

DÉPARTEMENT DE CÔTE D'OR

Communauté d'Agglomération de Beaune Côte et Sud

Délimitation des périmètres de protection des forages F1 et F2 du champ captant BS1

**Avis d'hydrogéologue agréé
en matière d'hygiène publique**



Station de reprise du BS1

Marc-Eric JOFFROY

6 janvier 2018

« Les avis d'hydrogéologues agréés, ne constituant pas *a priori* une décision, ne sont pas des actes dont on peut obtenir l'annulation. En revanche, ils peuvent engager la responsabilité de l'État, celle de l'hydrogéologue agréé ne pouvant l'être qu'en cas d'erreur technique manifeste ou de faute personnelle grave (délibérée) ayant conduit à un dommage ». (Extrait du Guide technique Protection des Captages d'Eau – Mai 2008 – Ministère de la Santé et des Sports).

- SOMMAIRE -

I - CADRE DE L'INTERVENTION DE L'HYDROGÉOLOGUE AGRÉÉ	4
I.1 Intervenants	4
I.2 Visite de site	4
I.3 Documentation utilisée	5
II – PRINCIPALES CARACTÉRISTIQUES DES CAPTAGES ET DE LA NAPPE CAPTÉE	6
II.1 Présentation de la Communauté d'Agglomération et l'unité de distribution du pays Beaunois	6
II.2 Présentation du champ captant BS1	6
II.3 Situation géographique des captages	7
II.4 Caractéristiques techniques de l'ouvrage F1	11
II.5 Caractéristiques techniques de l'ouvrage F2	13
II.6 Contexte topographique et hydrologique	16
II.7 Contexte géologique et structural	16
II.8 Contexte hydrogéologique	19
II.9 Contexte hydrogéologique au droit de BS1	20
II.10 Toit des formations calcaires	20
II.11 Piézométrie	23
II.12 Origine des eaux alimentant les ouvrages, âge des eaux	23
II.13 Productivité et qualité des eaux	26
II.14 Définition des besoins de la collectivité	29
II.15 Sécurité de l'approvisionnement en qualité et en quantité	30
II.16 Appréciation de la vulnérabilité des ouvrages	31
III – PROPOSITION DE DÉFINITION DES PÉRIMÈTRES DE PROTECTION ET RÉGLEMENTATION DE F1 ET F2	34
III.1 Définition du périmètre de protection immédiat	34
III.2 Réglementation dans le périmètre immédiat	34
III.3 Définition du périmètre de protection rapproché	34
III.4 Réglementation dans le périmètre rapproché	35
III.5 Définition du périmètre de protection éloigné	35
IV – AMÉNAGEMENTS, TRAVAUX DE SURVEILLANCE DESTINÉS À LA PRÉVENTION DES POLLUTIONS	36
IV.1 Prescriptions d'aménagement pour F1	36
IV.2 Prescriptions d'aménagement pour F2	36
IV.3 Prescriptions d'aménagement pour F3	36
IV.4 Prescriptions d'aménagement pour les bâtiments techniques	36
V – CONCLUSIONS	37

Annexe 1 : Délimitation des périmètres de protection Immédiat et rapproché

Annexe 2 : Délimitation du périmètre de protection éloigné satellite

I - CADRE DE L'INTERVENTION DE L'HYDROGÉOLOGUE AGRÉÉ

I.1 Intervenants

A la demande de :

L'Agence Régionale de Santé (ARS) Bourgogne-Franche-Comté
Unité Territoriale Côte d'Or
Le Diapason
2 rue des Savoirs
CS 73535
21035 DIJON Cedex

et pour le compte de la :

Communauté d'Agglomération de Beaune Côte et Sud (CABCS)
14 rue Philippe Trinquet
21200 Beaune

j'ai été sollicité par courrier en date du 24 août 2017 pour donner un avis sur les captages du « champ captant BS1 » (Forages F1 et F2) sur le territoire communal de Beaune (21), qui vont alimenter en eau destinée à la consommation humaine le réseau de la Communauté d'Agglomération de Beaune Côte et Sud (CABCS) et en secours le réseau de la ville de Beaune.

I.2 Visite de site

La visite de site a eu lieu le 2 octobre 2017 en présence de :

- Monsieur Guillaume MARC, CABCS,
- Madame Muriel LEDUC, CABS
- Monsieur Jérôme MICHEL, Véolia Eau
- Monsieur Morgan MOUICHE, Véolia Eau
- Monsieur Clément PALANCHON, technicien sanitaire et de sécurité sanitaire, ARS de Côte d'Or,
- Monsieur Nicolas CHEYNET, Conseil Départemental de la Côte d'Or.

I.3 Documentation utilisée

Les documents suivants ont servi de base pour émettre mon avis, avec en complément la visite du site et des environs :

Documents	Emetteur	Référence	Date
Construction d'un abattoir à Beaune. Avis de l'hydrogéologue agréé	M. Maurice AMIOT	-	24/02/1994
Détermination des périmètres de protection de Beaune Sud 1	M. Maurice AMIOT	-	11/10/1994
Influence des fondations du bâtiment de la société Immaldi sur le captage de Beaune Sud 1. Avis de l'hydrogéologue agréé	M. Maurice AMIOT	-	04/01/1995
Délimitation des ressources majeures pour l'alimentation en eau potable sous couverture du fossé bressan. Phase 1 : synthèse hydrogéologique des 9 secteurs et délimitation des secteurs pré-identifiés comme ressources majeures	AnteaGroup	67379/B	09/2012
Délimitation des ressources majeures pour l'alimentation en eau potable sous couverture du fossé bressan. Phase 2 : bilan des usages et évaluation des besoins	AnteaGroup	68743/B	11/2012
Délimitation des ressources majeures pour l'alimentation en eau potable sous couverture du fossé bressan. Phase 3 : caractérisation et acquisition de connaissances sur les zones pré-identifiées comme ressources majeures et validation des zonages	AnteaGroup	71605/B	06/2013
Délimitation des ressources majeures pour l'alimentation en eau potable sous couverture du fossé bressan. Phase 4 : proposition de stratégies et dispositifs de préservation envisageables et pertinents pour les ressources majeures identifiées dans les étapes précédentes	Sépia	11A139/B	07/2013
Étude préliminaire à la nomination d'un hydrogéologue agréé dans le cadre de la mise en place de périmètres de protection. Puits P1, P4 et P5 de Vignoles	CPGF-Horizon	Étude 15-136/21	02/2017
Étude préliminaire à la nomination d'un hydrogéologue agréé dans le cadre de la mise en place de périmètres de protection. Forages F1 et F2 – Champ captant BS1 à Beaune	CPGF-Horizon	Étude 16-089/21	02/2017
Notices et cartes géologiques	BRGM	http://infoterre.brgm.fr/	-
Cartes topographiques, photographies aériennes et cadastre	IGN	http://www.geoportail.fr	-

II – PRINCIPALES CARACTÉRISTIQUES DES CAPTAGES ET DE LA NAPPE CAPTÉE

II.1 Présentation de la Communauté d'Agglomération et l'unité de distribution du pays Beaunois

La Communauté d'Agglomération de Beaune Côte et Sud (CABCS) regroupe 53 communes sur les départements de la Côte d'Or et de la Saône et Loire. Elle est alimentée par 37 captages situés sur l'ensemble de son territoire.

Le champ captant BS1 alimentera les communes desservies par le réseau du Pays Beaunois, soit 27 communes et en secours il pourra alimenter le réseau de la ville de Beaune. Le territoire desservi de la Communauté d'Agglomération de Beaune Côte et Sud comptait, au dernier recensement de 2012, 14 500 habitants. La ville de Beaune compte, quant à elle, 22 000 habitants. La population est en constante augmentation (1% par an entre 2007 et 2012), liée au développement de l'agglomération beaunoise. Le nombre d'abonnés est d'un peu plus de 7 000 (plus 11 000 pour la ville de Beaune). La production, le traitement et la distribution sur cette UDI (Unité de Distribution), comme celle de la ville de Beaune sont gérés par la société fermière Véolia Eau.

Les ressources en eau de cette unité de distribution sont les suivantes :

- Les puits P1, P4 et P5 de Vignoles,
- Les sources de Fontaines Froides (5 émergences),
- Le champ captant BS1.

Le réseau est interconnecté avec les réseaux suivants :

- Ville de Beaune (alimenté par la source de la Bouzaise),
- SIE des Hautes Côtes (3 communes),
- SIE de la Plaine de Nuits (3 communes).

Le réseau d'adduction d'eau potable, d'une longueur totale de 404 km, est alimenté en direct par les différentes ressources après traitement. Le réseau comporte plusieurs surpresseurs et huit réservoirs d'une capacité totale de stockage de 4 400 m³. Le rendement du réseau est fluctuant suivant les années et reste supérieur à 67 %.

L'activité est majoritairement commerciale et viticole avec en 2013, les établissements suivants :

- 1000 commerces diverses (dont une grande part viticoles),
- 454 exploitations agricoles (en très grande majorité viticole),
- 178 établissements de construction,
- 139 établissements publics, d'enseignement ou de santé,
- 131 établissements industriels.

Le champ captant BS1 alimentera le réseau du Pays Beaunois. Il sera aussi utilisé pour alimenter le réseau de Beaune en cas de problème d'ordre qualitatif sur la source de la Bouzaise et pour permettre de laisser un débit réservé plus important à la Bouzaise en période d'étiage.

II.2 Présentation du champ captant BS1

Historique

Les travaux du champ captant de Beaune Sud 1 (BS1) ont débuté en 1988, par la création d'un premier forage d'essai (F1) par l'entreprise Vauthrin Forages. Suite aux bons résultats obtenus lors des pompages d'essai (80 m³/h pendant 10 jours), il a été décidé de réaliser un forage d'exploitation à proximité du forage d'essai F1.

Un premier forage d'exploitation (F3) a été tenté entre août et octobre 1990. Il a été abandonné en raison d'un défaut d'aplomb interdisant la descente d'une pompe. Un essai de pompage au droit du F3 à 120 m³/h avait mis en évidence un rabattement de 64 m.

L'ouvrage définitif d'exploitation (F2) a été réalisé à quelques mètres entre F1 et F3 en novembre/décembre 1990.

Quatre piézomètres superficiels à 5 m de profondeur (Pz1 à Pz4) ont ensuite été réalisés en juin 2005 par l'entreprise Vauthrin forage pour vérifier une éventuelle relation entre aquifères superficiel et profond. Les investigations qui ont suivi en 2006 (essais de pompage, traçages, analyses qualité) ont confirmé la non relation entre aquifère superficiel et l'aquifère de la nappe de Vignoles

Entre 2014 et 2016, une réhabilitation des forages F1 et F2 a été réalisée par CPGF-HORIZON Centre-Est. Elle a compris :

- l'inspection vidéo avant et après travaux ;
- le nettoyage par brossage des ouvrages ;
- des essais de pompage afin de déterminer les caractéristiques hydrodynamiques de la nappe et le débit d'exploitation du champ captant.

Descriptif des aménagements de BS1

La station de pompage de BS1 est équipée pour alimenter en direct aussi bien le réseau du Pays Beaunois que le réseau de la ville de Beaune.

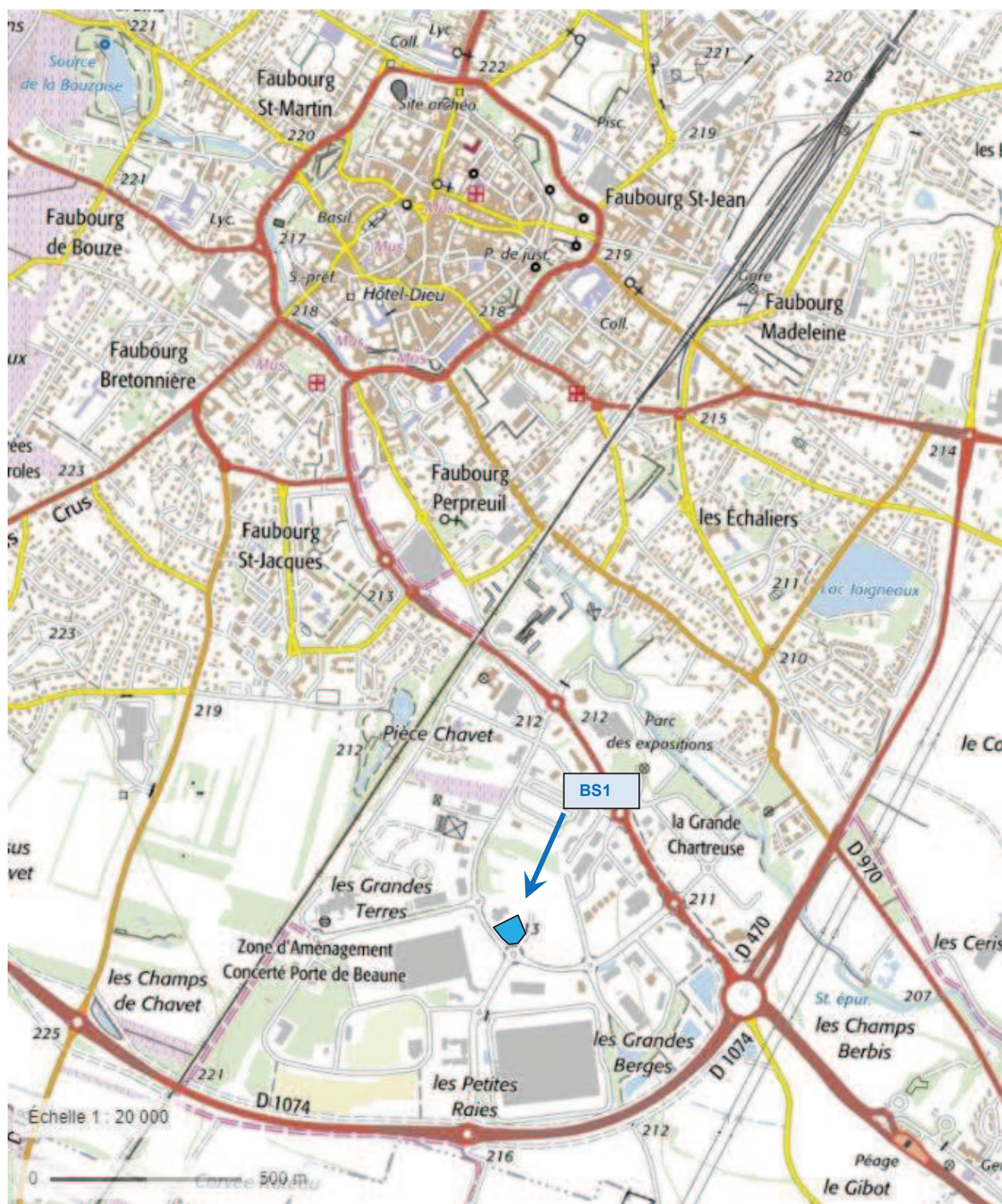
Les prélèvements réalisés sur le champ captant de BS1 passeront par une station de traitement au charbon actif pour traiter les pesticides. Cette station de traitement sera construite en 2018-2019. Les eaux seront stockées dans une bache de reprise de 250 m³ avant d'être envoyées dans le réseau du Pays Beaunois.

Lorsque le champ captant de BS1 devra alimenter le réseau de Beaune, les eaux passeront en plus par une filière de décarbonatation avant d'être envoyées dans le réseau de la ville.

II.3 Situation géographique des captages

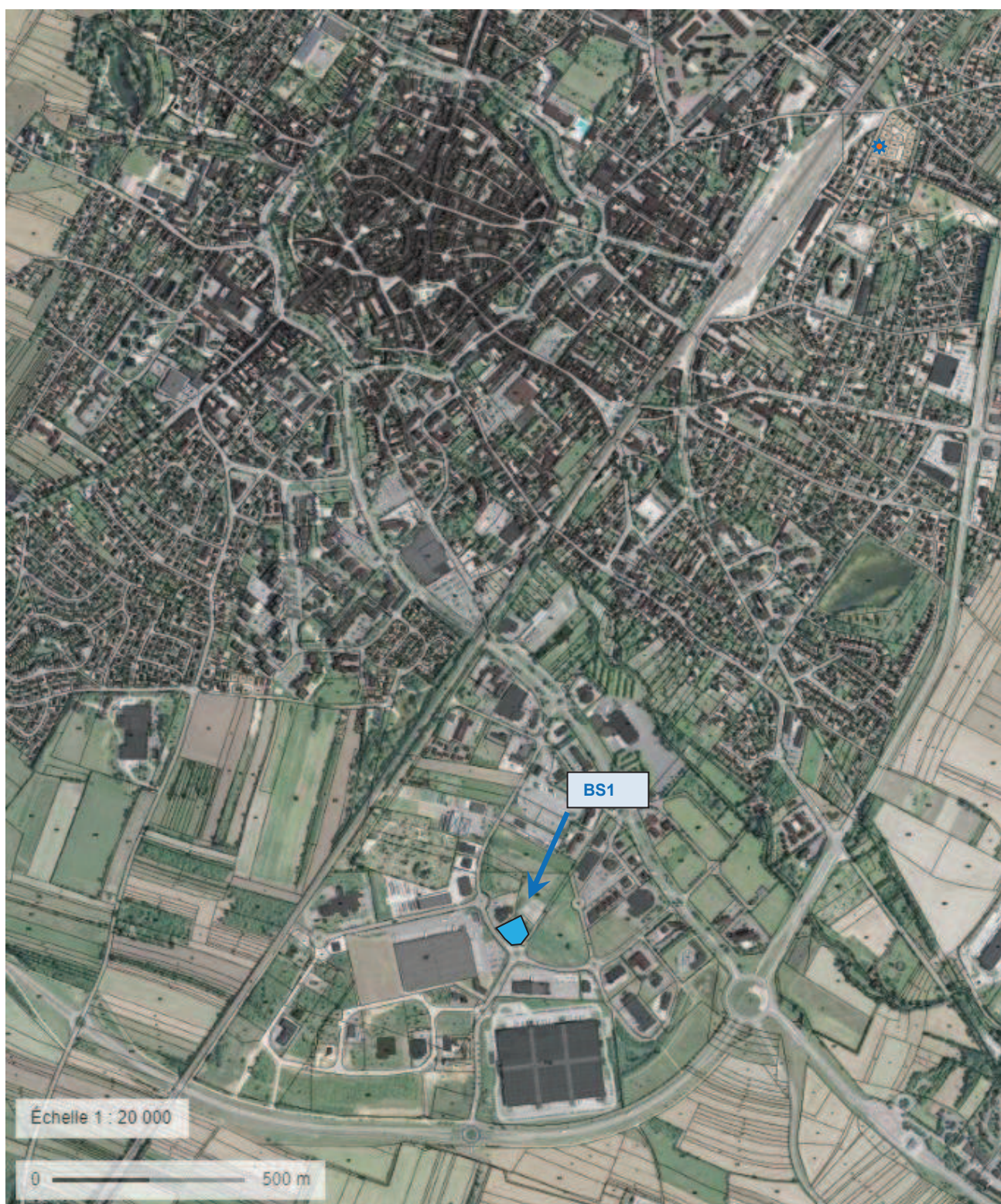
Les deux forages, objet du présent avis, sont implantés sur le territoire communal de Beaune au droit de la parcelle du champ captant BS1. Les principales caractéristiques sont résumées ci-après :

	F1	F2
Références cadastrales	Section : EK, parcelle n° 152	
Propriétaire	Communauté d'Agglomération de Beaune Côte et Sud	
Zonage PLU	UE-C : Zone qui se caractérise par un bâti industriel et commercial dispersé et de grandes dimensions	
Situation géographique	Au sud-sud-est 1,8 km du centre de la ville historique de Beaune, dans une zone industrielle et commerciale	
N° de référence à la Banque des Données du Sous-Sol (BSS)	BSS001KPEB (<i>anciennement 05266X0066/FORAGE</i>)	BSS001KPDX (<i>anciennement 05266X0059/F2</i>)
Coordonnées en Lambert 93 métrique	X = 839 875 Y = 6 6 657 981	X = 839 884 Y = 6 657 987 Attention les coordonnées en BSS sont erronées
Altitude sol en NGF	211,50	211,50
Fermeture	Pas d'aménagement, tête d'ouvrage hors sol	Dans chambre de pompage avec plaque acier disposant d'un système de fermeture
Clôture du site	oui	oui
Zone desservie	Réseau du Pays Beaunois, soit 27 communes + interconnexion avec le réseau de Beaune	



Positionnement de BS1 sur fond de carte IGN topographique

Extrait du site Internet de l'IGN – Géoportail : <http://www.geoportail.fr>

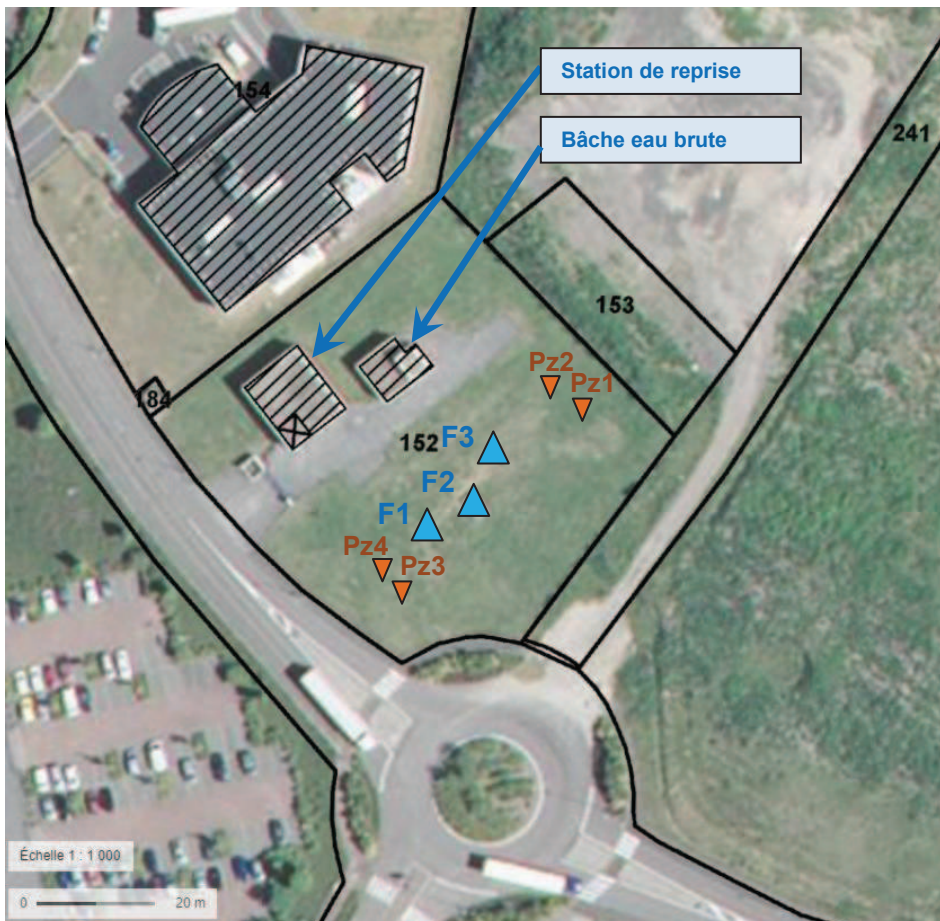


Positionnement de BS1 sur fond de photo aérienne et plan cadastral

Extrait du site Internet de l'IGN – Géoportail : <http://www.geoportail.fr>



Aménagement futur du BS1 – Document Véolia de mars 2017 (plan projet n° PR-SB-MOB 1001)



*Environnement
immédiat de BS1
sur fond de photo
aérienne et plan
cadastral*

Extrait du site Internet de l'IGN – Géoportail : <http://www.geoportail.fr>

II.4 Caractéristiques techniques de l'ouvrage F1

Les caractéristiques techniques de l'ouvrage sont reprises du rapport de CPGF-Horizon et des observations réalisées lors de la visite de site en date du 2 octobre 2017.

Les situations géographiques et les situations administratives des trois ouvrages sont présentées au chapitre II.3 Situation géographique des captages, en page 7.

Historique

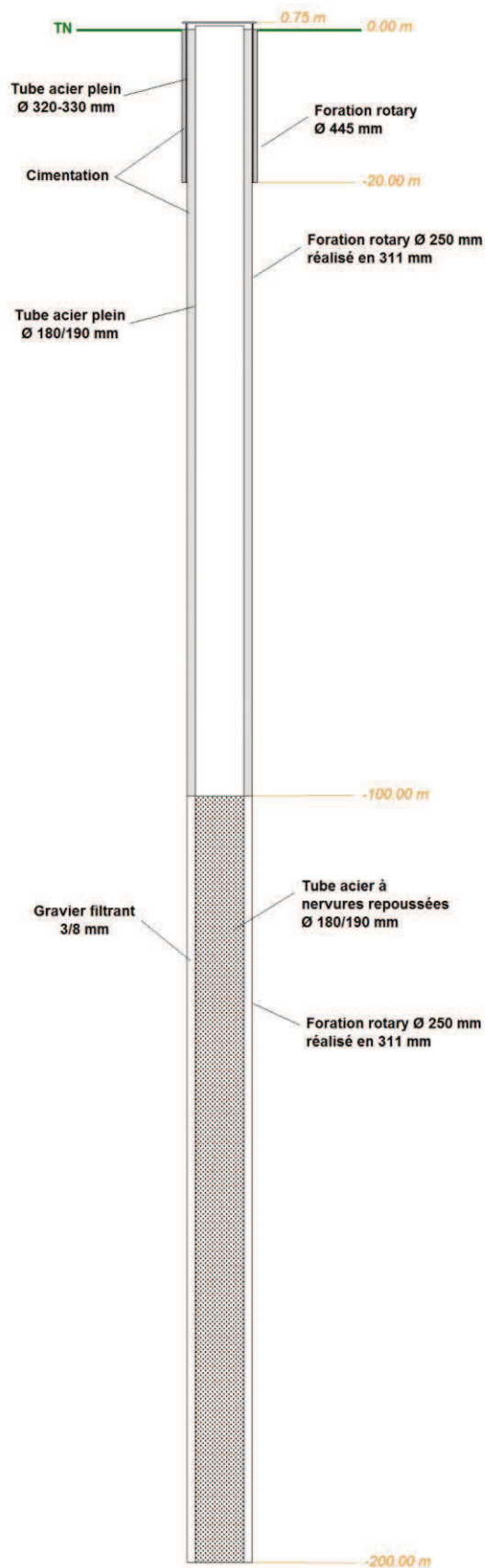
Le forage F1 a été réalisé en 1988.

Le champ captant BS1 a fait l'objet d'un rapport par M. AMIOT, hydrogéologue agréé, en 1994. M. AMIOT a proposé un premier tracé de périmètres de protection actuellement reporté sur les différentes cartes du rapport de CPGF-Horizon. Aucune procédure de Déclaration d'Utilité Publique pour l'établissement de périmètres de protection n'a été engagée jusqu'à présent. Le captage ne bénéficie donc actuellement d'aucune protection réglementaire.

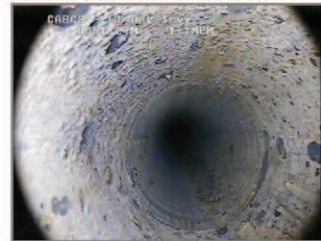
Exploitation de l'ouvrage

Les ouvrages F1 et F2 ont été mis en exploitation - en dérogation - en 2016 et 2017. Les volumes pompés totaux sont de 50 159 m³ en 2016.

COUPE SCHEMATIQUE ET PHOTOGRAPHIES DU FORAGE F1



-51 m : Tubage acier en mauvais état



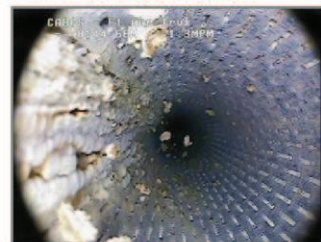
-128 m : Concretions au niveau des crépines



-129 m : Crépines obstruées par les concretions



-144 m : Fort concrétionnement



-181 m : Crépines colmatées par des niveaux argileux



Extrait de la figure n°4 du rapport 16-89/21 de CPGF-Horizon

Description de l'ouvrage

Une description précise de l'ouvrage figure dans le rapport préalable de CPGF-Horizon. Nous en rappellerons l'essentiel :

- L'accès au droit de la parcelle du captage est clôturé avec une fermeture à clé.
- Il n'y a pas de chambre de captage (bâtiment de protection de la tête d'ouvrage). La tête de puits dépasse au dessus du sol.
- La tête de l'ouvrage est fermée et étanche pour contenir l'artésianisme.
- L'ouvrage a été foré à 200 mètres de profondeur.
- Le forage est équipé en tube acier plein de diamètre 180/190 millimètres jusqu'à 100 mètres de profondeur avec une cimentation de l'extrados, puis en acier crépiné avec des nervures repoussées de diamètre 180/190 millimètres jusqu'à 200 mètres de profondeur, avec un massif filtrant de 3-8 mm. Les ouvertures sont fortement obstruées par des concrétions et des niveaux argileux et le tubage acier est en mauvais état.



Tête du forage de reconnaissance F1

II.5 Caractéristiques techniques de l'ouvrage F2

Les caractéristiques techniques de l'ouvrage sont reprises du rapport de CPGF-Horizon et des observations réalisées lors de la visite de site en date du 2 octobre 2017.

Les situations géographiques et les situations administratives des trois ouvrages sont présentées au chapitre II.3 Situation géographique des captages en page 7.

Historique

Le captage a été réalisé en 1990.

Le champ captant BS1 a fait l'objet d'un rapport par M. AMIOT, hydrogéologue agréé, en 1994. M. AMIOT a proposé un premier tracé de périmètres de protection actuellement reporté sur les différentes cartes du rapport de CPGF-Horizon. Aucune procédure de Déclaration d'Utilité Publique pour l'établissement de périmètres de protection n'a été engagée jusqu'à présent. Le captage ne bénéficie donc actuellement d'aucune protection réglementaire.

Exploitation de l'ouvrage

Les ouvrages F1 et F2 ont été mis en exploitation - en dérogation - en 2016 et 2017. Les volumes pompés totaux sont de 50 159 m³ en 2016.

Description de l'ouvrage

Une description précise de l'ouvrage figure dans le rapport préalable. Nous en rappellerons l'essentiel :

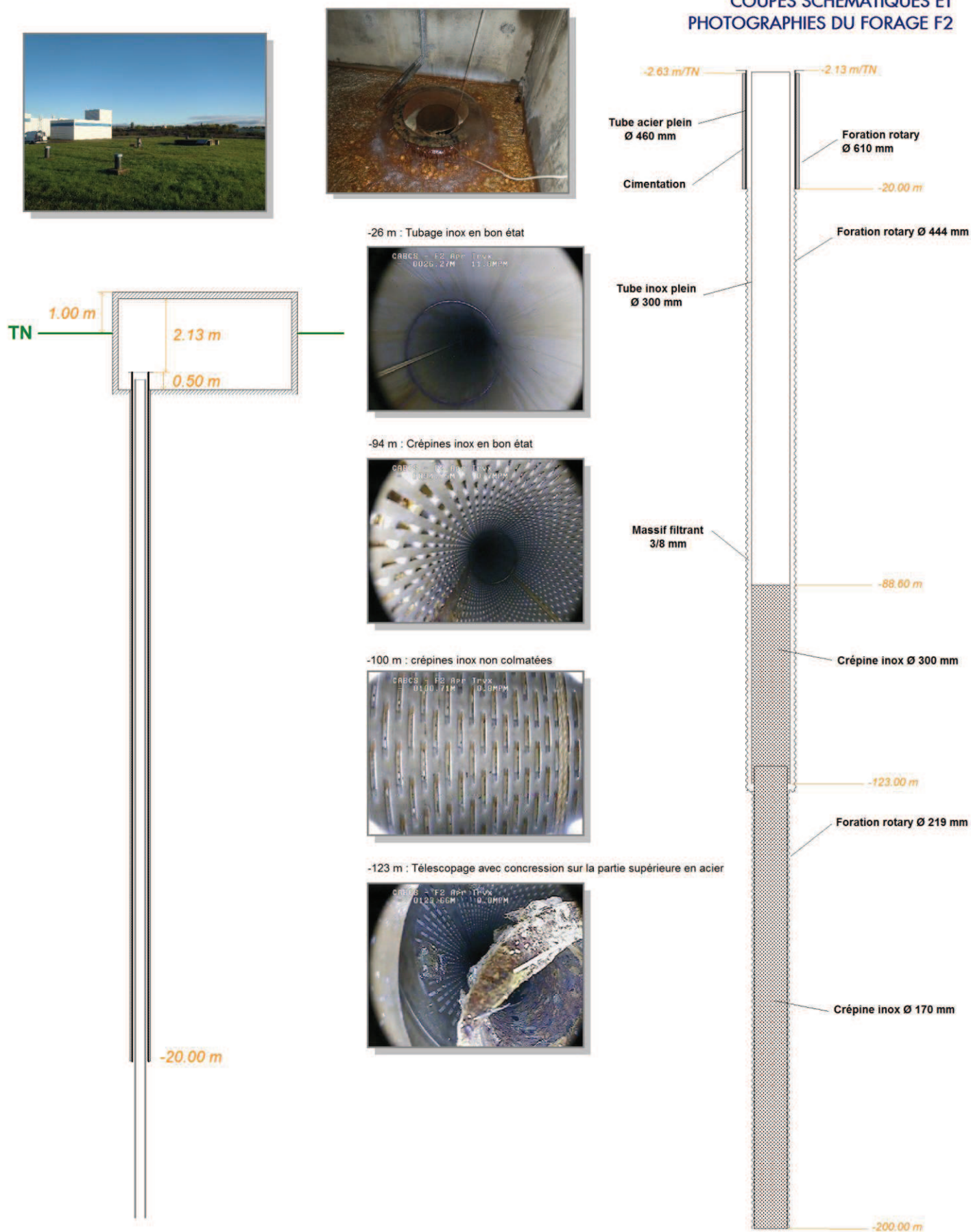
- L'accès au droit de la parcelle du captage est clôturé avec une fermeture à clé.
- La chambre du captage est surélevée par rapport au sol de 0,5 mètre. Ses dimensions intérieures sont de quatre mètres sur deux mètre pour une profondeur de -1,90 mètre / terrain naturel.
- L'accès à la chambre du forage s'effectue par deux plaques munies d'une charnière et cadénassé et non protégée par une alarme d'intrusion.
- Une ventilation haute et basse est installée dans la chambre de captage, permettant un renouvellement d'air.
- Les eaux en fond de chambre sont drainées gravitairement vers un regard collectant aussi les eaux d'artésianisme des forages F1 et F3.
- La tête de l'ouvrage en inox est étanche et elle est en parfait état.
- L'ouvrage a une profondeur de 200 mètres.
- Le forage est équipé en tube acier plein de diamètre 300 millimètres jusqu'à 88,60 mètres de profondeur avec présence du massif filtrant de 4-8 millimètres sur toute la hauteur de l'extrados. Les vingt premiers mètres sont cependant cimentés entre un tube plein 440 millimètres et le terrain naturel foré jusqu'à cette profondeur en 610 millimètres.
- La partie captante de l'ouvrage est située de 88,60 à 123 m en crépines inox à nervures repoussées de diamètre 300 millimètres puis de 123 à 200 mètres de profondeur, avec un tubage crépiné inox à nervures repoussées en diamètre 170 millimètres.
- Un packer permet d'isoler une zone productrice de turbidité entre 108,50 et 111,50 mètres.



Tête du F2 avant fermeture étanche, laissant s'échapper le débit artésien. On aperçoit aussi le massif filtrant qui remonte jusqu'à la surface



Tête du F2 après aménagement de la fermeture de tête étanche

COUPES SCHEMATIQUES ET
PHOTOGRAPHIES DU FORAGE F2

Extrait de la figure n°5 du rapport 16-089/21 de CPGF-Horizon

II.6 Contexte topographique et hydrologique

Le champ captant BS1 est situé en bordure du fossé d'effondrement bressan, au sud-sud-est de l'agglomération de Beaune, à une altitude voisine de 211 m NGF. La plaine est surplombée à l'ouest par les plateaux calcaires du Jurassique formant la Côte viticole qui culminent à des altitudes variables entre 320 m et 450 m NGF.

La Côte donne naissance à plusieurs cours d'eau au droit de la zone qui sont, du nord au sud, le Rhoin, la Bouzaise et le ruisseau des Cloux.

II.7 Contexte géologique et structural

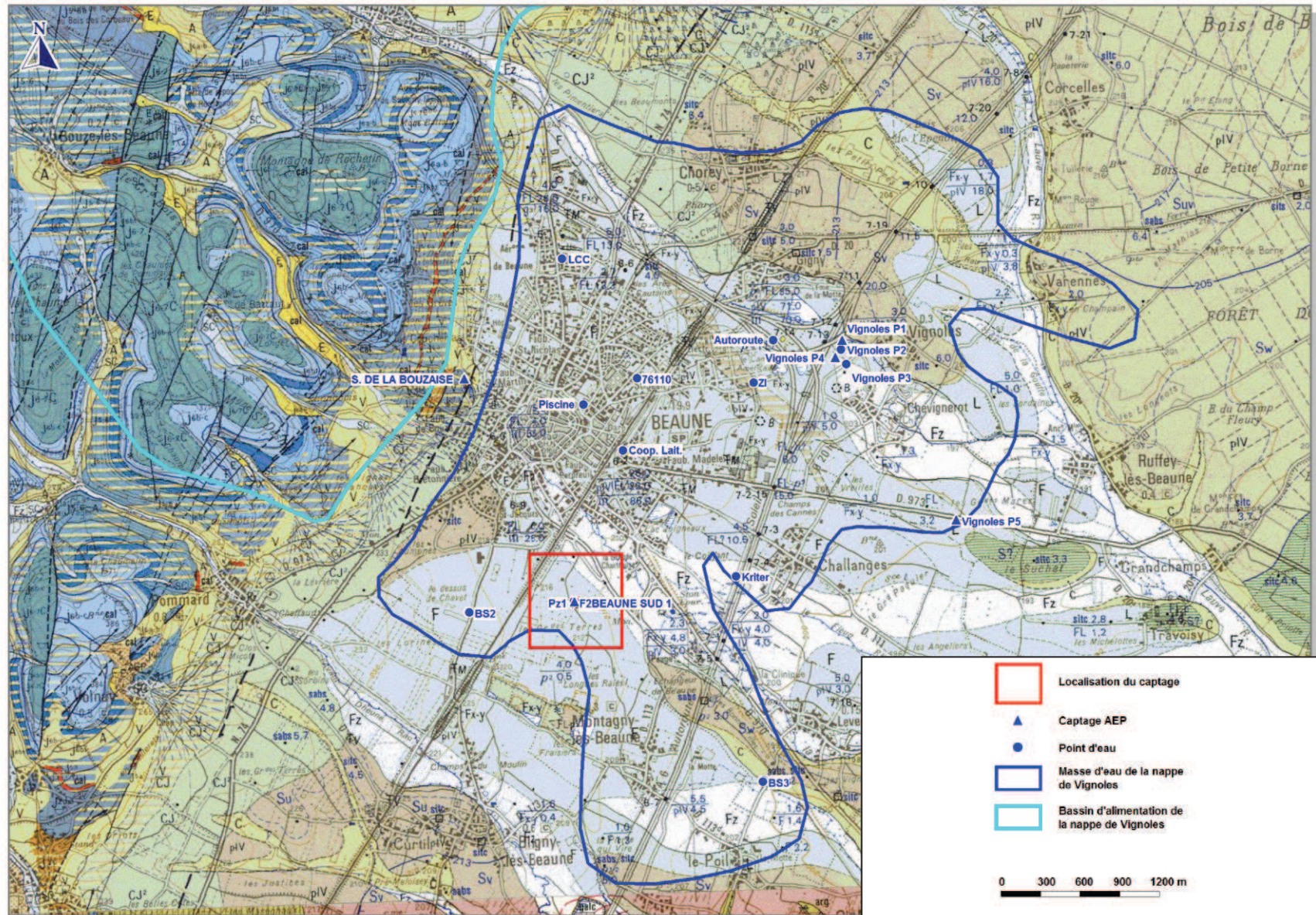
Le fossé bressan est un fossé d'effondrement qui s'est formé au début du Tertiaire (Eocène) et qui a été progressivement comblé jusqu'au Quaternaire. Il est limité dans le secteur de Beaune par la côte des calcaires du Jurassique. Le soubassement ou substratum du fossé bressan est affecté sur sa bordure ouest par des failles orientées N/S à NE/SW. Ces failles sub-verticales abaissent en marches d'escalier les compartiments vers la Bresse. De ce fait, les épaisseurs de remplissage augmentent de l'Ouest vers l'Est et du Nord vers le Sud.

La côte bourguignonne se caractérise par des terrains très faillés du Jurassique moyen à supérieur. Le remplissage bressan date du Plio-Quaternaire. Il est connu par le biais de sondages et forages. Il s'agit généralement de marnes, de poudingues et de formations calcaréo-marneuses.

Dans son rapport pour la détermination des périmètres de protection de Beaune Sud 1, M. Amiot présentait l'interprétation d'A. Demonfaucon (1984). Il y mettait en évidence deux ensembles :

- Des calcaires lacustres alternant avec des formations argileuses correspondant à des apports détritiques en provenance des plateaux bourguignons. Les argiles correspondent à des phases de comblement des cuvettes lacustres. Les niveaux calcaires ne forment pas des niveaux continus mais un ensemble de masses séparées dans l'espace par des dépôts argileux, chaque masse calcaire correspondant à un panneau séparé de ses voisins par une faille de direction Nord 20°, soit parallèle à la Côte.

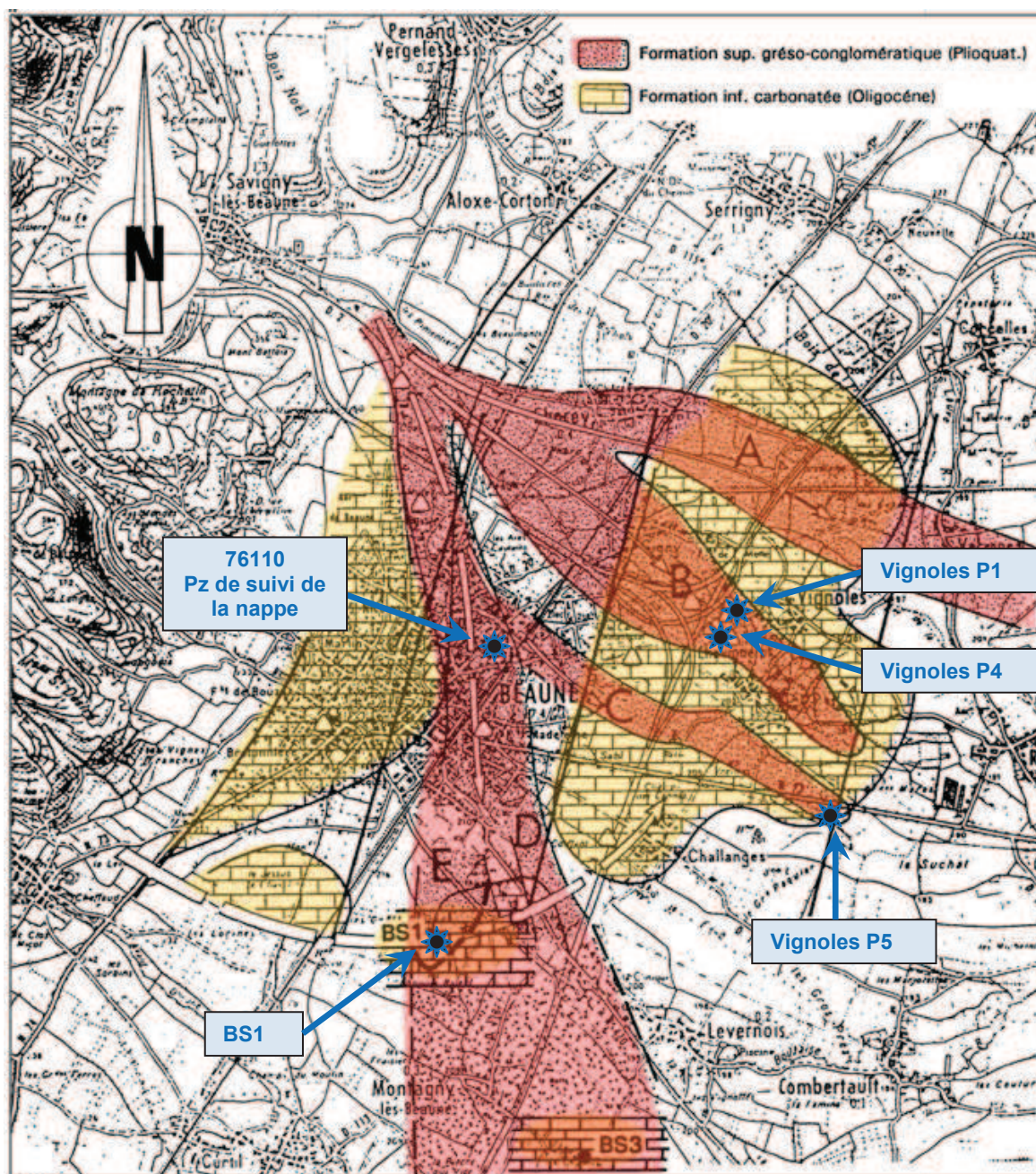
Des formations sablo-graveleuses chenalisées (cinq chenaux identifiés), enchâssées dans les formations lacustres, et correspondent à deux séquences de dépôts superposées.



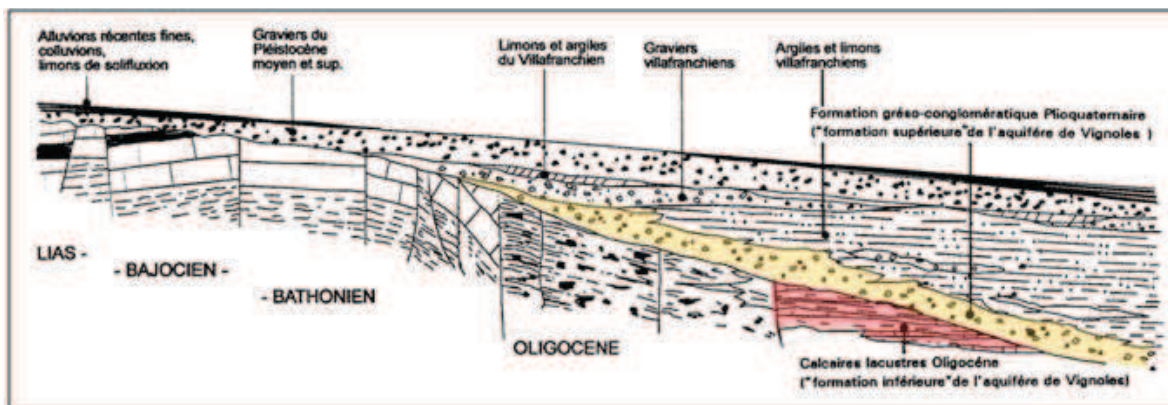
Contexte géologique et hydrogéologique - Extrait de la figure n°6 du rapport 16-089/21 de CPGF-Horizon

La figure ci-après présente la synthèse des résultats des sondages mécaniques et des prospections électriques réalisées dans le secteur (A. Demonfaucon, 1984, in étude CPGF n°3003, 1987).

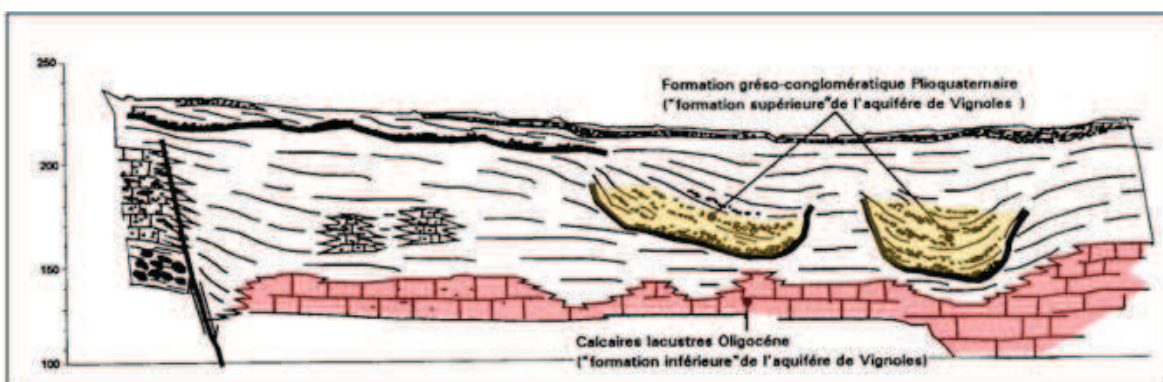
Ces formations du Plio-Quaternaires sont en contact avec les calcaires de la Côte par le biais des failles du graben de la Bresse.



Extension des deux faciès de la nappe de Vignoles



Coupe longitudinale de la nappe de Vignoles



Coupe transversale de la nappe de Vignoles

Le toit de ces chenaux est à 20 ou 30 m de profondeur. Ils se sont mis en place dans les marnes du Plio-Quaternaire. La formation inférieure est constituée de calcaires lacustres attribués tantôt à l'Oligocène, tantôt au Plio-Quaternaire. Ces calcaires alternent avec des niveaux argileux et présentent deux faciès. Un premier faciès est constitué de calcaires crayeux à forte microporosité. Un deuxième faciès est constitué de calcaires plus compacts mais montrant des vacuoles de dissolution de taille millimétrique à centimétrique. L'un des forages réalisés dans la nappe de Vignoles a recoupé cette formation inférieure en deux masses calcaires, respectivement entre 90 et 126 mètres de profondeur et entre 130 et 168 mètres de profondeur, séparées par des marnes grises et des niveaux tourbeux.

A noter également l'existence d'épandages de graviers superficiels (cône de déjection et alluvions récentes du Rhin), de faible épaisseur. Dans certains secteurs, ces épandages reposent directement sur les graviers du Villafranchien.

II.8 Contexte hydrogéologique

La nappe de Vignoles est connue depuis 1914, date à laquelle a été créé le forage P1 de Vignoles réalisé par l'armée américaine. Cette aquifère s'étend en pied de Côte, dans les formations de remplissage du fossé bressan, sur une distance de 8 km du Nord au Sud, et sur 7 km d'Ouest en Est, au débouché de la vallée du Rhin.

L'aquifère correspond aux calcaires et graviers du Plio-Quaternaire appartenant à la masse d'eau FR_DO_233 intitulée « calcaires oligocènes et formations alluviales plio-quaternaires sous couverture du pied de Côte ».

Elle a été mise en exploitation par plusieurs captages d'alimentation en eau potable (les trois ouvrages de Vignoles P1, P4 et P5, ainsi que Beaune Sud 1) et en eau industrielle, et a fait l'objet d'assez nombreuses études, notamment de prospections géophysiques.

La nappe de Vignoles est un ensemble aquifère constitué de deux unités superposées, l'une sablo-graveleuse au dessus, l'autre calcaire au-dessous, insérées dans les formations peu perméables de remplissage du fossé bressan, d'origine lacustre (cf. figures précédentes). La formation supérieure, mise

en évidence par géophysique, est constituée de sables et de graviers, disposés en chenaux fluviaux de surcreusement. Cinq chenaux sont distingués, formant autant de ramifications, disposées en éventail depuis l'actuel cône de déjection du Rhin.

Les forages F1 et F2 ne captent que la partie des calcaires lacustres de l'aquifère de Vignoles.

II.9 Contexte hydrogéologique au droit de BS1

On se référera au rapport préliminaire de CPGF horizon pour le détail des coupes géologiques au droit des ouvrages de production.

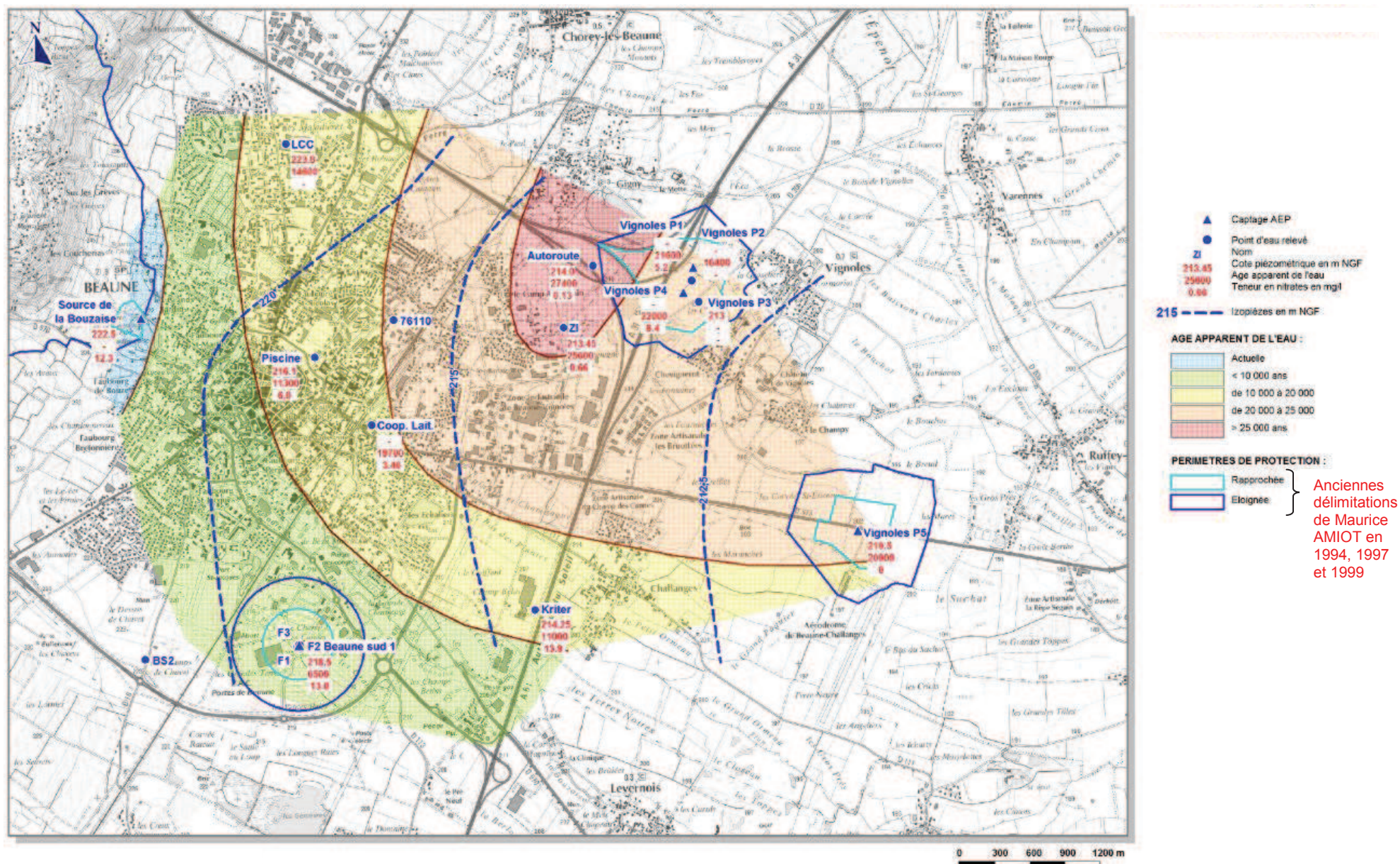
	F1	F2	F3
Zone imperméable en tête	3,70 à 101 m : argiles et tourbe puis marnes	5,50 à 93 m : argiles, rognons de calcaires et marnes	<i>Aucune coupe géologique disponible</i>
Zone (s) productive (s)	101 à 126 m 130 à 179, m : calcaires lacustres beiges avec passages marneux	93 à 123 m et 137 à 152 m : puis 172 à 176 m calcaires lacustres beige à passées marneuses	
Zone non productive intercalée	126 à 130 m, 179 à 200 m : présence de niveaux marneux	123 à 137 m, 152 à 172 m, 176 à 200 m : présence de niveaux marneux	

Les coupes géologiques obtenues lors de la réalisation des différents forages au droit de la nappe de Vignoles mettent en évidence une forte hétérogénéité, même pour des ouvrages proches (exemple entre F1 et F2).

II.10 Toit des formations calcaires

Le toit de la formation calcaire correspond au toit de l'aquifère inférieur de Vignoles. A partir d'une trentaine d'ouvrages, CPGF Horizon a réalisé une carte de profondeur du toit des calcaires, présentée page suivante. Les principales observations sont les suivantes :

- Au droit de la Côte, le recouvrement est nul à très faible (affleurement des formations géologiques) ;
- L'épaisseur de recouvrement est nulle en pied de cote viticole et elle augmente très rapidement en direction de l'est ;
- les ouvrages situés à proximité de la Côte captent les calcaires du Jurassique recouverts par une vingtaine de mètres de colluvions argileuses ;
- la transition entre le secteur où les forages captent les calcaires jurassiques et ceux captant les calcaires du Tertiaire est franche. Elle est liée à une faille d'effondrement parallèle à la Côte (nord-est – sud-ouest).



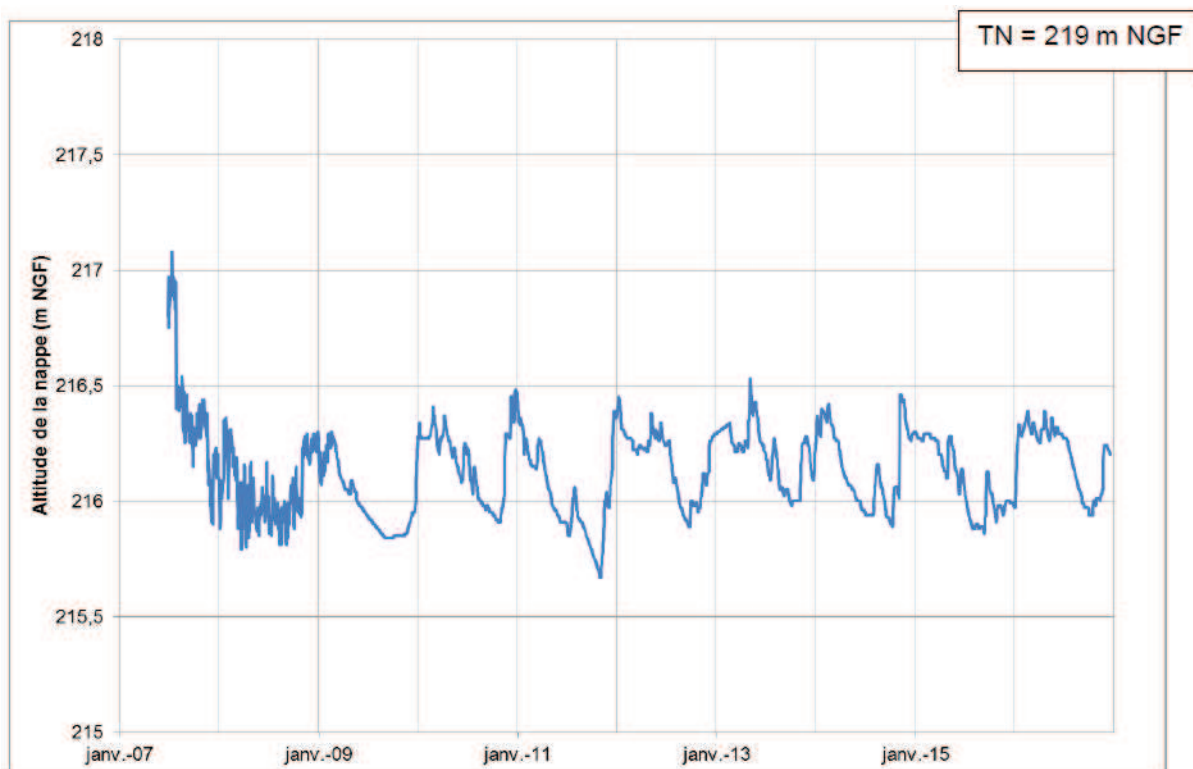
Esquisse piézométrique et âge apparent de l'aquifère de Vignoles – Extrait du rapport CPGF 15-136/21 figure 11

II.11 Piézométrie

La nappe des calcaires lacustres est une nappe captive artésienne. Les terrains pas ou peu perméables entre le sol et le toit de la formation et l'absence d'exutoire connu vers l'est permettent la mise charge de l'aquifère. Les pertes par drainance naturelle sont faibles et elles sont estimées par Antea Group à 10 000 m³ par an pour l'ensemble de la nappe.

La direction générale d'écoulement est vers l'est avec un gradient de l'ordre de 1,8%.

Le suivi des variations de niveau de la nappe est assuré par un piézomètre de la DREAL Bourgogne Franche-Comté géré par le BRGM. Il s'agit de l'ouvrage 76110 (*BSS001KPCA*) situé à 2,4 km au nord-nord-est de BS1 (cf. position sur carte page précédente). A cet endroit la nappe est captive mais pas artésienne.



La période de hautes eaux est généralement rencontrée durant la période hivernale mais elle peut se poursuivre jusqu'aux mois de juin/juillet. Les périodes de plus basses eaux sont, quant à elles, rencontrées entre les mois de septembre à novembre.

La nappe présente un battement inter annuel de l'ordre de 0,8 mètre et il n'y a pas d'évolution pluriannuelle significative du niveau moyen de la nappe.

II.12 Origine des eaux alimentant les ouvrages, âge des eaux

Bassin d'alimentation de l'aquifère

L'eau de la nappe de Vignoles est issue de l'infiltration des eaux météoriques provenant des plateaux calcaires présents sur la Côte, située plus haut en altitude que les niveaux artésiens mesurés.

Les eaux météoriques s'infiltrent au droit des plateaux constitués de terrains calcaires puis rejoignent le réseau de fissures et de diaclases sous-jacent. Cet aquifère karstique de la côte calcaire alimente la nappe de Vignoles par le biais des failles et du contact calcaires secondaires / calcaires plio-quadernaires.

L'alimentation de la nappe de Vignoles s'effectue donc soit par le biais des failles issues de la création du fossé bressan, soit par la communication latérale des différents réservoirs (formations plio-quaternaires au contact des calcaires du Secondaire au niveau de Beaune).

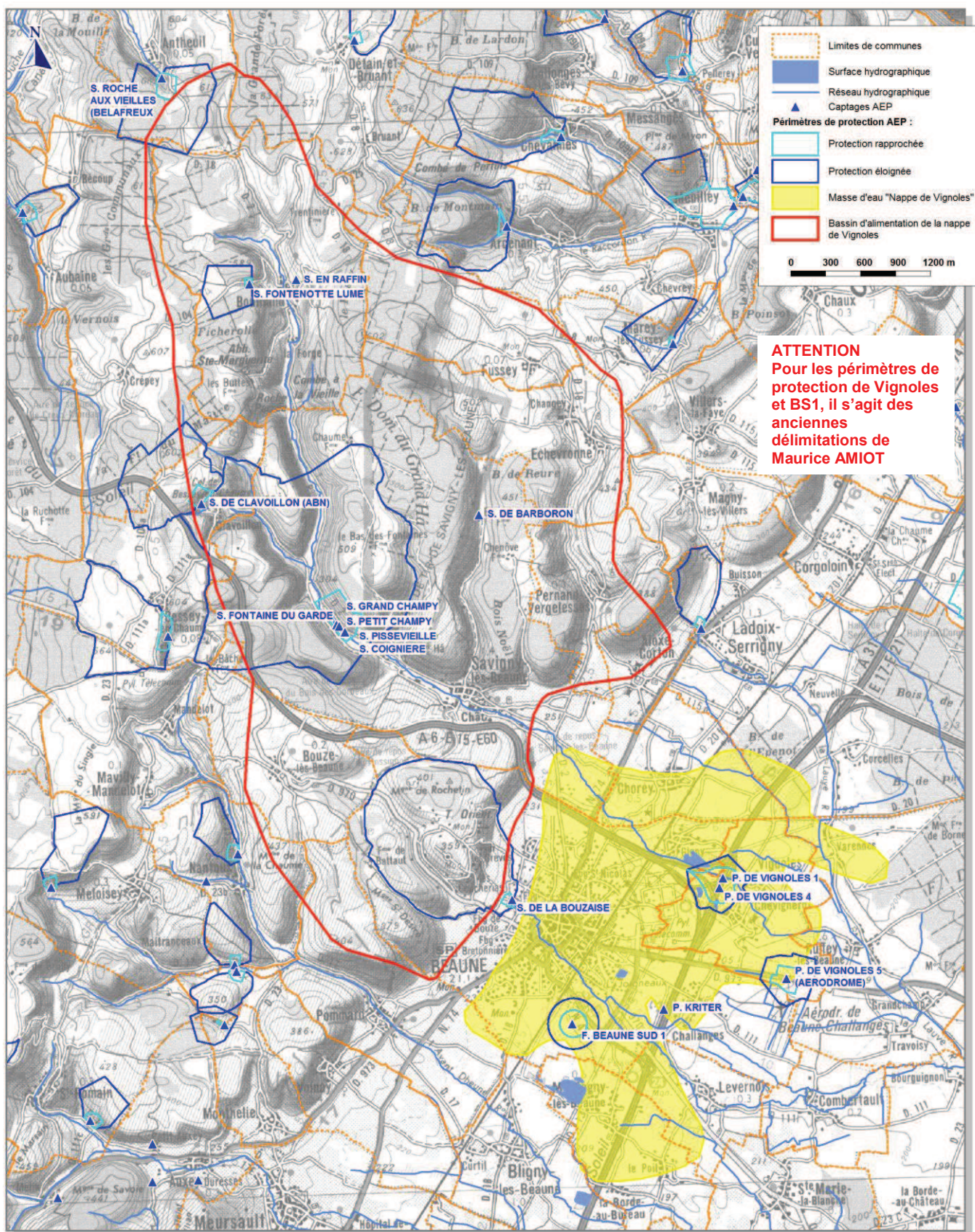
Dans son étude de 2012 sur les « ressources majeures pour l'alimentation en eau potable sous couverture du fossé bressan », Antea-Group a délimité un bassin d'alimentation théorique. Il correspond au bassin topographique du Rhoin et s'étend sur environ 93 km² (figure page suivante).

Age moyen des eaux

Les mesures de datation au Carbone 14 réalisée par CPGF Horizon indiquent des âges moyens des eaux de plus en plus importants au fur et à mesure que l'on s'éloigne du pied de cote : de 6 170 ans à Beaune Sud 1 (BS1) jusqu'à 22 000 ans à Vignoles P4 et 27 400 ans à l'échangeur de l'autoroute.

La présence de produits phytosanitaires sur l'ensemble des ouvrages de la nappe, à l'exception du forage P5 de Vignoles, indique qu'il s'agit d'eaux de mélange, la part d'eau jeune étant plus importante à proximité de la Côte (d'où la présence plus importante de pesticides).

Ainsi, plus les ouvrages sont éloignés de la Côte, plus la part d'eau jeune chargée en pesticides diminue et plus l'âge relatif des eaux est important. Les molécules retrouvées actuellement sur le F1 ou F2 du BS1 sont des produits de dégradation de produits utilisés depuis les années 1960 (atrazine, ...). Ainsi, les temps de transfert entre la Côte et les ouvrages F1 et F2 n'excèdent pas 50 ans.



Bassin d'alimentation théorique de la nappe de Vignoles – Extrait du rapport CPGF 15-136-/21 figure 12

II.13 Productivité et qualité des eaux

Productivité de l'aquifère

Différentes hypothèses ont été prises en compte par Antea group et CPGF Horizon pour estimer la potentialité de l'aquifère :

- Nous retenons une valeur moyenne de 150 mm/an de précipitation efficace au droit du bassin d'alimentation de l'aquifère, correspondant à un flux annuel de l'ordre de $14 \cdot 10^6 \text{ m}^3/\text{an}$.
- La majeure partie de ce flux sera restitué au droit des différentes sources présentes dans le bassin d'alimentation de la nappe de Vignoles : sources de la Bouzaise, de Fontaine Froide et des différentes sources du Rhoin correspondant à un volume annuel de l'ordre de $11 \cdot 10^6 \text{ m}^3/\text{an}$, soit près de 80% des précipitations efficaces. Une partie des eaux du cours du Rhoin est susceptible de se réinfiltrer dans la nappe calcaire sous-jacente.
- Le volume théorique d'alimentation la nappe profonde serait de l'ordre de $3 \cdot 10^6 \text{ m}^3/\text{an}$.
- Le volume actuellement prélevé (AEP et industrie) est de l'ordre de $1 \cdot 10^6 \text{ m}^3/\text{an}$.
- Le volume théoriquement disponible de l'aquifère serait donc au maximum de $2 \cdot 10^6 \text{ m}^3/\text{an}$.
- Les incertitudes restent grandes, en effet si les précipitations efficaces ne sont que de 130 mm/an au lieu des 150 mm/an estimé, le volume théoriquement disponible pour de nouveaux prélèvements de la nappe de Vignoles tombe à zéro.

Productivité des ouvrages

CPGF-Horizon a réalisé des pompages d'essai par paliers croissants de débit et des pompages de longues durées (mars à avril 2015) pour caractériser les débits critiques des ouvrages et les caractéristiques hydrodynamiques de l'aquifère autour de chaque ouvrage.

Les principaux résultats sont les suivants :

	F1	F2	F1 + F2
Débit maximum d'essai pour les pompages par paliers	77 m ³ /h	210 m ³ /h	-
Débit critique de l'ouvrage	42 m ³ /h	200 m ³ /h	-
Pertes de charge quadratiques	Très forte. Ouvrage en mauvais état	Moyenne	-
Caractéristiques du pompage de longue durée	40,5 m ³ /h pendant 126 heures rabattement final de 3,88 m	110 m ³ /h pendant 47 heures rabattement final de 6,12 m	40 m ³ /h pour F1 180 m ³ /h pour F2 pendant 14 jours Rabattement final de 10,19 m pour F1 20,48 m pour F2
Perméabilité	entre $4,1 \cdot 10^{-5}$ et $2,1 \cdot 10^{-4} \text{ m/s}$	entre $5,1 \cdot 10^{-5}$ et $1,8 \cdot 10^{-4} \text{ m/s}$	
Hauteur productive retenue de l'aquifère	78 m	108 m	78 m pour F1 108 pour F2
Transmissivité (la plus éloignée)	$5,5 \cdot 10^{-3} \text{ m}^2/\text{s}$	$8,4 \cdot 10^{-3} \text{ m}^2/\text{s}$	$1,1 \cdot 10^{-2} \text{ m}^2/\text{s}$
Limite latérale étanche ou d'alimentation	Après 50 h de pompage, tendance à la stabilisation indiquant la sollicitation supplémentaire d'un autre compartiment de l'aquifère	Non décelée	Non décelée

	F1	F2	F1 + F2
Turbidité	Forte turbidité au démarrage de la pompe L'eau ne retrouve pas sa limpidité au-delà de 40 m ³ /h	Forte turbidité au démarrage de la pompe. Turbidité résiduelle < 1NFU quel que soit le débit au bout de 30 min	Non renseigné par CPGF
Débit d'exploitation envisagé	40 m ³ /h	180 m ³ /h	220 m ³ /h
Pérennité du débit d'exploitation envisagé	En théorie oui, mais niveaux d'artésianisme hors pompage à surveiller dans le temps		

Lors des pompages d'essai, les pompages de F1 et F2 sont fortement influencés l'un l'autre. Les influences sont aussi mesurables au droit de l'ouvrage F3 qui ne capte que la partie supérieure de l'aquifère (profondeur de l'ouvrage de 132 m). L'essai de pompage de longue durée de 14 jours en pompant F1 et F2 aux débits d'exploitation envisagés (respectivement 40 et 180 m³/h) indique, dans les conditions de l'essai, que les deux ouvrages peuvent être utilisés conjointement sans qu'il y ait d'interférence rédhibitoires.

D'après le rapport de CPGF en 2017, le débit artésien de l'ouvrage F2 s'établissait aux environ de 80 m³/h.

Qualité de l'eau

Type d'eau

Pour évaluer la qualité de l'eau nous disposons des synthèses présentées par CPGF issues des campagnes de prélèvements et analyses de mars 1992, octobre 1996, avril 2004 et juin 2015.

Pour les deux forages, l'eau est à l'équilibre calco-carbonique, a une minéralisation moyenne (595 µS/cm) et a un caractère bicarbonaté calcique. Le pH est légèrement basique (7,5 en moyenne) et la dureté importante (TH de l'ordre de 29°F).

La qualité des eaux est quasi identique entre F1 et F2. Les principales caractéristiques sont les suivantes :

	F1 et F2
Chlorures	10 à 11 mg/l
Sulfates	15 à 17 mg/l
Fer dissous	Proche de 0
Fer total	< 10 µg/l
Manganèse	Jusqu'à 5 µg/l
Aluminium	< 5 µg/l
Nitrates	12 à 15 mg/l

L'analyse de l'eau des deux ouvrages n'a jamais révélé la présence de micropolluant organique, ni COV (*composés organiques volatils*) ni HAP (*hydrocarbures aromatiques polycycliques*), ni autre polluant d'origine industrielle ou urbaine.

Nitrates

L'eau des deux captages présente des teneurs en nitrates très semblables et modérées. Les teneurs moyennes s'établissent aux alentours de 14 mg/l, ce qui est au-dessous du niveau guide de 25 mg/litre. La limite de qualité de 50 mg/litre n'est jamais dépassée. Les teneurs en nitrates sont supérieures aux teneurs naturelles attendues vers 5 mg/l dans ce type de formation.

Elles attestent d'une sensibilité des eaux de la source à la fertilisation azotée des sols dans la zone d'alimentation des captages. Les temps de transfert, si l'on se réfère au cas de l'augmentation des teneurs en nitrates des puits de Vignoles, semblent longs, de plusieurs années à décennies vraisemblablement.

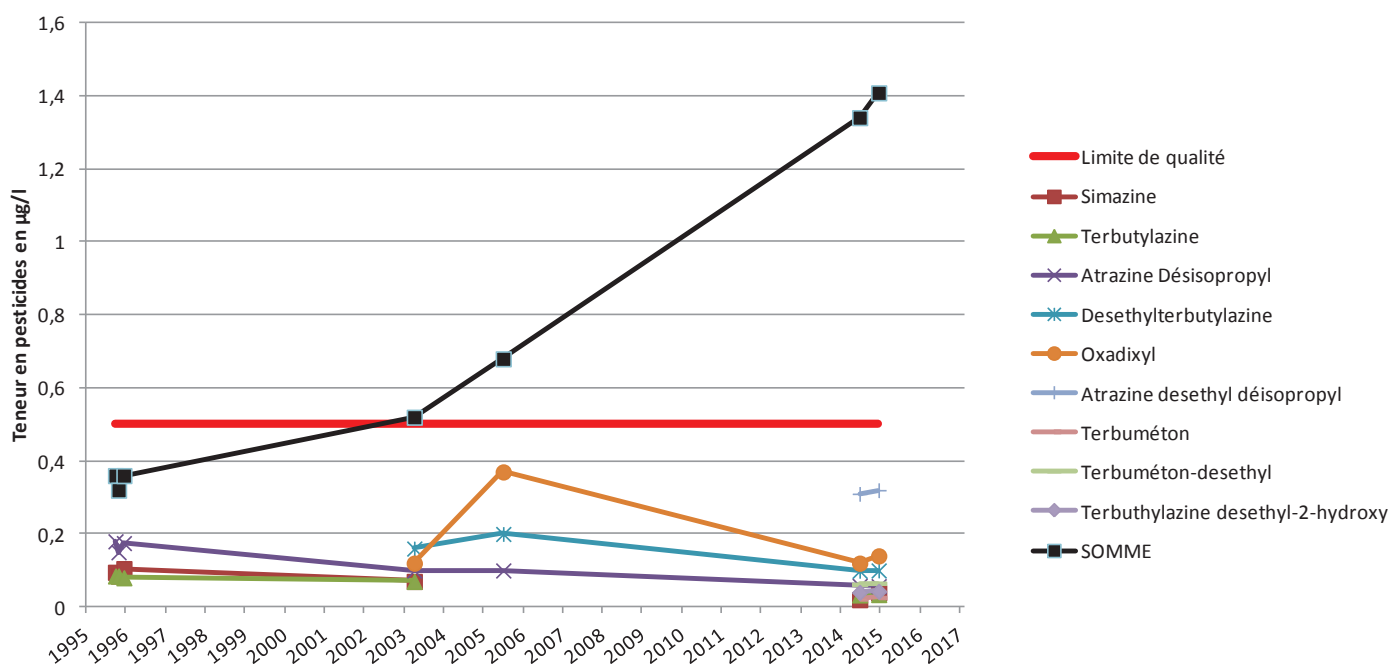
Biocides

Plusieurs campagnes de prélèvements et analyses des pesticides ont été réalisées sur les ouvrages du champ captant.

A partir de 1996, la présence de pesticides a été mise en évidence, la somme des pesticides atteignait 0,35 µg/l. La campagne de prélèvements de 2004 a montré une augmentation de ces teneurs avec 0,52 µg/l de pesticides totaux. La campagne de 2015 a confirmé cette augmentation avec une valeur de 1,5 µg/l pour le total des pesticides analysés. Ces augmentations ont eu lieu sans pompage ni exploitation de BS1. **Il est donc attendu une significative augmentation des concentrations en pesticides dans le futur**, lié :

- au cône d'appel des pompages qui auront lieu,
- au long temps de transit des eaux entre la Côte et la nappe de Vignole au droit de BS1 ; les eaux infiltrées en amont de la nappe (au droit des calcaires jurassiques) et attendus fortement impactées par les pesticides n'étant pas encore arrivées au droit du BS1.

On remarque une tendance à la baisse des pesticides si l'on observe les concentrations individuelles. Il convient de préciser que les nouveaux pesticides utilisés contiennent beaucoup plus de produits actifs en moins grande quantité. La somme des pesticides est donc bien en forte hausse.



Graphique de l'évolution des teneurs en pesticides des eaux du F2

Les éléments retrouvés sont des produits phytosanitaire utilisés - entres autres - pour la vigne et ils sont interdits actuellement d'usage pour les premiers pesticides détectées en 1996.

Pour rappel la limite de concentration pour l'alimentation en eau potable pour ces produits est fixée à 0,1 µg/l par paramètre et 0,5 µg/l pour la somme.

L'atrazine est un herbicide de la famille des triazines, utilisé jusqu'en 2003 (date d'interdiction en France). Au cours du temps, l'atrazine dans les eaux souterraines se dégrade lentement en déséthylatrazine, puis en atrazine déséthyl déisopropyl, puis en atrazine-2-hydroxy, les molécules étant de plus en plus petites.

Le terbuméton (famille des triazines) est également un herbicide utilisé dans la culture de la vigne jusqu'en 1998 (date d'interdiction en France). Il était généralement utilisé conjointement au terbuthylazine. Il se dégrade lentement dans les eaux souterraines en terbuméton-déséthyl, puis en terbuméton-déisisopropyl et enfin en terbuméton-2-hydroxy.

Une contamination locale par un autre ouvrage situé à proximité est à exclure : il n'y a pas d'autres ouvrages à proximité et la nappe est captive et artésienne. De même les différents essais (pompages et traçages) réalisés par CPGF ont bien montré une non relation hydraulique entre la nappe superficielle (suivie par quatre piézomètres au droit du BS1) et les forages F1, F2 et F3 captant la nappe de Vignoles.

L'origine de ces pesticides dans les eaux de F1 et F2 est issue très majoritairement du traitement de la vigne au droit de la côte et du pied de côte qui constituent la zone d'alimentation la plus proche de la nappe de Vignoles.

Turbidité

La turbidité est récurrente au droit de F1 et F2. Elle est toujours forte après le démarrage de la pompe et elle est inférieure à 1 NFU après 30 minutes de pompage, quel que soit le débit. La mise en place définitive d'un packer au droit de la zone la plus contributrice a permis de faire chuter la turbidité.

Bactériologie

Les eaux sont toujours de bonne qualité bactériologique, confirmant la bonne protection de l'aquifère. Seules trois bactéries revivifiables ont été retrouvées sur les eaux de F1.

II.14 Définition des besoins de la collectivité

La collectivité sollicite une autorisation de prélèvement maximum de :

	F1	F2	Total
Maximum horaire sollicité	40 m ³ /h	180 m ³ /h	220 m ³ /h
Maximum journalier sollicité	960 m ³ /j	4 320 m ³ /j	5 280 m ³ /j
Maximum annuel sollicité	1 314 000 m ³ /an		1 314 000 m ³ /an

La définition des besoins de la collectivité est basée sur les volumes horaires et journaliers inscrits dans la délibération du Bureau de Communauté de la CABCS en date du 14 avril 2016. Ces volumes ont été définis par la CABCS sur la base :

- des données de production et des futurs besoins sur le territoire de la collectivité,
- en prenant en compte une indisponibilité de la source de Bouzaise (ressource principale actuelle) avec l'utilisation conjointe de BS1,
- en tenant compte des périodes de vendange qui nécessitent une augmentation de 50% de la consommation en eau,
- d'une volonté de diminuer les prélèvements au droit de la source de la Bouzaise en période d'étiage pour soutenir le débit du cours d'eau.

Il s'agit donc d'une sécurisation des ressources en eaux potables de la CABCS.

II.15 Sécurité de l'approvisionnement en qualité et en quantité

Qualité :

La ressource présente une qualité d'eau répondant aux limites et aux références de qualité pour une eau brute et distribuée sauf pour des dépassements récurrents de la limite de qualité en turbidité (*au démarrage de la pompe*) et pesticides. Tel que développé au chapitre II.13, pages précédentes, les teneurs actuellement de la somme des pesticides sont trois fois supérieures à la norme de potabilité et ces teneurs sont attendues à la hausse dans les années à venir.

Afin de rendre l'eau de distribution potable, la collectivité a prévu, au droit de la parcelle du BS1, la réalisation d'une station de traitement qui prend en charge les pesticides. Les travaux sont prévus pour 2018 à 2019. La station sera constituée des éléments suivants :

- un turbidimètre avec by-pass sur chacune des canalisations de refoulement afin d'évacuer les premières eaux pompées chargées en matières en suspension (MES). Dès que la turbidité passera sous un seuil permettant une filtration correcte, les eaux seront envoyées vers la station de traitement ;
- une bache de coagulation : du coagulant est injecté afin de favoriser l'agglomération des particules en suspension ;
- une filière de filtration et traitement des pesticides (charbon actif en granulés). Le filtre sera nettoyé avec des eaux du réseau (nettoyage toutes les 100 heures de fonctionnement), les eaux sales seront stockées dans une bache avant d'être envoyées dans le réseau d'eaux usées ;
- en sortie de filière, une station de mesures permettra de contrôler le pH, la conductivité, la turbidité et le TH des eaux ;
- les eaux subiront un traitement par UV (suppression de toute activité bactérienne qui aurait pu se développer dans les filtres) puis une chloration (mise à l'équilibre de l'eau par ajout de soude et injection de chlore pour une rémanence dans le réseau) avant mise en distribution.
- afin de ne pas créer de déséquilibre physico-chimique dans le réseau entre les eaux décarbonatées provenant de la Bouzaise et celles de BS1, une filière de décarbonatation a été prévue pour traiter uniquement les eaux qui seront envoyées dans le réseau de la ville de Beaune. Il se composera de deux réacteurs de décarbonatation utilisés en début de filière. Cette filière permet également d'abattre une partie des MES présentes dans l'eau. Une injection de soude et de micro-billes de sable à lieu pour réaliser la réaction chimique. Une fois le calcaire aggloméré autour des billes de sable, il est extrait des réacteurs et envoyé en décharge. En sortie des réacteurs, de l'acide sulfurique est injecté pour stopper la réaction chimique.

Cette filière de traitement sera similaire à celle traitant les eaux de la source de la Bouzaise qui alimentent actuellement la ville de Beaune.

Quantité :

Les ouvrages de BS1 n'ont été exploités qu'à partir de 2016, avec un régime dérogatoire. Les volumes pompés ont été modestes avec 50 159 m³ en 2016, à rapporter aux 1 314 000 m³/an sollicités.

La définition des besoins de la collectivité est basée sur les données de production et des futurs besoins estimés sur le territoire de la collectivité avec notamment une sécurisation de l'alimentation de la ville de Beaune en cas de problèmes quantitatifs sur l'unique ressource actuelle de la source de la Bouzaise.

Les calculs théoriques de la ressource en eau encore disponible pour la nappe de Vignoles sont de 2 000 000 m³/an. Les incertitudes de calcul restent importantes (cf. chapitre II.13 page 26) et il n'est pas certain que la nappe de Vignoles supportera un prélèvement 1 314 000 m³/an. Ce volume annuel est en fait demandé pour sécuriser une autre ressource (source de la Bouzaise) et il sera vraisemblablement moins important.

Il conviendra d'être vigilant sur l'évolution du niveau moyen de la nappe. Le piézomètre de suivi de la nappe de la DREAL (ouvrage 76110 suivi par le BRGM) est un peu loin de BS1. Il conviendra de prévoir un suivi constant des niveaux de la nappe hors pompage.

Alimentation de secours :

En cas de défaillance des ouvrages F1 et F2 du champ captant BS1, la CABS bénéficie des différentes émergences de Fontaine Froide et des forages de Vignoles (P1, P4 et P5). Le réseau de la CABCS est aussi interconnecté avec le réseau de la ville de Beaune, alimentée par la source de la Bouzaise.

Sécurisation des installations

Il n'y a pas d'alarme sur les ouvrages F1, F2 et F3.

Les locaux techniques et les réservoirs possèdent des systèmes d'alarme pour l'intrusion. Toutes les installations bénéficient aussi de systèmes de télégestion.

II.16 Appréciation de la vulnérabilité des ouvrages

La vulnérabilité est le défaut de protection ou de défense naturelle de l'eau souterraine contre des menaces de pollution, en fonction des conditions hydrogéologiques locales. Des nappes profondes séparées de la surface par des couches imperméables vont être moins vulnérables que des nappes superficielles, nappes alluviales, par exemple, proches du sol.

La vulnérabilité d'une ressource en eau dépend de trois facteurs :

- la conception de l'ouvrage,
- la protection de l'aquifère,
- l'occupation des sols.

La conception des ouvrages

La parcelle du BS1 est clôturée et fermée à clé. La trappe d'accès à la chambre de captage du F2 est cadenassée mais elle n'est pas munie d'une alarme.

La conception de la chambre de captage du F2 ne présente pas de vulnérabilité particulière. Le forage F1 ne bénéficie pas encore d'aménagement de tête. Il est prévu un aménagement similaire à F2.

Les têtes de forage F1 et F2 sont étanches pour stopper l'artésianisme.

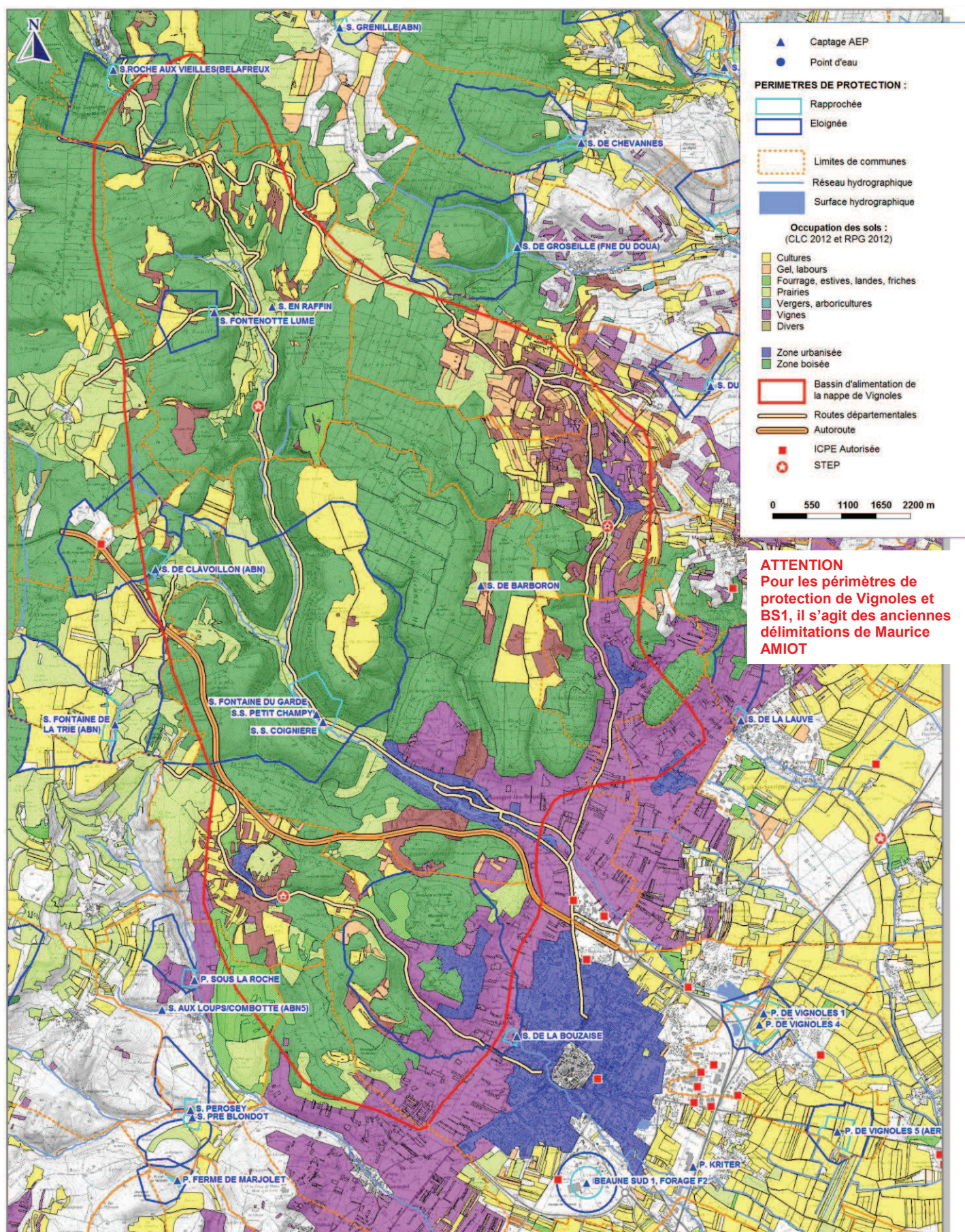
La conception des ouvrages F1 et F2 est correcte et ne participe pas à la vulnérabilité du captage. Le massif filtrant du F2 qui remonte jusqu'en haut du forage (pour compléter le massif en cas de tassement) ne participe pas à la vulnérabilité de l'ouvrage puisque que sur les 20 premiers mètres l'extrados est cimenté permettant de rendre étanche l'ouvrage aux eaux de surface et la tête étanche est raccordée au tubage extérieur au massif filtrant.

La protection de l'aquifère au droit et autour des ouvrages

La pollution peut se faire par la surface des affleurements de l'aquifère, aussi bien dans une nappe profonde que dans une nappe superficielle. Mais l'intensité de la pollution, le transport, la vitesse de propagation, la vitesse de destruction de cette pollution dépendent essentiellement de la nature de l'aquifère.

La ressource est très peu vulnérable au droit et autour des forages notamment du fait :

- du contexte géologique qui implique des vitesses de circulation au sein de l'aquifère pouvant être très lentes avec plusieurs années à plusieurs décennies avant qu'une eau infiltrée au droit du bassin d'alimentation ne parvienne aux forages F1 et F2.
- De la nature captive et artésienne de l'aquifère sous plus de 90 mètres de mètres de niveaux imperméables et protecteurs (argiles et marnes).
- De la non connexion avec les eaux de l'aquifère superficiel des alluvions et colluvions.



Occupation des sols et points particuliers dans le bassin d'alimentation de la nappe de Vignoles - Extrait du rapport CPGF-Horizon 15-136/21 Figure 14

L'occupation des sols à proximité de BS1

A proximité immédiate de BS1, l'occupation du sol correspond essentiellement à une zone industrielle et commerciale avec de grands bâtiments. Aucune relation n'a pu être établie entre l'aquifère superficiel (Pz1 à Pz4 sur le site) et la nappe de Vignoles dans le secteur de plaine du fossé bressan.

L'occupation des sols au droit du bassin d'alimentation théorique de la nappe de Vignoles

Au droit de la zone d'alimentation de la nappe de 93 km² définis par Antea Group, on retrouve trois grandes typologies de sols :

- sols des Hautes-Côtes de Beaune : il s'agit de sols superficiels (10 – 20 cm) recouvrant les sommets des plateaux calcaires ;
- sols de la côte viticole et du pied de côte : il s'agit essentiellement de sols peu profonds à moyennement profonds (40 cm) pouvant atteindre 1 m en pied de versant ;
- sols des vallées, vallons et combes : il s'agit de sols moyennement profonds à profonds (40 cm – 1 m) rencontrés dans les fonds de combes, vallons et vallées ;

Les sols présentant une protection efficace aux infiltrations sont rencontrés dans le fond de la vallée du Rhoin et dans la plaine de Beaune. Ceux situés sur les versants et sur les sommets des plateaux n'offrent, quant à eux, qu'une mauvaise protection avec des eaux s'infiltrant rapidement dans le sous-sol avec peu de filtration.

Le bassin d'alimentation théorique de la nappe de Vignoles est occupé par des bois dans sa partie en amont de Savigny-les-Beaune tandis que la Côte est essentiellement occupée par des parcelles viticoles qui occupent la quasi-totalité des versants des plateaux calcaires.

L'activité agricole est essentiellement de type viticole. Elle présente un faible pourcentage de la superficie totale du bassin d'alimentation théorique (environ 10%), mais présente un risque important pour la ressource aux vues des teneurs en pesticides retrouvées dans les eaux captées.

Les voies de communication dans le bassin d'alimentation théorique de la nappe de Vignoles ne sont pas à fort trafic mais peuvent être à l'origine de pollutions chroniques ou accidentelles pour la nappe des calcaires sous-jacente.

La vulnérabilité globale

Les eaux de la nappe de Vignoles sont particulièrement bien protégées par une épaisse série étanche au droit des captages et à l'amont dans la zone de plaine (agglomération de Beaune). L'alimentation de la nappe se fait à partir des calcaires jurassiques de la côte et éventuellement latéralement à la faveur des aquifères présents dans le complexe bressan.

Les risques liés aux activités anthropiques de Beaune et son agglomération sont limités grâce à la présence de niveaux imperméables conséquents. L'absence de tout polluant d'origine urbaine confirme bien ce bon niveau de protection local.

La nappe de Vignoles ne peut être directement impactée que par les différents ouvrages qui y accèdent : forages AEP, forages industriels, piézomètres mais aussi anciens ouvrages abandonnés.

La contamination de la nappe peut aussi se faire à partir de son bassin d'alimentation, via la nappe des calcaires du Jurassique situés au niveau de la côte ; les temps de transferts sont alors de plusieurs années à plusieurs décennies. Il est ainsi retrouvé au droit du BS1 des pesticides interdits depuis plusieurs années et leurs produits de dégradation et une augmentation de la concentration en nitrates par rapport à la valeur naturelle attendue dans ce type d'eau souterraine.

III – PROPOSITION DE DÉFINITION DES PÉRIMÈTRES DE PROTECTION ET RÉGLEMENTATION DE F1 et F2

Actuellement la qualité des eaux brutes est peu satisfaisante, en raison d'un fort dépassement constant de la norme pour les teneurs totales en pesticides et en raison de dépassements ponctuels de la norme pour les paramètres de la turbidité (au démarrage des pompes). Si un traitement adéquat des eaux brutes est installé – ce qui est prévu –, les eaux issues des captages F1 et F2 du BS1 pourront être distribuées dans les réseaux d'eau potable.

Pour préserver la ressource et tenter de l'améliorer, il est nécessaire de mettre en place des périmètres de protection et de poursuivre une surveillance étroite de la qualité des eaux, notamment les teneurs en pesticides qui sont attendues à la hausse dans les prochaines années, voire dans les prochaines décennies. En parallèle, un travail de « fond » est à poursuivre avec la profession viticole pour un nécessaire changement de pratiques en vue de la préservation de la ressource en eau sur le long terme.

Ces périmètres proposés sont établis en fonction des connaissances acquises à ce jour sur le fonctionnement et l'origine des eaux de la nappe de Vignoles. En cas de perte durable d'artésianisme sur les ouvrages de BS1, il pourra être nécessaire de reconsidérer les définitions des périmètres de protection rapprochés et les contraintes réglementaires s'y rapportant.

III.1 Définition du périmètre de protection immédiat

La réglementation impose que le captage soit protégé par un périmètre immédiat. Ce périmètre doit être acquis en toute propriété par la commune comme l'exige la loi (Code de la santé publique, article L-1321-2) ; ce qui est le cas. Toute activité est interdite hormis l'exploitation et l'entretien des différents ouvrages de captages, de traitement et de stockage de l'eau, ainsi que l'entretien des abords.

Le périmètre s'étendra sur la totalité de la parcelle cadastrée EK 152 de la commune de Beaune.

La limite du périmètre immédiat des forages F1 et F2, composant le champ captant BS1, est reportée en **Annexe 1**.

III.2 Réglementation dans le périmètre immédiat

Ces terrains ainsi définis pour les ouvrages F1 et F2 devront rester propriété d'une collectivité territoriale ou d'un syndicat des eaux.

Interdictions

À l'intérieur de ces périmètres, toute activité autre que celle directement liée à l'entretien, à la préservation ou à l'amélioration des différents ouvrages (captages, piézomètres, bâches, station de reprise, station de traitement, transformateur, etc.) du site sera interdite.

Aucune antenne de télétransmission commerciale ne pourra être implantée, conformément à la circulaire du 6 janvier 1998.

Obligations

On veillera à limiter l'accès à ce périmètre aux personnes en charge de la surveillance et de l'entretien des ouvrages. Ce périmètre devra rester clôturé, et toujours disposer d'un système de fermeture (serrure ou cadenas) et entretenu régulièrement. L'herbe sera fauchée fréquemment avec exportation des résidus de tonte.

Les eaux de voiries ne seront pas infiltrées sur place dans les espaces verts mais dirigées vers le réseau pluvial de la ville.

III.3 Définition du périmètre de protection rapproché

La définition du périmètre de protection rapproché prend en compte la bonne protection naturelle au droit du site de BS1 et la nature captive et artésienne de la nappe de Vignoles. L'étendue du périmètre de

protection rapproché est liée aux forts volumes d'eau sollicitée (1 314 000 m³/an) et à la réglementation peu contraignante proposée.

Ces périmètres correspondent :

- à une distance jusqu'à 1 km vers l'amont hydraulique ;
- à une distance d'au moins 400 m autour de BS1 en latéral et aval hydraulique.

On s'est attaché à suivre le plus possible les limites cadastrales existantes.

La surface définie est d'environ 1,53 km².

La limite du périmètre est reportée en **Annexe 1**.

III.4 Réglementation dans le périmètre rapproché

Outre l'application de la réglementation générale, ce périmètre disposera d'une réglementation spécifique :

Excavations, forages

L'ouverture de carrières, l'extraction de matériaux, de galeries et toutes les excavations de plus de 5 m de profondeur est interdite. Ne sont pas concernées les excavations temporaires indispensables à l'amélioration des réseaux et des commodités de vie des populations ou activités concernées.

Le remblaiement des excavations se fera exclusivement par des matériaux naturels inertes.

De même l'établissement de tout forage ou sondage supérieur à 5 m est interdit, excepté ceux créés pour l'alimentation en eau potable et pour les besoins de préservation et amélioration des connaissances de la ressource. Dans ce dernier cas de figure une autorisation préfectorale préalable sera demandée.

L'implantation d'éolienne est interdite en raison de la nécessité d'excavation importante du terrain et du chantier associé.

Dépôts, stockages, canalisations

L'établissement, même temporaire, de dépôts d'ordures, détritiques, déchets industriels et produits chimiques superficiels ou souterrains et de toute installation de traitement de déchets susceptible d'altérer la qualité des eaux par infiltration ou par ruissellement est interdit.

III.5 Définition du périmètre de protection éloigné

Grâce à la très faible vulnérabilité de l'aquifère de Vignoles autour des ouvrages de BS1, il n'est pas nécessaire de prévoir un périmètre de protection éloigné autour des ouvrages, qui viendrait agrandir l'emprise du périmètre de protection rapproché.

La zone la plus vulnérable de l'aquifère de Vignoles correspond à sa zone d'alimentation dans les calcaires du Jurassique, notamment la côte viticole en bordure de fossé bressan. L'établissement de périmètres de protection éloignés satellites au droit de ces zones permettrait de maintenir une vigilance à la réglementation générale, de mettre en place de bonnes pratiques agricole et d'améliorer la protection de l'ensemble de la nappe de Vignoles.

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.

La délimitation proposée correspond dans le bassin d'alimentation de la nappe de Vignoles aux sols de vigne (rendzine) peu profond à moyenne profondeur en fonction de la pente, situés en rive droite du Rhoin (Beaune et Savigny-lès-Beaune).

On veillera en particulier dans ce périmètre à y limiter les apports en produits phytosanitaires et fertilisants. L'épandage d'engrais azotés organiques ou de synthèse destinés à la fertilisation des sols

sera conduit d'après le programme d'actions en vigueur de la directive nitrates ou toute autre nouvelle réglementation équivalente.

Le bénéficiaire de la protection, mettra ainsi en place et pilotera une animation avec l'ensemble des exploitants agricoles et viticoles concernés par les périmètres de protection pour adapter, en tant que de besoin, les pratiques en matière d'usage de produits phytosanitaires et de fertilisation afin de limiter l'impact de la filière viticole à un niveau acceptable pour la ressource en eau, c'est-à-dire sous la norme (pesticides totaux inférieur à 0,5 µg/l) et sur le long terme. Un diagnostic des pratiques sera réalisé, et mis à jour au moins une fois par an. Les documents produits dans le cadre de cette animation seront transmis à l'autorité sanitaire.

IV – AMÉNAGEMENTS, TRAVAUX DE SURVEILLANCE DESTINÉS A LA PRÉVENTION DES POLLUTIONS

IV.1 Prescriptions d'aménagement pour F1

Les prescriptions suivantes permettront d'améliorer la protection et l'utilisation du captage F1 :

- Aménagement d'une chambre de captage disposant d'une surélévation hors sol pour éviter toute entrée d'eau de ruissellement. Cet aménagement sera muni d'une fermeture à clé (ou cadenas) et disposera d'une alarme d'intrusion.
- Après la mise en place de la pompe, la tête sera aménagée pour être étanche et éviter tout écoulement d'eau lié à l'artésianisme lorsque l'ouvrage ne sera pas en pompage.
- Mise en place d'un by-pass pour envoyer au réseau pluvial les premières eaux pompées après mise en route de la pompe. Ces eaux sont en effet fortement chargées en turbidité.
- A cause du mauvais état du tubage acier du F1, une inspection caméra vidéo de l'ouvrage sera prévue au moins une fois tous les cinq ans.

IV.2 Prescriptions d'aménagement pour F2

Les prescriptions suivantes permettront d'améliorer la protection du captage F2 :

- Mise en place d'une alarme pour signaler une intrusion dans la chambre de pompage.
- Mise en place d'un by-pass pour envoyer au réseau pluvial les premières eaux pompées après mise en route de la pompe. Ces eaux sont en effet fortement chargées en turbidité.

Il faudrait aussi mettre à jour les coordonnées de l'ouvrage à la banque de données du sous-sol (BSS).

IV.3 Prescriptions d'aménagement pour F3

Les prescriptions suivantes permettront d'améliorer la protection du captage F3 :

- Soit reboucher l'ouvrage dans les règles de l'art, soit maintenir la tête en bon état. Cette dernière sera maintenue étanche pour éviter tout déversement d'eau lié à l'artésianisme.

Il conviendrait aussi de déclarer l'ouvrage à la banque de données du sous-sol (BSS).

IV.4 Prescriptions d'aménagement pour les bâtiments techniques

La station de pompage et la bache de reprise sont déjà existantes et elles sont en bon état général. La station de traitement (turbidité, pesticides, désinfection) est prévue pour être construite en 2018 à 2019. L'ensemble sera régulièrement entretenu et maintenu en bon état de fonctionnement.

Les eaux pluviales des voiries ne seront pas dirigées vers la zone enherbée qui comprend les trois forages F1, F2 et F3, mais vers le réseau d'eau pluvial de la collectivité.

V – CONCLUSIONS

Les eaux captées par la nappe de Vignoles comportent une part ancienne (plusieurs dizaines de milliers d'années si l'on se fie aux datations réalisées) et une part plus récente de quelques années à décennies déduit par l'augmentation de la teneur en nitrate avec une proportion anthropique, et par la présence en augmentation de la somme des pesticides utilisés par la viticulture dont certains sont actuellement interdits d'emploi.

Les temps de transfert des eaux entre le bassin d'alimentation théorique de la nappe de Vignoles via la nappe karstique des calcaires jurassiques puis les captages F1 et F2 sont ainsi attendus de plusieurs années à plusieurs décennies. Les pollutions chroniques et accidentelles au droit du bassin d'alimentation sur la nappe de Vignoles seront ainsi transférées en plusieurs années à décennies. L'essentiel des polluants (bactériologie, hydrocarbures, etc.) auront ainsi le temps de se diluer et d'être naturellement épuré par dégradation naturelle. Un déversement accidentel, même important ne devrait pas être décelable au droit des ouvrages de BS1. Seule une pollution chronique a un impact sur le long terme sur la qualité de la nappe de Vignoles : il s'agit, en très grande majeure partie, des fertilisants azotés (nitrates) et des pesticides utilisés de manière récurrente sur les zones viticoles de la côte.

Dans la zone de plaine (fossé bressan) et au droit de l'extension de la nappe de Vignoles, les eaux sont captives et artésiennes sous plusieurs dizaines de protection argileuse et marneuse (90 mètres au droit de BS1). Les formations calcaires lacustres qui forment l'encaissant de l'aquifère sont enchâssées dans des terrains imperméables ne disposent pas d'exutoire facile. L'aquifère présente ainsi une très bonne protection naturelle, comme en témoigne l'absence de tout composé industriel ou urbain. L'agglomération de Beaune, ses industries et voies de communication (notamment autoroutes A6 et A31 avec plus de 60 000 véhicules par jour et la voie ferrée) ne constituent pas un risque particulier pour la nappe de Vignoles.

La qualité actuelle de l'eau captée n'est pas conforme à la réglementation pour les paramètres analysés à ce jour, en raison des dépassements :

- en turbidité en début de pompage. Cette situation devra être bien gérée avec une non mise en réseau des premières minutes de pompage (comme c'est déjà le cas pour l'ouvrage P5 de Vignoles), suivi d'un traitement efficace pour abattre la turbidité résiduelle ;
- de la somme des pesticides, nécessitant la mise en place d'une filière de traitement au charbon actif, comme c'est déjà le cas pour la source de la Bouzaise qui alimente en eau potable la ville de Beaune.

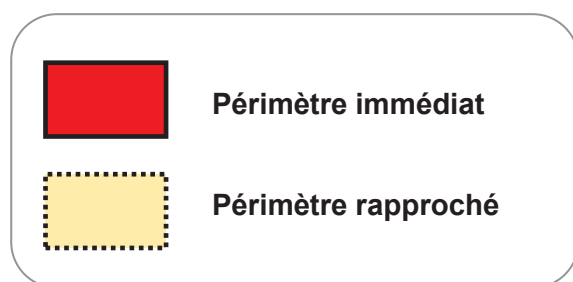
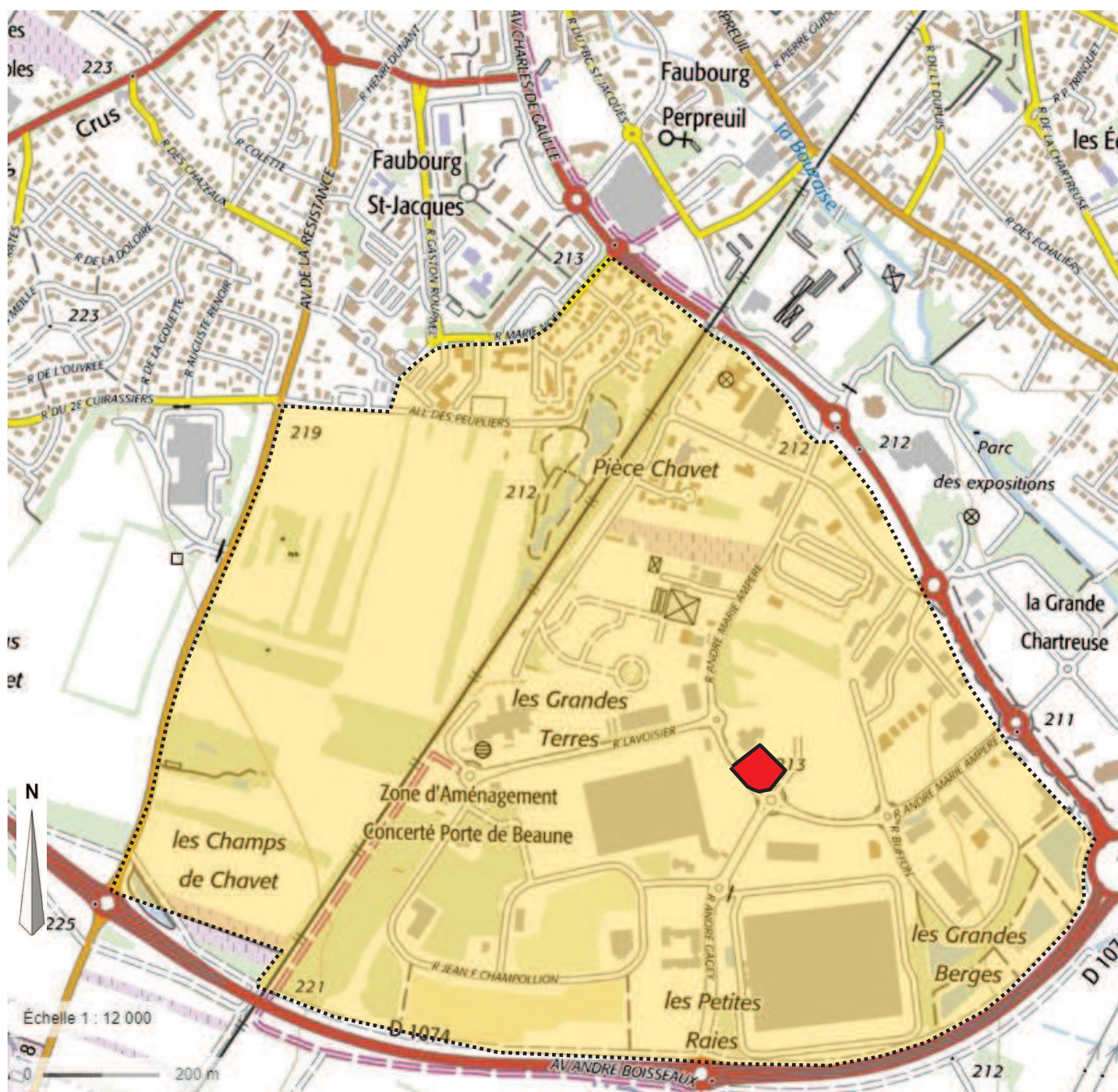
La ressource en eau disponible dans la nappe de Vignoles semble théoriquement compatible avec les prélèvements sollicités. Une exploitation du BS1 avec les volumes maximaux annuels sollicités fera doubler les volumes de prélèvement de toute la nappe. Un suivi des niveaux artésiens (hors pompage) de F2 devra être mis en place et devra être interprété chaque année. Ce suivi sera à rapprocher et comparer avec le suivi déjà en place avec la DREAL Bourgogne Franche-Comté au droit du piézomètre 76110 (*ouvrage BSS001KPCA suivi par le BRGM*).

L'ouvrage F1, ancien ouvrage de reconnaissance de BS1, est en mauvais état. Le tubage est en acier et non en inox. Il présente un état avancé de corrosion et un fort concrétionnement limitant les arrivées d'eau dans l'ouvrage. Il est possible que la productivité chute dans les années à venir. Sa pérennité est douteuse. L'ouvrage devra être abandonné et rebouché dans les règles de l'art en cas de création d'un nouveau forage d'exploitation au sein du BS1.

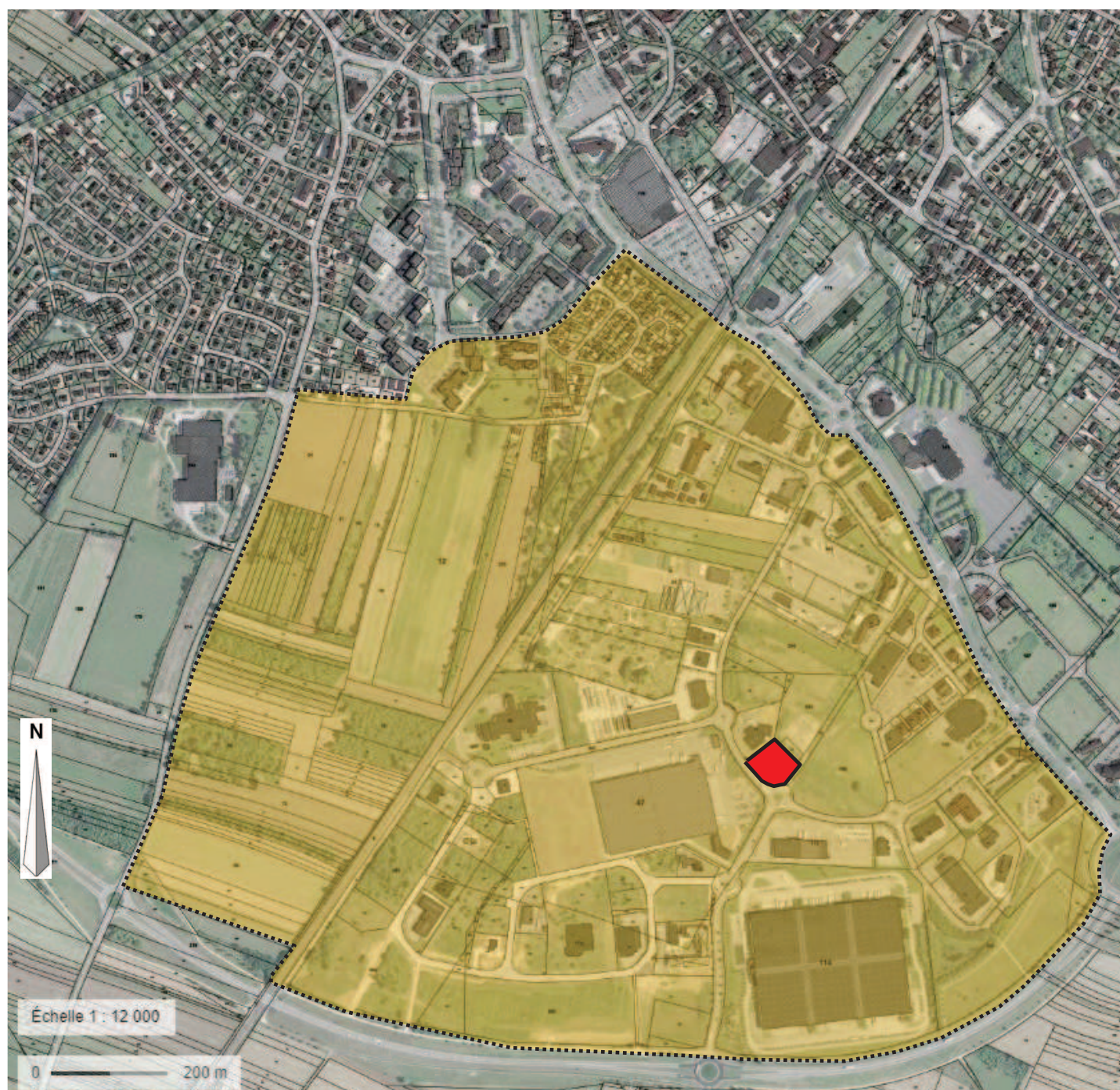
Dans l'état actuel des connaissances, au vu des sites, des rapports consultés et du contexte hydrogéologique, **je donne un avis favorable à la poursuite du dossier de mise en place des périmètres de protection pour les forages F1 et F2 du champ captant BS1** gérées par Communauté d'Agglomération de Beaune Côte et Sud.

Fait à Saint-Julien, le 6 janvier 2018
Marc-Eric JOFFROY





ANNEXE 1A : Délimitation des périmètres de protection des ouvrages F1 et F2 sur fond de carte IGN topographique

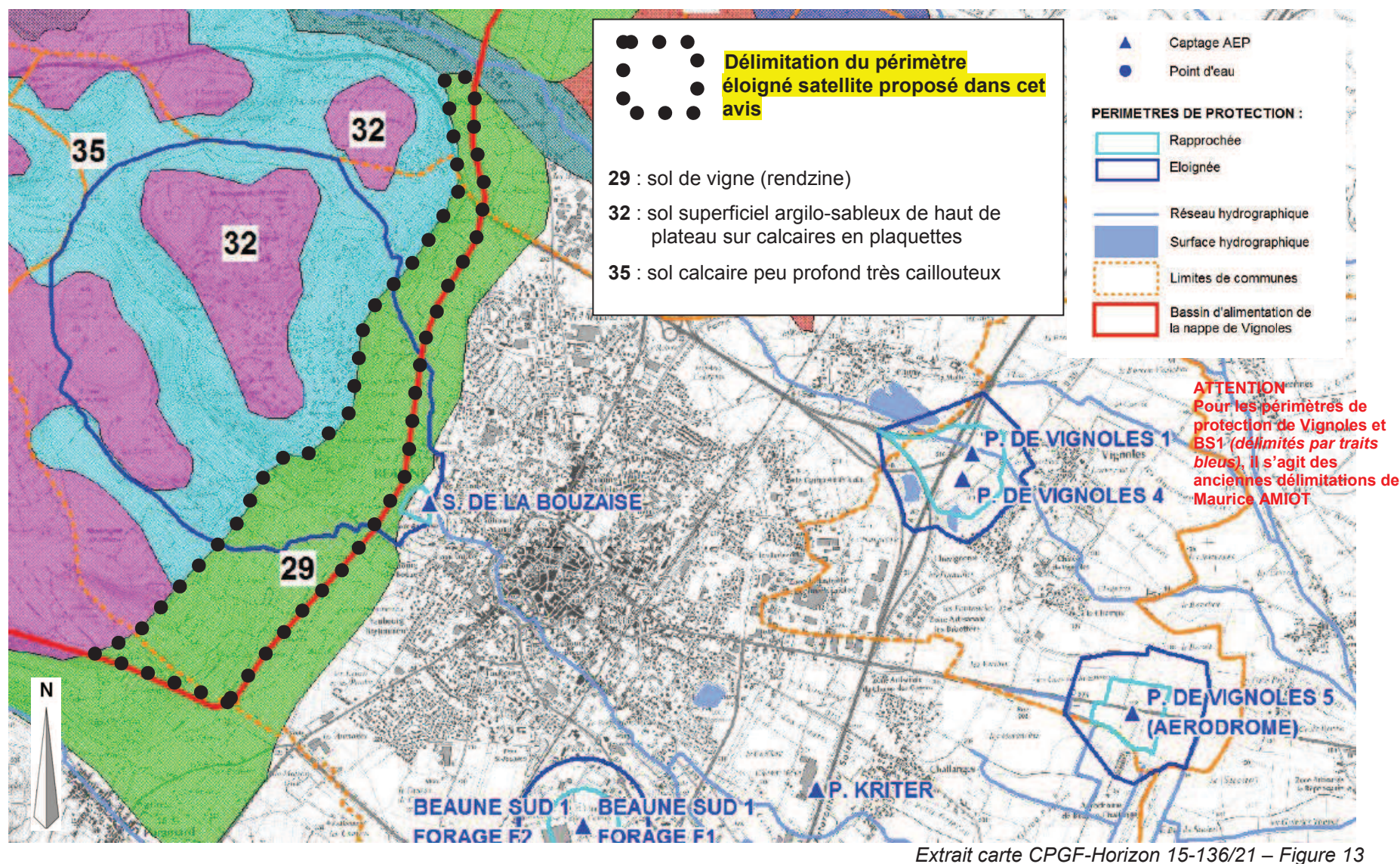


Périmètre immédiat

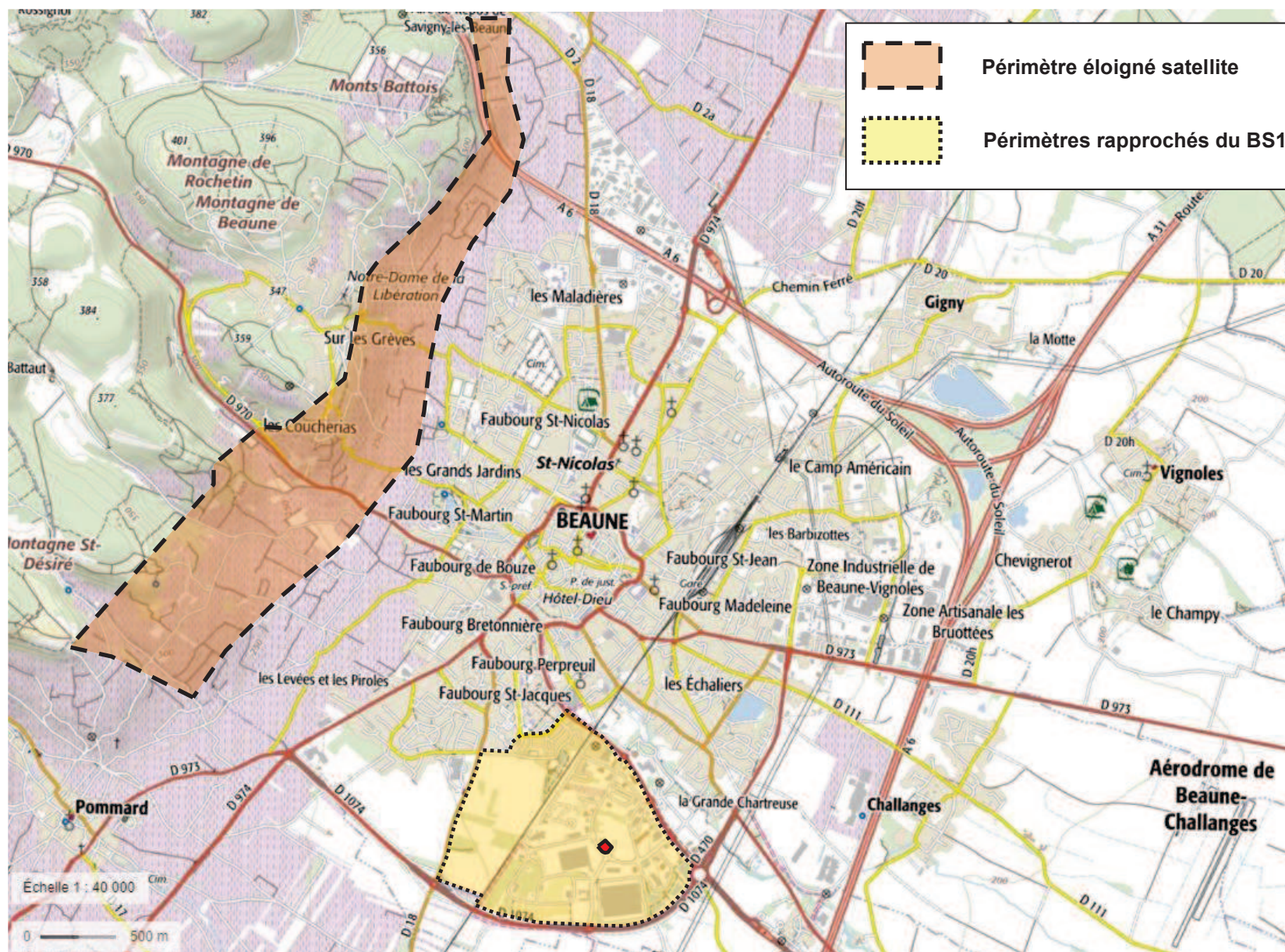


Périmètre rapproché

ANNEXE 1B: Délimitation des périmètres de protection des ouvrages F1 et F2 sur fond de photos aériennes et plan cadastral



ANNEXE 2A : Délimitation du périmètre de protection éloigné satellite des ouvrages F1 et F2 sur fond de carte pédologique



ANNEXE 2B : Délimitation du périmètre de protection éloigné satellite des ouvrages F1 et F2 sur fond de carte IGN

**DETERMINATION DES PERIMETRES DE PROTECTION
DU SONDAGE DE BEAUNE SUD 1 (COTE-D'OR)**

AVIS DE L'HYDROGEOLOGUE AGREE

**par
Maurice AMIOT**

**Hydrogéologue agréé en matière d'hygiène publique
pour le département de la Côte-d'Or**

Université de Bourgogne
Centre des Sciences de la Terre
6, Bd Gabriel 21000 DIJON

Fait à Dijon, le 3 Mai 1995

DETERMINATION DES PERIMETRES DE PROTECTION DU SONDAGE DE BEAUNE SUD 1 (COTE-D'OR)

AVIS DE L'HYDROGEOLOGUE AGREE

Les sources karstiques captées dans la région de Beaune n'étant plus suffisantes pour assurer l'alimentation en eau du SIVOM, un certain nombre de campagnes de prospection électrique ont été entreprises pour définir les aquifères potentiels existant dans la plaine au droit de l'agglomération. Des sondages ont été ensuite implantés dans les secteurs définis comme favorables.

Le sondage SB1 (Beaune Sud 1), dit de la "Porte de Beaune", est situé à 400m au Sud-Ouest de la bretelle de raccordement à l'autoroute et à 500m à l'Est - Sud-Est de la voie ferrée (cf. plan de situation). Il est encadré de deux autres forages distants de 10m, l'un au Sud-Ouest, l'autre au Nord.

Le sondage SB1 et le sondage nord (Beaune Sud I bis) sont tubés en tête en 46cm de diamètre, le sondage sud-ouest en 30cm.

Pour être plus précis en ce qui concerne le forage d'exploitation SB1, il a été réalisé au rotary en 508mm et tubé en tube acier de 460mm de diamètre et 4mm d'épaisseur jusqu'à -20m, en 444mm et tubé en tube inox de 304mm et 4mm d'épaisseur jusqu'à -125m, en 216mm enfin tubé en 170mm jusqu'à -200m.

Le crépinage commence à -100m avec une crépine à nervures repoussées 15/10.

L'étanchéisation le long du tybe a été assurée jusqu'à la cote -20m par une cimentation sous pression. Il en a été de même pour le sondage Beaune I bis.

NATURE DES AQUIFERES DE LA PLAINE DE BEAUNE

L'interprétation des diverses campagnes de prospection électrique et les observations faites sur les sondages ont permis à A. Demonfaucon d'établir une synthèse explicative (Le Plio-Quaternaire de la plaine de Beaune. Nature, genèse et répartition des dépôts, 1984). Bien que déjà ancienne, elle reste toujours valable.

Deux ensembles aquifères ont été mis en évidence :

1 - des calcaires lacustres alternant avec des formations argileuses correspondant à des apports détritiques en provenance des plateaux bourguignons. Ces argiles correspondent à des phases de comblement des cuvettes lacustres.

Les calcaires lacustres, qui constituent l'aquifère de SB1, ne semblent former pas des niveaux continus mais un ensemble de masses séparées dans l'espace par des dépôts argileux (cf. fig. 2). A. Demonfaucon émet l'hypothèse d'un contrôle structural de la sédimentation, chaque masse calcaire correspondant à un panneau séparé de ses voisins par une faille de direction Nord 15-20°, c'est-à-dire parallèle à la Côte.

On noterait ainsi :

- un panneau où dominant les calcaires lacustres sous la moitié Ouest de l'agglomération beaunoise
- un panneau à dominante argileuse, sauf au Sud (secteur de SB1) où apparaissent des calcaires, sous la moitié Est de la ville.
- un troisième panneau, à nouveau à dominante calcaire, dans le secteur de Gigny, Vignoles, Challanges.

Les calcaires lacustres se présentent sous deux faciès.

- des calcaires gris-beige à blanchâtres, d'aspect crayeux et montrant une forte microporosité
- des calcaires compacts beige à gris-beige. Leur porosité est liée à des vacuoles de dissolution de taille millimétrique à centimétrique, plus ou moins abondantes suivant les niveaux.

2 - des formations sablo-graveleuses chenalisées, enchâssées dans les formations lacustres et correspondant à deux séquences de dépôt superposées.

Elles dessinent cinq chenaux disposés en éventail, correspondant à des cours anciens du Rhoin et orientés de WNW - ESE à Nord-Sud. Ils sont notés de A à E sur la fig. 2.

Leur importance est négligeable à SB1.

TERRAINS TRAVERSÉS PAR LE SONDAGE SB I (Beaune Sud 1) (fig. 3)

Le sondage a été descendu à -200m.

De haut en bas, la coupe observée est la suivante :

- terrain remanié, remblai à dominante calcaire : 0,7m (0 à -0,7m)
- argile jaune : 0,5m (-0,7 à -1,2m)
- sables et graviers : 2,5m (-1,2 à -3,7m)
- argile jaune : 3m (-3,7 à -6,7m)
- argile grise : 3,3m (-6,7m à -10m)
- argile verte à coquilles de gastéropodes d'eau douce : 7m (-10 à -17m)
- niveau tourbeux : 2m (-17 à -19m)
- argile verte : 2,5m (-19 à -21,5m)
- niveau tourbeux : 4m (-21,5 à -25,5m)
- argile verdâtre : 5,5m (-25,5 à -31m)
- marnes argileuses jaunâtres coupées de quelques bancs de calcaires lacustres micritiques : 59m (-31m à -90m)
- calcaires lacustres micritiques beige à rosés : 36,5m (-90 à -126,5m)
- marnes grises coupées de niveaux tourbeux : 3,5m (-126,5 à -130m)

- calcaires lacustres micritiques beige coupés de quelques niveaux marneux : 38m (-130 à -168m)
- marne beige : 2m (-168m à -170m)
- niveau tourbeux : 3m (-170 à -173m)
- marnes grises : 6m (-173 à -179m)
- marnes grises à verdâtres : 11m (-179 à -190m)
- marnes beige avec quelques passées calcaires : 3m (-190 à -193m)
- marnes grises coupées de niveaux tourbeux : 7m recoupés (-193 à 200m).

Pour résumer, le sondage recoupe 5 ensembles d'inégale importance soit de haut en bas, sous 1,20m de formations superficielles

- 1 - des sables et graviers sur 2,5m, appartenant au corps chenalisé E
- 2 - des argiles grises ou vertes coupées de niveaux tourbeux sur 27,3m
- 3 - des marnes jaunâtres comportant quelques passées calcaires sur 59m
- 4 - deux passées calcaires lacustres respectivement de 36,5 et 38m d'épaisseur, séparées par un niveau marneux coupé de tourbes de 3,5m, . Plus ou moins karstifiés, les calcaires constituent l'aquifère.
- 5 - des marnes coupées de quelques niveaux calcaires ou tourbeux : 32m visibles

CONDITIONS GENERALES DE CIRCULATION DES EAUX

La nappe des calcaires lacustres est une nappe captive et artésienne, les formations calcaires étant enchâssées dans des terrains imperméables. La mobilisation des eaux ne sera assurée que par les prélèvements.

Les mesures de datation faites au carbone 14 par CPGF Horizon viennent d'ailleurs confirmer le fait. On note ainsi des âges allant de 6170 ans à Beaune Sud 1 jusqu'à 22000 ans à Vignolles 4, 27400 ans à l'autoroute. Il semble donc que les eaux soient de plus en plus anciennes au fur et à mesure qu'on s'éloigne du pied de Côte.

CPGF Horizon voit dans ce gradient un facteur encourageant pour ce qui concerne le renouvellement (étude n° 4056 de juin 1992).

Les diverses masses de calcaires lacustres, malgré la disposition en panneaux précédemment évoquée, doivent être plus ou moins intercommunicantes et peuvent sans doute drainer une part des eaux des plateaux calcaires. Elles reçoivent de plus en certains points des eaux en provenance des alluvions anciennes chenalisées du Rhoin, sans que l'on puisse être plus précis à ce sujet.

La réalimentation paraît assurée, si l'on en juge par la pérennité avant pompage de l'artésianisme des sondages de Vignoles.

ESSAIS DE DEBIT

Deux essais de débit de longue durée ont été conduits sur SB1, l'un de 75h à la fin du mois de janvier 1991 (développement du puits), l'autre de 96h en mars 1992. Les résultats en sont voisins et sont joints en annexe.

Le puits est artésien au départ. Pour le pompage de 1991, le rabattement non stabilisé oscille autour de -38,40m pour un débit constant de 240m³/h. A l'arrêt du pompage, le puits redevient artésien au bout de 4mn 45s avec un débit de 36,900 m³/h.

Pour le pompage de 1992, le rabattement, pas tout à fait stabilisé, s'établit à -35,89m pour un débit constant de 229m³/h. Le puits redevient artésien 3mn 16s après l'arrêt du pompage.

QUALITE DES EAUX

Les analyses effectuées (jointes en annexe) sont bonnes, du point de vue bactériologique. Du point de vue chimique, la composition est classique pour la région : l'eau est dure, avec un degré hydrotimétrique de 32° français, 96 et 106mg/l de calcium, 19,2 et 13,2 de magnésium, 4,6 et 5,75 de sodium, 0,95 et 1,7 de potassium. On note dans l'analyse de 1991 des traces d'atrazine.

Une légère contamination fécale en 1992 est sans doute liée aux conditions de prélèvement actuelles.

Elle n'appelle pas de remarque particulière si ce n'est une dureté élevée, comme pour toutes les eaux de la région.

Une légère contamination fécale est certainement liée à l'environnement actuel et devrait disparaître avec une installation définitive.

DEFINITION DES PERIMETRES DE PROTECTION

Périmètres de protection immédiat (fig. 4)

Compte-tenu de l'importante couverture de protection assurée par les marnes des ensembles 2 et 3, on peut lui donner la forme théorique d'un cercle de 20m de rayon centré sur le puits d'exploitation. Le périmètre comprendra ainsi les deux piézomètres qui encadrent le puits.

Pour des raisons de commodité, il est bien évident toutefois que le périmètre pourra prendre une forme différente, permettant de le caler sur le futur réseau de voirie, pourvu que le cercle y soit inscrit.

Ce périmètre sera clos, acquis en toute propriété, et toute circulation y sera interdite en dehors de celle nécessitée par les besoins du service.

Périmètre de protection rapproché (fig. 5)

On lui donnera la forme d'un cercle de 250m de rayon centré sur le puits. Là encore des repères géographiques plus pratiques pourront être définis quand l'urbanisme définitif sera arrêté, pourvu que le cercle soit inscrit dans ces limites.

Compte-tenu de la bonne protection naturelle de surface, et de la cimentation des têtes de puits, les contraintes pourront y être réduites (on s'assurera que le troisième forage est bien lui aussi cimenté en tête).

- Le forage de puits autres que ceux destinés à renforcer les ressources en eau du réseau de distribution public y sera interdit.

- Les fouilles profondes, plus importantes que celles destinées à la réalisation de fondations ou de sous-sols classiques et susceptibles de diminuer de manière significative l'intégrité de la couverture argileuse seront soumises à avis du Conseil départemental d'hygiène.

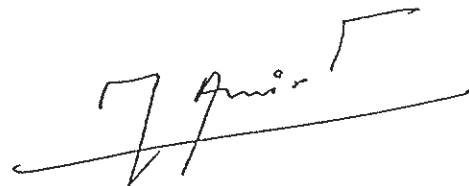
- Le stockage de produits polluants (hydrocarbures, produits chimiques etc...), sans être interdit, fera l'objet de précautions particulières quant au mode de stockage (possibilité de détection rapide des fuites par tout dispositif approprié, possibilité de rétention d'une fuite éventuelle etc...) suivant en cela les conseils de la DRIRE.

Périmètre de protection éloigné (fig. 5)

L'extension exacte des calcaires et les limites de la formation ne sont pas connues avec précision. Aussi donnera-t-on au périmètre de protection éloigné la forme d'un cercle de 500m de rayon, ce qui lui fera tangenter la voie ferrée.

Dans ce périmètre, le forage de puits autres que ceux destinés au renforcement du réseau de distribution public sera soumis à avis du Conseil départemental d'hygiène.

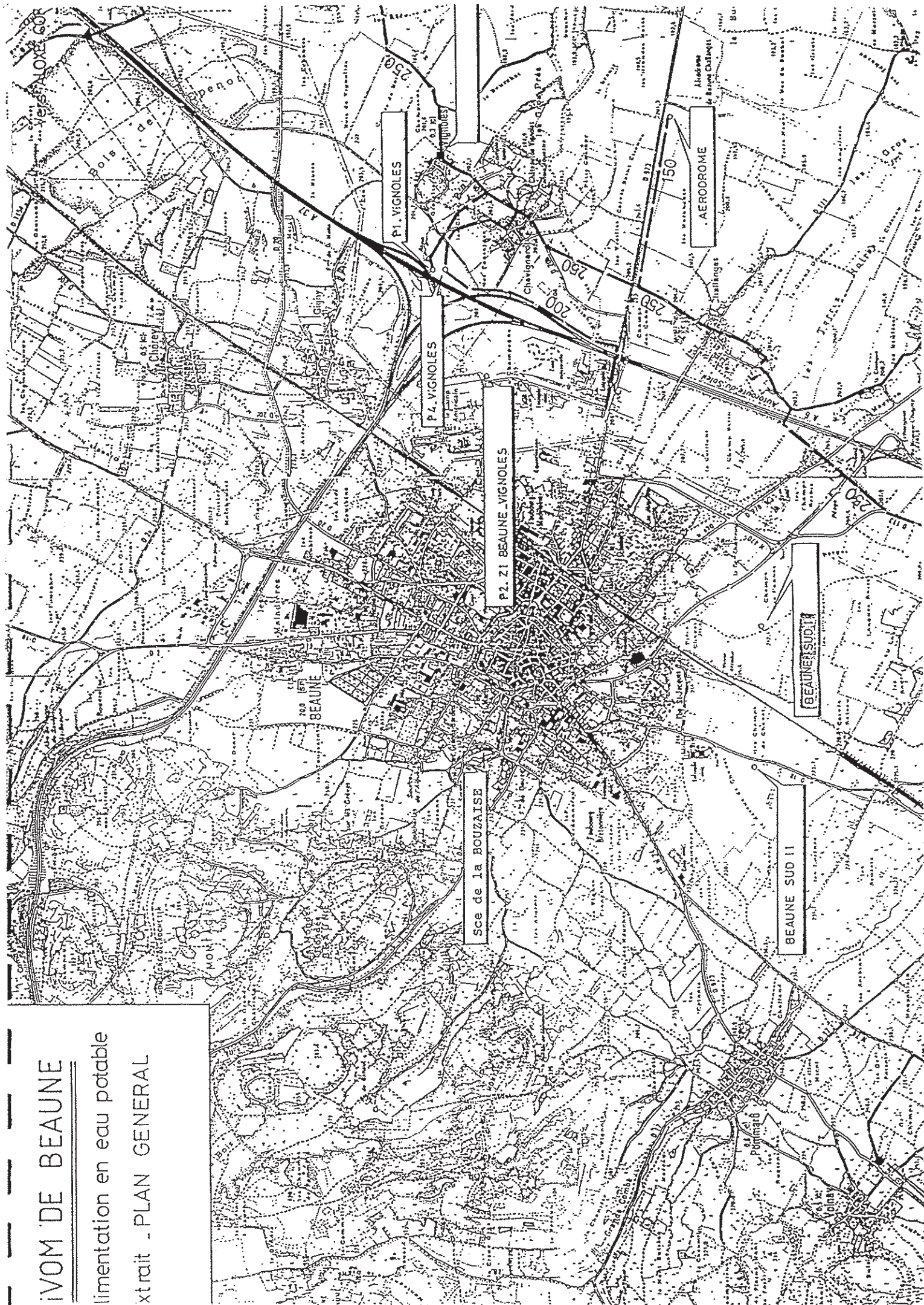
Fait à Dijon, le 3 Mai 1995



Maurice AMIOT
Hydrogéologue agréé

IVOM DE BEAUNE

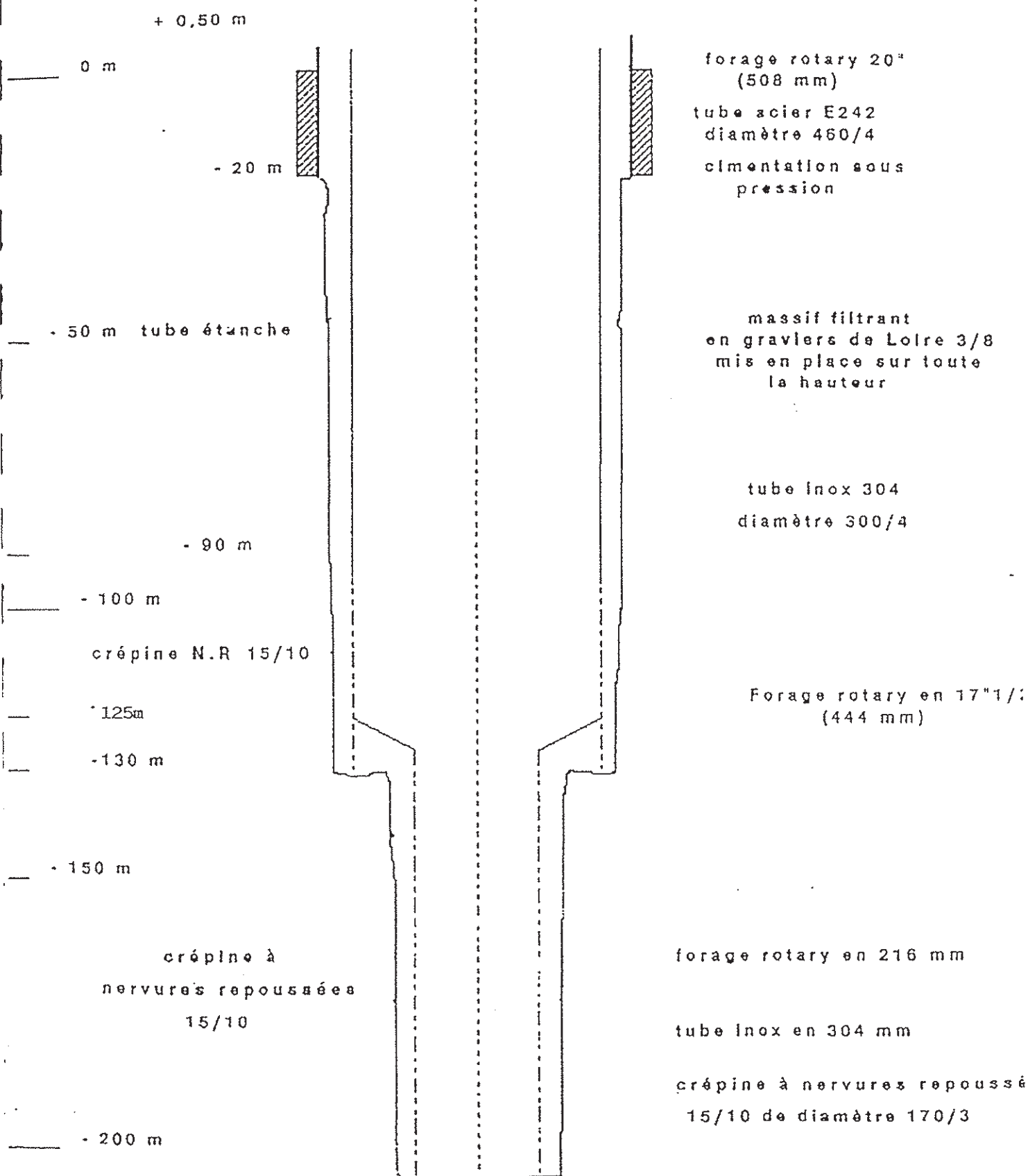
limentation en eau potable
xtrait - PLAN GENERAL

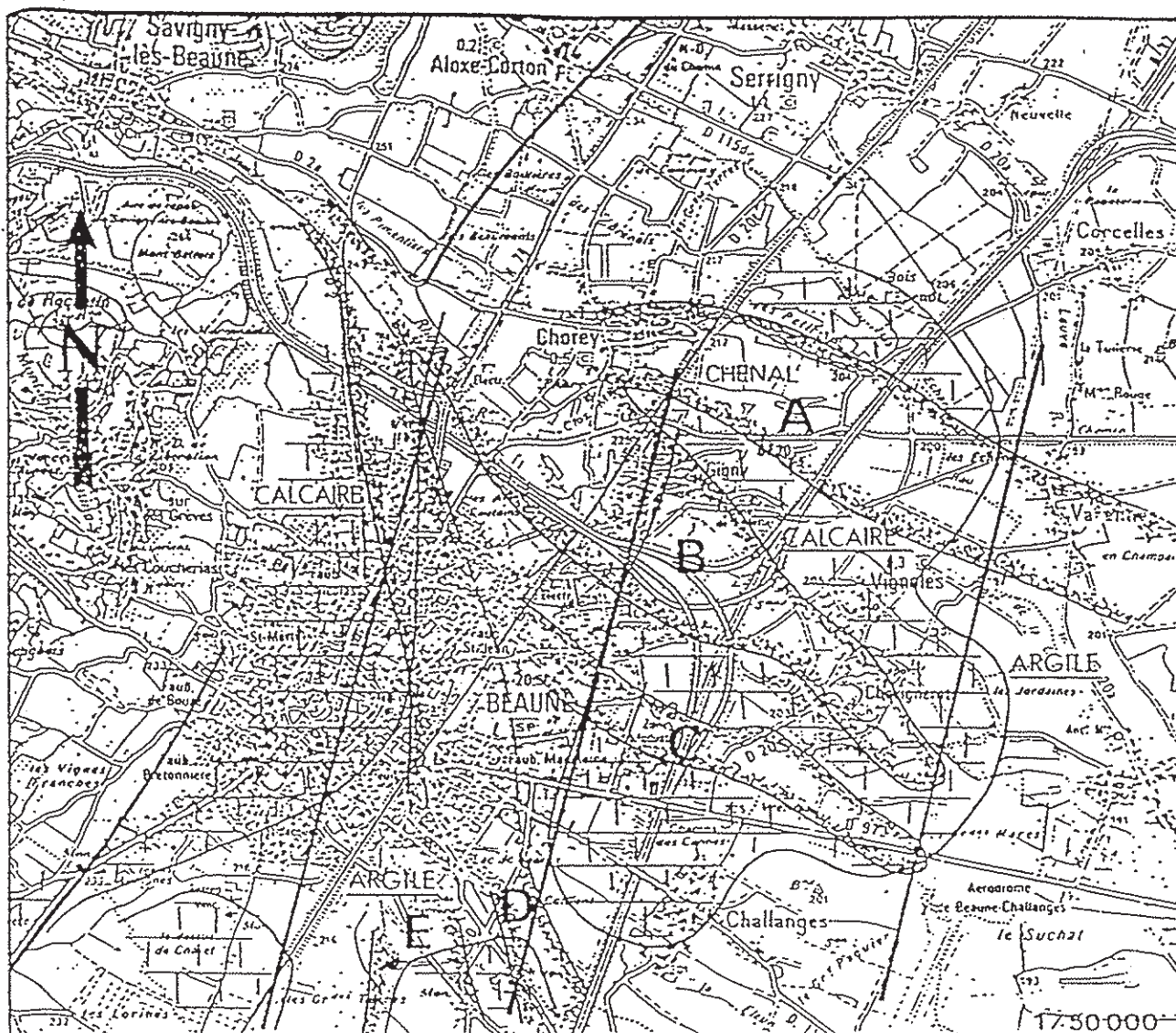


BEAUNE SUD I

FORAGE D'EXPLOITATION

Fig.1





Carte synthétique de la répartition des corps sédimentaires dans les formations inférieure et supérieure. Hypothèse d'un contrôle structural par failles de direction bressane.

Coupe géologique à l'emplacement du Forage de
BEAUNE SUD I _

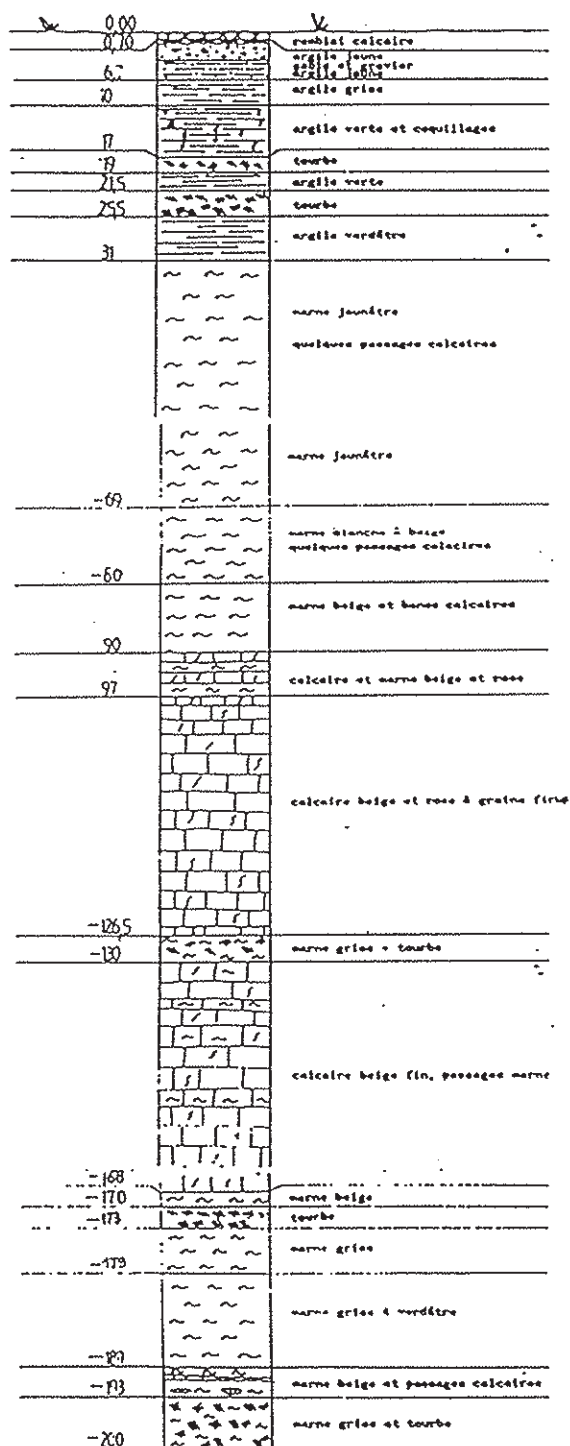
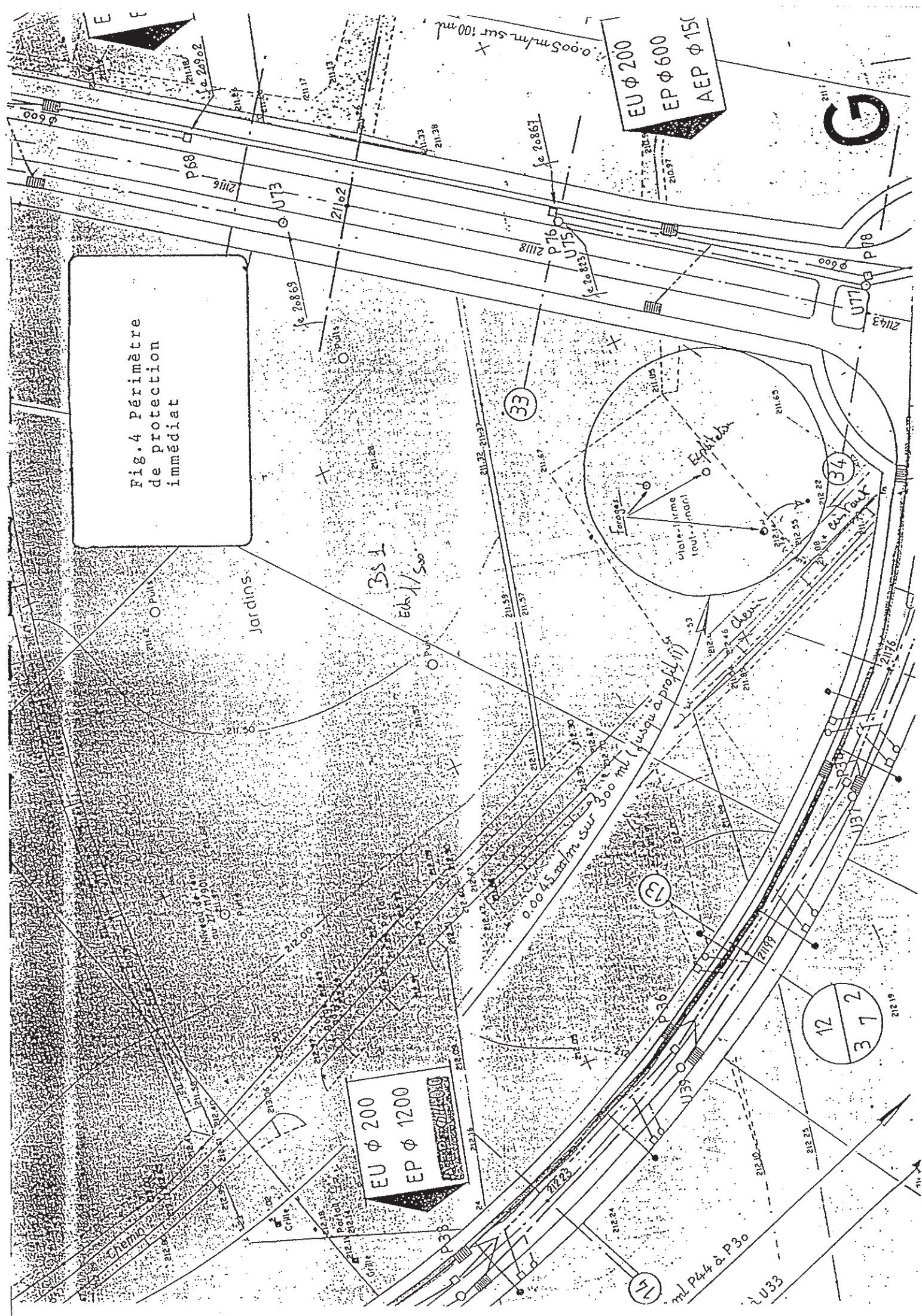


Fig.4 périmètre
de protection
immédiat



EU ϕ 200
EP ϕ 1200
AEP ϕ 1500

EU ϕ 200
EP ϕ 600
AEP ϕ 150

G

12
3 7 2

1/2

ml p44 à p30
U33

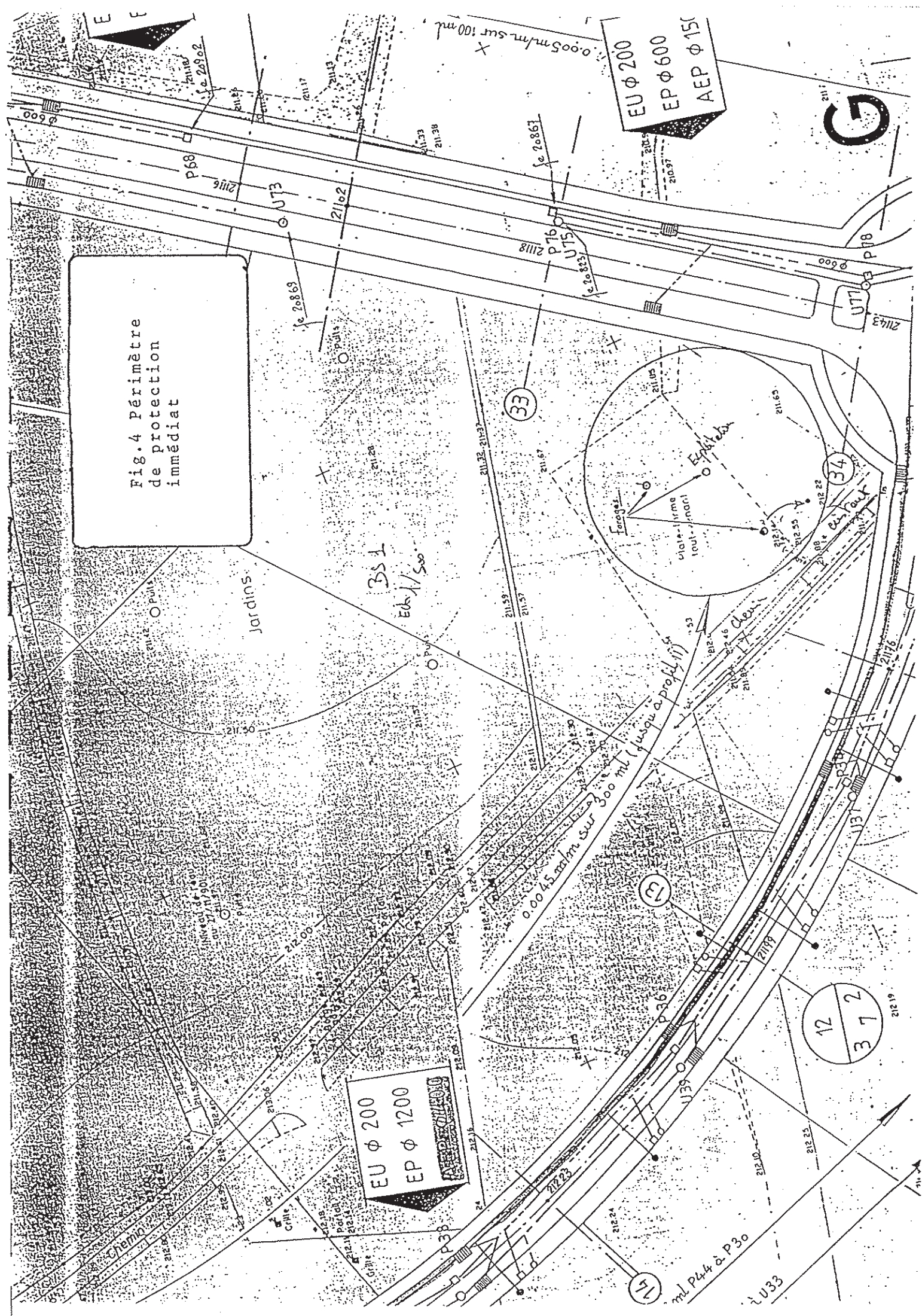
33

34

Jardins

Ecluse

Eggleston



COMMUNE : SIVOM de BEAUNE

DESIGNATION : BEAUNE SUD I

DATE : 28/01/91

REPÈRE : +0,90 m du T.N.

POMPE : Guinard

PIEZOMETRE : forage de reconnaissance Beaune sud I.

REJET : 15 m dans fossé

MESURE DES DEBITS : compteur

DATE et TEMPS	TEMPS DE POMPAGE	NIVEAU DYNAM. N.D.	DEBIT MESURE m ³ /h	PIEZO. Beaune sud I N° 1	REMONTÉE FORAGE	REMONTÉE PIEZO.	OBSERVATION
8/01/91 14h00	0	ARTESIEEN		6.545			
	30s	22.80					
	1mn	35.845					
	1mn30	40.61					
	2mn	42.52	279.06				
	2mn30	43.265					eau louche
	3mn	44.86					fermeture vanne
	3mn30	40.245					
	4mn	37.95	182.00				ouverture vanne
	5mn	37.60					
	6mn	38.51	270.00				eau louche
	7mn	37.20	248.20				fermeture vanne
	8mn	36.73	243.07				eau louche
	9mn	37.69					
	10mn	36.53	244.399				eau louche
	12mn	36.55					eau louche
	15mn	36.615	242.90				eau louche
	20mn	36.54					eau louche
	25mn	36.68	240.90				eau louche
	30mn	36.695					eau louche
	45mn	36.73	241.00				eau louche
15h00	1h	37.02	241.00				eau louche
	1h30	37.26	241.00				eau louche
16h00	2h	36.98	240.00				eau claire
	3h	37.53	240.00				eau claire
	4h	37.63	240.00	6.53			eau claire
19h00	5h	37.77	240.00				
	6h	37.84					
	7h	37.97					
	8h	38.06					
23h00	9h	38.22	240.00				eau claire
24h00	10h	38.31					
	12h	38.48	240.00	6.535			

DESIGNATION : BEAUNE SUD I

REPERE : +0,90 m du T.N.

PIEZOMETRE : forage de reconnaissance Beaune sud

MESURE DES DEBITS : compteur

[illegible]

V/Réf. :

N/Réf. :

Date :

SIVOM de BEAUNE SUD et BEAUNE NORD

Pompage de longue durée
(96h00)

Travaux réalisés du 12/03/92 au 16/03/92

RAPPORT

DE

CHANTIER

ESSAI DE DEBIT : POMPAGE LONGUE DUREE

COMMUNE : SIVOM de BEAUNE (21)

DATE : 12/03/92

POMPE : 10"

REJET : 40m

DESIGNATION : Forage

REPERE : +0,83m du sol

PIEZOMETRE :

MESURE DES DEBITS : compteur

DATE et TEMPS	TEMPS DE POMPAGE	NIVEAU DYNAM. N.D. ARTESIEN	DEBIT MESURE m ³ /h	PIEZO. N° 1	REMONTÉE FORAGE	REMONTÉE PIEZO.	OBSERVATION
0h45	0	0					
	30s	2.28					
	1mn	4.51					
	1mn30	6.81	248.79				eau louche
	2mn	11.90					
	2mn30	15.15					
	3mn	18.28					
	3mn30	23.615					eau louche
	4mn	29.59					
	5mn	30.30					
	6mn	30.32					
	7mn	30.325					
	8mn	30.33					
	9mn	30.35	235.14				eau + trouble
	10mn	30.355					
	12mn	30.39					
	15mn	30.85					
	20mn	31.27	233.16				eau + trouble
	25mn	32.30					
	30mn	33.345					
	45mn	33.38	234.50				eau + trouble
1h45	1h	33.495	232.99				
	1h30	33.675					
2h45	2h	33.84	230.50				eau claire
	3h	34.035	229.95				eau claire
4h45	4h	34.34	231.00				eau claire
	5h	34.35	232.27				eau claire
6h45	6h	34.43	229.29				eau claire
	7h	34.48	230.31				eau claire
8h45	8h	34.54	228.47				eau claire
	9h	34.605	229.54				eau claire
0h45	10h	34.655	228.61				eau claire
2h45	12h	34.77	228.35				eau claire

ESSAI DE DEBIT : POMPAGE LONGUE DUREE

COMMUNE : SIVOM de BEAUNE (21)

DESIGNATION : Forage

DATE : 12/03/92 au 16/03/92

REPERE : +0,83m du sol

POMPE : 10"

PIEZOMETRE :

REJET : 40m

MESURE DES DEBITS : compteur

DATE et TEMPS	TEMPS DE POMPAGE	NIVEAU DYNAM. N.D.	DEBIT MESURE m ³ /h	PIEZO. N° 1	REMONTEE FORAGE	REMONTEE PIEZO.	OBSERVATIONS
45	15h	34.89	229.00				
45	18h	35.01	229.00				eau claire
45	21h	35.155	229.51				
h45	24h	35.25	228.28				
h45	27h	35.325	228.91				
h45	30h	35.37	229.54				eau claire
h45	33h	35.425	229.31				
h45	36h	35.45	229.00				
45	39h	35.48	229.00				
45	42h	35.515	229.00				eau claire
45	45h	35.525	228.01				
h45	48h	35.55	229.21				
h45	51h	35.575	228.95				
h45	54h	35.60	229.35				eau claire
h45	57h	35.605	229.29				
h45	60h	35.615	229.00				
45	63h	35.64	229.00				
45	66h	35.68	229.00				eau claire
45	69h	35.70	229.70				
h45	72h	35.705	229.40				
h45	75h	35.74	228.91				
h45	78h	35.755	228.80				eau claire
h45	81h	35.79	229.00				
h45	84h	35.83	229.00				
45	87h	35.845	229.00				
45	90h	35.87	229.00				Analyse CPGF à 9h30
45	93h	35.88	228.71				eau claire
h45	96h	35.895	228.68				eau claire
		ARRET + REMONTEE					analyse laboratoire DIJON
		REMONTEE EN 3'16" ARTESIEN					à 11h30

ANALYSE CHIMIQUE COMPLÈTE

effectuée pour le compte de :

VAUTHRIN FORAGE SARL.

52400 CHAMPIGNY/VARENNES

Analyse N° 39 851

Eau destinée à

Origine de l'échantillon BEAUNE EXPLOITATION

à raison de 240 m³/h pendant 72 heuresPrélèvement du 31/01/91 à h.
effectué par M. SADOZAI du Laboratoire, en présence d.

parvenu au laboratoire le 31/01/91

Conditions atmosphériques : température extérieure, sécheresse, basse
eaux, orages, pluies persistantes, crues.

Renseignements complémentaires :

Température extérieure 2 °C

Examen sur place

A. — EXAMEN SUR EAU BRUTE :

Examen au laboratoire

17°5

mg/l	me/l

Aspect
 Turbidité
 Couleur
 Odeur
 Saveur
 Température (°C)
 pH
 Résistivité à 20° (ohm x cm)
 CONDUCTIVITE en µS/cm..... 516

Anhydride carbonique libre (CO₂)
 Matière organique (en O)

Matières en suspension totales (mg/l)
 Passage sur marbre :

Alcalinité SO₄H⁺N/10
 pH

Avant	Après
-------	-------

55	
7,15	

Légèrement louche
 1,3 FTU
 2 unités Haze
 Nulle
 Nulle

7,15
 1 937

mg/l	me/l
26,4 1,75	

	en degrés français	en mé/l
Dureté totale	TH : <u>32</u>	<u>6,4</u>
Alcalinité à la phénolphthaleïne	TA : <u>0</u>	<u>0</u>
ou Méthylorange	TAC : <u>27,5</u>	<u>5,5</u>

CATIONS

ANIONS

	mg/l de		mé/l		mg/l de		mé/l
Calcium	106	Ca	5,3	Carbonates		CO ₃	
Magnésium	13,2	Mg	1,1	Bicarbonates		HCO ₃	5,50
Azote ammoniacal	0	NH ₄		Sulfates	11	SO ₄	0,22
Sodium	5,75	Na	0,25	Chlorures	13,8	Cl	0,40
Potassium	1,7	K	0,04	Azote nitrique	14,5	NO ₃	0,23
Fer	0,17	Fe		Azote nitreux	0	NO ₂	
Manganèse	0,0034	Mn		Silicates	8,5	SiO ₂	0,22
Aluminium	0,060	Al		Phosphates		P ₂ O ₅	
Somme			6,69	Somme			6,57

Rappel : 1 mé = 1 milliéquivalent = $\frac{\text{Masse d'un ion}}{\text{Electrovalence de cet ion}} = \frac{1}{1.000}$

1 degré français = 0,2 mé.

CONCLUSIONS

DIJON, le 19/2/91

Le Directeur du Laboratoire

ANALYSE BACTÉRIOLOGIQUE COMPLÈTE

effectuée pour le compte de:
S.A.R.L. VAUTHRIN FORAGE

52400 CHAMPIGNY/VARENNES

Eau destinée à

Origine de l'échantillon BEAUNE Exploitation

Analyse N° 39 851

Prélèvement du 31/01/91 à h.

effectué par M. SADOZAI du La boratoire

parvenu au laboratoire le 31/01/91

Conditions atmosphériques : température extérieure :

sécheresse, basses eaux, orages, pluies persistantes, crues.

Renseignements complémentaires :

1*) Dénombrement total des bactéries sur gelose nutritive après filtration sur membranes :

Nombre de colonies après 72 heures à 20-22° - par ml	28
à 37 °C par ml	45

2*) Colimétrie :

a) bactéries coliformes membranes filtrantes à 37°	0
b) Eschérichia Coli membranes filtrantes à 44°	0

3*) Dénombrement des Streptocoques fécaux :

Streptocoques fécaux	0
----------------------	---

4*) Dénombrement des spores de bactéries sulfite réductrices :

Recherche de Staphylocoques pathogènes	0
--	---

5*) Recherche des Bactériophages fécaux :

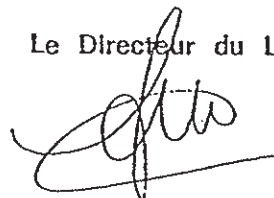
a) Bactériophage-Coli	0
b) Bactériophage Shigella	0
c) Bactériophage Typhique	0

Recherche de SALMONELLES	0
--------------------------	---

CONCLUSIONS

DIJON, le 19/02/91

Le Directeur du Laboratoire



EXDEX BIOLOGIE

DE BOURGOGNE

14. AVENUE VICTOR-HUGO
21000 DIJONCompte Chèques Postaux Dijon 34-88 E
TÉLÉPHONE 80.43.55.07Laboratoire d'Hydrologie
de 1^{ère} Catégorie

RESULTATS DE L'ANALYSE D'EAU EFFECTUEE POUR LE COMPTE DE :

S.A.R.L. VAUTHRIN FORAGES - 52400 CHAMPIGNY/VARENNES

Echantillon : BEAUNE Exploitation

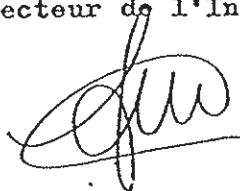
Prélevé le 31/01/91

Par M SADOZAI de l'Institut

N° 39 851

RESIDU SEC en mg/l (séchage à 180 °C).....	330
OXYGENE DISSOUS en mg/l en oxygène.....	7,45
AZOTE DE KJELDHAL en mg/l en N.....	0,40
HYDROGENE SULFURE en mg/l.....	0
D.C.O. en mg/l en oxygène.....	10
D.B.O5 en mg/l en oxygène.....	1,05
HYDROCARBURES TOTAUX en mg/kg (après passage sur florisil)	<0,02
PHENOL en mg/l.....	<0,01
AGENTS DE SURFACE en mg/l en lauryl sulfate de sodium.....	<0,01
MATIERES EN SUSPENSION TOTALE en mg/l.....	4
CHLORE RESIDUEL en mg/l.....	0
BORE en mg/l.....	0,08
CUIVRE en mg/l.....	0,0024
ZINC en mg/l.....	0,0065
PHOSPHORE en mg/l en P.....	0,04
FLUOR en mg/l.....	0,25
BARYUM en mg/l.....	0,022
ARGENT en mg/l.....	< 0,0005
ARSENIC en mg/l.....	< 0,005
CADMIUM en mg/l.....	< 0,0005
CYANURES en mg/l.....	< 0,001
CHROME en mg/l.....	< 0,002
MERCURE en mg/l.....	< 0,0002
NICKEL en mg/l.....	< 0,005
PLOMB en mg/l.....	< 0,005
ANTIMOINE en mg/l.....	< 0,005
SELENIUM en mg/l.....	< 0,005

Le Directeur de l'Institut,



MAIRIE DE PARIS

DIRECTION DE LA PROTECTION DE L'ENVIRONNEMENT

CENTRE DE RECHERCHE ET DE CONTRÔLE DES EAUX

LABORATOIRE RÉGIONAL AGRÉÉ PAR LE MINISTÈRE DE LA SANTÉ

RÉSULTATS DES ANALYSES

Effectuées pour le compte de ...INSTITUT D'HYDROLOGIE ET DE BIOLOGIE DE BOURGOGNE.....
.....14, AVENUE VICTOR HUGO... 21000 DIJON.....

ANALYSE N° C 91 S 0758..... Motif pour lequel a été demandée l'analyse :
Échantillons Reçus..... le 4 Février 1991.

Échantillons [N° 1 Exploitation de Beaune.....
[N° 2
[N° 3
[N° 4

HYDROCARBURES POLYCYCLIQUES AROMATIQUES

COMPOSÉS	N° 1	N° 2	N° 3	N° 4
Naphtalène	< 40			
Fluorène	< 150			
Phénanthrène	< 20			
Anthracène	< 0,1			
* Fluoranthène	< 1			
Pyrène	< 10			
Benzo (1,2) Fluorène	< 2			
Chrysène	< 20			
Benzanthracène	/			
Benzo (j) Fluoranthène	< 5			
* Benzo (b) Fluoranthène	< 1			
* Benzo (k) Fluoranthène	< 2			
* Benzo (a) Pyrène	< 4			
Benzo (b) Chrysène	< 1			
* Benzo (ghi) Pérylène	< 5			
* Indénopyrène	< 10			

Résultats exprimés en nanogrammes par litre

Paris, le 27 Février 1991

L'INGÉNIEUR EN CHIEF
DE LABORATOIRE CENTRAL
DÉPARTEMENT
EAUX DE SURFACE - POLLUTION





RÉSULTATS DES ANALYSES

effectuées pour le compte de INSTITUT D'HYDROLOGIE ET DE BIOLOGIE DE BOURGOGNE
14 AVENUE VICTOR HUGO 21000 DIJON

ANALYSE N° C 91 S 0758

Motif pour lequel a été demandée l'analyse :

Echantillons Reçus le 4 Février 1991

Echantillons

- n° 1 Exploitation de Beaune
- n° 2
- n° 3
- n° 4

COMPOSÉS ORGANO-HALOGÈNES VOLATILS

Noms des composés	Identification du point de prélèvement	Limite de détection	N° 1	N° 2	N° 3	N° 4
Dichlorométhane CH_2Cl_2		100	/			
1-1 Dichloroéthane $\text{Cl}_2\text{CH-CH}_3$		1000	/			
1-2 Dichloroéthylène ClCH=CHCl		100	/			
Chloroforme CHCl_3		1	/			
1-2 Dichloroéthane $\text{ClCH}_2\text{-CH}_2\text{Cl}$		1000	/			
1-1-1 Trichloroéthane $\text{Cl}_3\text{C-CH}_3$		1	/			
Tétrachlorure de carbone CCl_4		0,1	/			
Dichloromonobromométhane CHCl_2Br		1	/			
Trichloréthylène $\text{Cl}_2\text{C=CHCl}$		1	/			
Dibromomonochlorométhane CHBr_2Cl		4	/			
Dichloroéthylène $\text{Cl}_2\text{C=CH}_2$		5	/			
Bromoforme CHBr_3		4	/			
Tétrachloroéthane $\text{C}_2\text{HC-CHCl}_2$		150	/			
Tétrachloroéthylène $\text{Cl}_2\text{C=CCl}_2$		5	/			

* (/) composé non détecté

Résultats exprimés en microgrammes par litre

Paris, le 27 Septembre 1991

L'INGÉNIEUR EN CHEF
 DE LABORATOIRE CENTRAL
 DÉPARTEMENT
 EAUX DE SURFACE - POLLUTION

[Signature]
 PIERRE-HENRI



DIRECTION DE L'EAU ET DE LA PROPRIÉTÉ

CENTRE DE RECHERCHE ET DE CONTRÔLE DES EAUX

LABORATOIRE RÉGIONAL AGRÉÉ PAR LE MINISTÈRE DE LA SANTÉ

RÉSULTATS DES ANALYSES

effectuées pour le compte de INSTITUT D'HYDROLOGIE ET DE BIOLOGIE DE BOURGOGNE
14 AVENUE VICTOR HUGO 21000 DIJON

ANALYSE N° C 91 S 0758

Motif pour lequel a été demandée l'analyse :

Echantillons Reçus le 4 Février 1991

Echantillons

n° 1 Exploitation de Beaune

n° 2

n° 3

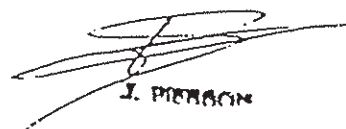
n° 4

PARAMÈTRES GLOBAUX		N° 1	N° 2	N° 3	N° 4
Indice Phénol	µg/l				
Cyanures Totaux	µg/l				
Libres	µg/l				
Détergents anioniques	µg/l				
non ioniques	µg/l				
Carbone organique total	mg/l				
Hydrocarbures indice CH ₂ en I.R.					
- avant florisil	mg/l				
- après florisil	mg/l				
PESTICIDES ORGANO-AZOTÉS					
Simazine	nanogrammes/l : ng/l	< 50			
Atrazine	ng/l	65			
Propazine	ng/l	< 50			
Prométhrine	ng/l	< 50			
	ng/l				
	ng/l				
	ng/l				
	ng/l				

PESTICIDES ORGANO-CHLORÉS		N° 1	N° 2	N° 3	N° 4
α HCH	nanogrammes/l : ng/l	< 1			
γ HCH (lindane)	ng/l	< 1			
Heptachlore	ng/l	< 2			
Aldrine	ng/l	< 4			
Heptachlore époxyde	ng/l	< 2			
Dieldrine	ng/l	< 4			
DDE pp'	ng/l	< 5			
TDE ou DDD pp'	ng/l	< 5			
DDT pp'	ng/l	< 5			
HCB	ng/l	< 1			
	ng/l				
	ng/l				
PLASTIFIANTS					
PCB totaux (polychlorobiphényles)					
en PCB 5	ng/l	< 10			
Phtalates					
- DOP	ng/l				
- DBP	ng/l				
	ng/l				
	ng/l				
	ng/l				
PESTICIDES ORGANO-PHOSPHORÉS					
Parathion	ng/l	< 50			
Malathion	ng/l	< 50			
	ng/l				
	ng/l				

Paris, le 27 Février 1991

L'INGÉNIEUR EN CHARGE
DE LABORATOIRE CENTRAL
DÉPARTEMENT
EAUX DE SURFACE - POLLUTION


J. PIERSON

**CONSEIL GÉNÉRAL
DE LA CÔTE D'OR**

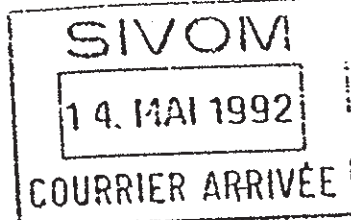
DIRECTION GÉNÉRALE DES SERVICES

LABORATOIRE DÉPARTEMENTAL

POSTE:

RÉFÉRENCE A RAPPELER: GF

/92031253



RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

Dijon, le 6/05/92

Le Directeur du Laboratoire

à

M.

Monsieur le Président

SYND. DES EAUX DU CANTON DE BEAUNE

8 rue Marey - B.P. 167

21204 BEAUNE CEDEX

Je vous prie de trouver ci-dessous, le résultat des examens effectués sur les prélèvements qui ont été adressés au Laboratoire Départemental.

Nature des prélèvements : TYPE CEE

Réception au Laboratoire : 16/03/92

Origine des Prélèvements : BEAUNE SUD 1 - FORAGE

Préleveur : M. SADOZAI Ghafar

Analyses effectuées sur place : Température extérieure : 9 °C

238 m³/h pendant 96 heures

ANALYSE TYPE RS

Recherches	Résultats	Normes
ANALYSES EFFECTUEES SUR PLACE		
CHLORE ou autre désinfectant	0	
TEMPERATURE DE L'EAU	17,5 °C	
pH	7,22	
PARAMETRES ORGANOLEPTIQUES		
Aspect quantitatif : COULEUR	0	< 15 unités Hazen
ODEUR	0	
SAVEUR	0	
TURBIDITE en FTU	2,55	< 2
PARAMETRES PHYSICO-CHIMIQUES		
pH	7,31	de 6,5 à 9
CONDUCTIVITE en µS /cm	510	
RESIDU SEC à 180°C en mg/l	328	< 1500 mg/l
OXYGENE DISSOUS en mg/l	8,40	
CO2 libre en mg/l	48,4	
OXYDABILITE au KMnO4 en O2	0,33	< ou = à 5 mg/l
HYDROGENE SULFURE H2S	0	abs
T.H. en degré français	32	
T.A.C. en degré français	27,55	

**COPIE ADRESSÉE
PAR LE SIVOM**

à

pour

../..

BALANCE IONIQUE			
	mg/l	meq/l	
ANIONS			normes en mg/l
CARBONATES en CO ₃	0		
HYDROGENOCARBONATES HCO ₃	336,08	5,50	
CHLORURES	12,3	0,35	< 200
SULFATES	10,5	0,22	< 250
NITRATES en NO ₃	14,4	0,23	< 50
NITRITES en NO ₂	0,023		< 0,1
PHOSPHORE en P ₂ O ₅	0		< 5
FLUOR	0,30		
SILICES en SiO ₂	4,5	0,15	
Total des Anions		6,45	
CATIONS			+
CALCIUM	96	4,8	
MAGNESIUM	19,2	1,6	< 50
AMMONIUM en NH ₄	0		< 0,5
SODIUM	4,65		< 150
POTASSIUM	0,95	0,02	< 12
FER	0,100		< 0,2
MANGANESE	0,003		< 0,05
ALUMINIUM	0,113		< 0,2
CUIVRE	0,0036		< 1
ZINC	<0,0005		< 5
Total des Cations ...		6,42	
BACTERIOLOGIE			
COLIFORMES TOTAUX	0 par 100 ml		0
COLIFORMES THERMOTOLERANTS	0 par 100 ml		0
STREPTOCOQUES FECAUX	6 par 100 ml		0
SPORES SULFITE REDUCTEURS	0 par 20 ml		au plus 1
GERMES TOTAUX à 22°C en 72 H	1 par ml		
GERMES TOTAUX à 37°C en 24 H	1 par ml		
STAPHYLOCOQUES PATHOGENES	0 par 100 ml		
BACTERIOPHAGES COLI	0		
BACTERIOPHAGES DYSENTERIQUES	0		
SALMONELLES	ABSENCE		

AZOTE DE KJELDHAL en mg/l en N	0	< ou = à 1
HYDROCARBURES TOTAUX en mg/kg	< 0,02 <i>seuil de détection</i>	< ou = à 0,010
AGENTS DE SURFACE en mg/l	< 0,01	< ou = à 0,2
PHENOL en mg/l <i>non détectable par ajout de chlore</i>	< 0,01	< ou = à 0,0005
CADMIUM en mg/l	< 0,0005	< ou = à 0,050
ARSENIC en mg/l	< 0,005	< ou = à 0,050
PLOMB en mg/l	< 0,005	< ou = à 0,050
CHROME en mg/l	< 0,002	< ou = à 0,050
SELENIUM en mg/l	< 0,005	< ou = à 0,010
CYANURES en mg/l	< 0,001	< ou = à 0,050
MERCURE en mg/l	< 0,0002	< ou = à 0,001
MEST en mg/l	6	
DCO en oxygène mg/l	0,3	
DBO5 en oxygène mg/l	<15	
BORE en mg/l	0	
BARUYM en mg/l	0,024	
NICKEL en mg/l	< 0,005	
ETAIN en mg/l	< 0,005	
ARGENT en mg/l	< 0,0005	

Le Directeur Adjoint,

Monique FABRE

*Les notes manuscrites sont de B.ROT
après Tel de M^{me} Fabre.*

Frais d'analyses

HT: 5.283,10

TVA: 290,57

TTC: 5.573,67

Frs

à régler à réception de l'avis adressé par Monsieur le Payeur Départemental de la Côte d'Or.



CONSEIL GÉNÉRAL
DE LA CÔTE D'OR

DIRECTION GÉNÉRALE DES SERVICES

LABORATOIRE DÉPARTEMENTAL

POSTE:

RÉFÉRENCE A RAPPELER: GF

/92062316

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

Dijon, le 30/06/92

Le Directeur du Laboratoire

à

Monsieur le Président

SYND. DES EAUX DU CANTON DE BEAUNE

8 rue Marey - B.P. 167

21204 BEAUNE CEDEX

Je vous prie de trouver ci-dessous, le résultat des examens effectués sur les prélèvements qui ont été adressés au Laboratoire Départemental.

Nature des prélèvements : TYPE CEE

SUITE DU DOSSIER N° 92.03.1253

Réception au Laboratoire : 16/03/92

Origine des Prélèvements : BEAUNE SUD 1 - FORAGE

Préleveur : M. SADOZAI Ghafar

Analyses effectuées sur place : Température extérieure : 9 °C
238 m³/h pendant 96 heures

SIVOM

-1. JUIL. 1992

COURRIER ARRIVÉE

PESTICIDES

Recherches	Résultats	Normes
PESTICIDES ORGANOCHLORES		Seuil de détection
HCB en ng/l	< 5	< 5
HCH en ng/l	< 5	< 5
HCH en ng/l	< 10	< 10
HCH (Lindane) en ng/l	< 5	< 5
HCH en ng/l	< 10	< 10
Heptachlore en ng/l	< 5	< 5
Heptachlore epoxyde en ng/l	< 5	< 5
Aldrine en ng/l	< 5	< 5
Endosulfan en ng/l	< 10	< 10
Endosulfan en ng/l	< 10	< 10
Dieldrine en ng/l	< 10	< 10
Endrine en ng/l	< 10	< 10
4,4'DDE	< 10	< 10
2,4'DDT en ng/l	< 10	< 10
4,4'DDT en ng/l	< 10	< 10
4,4'DDD (TDE) en ng/l	< 10	< 10
PLASTIFIANTS PCB en PCB 5 :	< 20 ng/l	20 ng/l

COPIE ADRESSÉE
PAR LE SIVOM
à pour

Le Directeur Adjoint,

Monique FABRE

Frais d'analyses

HT: 3.671,30

Taux: 5,50 %

TVA: 201,92

TTC: 3.873,22

Frs

à régler à réception de l'avis adressé par Monsieur le Payeur Départemental de la Côte d'Or.



DIRECTION DE L'EAU ET DE LA PROPRETÉ

CENTRE DE RECHERCHE ET DE CONTRÔLE DES EAUX

LABORATOIRE RÉGIONAL AGRÉÉ PAR LE MINISTÈRE DE LA SANTÉ

RÉSULTATS DES ANALYSES

DA

effectuées pour le compte de LABORATOIRE DEPARTEMENTAL DE LA COTE D'OR -

BP 678 - 21017 DIJON CEDEX

ANALYSE N° C92S 2214

Motif pour lequel a été demandée l'analyse :

Echantillons RECU le 19 MARS 1992

Echantillons

n° 1 FORAGE BEAUNE SUD 1

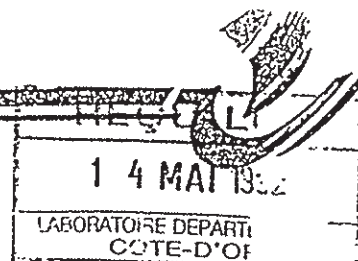
n° 2

n° 3

n° 4

PARAMÈTRES GLOBAUX			N° 1	N° 2	N° 3	N° 4
Indice Phénol	µg/l					
Cyanures Totaux	µg/l					
Libres	µg/l					
Détergents anioniques	µg/l					
non ioniques	µg/l					
Carbone organique total	mg/l					
Hydrocarbures indice CH ₂ en I.R.						
- avant florisil	mg/l					
- après florisil	mg/l					
PESTICIDES ORGANO-AZOTÉS						
Simazine	nanogrammes/l : ng/l	< 50				
Atrazine	ng/l	< 50				
Propazine	ng/l	< 50				
Prométhrine	ng/l	< 50				
	ng/l					
	ng/l					
	ng/l					
	ng/l					
	ng/l					

B.E.T. - HOTEL DE VILLE - 17765-D



LABORATOIRE REGIONAL AGREE PAR LE MINISTERE DE LA SANTE

RESULTATS DES ANALYSES

effectuées pour le compte de LABORATOIRE DEPARTEMENTAL DE LA COTE D'OR.
BP 678 - 21017 DIJON CEDEX

ANALYSE N° C925 2214

Motif pour lequel a été demandée l'analyse :

Echantillons...reçus...le 19 MARS 1992

Echantillons n° 1 FORAGE BEAUNE SUD 1 -

COMPOSES ORGANO-HALOGENES VOLATILS (Résultats exprimés en microgrammes par litre)

Identification du point de prélèvement Noms de composés	Limite de détection	n° 1
Dichlorométhane CH_2Cl_2	100	/
1-1 Dichloroéthane $\text{Cl}_2\text{CH}-\text{CH}_3$	1000	/
1-2 Dichloroéthylène $\text{ClCH}=\text{CHCl}$	100	/
Chloroforme CHCl_3	1	/
1-2 Dichloroéthane $\text{ClCH}_2-\text{CH}_2\text{Cl}$	1000	/
1-1-1 Trichloroéthane $\text{Cl}_3\text{C}-\text{CH}_3$	1	/
Tétrachlorure de carbone CCl_4	0,1	1,4
Dichloromonobromométhane CHCl_2Br	1	/
Trichloréthylène $\text{Cl}_2\text{C}=\text{CHCl}$	1	/
Dibromomonochlorométhane CHBr_2Cl	4	/
Dichloroéthylène $\text{Cl}_2\text{C}=\text{CH}_2$	5	/
Bromoforme CHBr_3	4	/
Tétrachloroéthane $\text{C}_2\text{HC}-\text{CHCl}_2$	150	/
Tétrachloroéthylène $\text{Cl}_2\text{C}=\text{CCl}_2$	5	/

* (/) composé non détecté

Paris, le 7 MAI 1992

L'INGENIEUR EN CHEF
DE LABORATOIRE CENTRAL
DEPARTEMENT
EAUX DE SURFACE - POLLUTION

REÇU LE :

25 JUIN 1992

LABORATOIRE DEPARTEMENTAL
COTE-D'OR

RESULTATS DES ANALYSES

Effectuées pour le compte de...LABORATOIRE DEPARTEMENTAL DE LA COTE D'OR
BP 678 - 21017 DIJON CEDEX

ANALYSE N°...C92S.2210....

Motif pour lequel a été demandée l'analyse :

EchantillonsRECU.....le19 MARS 1992

Echantillons n° 1 FORAGE BEAUNE SUD 1 -

HYDROCARBURES POLYCYCLIQUES AROMATIQUES (Résultats exprimés en nanogrammes par litre)

COMPOSES	N°1
Naphtalène	<10
Fluorène	<5
Phénanthrène	<5
Anthracène	<5
* Fluoranthène	<5
Pyrène	<5
Benzo (1,2) Fluorène	<5
Chrysène	/
Benzanthracène	<10
Benzo (j) Fluoranthène	<5
* Benzo (b) Fluoranthène	<5
* Benzo (k) Fluoranthène	<5
* Benzo (a) Pyrène	<5
Benzo (b) Chrysène	<5
* Benzo (ghi) Pérylène	<5
* Indénopyrène	<5

L'INGENIEUR EN CHEF
DE LABORATOIRE CENTRAL
DÉPARTEMENT
EAUX DE SURFACE - POLLUTION

Paris, le 23 JUIN 1992