur solubilité dans l'eau
- L'existence de techniques analytiques permettant la détection et la quantification de ces gaz dans l'eau à de très faibles concentrations
- Leur stabilité dans les conditions physico-chimiques normales rencontrées dans l'atmosphère et le milieu souterrain (à l'exception des milieux extrêmement réducteurs avec production d'hydrogène de soufre H₂S ou de méthane pour les CFC)

Les 3 CFC (CFC-11, CFC-12 et CFC-113) utilisés et le SF₆ n'ont pas les mêmes applications industrielles. Ce sont :

- des isolants électriques (SF₆)
- des solvants (CFC-113)
- des réfrigérants (CFC-12)
- des gaz propulseurs (CFC-11)

Il est donc relativement rare de trouver un site contaminé pour l'ensemble de ces traceurs ce qui permet de disposer dans la majeure partie des cas (80%) d'au moins deux traceurs pour réaliser la datation.

La difficulté de la méthode à partir de l'analyse des CFC et du SF₆ vient de leurs concentrations extrêmement faibles (de la picomole à la femtomole par litre – 10⁻¹² / 10⁻¹⁵ moles par litre) qui nécessitent, en plus d'un

matériel analytique de pointe, des conditions de prélèvement assurant un transfert des eaux souterraines échantillonnées de la nappe vers l'ampoule de stockage sans aucun contact atmosphérique.

Les CFC et le SF6 permettent non seulement de dater les eaux de manière qualitative (l'eau s'est-elle rechargée avant 1950 ou après) mais aussi quantitative sur les 50 dernières années.

Les échantillons sont analysés en chromatographie en phase gazeuse. Le passage de l'analyse à l'âge moyen d'une eau nécessite de prendre en compte non seulement les résultats d'analyse mais également le type de circulation de l'eau indiqué par ces analyses. Enfin il est nécessaire de comparer les résultats aux données géologiques et hydrogéologiques disponibles sur le site de façon à définir la confiance qui peut être accordée au résultat de l'analyse ainsi que son incertitude.

Pour chaque traceur analysé (CFC-11, CFC-12, CFC-113 et SF6), la concentration atmosphérique équivalente est estimée (à partir de l'équation de solubilité) et comparée aux courbes atmosphériques disponibles. Les 4 traceurs ne sont pas forcément concordants, ils peuvent donner un âge équivalent ou non.

Le décalage éventuel entre chacun des traceurs est ensuite comparé au décalage théorique lié aux différents modèles de circulation des eaux souterraines. Cette comparaison permet de définir l'**âge moyen apparent** de l'eau. Pour la datation de l'eau du captage d'Asnières, le modèle de circulation à recharge continue a été utilisé.

Modèle à recharge continue ou modèle exponentiel

Ce modèle est assez proche de la réalité hydrogéologique pour les nappes libres. Il est basé sur une infiltration des eaux tout le long du bassin versant. Le flux arrivant au point de prélèvement est donc composé d'une multitude de lignes d'eau d'âge compris entre 0 et l'âge maximal lié à la superficie de la zone de recharge.

Les résultats des analyses sont résumés dans le tableau suivant. En utilisant le modèle de recharge continue qui semble le plus adapté à l'aquifère du Bathonien, le temps de résidence apparent calculé est de 14 ans. Pour rappel, les traçages ont donné des vitesses de déplacement pouvant atteindre 430 m/h. Cela souligne donc la grande hétérogénéité des vitesses car l'obtention de cette moyenne laisse également supposer la présence d'eaux datées de plusieurs décennies dans l'aquifère. L'eau captée correspond bien à un mélange d'eau issues de circulations plus ou moins rapides. Par ailleurs, concernant la présence de certains pesticides leur cinétique de déplacement est également grandement influencée par la nature des terrains (notamment matière organique, argiles, acides humiques, ...) conduisant à des phénomènes de piégeage, retards.... Cela engendre des vitesses de transfert qui peuvent être très différentes de celles de l'eau.

CFC11 (pmol/l)	CFC12 (pmol/l)	CFC113 (pmol/l)	SF6 (pmol/l)	Modèle exponentiel (nbr années)
4,4 années	2,4 années	0,44 années	-	14 années

Tableau 6 : Résultats de la datation des eaux de la source de Claimpie.

L'eau du captage correspond à un mélange d'eau récentes et d'eaux plus âgées. Un temps de résidence moyen est estimé à 14 ans.

Les eaux jeunes sont celles qui ont circulées via les zones les plus transmissives (fractures et karst). Les eaux anciennes sont celles qui ont eu un trajet plus long (distance à parcourir importante) ou plus lent (zones peu transmissives).

4.5 – Protection existante

4.5.1 – Protection réglementaire

A l'heure actuelle les prélèvements effectués sur le captage de la source de La Claimpie sont encadrés par un arrêté préfectoral de Déclaration d'utilité Publique (DUP) officialisant des périmètres de protection (Figure 30). Celui-ci date du 23 novembre 1984 et autorise un débit de prélèvement maximum de 700 m³/j et 35 m³/h.

Le Périmètre de Protection Immédiate (PPI) actuel correspond aux parcelles n°71, 336, 338, 340, 341 de la section B. Des travaux de remise en état de la clôture ont été réalisés en 2018-2019. Il est maintenant clos.

Le Périmètre de Protection Rapprochée (PPR) correspond actuellement aux 18 parcelles de la section B suivantes : 65, 66, 68, 69, 73, 77, 78,79, 335, 337, 339, 342, 343, 344, 345, 346, 347, 348.

Le Périmètre de Protection Eloignée (PPE) s'étend actuellement sur 6.8 km². Il recouvre les versants Est et Ouest de la vallée du Chamoux jusqu'aux crêtes et s'étend au Sud jusqu'au bourg de Chamoux. Actuellement, toute activité susceptible d'altérer la qualité de l'eau est soumise à autorisation préfectorale. Compte-tenu du contexte géologique et hydrogéologique, le PPE sera fortement modifié. (Cf Sections 6 et 8 et pièce 7 : Avis de l'hydrogéologue agréé).

En effet, la participation de ce versant à l'alimentation du captage n'est pas possible du fait de la disposition des couches (fond de vallée marneux). Cette absence de participation a par ailleurs été confirmée par les différents traçages réalisés depuis la carrière d'Asnières qui n'ont donné aucune restitution en rive droite. Le fond de vallée fait office de barrière hydrogéologique.

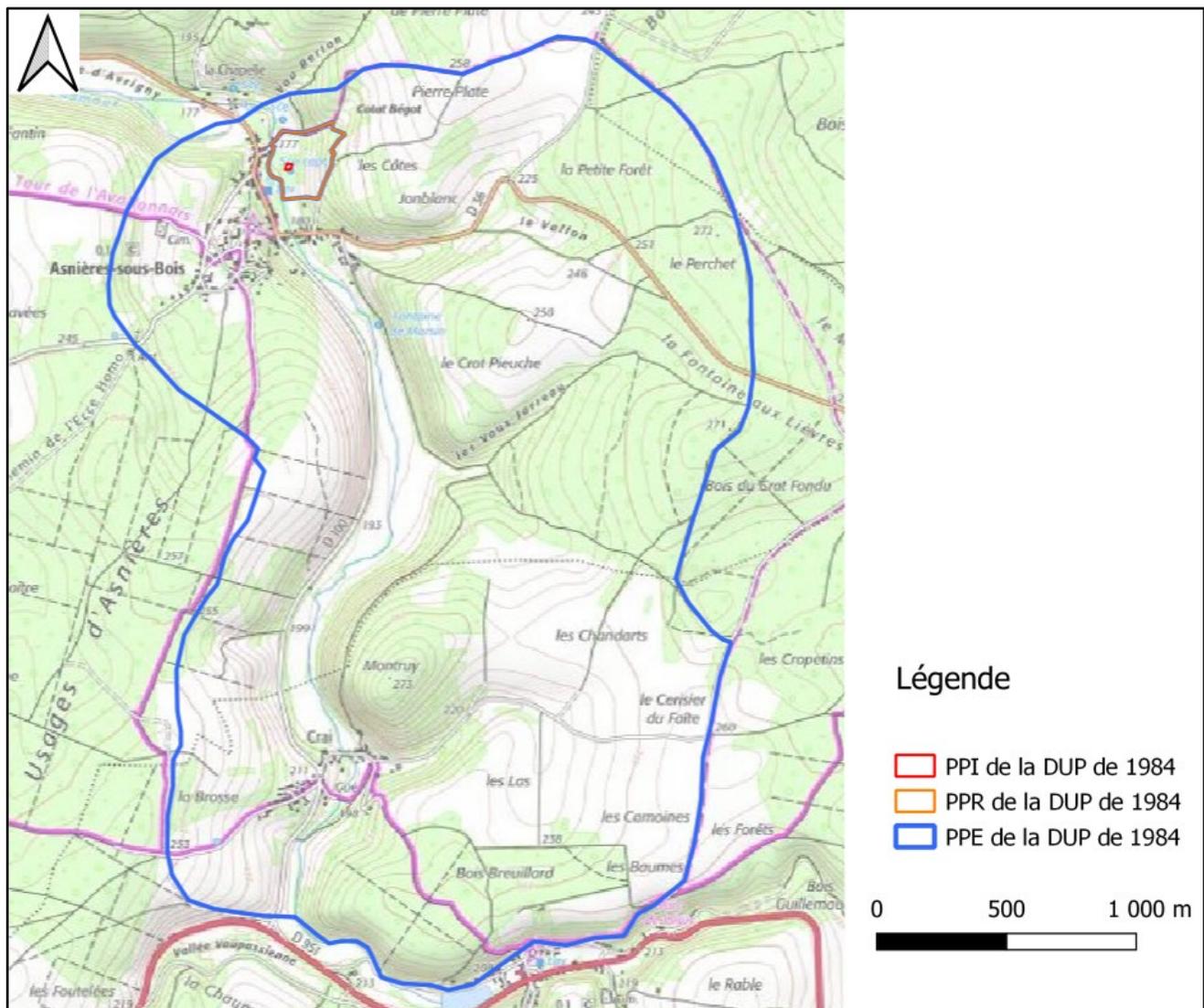


Figure 30 : Périmètres de protection de la DUP de 1984 -Fond IGN

4.5.2 – Protection physique

La clôture a été refaite en 2018-2019 autour du périmètre de protection immédiate (PPI). Elle est fermée par un portail d'accès (Figure 31).



Figure 31 : Portail et clôture du PPI



5. DESCRIPTION DU SYSTÈME D'ALIMENTATION EN EAU

5.1 – Présentation des caractéristiques du système

Le réseau de distribution d'Asnières-Chamoux est alimenté uniquement par la source de La Claimpie. Le service de l'eau dénombre 240 abonnés sur le territoire, en 2022. Le réseau est constitué par 15,6 km de canalisations.

L'eau est prélevée à 180 m d'altitude, et traitée dans la station attenante au captage. Elle est ensuite acheminée au réservoir d'Asnières-sous-bois (100m³), situé à 240 m d'altitude en rive gauche du Chamoux. L'eau est desservie gravitairement sur le haut du bourg puis passe par un brise charge pour le bas d'Asnières et le hameau d'Avrigny.

Le réservoir d'Asnières dessert également le réservoir de Chamoux (100 m³), légèrement plus bas en altitude. A leur tour, le bourg de Chamoux et le hameau de la Crai sont desservis gravitairement.

Un compteur d'eau est situé en sortie de la station de traitement, en aval du filtre CAG (Charbon actif en grain). Le synoptique du réseau et ses indices de performances sont visibles en Figure 32 et au Tableau 7.

Tableau 7 : Indices de performance du réseau d'Asnières et Chamoux

	Volumes produits (m3)	Volumes consommés (m ³)	Rendement primaire (%)	Linéaire de réseau (km)	ILC (m ³ /j/km)	ILP (m ³ /j/km)
2022	51 592	16 350	32	15.6	2.9	6.2
2021	42 568	16 330	38			
2020	48 532	14 060	30			
2019	41 503	31 777	76			
2018	32 540	23 911	73			
2017	Changement de gestionnaire de réseau					
2016	23 896	21 420	90	11.8	5.0	0.6
2015	20 215	11 219	55	11.8	2.6	2.1
2014	18 665	15 021	80	11.8	3.5	0.8
2013	23 260	12 535	54	11.8	2.9	2.5
2012	28 775	10 633	37	11.8	2.5	4.2

La valeur de l'Indice Linéaire de Consommation (ILC) classe le réseau d'Asnières-Chamoux en catégorie rurale, avec une valeur en 2022 de 2.9 m³/j/km.

En 2022, la valeur de l'Indice Linéaire de Pertes (ILP) est supérieure à la limite acceptable de 3 m³/j/km, fixée par l'Agence de l'Eau Seine Normandie pour un réseau de type rural. Les pertes sont importantes ; le réseau nécessiterait donc une rénovation.

A noter qu'en 2019, le compteur de prélèvement a été remplacé, expliquant l'augmentation des volumes prélevés après 2018. De même, depuis la reprise du réseau en 2017, les compteurs abonnés ont également été renouvelés.

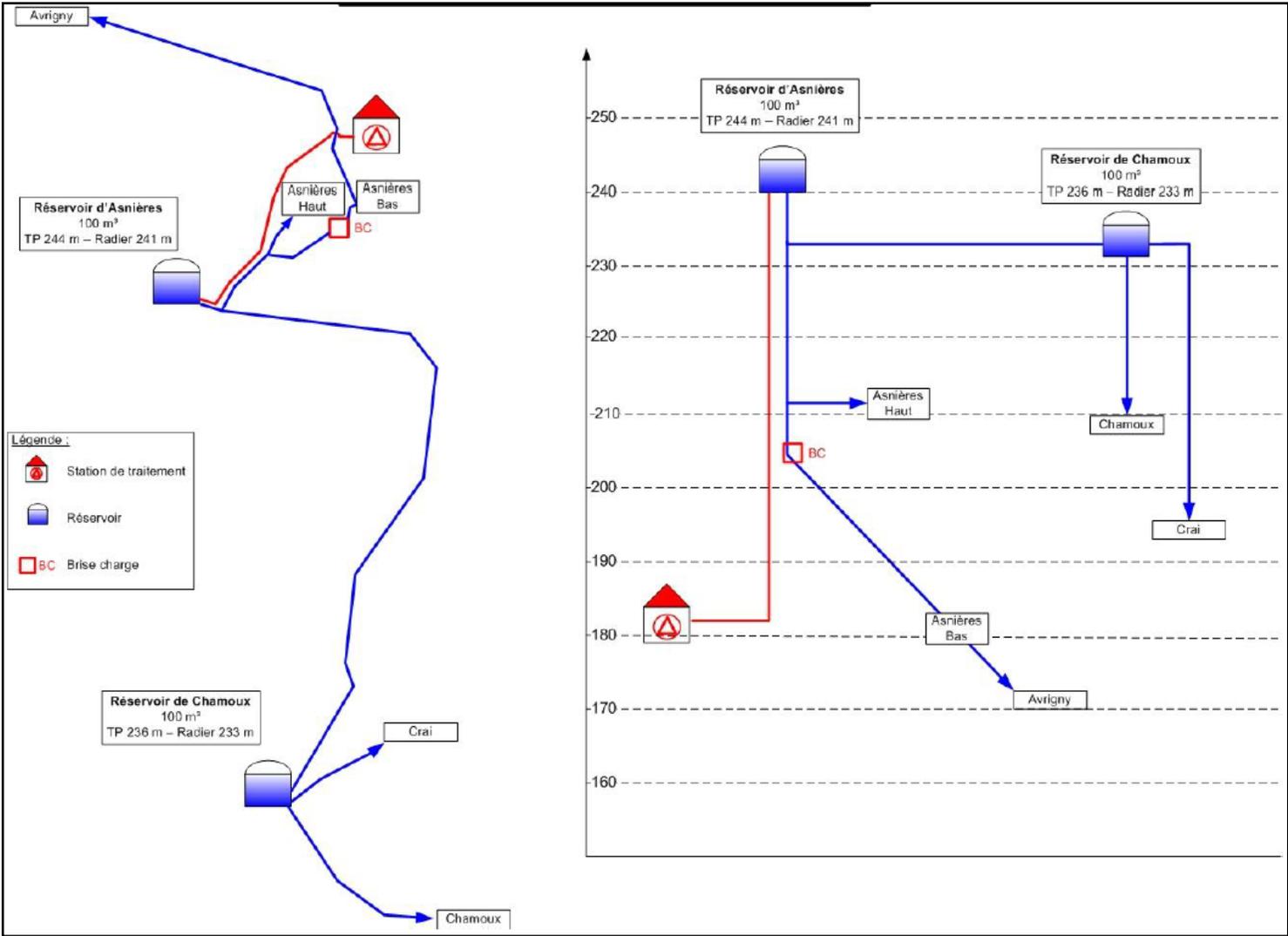


Figure 32 : Synoptique du réseau d'alimentation en eau potable des communes d'Asnières-sous-Bois et Chamoux.

5.2 – Traitement

Deux unités de traitements se trouvent à proximité du captage (Figure 33 et 33bis).

- Traitement de la turbidité (bâtiment Ouest) :
 - Filtre à sable (entretien 2 fois/j à 1 fois/semaine, suivant la turbidité)
 - Injection de flocculant
 - Désinfection par injection d’hypochlorite de sodium

Deux turbidimètres mesurent la turbidité à l’entrée et à la sortie de la filtration.

- Un traitement des pesticides (bâtiment Est)
 - Depuis 2018
 - Filtre à charbon actif en grain (entretien 1 fois par semaine)

Les eaux issues du lavage des filtres se déversent dans le Chamoux, via le trop-plein Sud-Ouest.



Figure 33 : Unités de traitement
à gauche, traitement des pesticides, unité en construction en 2018 ; à droite, unité de traitement de la turbidité

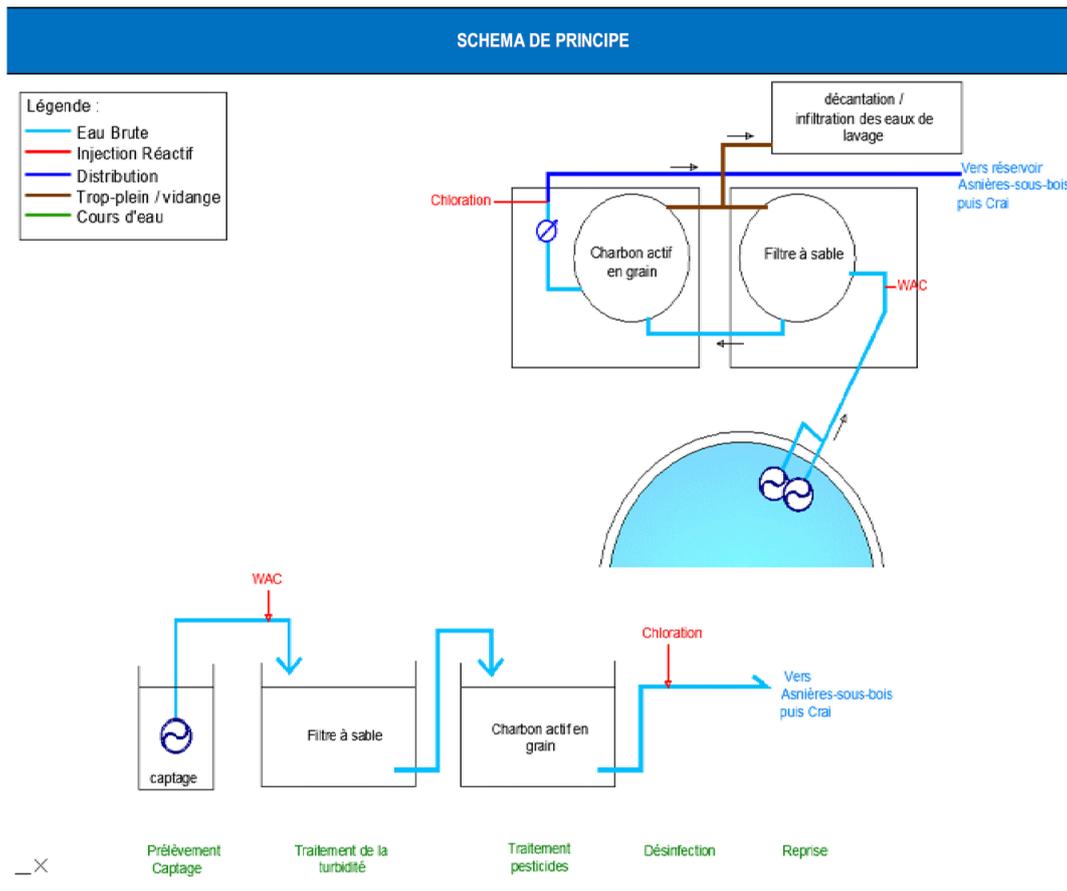


Figure 33bis : Schéma de principe du système de traitement

5.3 – Interconnexion

Le réseau d'Asnières Chamoux n'est interconnecté à aucun autre réseau. La source de la Claimpie constitue leur unique ressource en eau potable.

5.4 – Modalités de surveillance

L'Agence Régionale de Santé (ARS) effectue des analyses de type RP (Ressource Profonde) sur l'eau brute tous les deux ans.

Des analyses régulières sont aussi effectuées sur l'eau distribuée :

- les analyses de type P1 et P2 sont réalisées au point de mise en distribution (dans l'usine de production juste après traitement), P1 renvoie à une analyse de routine

des paramètres principaux d'évaluation de qualité de l'eau, P2 renvoie à une analyse de paramètres complémentaires d'évaluation de qualité de l'eau,

- les analyses de type D1 et D2 sont réalisées au point de distribution (robinet du consommateur), D1 renvoie à une analyse de routine des paramètres principaux d'évaluation de qualité de l'eau, D2 renvoie à une analyse de paramètres complémentaires d'évaluation de qualité de l'eau.

Les fréquences d'analyses sont fonction de la population desservie, du type d'installation, de la nature de l'eau et du débit en m³ /j.

5.5 – Prise en compte du potentiel de dissolution du plomb

5.5.1 – Inventaire des branchements publics en plomb

D'après la commune, il ne reste plus de branchements en plomb sur réseau publique du secteur d'Asnières-Chamoux. Cependant, il peut en rester dans les réseaux d'alimentation privés.

5.5.2 – Bases de calcul du potentiel de dissolution du plomb

La solubilité du plomb dépend des caractéristiques physico-chimiques de l'eau et ce, en particulier vis-à-vis de sa position par rapport à l'équilibre calco-carbonique.

En effet, à une minéralisation donnée (TH et TAC définis), il existe un pH de saturation (pH_s) ou d'équilibre au-delà duquel il va être observé une précipitation carbonates de calcium. Si le pH est inférieur au pH_s, des réactions de dissolution du carbonate de calcium peuvent se produire et l'eau est dite agressive (voir Figure 33).

Si le pH est supérieur au pH_s, des réactions de précipitation du carbonate de calcium peuvent se produire et l'eau est dite entartrante. L'objectif pour toute eau sortant d'une usine de traitement est d'être à l'équilibre voire légèrement incrustante mais en respectant des valeurs de pH compatibles avec la potabilité de l'eau (pH < 8,5) ou avec la dissolution d'autres sels tel le plomb qui est susceptible d'apparaître dès pH < 7,5. Ainsi, en termes de minéralisation, l'eau ne devra être également ni trop dure, ni trop douce.

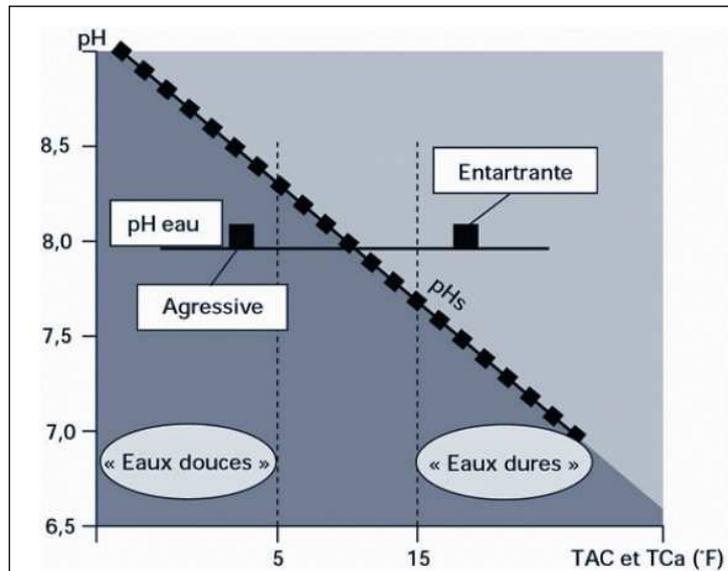


Figure 34 : Répartition des eaux selon le pH et le Titre Alcalimétrique Complet

Une eau de distribution, légèrement entartrante permettant la formation d'une fine couche de protection (couche de Tillmans) doit donc présenter les caractéristiques suivantes :

- $8 < \text{TAC} < 15 \text{ } ^\circ\text{F}$,
- $8 < \text{TH} < 15 \text{ } ^\circ\text{F}$
- $\text{pH} > \text{pH}_s + 0,2$

Une eau à l'équilibre contient une quantité faible mais non nulle de gaz carbonique (CO_2) dit équilibrant. Une eau agressive contiendra donc plus de CO_2 qu'une eau à l'équilibre et l'on définit alors le CO_2 agressif comme la différence entre le CO_2 libre et le CO_2 à l'équilibre.

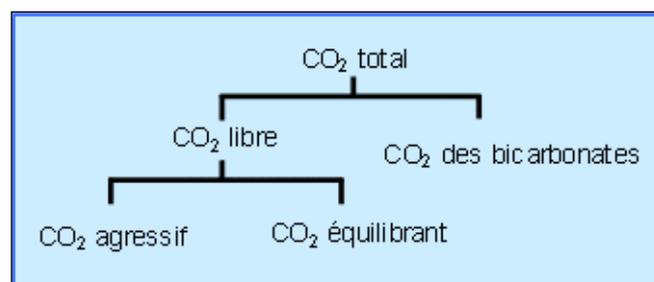


Figure 35 : Nomenclature des CO_2 en chimie de l'eau

Ainsi, l'appréciation du niveau risque de dissolution du plomb qui s'effectue en première approche par l'étude du pH peut être affinée par l'évaluation de la position d'une eau vis à vis de l'équilibre calco-carbonique et ce en particulier lorsque le pH est inférieur à 8.

PH < 7.0	Risque très élevé	[pb] moyen >50 µg/l
7 < pH < 7.5	Risque élevé	[Pb] moyen >25 µg/l
7.5 < pH < 8	Risque moyen	[Pb] moyen >10 µg/l
pH > 8	Risque faible	

Figure 36 : Risque de dissolution du plomb en fonction du pH de l'eau dans les conduites

Dans ce dernier cas, une eau proche de l'équilibre, légèrement entartrante, offre un niveau de risque de dissolution du plomb faible. Dans le cas d'eaux dures à très dures (teneur en bicarbonate importante, TAC > 20 °F) présentant des pH < 7,5, le niveau de risque augmente. En effet, à partir d'une certaine concentration en bicarbonate au voisinage de la paroi, il peut se former du carbonate de plomb puis de l'hydroxycarbonate de plomb dissous mobile dans les eaux de distribution. Ainsi, quatre classes de solubilité permettent de caractériser le risque de dissolution du plomb dans l'eau :

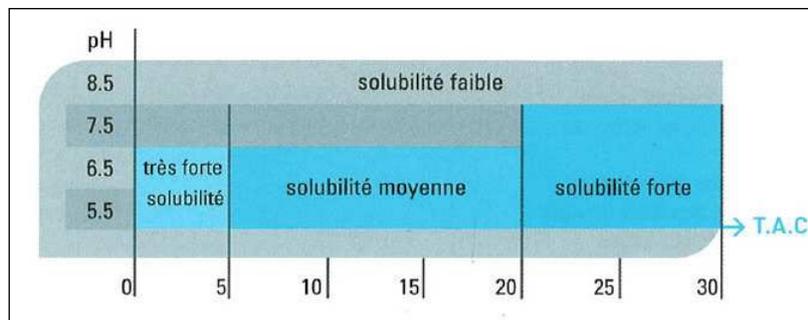


Figure 37 : Solubilité du plomb en fonction du pH et du Titre Alcalimétrique Complet (TAC)

A partir des données physico-chimiques de l'eau, il est possible d'évaluer la position de l'eau distribuée vis-à-vis de l'équilibre calco-carbonique et de déduire un certain nombre d'indices d'appréciation :

- Indice de Langelier : $I_L = \text{pH} - \text{pH}_s$

Un indice négatif montre que l'eau est agressive et susceptible de dissoudre le calcaire sous l'action du CO_2 agressif. Si l'indice est positif, il y a formation d'une couche de protection protégeant les tuyauteries.

- Indice de Ryznar : $I_R = 2\text{pH}_s - \text{pH}$

Cet indice de stabilité permet de définir la tendance agressive ou entartrante d'une eau aérée. Le tableau suivant montre la relation entre I_R est la tendance incrustante ou corrosive de l'eau.

Tableau 8 : Relation entre l'indice de Ryznar et tendance incrustante ou corrosive de l'eau

I_R	Tendance
4 à 5	Entartrage important
5 à 6	Entartrage faible
6 à 7	Équilibre
7 à 7,5	Légère corrosivité
7,5 à 8,5	Corrosivité notable
> à 8,5	Corrosivité importante

➤ Indice de Larson : $I_c = ([Cl^-] + 2 \times [SO_4^{2-}]) / [HCO_3^-]$

Cet indice basé sur une formule empirique (valeurs expérimentales) tient compte de la présence des ions chlorures et sulfates dont la présence peut rendre le dépôt de protection poreux (Remarque : Pour certains auteurs, des valeurs d'indices allant jusqu'à 1 sont acceptables).

Tableau 9 : Relation entre l'indice de Larson et la tendance à la corrosion de l'eau

I_c	Tendance
< à 0,2	Pas de tendance à la corrosion
0,2 à 0,4	Faible tendance
0,4 à 0,5	Légère tendance
0,5 à 1	Tendance moyenne
> à 1	Nette tendance à la corrosion

Remarque : Pour certains auteurs, des valeurs d'indices allant jusqu'à 1 sont acceptables.

Les données de calculs d'indices et les résultats sont détaillés dans le Tableau 10 suivant. Les paramètres physico-chimiques sont tirés de la base de données ADES, ils concernent l'eau brute.

Tableau 10 : Equilibre calco-carbonique de l'eau du captage et incidence sur le réseau

Valeurs mesurées							Valeurs calculées					Equilibre calco-carbonique
pH	TAC °F	T °C	TH °F	Conductivité µS/cm	Cl mg/l	SO4 mg/l	CO2 libre mg/l	pHs	IL Langelier (saturation)	IR Ryznar	IC Larson	
<i>Captage de la Claimpie – Analyse du 09.06.22 (BD ADES)</i>												
7.2	27.0	12.1	27.5	489	7.1	6	35.03	7.22	-0.02	7.25	0.06	Légèrement corrosif
<i>Captage de la Claimpie – Analyse du 08.02.23 (BD ADES)</i>												
7.3	25.8	11.6	27.50	474	6.5	7.2	26.92	7.26	0.04	7.21	0.07	Entartrant

Les indices de Larson ne montrent pas de tendance à la corrosion. Les indices de Langelier montrent parfois une tendance à la corrosion parfois une tendance à l'entartrage. Les indices de Ryznar montrent une légère tendance à la corrosion, notamment pour une eau à une température supérieure à 60°C.

6. GÉOLOGIE ET HYDROGÉOLOGIE

6.1 - Géologie

6.1.1 - Contexte géologique général

Le secteur d'étude s'inscrit au sein de l'unité géologique dite du bassin de Paris. Il s'agit d'un empilement de couches géologiques déposées à partir du Trias (-250 M.A.) jusqu'à la fin du Tertiaire (-1,64 M.A.)

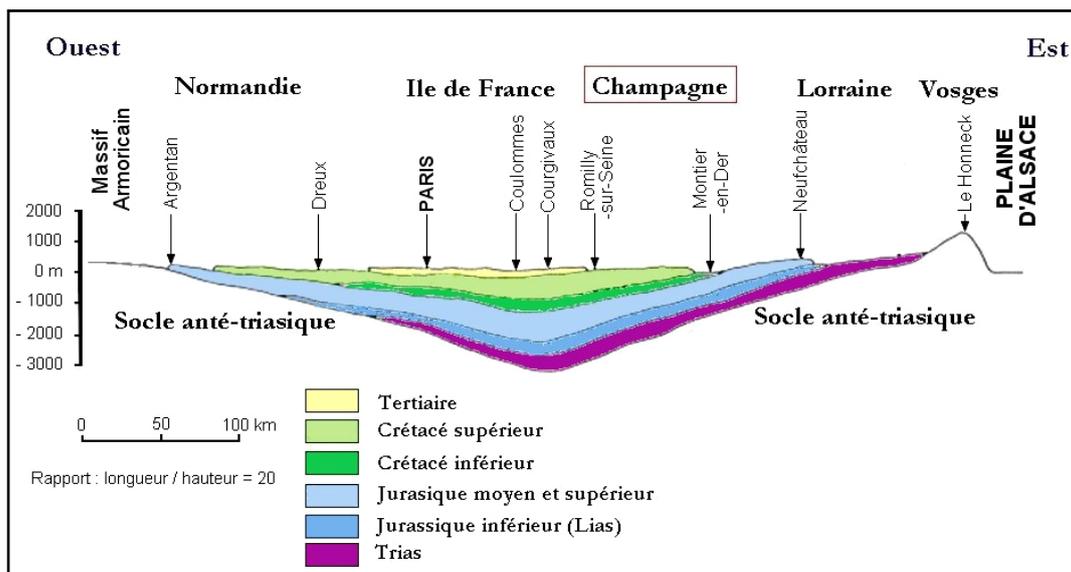


Figure 38 : Coupe géologique du Bassin parisien

Le secteur est situé dans la partie Sud-Est du bassin de Paris où affleurent les dépôts sédimentaires du Jurassique. Non loin de la zone d'étude, au Sud-Est, le Bassin parisien se termine avec l'apparition du massif du Morvan, composé de roches magmatiques et métamorphiques.

6.1.2 – Contexte géologique local

Le secteur se trouve au Sud du département de l'Yonne. Dans cette zone, les plateaux calcaires sont entaillés par les cours d'eau formant des vallées, tels l'Yonne et la Cure. Les diverses formations géologiques rencontrées sur le secteur sont essentiellement des calcaires du Jurassique recouverts de quelques formations superficielles. Le secteur est situé sur la carte géologique d'Avallon (n°466, BRGM), visible en Figure 39. Le fond de la vallée est occupé par des terrains marneux qui donnent naissance aux différentes sources qui alimentent le Chamoux.

Le captage d'Asnières-sous-Bois est situé dans une petite vallée formée par le ruisseau du Chamoux. Ce ruisseau est un affluent de la rive droite de l'Yonne, dont la confluence est située à 7.5 km au nord à Châtel-Censoir. Le captage prélève l'eau dans les calcaires du Bathonien inférieur à supérieur (J2a), sous-jacents aux alluvions modernes du Chamoux (voir Figure 40).

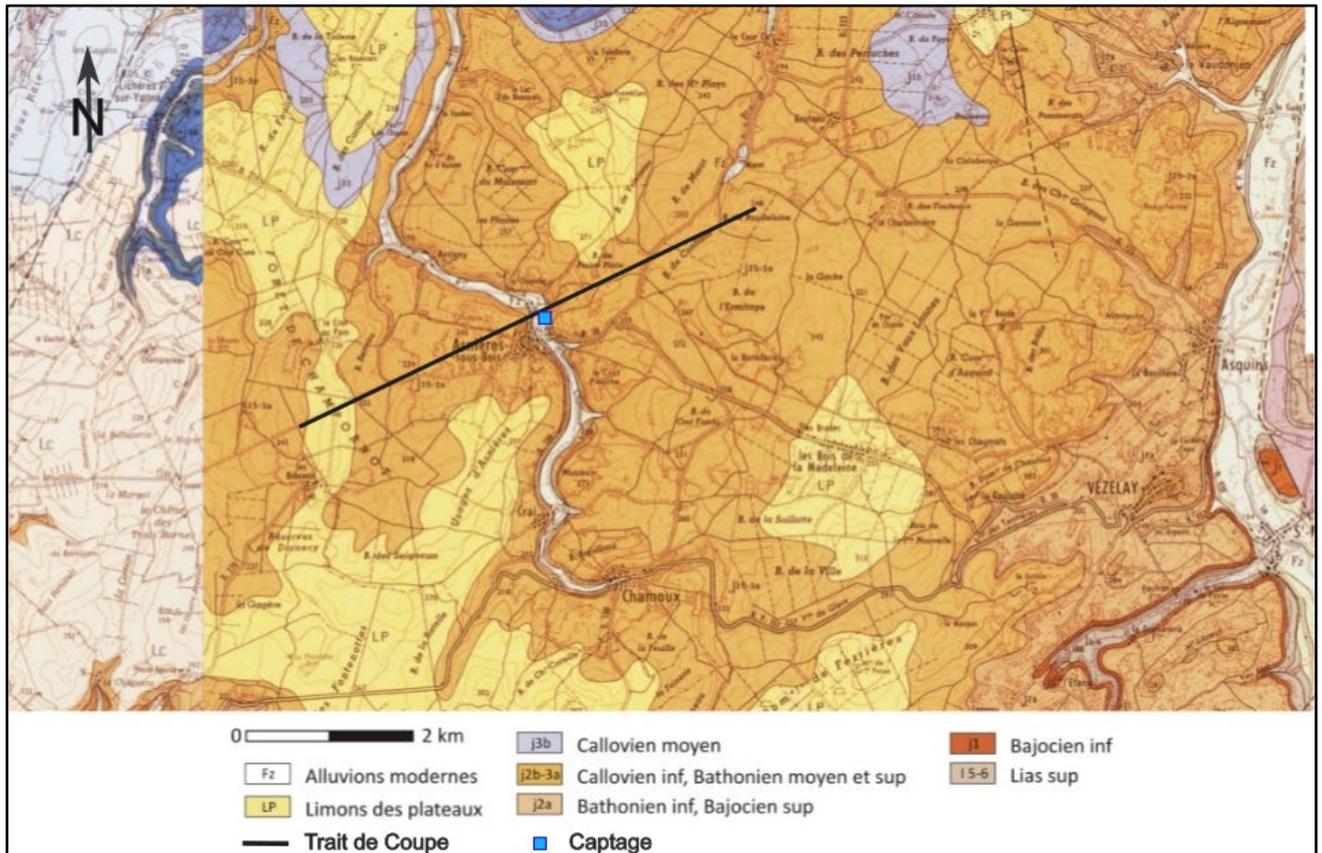


Figure 39 : Carte géologique de la zone d'étude -Cartes géologiques d'Avallon (partie droite) et de Clamecy (partie gauche), n° 466 et 465, BRGM 1/50 000

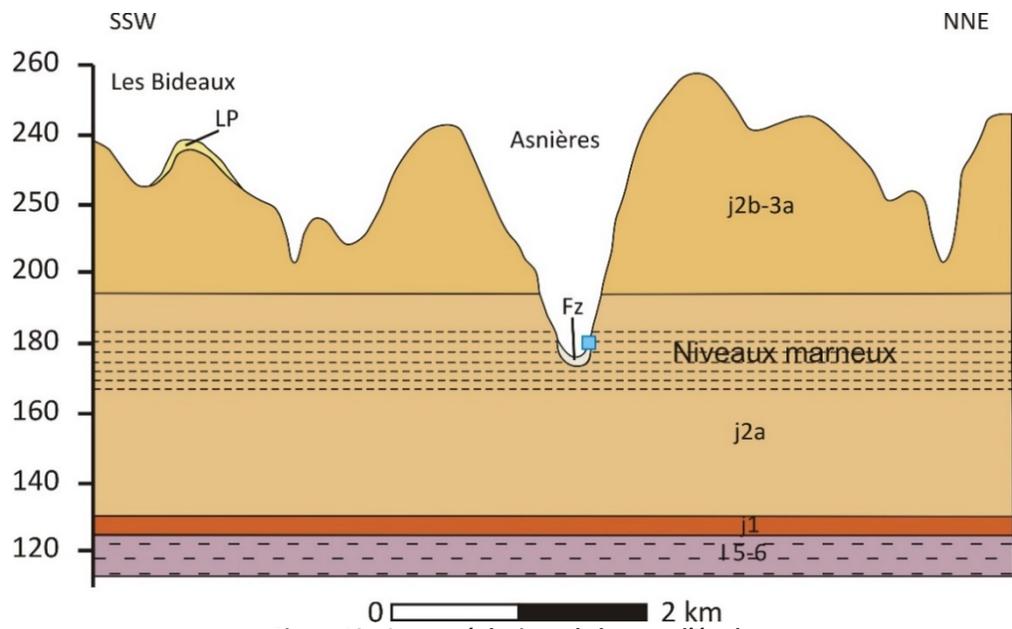


Figure 40 : Coupe géologique de la zone d'étude

6.1.3 – Description des formations géologiques du secteur

Formations alluvionnaires

Alluvions modernes – Fz : De nature argilo-sableuses, elles correspondent au fond de la vallée de la Cure, et tapissent le fond de la vallée d'Avrigny et du Chamoux.

Formations superficielles

Limons des plateaux – LP : Ces formations superficielles forment un placage sur les formations jurassiques. Elles sont formées d'argiles, de sables granitiques, de cailloutis et de galets siliceux. Leur âge va du Pliocène au Quaternaire.

Ces formations sont particulièrement présentes en rive gauche du ruisseau de Chamoux.

Formations jurassiques

Callovien moyen – j3b : C'est une formation de calcaires cristallins finement oolithiques, présents uniquement au nord-ouest d'Asnières-sous-Bois.

Callovien inf, Bathonien supérieur et moyen – j2b-3a (j2c sur la carte de Clamecy) : C'est une formation de calcaire oolithique d'une centaine de mètres d'épaisseur, qui peut se diviser en plusieurs unités :

- Une partie supérieure formée de calcaire grumeleux ou de marnes grisâtres.
- Un calcaire grisâtre souvent oolithique reposant sur des marnes et calcaires marneux.
- Un calcaire compact disposé en bancs épais, particulièrement prisé par les carrières.
- Un calcaire jaunâtre à blanchâtre finement oolithique mais peu fossilifère.

Ces calcaires sont intensément fracturés et karstifiés. Ils constituent la formation à l'affleurement sur la majorité du bassin versant du captage d'Asnières, ainsi que globalement tout autour de la commune. Ils sont observables directement au niveau de la carrière d'Asnières (CMA) et des anciens sites d'extraction.

Bathonien inf, Bajocien supérieur – j2a : C'est une formation de calcaires blancs jaunâtres d'environ 50 m d'épaisseur. La formation présente des niveaux de marnes et calcaires marneux entrecoupés de niveaux d'oolithes ferrugineuses. Cette formation occupe le fond de vallée entre Asnières et Chamoux. Elle se retrouve également en bordure de la vallée de la Cure, ainsi qu'au Sud-Ouest en direction des vallées de l'Armanche et de l'Yonne.

C'est au niveau du contact entre les calcaires sus-jacents aux niveaux marneux que naissent la source de Claimpie, et celles de la vallée du Chamoux. Ces calcaires peuvent être observés dans Asnières même le long de la route départementale n°100.

Bien qu'elles ne soient pas directement visibles, les formations suivantes se retrouvent sous les couches affleurantes des territoires communaux d'Asnières et Chamoux. Elles sont observées latéralement dans les vallées de la Cure et de l'Yonne.

Bajocien inf – j1 : Cette formation est constituée d'un calcaire cristallin riche en bioclastes, d'épaisseur très variable comprise entre 4 et 10 m.

Lias supérieur – I5-6 : Cette formation est divisée en plusieurs unités :

- Environ 35 m de marnes grises micacées à lentilles gréseuses datées du Toarcien supérieur.
- Environ 14 m de marnes gris foncé peu micacées avec quelques bancs calcaires très fossilifères à leur base, datées du Toarcien moyen.
- Environ 31 m d'alternance de calcaires et marnes brunes, datées du Toarcien inférieur.

6.1.4 - Contexte structural

Les couches présentent un pendage général Nord-Ouest, renforcé par plusieurs jeux de failles dont on peut distinguer deux directions principales :

- Nord-Est à tendance Est
- Nord-Nord-Est à tendance Nord (rarement : Nord-Nord-Ouest)

Quelques grands accidents recoupent tant le sédimentaire que le socle. A noter : au Sud-Est, la faille du Bazois qui passe à Pierre-Perthuis, et dont le rejet est estimé à 90 m. Côté ouest, une série de failles à rejet vers l'Est est présente autour de Clamecy.

En complément de cette fracturation régionale, une intense fracturation nettement visible sur les quelques affleurements locaux des calcaires du Callovien moyen au Bathonien.

Karstification

Les calcaires du secteur sont sujets à karstification. Une dizaine de cavités sont recensées par la banque de données du sous-sol, sur les communes d'Asnières et Chamoux. L'une d'elle se situe sur la colline à l'aplomb du captage, vers le hameau de Pierre-plate. Son code BSS est BOUAA0200044.

Ces cavités sont des grottes ou effondrements issues du processus de karstification. Leur développement reste cependant limité et superficiel. D'autres structures ou modèles karstiques ont été repérés lors d'une visite sur le terrain.

6.2 - Hydrogéologie

6.2.1 - Généralités

Cinq aquifères sont présents sur le secteur d'étude :

- L'aquifère du Bathonien supérieur (J2B-3a)
- **L'aquifère du Bajocien, Bathonien inférieur (J1/J2a)**
- L'aquifère du Domérien supérieur (I4b)
- L'aquifère du Sinémurien (I3)
- L'aquifère des alluvions (Fz)

L'aquifère prélevé (en gras ci-dessus), se situe dans les calcaires de la base du Bajocien. Il s'agit de l'aquifère principal de la région.

Il est libre et alimenté exclusivement par l'infiltration des pluies sur les plateaux calcaires. Les exutoires forment des sources dans la vallée du Chamoux, qui émergent au contact entre les niveaux marneux et calcaires du Bathonien/Bajocien (J2a).

Selon la nature des roches, la perméabilité peut être soit d'interstices (l'eau circule dans les pores), soit fissurale (l'eau circule au sein des fissures, zones de fracturation), soit karstique (la roche est affectée par des phénomènes de dissolution).

Dans le cas du captage de la Claimpie, la perméabilité est essentiellement le fait de la fracturation, et ponctuellement, du karst.

Les écoulements souterrains suivent majoritairement la direction Nord-Ouest du pendage ou convergent vers les vallées qui constituent des axes de drainage. Ces écoulements ont un mode de circulation complexe faits de :

- Circulations rapides de type karstique, au travers des fractures et diaclases non visibles en surface.
- Circulations lentes au travers des systèmes de drainage annexe

Les traçages dans le secteur ont permis d'évaluer des vitesses de circulation rapides, qui peuvent aller de 75 à 430 m/h.

6.2.2 - Identification de l'aquifère capté

Masse d'eau souterraine :

- Nom : Calcaires dogger entre Armançon et la Seine
- Code européen : **FRHG 311**
- Type : Dominante sédimentaire
- Écoulement : Libre et captif, majoritairement libre

Cette masse d'eau est nouvellement délimitée depuis 2019. Elle appartenait à la masse d'eau FRHG 310 pour les objectifs du SDAGE 2015. Sa localisation et l'évaluation de son état sont visibles en Figure 41 et Tableau 11 ci-dessous.

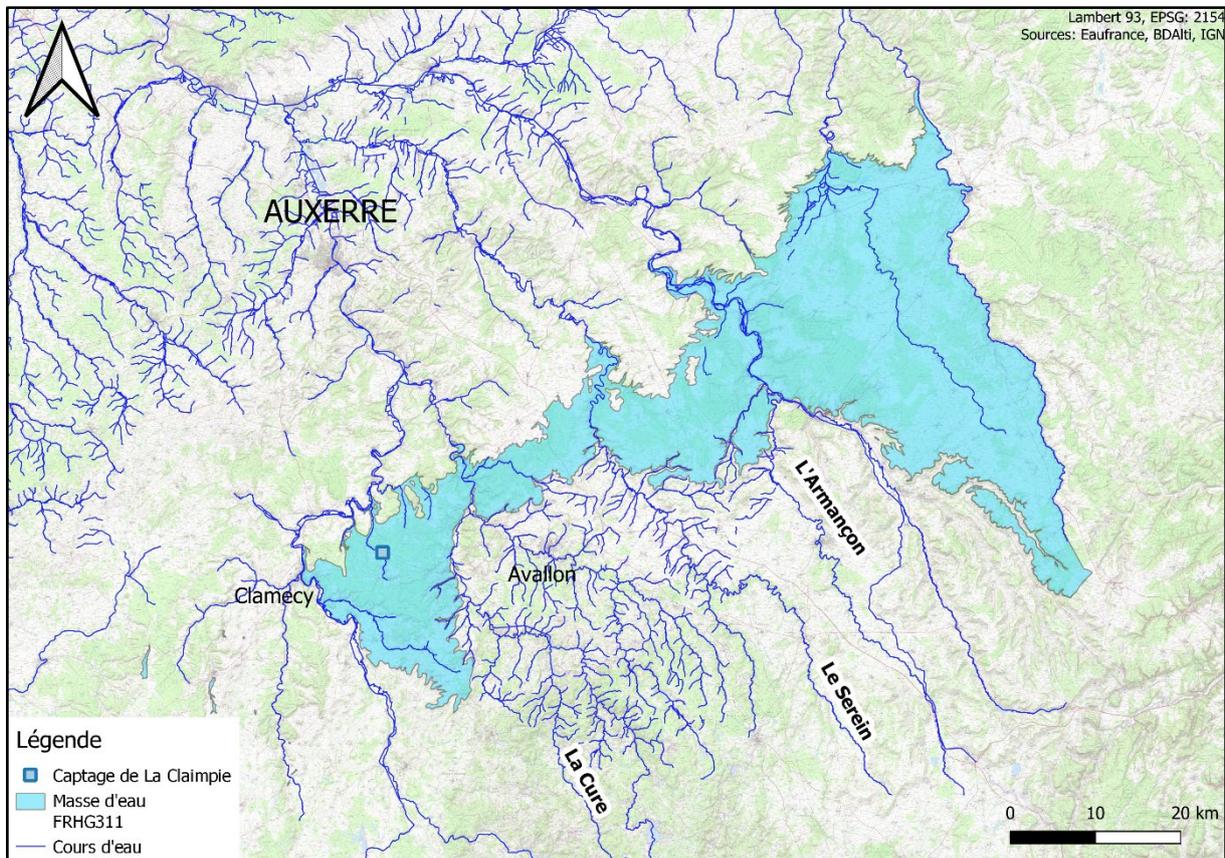


Figure 41 : Localisation de la masse d'eau FR HG 311

Tableau 11 : Etat et objectif de la masse d'eau FR HG311

Masse d'eau « Calcaires dogger entre Armançon et la Seine »						
Nouveau Code national	Etat chimique		Etat quantitatif		Objectif global de bon état	
	État	Année du diagnostic	État	Année du diagnostic	État	Échéance
HG311	Médiocre	2022	Bon état	2019	Bon état	2027

Entité hydrogéologique :

La BDLISA, Base de Données des Limites des Systèmes Aquifères, est le référentiel hydrogéologique à l'échelle du territoire national mis au point par le BRGM depuis 2006. Il fournit un découpage du territoire national en entités hydrogéologiques selon 3 niveaux d'utilisation : national (niveau 1), régional (niveau 2) et local (niveau 3).

L'aquifère peut être rattaché à l'entité hydrogéologique suivante :

- Code : 139 (Niv 1) AM (Niv 2) 01 (Niv 3)
- Nom au niveau 3 : Dalle nacrée du Callovien inférieur et calcaires marneux et oolithiques du Bathonien supérieur à l'Est du Bassin parisien
- Thème : Sédimentaire ;
- Etat : Entité à partie libre et captive
- Type de milieu : Fissuré

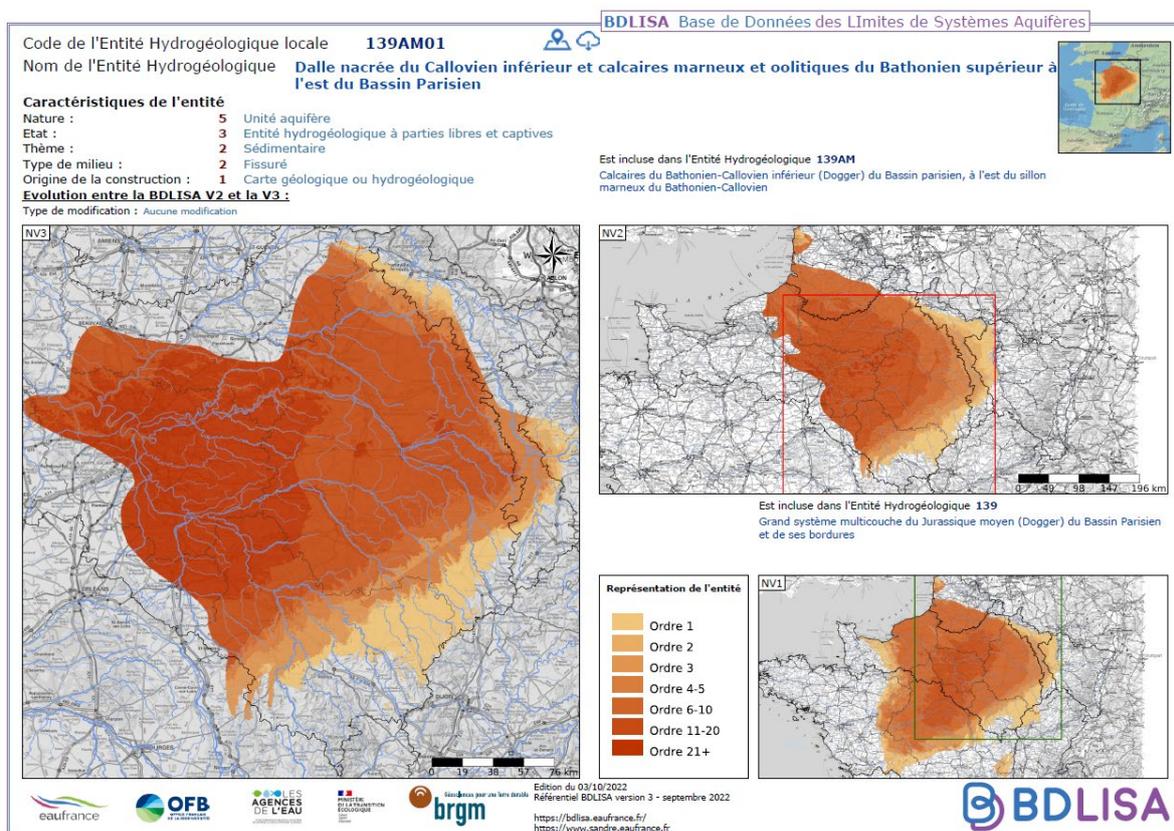


Figure 42 : Fiche de l'entité hydrogéologique 139AM01

6.2.3 - Traçages

Plusieurs traçages ont été réalisés dans le secteur :

Traçages antérieurs

- 2010

Dans le cadre de l'étude d'impact réalisée pour la création de la carrière d'Asnières-sous-Bois, un traçage des eaux souterraines a été réalisé en mars 2010.

Le point d'injection était un piézomètre (Pz2) situé sur le site de la carrière. La profondeur de l'ouvrage est d'une trentaine de mètres. La source d'Avrigny au Nord et le captage AEP d'Asnières-sous-Bois ont été suivis. Le traçage a été effectué avec 3 kg d'iodure de sodium.

La restitution du traceur a été détectée sur la source d'Avrigny un jour après injection, ce qui correspond à une vitesse de circulation maximale de 85,3 m/h et une vitesse moyenne de 75,5 m/h. En revanche, aucune restitution n'a été détectée sur le captage AEP.

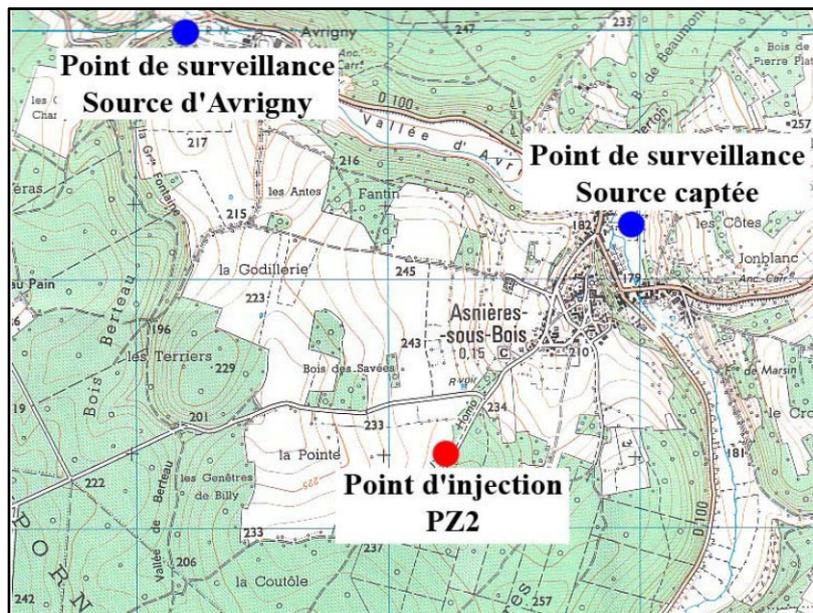


Figure 43 : Points d'injection et de suivi du traçage de 2010, d'après le rapport de EKS hydrogéologie

- 2013

Un second traçage a été effectué en mai 2013 à partir des piézomètres Pz3, Pz1 et Pz1bis situés tout autour du site de la carrière d'Asnières-sous-Bois. Il avait pour objectif de vérifier la communication entre les différents piézomètres et les différents exutoires surveillés dans la vallée, ainsi que de simuler une pollution en fond de carrière.

- 2 kg d'iodure de sodium et 0,67 kg de fluorescéine ont été injectés dans les piézomètres Pz1 et Pz1bis. Le Pz1 fait 40m de profondeur et atteint directement la nappe, tandis que Pz1bis mesure 19 m de profondeur et simule le fond de fouille. Malgré cette distinction, les traceurs ont été injectés de la même façon dans les deux piézomètres, empêchant de distinguer les deux injections.
- 3 kg de rouge de cochenille ont été injectés dans le piézomètre Pz3.

Une surveillance a été mise en place sur les points suivants :

- source d'Avrigny au Nord
- captage AEP d'Asnières-sous-Bois

- captage AEP de Lichères-sur-Yonne au Nord-Ouest
- captage AEP de Dornecy au Sud-Ouest
- source St-Vrain au Nord-Ouest, sur la commune de Lichères-sur-Yonne
- ruisseau de Chamoux et amont du captage AEP d'Asnières-sous-Bois
- ruisseau de Chamoux en aval de la source d'Avrigny

Sur la source d'Avrigny l'enregistreur dédié à l'ion iodure a effectué une mesure toutes les 5 minutes. A la source d'Avrigny, les restitutions ont eu lieu après les durées suivantes :

- 4h55 pour l'ion iodure, soit une vitesse maximale de 334 m/h et une vitesse moyenne de 297 m/h.
- 4h50 pour le colorant rouge, soit une vitesse maximale de 430 m/h. 5h20 après injection, le colorant devient visible à l'œil nu ($>10 \mu\text{g/l}$).

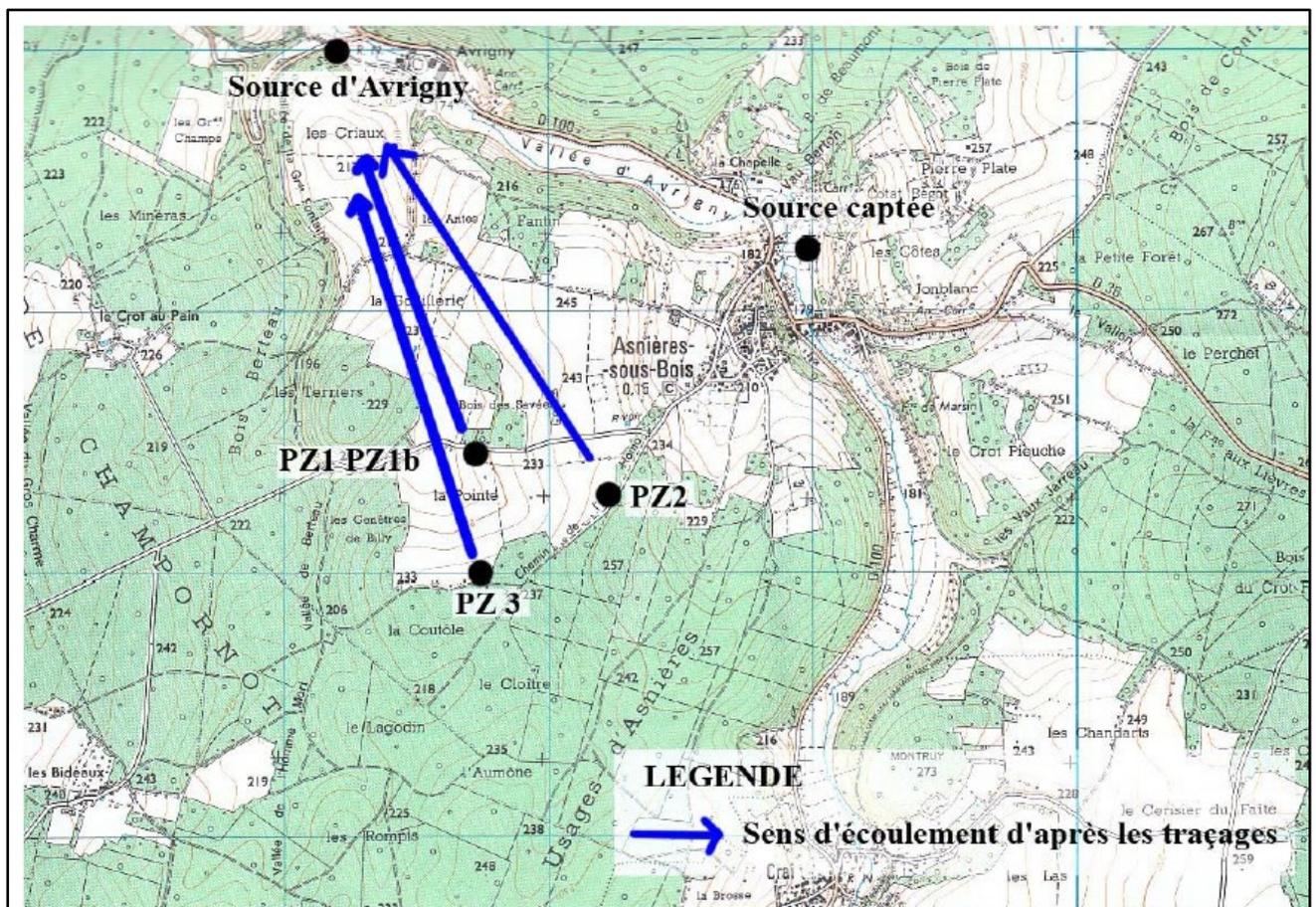


Figure 44 : Traçage de 2013, mises en évidence de connexions hydrauliques

Aucune restitution n'a été observée au captage AEP d'Asnières-sous-Bois, ce qui confirme le résultat du premier traçage, à savoir la présence d'une barrière hydrogéologique en fond de vallée empêchant la communication entre les rives gauches et droites.

Aucune restitution n'a non plus été observée sur les autres points de suivis, à l'exception du ruisseau de Chamoux en aval de la source d'Avrigny.

- 2005

Les opérations ont été réalisées dans le cadre de la mise en place des périmètres de protection de la Source de Choslin. Même s'ils ne concernent pas directement le captage d'Asnières-sous-Bois, ils permettent de préciser la nature des circulations souterraines à l'Est du BAC, au sein des calcaires du Bathonien inférieur.

Les injections réalisées au lieu-dit la Vieille Borde et dans la vallée des Tannières ont donné des restitutions au lavoir du Ru de la Bouillère. Ces traçages montrent un écoulement dominant en direction de la Cure, drainé par la vallée.

Les opérations ont été menées par le cabinet Envhydro Consult en 2005 (Etude n°05036/89).

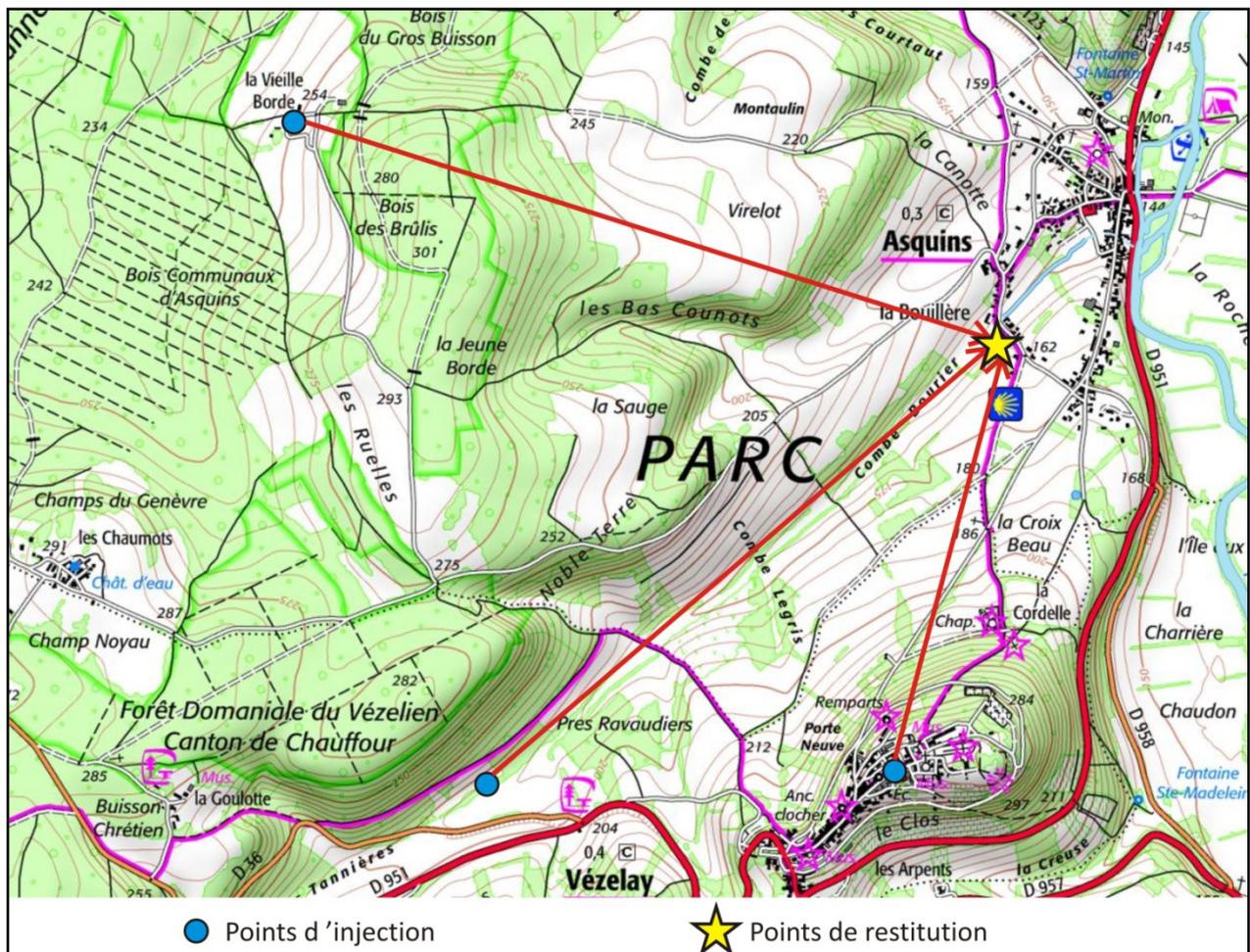


Figure 45 : Traçage à Vézelay-Asquins, 2005, par Envhydro Consult

- 1976

La réalisation d'un traçage depuis Vézelay même (Grande Rue), a eu lieu en 1976. Le colorant injecté a été restitué avec une vitesse de 100 m/h. Cette vitesse témoigne de circulations de type karstiques car elles comprennent le passage au sein de la zone non saturée puis saturée de l'aquifère.

Traçage pour l'étude du BAC, 2020

Un traçage a été réalisé par Sciences Environnement le 20 octobre 2020, avec 3 points d'injection. Le suivi de 23 points s'est étendu jusqu'au 17 novembre 2020. (Rapport BAC n°18-092).

Les colorants et quantité injecté aux points d'injection sont listés ci-dessous :

- 3 kg d'éosine, au Bois de la Madeleine

- 1,6kg de fluorescéine, à Pierre plate
- 750g de sulforhodamine B, à Crot Pieuche

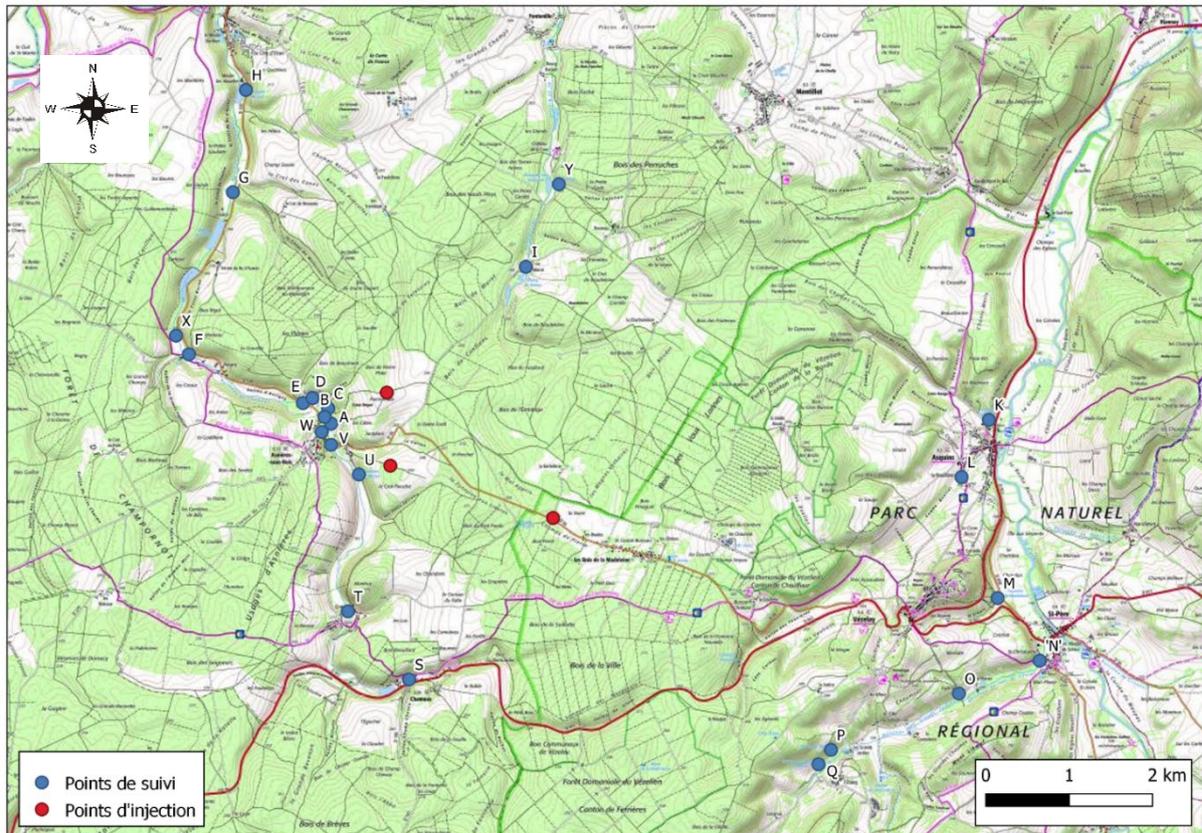


Figure 46 : Points d'injection et de suivis du traçage du 20 octobre 2020, Sciences Environnement

Résultat et interprétations

Aucun des 3 colorants n'a été restitué, que ce soit sur le captage d'Asnières-sous-Bois ou sur les autres points équipés de fluocapteurs.

L'absence de restitution des colorants peut avoir plusieurs origines :

- Le colorant a été piégé au sein de parties de l'aquifère non connectées aux exutoires. Cette absence de connexion peut être temporaire et réactivée en période de hautes eaux ou alors permanente (vide non connecté). Dans le cas de cavités temporairement non connectées, les précipitations de décembre auraient théoriquement dû permettre leur lessivage.
- Le colorant a été piégé au sein de formations argileuses (poches de décalcification ou de passées argileuses importantes). Cette hypothèse est la plus probable pour la sulforhodamine au regard de la géologie de la fosse. Le fond sableux n'aura pas permis l'infiltration.
- Le colorant a emprunté des circulations aboutissant à des exutoires non surveillés. Ceci est peu probable car en plus des exutoires majeurs suivis, différents cours d'eau ont été surveillés tout autour du plateau (vallée Chamoux et vallée Cure) pour pallier des restitutions diffuses ou sur des exutoires mineurs inconnus. Plus de 25 points ont été suivis.
- La dilution au sein de l'aquifère calcaire n'a pas permis de détecter le colorant en rendant sa concentration inférieure au seuil de détection.
- Le temps de suivi de la restitution a été insuffisant.

L'hypothèse d'un piégeage et/ou de transferts longs dans l'aquifère expliquent probablement l'absence de restitution des colorants. Dans le cas de la sulforhodamine, ce sont très probablement les argiles qui ont piégé le colorant. Pour les deux autres injections les calcaires ont été atteints, mais il faut garder à l'esprit l'épaisseur importante de la zone non saturée (~80 m au droit de Pierre Plate) qui peut selon l'état de fracturation/karstification induire des temps de transferts élevés. A titre de comparaison, les traçages réalisés à la carrière d'Asnières ont donné des vitesses de restitution très rapides mais dans ce cas les colorants avaient été directement injectés au niveau des circulations via des piézomètres.

La réalisation des fosses aura permis par ailleurs de mettre en évidence une géologie plus contrastée pour les calcaires du Callovien inférieur / Bathonien supérieur et moyen que celle indiquée par la carte géologique. La présence de poches plus argileuses peut également influencer les transferts de polluants en les piégeant mais aussi et ou les relarguant au fil du temps.

6.2.4 - Suivi de débit de la source

Le suivi de débit a été réalisé de juin 2018 à mai 2019, à un rythme mensuel. Les jaugeages ont été effectués sur :

- Le « Ru sud », formé par le trop-plein issu de la bêche de captage
- Le « Ru nord » émergeant au bord de la parcelle abritant le captage, il constitue un exutoire secondaire non capté mais indissociable de la source elle-même pour estimer la taille du bassin versant correspondant à leur alimentation commune.

A noter que les pompes étaient en fonctionnement lors de plusieurs des interventions, ce qui conduit alors à rajouter un débit de 15 m³/h correspondant au débit de prélèvement à la mesure effectuée.



Figure 47 : Localisation des points de jaugeages sur la source de Clairpie, lors du suivi en 2018 -fond orthophotographique de Géoportail

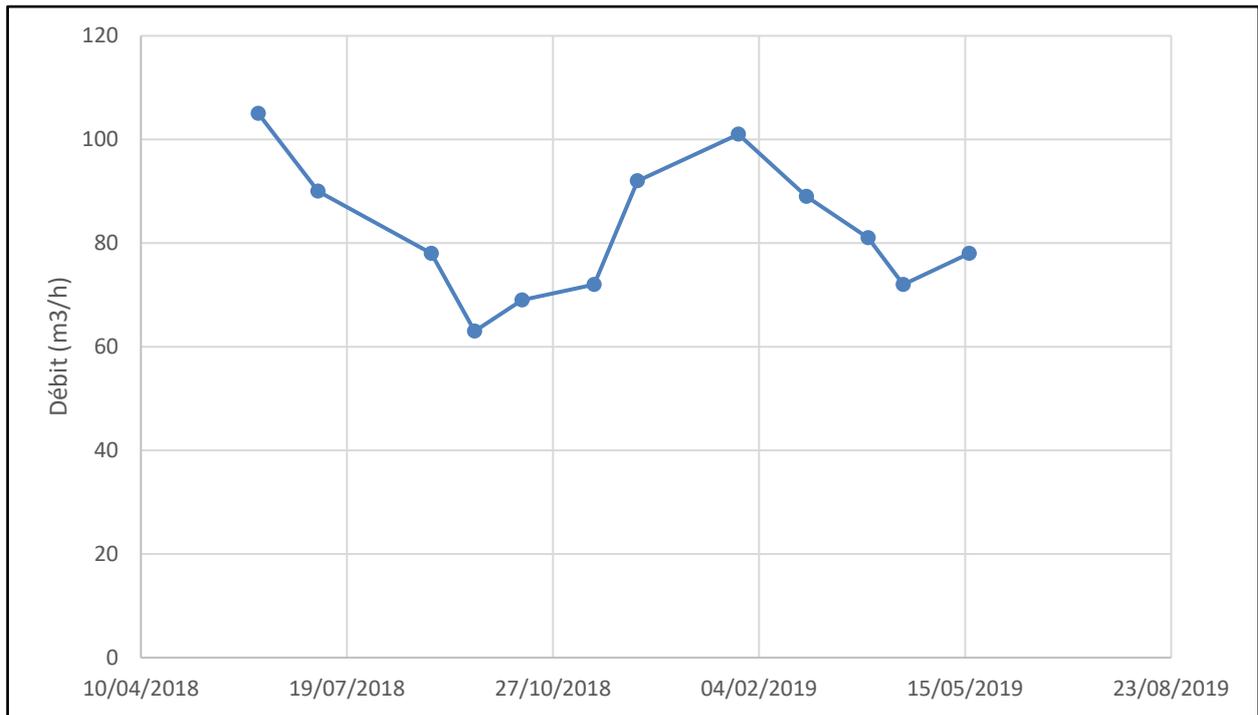


Figure 48 : Evolution du débit de la source de Claimpie sur un cycle hydrologique

Les mesures couvrent l'ensemble d'un cycle hydrologique. Elles débutent à la fin des hautes eaux en juin 2018, pour descendre jusqu'à un plus bas lors des basses eaux de septembre 2018, puis remontent jusqu'aux hautes eaux de janvier 2019 avant de redescendre jusqu'en mai 2019.

Les hautes eaux de 2017-2018 ont été remarquablement élevées dans l'ensemble de la région, ce qui explique la différence entre les valeurs de débit de juin 2018 et celle de mai 2019.

Les basses eaux de fin 2018 ont été également très sèches par rapport à la moyenne, mais les nappes très remplies lors de l'hiver précédent ont permis d'amortir cette sécheresse sans que cela ne se traduise par un débit trop bas sur la source de Claimpie. Cela montre d'ailleurs une certaine capacité de réserve de l'aquifère à l'échelle annuelle.

Les hautes eaux de 2019 ont été modestes par rapport aux moyennes et particulièrement précoces, ce qui explique le débit modéré atteint en janvier 2019 et la baisse de débit constatée dès février.

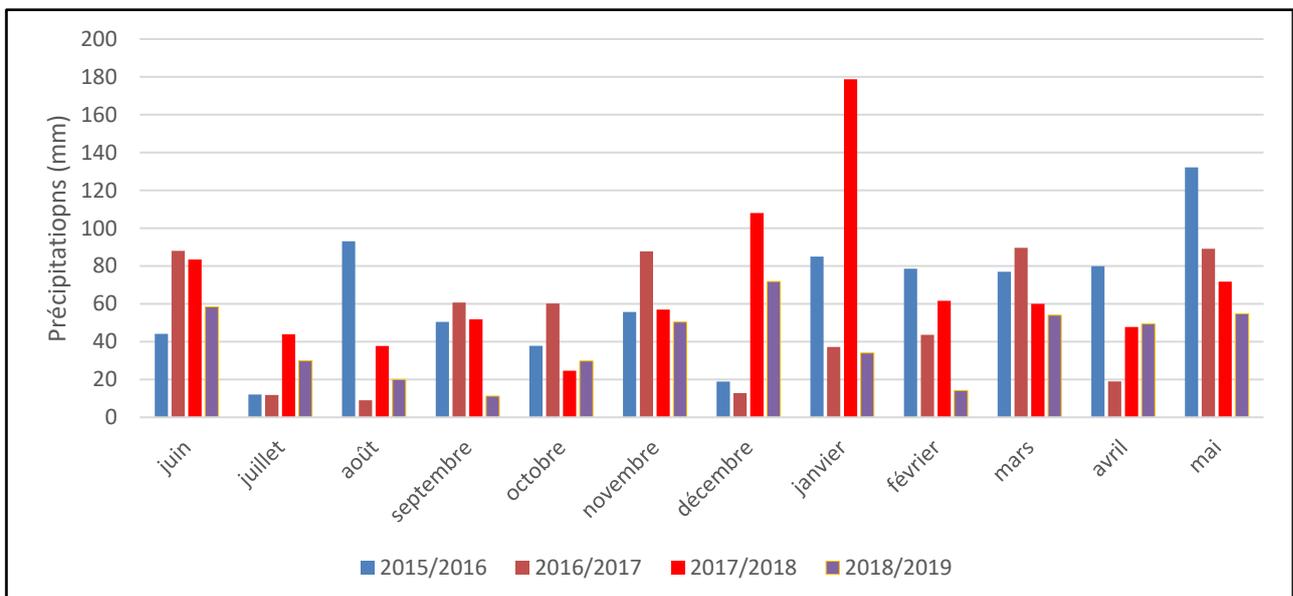


Figure 49: Précipitations par cycle hydrologique sur la station de Clamecy, période 2015-2019.

Ces mesures de débit se sont donc inscrites dans un cycle hydrologique particulièrement sec (477 mm cumulé sur la période de mesure contre une moyenne de 669 mm), mais au sortir de très hautes eaux 2017/2018 dont l'influence se fait sentir sur les débits mesurés en première partie de suivi. Ces mesures peuvent être considérées en globalité comme assez représentatives d'un débit annuel moyen.

6.2.5 - Fonctionnement de l'aquifère capté

L'aquifère capté est constitué par la formation calcaire du Bathonien supérieur et la partie sommitale du Bathonien inférieur, jusqu'aux premiers niveaux marneux qui forment le mur de l'aquifère.

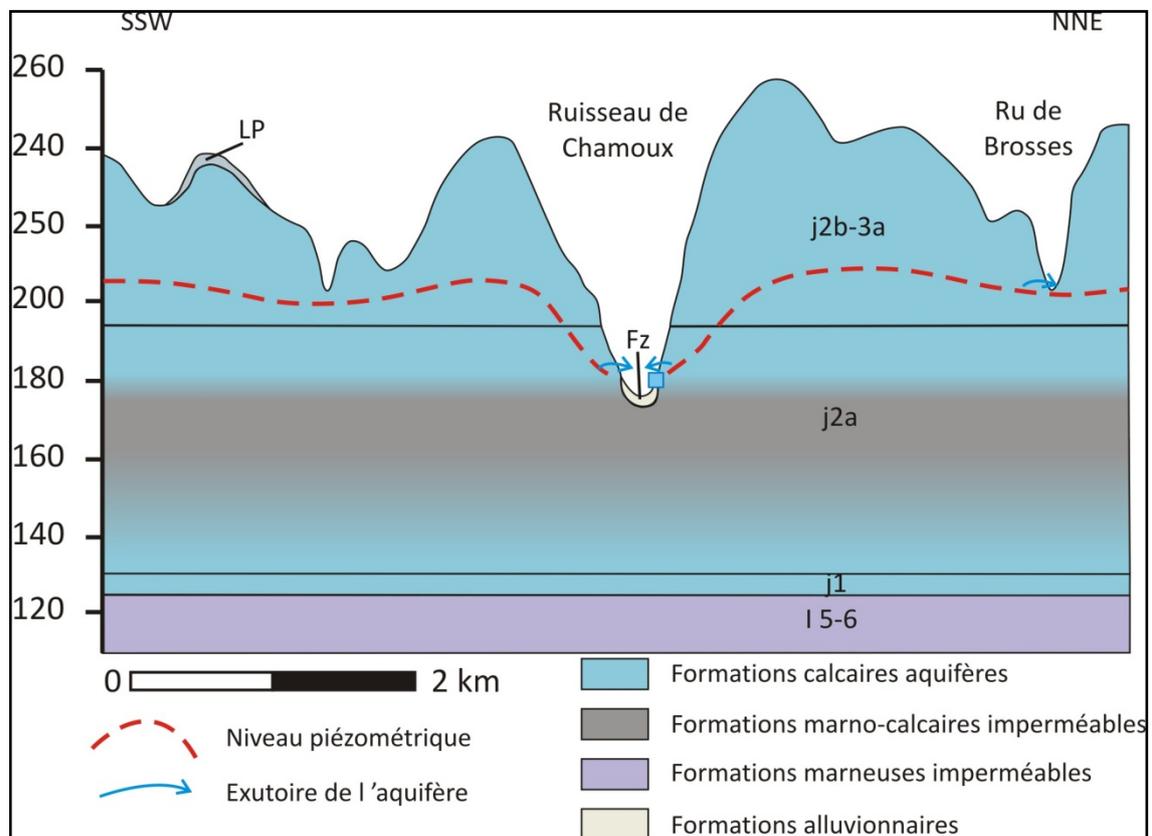
La formation aquifère étudiée est très fréquemment diaclasée et pénétrée par des poches d'altération et quelques réseaux karstiques. Les calcaires y ont une perméabilité relativement importante (perméabilité de fractures/karst). Le caractère localement karstique peut rendre la circulation des eaux souterraines très rapide, cet aquifère est donc très vulnérable à la pollution.

Au sein de l'aquifère, la circulation est à prédominance diaclasique. La fissuration est peu dense sous les plateaux, elle est en revanche bien développée sous les thalwegs. La nappe est libre sur une grande partie de la zone d'étude et les écoulements souterrains convergents vers les vallées principales ou secondaires, arrosées ou sèches, qui constituent des axes de drainage préférentiels.

Dans la vallée d'Avrigny, plusieurs sources de déversement naissent à la transition entre le Bathonien supérieur et inférieur. La ligne de sources se suit dans la vallée depuis Chamoux jusqu'à Asnières. Cela montre la dominance de l'infiltration verticale via les réseaux de fractures jusqu'à cet horizon imperméable faisant office de barrière.

Au droit de la carrière d'Asnières, l'eau est rencontrée aux alentours de 207 m NGF.

La nappe est alimentée par l'infiltration directe des eaux pluviales au droit des zones d'affleurement de l'aquifère calcaire. La décharge de la nappe est assurée par les sources de déversement au niveau des vallées qui entaillent l'aquifère et par les différents puits sollicitant cette ressource – ces derniers sont rares.



La configuration de la vallée établie sur un substratum imperméable va dans le sens d'une absence de participation des terrains situés en rive gauche du Chamoux à l'alimentation de la source. Notons également que les colorants injectés en rive gauche ont été restitués uniquement sur la source d'Avrigny, elle-même en rive gauche. **L'absence de restitution sur les sources de rive droite confirme le rôle de barrière hydrogéologique du fond de vallée.**

Le niveau piézométrique présenté sur cette coupe n'est que théorique puisque peu de données piézométriques sont disponibles. Par ailleurs, étant donné le fait que les circulations s'établissent essentiellement à la faveur de la fracturation et du karst, il est plus que probable qu'on ne soit pas en présence d'une nappe *sensu-stricto*.

Le fonctionnement de l'aquifère est synthétisé par la figure suivante. On remarquera l'importance de l'existence de deux types de circulation, conduisant au captage à un mélange d'eaux issues de circulations rapides avec des eaux issues de circulations lentes.

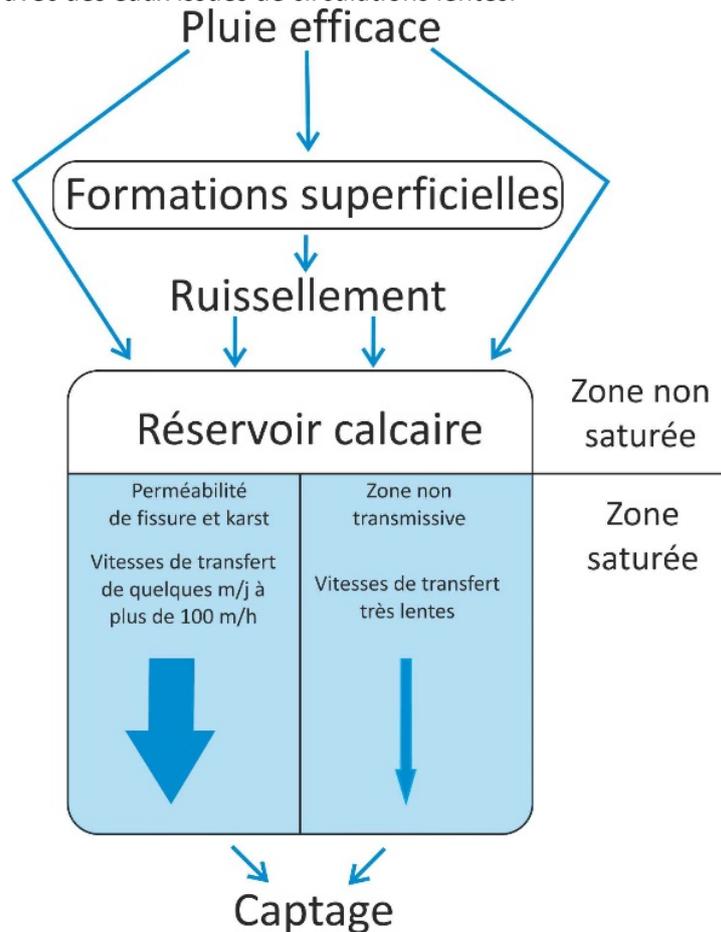


Figure 51 : Schéma conceptuel du fonctionnement de l'aquifère

6.2.6 - Délimitation du bassin versant d'alimentation

Notion d'Aire d'Alimentation du Captage (AAC)

Le bassin hydrogéologique d'un aquifère ou bassin versant souterrain est la portion d'un aquifère, au sein de laquelle les eaux s'écoulent vers un même exutoire ou groupe d'exutoires. Il est délimité par une ligne de partage des eaux souterraines qui, à l'encontre de celle des bassins de surface peut fluctuer au cours d'un cycle hydrologique ; c'est l'homologue souterrain d'un bassin versant pour les eaux de surface. Lorsque l'aquifère est en partie alimenté par l'infiltration d'un cours d'eau, seuls les secteurs du bassin versant de ce cours d'eau qui participent à l'alimentation de l'aquifère par infiltration directes des eaux météoriques, ou après un ruissellement diffus, sont considérés dans le bassin hydrogéologique.

À l'intérieur d'un bassin versant souterrain, on peut définir une portion de nappe d'eau souterraine alimentant le captage ; elle représente l'ensemble des particules d'eau situé en un lieu quelconque de la zone saturée qui aboutira dans le captage.

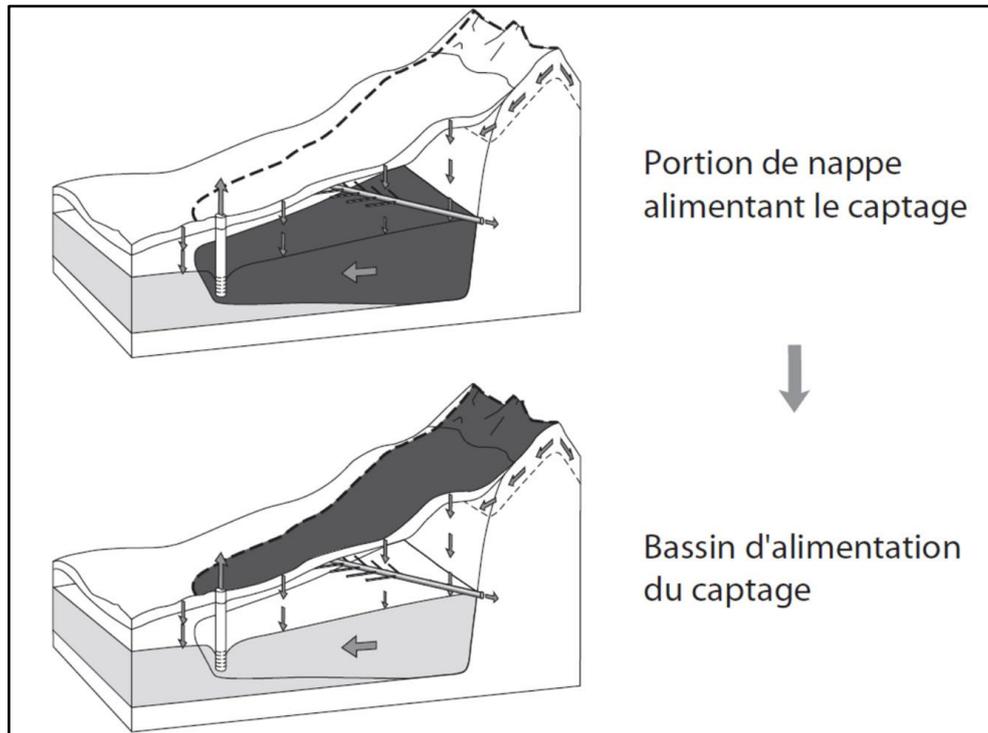


Figure 52 : Schémas conceptuels, portion de nappe alimentant le captage et bassin d'alimentation du Captage

Le bassin d'alimentation d'un captage est le secteur en surface qui participe à l'alimentation du captage par l'infiltration (cf. second bloc diagramme de la figure ci-dessus). Dans les cas simples, le bassin d'alimentation concerne un seul aquifère et correspond à la projection en surface de la portion de nappe alimentant le captage.

C'est ce que montre la figure suivante, en considérant que la surface située entre la crête topographique et la crête piézométrique permet l'infiltration.

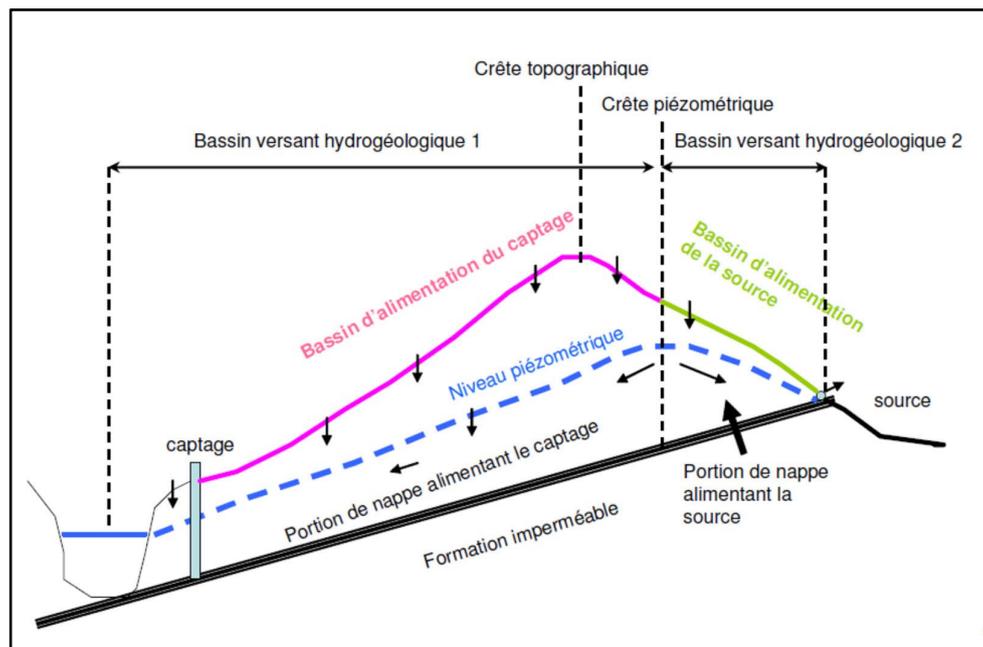


Figure 53 : Schéma conceptuel d'un bassin versant hydrologique et d'un bassin d'alimentation de captage

Classiquement un bassin d'alimentation hydrogéologique est délimité sur la base de cartes piézométriques, or la carte piézométrique sur le secteur étudié est très peu précise. Par ailleurs, en contexte karstique, la piézométrie ne permet pas de mettre en évidence la complexité des écoulements dans le karst.

Le bassin d'alimentation d'un captage est le secteur en surface qui participe à l'alimentation du captage par l'infiltration. Dans les cas simples, le bassin d'alimentation concerne un seul aquifère et correspond à la projection en surface de la portion de nappe alimentant le captage. C'est ce que montre la figure précédente, en considérant que la surface située entre la crête topographique et la crête piézométrique permet l'infiltration.

Délimitation du bassin d'alimentation du captage

Les informations utilisées pour la détermination du bassin d'alimentation du captage sont :

- Identification de l'aquifère : niveaux calcaires de du Bathonien supérieur.
 - Toit de l'aquifère : l'aquifère est coiffé très ponctuellement par les formations superficielles (limons) peu perméables, mais qui restent très peu développées.
 - Nature du mur de l'aquifère : niveaux marno-calcaires du Bathonien inférieur. Le tracé du Chamoux se cale sur la zone d'affleurement du mur, constituant ainsi une limite hydrogéologique.
 - Type d'aquifère : monocouche.
 - Type de nappe : libre.
 - Débits : Suivi hydrologique sur un cycle de juin 2018 à mai 2019 : débit moyen de 82.5 m³/h.
 - Géologie : L'aquifère affleure directement sur les plateaux situés entre Cure et Yonne. Au niveau des zones d'incision du Bathonien par les vallées, le karst est bien exprimé.
 - Piézométrie : aucune donnée n'est disponible faute d'ouvrages sur le plateau en rive droite. Compte tenu de la présence de sources au niveau des vallées du ru de Chamoux et de celle de la Cure plus à l'Ouest, une ligne de partage des eaux souterraines existe entre ces deux vallées qui drainent l'aquifère étudié.
 - Topographie : Le captage étudié est situé en rive droite du ruisseau de Chamoux, les traçages effectués par le passé ont montré l'absence de communication avec la rive gauche
 - Localisation des différents exutoires naturels de l'aquifère : les sources se situent dans les vallées, elles proviennent de résurgences karstiques à la transition entre le Bathonien supérieur et inférieur, au contact des premiers niveaux marneux. Leur fonctionnement est de type déversement.
 - Qualité de l'eau :
 - Turbidité : présence de pics réguliers obligeant à un traitement
 - Pesticides : de nombreuses molécules ont été détectées de façon ponctuelle ou chronique, avec certains dépassements notables de la norme.
 - Nitrates : des valeurs assez faibles (moins de 30 mg/l depuis la fin des années 90). L'abondance de zones boisées sur le secteur d'étude explique certainement ces valeurs.
 - Minéralisation moyenne.
 - Contaminations bactériologiques quasi systématiques, probablement liées à des circulations karstiques rapides.
 - Fracturation et karstification de l'aquifère : rôle prépondérant des fractures dans le cheminement souterrain des eaux. Des morphologies karstiques sont observées le long de la vallée et sur les plateaux.
 - Bilan hydro-climatique : le bilan établi montre qu'un kilomètre carré sur le secteur est en mesure de fournir un débit moyen de 11,25 m³/h.
- La surface du bassin d'alimentation est estimée à 7.3 km².

La première délimitation du BAC inclut le bassin versant topographique. Du fait des résultats de traçage de 2010, du substratum marneux et des lignes de sources de déversement, elle exclut la participation des terrains situés en rive gauche du Chamoux, pour le moment inclut dans le PPE de la DUP de 1984.

L'absence de restitution lors du traçage de 2020, ne permet pas de statuer sur le positionnement dans ou hors du BAC des différents points d'injections testés. Plusieurs éléments peuvent toutefois être utilisés dans la délimitation du BAC :

- La présence de pesticides et nitrates témoigne de la présence de parcelles cultivées dans le BAC, ce qui conduit à y inclure le secteur de « Pierre Plate » situé juste en surplomb du captage. Bien que le colorant qui y a été injecté n'a pas été restitué au captage, il n'a pas non plus été restitué aux sources de Vau Berton ou de la chapelle qui constituaient les autres exutoires possibles. De plus, ce secteur est inclus dans le bassin versant topographique de la source.
- Les jaugeages de la source sur un cycle hydrologique complet de juin 2018 à mai 2019 donnent un débit moyen de 82,5 m³/h. L'analyse du cycle hydrologique par rapport aux moyennes permet de conclure que ces données sont représentatives d'un cycle global moyen. Le bilan hydroclimatique donne un débit potentiel de 11,25 m³/h par kilomètre carré de BAC, ce qui conduit à estimer la surface de celui-ci à ~7,3 km². Cette surface nécessaire conduit à inclure dans le BAC une large portion de forêt située à l'est d'Asnières-sous-Bois. Toutefois cette zone ne présente pas d'éléments permettant d'arrêter précisément une limite (changement de géologie, barrière hydrogéologique...).

Sur la base de ces considérations, Sciences Environnement propose la délimitation suivante :

Le BAC proposé inclut le bassin versant topographique de la source qui a lui seul ne peut expliquer le débit moyen mesuré. La délimitation s'étend sur le plateau afin de permettre d'inclure la surface nécessaire pour fournir le débit moyen. Ainsi le BAC s'étend sur le plateau qui sépare les vallées du Chamoux et de la Cure. Il englobe les terrains agricoles du secteur de la Bertellerie et des Bois de la Madeleine. Plus à l'Est de cette limite, les eaux sont drainées vers la vallée de la Cure comme en atteste le traçage réalisé à la Vieille Borde. Au Nord de cette enveloppe, les eaux appartiennent au BAC supposé de la source du ru de Brosse. Au Sud, les terrains contribuent quant à eux à l'alimentation des sources de Chamoux. L'enveloppe définie a une surface voisine de 8,7 km². Définir des limites arrêtées avec précisions est impossible au regard du contexte hydrogéologique.

Les formations géologiques à l'affleurement sur le BAC sont quasi exclusivement les calcaires du Callovien inférieur / Bathonien Sup. et moyen. Ponctuellement, des plaquages limoneux peuvent être observés (Bois de la Madeleine / Bois de Pierre Plate).

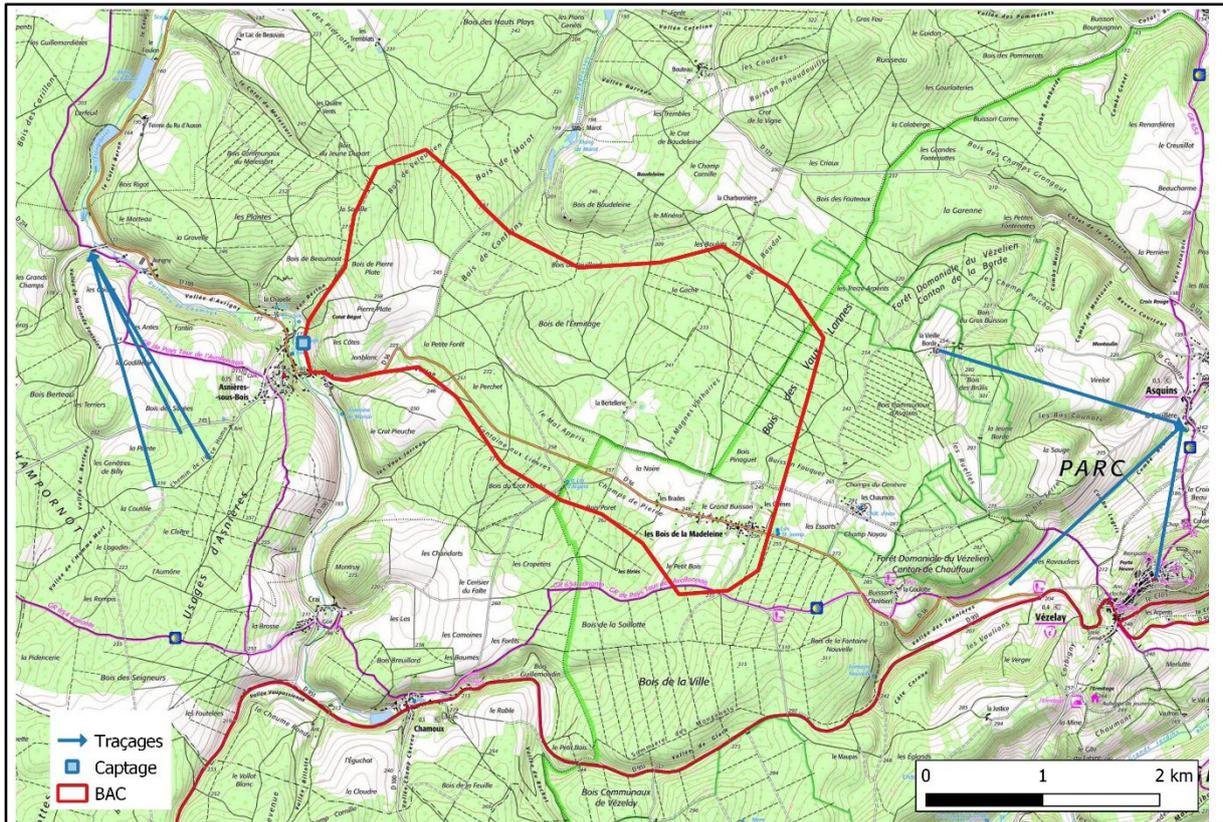


Figure 54 : Délimitation du BAC

7. VULNÉRABILITÉ DE L'AQUIFÈRE ET INVENTAIRE DES ACTIVITÉS ET REJETS DANGEREUX

7.1 – Vulnérabilité intrinsèque

Rappel

Le concept de vulnérabilité en hydrogéologie fait l'objet d'une classification en différents degrés mais aussi une différenciation en fonction des principaux processus de pollution. Elle dépend de la facilité et la rapidité suivant lesquelles des matières polluantes d'origine superficielle peuvent atteindre l'eau souterraine et dégrader ses qualités, en fonction des défenses passives (caractères structuraux et géologiques) et actives (processus d'autoépuration hydrodynamique, hydrochimique en zone non saturé) du terrain. Elle dépend également de la difficulté et la lenteur de la régénération des qualités de l'eau souterraine, de l'effacement de l'impact après l'arrêt du fait polluant.

Dans les aquifères karstiques, la qualité de l'eau des sources dépend directement de celle infiltrée sur leur bassin d'alimentation. En effet, les mécanismes hydrodynamiques, hydrochimiques et hydrobiologiques d'autoépuration naturelle et de filtration-rétention sont très limités dans les milieux karstiques contrairement aux aquifères à porosité d'interstices.

Les vitesses de transit à travers les massifs karstiques sont élevées et c'est cette rapidité de l'infiltration et la perméabilité en grand du karst qui en font toute sa vulnérabilité. Toute pollution externe pénètre rapidement dans le karst et parvient tout aussi rapidement au captage.

L'aquifère principal du secteur est situé dans les calcaires de la base du Bajocien. Le Sinémurien et le Domérien supérieur, calcaires, constituent des aquifères de très faibles débits. Les alluvions de la Cure constituent un aquifère alluvial. Malgré la nature karstique du terrain et une vitesse de circulation moyenne élevée (75,5 m/h), aucune perte n'est identifiée dans le bassin d'alimentation du captage d'Asnières-sous-Bois.

Dans le domaine de la qualité des eaux souterraines, la vulnérabilité d'un aquifère peut être définie, dans un sens large, comme sa plus ou moins grande capacité de défense face à un processus de contamination.

Il existe deux types particuliers de vulnérabilité, la vulnérabilité intrinsèque et la vulnérabilité spécifique.

La vulnérabilité intrinsèque est déterminée sans considération des attributs et du comportement de polluants particuliers alors que la vulnérabilité spécifique se réfère à un polluant particulier, une classe de contaminant ou une activité humaine particulière.

La vulnérabilité de l'aquifère cartographiée dans la Figure 55 suivante est bien la vulnérabilité intrinsèque. Elle reprend les caractéristiques géologiques, hydrogéologiques, climatologiques et pédologiques naturelles qui déterminent la sensibilité des eaux souterraines à la contamination par les activités humaines.

La cartographie de la vulnérabilité intrinsèque du BAC a été établie à l'aide de la méthode PaPRIKa, par Sciences environnement (Rapport BAC n°18-092). Elle intègre l'étude pédologique menée par la chambre d'agriculture de l'Yonne en juin 2021.

La méthode PaPRIKa est utilisée pour les milieux karstiques. Elle prend en compte les paramètres suivants :

- La Couverture Protectrice (P) : Il s'agit de la combinaison la plus protectrice entre les critères épaisseur et nature du Sol (S), la lithologie, l'épaisseur et la fracturation de la zone non saturée (ZNS) et le fonctionnement épikarstique (E).
- La nature de la roche du Réservoir souterrain (R) : Ce paramètre dépend de la nature des formations géologiques

- La nature de l’Infiltration (I) : Ce paramètre prend en compte les pentes et les zones d’infiltration rapides (dolines, pertes...)
- Le degré de karstification et fonctionnement du système karstique (Ka) : Ce paramètre est établi d’après le développement du réseau karstique (basé sur les débits et les résultats de traçages).

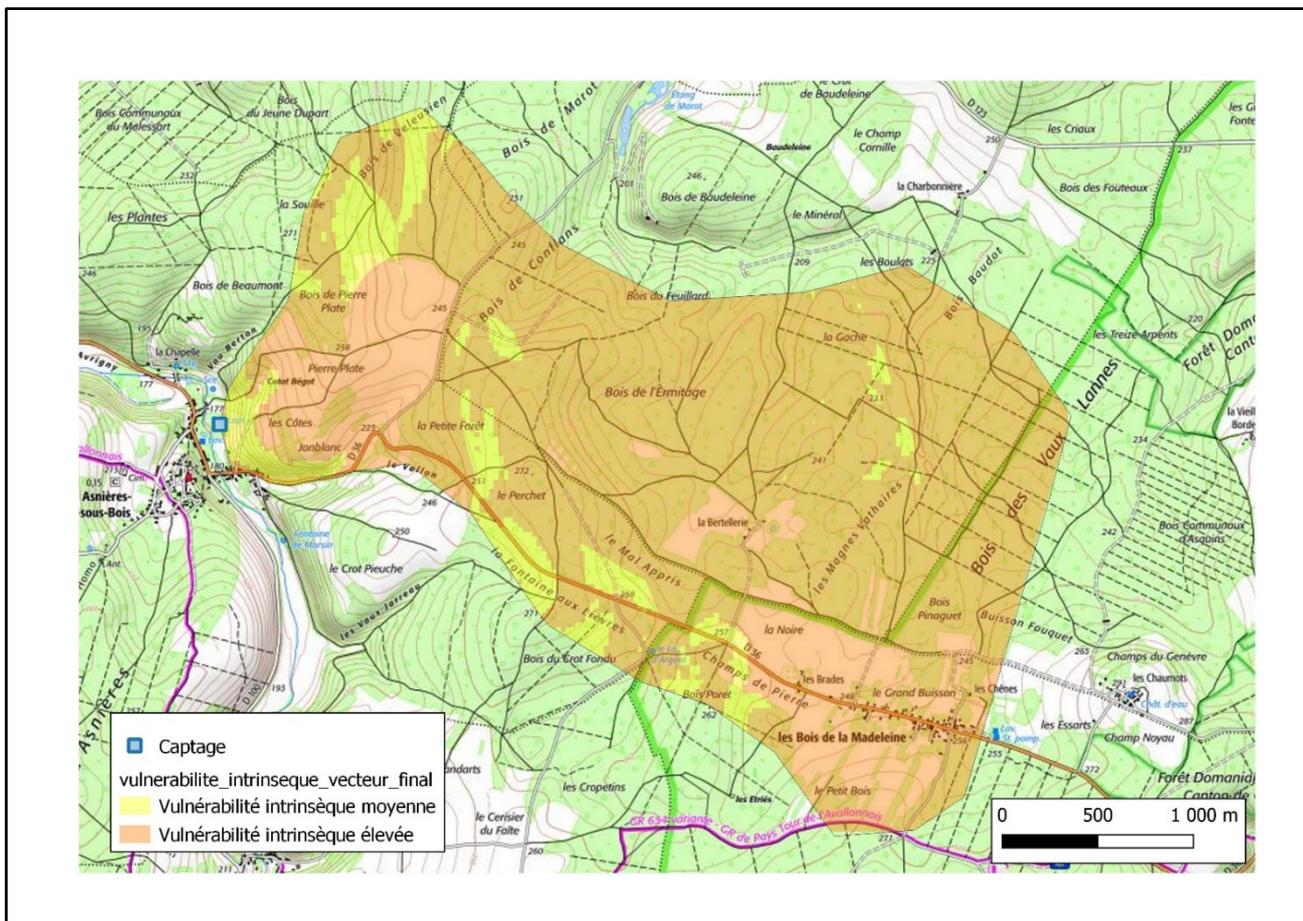


Figure 55 : Vulnérabilité intrinsèque sur le BAC-Fond de carte IGN 1/250000, Sciences Environnement

7.2 – Inventaire des activités à risques

7.2.1. L’assainissement

Les communes d’Asnières-sous-Bois et Chamoux ont un système d’assainissement non collectif.

Quelques bâtiments se trouvent en bordure du bassin d’alimentation du captage (BAC), non loin du captage, le long de la D36. Un hameau plus conséquent appartenant à la commune de Vezelay, se situe dans le BAC, au niveau des Bois de la Madeleine.

Aucune habitation n’est incluse dans les périmètres de protection immédiate actuel et nouvellement défini. Un bâtiment non habité est maintenant inclus dans le nouveau périmètre de protection rapprochée. Il est situé sur la parcelle cadastrale B 78.

7.2.2. Activités de transport

Seule la route départementale 36 et une route communale qui dessert le Marot recoupent le BAC. Le reste des voies de circulations sont des chemins agricoles ou d'exploitation forestière. Le trafic routier est de façon générale très limité.

On peut distinguer deux types de pollution aux abords des infrastructures routières :

- La pollution chronique générée par le trafic routier tout au long de l'année. Celui-ci engendre une pollution atmosphérique particulaire qui se dépose autour des voies de circulation. Les principaux polluants générés par le trafic routier sont les métaux lourds et les hydrocarbures. Cette pollution est ici très limitée compte tenu du faible trafic routier.
- La pollution accidentelle due à un accident générant le déversement dans le milieu naturel de substances indésirables. Compte tenu de la présence sur le BAC d'engins agricoles pouvant être chargés de phytosanitaires ou autres, ce risque de déversement accidentel est notable.

7.2.3. Activités industrielles

Aucun site industriel actuel ou ancien n'est présent dans le BAC.

7.2.4. Activités agricoles

Les problèmes de qualité des eaux rencontrés sur le captage de la Claimpie (concentrations élevées en pesticides) proviennent des fertilisations azotées des cultures et de l'utilisation de produits phytosanitaires sur les cultures. Ces produits peuvent rejoindre la ressource en eaux souterraines par infiltration directe au droit des zones d'épandage.

Les informations sur l'occupation des sols provient de la base de données Corine Land Cover et du Registre Parcellaire Graphique (RPG).

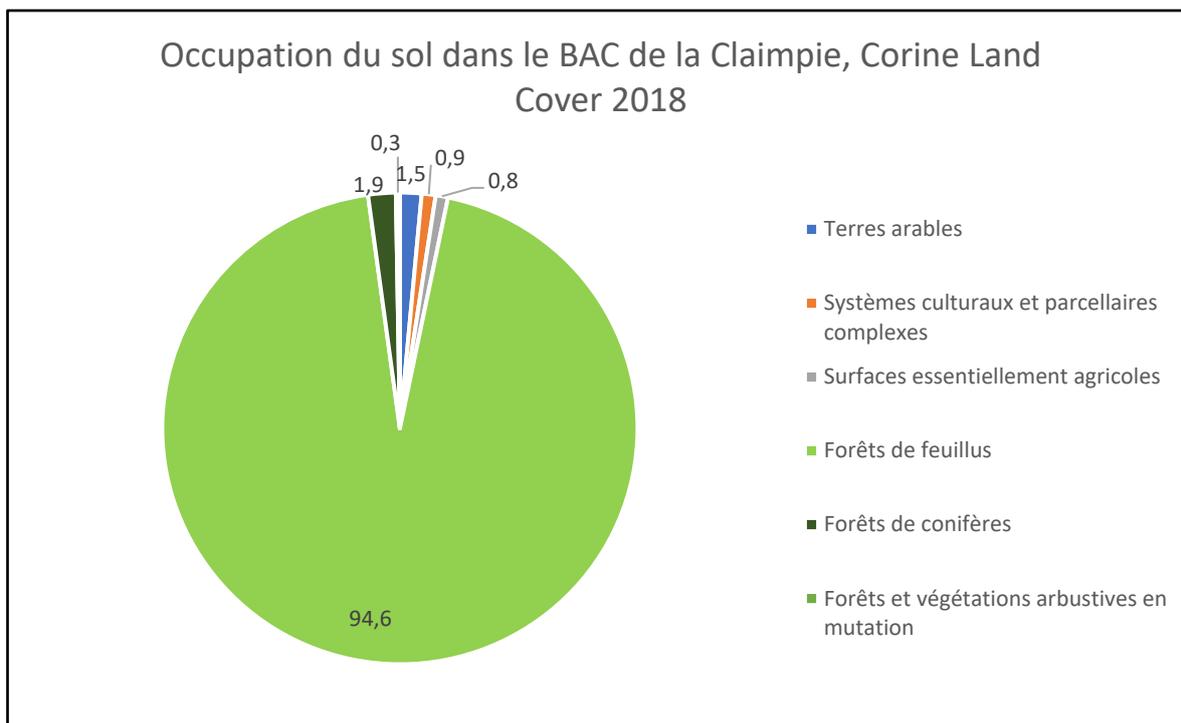


Figure 56 : Occupation des sols sur le Bassin d’Alimentation du Captage de la Claimpie, Corine Land Cover 2018

Le BAC est boisé à plus de 95%. Les terres cultivées ou cultivables se trouvent principalement au niveau du hameau de Pierre plate à l’amont du captage, et dans la partie Sud-Est du bassin versant, vers les bois de la Madeleine en direction de Vezelay

7.2.4.1. Cultures céréalières

Les zones cultivées représentent moins de 4% de la surface du BAC, elles sont essentiellement situées en aval de celui-ci, à proximité du captage. D’après le registre parcellaire graphique, hormis quelques prairies et parcelles de fourrage, ces zones sont consacrées à l’agriculture céréalière (77%).

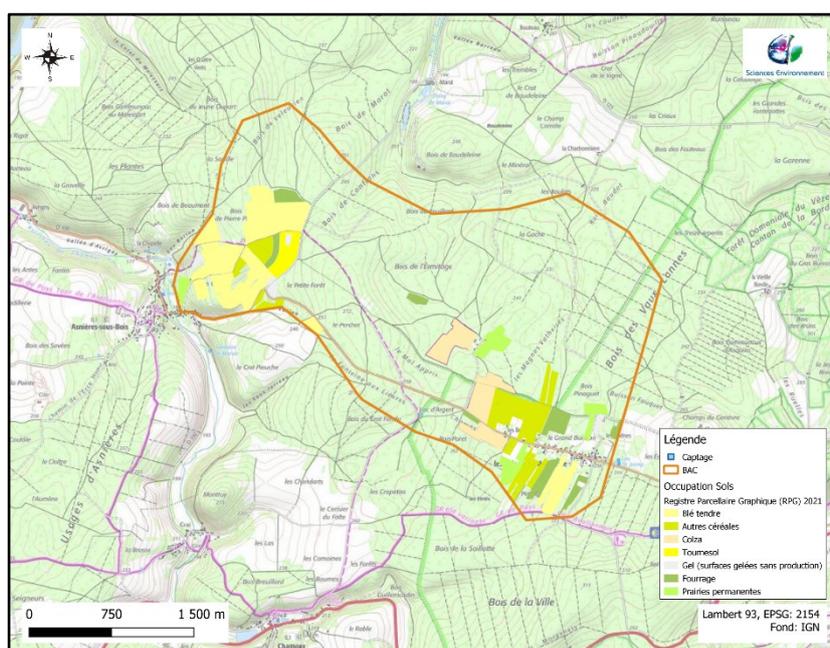


Figure 57 : Carte du Registre Parcellaire Graphique (RPG) 2021 sur le Bassin d’Alimentation du Captage

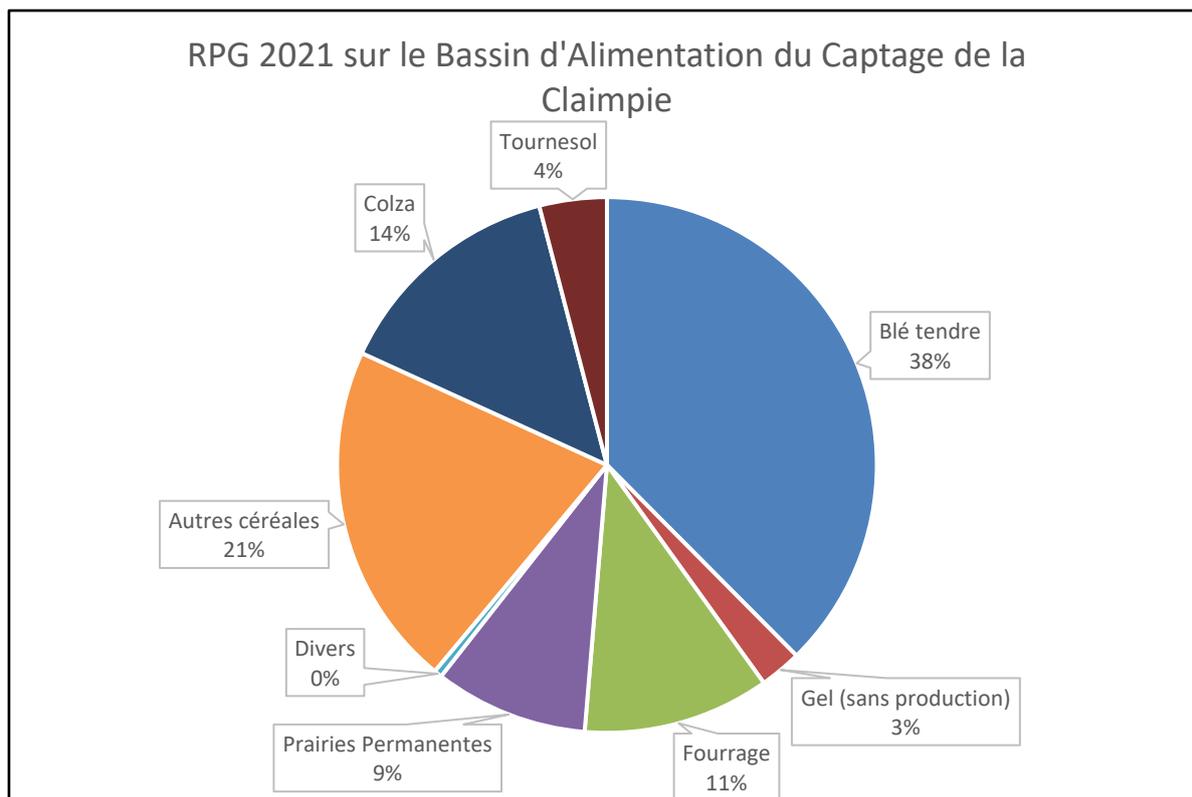


Figure 58 : Types de cultures en 2021, d'après le registre parcellaire graphique (RPG)

Cependant la qualité de l'eau du captage, dégradée et les caractéristiques de l'aquifère témoignent de l'impact non négligeable de ces activités sur le captage.

Les risques liés à l'agriculture céréalière et autres oléagineux sont majoritairement liés aux intrants azotés et molécules phytosanitaires utilisés sur les cultures. Une partie des intrants et molécules sont lessivés par les précipitations et entraînés vers la nappe à travers les sols. Selon la capacité de filtration des sols et de l'aquifère, une partie de ces résidus peut se retrouver au captage. La présence de plusieurs molécules identifiées de façon régulière sur le captage de La Claimpie souligne l'impact de ces pratiques et le caractère vulnérable de la nappe.

7.2.4.2. Sylviculture

La sylviculture comporte peu de risques pour les eaux souterraines. Parmi les activités les plus critiques, il faut retenir les défrichements/coupes rases, l'entreposage du bois et l'utilisation de produits phytosanitaires et de produits pour la conservation du bois. Les défrichements à grande échelle provoquent une mobilisation de l'azote du sol. Les cuvettes correspondant aux arbres déracinés (chablis) peuvent être responsables de pollutions bactériologiques et/ou favoriser le lessivage. Leur comblement rapide à proximité du captage est fortement recommandé.

Les boisements représentent 95% de la surface du BAC.

Les conclusions concernant l'impact de l'activité agricole dans le BAC sont résumées ainsi (rapport de l'hydrogéologue agréé) :

Si l'activité sur les parcelles proches du captage ont un impact très modéré sur la qualité de l'eau, les cultures implantées dans le secteur de « Pierre Plate » sont la cause principale de la dégradation de la qualité de l'eau.

Au vu de ces conclusions concernant la vulnérabilité du bassin d'alimentation du captage, un BAC prioritaire a été proposé par Sciences Environnement.

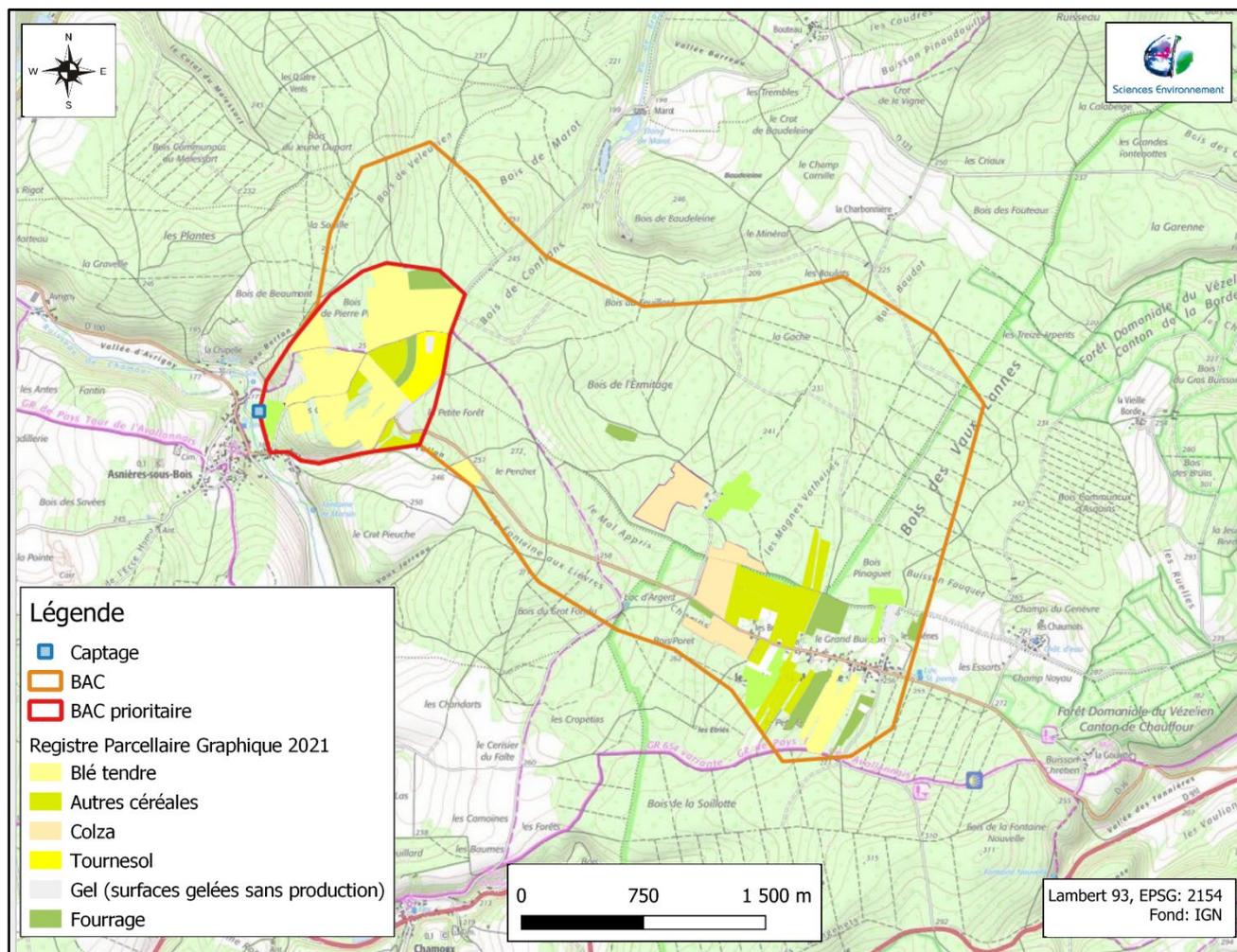


Figure 59 : Carte du BAC prioritaire

A noter qu'un certain nombre de parcelles est en culture biologique au sein du BAC, notamment dans le secteur du Bois de la Madeleine.

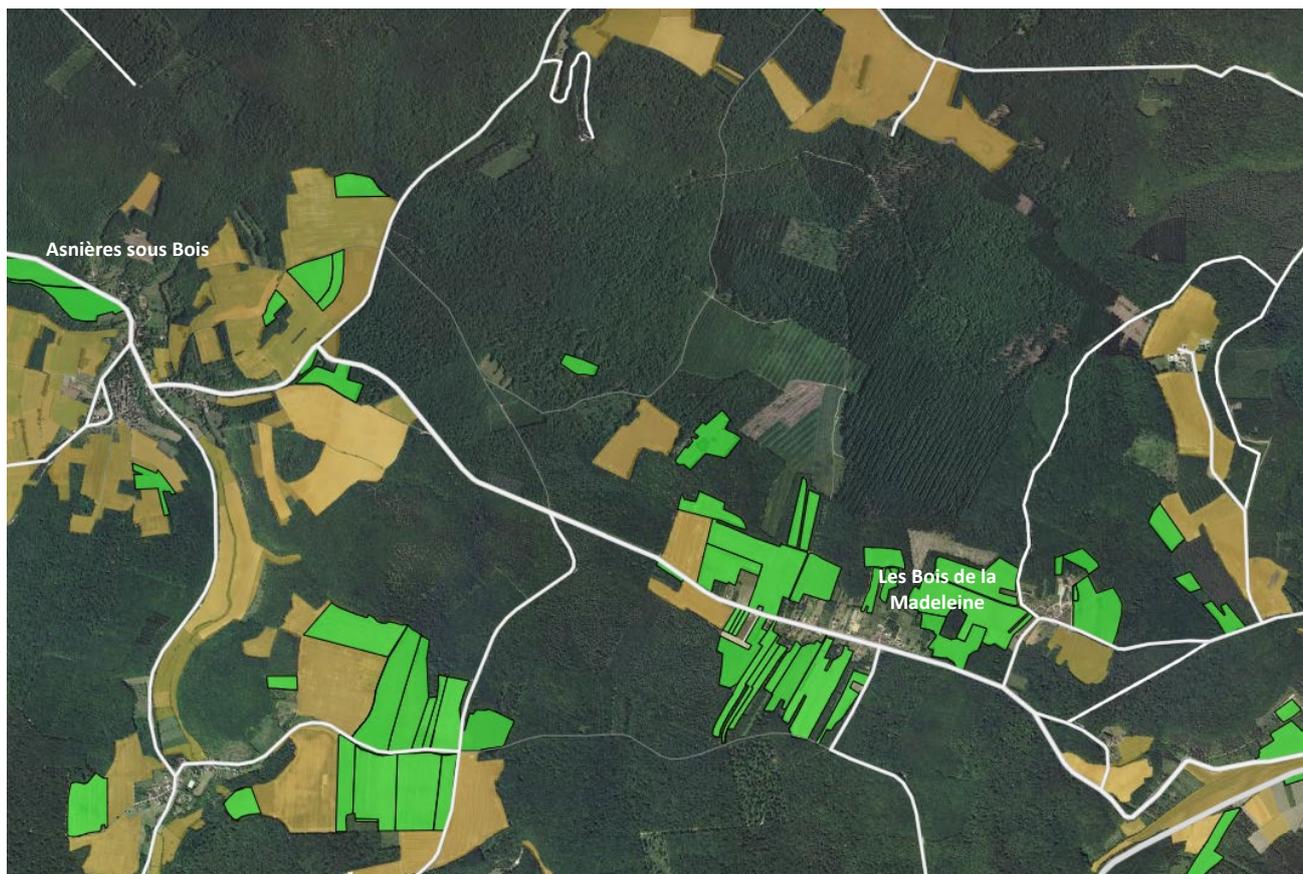


Figure 60 : Carte des cultures menées en agriculture biologique (source : <https://www.agencebio.org/cartobio/>)

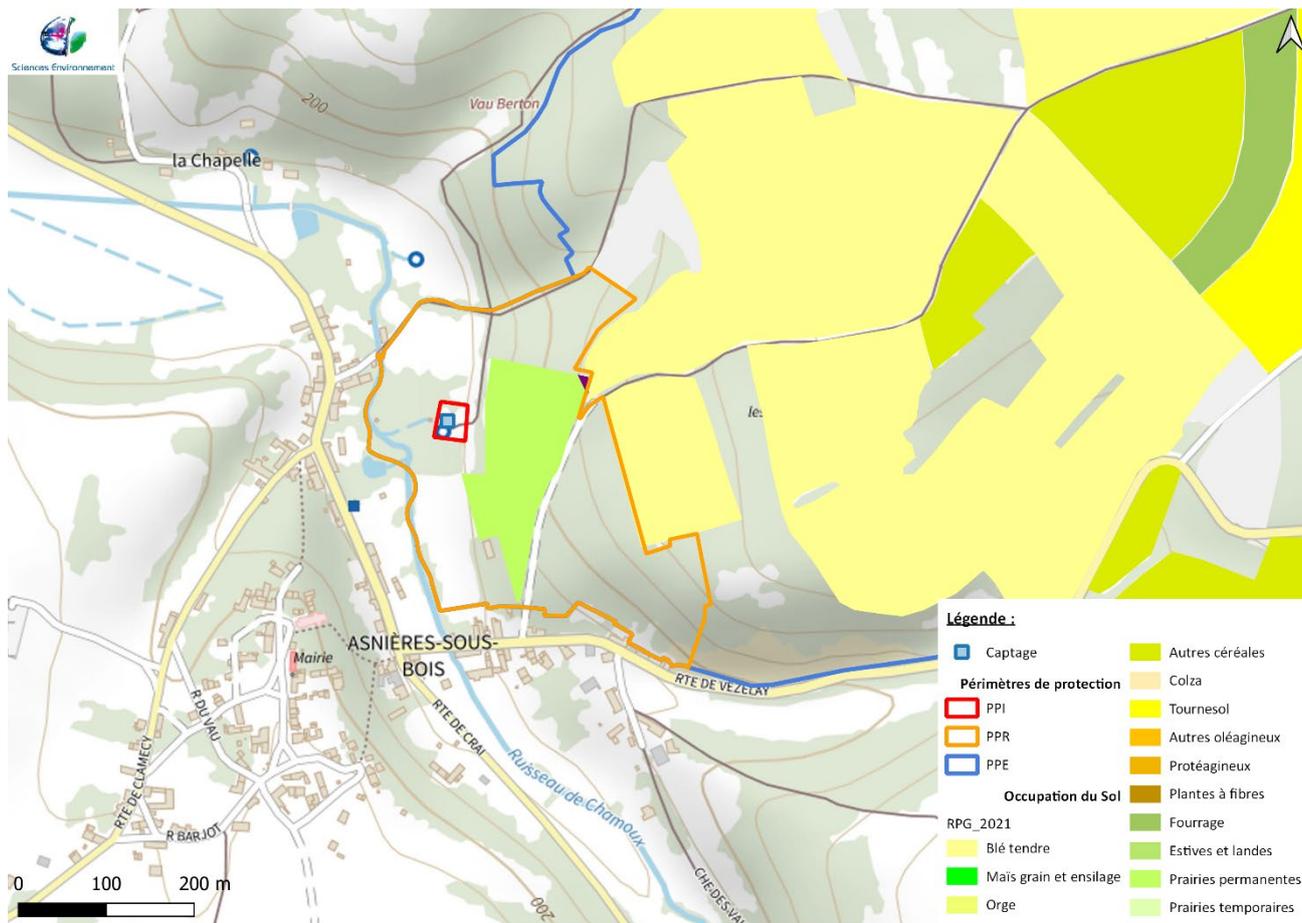


Figure 61 : Carte d'occupation des sols au sein du PPR

La carte d'occupation des sols au sein du PPR indique la présence d'une unique parcelle en prairie permanente, et de zones boisées.

8. DÉLIMITATION DES PÉRIMÈTRES DE PROTECTION

Trois périmètres de protection ont été définis autour du captage de La Claimpie par J. GAUTIER, hydrogéologue agréé en matière d'hygiène publique pour le département de l'Yonne, dans son rapport de 2022. Il définit dans ce document un périmètre de protection immédiate, un périmètre de protection rapprochée et un périmètre de protection éloignée. L'intégralité de ce document figure dans la pièce n° 7 du dossier d'enquête publique.

Les prescriptions relatives à ces périmètres sont énoncées dans le projet de servitudes rédigé par l'ARS (pièce n°5) et dans l'avis de l'hydrogéologue agréé (pièce n°7).

Les caractéristiques des parcelles incluses dans les périmètres de protection immédiate et rapprochée ainsi que le nom des propriétaires concernés se trouvent dans le document parcellaire (pièce n°9).

8.1 – Périmètre de protection immédiate

8.1.1 Définition

La réglementation impose que le captage soit protégé par un périmètre immédiat. Ce périmètre doit être acquis en toute propriété par la collectivité comme l'exige la loi (Code de la santé publique, article L-1321-2). Toute activité est interdite hormis l'entretien de l'ouvrage et de ses abords.

Le périmètre immédiat s'étendra sur la totalité des 5 parcelles cadastrées suivantes : B71, B336, B338, B340 et B341, dans le lieu-dit La Clain Pie, sur la commune d'Asnières-sous-Bois. Les parcelles sont actuellement la propriété de SIVU SIAEP d'Asnières-Chamoux.

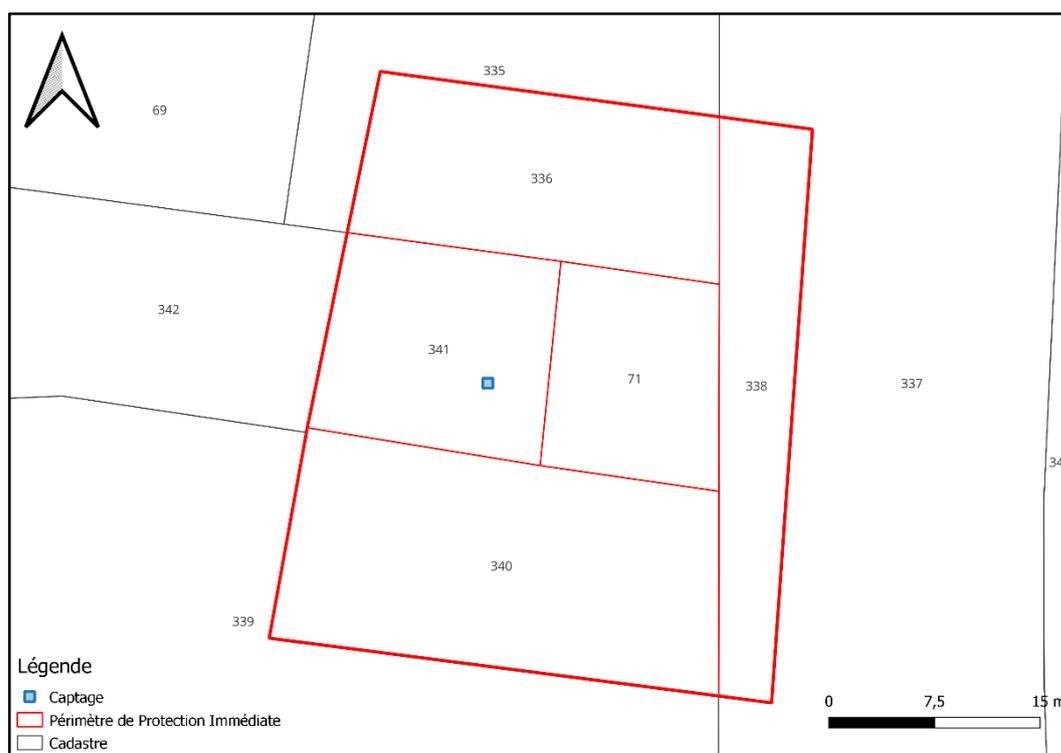


Figure 62 : PPI du captage de La Claimpie

8.1.2 Réglementation

Interdictions

À l'intérieur de ce périmètre, toute activité autre que celle directement liée à l'exploitation, à l'entretien, à la préservation ou à l'amélioration des ouvrages sera interdite.

Obligations

Les terrains du périmètre de protection immédiate doivent être régulièrement entretenus, selon les contraintes suivantes :

- Sans utilisation de produits phytosanitaires.
- Procédés mécaniques ou manuels exclusivement.
- Les résidus des végétaux issus de l'entretien doivent être évacués.
- Le fauchage doit être réalisé à l'aide d'engin lubrifié avec une huile végétale biodégradable.

8.2 – Périmètre de protection rapprochée

8.2.1 Définition

Le périmètre de protection rapprochée concerne les risques de pollution accidentelles et ponctuelles. Il s'agit d'une zone tampon entre les activités à risques pour la qualité de l'eau captée et le captage. Il doit permettre un délai de réaction suffisant vis-à-vis de ces risques.

Le contexte karstique du captage AEP et l'absence de restitution des colorants injectés sur le plateau ne permet pas de caractériser les vitesses d'écoulement, notamment celles au sein de la tranche non saturée. L'établissement d'une isochrone de transfert est impossible.

De plus, l'absence d'identification d'un phénomène karstique ou de relation avec le captage, ne permet pas d'établir un périmètre satellite.

Ainsi, sans informations supplémentaires sur les exigences hydrogéologiques du secteur, l'hydrogéologue agréé J. GAUTIER propose la conservation du périmètre de protection rapprochée délimité dans l'arrêté de DUP de novembre 1984.

Il est cependant légèrement étendu côté Nord-Est et côté Sud-Est, afin de limiter l'extension des cultures sur cette partie du versant.

Le PPR, nouvellement délimité présente maintenant une surface de 9,75 hectares. Trente-huit parcelles cadastrales, recensées dans la Figure 63 et le Tableau 12 se situent dans le périmètre.

Tableau 12 : Parcelles cadastrales incluent dans le Périmètre de Protection Rapprochée (PPR)

Commune	Section	Lieu-dit	Parcelles	Surface (ha)
Asnières-sous-Bois	0 B	La Clain Pie	68/69/73/335/337/339/342/343/344/345/346	3,3279
		Sous le chemin des cotes	77/78/79/347/348	2,1931
		Le Cotat Begot	64/65/66	1,093
		Les Cotes	81/82/83/84/85/86/87/88	2,2068
		Chante Merle	297/316/317/318/319	0,9328
		Total		9,7536

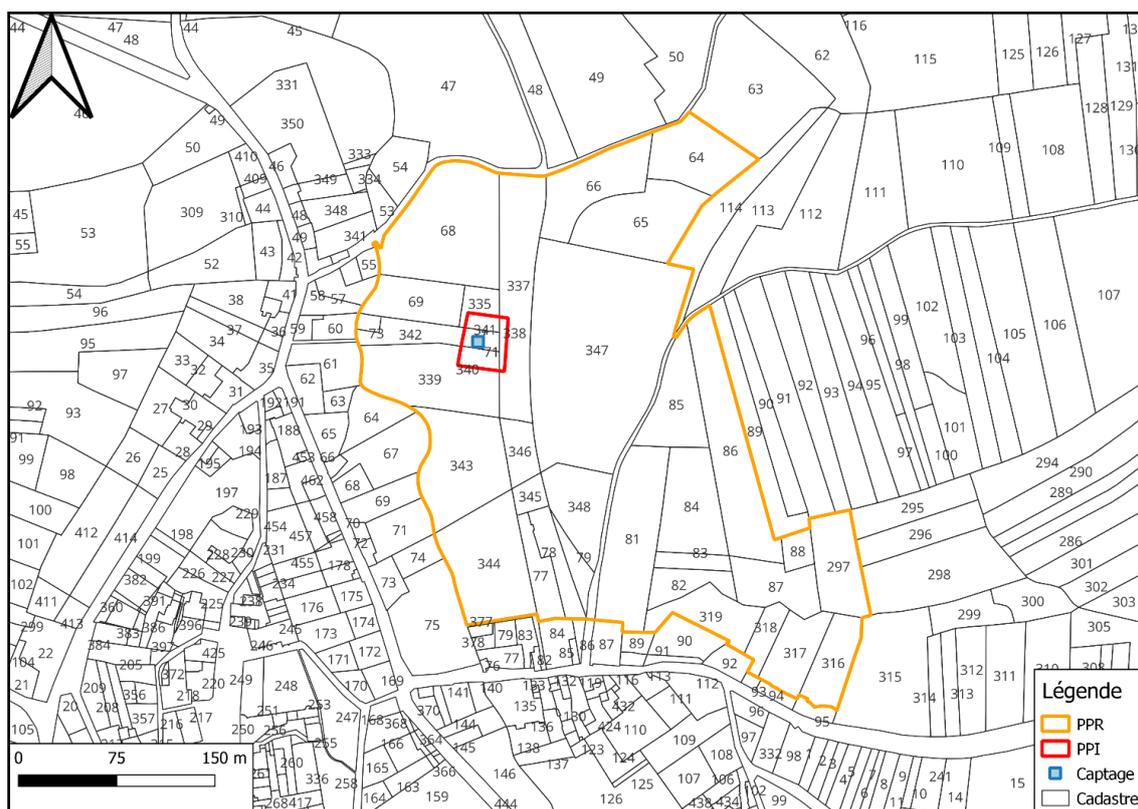


Figure 63 : PPR et PPI du captage de La Claimpie

8.2.1 Règlementation et prescriptions

D'après l'avis de l'hydrogéologue agréé, **sont interdits** sur les surfaces comprises dans le PPR :

« 1- Les aménagements ou activités susceptibles de favoriser les infiltrations rapides et en particulier » :

- La création de tout ouvrage de captage d'eau (forages, puits, sources...) excepté pour le renforcement de la ressource actuelle dans un but de production publique d'eau destinée à la consommation humaine ou destiné à la surveillance de l'aquifère capté.
- L'ouverture d'excavations, de fouilles, de tranchées d'une profondeur supérieure à 1,50 m qui peut fragiliser la protection de surface par une réduction de la couverture du sol ou du sous-sol. Le remblaiement des fouilles, excavations et tranchées sont réalisés à l'aide de matériaux naturels provenant de carrières et n'ayant pas d'influence sur la chimie des eaux.
- La création de retenues d'eau (mares, étangs) et de retenues collinaires.
- La création de dispositifs de drainage ou d'irrigation. Seuls les dispositifs d'irrigation hors-sol ou gouttes à gouttes enterrés à moins de 50 cm sont autorisés.
- Le curage et/ou le recalibrage des ruisseaux créés par les trop-pleins du captage : ces opérations s'effectueront de façon à ne pas enlever la couche de fond actuelle.
- L'installation d'éoliennes. Les forages et sondes géothermiques.
- La création de dispositifs d'infiltration des eaux pluviales.
- L'ouverture, l'exploitation de carrières à ciel ouvert ou souterraines.

« 2- Les activités ou faits susceptibles de créer des foyers de pollution, ponctuel ou diffus et en particulier » :

- L'épandage de produits phytosanitaires, y compris pour les usages communaux ou domestiques.
- Le retournement des prairies, des bois et forêt pour la mise en culture.

- Le pacage d'animaux intensif. Le pacage extensif est toléré mais doit rester inférieur à 1,4 UGB/hectare en instantané. Les abris destinés au bétail et les abreuvoirs fixes sont interdits.
- L'établissement de nouvelles constructions dédiées à l'habitation et d'installations commerciales, de service ne sera autorisé que si les constructions ou installations peuvent être raccordées au système d'assainissement collectif et que si le rejet des eaux pluviales peut s'effectuer en dehors du PPR. En outre, les sous-sols sont interdits et les cuves à fioul sont hors-sols, munies d'une double paroi et placées sur un bac de rétention d'un volume au moins équivalent au volume stocké.
- L'implantation de bâtiments agricoles, de méthaniseurs.
- Les installations classées pour l'environnement.
- Le stockage de fumier en bout de champ ou le compost au-delà d'une durée de 48 heures. Les éventuels stockages pérennes existants devront être purgés.
- L'épandage d'eaux usées de toute nature, de matière de vidange, de boues de stations d'épuration et d'effluents industriels, de digestats, d'effluents liquides d'origine animale tels que purin et lisier.
- Les dépôts et l'enfouissement d'ordures ménagères, détritiques, immondiçes, déchets industriels et radioactifs et tous produits susceptibles d'altérer la qualité des eaux.
- Le stockage de produits fertilisants et de produits phytosanitaires, y compris temporaire.
- Le stockage et aire de remplissage d'hydrocarbures.
- La création d'aire de remplissage ou de lavage de pulvérisateurs agricoles.
- L'installation de canalisations de transport de fluides potentiellement polluants (hydrocarbures liquides ou gazeux, assainissement...).
- La construction et la modification des voies de circulation, chemins d'exploitation et d'aires de stationnement.
- Le stationnement prolongé d'engins agricoles ou destinés à des travaux de terrassement.
- Le camping, le caravaning, les habitations légères de loisirs, les activités de loisirs nécessitant des installations fixes.
- Les pratiques des sports mécaniques (moto-cross, 4x4, quad...), l'établissement de parcours équestre.
- Le brûlage de déchets et de végétaux.
- La création de cimetières, l'inhumation sur fonds privés ou l'enfouissement de cadavres d'animaux.

Concernant l'activité forestière, sont interdits :

- Les défrichements générant un changement définitif de la vocation de l'occupation des sols, le dessouchage par voie mécanique ou chimique, et les coupes rases du bois sur une surface de plus de 20 ares d'un seul tenant. Un délai de 10 ans doit être respecté entre deux coupes rases dans le PPR.
- L'utilisation d'engins forestiers autre que scies et tronçonneuses. Ces matériels doivent être lubrifiés avec des huiles biodégradables.
- Le stockage d'hydrocarbures, à l'exception du volume nécessaire à l'alimentation des scies et tronçonneuses pour une journée de travail. Dans ce cas, le stockage est réalisé dans une cuve à double enveloppe ou installée sur un bac de rétention d'un volume au moins égal à 100% du volume stocké. Aucun fût vide ne doit être laissé sur place en fin de journée.
- Le stockage des bois durant plus de 6 mois, à l'exception du stockage du bois de chauffage à titre individuel.
- Tout traitement de conservation du bois coupé.
- La destruction des nuisibles par voie chimique. Seul le piégeage et les autres moyens mécaniques sont autorisés.

8.3 – Périmètre de protection éloignée

8.2.2 Définition

Le périmètre de protection éloignée (PPE) est une zone de protection encore étendue par rapport au PPR. Il est basé sur le bassin d'alimentation dit « prioritaire » proposé par Sciences Environnement. Il suit les chemins ou limites cadastrales et forme une aire de 2.16 km². Il comprend 349 parcelles cadastrales, répartie sur les sections AB, B, C de la commune d'Asnières-sous-Bois et sur la section F de la commune de Montillot.

Ce périmètre possède comme intérêt de permettre d'identifier un secteur où une attention particulière sera portée par la collectivité, les services de l'État et les bureaux d'études, lors du développement d'activités pouvant constituer une source potentielle de contamination de la ressource. Il permet aussi d'informer les services de secours et de sécurité, ainsi que le public, qu'il s'agit d'une zone de vigilance.

Les limites du PPE sont visibles en Figure 64, ci-dessous.

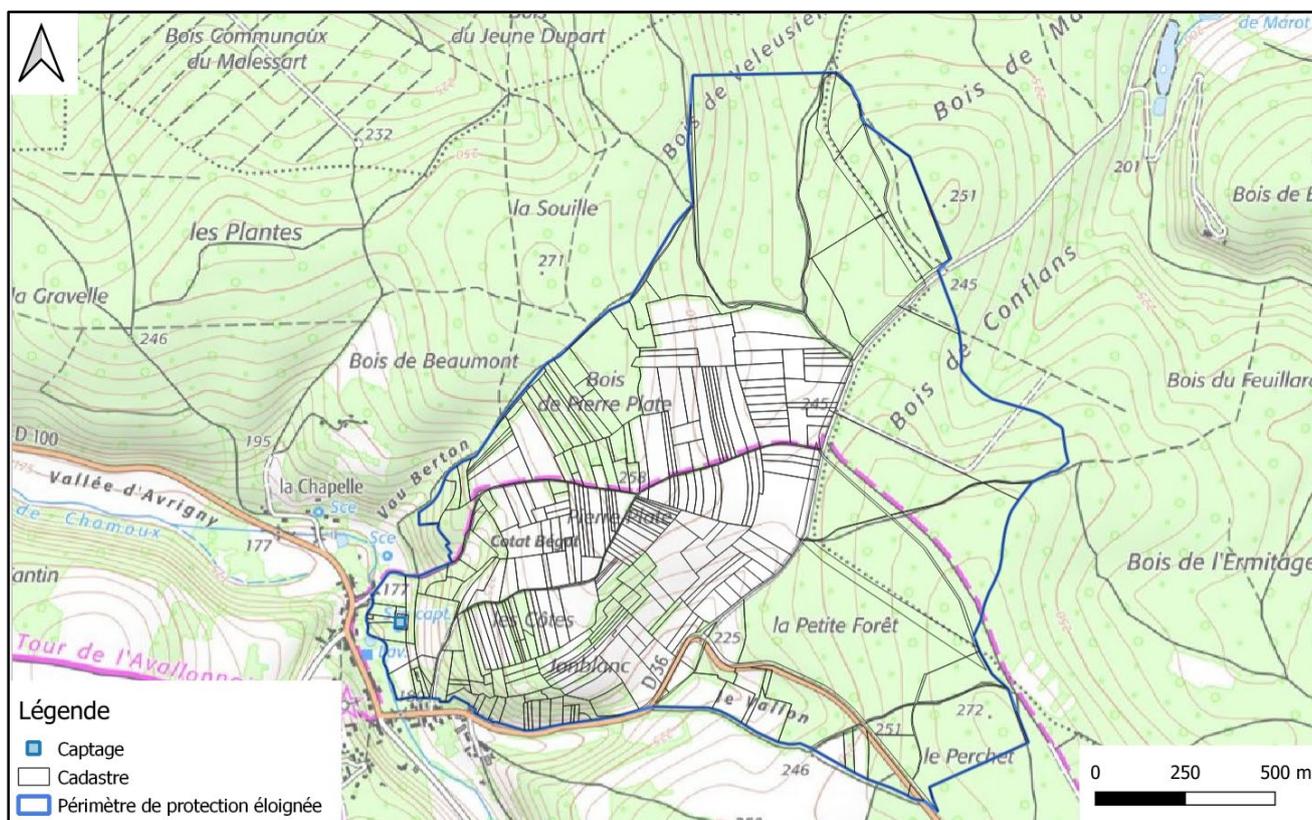


Figure 64: PPE du captage de la source de la Claimpie

8.2.3 Règlements et prescriptions

Selon la prescription de l'hydrogéologue agréé :

La réglementation sanitaire générale est strictement appliquée. Une attention particulière sera portée pour les projets à la connaissance de la collectivité et de l'ARS, **pouvant avoir un impact sur la qualité de l'eau du captage.**

« Ces projets devront faire **l'objet d'une notice d'incidence sur les eaux souterraines** incluant une étude hydrogéologique approfondie incluant notamment des investigations destinées à préciser le devenir des eaux transitant sur le site (par le biais, par exemple de traçages des eaux souterraines). Sont particulièrement concernés : »

- Les installations classées, artisanales et commerciales.
- Les stockages de produits phytosanitaires de matières fermentescibles et de produits fertilisants ; Le stockage de fumier en bout de champ ou le compostage au-delà d'une durée de 48 heures doit être proscrit. Les éventuels stockages pérennes existants devront être purgés.
- Les stockages, installations de canalisations, de réservoirs ou dépôts d'hydrocarbures liquides, de produits chimiques ou radioactifs ou d'eaux usées.
- Les dépôts d'ordures ménagères et de tout déchet susceptible d'altérer la qualité des eaux par infiltration ou par ruissellement.
- Les canalisations enterrées et d'une manière générale tout projet induisant la création de fouilles importantes susceptibles de modifier l'écoulement des eaux ou réduire la zone non saturée de l'aquifère.
- Les nouvelles voies de communication et ouvrages connexes (bassin de décantation, fossés de drainage) ou projet d'aire de stationnement.
- La création de plans d'eau.
- L'installation de bâtiments agricoles ou centre équestre.
- L'élevage intensif.
- L'épandage de produits organiques liquides, et l'infiltration d'eaux usées.
- Les forages et les puits.
- Les éoliennes en raison de la nécessité d'excavation importante du terrain et du chantier associé.
- Les panneaux photovoltaïques.
- Les carrières. Si le comblement d'excavations est nécessaire, il sera réalisé avec des matériaux inertes.
- Les activités de loisirs type circuit d'engins motorisés, golf, parcours équestre, les campings.
- La création de cimetières.
- Toute construction nouvelle d'habitation sera soumise à une obligation de raccordement à un réseau d'assainissement collectif et le devenir des eaux pluviales devra démontrer l'absence d'impact sur les eaux souterraines. En outre, les sous-sols, les forages et sondes géothermiques ne seront pas autorisés et les cuves à fioul doivent être hors-sol, munies d'une double paroi et placées dans un bac de rétention d'une capacité équivalente au volume de stockage.

Le captage est situé dans une zone karstique. Les écoulements et l'infiltration sont très rapides. L'auto-épuration et la filtration sont faibles dans ce type d'aquifère. Ainsi, toute pollution externe pénètre rapidement dans le karst et parvient tout aussi rapidement au captage.

L'activité agricole est un risque avéré, notamment pour les cultures au niveau du secteur de Pierre Plate, à l'aplomb du captage. Les molécules de synthèse retrouvées dans le captage sont celles fréquemment utilisées pour le type de culture de cette zone (orge, blé, tournesol, etc.).

Par conséquent l'hydrogéologue agréé préconise la mise en place des actions suivantes :

Concernant l'activité agricole :

- La réduction des excédents azotés.
- Une limitation des doses de produits phytosanitaire en dessous de celles autorisées par la réglementation générale pour le monde agricole.
- Envisager des changements de pratiques :
 - Interdiction des molécules pesticides de synthèse
 - Remise en prairie permanente
 - Reboisement des parcelles

Concernant l'activité forestière :

- Proscription de tout projet visant la suppression de l'état boisé (défrichage, dessouchage).
A défaut, les zones boisées doivent être classées en espaces boisés à conserver dans les documents d'urbanisme.
L'exploitation du bois reste cependant possible.
- En cas de très mauvaise qualité ou de mauvais état sanitaire des peuplements, de dépérissement forestier ou de chablis, constaté :
 - o Autorisation des coupes rases, sous réserve que le reboisement soit réalisé dans un délai de 5 ans
 - o Autorisation possible de traitement par produits phytopharmaceutiques, sur une courte période, après avis de l'ARS, en précisant le(s) produit(s) utilisé(s) et la (les) zone(s) concernée(s).
- Les coupes d'éclaircie, les coupes progressives de régénération et coupes finales et les coupes de jardinage sont autorisées car le sol n'est pas mis à nu.
- Le débusquage et le débardage à effectuer en dehors des périodes pluvieuses et suivant les bonnes pratiques.
 - Une information doit être faite sur ce point.
- Présence dans d'un kit d'urgence en cas de déversement accidentel d'hydrocarbures dans les engins intervenant dans le PPE.
Proscription du stockage des carburants nécessaires aux engins et les vidanges de ces derniers dans le PPE.
- Remise en état du site après chaque campagne de coupe (ornières comblées par des matériaux inertes, reprise de l'évacuation des eaux de ruissellement des pistes...).
- Etalement des rémanents de coupes sur la surface coupée autant que possible, pour éviter l'accumulation en un point.
- Reboisement à effectuer dans un délai de 5 ans à compter de la date de début de la coupe rase, sans travaux de préparation du sol ni apport d'engrais.
- Pour protéger les plantations et régénérations naturelles, il est autorisé d'appliquer des produits répulsifs contre le gibier, **après information de la fédération Eau Puisaye Forterre**.
- Déclaration **au moins un mois avant** le début des travaux à la fédération Eau Puisaye Forterre et à la DDT-89, service Forêt, de tous travaux forestiers dans le PPE. Ce, dans le but que puissent être prises toutes mesures préventives ou palliatives appropriées (renforcement de la surveillance, augmentation de la chloration...).
- Le programme des travaux forestiers est positionné sur un plan (parcelles exploitées, accès...) et défini (calendrier, nature, mode d'intervention, plans de circulation...). Les noms, qualités et responsabilités de chacun des intervenants sont clairement identifiés ;
- Tout intervenant dans le PPE est prévenu des prescriptions se rapportant au PPE et des mesures à prendre en cas d'incident pour éviter toute pollution de l'eau (prise immédiate des mesures

nécessaire pour enrayer l'origine du problème, confiner l'épandage, alerter les services de la fédération Eau Puisaye Forterre et de l'ARS, faire enlever et nettoyer les zones souillées).

- Une visite de réception des travaux est organisée, en présence de la fédération Eau Puisaye Forterre. Elle peut donner lieu à une demande de travaux de remise en état complémentaire.

9. COMPATIBILITÉ DU PROJET AVEC LES DOCUMENTS D'URBANISME

Les communes d'Asnières-sous-Bois et Chamoux sont incluses dans le Plan Local d'Urbanisme intercommunal (PLUi) de la communauté de communes Avallon Vezelay Morvan, prescrit en 2015.

Le captage et son Périmètre de Protection Immédiate (PPI) sont implantés en zone naturelle (N) du PLUi, tandis que le Périmètre de Protection Rapprochée (PPR) concerne des zones agricoles (A) et naturelles N.

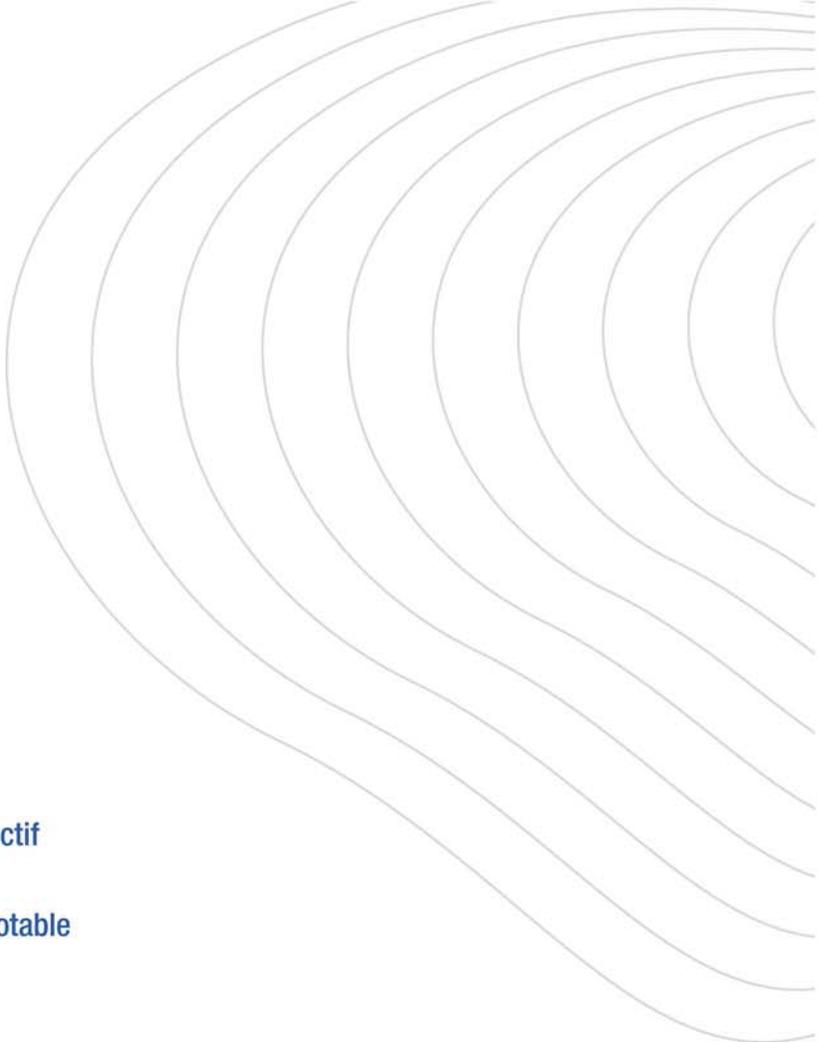
La zone agricole (A) est destinée à protéger les secteurs du territoire, équipés ou non, en raison du potentiel agronomique, biologique ou économique des terres agricoles. Uniquement les annexes et extensions des constructions d'habitation sont autorisées.

La zone naturelle et forestière (N) est destinée à protéger les secteurs du territoire, équipés ou non, en raison de :

- la qualité des sites, milieux et espaces naturels, des paysages et de leur intérêt, notamment du point de vue esthétique, historique ou écologique ;
- l'existence d'une exploitation forestière ;
- leur caractère d'espaces naturels ;
- la nécessité de préserver ou restaurer les ressources naturelles ;
- la nécessité de prévenir les risques et les nuisances

Uniquement les annexes et extensions des constructions d'habitation sont autorisées.

Le PLUi interdit déjà toute construction particulière sur le zonage considéré. Les prescriptions liées au PPR limitent en plus les constructions liées à l'exploitation agricole, ainsi que l'implantation d'équipements.

- 
-  Énergies renouvelables
 -  Aménagement et environnement
 -  Déchets, Diagnostics de pollution
 -  Carrières, Installations classées
 -  Milieu naturel
 -  Hydrogéologie
 -  Eaux superficielles
 -  Assainissement collectif et non collectif
 -  Maîtrise d'œuvre et réseaux d'eau potable



Sciences Environnement

Agence de Clermont-Ferrand
5 bis allée des roseaux
63200 Riom
Tél. +33 (0)4 73 38 84 73
Fax +33 (0)3 81 80 01 08
clermont-ferrand@sciences-environnement.fr

Agence de Besançon et Siège social
6 boulevard Diderot
25000 Besançon
Tél. +33 (0)3 81 53 02 60
Fax +33 (0)3 81 80 01 08
besancon@sciences-environnement.fr

Agence d'Auxerre
12 rue du stade
89290 Vincelles
Tél. +33 (0)9 67 29 27 28
Fax +33 (0)3 81 80 01 08
auxerre@sciences-environnement.fr