



Gilles CECILLON
Hydrogéologue agréé par
le Ministère de la Santé pour le
département de la Côte d'Or

Source du Creux au Vau
Commune de Mirebeau-sur-Bèze

AVIS HYDROGEOLOGIQUE SUR LA DETERMINATION DES PERIMETRES DE PROTECTION

Gilles CECILLON
123 Montée du Suet
38110 Saint Didier-de-la-Tour
Tél : 06 18 64 79 64
Email : gcecillon.ehc@orange.fr

1 septembre 2015

SOMMAIRE

1 Préambule	3
2 Rappel sur l'avis hydrogéologique et moyens mis en œuvre	4
2.1 L'avis hydrogéologique sur la définition des périmètres de protection	4
2.2 Moyens mis en œuvre	5
3 Présentation générale	6
3.1 Présentation de la collectivité	6
3.2 Présentation du service d'adduction en eau potable	9
4 Qualité des eaux	13
4.1 Paramètres physico-chimiques	13
4.2 Paramètres bactériologiques	15
4.3 Conclusion partielle	16
5 Descriptif de la source du Creux de Vau.....	17
5.1 Situation géographique	17
5.2 Situation administrative	19
5.3 Description du captage	20
5.3.1 L'environnement immédiat de l'ouvrage	20
5.3.2 Description de l'ouvrage de captage	21
5.3.3 Diagnostic de l'ouvrage et préconisations	23
6 Contexte hydrogéologique	24
6.1 Contexte topographique - hydrologique	24
6.2 Contexte géologique	25
6.2.1 Généralité	25
6.2.2 Contexte local	27
6.3 Contexte hydrogéologique	28
6.4 Bassin d'alimentation de la source du Creux au Vau	28
6.4.1 Ecoulements des eaux souterraines	28
6.4.2 Résultats des traçages	28
6.4.3 Bassin d'alimentation	30
6.5 Suivi des débits	31
6.6 Bilan hydrique des bassins versants	31
6.6.1 Données météorologiques	31
6.6.2 Estimation du bilan hydrique par la méthode de Thornthwaite	32
6.6.3 Estimation de la capacité de ruissellement (R)	34
6.6.4 Bassin d'alimentation de la source	34

7 Environnement et vulnérabilité de la ressource	35
7.1 Généralités	35
7.2 Protection naturelle de l'aquifère	35
7.3 Enquête environnementale	37
7.3.1 Risques agricoles	37
7.3.2 Risques liés aux infrastructures routières	38
7.3.3 Risques liés aux habitations	38
7.3.4 Risques liés aux établissements et installations classées	38
7.3.5 Risques liés à l'assainissement	38
7.3.6 Risque liés à l'inondabilité	38
7.3.7 Synthèse des sources de pollution	40
8 Détermination des périmètres de protection	41
8.1 Aménagements particuliers	41
8.2 Périmètre de protection immédiate	42
8.3 Périmètre de protection rapprochée	42
8.4 Périmètre de protection éloignée	44
9 Conclusions	47

FIGURES

Figure 1 : Situation générale	8
Figure 2 : Présentation du réseau d'adduction (Source : Etude Science Environnement)	10
Figure 3 : Plan cadastral	18
Figure 4 : Périmètres de protection proposés en 1971 par M. AMIOT et Aire d'Alimentation du Captage définis par ANTEA	19
Figure 5 : Coupe technique de l'ouvrage (source : Rapport ANTEA)	22
Figure 6 : Contexte géologique	26
Figure 7 : Localisation des sondages mécaniques	27
Figure 8 : Localisation des tracés	29
Figure 9 : Bassins versant hydrologique et hydrogéologique de la source	30
Figure 10 : Occupation des sols	39
Figure 11 : Tracés des périmètres de protection de la source de la Touze	46

1

Préambule

Conformément aux dispositions de l'article R 1321-7 de la Santé Publique et sur proposition de M. JACQUEMIN, hydrogéologue agréé coordonnateur pour la commune de Mirebeau-sur-Bèze, J'ai été sollicité par l'Agence Régionale de Santé Bourgogne (Délégation territoriale de Côte-d'Or) en tant qu'hydrogéologue agréé pour donner un avis hydrogéologique sur le captage « de la source du Creux au Vau » situé sur la commune de Mirebeau-sur-Bèze. Cet ouvrage est exploité par la commune de Mirebeau-sur-Bèze pour son alimentation en eau destinée à la consommation humaine.

Plus précisément, l'avis porte sur la détermination des périmètres de protection de la source dite Creux au Vau.

2

Rappel sur l'avis hydrogéologique et moyens mis en œuvre

2.1 L'avis hydrogéologique sur la définition des périmètres de protection

Dans le cadre de la constitution d'un dossier de demande d'autorisation d'utilisation d'eau destinée à la consommation humaine et conformément à l'article R. 1321-6 du CSP, l'avis d'un hydrogéologue agréé en matière d'hygiène publique est requis.

Cet avis porte sur les disponibilités en eau, sur les mesures de protection à mettre en œuvre et sur la définition des périmètres de protection mentionnés à l'article L. 1321-2 du CSP.

Cet article L. 1321-2 du CSP indique que trois périmètres de protection dont un facultatif doivent être définis :

1. un périmètre de protection immédiate acquis en pleine propriété ou de façon dérogatoire 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 ;
2. un périmètre de protection rapprochée à l'intérieur duquel toutes sortes d'installations peuvent être interdites ou réglementées ;
3. et éventuellement un périmètre de protection éloignée où les installations, travaux, activités, dépôts, ouvrages, aménagement ou occupation des sols peuvent être réglementés.

2.2 Moyens mis en œuvre

Cet avis s'est basé sur :

- ✓ l'étude préalable à la définition des périmètres de protection de la source du Creux au Vau réalisée par le bureau d'étude Sciences Environnement en août 2013 ;
- ✓ une analyse bibliographique :
 - L'étude de l'Aire d'Alimentation du Captage (AAC) réalisée en 2011-2012 par le bureau d'étude ANTEA sur la source du Creux au Vau ;
 - Avis hydrogéologique de M. AMIOT sur la détermination des périmètres de protection autour de la source du Creux au Vau en 1971 ;
 - Notice et carte géologique au 1/50 000^{ème} du BRGM ;
 - Collecte de données auprès des services de l'Etat (ARS, DDT, DREAL...), des services départementaux (Conseil Général 21), des organismes professionnels (Chambre d'agriculture...) ;
 - Base de données disponibles via Internet (BSS, ADES, Banque Hydro, etc.)
- ✓ une visite du site effectuée le 16 octobre 2014, en compagnie de Monsieur NAUDIN de la commune Mirebeau-sur-Bèze et Mme ROBAUX de l'ARS Bourgogne.

3

Présentation générale

La commune de Mirebeau-sur-Bèze assure sa propre alimentation en eau à partir de 3 ressources :

- ✓ La source du Creux au Vau,
- ✓ Le puits du Stade,
- ✓ Le forage de la Tuilerie.

Le forage de la Tuilerie n'a pas été encore été mis en service.

3.1 Présentation de la collectivité

(a) Situation géographique

La commune de Mirebeau-sur-Bèze se situe à 9 km au nord-est de Dijon. Le territoire est traversé au centre par la rivière de la Bèze (affluent rive droite de la Saône). L'altitude sur de la commune est comprise entre 198 m dans la vallée de la Bèze et à plus de 240 m sur les collines.

La figure 01, page 8, présente la situation géographique de la commune.

(b) Démographie et habitat

Selon les données fournies par la commune de Mirebeau-sur-Bèze, le nombre d'habitants desservis en 2010 est de 1977, ce qui représente 812 abonnés.

L'évolution de la population est la suivante :

Tableau 1 : Evolution de la population de la commune de Mirebeau-sur-Bèze depuis 1990

	1990	1999	2008	2010
Nombre d'habitants	1426	1603	1912	1977

(c) Activité économique

La ville de Mirebeau-sur-Bèze dénombre 201 entreprises en 2012 sur son territoire dont 122 entreprises de commerces et services (soit 60,7%).

En 2012, le tissu économique de la ville de Mirebeau-sur-Bèze est notamment composé de 63 entreprises de 1 à 9 salariés (soit 31,3%) et 11 entreprises de plus de 10 salariés (soit 5,5%).

Le secteur agricole reste une des principales activités économiques de la commune avec en 2010 (source : site AGRESTE) :

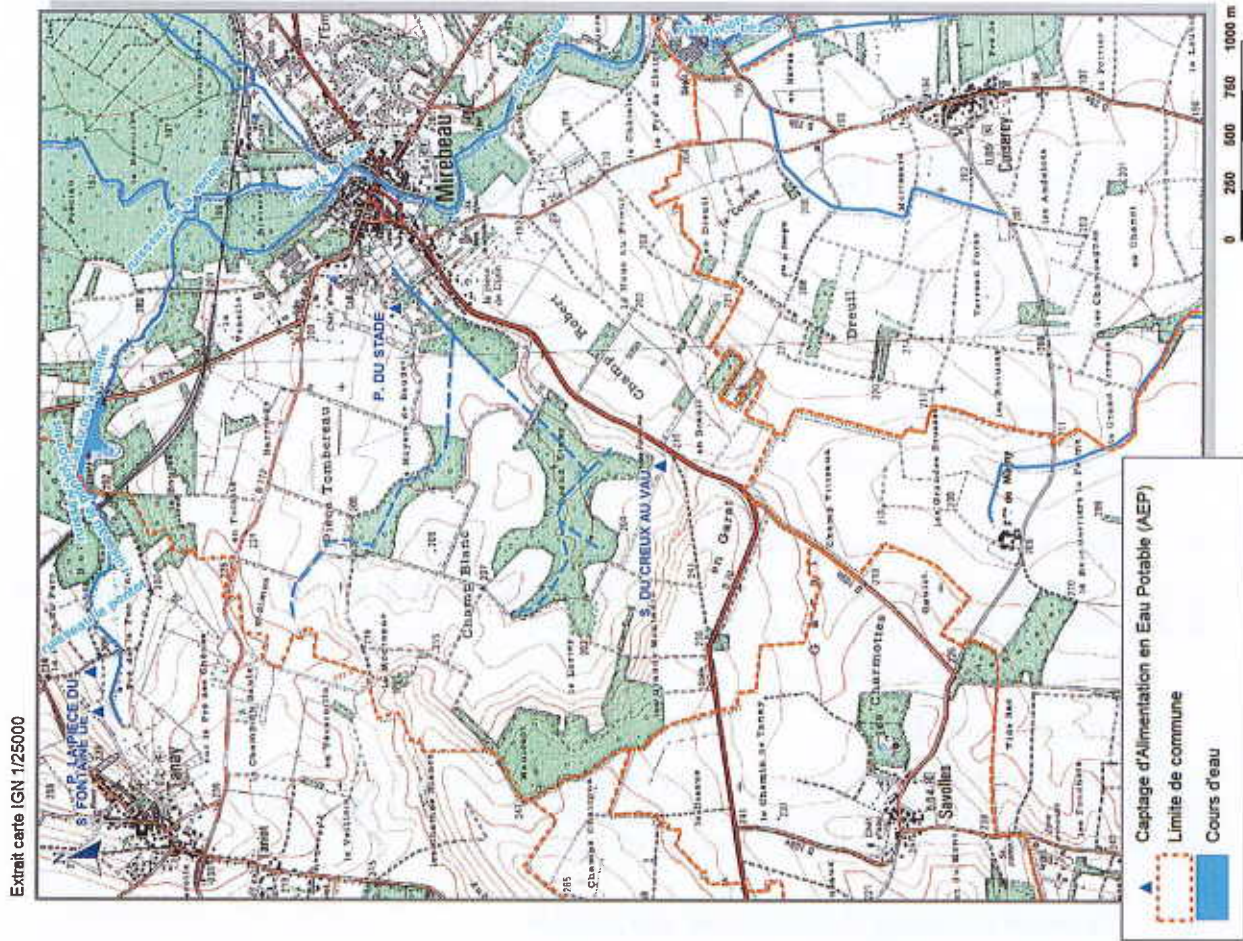
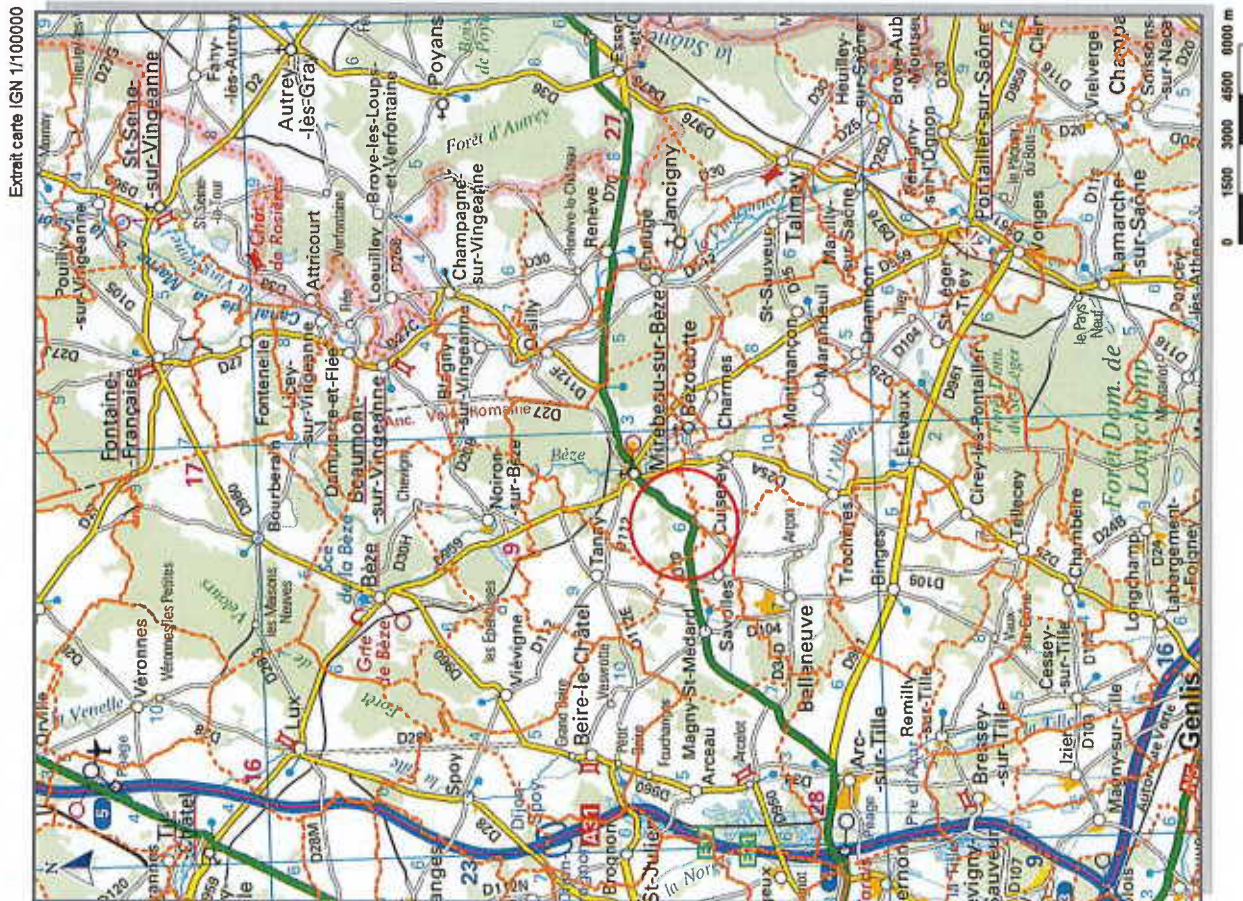
- ✓ 10 exploitations agricoles ;
- ✓ 143 UGB (Unité Gros Bétail) ;
- ✓ 474 ha de Superficie agricole utilisée dont 346 ha consacrés aux céréales.

(d) Projet de développement

A moyen terme, la commune ne prévoit aucun projet d'urbanisme induisant une augmentation notable de la population desservie.

Toutefois, nous notons un projet d'extension de 2,9 ha de la zone d'activités économiques ZA de « Bocanon » secteur le Château. Cette zone fait actuellement 15 ha dont 2 ha sont encore disponibles.

Figure 1 : Situation générale



3.2 Présentation du service d'adduction en eau potable

(a) Mode d'exploitation

Le service d'eau potable est géré en régie directe par la commune de Mirebeau-sur-Bèze.

(b) Population desservie

Le nombre d'habitants desservis en 2012 s'élevait à 2050.

(c) Ressources en eau potable de la commune de Mirebeau-sur-Bèze

La commune de Mirebeau-sur-Bèze assure sa propre alimentation en eau actuellement à partir de 2 ressources, par ordre d'importance :

- ✓ la source du Creux de Vau ;
- ✓ Le puits du Stade,

Une troisième ressource est présente sur la commune : Le forage de la Tuilerie.

Ce dernier n'est pas mis en service. La mise en service de ce forage permettra dans l'avenir une diminution des prélèvements à la source du Creux au Vau.

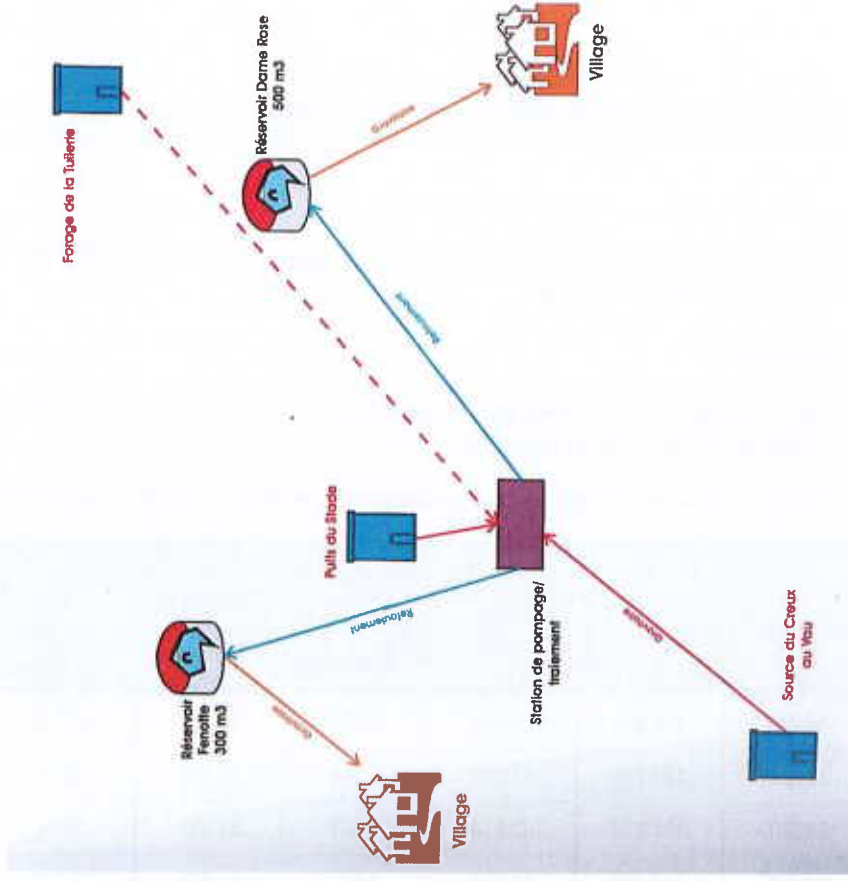
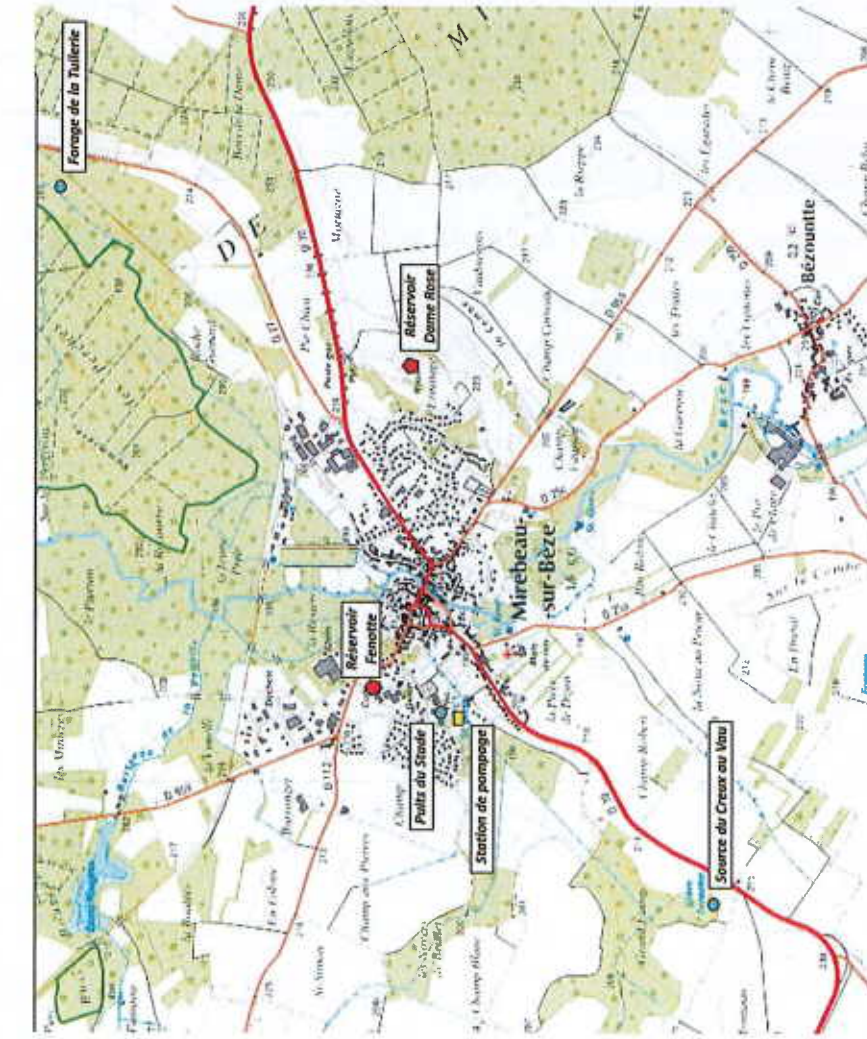
(d) Descriptif du réseau d'adduction en eau potable

La description du réseau d'adduction en eau potable est représentée sur la figure 02, page 10.

Le système d'adduction d'eau potable de la commune est le suivant :

- ✓ Acheminement des eaux de la source du Creux au Vau gravitairement vers une station de pompage située à proximité du puits du Stade. La conduite d'adduction a été remplacée dernièrement (2014).
- ✓ Les eaux des ouvrages sont y sont mélangées avant d'être refoulées vers les deux réservoirs de la commune situés aux lieudits « Dame Rose » (500 m³) et « La Fenotte » (300 m³). Un surpresseur est également présent rue des Saules.
- ✓ Distribution gravitaire des réservoirs vers les abonnés, via des canalisations en fonte et en PVC.

Figure 2 : Présentation du réseau d'adduction (Source : Etude Science Environnement)



(e) Le Traitement

Les eaux subissent un traitement de désinfection automatique par chloration par pompe doseuse, au niveau de la station de pompage.

(f) Production et distribution

Les volumes produits et distribués sont suivis par la commune de Mirebeau-sur-Bèze. Le suivi depuis 2007 est rassemblé dans le tableau suivant :

Tableau 2 : Volume d'eau produit et distribué par la commune de Mirebeau-sur-Bèze depuis 2008

Année	Volume prélevé Source (m ³)	Volume prélevé Puits (m ³)	Volume prélevé total (m ³)	Volume consommé domestique (m ³)	Volume consommé non domestique (m ³)	Volume consommé total (m ³)	Rendement	Nombre d'abonnés
2008	81 443	24 421	105 864	93 484	1 592	95 076	89,8 %	762
2009	77 259	27 470	104 729	81 099	1 361	82 460	78,7	782
2010	80 766	26 507	107 273	82 084	1 541	83 625	78 %	798
2011	76 583	25 825	102 408	86 129	1 701	87 830	85,8 %	806
2012	87 216	24 989	112 205	89 665	< 500	89 665	79,9 %	812
Moy.	80 653,4	25 842,4	106 495,8	86 492,2	1 239	87 731,2	82,4 %	

Le volume moyen prélevé sur la source du Creux de Vau est **221 m³/j**, soit **75 %** de la **production de la commune de Mirebeau-sur-Bèze (environ 292 m³/j)**.

La consommation moyenne journalière est de **240,35 m³/j** pour un prélèvement de **292 m³/j**.

Le rendement est bon, de l'ordre de **82,4 %** sur les 5 dernières années.

La part de consommation non domestique (usages industriel et agricole) est de l'ordre 1,4 %.

(g) Besoins de la collectivité

La commune n'a jamais subi de problème de manque d'eau.

Le volume prélevé maximal de la commune est de 112 205 m³ en 2012, dont 87 216 m³ à la source, pour une consommation de 89 665 m³.

En considérant une augmentation de l'ordre de 20 % à l'horizon 2033 (source communale), un maintien du rendement à plus de 80 %, la collectivité sollicite une autorisation de prélèvement maximum de :

Source du Creux au Vau
109 500 m ³ /an
300 m ³ /j
13 m ³ /h

A signaler que la commune dispose d'une autorisation de prélèvement de 36 500 m³/an, 100 m³/j et 4,13 m³/h pour le puits du Stade et de 73 000 m³/an, 200 m³/j et 16 m³/h sur le forage de la Tuilerie.

Ainsi, la commune dispose au total d'une autorisation de prélèvement de 219 000 m³/an permettant aisément de répondre au besoin futur de la commune et à une contamination d'une de ces 3 ressources.

La source du Creux au Vau représente la ressource la plus importante de la commune cependant les teneurs en nitrates de celle-ci obligent à une dilution des eaux.

4

Qualité des eaux

La qualité des eaux de la source du Creux au Vau est connue au travers des analyses réalisées par l'ARS.

4.1 Paramètres physico-chimiques

Source : Analyse de l'ARS depuis 38 ans sur les eaux brutes de la source du Creux au Vau.

Les eaux captées sont moyennement minéralisées (conductivité : 624 $\mu\text{S/cm}$), dure (TH $\approx 32,5^\circ\text{F}$), de pH légèrement basique (7,15) et de faciès physico-chimique à dominante bicarbonatée calcique.

Les teneurs en métaux sont nettement inférieures aux normes en vigueur.

Les concentrations en chlorures et en sulfates sont stables, autour de 39 mg/l pour les chlorures et 13 mg/l pour les sulfates, ce qui est très inférieur à la limite de qualité (250 mg/l).

Les eaux ne présentent pas de problématique particulière vis-à-vis de la turbidité. En effet, mis à part un pic important en 1997 (39 NFU), les teneurs ont toujours été inférieures à la limite de qualité (limite à 1,0 NTU – code de la Santé publique pour les eaux destinées à la consommation humaine).

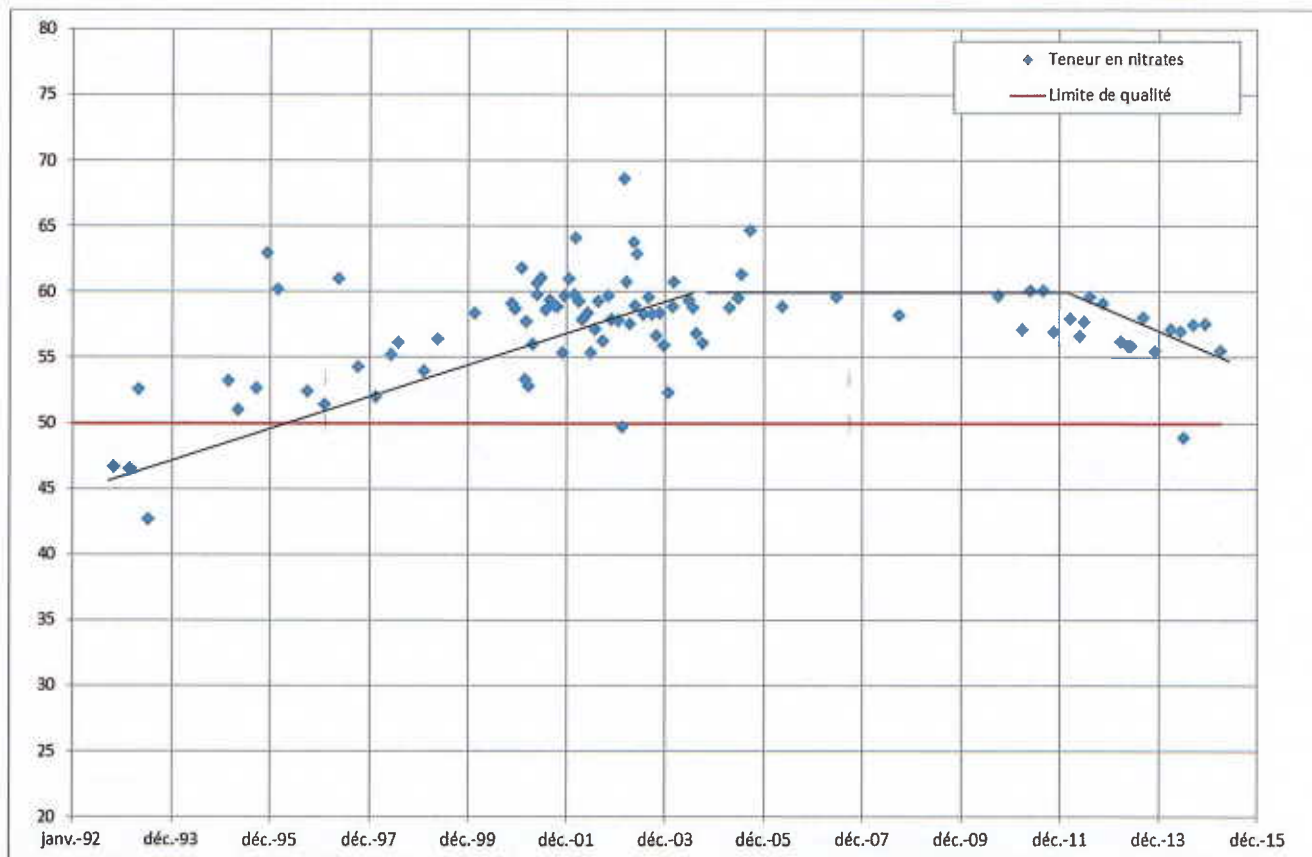
Aucune trace d'hydrocarbure n'a été constatée sur les eaux de la source.

La teneur moyenne en nitrates est de 57,3 mg/l (avec des pics à plus de 68,6 mg/l), soit au-dessus de la limite de qualité (limite à 50 mg/l – code de la Santé publique pour les eaux destinées à la consommation humaine).

Le taux de non-conformité sur le paramètre nitrates est de 95 % entre 1977 et 2015. Une légère amélioration semble être observée depuis 2011.

Cette amélioration peut être le fruit d'une sensibilisation du monde agricole à cette problématique dans le cadre de l'étude de l'Aire d'Alimentation du Captage.

Graphique 1 : Evolution des teneurs en nitrates sur les eaux brutes de la source depuis 1992



Ces teneurs en nitrates (au-dessus du bruit de fond naturel souvent compris entre 5 et 10 mg/l) attestent **d'une sensibilité de la source à la fertilisation des sols dans son bassin d'alimentation.**

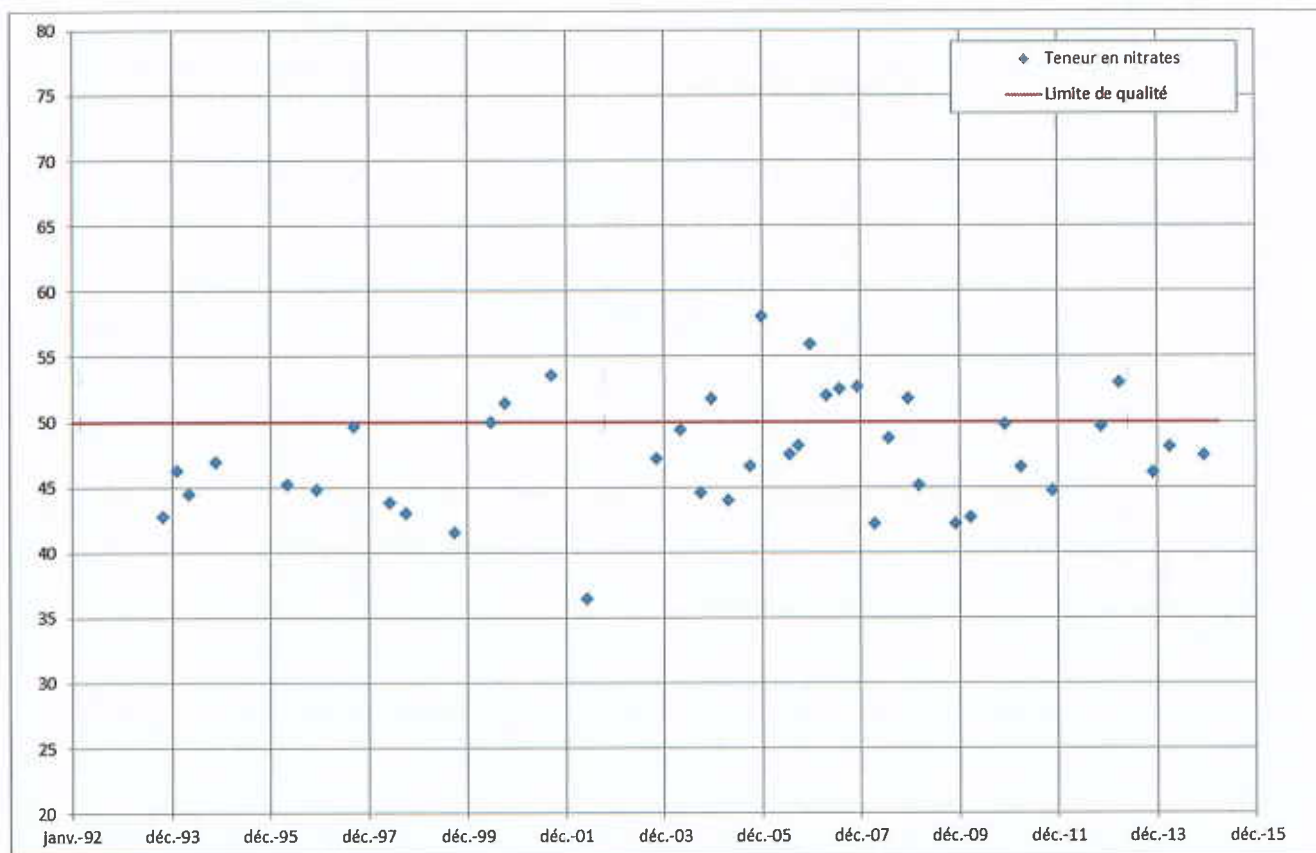
La présence également de produits phytosanitaires tels que l'atrazine et ses métabolites, (substances aujourd'hui interdites) et des traces ponctuelles de simazine et bentazone indique que **l'impact d'activité agricole sur la qualité des eaux de la source est très fort.**

A part sur le paramètre nitrates, tous les paramètres physico-chimiques analysés sur les eaux de source du Creux au Vau sont conformes aux limites en vigueur.

La non-conformité des eaux de la source du Creux au Vau vis-à-vis des nitrates est palliée grâce à une dilution des eaux de la source avec les eaux du Puits du Stade.

Ainsi après dilution, les eaux distribuées présentent des teneurs en nitrates en moyenne en dessous de la limite de qualité de 50 mg/l (46,2 mg/l).

Graphique 2 : Evolution des teneurs en nitrates sur les eaux de distribution depuis 1992



4.2 Paramètres bactériologiques

Du point de vue bactériologique, les analyses réalisées sur l'eau brute présentent sporadiquement des contaminations bactériennes (Bactéries coliformes et germes aérobies). En moyenne, plus de 75 % des analyses sont conformes (vis-à-vis des valeurs de référence et/ou des limites de qualités).

En distribution, la qualité bactérienne de l'eau est généralement conforme, la présence de coliformes, d'entérocoques et *Escherichia coli* reste rare (moins d'une analyse sur 10).

Le traitement au chlore actuel est efficace.

La présence bactériologique a lieu généralement lors des périodes pluvieuses.

4.3 Conclusion partielle

A l'exception des paramètres nitrates (problème lié à la fertilisation des sols), les eaux brutes de la source du Creux au Vau sont conformes aux limites de potabilité en vigueur.

Et grâce à une dilution des eaux de la source du Creux de Vau avec les eaux du Puits du Stade, les eaux distribuées de la commune de Mirebeau-sur-Bèze sont conformes aux limites de potabilité en vigueur.

A l'état actuel, aucun aménagement n'est nécessaire pour s'assurer de la qualité des eaux distribuées.

Toutefois, des mesures agroenvironnementales doivent être prises pour diminuer l'impact de l'agriculture sur les eaux de la source.

5

Descriptif de la source du Creux de Vau

Le captage de la source du Creux au Vau a été réalisé en 1938. Il est référencé en BSS (Base de données du Sous-Sol) sous l'indice 04707X0002/source.

5.1 Situation géographique

La source du Creux au Vau est située sur la commune de Mirebeau-sur-Bèze, à environ 1,5 km au sud-ouest du bourg.

Plus précisément, elle est située au lieudit « Chère Fontaine », dans une zone humide boisée.

La localisation de l'ouvrage est la suivante :

Tableau 3 : Localisation de la source du Creux au Vau

	Captage
Coordonnées géographiques	
X (Lambert II)	823 635 m
Y (Lambert II)	2 264 495 m
Z en m NGF	204,35 m NGF (sommet regard)
Localisation cadastrale (propriété de la commune)	
Section	ZH
N° de Parcelle	N°1b

Son implantation parcellaire est présentée en figure 3, page 18.

Figure 3 : Plan cadastral



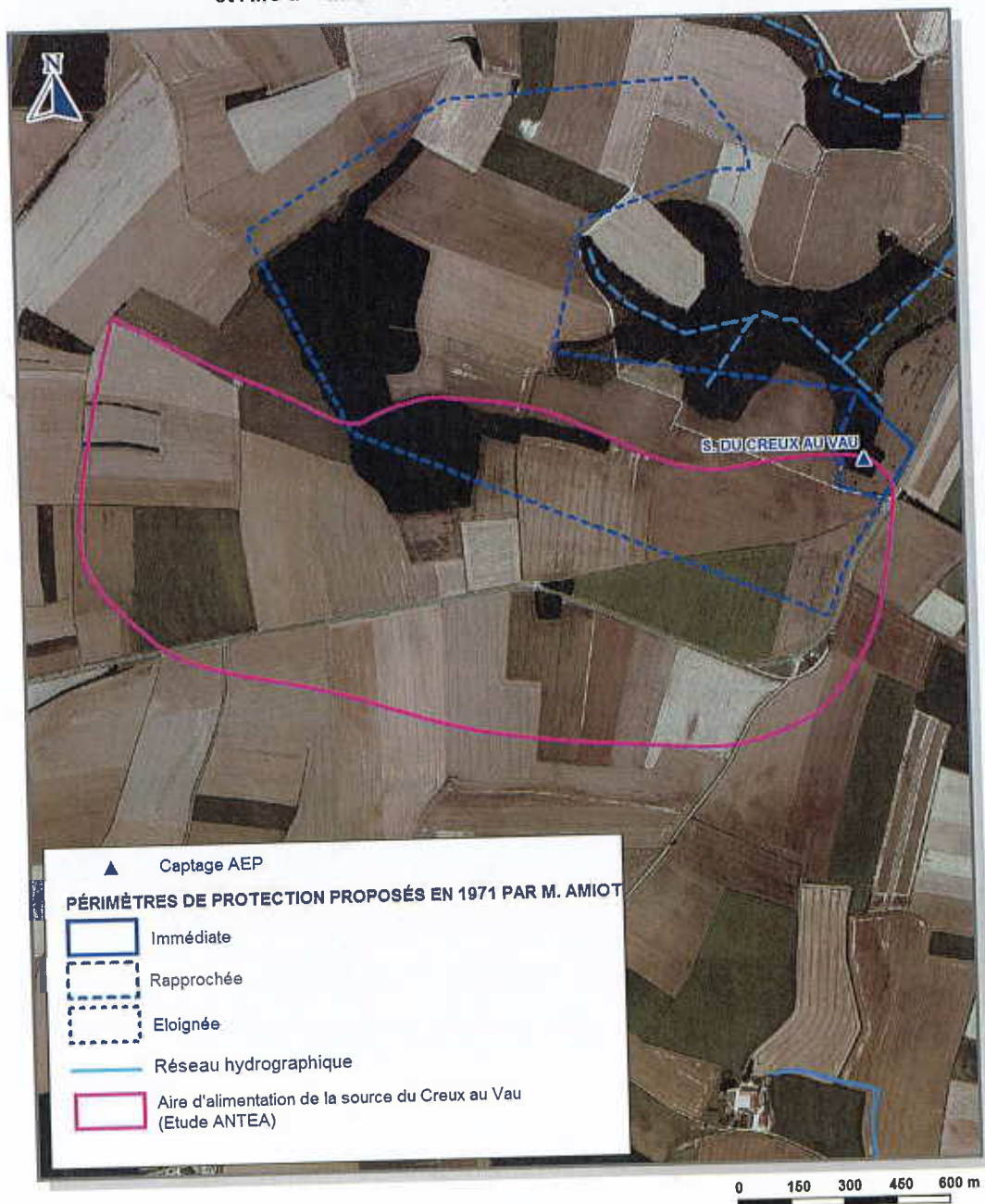
5.2 Situation administrative

Le champ captant bénéficie actuellement d'une protection réglementaire (Déclaration d'Utilité Publique en date du 16 septembre 1988) sur la base du rapport de l'hydrogéologue agréé du 28 avril 1971. Les contours de périmètres de protection de cette DUP sont indiqués sur la figure 4, ci-après.

L'étude de l'Aire d'Alimentation du Captage (AAC) réalisée en 2011-2012 par le bureau d'études ANTEA a permis de préciser le bassin d'alimentation de la source du Creux au Vau.

Ces précisions nécessitent une révision des périmètres de protection mis en place.

Figure 4 : Périmètres de protection proposés en 1971 par M. AMIOT et Aire d'Alimentation du Captage définis par ANTEA



5.3 Description du captage

Les descriptions qui suivent sont basées sur l'étude préalable à la définition des périmètres de protection de la source du Creux au Vau réalisée par le bureau d'étude SCIENCES ENVIRONNEMENT en août 2013 et sur mes observations de terrain.

5.3.1 L'environnement immédiat de l'ouvrage

Le captage de la source est localisé au pied d'une colline calcaire « Les Grands Montants », dans une zone humide boisée dit « Grand Etang ».



Environnement immédiat de la source du Creux au Vau

L'accès au captage se fait directement depuis la départementale D70 par un chemin d'exploitation.

Le captage est à l'intérieur d'un périmètre partiellement clôturé constitué de barbelé, non fermé par un portail cadénassé.

Aucun fossé périphérique pouvant détourner les eaux de ruissellement du captage n'existe.

Outre cette émergence captée, nous identifions à proximité également quelques émergences non captées et de faibles débits.

5.3.2 Description de l'ouvrage de captage

L'accès à l'intérieur du captage assuré par une échelle saine non équipée de crinoline, mais présentant des points de corrosion.

L'ouvrage est constitué de 2 puits emboîtés l'un dans l'autre, coiffé par un regard en béton de 4,5 m de côté et fermé par un tampon foug Ø 800 mm.

Le puits central en béton fait 1 m de diamètre et 2,6 m de profondeur par rapport au terrain naturel, et le puits périphérique en béton 3 m de diamètre et 2,4 m de profondeur par rapport au terrain naturel.

Les arrivées d'eau se font par le fond au niveau de l'espace annulaire et au pied du cuvelage extérieur. La crépine de départ vers la station se trouve également dans l'espace annulaire.

L'ouvrage dispose de deux trop-pleins, l'un partant du puits central et l'autre du regard. Les eaux des trop-pleins se déverse dans une unique conduite et rejoint in fine un ruisseau non pérenne à plus de 150 m en aval.

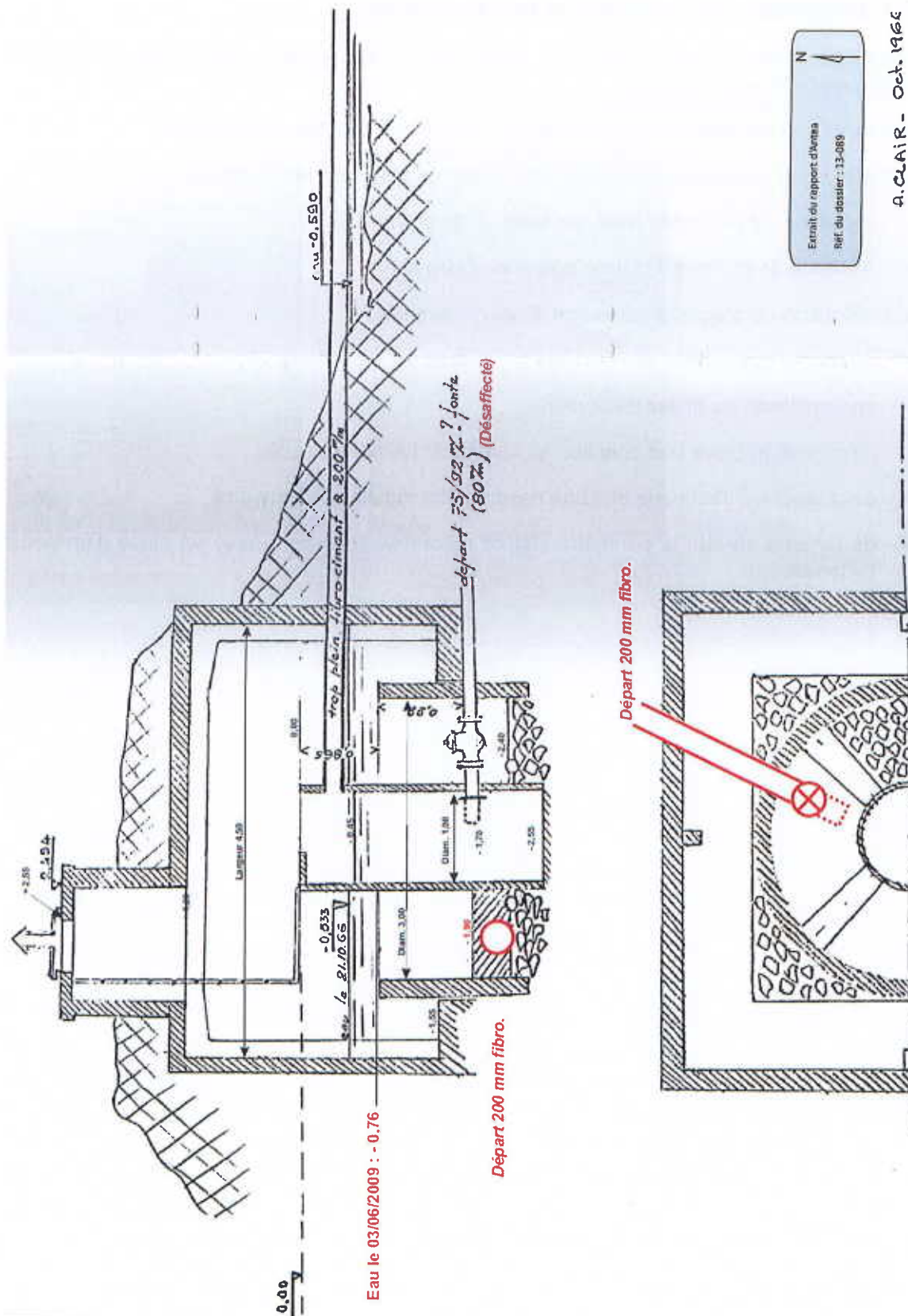
L'aération de l'ouvrage est assurée par une cheminée en fonte située sur le tampon foug et par deux grilles d'aération au niveau du regard en béton.

A signaler :

- ✓ nous notons à proximité de l'ouvrage, la présence d'un regard sur la conduite de départ vers la station de pompage, munie d'un compteur ;
- ✓ des travaux ont été réalisés en 2014 pour modifier le système du trop-plein et ainsi l'améliorer la protection du captage : comblement d'un bassin situé à proximité du captage qui était l'exutoire du trop-plein et mise en place d'une conduite d'exhaure du trop-plein jusqu'à un ruisseau non pérenne à plus de 150 m en aval du captage.



Figure 5 : Coupe technique de l'ouvrage
(source : Rapport ANTEA)



5.3.3 Diagnostic de l'ouvrage et préconisations

L'examen de l'ouvrage de captage ne révèle aucun dysfonctionnement des équipements hydrauliques (vanne...).

Globalement, les cimentations intérieures de l'ouvrage sont en bon état général.

Les défauts que j'ai relevés sur la source du Creux au Vau sont les suivants :

- ✓ Présence de particules fines, de sable et de grenouilles ;
- ✓ Absence de périmètre clôturé autour de l'ouvrage.

Pour améliorer ou protéger la ressource, il est nécessaire :

- ✓ de refaire l'étanchéité de l'ouvrage (au niveau du capot foug...) ;
- ✓ de remplacer les grilles d'aération ;
- ✓ de mettre en place une crinoline au niveau de l'échelle d'accès ;
- ✓ de réaliser un nettoyage et d'une désinfection régulier de l'ouvrage ;
- ✓ de remettre en état le périmètre clôturé autour de l'ouvrage (mise en place d'un portail cadenassé..).

6

Contexte hydrogéologique

6.1 Contexte topographique - hydrologique

La source du Creux au Vau est située au pied d'une colline crayeuse « Les Grands Montants » dont l'altitude culmine à environ 241 mètres NGF.

Le bassin versant topographique de la source du Creux au Vau s'étend sur une superficie d'environ 5,2 ha.

Le trop-plein de la source alimente un ruisseau non pérenne qui constitué également l'exutoire du milieu humide dit « Grand Etang ».

Aucunes données quantitatives ou qualitatives n'existent sur ce milieu humide et le ruisseau non pérenne qui le draine.

La rivière la Bèze constitue l'exutoire des eaux du ruisseau non pérenne.

Sur le bassin versant de la source, aucun ruisseau n'est présent.

Les eaux des pluies s'infiltrant directement dans le sol (hors période de très forte de pluie).

6.2 Contexte géologique

6.2.1 Généralité

La figure 06, page 26, présente le contexte géologique local, il s'agit d'un extrait de la carte géologique de Mirebeau du BRGM au 1/50 000.

La région est affectée par un accident majeur, marquant un affaissement vers le sud-est avec un léger décrochement sénestre, qui découpe la feuille géologique de Mirebeau en deux compartiments :

- ✓ Un compartiment nord-ouest, qui s'abaisse vers l'est, et qui est constitué de calcaires du Jurassique et de l'Oxfordien ;
- ✓ Un compartiment sud-est, composée de formations du Kimméridgien, du Jurassique et du Crétacé, qui reposent sur un soubassement Oxfordien ;

La région étudiée marque une transition entre les plateaux calcaires de la montagne Bourguignonne (à l'ouest) et le fossé d'effondrement tectonique de la Saône (situé au sud-est).

La diversité des formations géologiques a permis la mise en place de paysages variés, avec :

- ✓ Les rochers et surfaces sèches des calcaires, souvent occupés par des friches ou des bois ;
- ✓ Les fonds humides qui se mettent en place sur les argiles de l'Albien ou du Plio-Quaternaire ;
- ✓ Les paysages de la craie du synclinal de l'Albane ;
- ✓ La large nappe alluviale de la Tille ;
- ✓ Les vallées sinueuses de la Bèze et de la Vingeanne, occupées par des prairies.

La zone d'étude comprend essentiellement les formations, du Crétacé, plus précisément ceux du Cénomanien et du Turonien.

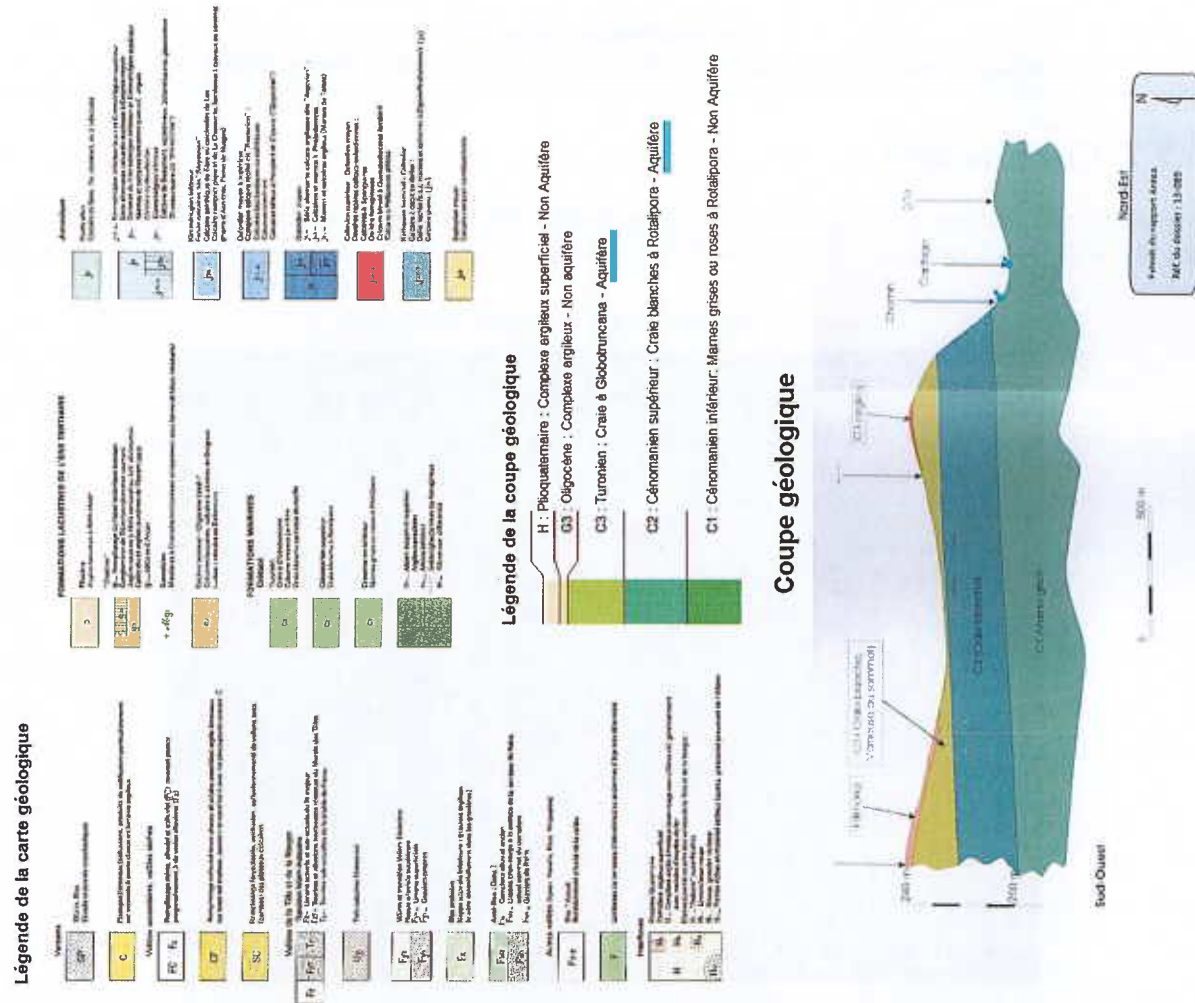
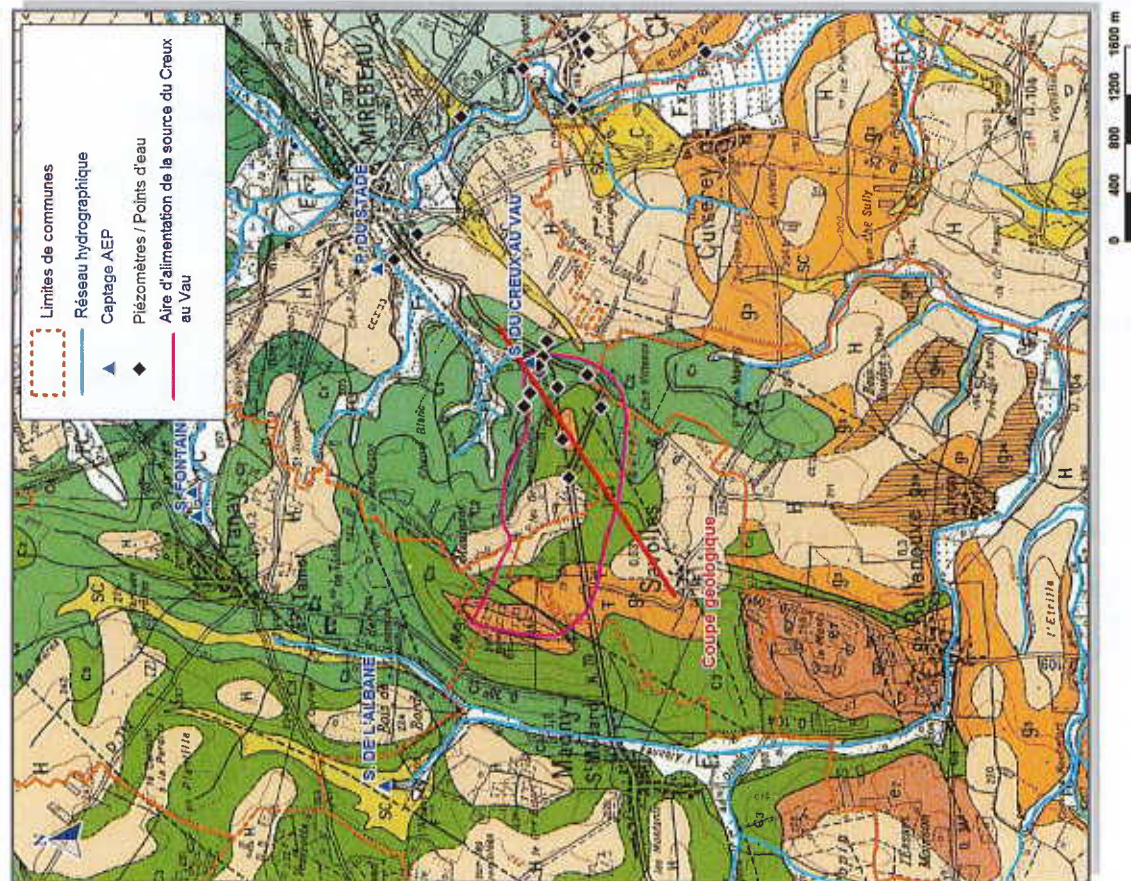
Ces formations sont structurées en deux séries monoclinales à pendage sud et sud-ouest. Cette entité est, par ailleurs, affectée de failles orientées N75°E et N15°E.

Ces formations reposent sur les calcaires du Portlandien et s'ennoient sous les formations éocènes ou oligocènes du nord du fossé bressan à l'ouest de Mirebeau-sur-Bèze.

Et à l'est de Mirebeau-sur-Bèze, elles sont partiellement recouvertes, soit par les alluvions, soit par des formations de caractère résiduel.

Le Cénomanien est constitué de craies, le Turonien, par des marnes crayeuses.

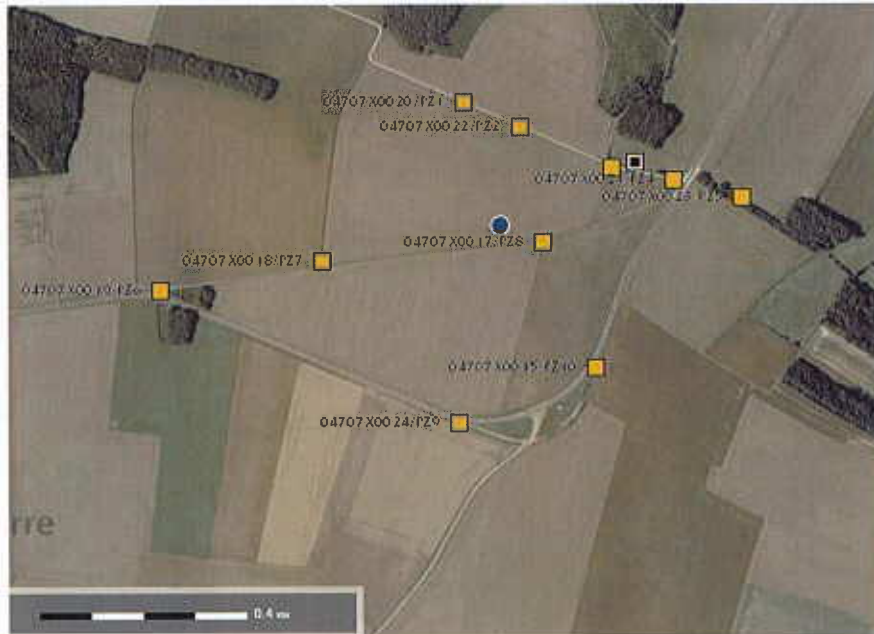
Figure 6 : Contexte géologique



6.2.2 Contexte local

Des reconnaissances géologiques, soit 11 sondages électriques et 10 sondages mécaniques, ont été réalisées à proximité de la source du Creux de Vau.

Figure 7 : Localisation des sondages mécaniques



Ces reconnaissances géologiques ont permis de mettre en évidence :

- ✚ Les formations suivantes, de haut en bas :
 - ✓ Recouvrement composé de terre végétale, de cailloutis de 1 à 2 m d'épaisseur ;
 - ✓ Craie blanche du Turonien et du Cénomanién supérieur de 0 à 30 m d'épaisseur. Au niveau de la source du Creux au Vau, l'épaisseur de la craie est quasi-nulle.
 - ✓ Les marnes du Cénomanién inférieur.
- ✚ La tabularité des formations avec un léger pendage vers le sud-ouest.

Enfin l'analyse morpho-structurale réalisée par ANTEA a permis d'observer 2 familles de failles :

- ✓ Ouest-nord-ouest / Est-sud-est
- ✓ Nord-nord-est / Sud-sud-ouest

Un linéament sud-ouest/nord-est passant par le captage de la source du Creux au Vau et nord-ouest/sud-est marquant le pied de la colline ont été observés. Ils peuvent avoir un rôle dans l'alimentation de la source.

3 Contexte hydrogéologique

Les affleurements rencontrés sur la carte géologique de Mirebeau déterminent trois formations aquifères différentes :

- ✓ Les formations tertiaires (calcaires lacustres et autres formations continentales) ;
- ✓ Les formations crayeuses du Cénomanien supérieur (C2) et du Turonien (C3) ;
- ✓ Le complexe calcaire du Portlandien (J9) et les formations sableuses de l'Albien inférieur (n7a).

La source du Creux au Vau correspond à **une émergence issue des formations crayeuses du Cénomanien supérieur (C2) et du Turonien (C3).**

Les eaux météoriques qui s'infiltrent sur la colline percolent facilement jusqu'à la craie poreuse et circulent au droit des microfissures et sourdent au contact des marnes du Cénomanien inférieur ou de l'Albien. Les formations crayeuses donnent ainsi lieu, à leur base, à des émergences.

La cote de ces émergences peut parfois différer de celle du contact craies / marnes, car l'eau peut continuer de circuler au droit des éboulis crayeux et au sommet de la série marneuse. Les émergences se font donc en contrebas du contact géologique, à la base des éboulis.

La source du Creux au Vau est une source déversement. Elle émerge de la craie à faveur du contact avec l'horizon marneux (imperméable).

6.4 Bassin d'alimentation de la source du Creux au Vau

6.4.1 Ecoulements des eaux souterraines

Deux campagnes piézométriques réalisées en période de hautes et basses eaux en 2011, ainsi que le relevé du niveau statique lors de la réalisation des piézomètres en 2010 ont permis de définir une direction de l'écoulement de la nappe. **L'écoulement de la nappe est orienté sud-ouest/nord-est. Il est calquée sur la topographique du secteur.**

6.4.2 Résultats des traçages

Dans le cadre de de l'Aire d'Alimentation du Captage (AAC) réalisée en 2011-2012 par le bureau d'étude ANTEA sur la source du Creux au Vau, des traçages ont été réalisés afin de délimiter la zone d'alimentation de la source.

Plus précisément, 3 injections de colorants ont été réalisées en amont de la source, sur les Pz 3 et 10 (cf. figure 08, page 29) et au niveau de la lagune des eaux usées de Tanay. Et la restitution de ces traceurs a été surveillée pendant 42 jours sur 4 points dont la source du Creux au Vau.

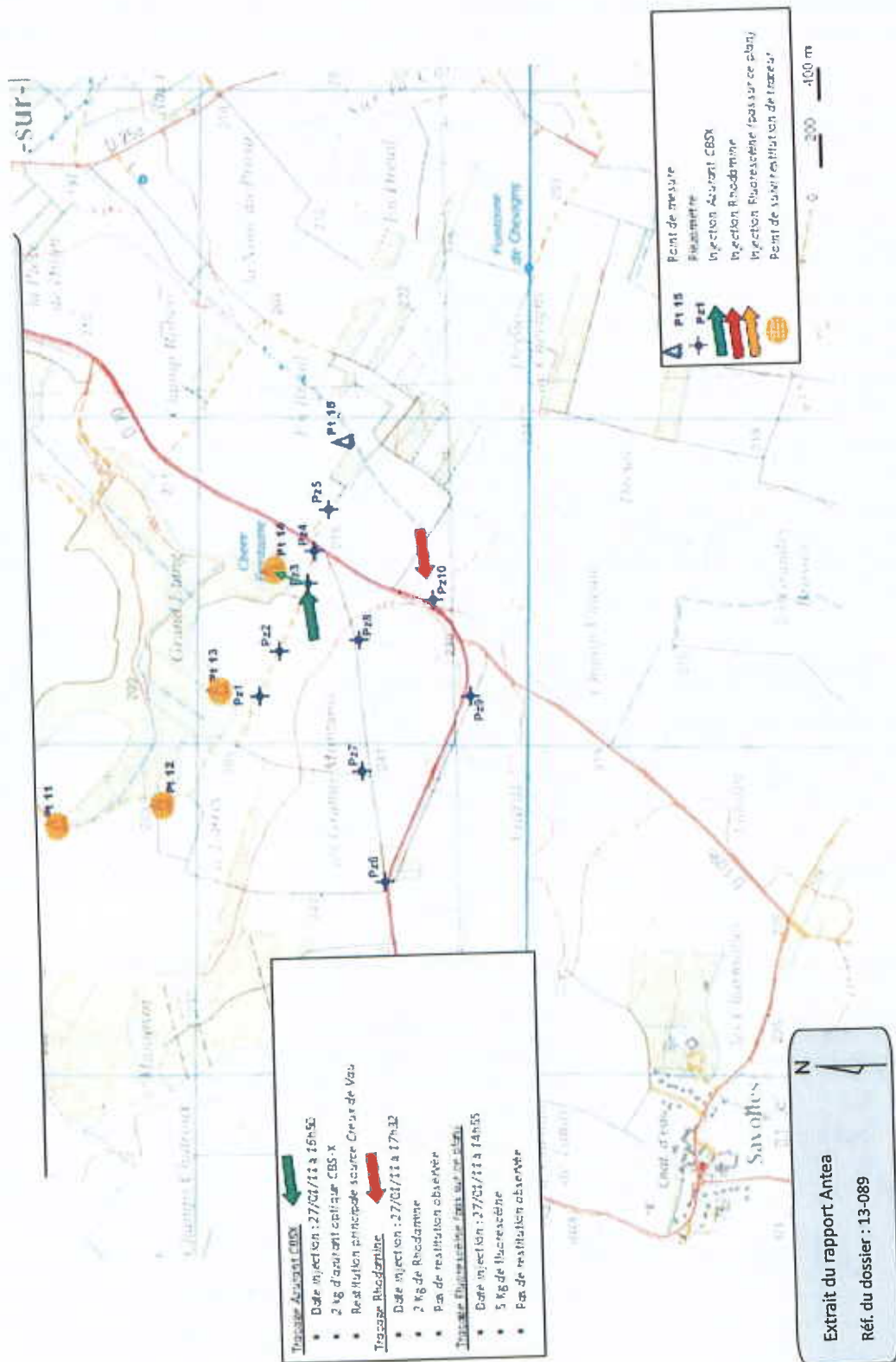
Sur ces 3 colorants, un seul a été retrouvé sur la source du Creux au Vau : le colorant injectée au niveau de Pz3. Les deux autres colorants n'ont pas été retrouvés sur les ensembles des points suivis.

Les résultats des traçages montrent :

- ✓ que les eaux souterraines s'écoulent du sud-ouest vers le nord-est ;
- ✓ que la vitesse de circulation des eaux dans la craie est de l'ordre de 1,3 m/h.

Rmq : Une contamination au sel a été retrouvée au captage suite à un stockage de sel au niveau du Pz10 démontrant de l'existence d'un lien entre ce secteur et la source.

Figure 8 : Localisation des traçages



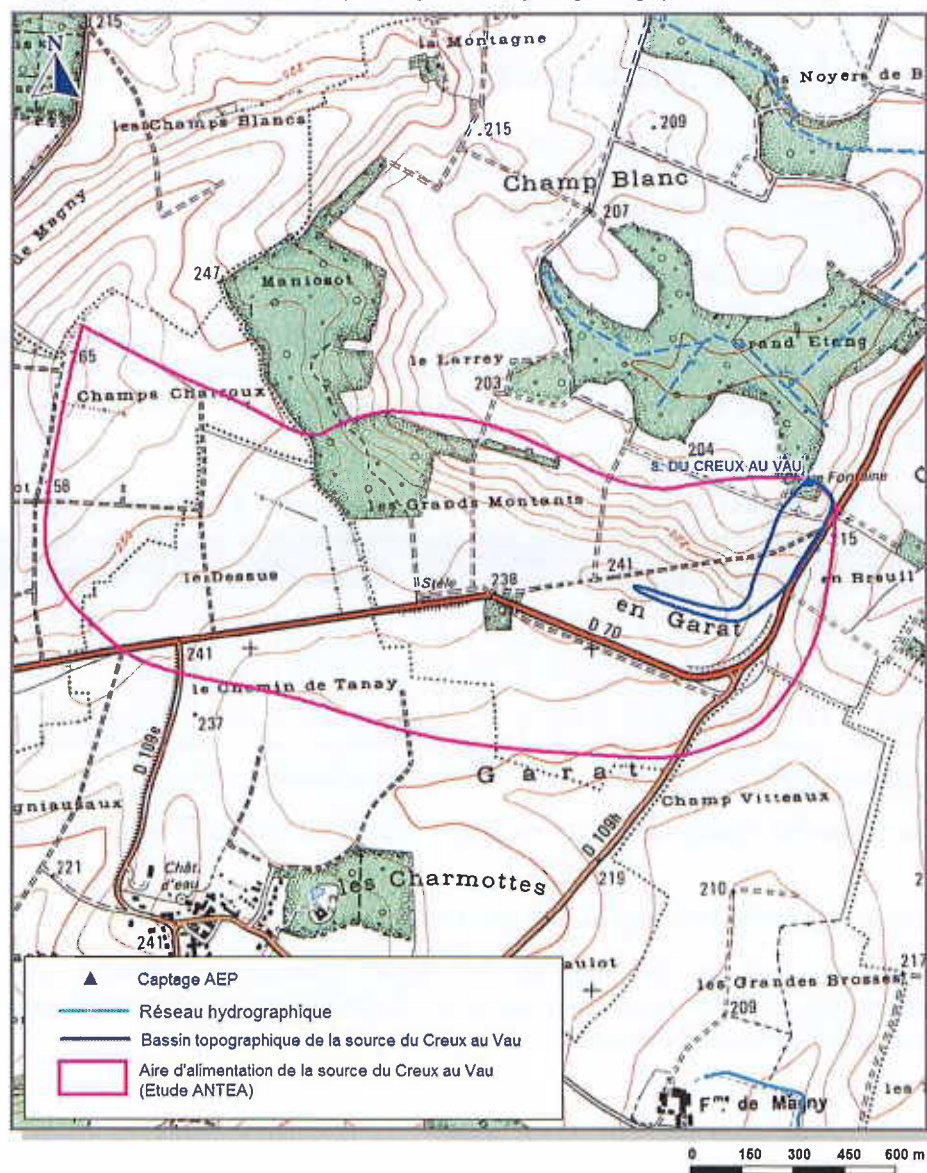
6.4.3 Bassin d'alimentation

D'après la topographie, les terrains en présence, les données piézométriques (Etude ANTEA), et les résultats des traçages, les bassins versants de la source du Creux au Vau sont :

- ✓ d'environ 5,2 ha pour le bassin versant topographique ;
- ✓ l'ordre de 177 ha pour le bassin versant hydrogéologique (ou AAC) :
 - limite est et sud basée sur la crête piézométrique ;
 - limite ouest basée sur la limite topographique, elle s'étend jusqu'au lieudit « Garat » ;
 - limite nord, elle s'étend jusqu'au linéament NNW/SSE défini par l'étude morpho-structurale.

Ces bassins versants de la Source du Creux au Vau sont représentés sur la figure 9, ci-dessous.

Figure 9 : Bassins versant hydrologique et hydrogéologique de la source



6.5 Suivi des débits

Un suivi annuel du débit de la source a été réalisé par la société ANTEA dans le cadre de l'étude AAC. Les mesures ont été réalisées du 01/10/09 au 30/09/10.

D'après ce suivi et les informations de la commune :

- ✓ La source est pérenne ;
- ✓ Les débits sont les suivants :
 - Débit d'étiage : 2,9 à 3 l/s soit environ 250 m³/j ;
 - Débit moyen : 7,59 l/s soit environ 656 m³/j ;

Les volumes demandés par la commune, soit 300 m³/j sont en adéquation avec le potentiel de l'aquifère.

6.6 Bilan hydrique des bassins versants

L'étude des données climatologiques locales permet de déterminer les grandes périodes de pluies et leurs caractéristiques, ainsi que de vérifier l'adéquation entre l'extension du bassin d'alimentation supposé du captage et les potentialités effectives de celui-ci.

6.6.1 Données météorologiques

Le calcul du bilan hydrique a été réalisé à partir des données hydroclimatiques de la station Météo France de Lux (et des températures de la station de Til-Châtel, faute de données pour ce paramètre à Lux), située à environ 12 km au nord-ouest de la source du Creux au Vau et à une altitude de 252 m.

Tableau 4 : Données météorologiques moyennes de Lux (année moyenne 2000-2009)

Mois	Jan.	Fév.	Mars	Avr.	Mai	Juin	Juil.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.	Total
Pluvio.(mm)	59.9	54.6	69.5	58.9	84.1	63.6	84.0	76.5	49.2	89.9	94.0	59.7	843.9
Temp(°C)	2.0	3.5	6.6	10.0	14.3	17.9	19.5	19.3	15.5	11.4	6.1	2.4	10.7
ETP(mm)	6.3	12.4	26.2	43.6	66.5	87.1	96.0	95.1	73.5	50.9	24.2	8.0	589.8

ETP : Quantité d'eau susceptible d'être prélevée par la végétation et l'évaporation en mm

La pluviométrie moyenne interannuelle est de l'ordre de 843,9 mm et la température moyenne de 10.7°C.

L'évapotranspiration potentielle interannuelle est de **589.8 mm**.

Les mois les plus pluvieux sont les mois de mai, juillet, octobre et novembre pour lesquels la pluviométrie dépasse 80 mm, alors que les mois de février et de septembre sont les plus secs avec des pluviométries moyennes de l'ordre de 50 mm.

6.6.2 Estimation du bilan hydrique par la méthode de Thornthwaite

A partir de ces données brutes et de la méthode de Thornthwaite, nous avons calculé un bilan hydrique mensuel permettant de connaître la pluie efficace, correspondant aux lames d'eau susceptibles d'alimenter la source du Creux au Vau.

6.6.2.1 Rappel :

Sur un bassin versant, le bilan hydrique s'exprime par l'égalité suivante :

$$P = ETR + P_{\text{eff}} \quad (1)$$

$$P = ETR + R + I \quad (2)$$

Avec : P = Précipitations totales (mm) ;

ETR = Evapotranspiration réelle (mm) ;

P_{eff} = Pluie efficace (mm)

R = ruissellement de surface (mm) ;

I = Infiltration.

P constituant le terme entrant (E) et ETR, R et I constituant le terme sortant (S).

Ce bilan peut se révéler :

- ✓ équilibré : si (E) = (S)
- ✓ déficitaire : si (E) < (S), ce qui se traduira par un appauvrissement de la réserve globale en eau.
- ✓ excédentaire : si (E) > (S), ce qui permettra une recharge des nappes.

La méthode de Thornthwaite consiste à calculer l'évapotranspiration réelle mois par mois connaissant l'ETP et la pluviosité P et en admettant que les premières couches du sol et du sous-sol contiennent un stock optimum d'eau (soit la portion de réserve hydrique mobilisable, RFU) qu'il faut reconstituer avant qu'il puisse y avoir infiltration ou ruissellement.

Plusieurs cas de figure se posent :

- ✓ Si $P > ETP$, on admet qu'il y a suffisamment d'eau disponible, et dès lors $ETR = ETP$
- ✓ Si $P < ETP$, on admet que toute pluie est reprise par l'évaporation. La valeur d'ETR se situera alors entre la valeur d'ETP (valeur maximale), et la valeur des précipitations (valeur minimale). C'est ensuite la réserve hydrique mobilisable stockée dans le sol, la RFU, qu'il faut estimer et qui déterminera la valeur définitive de l'ETR.

La RFU dépend des caractéristiques du sol ; elle a été fixée initialement à une valeur de 100 mm.

A partir des valeurs de P et de RFU, sont calculées des valeurs de pluie efficace ou débit d'écoulement Q et Q3, exprimées en lame d'eau en mm et en l/s/km².

Le débit Q (mm) est calculé sur la base des précipitations et de la RFU du mois précédent.

Le débit Q3 (mm) est calculé en répartissant sur 3 mois la pluie efficace, en additionnant 50 % de l'écoulement du mois précédent (m-1) et 20 % de l'écoulement deux mois auparavant (m-2).

Enfin le débit spécifique Q_s (l/s/km²) traduit la valeur de débit Q rapporté à la surface du bassin versant. Il est estimé de la manière suivante :

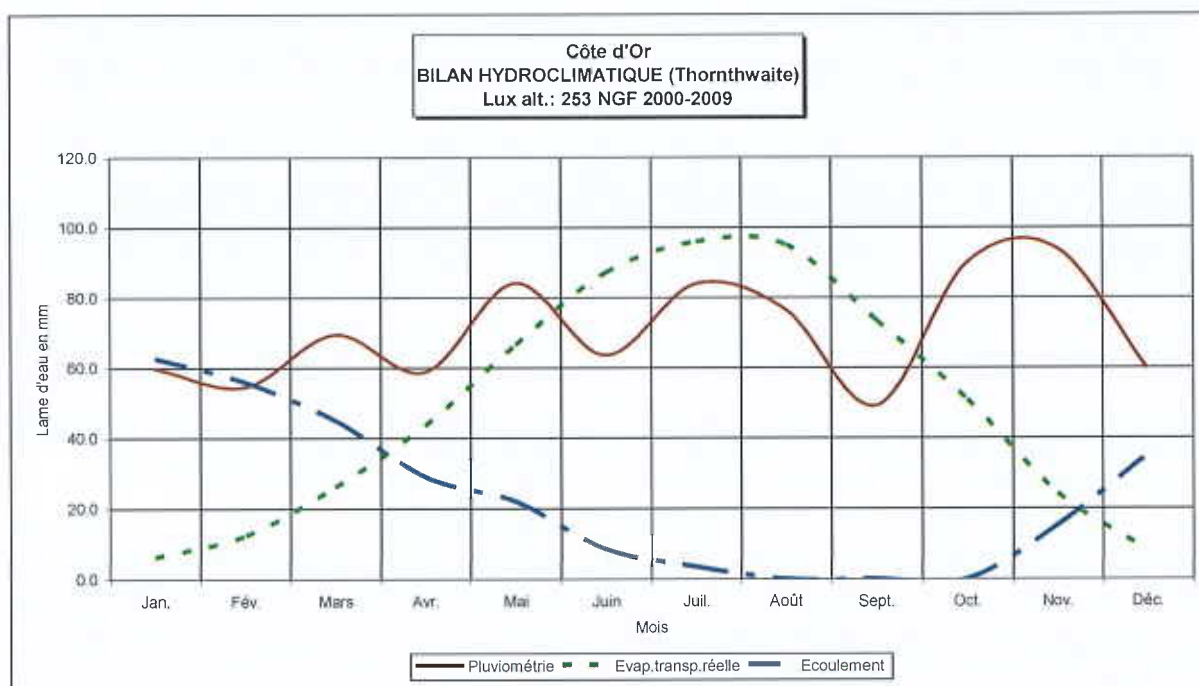
$$Q_s = \frac{Q3 \times 10^6}{(\text{nbjours_dans_le_mois}) \times 24 \times 3600}$$

6.6.2.2 Estimation de la pluie efficace et du bilan hydrique :

Le bilan hydrique mensuel de la zone d'étude, calculé par la méthode de Thornthwaite est :

Tableau 5 : Bilan hydroclimatique à Lux (année moyenne 2000-2009)

Mois	Jan.	Fév.	Mars	Avr.	Mai	Juin	Juil.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.	Total
Pluvio. (mm)	59.9	54.6	69.5	58.9	84.1	63.6	84.0	76.5	49.2	89.9	94.0	59.7	843.9
Temp. (°C)	2.0	3.5	6.6	10.0	14.3	17.9	19.5	19.3	15.5	11.4	6.1	2.4	10.7
ETP (mm)	6.3	12.4	26.2	43.6	66.5	87.1	96.0	95.1	73.5	50.9	24.2	8.0	589.8
RFU	100	100	100	100	100	76.5	64.5	45.9	21.7	60.6	100	100	
ETR (mm)	6.3	12.4	26.2	43.6	66.5	87.1	96.0	95.1	73.5	50.9	24.2	8.0	589.8
Q (mm)	53.6	42.2	43.3	15.3	17.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	30.4	51.7	254.1
Q3 (mm)	62.7	55.9	45.0	29.1	22.0	8.3	3.5	0.0	0.0	0.0	15.2	35.0	276.7
Qs (l/s/km ²)	23.4	23.1	16.8	11.2	8.2	3.2	1.3	0.0	0.0	0.0	5.9	13.1	8.9



Ainsi, pour une année pluviométrique moyenne (de 2000 à 2009), la pluie efficace annuelle moyenne est d'environ 254 mm.

En prenant en compte uniquement la pluie efficace, le débit spécifique moyen interannuel sur le bassin versant de la source s'établirait à **8,9 l/s/km²** avec une période de déficit hydrique de juin à octobre et un débit spécifique d'étiage de l'ordre de **0,9 l/s/km²**.

6.6.3 Estimation de la capacité de ruissellement (R)

Le ruissellement s'appliquant sur un bassin versant s'exprime par :

$$R = Cr \times P \quad (3)$$

Avec : R = ruissellement de surface (mm) ;

P = Précipitations totales (mm) ;

Cr = coefficient de ruissellement (%).

Le Cr est fonction de la pente, de la couverture et de la nature du sol du bassin versant.

D'après les caractéristiques du bassin versant : pente modérée, sol favorable à l'infiltration (craies fissurées sur le haut du bassin versant et sables argileux en bas, peu d'écoulement superficiel...), le coefficient de ruissellement peut être estimé de l'ordre de 20 %.

Ainsi la capacité de ruissellement sur le bassin versant de la source serait de l'ordre de 168,78 mm/an (843.9 mm x 0,20).

6.6.4 Bassin d'alimentation de la source

En prenant en compte uniquement la pluie efficace, ci-dessus (pluie efficace, capacité de ruissellement) et notre connaissance du débit en moyennes eaux de la source du Creux au Vau, nous pouvons estimer la surface potentiel du bassin d'alimentation de cette source.

D'après le bilan hydrique, le potentiel en moyennes eaux du bassin versant peut être estimé à 7,12 l/s/km² (8,9 x 0,80).

Ainsi, en prenant en compte le débit moyen de la source (7,6 l/s) observée entre octobre 2009 et septembre 2010, nous pouvons estimer la surface du bassin d'alimentation de la source. Cette surface théorique minimale est 1,1 km², ce qui est donc moins étendu que le bassin hydrogéologique déterminée dans le paragraphe 6.4.3 pour la source (1,77 km²)

Il s'agit d'une estimation en raison du manque de précision sur le débit de moyennes eaux de la source (suivi uniquement sur une année) et sur le coefficient de ruissellement du bassin versant.

En considérant un ruissellement maximum de 40 %, la surface du bassin s'établirait à 1,45 km².

Ainsi, le dimensionnement du bassin d'alimentation défini dans l'étude de l'Aire d'Alimentation du Captage est concevable et sécuritaire vis-à-vis de la protection de la ressource.

7

Environnement et vulnérabilité de la ressource

7.1 Généralités

La vulnérabilité d'une zone de captage dépend de différents facteurs, qui sont d'une part, liés au milieu naturel et d'autre part, à l'impact des activités humaines.

La protection naturelle de la ressource va être déduite en fonction de la nature et de l'épaisseur des formations superficielles argilo-limoneuses susceptibles de modérer la propagation d'une pollution superficielle.

L'occupation des sols peut exercer différents types de pressions anthropiques sur la zone d'alimentation du captage : agricole, urbaine, activités artisanale ou industrielle.

7.2 Protection naturelle de l'aquifère

La zone non saturée du sous-sol joue un rôle important dans l'épuration et/ou la rétention des polluants. L'épuration dans le sol dépend de mécanismes liés à sa nature propre, propriétés physico-chimiques, hydrodynamiques et cinématiques, ainsi que du rôle joué par les végétaux et les micro-organismes associés.

La perméabilité d'un sol se traduit par ses capacités de filtration et de transmission de l'eau, alors que la présence d'argile, de matières organiques (humus) d'hydroxydes et d'oxydes métalliques reflète sa capacité d'adsorption.

Les données pédologiques disponibles (Etude AAC) indiquent que le secteur présente :

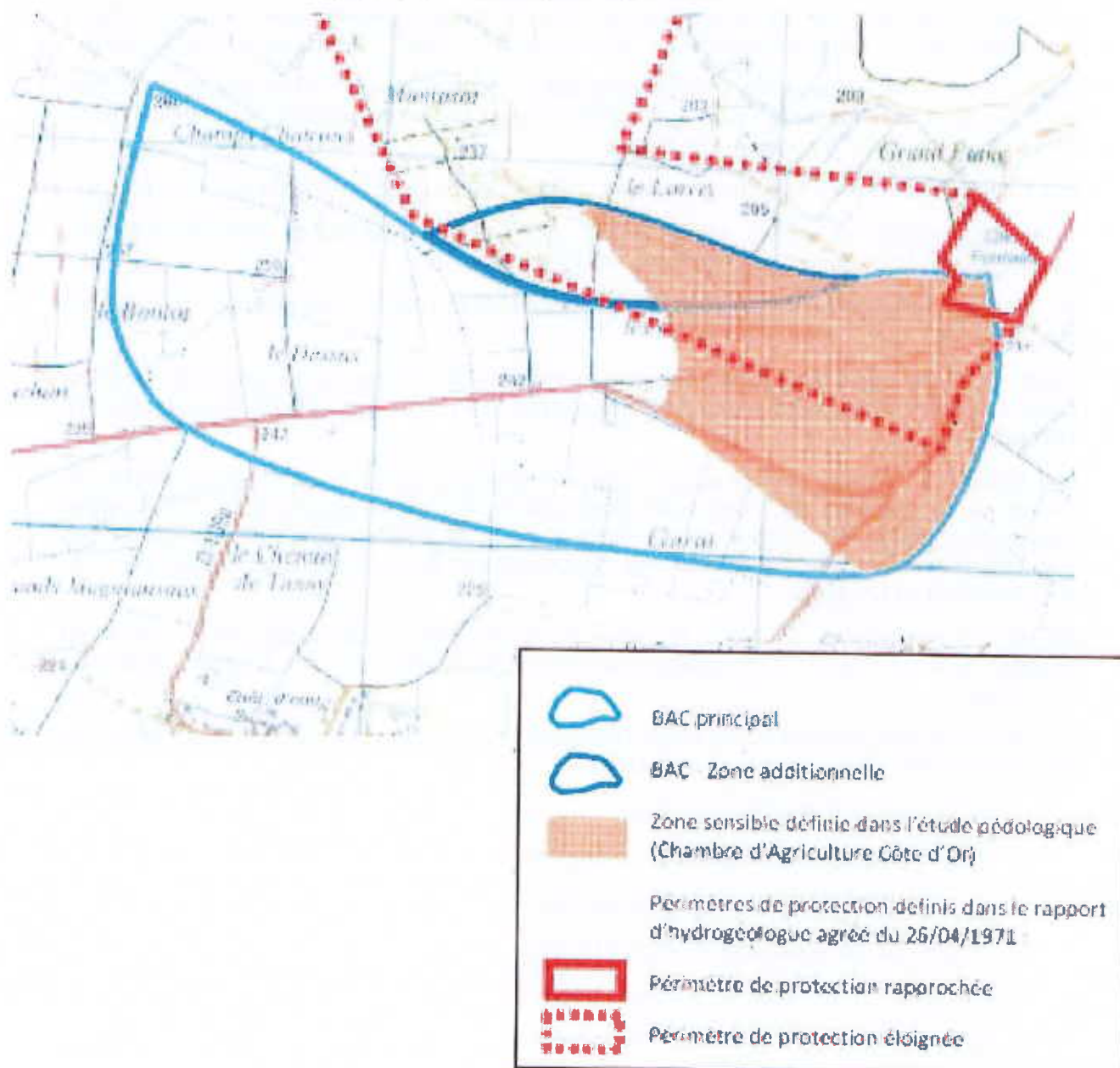
- ✓ dans la partie est du l'AAC, soit à proximité de la source, des sols peu à moyennement épais (inférieur à 2 m). La craie y est rapidement rencontrée. De plus, à cet endroit la profondeur de la nappe est plus faible.
Ainsi cette zone d'une surface de 55,7 ha environ est donc sensible, vis-à-vis à toute activité anthropique notamment agricole.
- ✓ par contre dans la partie ouest du l'AAC, les sols sont plus épais (supérieur à 2 m) et de nature limono-argileuse à argilo-limoneuses induisant une sensibilité de la nappe moindre donc une meilleure protection vis-à-vis d'une pollution superficielle à cet endroit.

Compte tenu du caractère poreux de l'aquifère exploité (microfissures induisant des faibles vitesses d'écoulement des eaux de nappe), les eaux subissent bonne filtration : l'absence de turbidité au niveau de la source le confirme.

La ressource est donc vulnérable aux éventuelles contaminations venues de la surface dans la partie est de l'AAC et moyennement vulnérable sur la partie ouest.

La présence de nitrates à des teneurs élevées (moyenne à 57,3 mg/l) au niveau de la source confirme la vulnérabilité de l'aquifère exploité.

Figure 10 : Zone sensible (Source ANTEA)



7.3 Enquête environnementale

Une enquête environnementale a été réalisée dans le cadre de l'étude AAC.

D'après cette enquête et la photo aérienne du secteur, les facteurs de risques existant sur le bassin d'alimentation de la source du Creux du Vau ont été définis.

L'occupation des sols est présentée en figure 11, page 39.

7.3.1 Risques agricoles

Le bassin d'alimentation de la source est occupé quasi exclusivement par des cultures céréalières, soit 90 % de la superficie de l'AAC. Les 10 % restant sont dédiés à la sylviculture.

Les bois sont les secteurs les moins susceptibles d'être à l'origine d'une pollution de type agricole, dans la mesure où ils ne font l'objet d'aucun apport de produits phytosanitaires ou d'engrais susceptibles de rejoindre la source.

Les cultures font l'objet d'apports de produits phytosanitaires et de fertilisants (engrais, fumier).

15 exploitants sont recensés au sein du bassin d'alimentation de la source dont 8 dans la zone sensible de 55,7 ha. Aucun agriculteur bio n'est recensé.

60 % des exploitations ont moins de 10 ha compris dans l'AAC, 3 ont près de 20 ha et 1 à environ 40 ha.

Ainsi, l'activité agricole sur la zone d'alimentation de la source du Creux au Vau est forte. Elle constitue un risque pour la ressource. Ce risque est essentiellement d'ordre chronique.

Les teneurs en nitrates sur la source sont en moyenne de 57,3 mg/l, ce qui atteste de l'influence des activités agricoles, mais elles sont en diminution depuis 2011. Cette légère amélioration depuis 2011 vis-à-vis de l'impact de la fertilisation des sols est liée à une sensibilisation du monde agricole à cette problématique dans le cadre de l'étude de l'Aire d'Alimentation du Captage.

En effet 3 agriculteurs de l'AAC ont souscrit à une MAE rotationnelles et 8 autres ont contractualisé un CTE ou CAD (culture de la moutarde, réduction des intrants, agriculture biologique).

A signaler, un plan d'action à la suite de l'étude de l'AAC sur la zone sensible a été défini afin de réduire l'impact des cultures sur la source :

- ✓ Ajustement de la fertilisation azotée :
 - Réduction de la dose d'azote apportée ;
 - Utilisation d'outil d'aide à la décision.
- ✓ CIPAN (culture intermédiaire piège à nitrate) ;
- ✓ Interdiction de stockage en bout de champ ;
- ✓ Ajustements des traitements phytosanitaires ;
- ✓ Autres (mise en place de bandes enherbées, cultures non consommatrices en azotes durant 2 années sur 5, agriculture biologique, implantation de haies).

7.3.2 Risques liés aux infrastructures routières

Sur la zone d'alimentation de la source du Creux au Vau, les voies de circulation recensées sont :

- ✓ Les départementales RD70 (environ 2,5 km) et RD109h (environ 350 m) ;
- ✓ les chemins d'exploitation permettant de desservir les terrains agricoles ;

L'entretien de ces axes routiers est assuré par fauchage des accotements et talus.

Ces voiries ne disposent pas de système d'assainissement.

A signaler la présence d'une zone de délaissée au carrefour entre la RD79 et RD109h avec un stationnement de poids-lourd et un stockage ponctuel de produits divers (sel de déneigement), constituant un point de vulnérabilité notable.

Au vu de la fréquentation et de la nature de l'entretien, les voies de communication ne constituent pas un risque notable de contamination chronique important vis-à-vis de la source du Creux au Vau. Le seul risque notable provenant de ces axes de circulation serait lié à une pollution accidentelle (déversement d'hydrocarbures, sel de déneigement...).

7.3.3 Risques liés aux habitations

Aucune habitation n'est présente sur le bassin d'alimentation de la source du Creux au Vau.

7.3.4 Risques liés aux établissements et installations classées

Aucune installation classée n'est présente sur le bassin d'alimentation de la source du Creux au Vau.

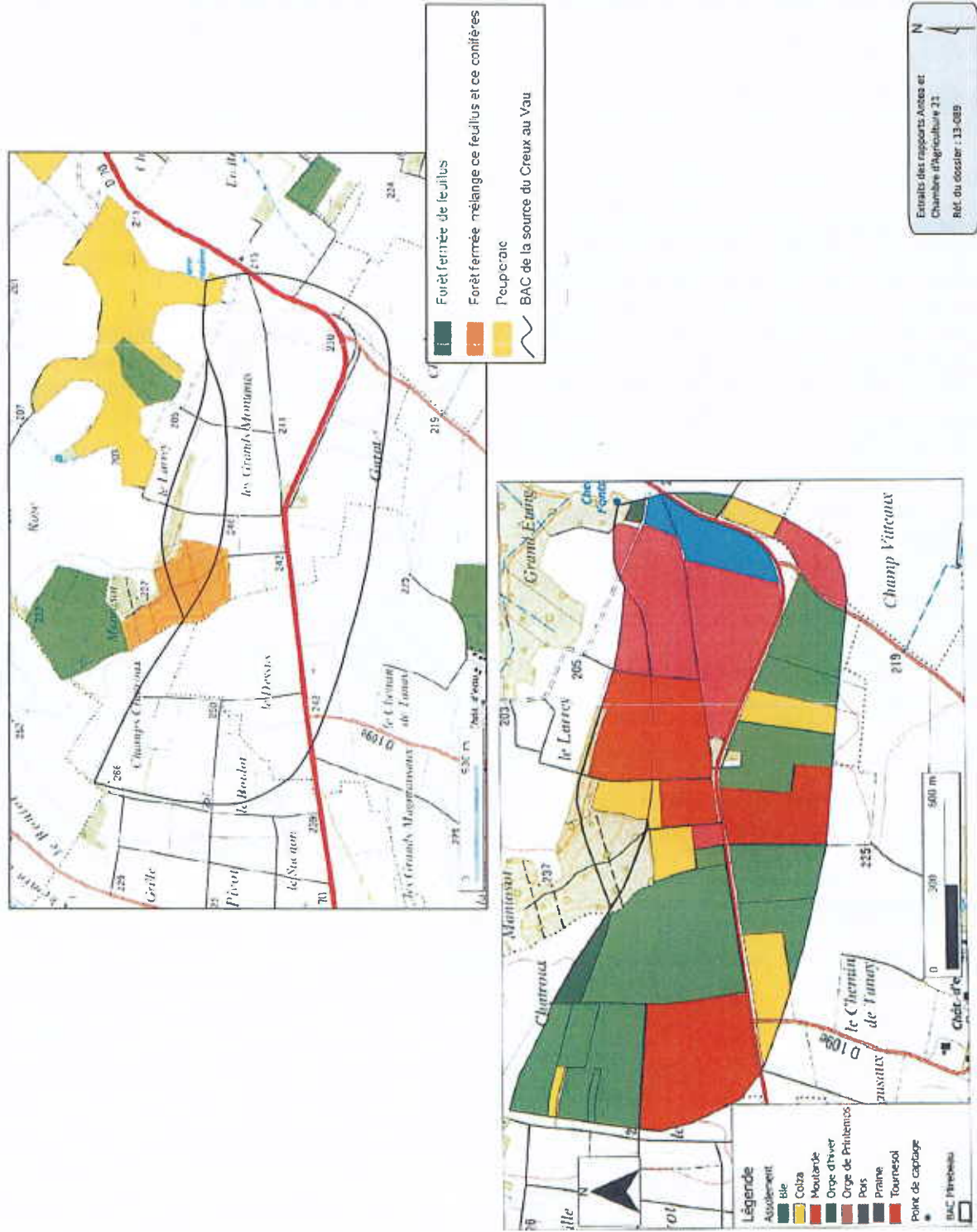
7.3.5 Risques liés à l'assainissement

Aucun assainissement et réseau d'assainissement n'est présent sur le bassin d'alimentation de la source du Creux au Vau.

7.3.6 Risque liés à l'inondabilité

Le secteur d'étude ne se trouve pas en zone inondable.

Figure 11 : Occupation des sols



7.3.7 Synthèse des sources de pollution

D'après l'étude environnementale, les sources de pollutions potentielles sont les suivantes :

Tableau 6 : Inventaire des activités ou sites à risques

Source potentielle de pollution	Nature de la source	Localisation	Nature du risque	Commentaires/Risques potentiels
Agriculture	Bois	Bassin d'alimentation	Pollution chimique accidentelle lors de débardages	Risque faible
	Céréalière / pâture		Pollution bactérienne/chimique accidentelle ou chronique des eaux (engrais, pesticides...)	Risque fort
Voies de communication	Trafic routier Aire de stationnement	A 150 m de la source : RD70	Pollution chimique accidentelle des eaux (hydrocarbures, sel)	Risque moyen

8

Détermination des périmètres de protection

Les critères de détermination pris en compte pour estimer le degré de protection souhaité sont les suivants :

- ✓ le pouvoir protecteur ou épurateur du recouvrement ;
- ✓ l'occupation des sols (activités à risques ou zones potentiellement polluées) ;
- ✓ les zones préférentielles d'infiltrations ;
- ✓ la distance au point de captage et la vitesse d'écoulement dans l'aquifère ;
- ✓ les directions d'écoulement.

Les propositions de délimitation des périmètres de protection réglementaires se sont basées sur les bassins versants topographique et hydrogéologique de la source.

8.1 Aménagements particuliers

Les aménagements particuliers à réaliser sont les suivants :

- ✓ mettre en place, au niveau du captage, d'une crinoline au niveau de l'échelle d'accès au captage ;
- ✓ refaire l'étanchéité de l'ouvrage (au niveau du capot foug...) ;
- ✓ remplacer des grilles d'aération ;
- ✓ créer un fossé périphérique autour du captage permettant de détourner les eaux de ruissellement ;
- ✓ consolider le périmètre clôturé autour de l'ouvrage via un grillage infranchissable par l'homme et les animaux et la mise en place d'un portail cadénassé.

8.2 Périmètre de protection immédiate

La parcelle ZH 1b où est implanté l'ouvrage appartient à la commune de Mirebeau-sur-Bèze, et elle est partiellement clôturée. Elle devra l'être totalement. La clôture d'une hauteur de 1,5 à 2 m devra être conforme à la réglementation, soit

- ✓ infranchissable par l'homme et les animaux ;
- ✓ munie d'un portail fermé à clef.

Ainsi, je propose que le périmètre de protection immédiate du captage s'étende uniquement sur cette parcelle.

Dans ce périmètre, les prescriptions seront les suivantes :

- ✓ A l'intérieur de ce périmètre, sont strictement interdits toutes activités, installations et dépôts, à l'exception des activités d'exploitation et de contrôle du point d'eau.
- ✓ Les terrains compris dans le périmètre devront être soigneusement entretenus ainsi que toutes les installations (clôtures, captage,...) qui devront, en outre, être contrôlées périodiquement.
- ✓ La végétation présente sur le site doit être entretenue régulièrement (taille manuelle ou mécanique) ; l'emploi de produits phytosanitaires est interdit. La végétation une fois coupée doit être extraite de l'enceinte du périmètre de protection immédiate.

8.3 Périmètre de protection rapprochée

Le périmètre de protection rapprochée doit être déterminé en prenant en compte les caractéristiques de l'aquifère et la vulnérabilité de celui-ci mais également l'origine et la nature des pollutions contre lesquelles il est nécessaire de protéger le captage.

Généralement, une isochrone¹ de transfert de 50 jours est souvent proposée pour définir l'extension d'un périmètre de protection rapprochée. 50 jours correspondent au temps nécessaire pour abatement totale une pollution bactériologique.

En considérant une vitesse des eaux souterraines à 1,3 m/h dans la zone saturée et de 0,036 m/h en zone non saturée (perméabilité de la couverture argileuse au minimum de 10^{-5} m/s), l'isochrone 50 jours serait située entre 1,25 et 1,5 km à l'ouest du captage.

Les parcelles incluses dans le périmètre de protection rapprochée sont indiquées sur la figure 12, page 46

La zone sensible de 55,7 identifiée lors de l'étude AAC d'ANTEA est située dans le périmètre de protection rapprochée.

¹ Isochrone : Ligne de contour d'égal temps de transfert au captage

A l'intérieur du périmètre de protection rapprochée sont interdits :

1. Toute nouvelle construction, superficielle ou souterraine, ainsi que l'extension et le changement de destination des bâtiments existants.

Peuvent néanmoins être autorisés, sous réserve que le maître d'ouvrage prenne des dispositions appropriées aux risques, y compris ceux créés par les travaux :

- ✓ les bâtiments strictement liés à l'exploitation du réseau d'eau,
 - ✓ les équipements et travaux liés au transport d'énergie électrique et aux télécommunications,
 - ✓ la reconstruction à l'identique en cas de sinistre sans changement de destination.
2. Les rejets d'eaux usées d'origine domestique, industrielle ou agricole.
 3. La pose de canalisations de transport d'eaux usées et de tout produit susceptible d'altérer la qualité des eaux.
 4. Les stockages, même temporaires, de tous produits susceptibles de polluer les eaux : produits chimiques (fuel, phytosanitaires...), fermentescibles (fumier, lisier...),
 5. Les doublets géothermiques.
 6. Les dépôts de déchets de tous types (organiques, chimiques, radioactifs...), y compris les déchets inertes.
 7. La création d'aires de camping.
 8. Les affouillements, les exhaussements et les extractions de matériaux du sol et du sous-sol, ainsi que la création de carrières.

La réalisation ponctuelle de remblais est autorisée sous réserve de l'emploi de matériaux d'origine naturelle strictement inertes et après déclaration auprès de la collectivité.
 9. L'ouverture d'Installation Classée Pour l'Environnement (ICPE).
 10. L'implantation d'éolienne en raison de la nécessité d'excavation importante du terrain et du chantier associé.
 11. La création de nouvelles voies de communication routières et ferroviaires à l'exception de celles destinées à réduire des risques.
 12. Les travaux sur les voies existantes feront l'objet d'un plan de prévention.
 13. Les axes routiers existants feront l'objet d'une limitation de vitesse et de la mise en place de dispositifs de gestion des eaux pluviales avec rejets hors du bassin d'alimentation du captage AEP ou avec un traitement avant rejet.
 14. La création de parkings, ainsi que l'infiltration d'eaux de ruissellement issues d'aires imperméabilisées.
 15. Les compétitions et passages d'engins à moteur tout terrain de loisirs sur les voies non revêtues.
 16. Tout nouveau point de prélèvement d'eau d'origine superficielle ou souterraine à l'exception de ceux au bénéfice de la collectivité bénéficiaire de l'autorisation et après autorisation préfectorale.
 17. La création de cimetière.
 18. La création de plan d'eau, mare, étang ou retenue.
 19. Les prélèvements d'eaux souterraines hors usage pour l'eau potable.

20. Les préparations, rinçages, vidanges de produits phytosanitaires et de tout produit polluant, ainsi que l'abandon des emballages.
21. L'épandage de lisiers, purins, boues de stations d'épuration.
22. L'entretien des bois, des talus, des fossés, des cours d'eau et de leurs berges et des accotements des routes dans le périmètre avec des produits phytosanitaires.
23. Le traitement des voies de communication présentes dans le périmètre avec des produits phytosanitaires.
24. La création de chemins d'exploitation forestière et de chargeoirs à bois, le déboisement "à blanc".
25. La suppression de l'état boisé (défrichage, dessouchage).
26. Le retournement des prairies naturelles.
27. Et tout fait susceptible de porter atteinte directement ou indirectement à la qualité de l'eau.

A l'intérieur du périmètre de protection rapprochée sont réglementés :

28. Le pacage du bétail, dont la charge ne devra pas dépasser :
 - ✓ 1 U.G.B. par hectare en moyenne annuelle,
 - ✓ 3 U.G.B. par hectare en charge instantanée.
29. Les abreuvoirs d'alimentation en eau du bétail seront aménagés afin d'éviter le lessivage des déjections et la contamination des eaux souterraines : mise en place de systèmes automatiques d'arrêt et suppression des trop-pleins.
30. L'apport de produits phytosanitaires sur les cultures devra être réglementé. Un cahier de charges devra être défini avec les différents intervenants (exploitant, Chambre d'agriculture, Commune de Mirebeau-sur-Bèze...) pour limiter au strictement minimum l'emploi des phytosanitaires sur les cultures.
31. L'apport de fertilisants organiques, hormis ceux interdits au point 22, dont la dose annuelle ne devra pas dépasser 170 kg d'azote organique à l'hectare épandu.
32. L'apport de fertilisants minéraux devra répondre à l'équilibre de la fertilisation azotée à la parcelle conformément à la directive nitrates.

8.4 Périmètre de protection éloignée

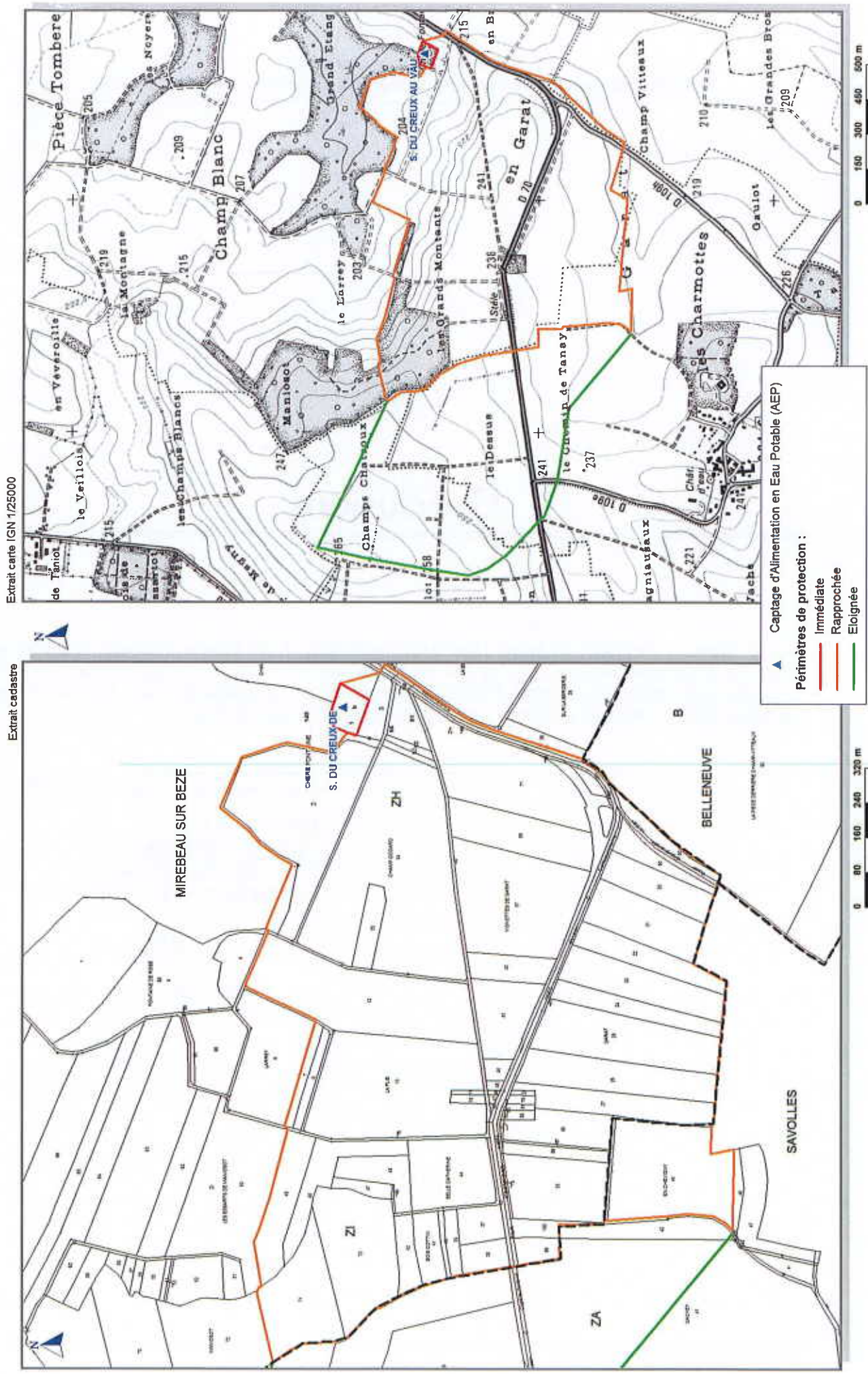
Le périmètre de protection éloignée correspondra à l'aire d'alimentation du captage.

Dans le périmètre de protection éloignée, les activités suivantes sont ainsi réglementées :

1. Les nouvelles constructions ne pourront être autorisées que si les eaux usées sont évacuées et traitées.
2. La création de bâtiments liés à une activité agricole ne devra induire ni rejet, ni infiltration d'eaux souillées. Une étude préalable de l'impact sur le point d'eau devra déterminer les aménagements nécessaires au respect de cette prescription. Cette étude devra traiter au minima des points suivants : suppression des écoulements, création de stockage pour les déjections, aménagement des stockages d'engrais et de produits phytosanitaires, aire bétonnée pour les silos, recueil des jus et des eaux de lavage, sécurisation des stockages d'hydrocarbures, collecte et traitement des eaux de lavage, collecte et élimination des eaux pluviales de façon à ne pas porter atteinte à la qualité de l'eau.

3. Les canalisations d'eaux usées et de tout produit susceptible d'altérer la qualité de l'eau devront être étanches. Un test d'étanchéité initial de la partie publique sera réalisé par le maître d'ouvrage du réseau collectif d'assainissement.
4. Les stations de relevage ou de refoulement d'eaux usées seront équipées d'un dispositif de téléalarme et :
 - ✓ Soit d'un trop-plein de sécurité permettant d'évacuer les eaux dans un milieu récepteur sans relation avec les eaux captées,
 - ✓ Soit d'une bache tampon capable de stocker une surverse de 48 heures en cas d'arrêt des pompes.
5. Les stockages de produit, y compris les stockages temporaires, devront être aménagés de façon à ne pas engendrer de risque d'altération de la qualité des eaux.
6. Les projets d'activités non soumises à la législation sur les établissements classés ou soumises à cette législation, ne seront autorisés qu'après étude montrant l'absence de risque vis-à-vis de la ressource.
7. L'ouverture de carrières, et plus généralement de fouilles susceptibles de modifier le mode de circulation des eaux et leur sensibilité à la pollution, sera soumise à l'avis de l'autorité sanitaire ;
8. Les prélèvements d'eau par pompage seront aménagés de façon à éviter tout risque de contamination des eaux souterraines.
9. Sans préjudice des réglementations spécifiques à la gestion des différentes catégories de déchets, les dépôts temporaires ou définitifs de déchets de tout type ne pourront être autorisés qu'après étude montrant l'absence de risque vis-à-vis de la ressource.
10. L'épandage de fertilisants organiques est autorisé, sous réserve de ne pas excéder une dose annuelle de 170 kg d'azote organique à l'hectare épandu.
11. L'apport de fertilisants minéraux devra répondre à l'équilibre de la fertilisation azotée à la parcelle conformément à la directive nitrate.
12. Les zones de concentration du bétail devront être aménagées afin d'éviter le lessivage des déjections (aménagement des abreuvoirs, éloignement des zones de couche du milieu hydraulique superficiel...).
13. Tout projet de défrichement et retournement des prairies permanentes sera soumis à étude d'incidence sur la ressource en eau.

Figure 12 : Tracés des périmètres de protection de la source du Creux au Vau



9

Conclusions

Sur la base du descriptif du projet (des débits sollicités...), de l'étude préalable réalisée par Sciences Environnement en 2013 et des éléments que j'ai collectés, et sous réserve que les dispositions indiquées au chapitre 8 soient effectives et que la qualité des eaux soit maintenue, un **AVIS FAVORABLE** à l'exploitation de ce captage pourra être donné.

Saint-Didier-de-la-Tour, le 01/09/15

Gilles CECILLON
Hydrogéologue agréé par
le Ministère de la Santé pour
le département de la Côte d'Or



MIREBEAU

RAPPORT D'EXPERTISE GEOLOGIQUE SUR LA DELIMITATION
DES PERIMETRES DE PROTECTION DES SOURCES DU CREUX DE VAO, DE L'UNSEY,
DE LA FONTAINE DE ROSE ET DU CHAMP CLAIR (Commune de MIREBEAU)

La source du Creux de Vau est captée à l'heure actuelle pour l'alimentation en eau de Mirebeau, les autres émergences constituant des potentialités qu'il est nécessaire de tenir en réserve. La peu de distance qui les sépare, comme leur situation géologique, font qu'elles sont justiciables des mêmes mesures de protection, au moins en ce qui concerne les périmètres de protection rapprochée et éloignée.

Toutes en effet tirent leur alimentation des formations crayeuses fissurées et plus ou moins altérées en surface du Cénomanien, au sur desquelles les argiles de l'Albien terminal forment un écran imperméable. La circulation dans ces calcaires est de type fissural, le manteau d'altération et les formations superficielles ralentissant cependant la pénétration des eaux de profondeur.

PERIMETRE DE PROTECTION IMMEDIATE

Celui de la source du Creux de Vau est déjà réalisé et très largement dimensionné (70 x 90 m environ). Il se présente sous la forme d'un polygone affectant grossièrement la forme d'un rectangle, dont un des sommets serait tranqué au niveau du chemin d'accès. Il est donc très largement suffisant. Quant aux autres sources, leurs périmètres de protection immédiate seront déterminés au moment de leur utilisation.

PÉRIMÈTRES DE PROTECTION IMMÉDIATE

Toutes les sources prenant naissance dans les têtes du vallon occupé par le bois du Grand-Etang, à l'extrémité des digitations que le bois étant suivant les axes des petits thalwegs marqués dans la topographie. Compte tenu de l'existence d'une couverture altérée, on pourra se contenter de tracer des périmètres de protection rapprochés la forme de portions de cercles calées à l'aval sur les périmètres de protection éloignés, centrées sur les sources et de 100 m de rayon.

Y seront interdits tous dépôts ou activités visés par le décret 67-1093 du 15 Décembre 1967 et en particulier :

- le dépôt d'ordures ménagères et d'immondices et plus généralement de tout produit ou matériau susceptible de nuire à la qualité des eaux,
- l'épandage d'eaux usées, de fientes et d'engrais, en particulier d'engrais non fermentés d'origine animale tels que purin et lisier, de produits chimiques tels qu'hormones végétales, désherbants ou insecticides, et plus généralement de toute substance susceptible de nuire à la qualité des eaux,
- l'implantation de carrières, bâtiments etc..
- l'installation de installations, réservoirs et dépôts d'hydrocarbures liquides ou gazeux, de produits radioactifs ou chimiques.

En ce qui concerne la source du Creux de Vau, une particularité mérite d'être soulignée:

Un fossé aujourd'hui à sec, relie la Chêne Fontaine du Bois du Grand-Etang, vers lequel convergent d'ailleurs aussi les fossés en provenance des autres sources. Il coupe directement le périmètre de protection immédiat.

Dans cette dépression, un dépôt d'ordures spontané a pris naissance. Il sera nécessaire de l'interdire ou de n'y affecter que des matériaux propres, tels que des produits de démolition.

PÉRIMÈTRE DE PROTECTION ÉLOIGNÉE

On pourra englober dans le même périmètre toutes les sources. Il aura grossièrement la forme de fer à cheval ouvert sur le bois du Grand-Etang et ses limites en seront les suivantes :

