

DÉPARTEMENT DE CÔTE D'OR

Communauté d'Agglomération de Beaune Côte et Sud

Délimitation des périmètres de protection des forages P1, P4 et P5 de Vignoles

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



Vignoles P5

Marc-Eric JOFFROY

30 décembre 2017

« 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 Situation géographique des captages	7
II.3 Caractéristiques techniques de l'ouvrage P1	11
II.4 Caractéristiques techniques de l'ouvrage P4	14
II.5 Caractéristiques techniques de l'ouvrage P5	16
II.6 Contexte topographique et hydrologique	18
II.7 Contexte géologique et structural	18
II.8 Contexte hydrogéologique	21
II.9 Contexte hydrogéologique au droit de P1, P4 et P5	22
II.10 Toit des formations calcaires	22
II.11 Piézométrie	25
II.12 Origine des eaux alimentant les ouvrages, âge des eaux	25
II.13 Productivité et qualité des eaux	27
II.14 Définition des besoins de la collectivité	30
II.15 Sécurité de l'approvisionnement en qualité et en quantité	31
II.16 Appréciation de la vulnérabilité des ouvrages	32
III – PROPOSITION DE DÉFINITION DES PÉRIMÈTRES DE PROTECTION ET RÉGLEMENTATION – P1, P4 ET P5	35
III.1 Définition du périmètre de protection immédiat – P1	35
III.2 Définition du périmètre de protection immédiat – P4	35
III.3 Définition du périmètre de protection immédiat – P5	35
III.4 Réglementation dans les périmètres immédiats	35
III.5 Définition du périmètre de protection rapproché – P1 et P4	36
III.6 Définition du périmètre de protection rapproché – P5	36
III.7 Réglementation dans les périmètres rapproché	36
III.8 Définition du périmètre de protection éloigné de P1, P4 et P5	37
IV – AMÉNAGEMENTS, TRAVAUX DE SURVEILLANCE DESTINÉS À LA PRÉVENTION DES POLLUTIONS	38
IV.1 Prescriptions d'aménagement pour P1	38
IV.2 Prescriptions d'aménagement pour P4	39
IV.3 Prescriptions d'aménagement pour P5	40
IV.4 Prescriptions d'aménagement pour les autres ouvrages captant l'aquifère et non exploités	40
V – CONCLUSIONS	42

Annexe 1 : Délimitation des périmètres de protection Immédiat et rapproché des forages P1 et P4

Annexe 2 : Délimitation des périmètres de protection Immédiat et rapproché du forage P5

Annexe 3 : Délimitation des périmètres de protection éloignés des forages P1, P4 et P5

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 « Puits de Vignoles » (Forages P1, P4 et P5) sur le territoire communal Vignoles (21), qui alimentent en eau destinée à la consommation humaine le réseau de la Communauté d'Agglomération de Beaune Côte et Sud (CABCS).

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 MOUCHE, 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 des sites et des environs :

Documents	Emetteur	Référence	Date
Rapport de forage de l'entreprise Cinquin avec diagraphies. Puits P5	Entreprise de forage Cinquin frères	Étude n°1314	08/1974
Rapport d'expertise géologique sur la détermination des périmètres de protection du puits de Vignoles	M. Maurice AMIOT	-	20/04/1978
Détermination des périmètres de protection du sondage de Vignoles P5	M. Maurice AMIOT	-	17/10/1997
Détermination des périmètres de protection des sondages de Vignoles P1 et P4	M. Maurice AMIOT	-	24/01/1999
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.

Les puits de Vignoles alimentent les communes desservies par le réseau du Pays Beaunois, soit 27 communes. Le territoire desservi comptait, au dernier recensement de 2012, 14 500 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. La production, le traitement et la distribution sur cette UDI (Unité de Distribution) 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 %.

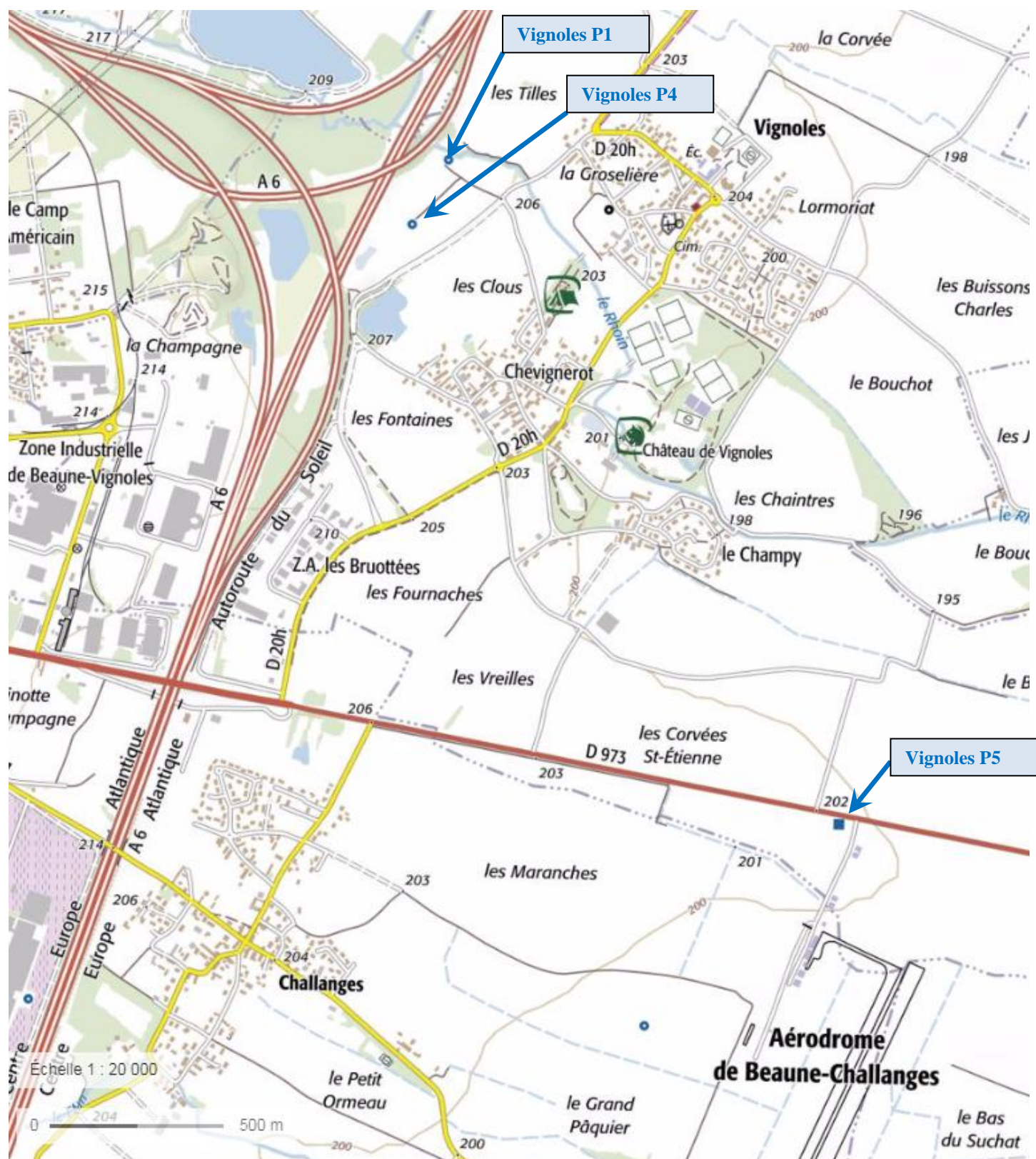
L'activité est majoritairement commerciale et viticole avec en 2013, les établissements suivants :

- 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.

II.2 Situation géographique des captages

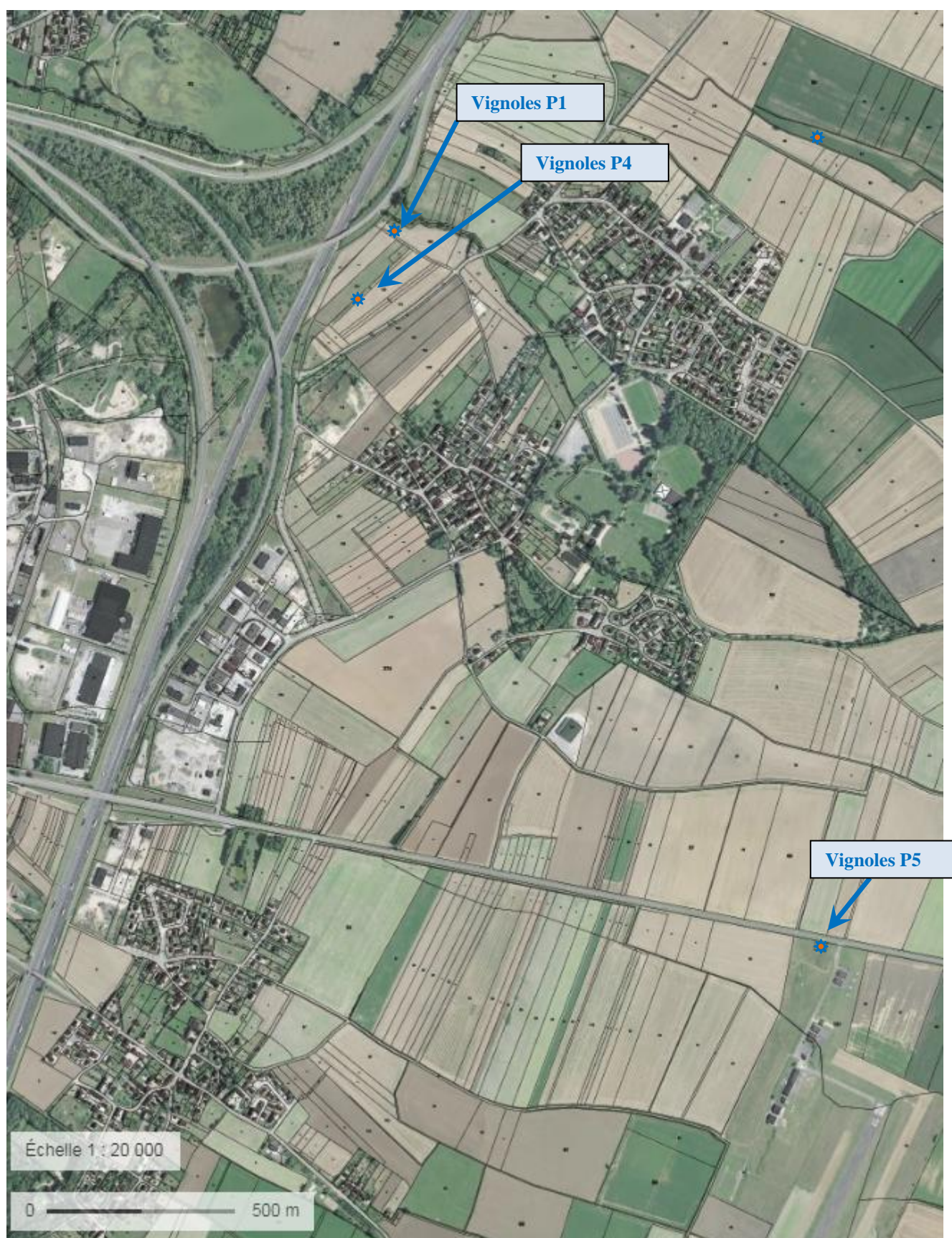
Les trois captages, objet du présent avis, sont implantés sur le territoire communal de Vignoles. Les principales caractéristiques sont résumées ci-après :

	P1	P4	P5
Références cadastrales	Section : ZE Parcelles : 146	Section : ZE Parcelle : 148	Section : ZC Parcelle : 130
Propriétaire	Communauté d'Agglomération de Beaune Côte et Sud		
Zonage PLU	N Espaces à protéger pour sauvegarder la qualité des sites, des paysages et des milieux naturels, en fonction de leur intérêt esthétique, historique et écologique.		Na Idem N, sauf constructions liées aux activités aéronautiques
Situation géographique	Ouest du bourg de Vignoles, à quelques dizaines de mètres de l'échangeur autoroutier A6/A31, à une dizaine de mètres en rive droite du Rhoin.	Ouest du bourg de Vignoles, à une centaine de mètres de l'échangeur autoroutier A6/A31, entouré de champs cultivés	Sud du bourg de Vignoles, à une dizaine de mètres de la RD 973 et à une centaine de mètres des pistes de l'aérodrome de Beaune
N° de référence à la Banque des Données du Sous-Sol (BSS)	BSS001KPGZ (anciennement 05267X0043/FORAGE)	BSS001KPHA (anciennement 05267X0044/AEP)	BSS001KPGD (anciennement 05267X0023/AEP)
Coordonnées en Lambert 93 métrique	X = 842 688 Y = 6 660 693	X = 842 613 Y = 6 660 510	X = 843 872 Y = 6 658 802
Altitude sol en NGF	206,87	205,78	201,30
Date de mise en service	1914	1980	1987
Fermeture	Plaque acier cadénassée	Plaque acier sans système de fermeture	Plaque acier sans système de fermeture
Clôture du site	non	non	oui
Zone desservie	Réseau du Pays Beaunois, soit 27 communes + interconnexion avec le réseau de Beaune		



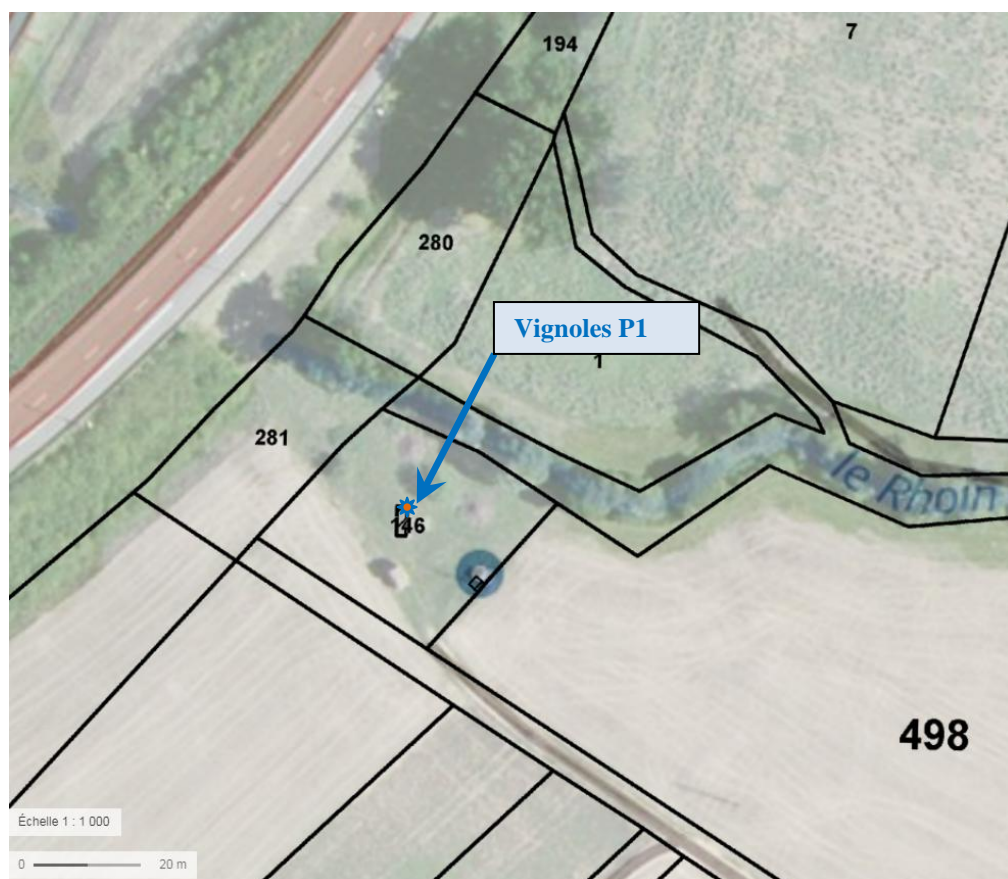
Positionnement des forages sur fond de carte IGN topographique

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

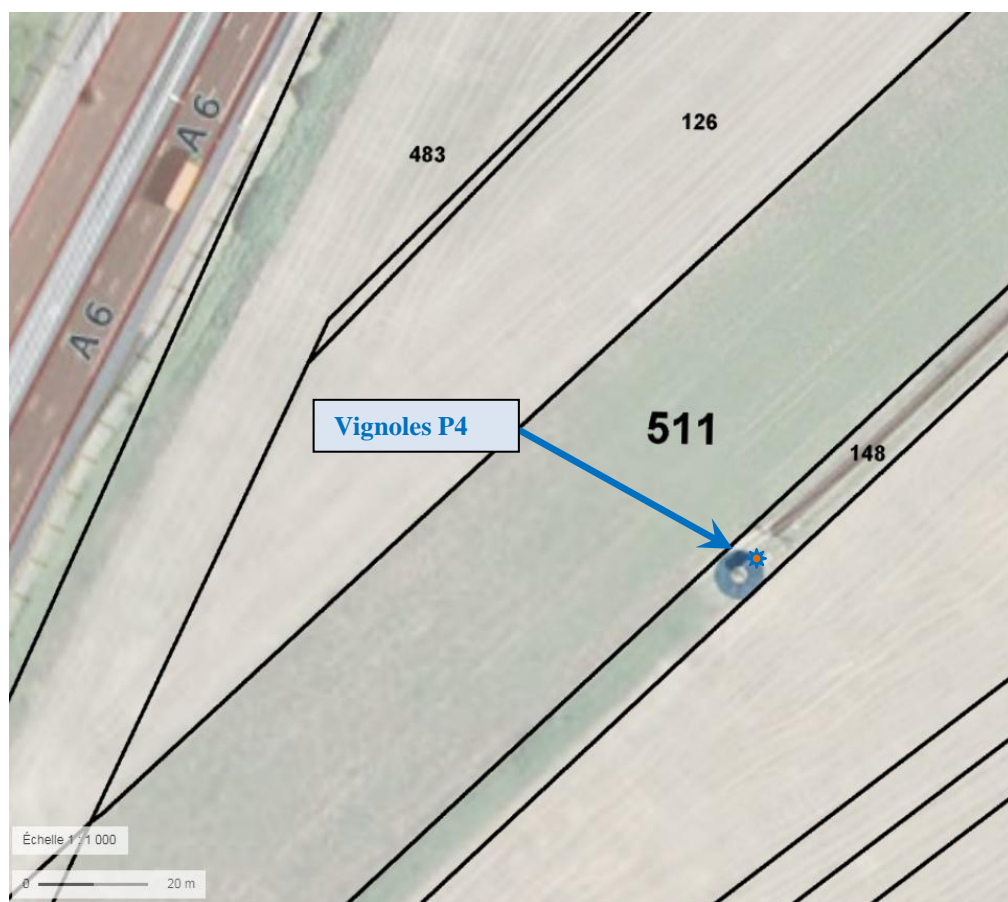


Positionnement des forages sur fond de photo aérienne et plan cadastral

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



*Environnement
immédiat de l'ouvrage
P1
sur fond de photo
aérienne et plan
cadastral*



*Environnement
immédiat de l'ouvrage
P4
sur fond de photo
aérienne et plan
cadastral*

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



*Environnement
immédiat de l'ouvrage
P5
sur fond de photo
aérienne et plan
cadastral*

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

II.3 Caractéristiques techniques de l'ouvrage P1

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.2 Situation géographique des captages, en page 7.

Historique

Le captage a été réalisé vers 1914 pour le camp américain. L'ouvrage était anciennement nommé forage du camp américain.

Le puits P1 de Vignoles a fait l'objet de rapports par M. AMIOT, hydrogéologue agréé, en 1978 et 1999. 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

L'ouvrage P1 était jusqu'en 2009 l'ouvrage le plus exploité. A partir de 2009, des problèmes liés à la venue d'eaux plus turbides ont forcé la collectivité à réduire les prélèvements sur cet ouvrage à la faveur du puits P4. En 2011, la CABCS a décidé de l'exploiter uniquement en renfort des puits P4 et P5. En 2016 les volumes produits (8 300 m³) ne représentent que 2% des volumes pompés sur P1, P4 et P5 et

0,5 % des volumes pompés pour l'ensemble de la CABCS qui dispose aussi des différentes sources de Fontaine Froide et Fontaine du Garde.

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 du captage est libre et sans clôture.
- La chambre du captage est surélevée par rapport au sol de 35 cm. Ses dimensions intérieures sont de 1,20 mètres sur 1,20 mètre pour une profondeur de 1,4 mètre /terrain naturel.
- L'accès à la chambre du forage s'effectue par deux plaques en acier cadénassé avec protection par une alarme d'intrusion.
- La tête de l'ouvrage est étanche et elle a été changée en octobre 2016.
- L'aération est assurée par une ouverture non grillagée ras-le sol et par une canalisation d'exhaure en béton se déversant dans le cours d'eau du Rhoin à une quinzaine mètres de distance.
- L'ouvrage a été foré initialement à 90 mètres de profondeur et il fait actuellement 75 mètres de profondeur suite à un remblayage partiel.
- Le forage est équipé en tube acier plein de diamètre 200 millimètres jusqu'à 63 mètres de profondeur avec une perforation à 44 mètres de profondeur possiblement à l'origine de la turbidité des eaux. L'ouvrage est en trou nu plus en profondeur, correspondant à la partie captante.
- La pompe se situe à 48,95 mètres de profondeur tandis que l'aspiration s'effectue environ cinq mètres plus bas, soit à 54 mètres /tête de l'ouvrage. Son débit nominal est de 70 m³/h mais elle est actuellement bridée à 35 m³/h par le biais d'un variateur de fréquence.
- Le compteur volumétrique enregistrant les volumes pompés est situé dans une chambre attenante du forage, sur la canalisation d'exhaure avant la mise en réseau.



Accès chambre du captage P1



Chambre du captage P1

Description du local technique attenant

Le local technique est situé à une quinzaine de mètre au sud-est du captage. Il est fermé à clé et il est muni d'une alarme d'intrusion.

Il comporte les commandes et le pilotage de la pompe et du système de traitement, avec un système de télégestion et avec un accès spécifique au stockage de chlore.

Les ouvrages d'adduction, de stockage et de traitement

Le traitement de l'eau s'effectue au droit de la pompe du forage : pompe doseuse de chlore asservie au fonctionnement des pompes.

II.4 Caractéristiques techniques de l'ouvrage P4

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.2 Situation géographique des captages en page 7.

Historique

Le captage a été réalisé en 1980.

Le puits P4 de Vignoles a fait l'objet d'un rapport par M. AMIOT, hydrogéologue agréé, en 1999. 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

L'ouvrage P4 est ces dernières années l'ouvrage le plus exploité entre P1, P4 et P5, représentant 53% des prélèvements en 2016 (13% de l'ensemble des prélèvements de la CABCS).

Description de l'ouvrage

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

- L'accès au droit du captage est libre et sans clôture.
- La chambre du captage est surélevée de un mètre par rapport au sol. Ses dimensions intérieures sont de 0,80 mètre sur 1,95 mètre pour une profondeur de -0,15 mètre / terrain naturel.
- L'accès à la chambre du forage s'effectue par trois plaques en acier, non cadenassées et non protégées par une alarme d'intrusion.
- La tête de l'ouvrage est étanche et présente de petits défauts d'étanchéité si l'on se fie aux dépôts de fer et de manganèse au droit des raccords pour le passage de l'alimentation de la pompe et pour la sonde de niveau.
- L'aération est assurée par une ouverture grillagée latérale et non à ras-le sol.
- L'ouvrage a une profondeur de 110 mètres.
- Le forage est équipé en tube acier plein de diamètre 260 millimètres jusqu'à 45 mètres de profondeur avec cimentation de l'extrados. La partie captante de l'ouvrage est située de 45 à 110 mètres de profondeur avec un tubage crépiné en diamètre 180 millimètres.
- La pompe se situe à 40,18 mètres de profondeur tandis que l'aspiration s'effectue environ 2,3 mètres plus bas, soit à 42,5 mètre / tête de l'ouvrage. Son débit nominal est de 80 m³/h.
- Le compteur volumétrique enregistrant les volumes pompés est situé sur la canalisation d'exhaure dans le local technique attenant.



P4 : chambre de captage et local technique



P4 - Chambre de captage le long du local technique

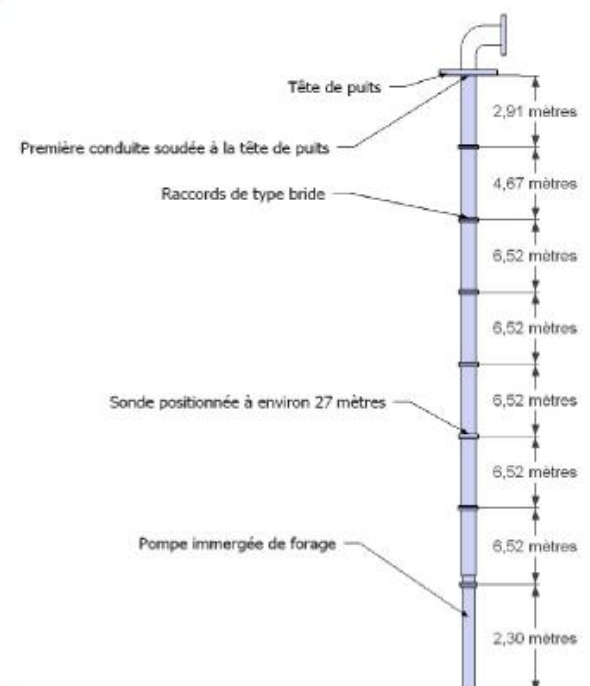
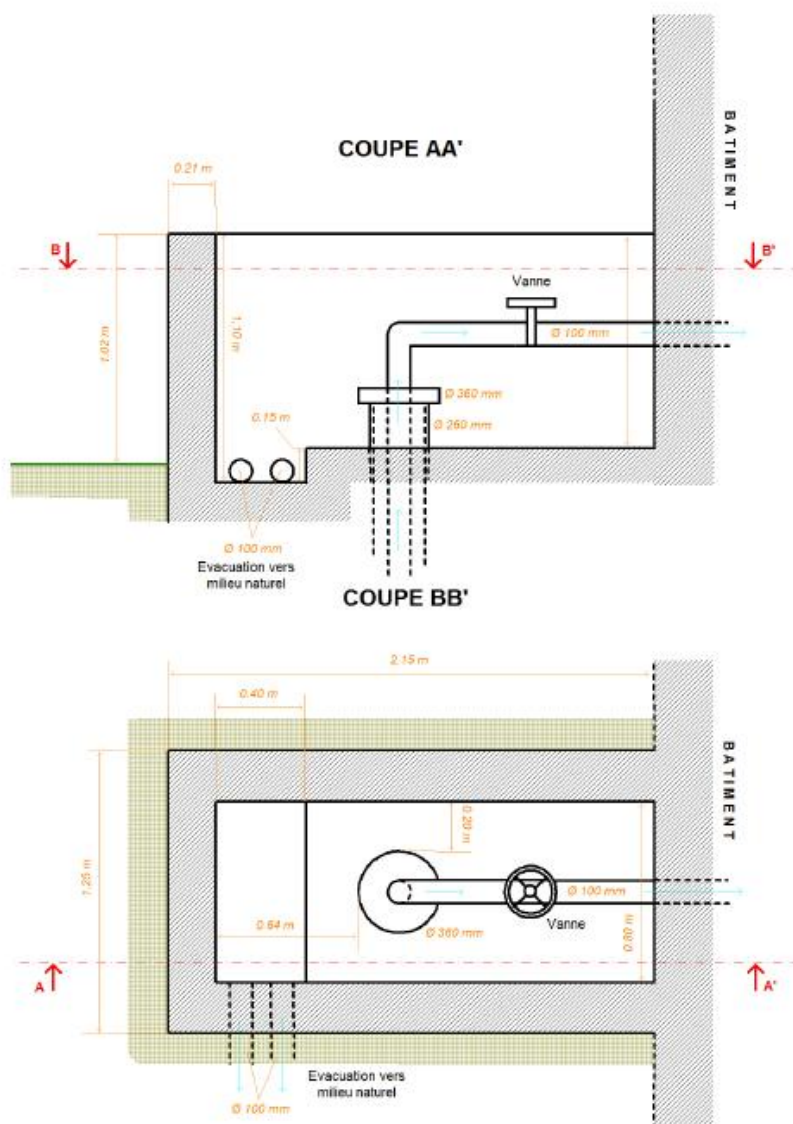
Description du local technique attenant

Le local technique est situé contre la chambre du captage. Il est fermé à clé et il est muni d'une alarme d'intrusion.

Il comprend les commandes et le pilotage de la pompe et du système de traitement avec un système de télégestion ainsi que le compteur volumétrique des eaux pompées.

Les ouvrages d'adduction, de stockage et de traitement

Le traitement de l'eau s'effectue au droit de la canalisation de refoulement dans le local technique : pompe doseuse de chlore asservie au fonctionnement de la pompe.



Extrait de la figure n°4 du rapport 15-136/21 de CPGF-Horizon

II.5 Caractéristiques techniques de l'ouvrage P5

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.2 Situation géographique des captages en page 7.

Historique

Le captage de Vignole P5 a été réalisé en 1997.

Le puits P5 de Vignoles a fait l'objet d'un rapport par M. AMIOT, hydrogéologue agréé, en 1997. 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

L'ouvrage P5 participe à hauteur de 28% des prélèvements en 2016 entre P1, P4 et P5 (7% de l'ensemble des prélèvements de la CABCS).

Description de l'ouvrage

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

- L'accès au droit du captage clôturé avec un portail fermant à clé.
- La chambre du captage est surélevée de 1,10 mètre par rapport au sol. Ses dimensions intérieures sont de 1,55 mètre sur 1,17 mètre pour une profondeur de -0,75 mètre / terrain naturel.
- L'accès à la chambre du forage s'effectue par des plaques métalliques non cadenassées et non protégée par une alarme d'intrusion.
- L'ouvrage a une profondeur de 216 mètres.
- Le forage est équipé en tube acier inox plein de diamètre 216 millimètres jusqu'à 70 mètres de profondeur avec cimentation de l'extrados jusqu'à 20 mètres. La partie captante de l'ouvrage est située de 70 à 216 mètres de profondeur avec une alternance de tubages crépinés à nervures repoussées et pleins en diamètre 216 millimètres. Les parties crépinées représentent un linéaire de 102 mètres.
- La tête de l'ouvrage est étanche et elle est fermée par une contre-bride en diamètre 600 millimètres soudée à la colonne d'exhaure.
- La tête de l'ouvrage est équipée d'une électrovanne et d'un minuteur permettant de rejeter les quinze premières minutes d'eau turbide lors de la mise en route de la pompe. Les eaux sont dirigées en fond de chambre de captage où elles sont évacuées gravitairement vers le réseau pluvial.
- Le compteur volumétrique enregistrant les volumes pompés est situé sur la canalisation d'exhaure dans le local technique attenant.



P5 : chambre de captage et local technique



P5 - Chambre de captage

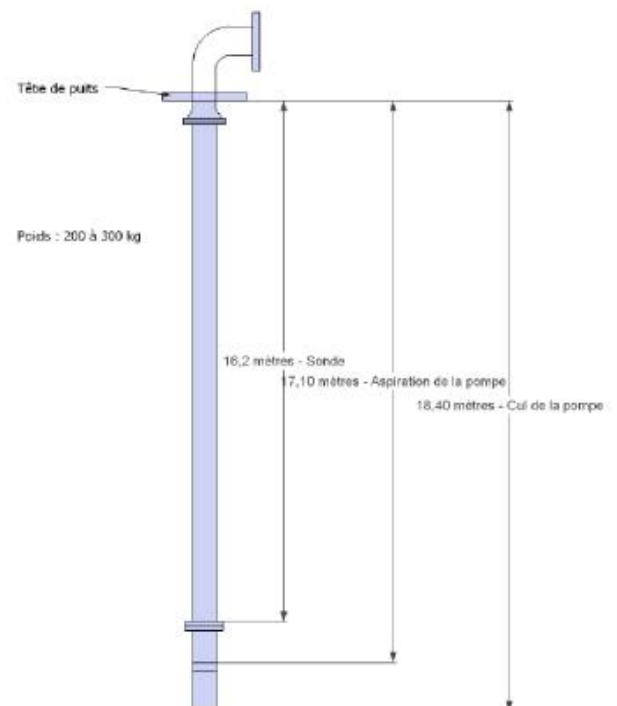
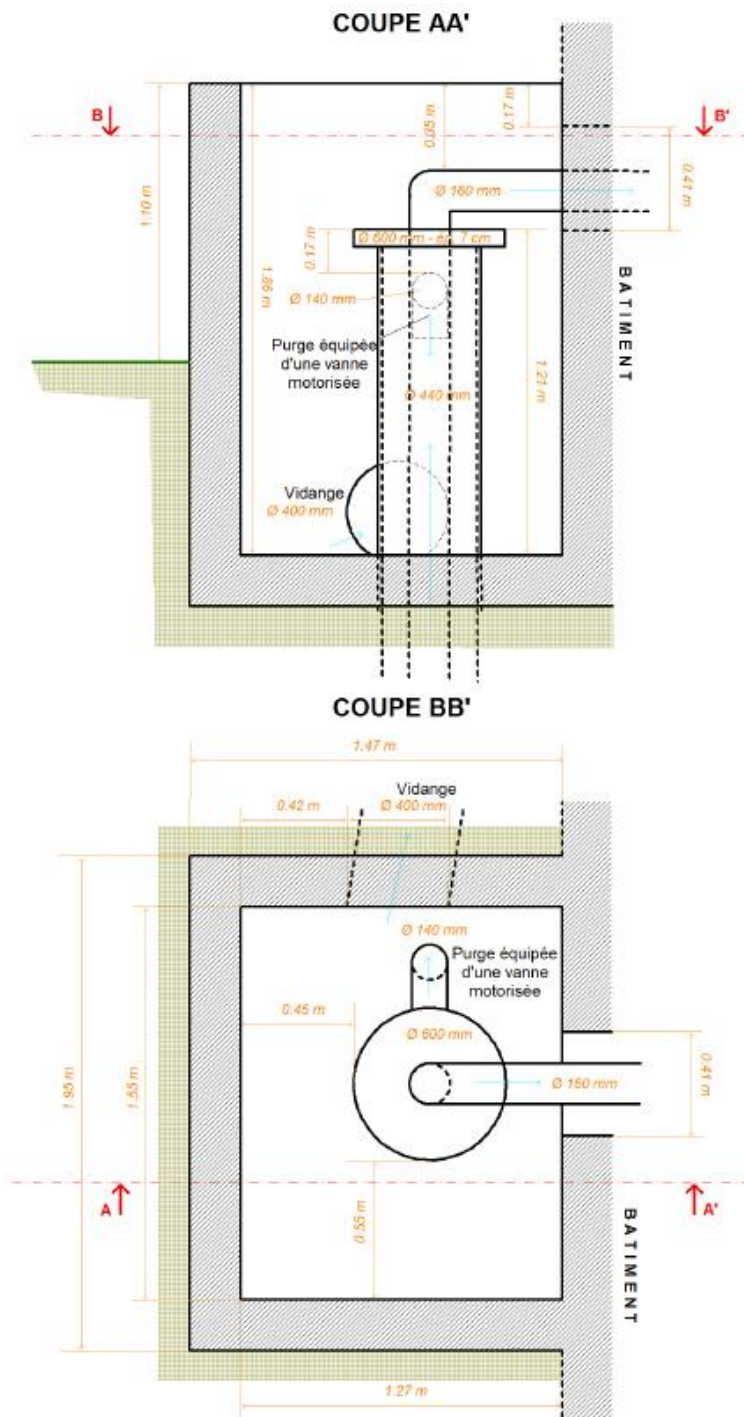
Description du local technique attenant

Le local technique est situé contre la chambre du captage. Il est fermé à clé et il est muni d'une alarme d'intrusion.

Il comprend les commandes et le pilotage de la pompe et du système de traitement avec un système de télégestion ainsi que le compteur volumétrique des eaux pompées.

Les ouvrages d'adduction, de stockage et de traitement

Le traitement de l'eau s'effectue au droit de la canalisation de refoulement dans le local technique : pompe doseuse de chlore asservie au fonctionnement de la pompe.



Extrait de la figure n°5 du rapport 15-136/21 de CPGF-Horizon

II.6 Contexte topographique et hydrologique

Les puits de Vignoles sont situés en bordure du fossé d'effondrement bressan, à l'est de l'agglomération de Beaune, à une altitude comprise entre 195 et 220 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.

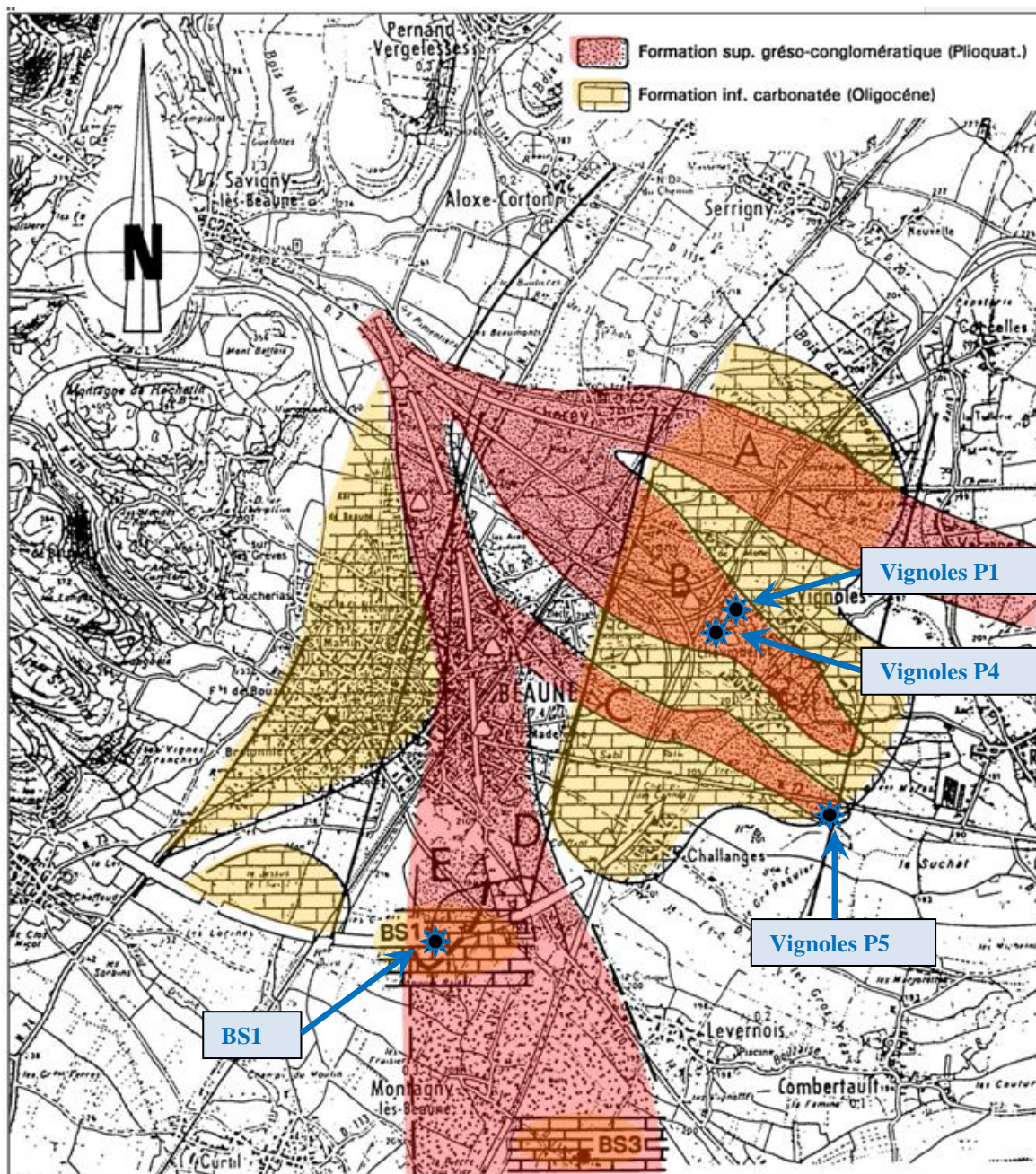
Dans son rapport pour la détermination des périmètres de protection de Beaune Sud 1, M. Amiot présentait l'interprétation d'A. Demonfaucon (1984). Il y mettait en évidence deux ensembles :

- 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.

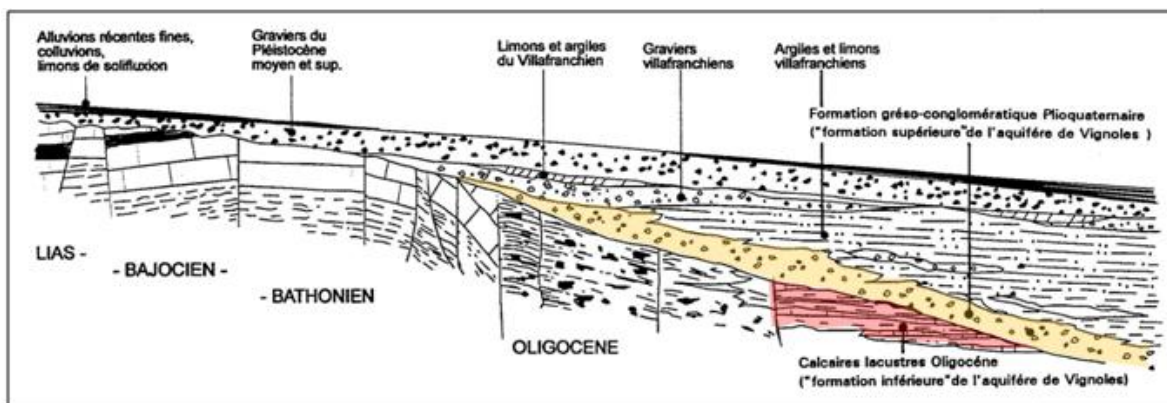
Des formations sablo-graveleuses chenalisées (cinq chenaux identifiés), enchâssées dans les formations lacustres, et correspondent à deux séquences de dépôts superposées.

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).

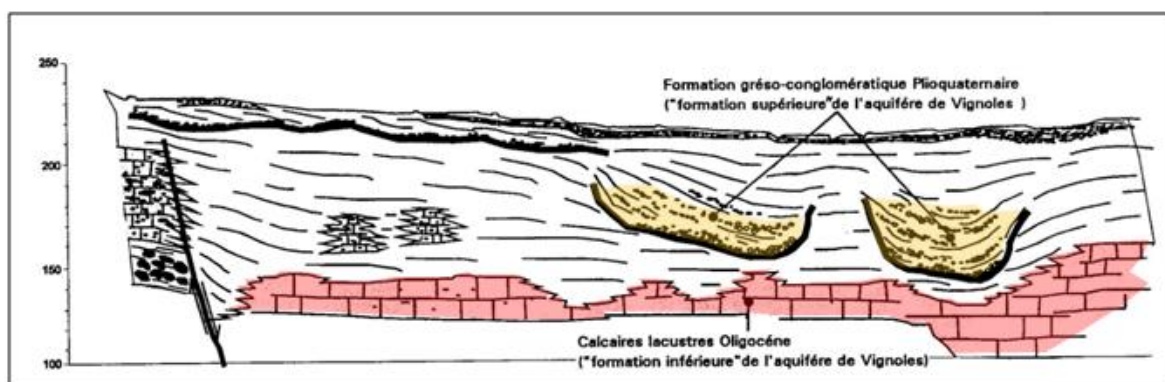
Ces formations du Plio-Quaternaires sont en contact avec les calcaires de la Côte par le biais des failles du graben de la Bresse.



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 Rhoin), 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 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 Rhoin.

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.

II.9 Contexte hydrogéologique au droit de P1, P4 et P5

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

	P1	P4	P5
Zone imperméable en tête	5 à 60 m : argiles puis marnes argileuses	5 à 54 m : argiles	1 à 74 m : limons, argiles et marnes
Zone (s) productive (s)	60 à 73 m : alternance argile et éléments calcaires	54 à 80 m et 85 à 98 m : calcaires lacustres blancs à passées argileuses	74 à 136 m et 159 à 183 m : calcaires à passées argileuses puis marne bleu tourbeuse puis marnes calcareuses bleues
Zone non productive intercalée	60 à 73 m : présence de niveaux argileux 73 à 90 m : alternance argiles et marnes	80 à 85 m et 98 à 110 m : argiles	136 à 159 et 183 à 252 m : marne tourbeuse puis marnes bleues compactes et marnes noires

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 de 100 mètres de distance.

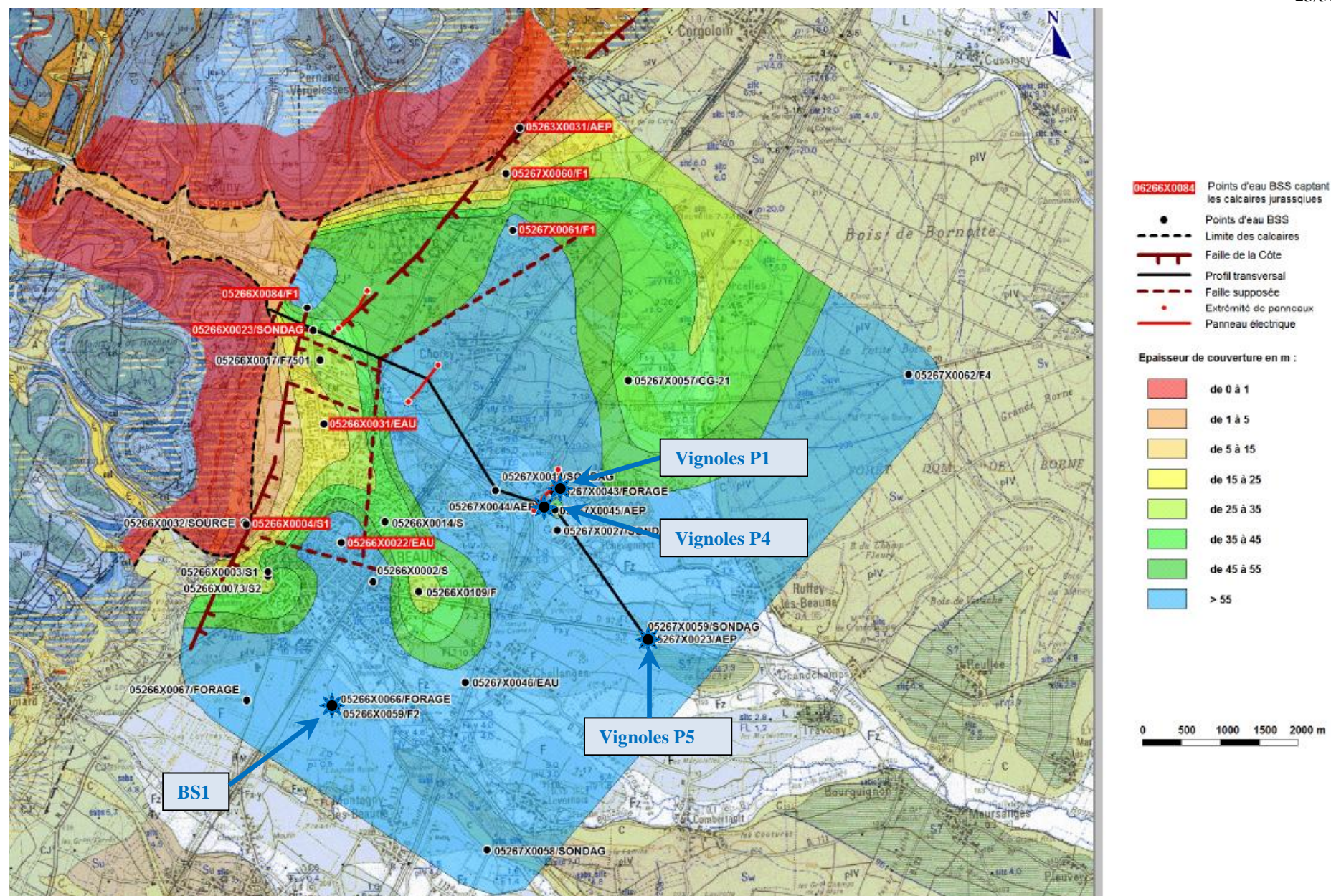
II.10 Toit des formations calcaires

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 :

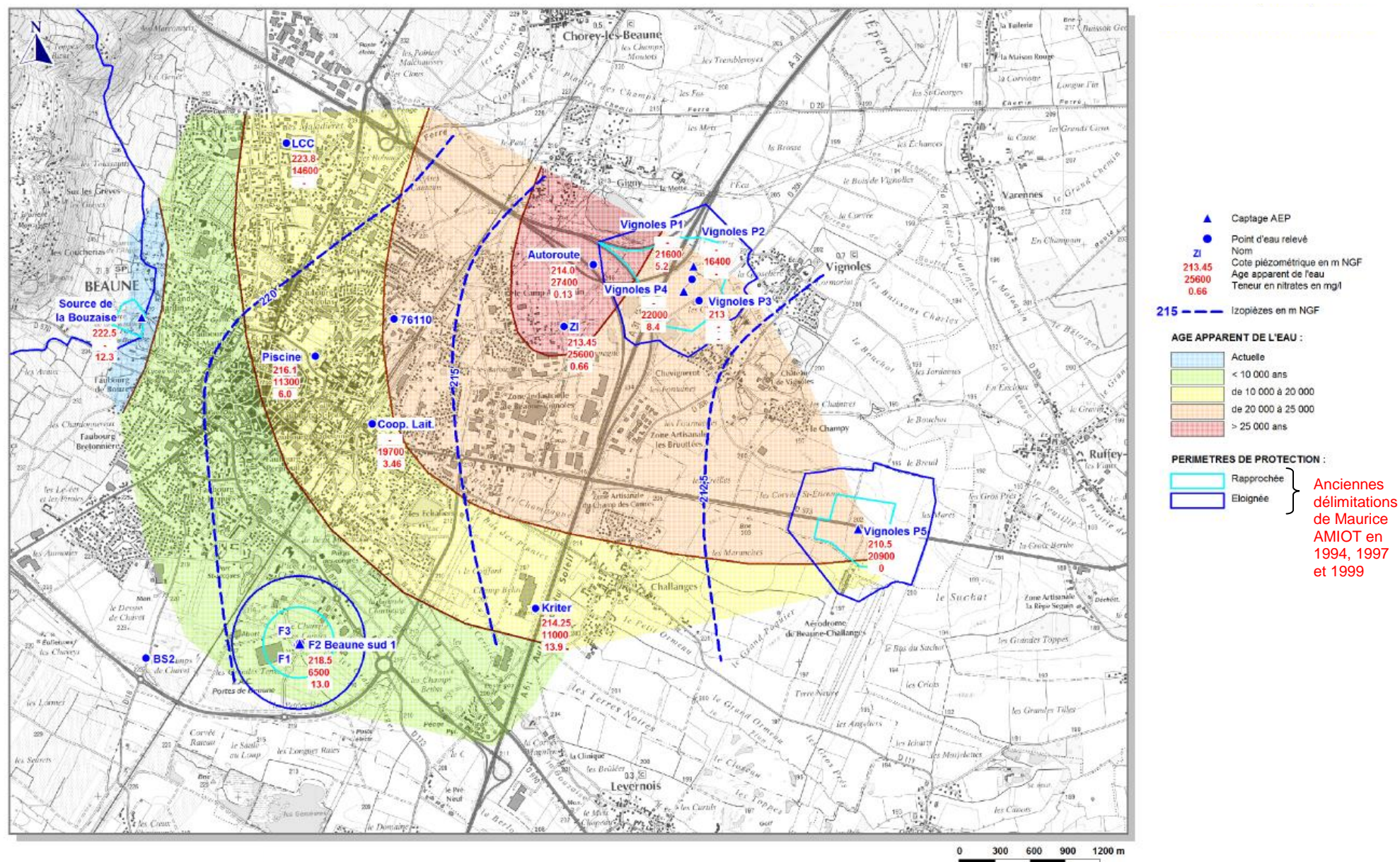
- Au droit de la Côte, le recouvrement est nul à très faible (affleurement des formations géologiques) ;
- L'épaisseur de recouvrement est nulle en pied de cote viticole et elle augmente très rapidement en direction de l'est ;
- les ouvrages situés à proximité de la Côte captent les calcaires du Jurassique 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).

Une campagne de prospection géophysique par panneaux électriques a été réalisée en janvier 2017 par CPGF Horizon entre Vignoles et Savigny-les-Beaune. L'objectif était d'acquérir des données complémentaires sur le positionnement des paléochenaux conglomératiques en amont des forages P1 et P4 de Vignoles. Les conclusions de CPGF-Horizon sont les suivantes :

- D'après les coupes lithologiques des ouvrages situés à proximité des panneaux électriques, les profils de mesures n'ont pas mis en évidence les paléochenaux de la vallée du Rhin.
- L'hypothèse de CPGF est la suivante : les paléochenaux sont situés au contact des calcaires du Tertiaire. La résistivité des deux formations étant proches, elles ne peuvent pas être distinguées. En tout état de cause, les deux formations ne sont pas séparées par un niveau argileux.
- Cette prospection met en évidence la fracturation importante qui décale les formations calcaires dans le secteur amont (sur la côte).



Carte de profondeur du toit des calcaires de l'aquifère de Vignoles – Extrait du rapport CPGF 15-136-/21 figure 09



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 niveaux d'eau au droit de P1, P4 et P5 a été effectué de juin 2016 à janvier 2017 par CPGF-Horizon. Les ouvrages P1 et P5 sont les plus sensibles aux précipitations avec un décalage de un à deux jours entre les précipitations significatives et l'augmentation des niveaux dans les ouvrages. Les infiltrations efficaces puis les transferts de pression semblent donc assez rapide dans l'aquifère. L'interprétation du suivi de niveau est plus délicate pour l'ouvrage P4 : pompage important et mauvaise position de la sonde de mesure qui ne permet pas d'enregistrer les niveaux de la nappe hors pompage.

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'infiltrant 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-quaternaires.

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).

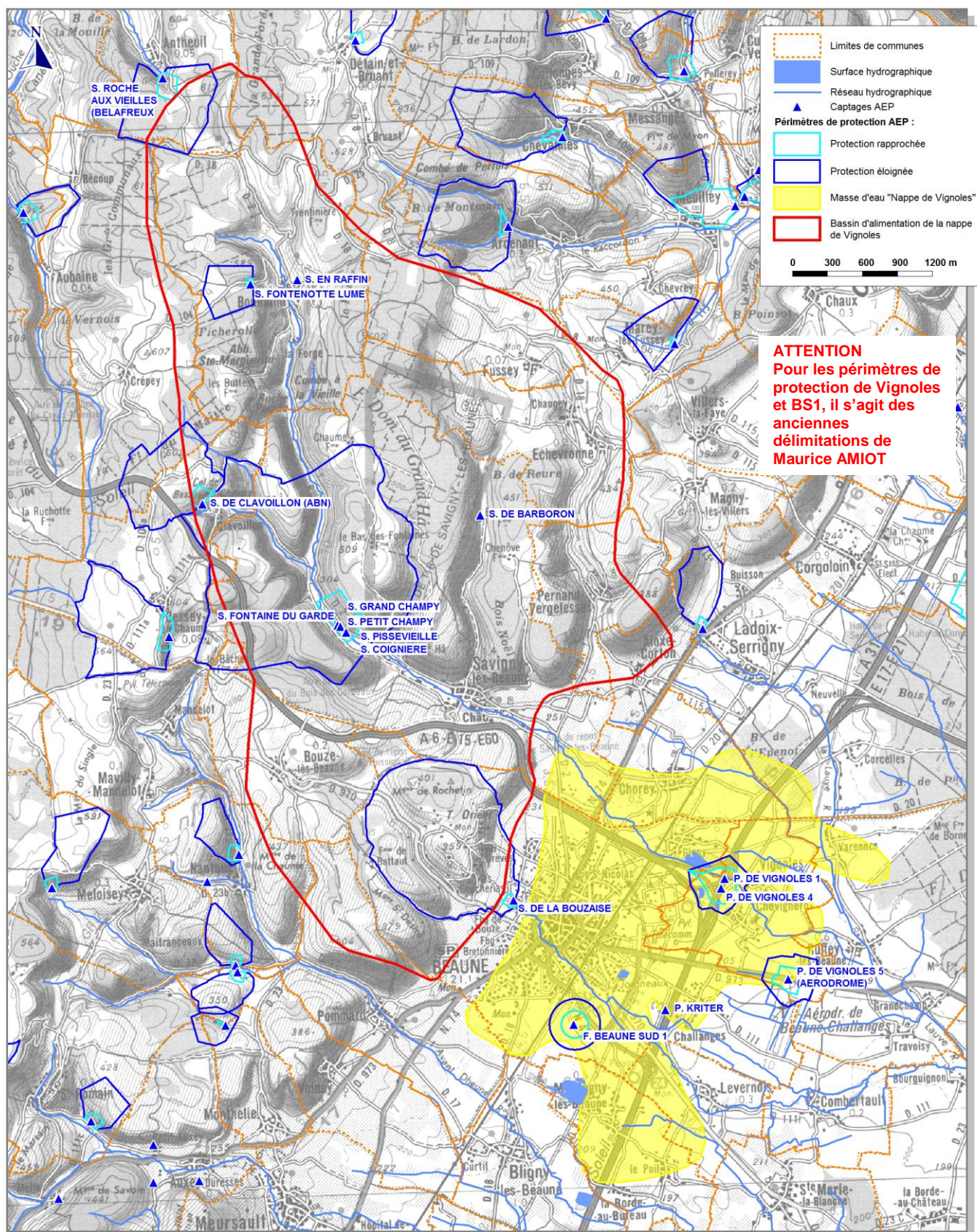
Dans son étude de 2012 sur les « ressources majeures pour l'alimentation en eau potable sous couverture du fossé bressan », Antea-Group a délimité un bassin d'alimentation théorique. Il correspond au bassin topographique du Rhoin et s'étend sur environ 93 km² (figure page suivante).

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, 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 les puits de Vignoles sont des produits de dégradation de produits utilisés depuis les années 1960 (atrazine, ...). Ainsi, les temps de transfert entre la Côte et les ouvrages P1 et P4 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 pour caractériser les débits critiques des ouvrages et les caractéristiques hydrodynamiques de l'aquifère autour de chaque ouvrage.

Les principaux résultats sont les suivants :

	P1	P4	P5
Débit maximum d'essai	59 m ³ /h	83 m ³ /h (120 m ³ /h en 1980)	71 m ³ /h
Débit critique de l'ouvrage	> 59 m ³ /h	> 83 m ³ /h	> 71 m ³ /h
Pertes de charge quadratiques	Très faibles	Très faibles	Très faibles
Caractéristiques du pompage de longue durée	50 m ³ /h pendant 87 heures	82 m ³ /h pendant 72 heures	71 m ³ /h pendant 52 heures
Perméabilité	$1,8 \cdot 10^{-4} \text{ m/s}$	$5,6 \cdot 10^{-5} \text{ m/s}$	$2,6 \cdot 10^{-5} \text{ m/s}$
Hauteur productive retenue de l'aquifère	30 m	44 m	102 m
Transmissivité	$5,4 \cdot 10^{-3} \text{ m}^2/\text{s}$	$2,5 \cdot 10^{-3} \text{ m}^2/\text{s}$	$2,6 \cdot 10^{-3} \text{ m}^2/\text{s}$
Limite latérale étanche ou d'alimentation	Non décelée	Non décelée	Non décelée
Turbidité	Forte turbidité au-delà de 45 m ³ /h Exploitation actuellement limitée à 40 m ³ /h	Pas de forte turbidité au démarrage de la pompe	Forte turbidité au démarrage de la pompe, exploitation actuellement équipée d'un bypass vers le réseau pluvial pour les 15 premières minutes de pompage
Débit d'exploitation envisagé	40 m ³ /h	80 m ³ /h	60 m ³ /h
Pérennité du débit d'exploitation envisagé	oui	oui	oui

Lors des pompages d'essai les pompages de P1 et P4 sont fortement influencés l'un par l'autre. En revanche, il n'y a aucune relation mesurée entre P1-P4 et P5.

D'après le rapport de M. Amiot en 1997, le débit artésien de l'ouvrage P5 s'établissait aux environs de 70 m³/h pour un artésianisme de 8,20 m.

Qualité de l'eau

Type d'eau

Pour évaluer la qualité de l'eau nous disposons des synthèses présentées par CPGF des analyses réalisées par l'ARS. Il s'agit des eaux brutes et des eaux après traitement au chlore gazeux avant distribution.

En l'absence de traitement, autre qu'une chloration, nous examinerons également la conformité par rapport aux limites et références de qualité par rapport aux normes des eaux distribuées.

Pour les trois forages, l'eau est à l'équilibre calco-carbonique, a une minéralisation moyenne (500 µS/cm) et a un caractère bicarbonaté calcique. Le pH est légèrement basique (7,3 en moyenne) et la dureté importante (TH de l'ordre de 29°F).

La qualité des eaux est un peu différente entre l'ouvrage P5 et le groupe d'ouvrages P1 et P4. Les principales caractéristiques sont les suivantes :

	P1 et P4	P5
Chlorures	5 à 8 mg/l	Généralement < 5 mg/l
Sulfates	9 à 13 mg/l	12 à 18 mg/l
Fer dissous	Proche de 0	45 à 595 µg/l
Fer total	Entre 50 et 2 550 µg/l	
Manganèse	En moyenne à 12µg/l	
Aluminium	Moyenne à 128 µg/l, pic à 620 µg/l	Moyenne à 137 µg/l, pic à 1 420 µg/l
Nitrates	3 à 10 mg/l	3,5 à 7,5 mg/l

Les teneurs observées en fer dissous, manganèse et aluminium sont caractéristiques d'eau en milieu réduit, caractéristique de la part ancienne des eaux de la nappe de Vignoles.

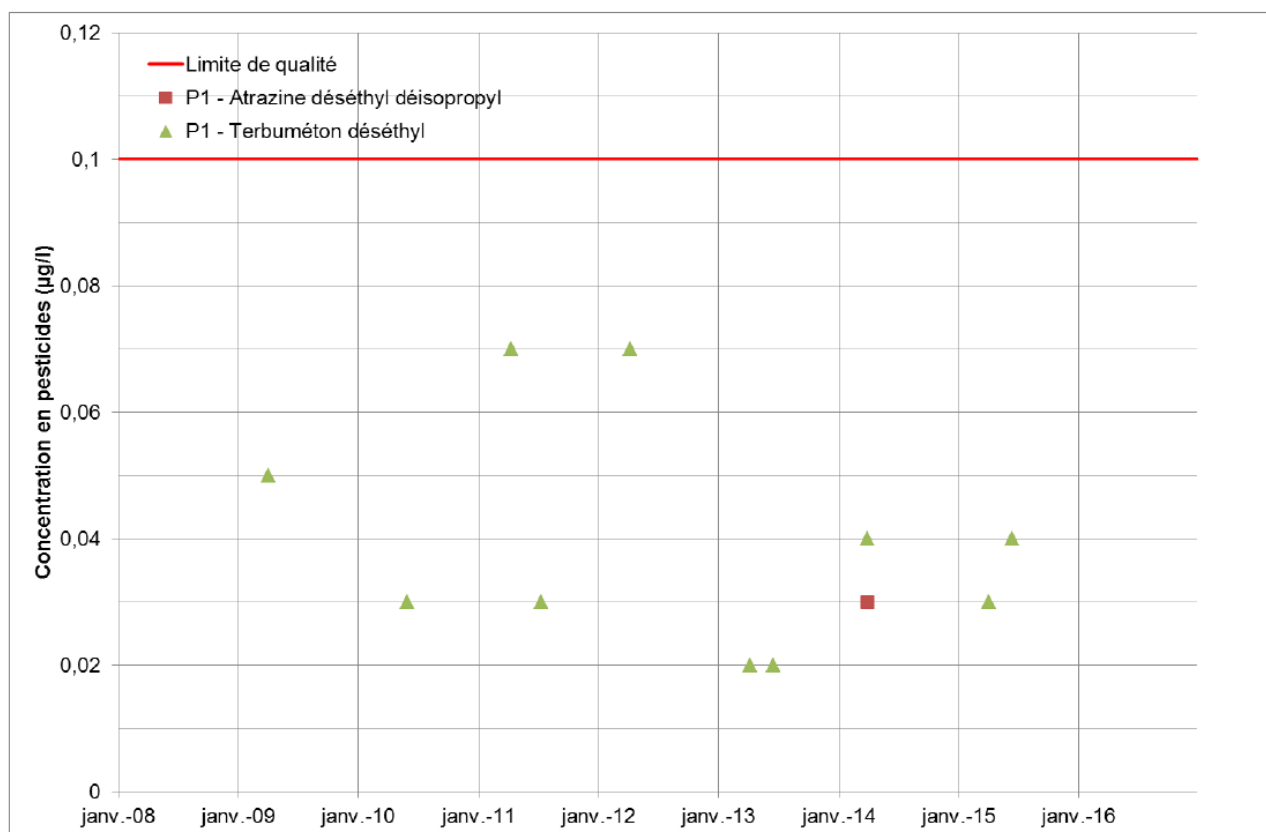
L'analyse de l'eau des trois ouvrages n'a jamais révélé la présence de micropolluant organique, ni COV (*composés organiques volatils*) ni HAP (*hydrocarbures aromatiques polycycliques*).

Nitrates

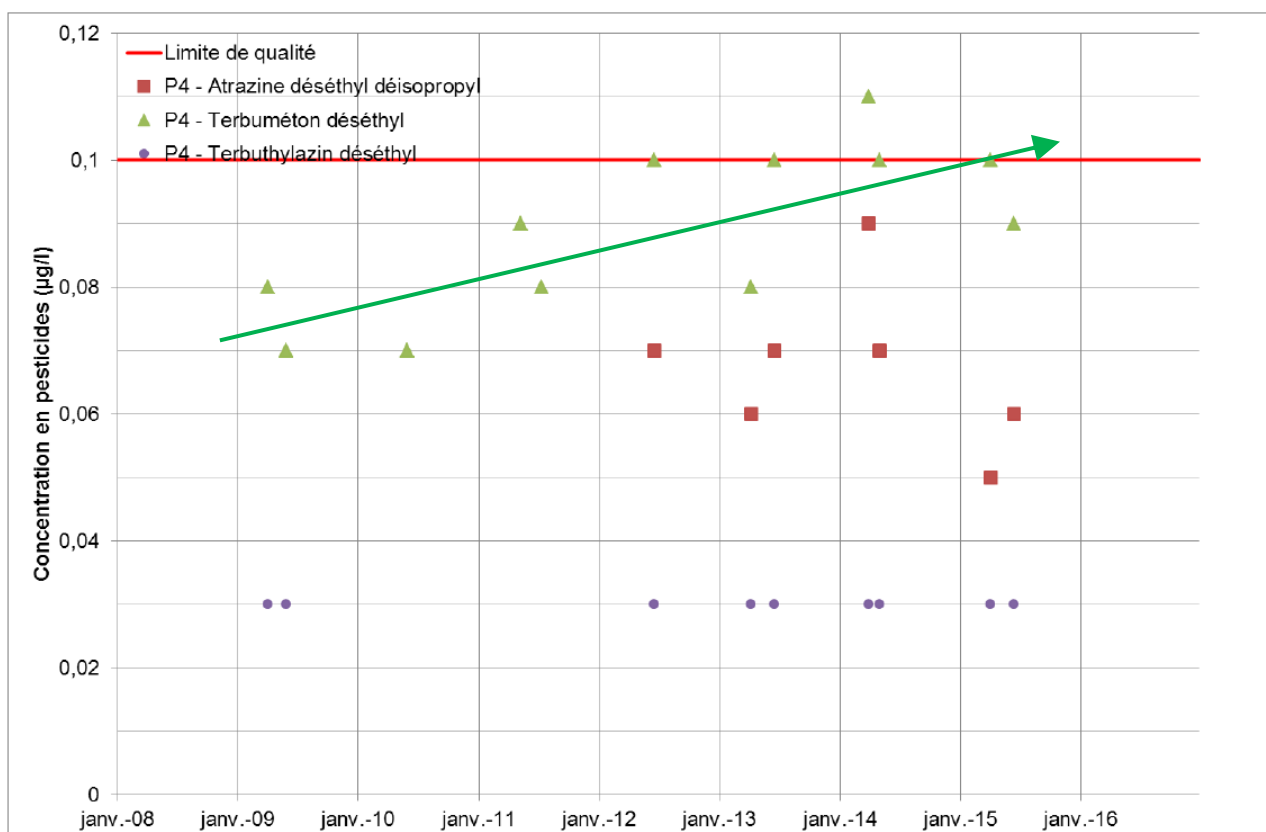
L'eau des trois captages présente des teneurs en nitrates très semblables et relativement faibles. Les teneurs moyennes s'établissent aux alentours de 6 à 8 mg/l pour P1 et P4 et 5 mg/l pour P5, ce qui est largement en dessous du niveau guide de 25 mg/litre. La limite de qualité de 50 mg/litre n'est jamais dépassée. Pour P1 et P4, les teneurs en nitrates sont légèrement supérieures aux teneurs naturelles attendues vers 5 mg/l dans ce type de formation. Depuis 1990, on observe une augmentation croissante et lente des teneurs en nitrates pour P1 et P4, indiquant le début d'un impact anthropique sur la qualité des eaux.

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 semblent longs, de plusieurs décennies vraisemblablement.

Biocides



Evolution des teneurs en pesticides sur P1 – Graphique CPGF-Horizon



Evolution des teneurs en pesticides sur P4 – Graphique CPGF-Horizon

Il n'y a jamais eu de traces de micropolluants au droit du P5. En revanche, des traces de pesticides sont détectées dans les ouvrages P1 et P4. Les éléments retrouvés sont des produits phytosanitaires utilisés - entres autres - pour la vigne et ils sont interdits actuellement d'usage :

- terbuméton-déséthyl (depuis 2009) entre 0,02 et 0,07 µg/l pour P1 et entre 0,07 à 0,11 µg/l pour P4 ;
- therbutylazin-déséthyl (depuis 2007) entre 0,02 et 0,03 µg/l pour P4 ;
- d'atrazine déséthyl déisopropyl en avril 2014 à hauteur de 0,03 µg/l pour P4 et entre 0,05 et 0,09 µg/l pour P1.

Pour rappel, la limite de concentration individuelle pour ces produits est fixée à 0,1 µg/l. Il y a donc déjà eu un dépassement de la norme au droit du P4 en terbuméton-déséthyl en 2014. La tendance moyenne est d'ailleurs à la hausse depuis 2008 pour ce produit.

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. Il est donc probable que d'autres métabolites de l'atrazine apparaissent dans les années à venir.

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-déisopropyl et enfin en terbuméton-2-hydroxy. Ainsi, de la même manière que l'atrazine, d'autres métabolites du terbuméton peuvent apparaître dans les prochaines années.

Turbidité

La turbidité est récurrente au droit du P1 avec de fréquents dépassements de la norme fixée à 1 NFU, raison pour laquelle cet ouvrage est exploité à plus faible débit (limitation de la turbidité) et ne représente qu'une très petite part de la production totale de la CABCS (0,5% en 2016). Le P4 ne présente pas de dépassement de norme pour la turbidité. Quant au P5, la turbidité est toujours forte après le démarrage de la pompe. Le P5 est équipé d'un système permettant le rejet des eaux des quinze premières minutes de pompage. Ce système semble efficace puisqu'aucun dépassement des normes de turbidité n'a été observé depuis 2012.

Bactériologie

Les eaux sont toujours de bonne qualité bactériologique, confirmant la bonne protection de l'aquifère :

- Avant traitement, on relève parfois des bactéries revivifiables,
- Après traitement, aucune bactérie n'a été détectée.

II.14 Définition des besoins de la collectivité

La collectivité sollicite une autorisation de prélèvement maximum de :

	P1	P4	P5	Total
Maximum horaire sollicité	40 m ³ /h	80 m ³ /h	60 m ³ /h	180 m ³ /h
Maximum journalier sollicité	1 030 m ³ /j	1 930 m ³ /j	1 500 m ³ /j	4 460 m ³ /j
Maximum journalier pour 24h de pompage par jour sur la base du maximum horaire sollicité (1)	960 m ³ /j	1 920 m ³ /j	1 440 m ³ /j	4 320 m ³ /j
Maximum annuel sollicité	167 000 m ³ /an	405 000 m ³ /an	181 000 m ³ /an	753 000 m ³ /an

(1) **Remarque importante** : les volumes journaliers sollicités sont tous supérieures à 24 heures de pompage par jour !

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 16 avril 2015. 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.

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 pics de dépassement de la limite de qualité en turbidité et pesticides :

- la turbidité au droit du P1 est gérée par un plus faible débit de pompage et par une faible utilisation du forage ;
- la turbidité au droit du P5 est bien gérée par une mise au pluvial des quinze premières minutes de pompage.

L'unique dépassement en pesticides correspond au terbuthion-déséthyl à 0,11 µg/l pour P4 pour une limite de norme à 0,10 µg/l. On retiendra que la tendance est à la hausse et qu'il est probable qu'il y ait de nouveaux dépassements de normes dans le futur. De même il est possible que l'on observe dans les années à venir des traces de pesticides au droit du P5, actuellement épargné. Cet ouvrage P5 présente les eaux de mélange les plus âgées et les plus éloignées de l'alimentation en eau récente de l'aquifère ayant pu subir des contaminations avec des pesticides.

Quantité :

En 2016, les débits actuellement prélevés sont en moyenne de :

- 23 m³/jour pour P1 (8 300 m³/an),
- 621 m³/jour pour P4 (226 500 m³/an),
- 330 m³/jour pour P5 (120 600 m³/an),
- Soit 974 m³/jour au total pour P1, P4 et P5 (355 400 m³/an)

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 :

- Débit horaire : il correspond à la capacité de production des installations incluant les limitations de débit pour limiter la turbidité (P1) ;
- Débit journalier : débit horaire x 24 heures ;
- Le volume annuel : 45% environ des besoins annuels totaux de la CABCS en volumes pompés, équivalent aussi au double des volumes pompés en 2016 au droit de P1, P4 et P5.

Suite à des problèmes récurrents de turbidité, la CABCS a décidé en 2011 d'utiliser l'ouvrage P1 uniquement en renfort des ouvrages P4 et P5.

Les prélèvements sur les puits de Vignoles pour l'alimentation en eau potable sont effectifs depuis une trentaine d'années et il n'y a pas eu de problème particulier pendant cette période concernant la ressource disponible.

Alimentation de secours :

En cas de défaillance des ouvrages P1, P4 et P5, la CABCS bénéficie des différentes émergences de Fontaine Froide et du champ captant BS1. 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 P4 et P5.

L'ouvrage P1, les locaux techniques des trois captages 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

Les conceptions des trois chambres de captage de P1, P4 et P5 ne présentent pas de vulnérabilité particulière, hormis un petit défaut pour P1 avec une ouverture d'aération à ras le sol qui permet l'infiltration directe des eaux pluviales dans la chambre de captage.

Les têtes de forages sont étanches pour stopper l'artésianisme. Les petites fuites observées aux joints ne sont pas problématiques puisque l'eau est artésienne et donc sous pression empêchant l'introduction d'eau de surface dans les forages et donc in fine dans la nappe.

La conception des ouvrages P1, P4 et P5 est correcte et ne participe pas à la vulnérabilité du captage.

Les parcelles des ouvrages P1 et P4 sont cependant non clôturées et elles sont accessibles. De plus la trappe d'accès au P4 n'est pas verrouillée ni munie d'une alarme.

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.

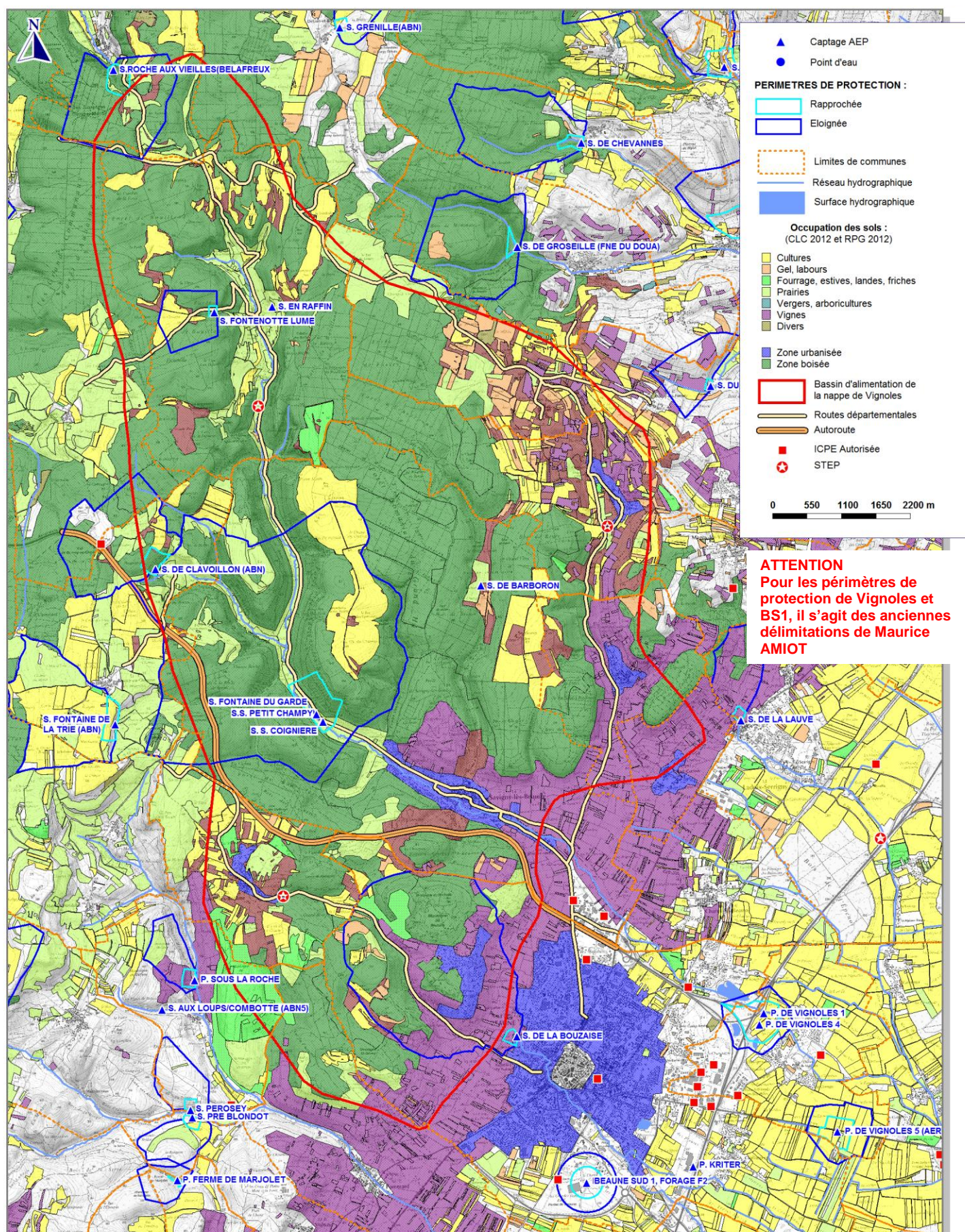
La ressource est très peu vulnérable au droit et autour des forages notamment du fait :

- du contexte géologique qui implique des vitesses de circulation au sein de l'aquifère pouvant être très lentes avec plusieurs décennies avant qu'une eau infiltrée ne parvienne aux forages P1, P4 et P5.
- De la nature captive et artésienne de l'aquifère sous plus de 40 mètres de mètres de niveaux imperméables et protecteurs (argiles et marnes).
- De la non connexion avec les eaux de l'aquifère superficiel des alluvions du Rhoin.

L'occupation des sols à proximité des ouvrages P1, P4 et P5

A proximité immédiate de P1 et P4, l'occupation du sol correspond essentiellement à des parcelles agricoles au cours du Rhoin et à l'échangeur autoroutier de l'A6/A31. L'autoroute est équipée de système de récupération des eaux pluviales qui sont dirigés vers des bassins tampon avant rejet au milieu naturel. Même en cas de renversement d'un véhicule par-dessus les glissières en béton armé et de déversements à proximité des captages, la vulnérabilité des ouvrages reste faible : P1 (le plus proche de l'autoroute à quelques dizaines de mètres) se situe sur un bombement et P1 et P4 disposent d'une rehausse en béton pour l'accès à la chambre de pompage. Aucune relation n'a pu être établie entre l'aquifère des alluvions du Rhoin et la nappe de Vignoles dans le secteur de plaine du fossé bressan. L'exploitation de la parcelle agricole n'implique pas non plus une vulnérabilité particulière de P1 et P4.

Concernant l'ouvrage P5, l'occupation du sol correspond à proximité, à la route RD973 (Beaune – Dôle), à des parcelles agricoles et des infrastructures de l'aérodrome de Beaune-Challanges. De par la conception de l'ouvrage P5 et ses caractéristiques (artésien) la vulnérabilité de l'ouvrage P5 liée ces infrastructure est faible.



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 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 bressans.

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 ; les temps de transferts sont alors de plusieurs décennies. Il est ainsi retrouvé au droit du P1 et P4 des traces d'anciens pesticides et une légère 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 – P1, P4 et P5

Actuellement la qualité est globalement satisfaisante (mis à part des dépassements ponctuels de la norme pour les paramètres turbidité et pesticides) ce qui constitue un élément en faveur de la conservation et de la protection des captages P1, P4 et P5 de Vignoles.

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 décennies.

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, 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 – P1

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'entretien de l'ouvrage et de ses abords.

Le périmètre s'étendra sur la totalité ou sur une partie (telle que définie au chapitre *IV.1 Prescriptions d'aménagement pour P1*) de la parcelle cadastrée ZE 146 de la commune de Vignoles.

La limite du périmètre immédiat forage P1 est reportée en **Annexe 1**.

III.2 Définition du périmètre de protection immédiat – P4

Ce périmètre doit être acquis en toute propriété par la commune. Toute activité est interdite hormis l'entretien de l'ouvrage et de ses abords.

Le périmètre s'étendra sur une partie seulement de la parcelle cadastrée ZE 148 de la commune de Vignoles. Il débordera sur la parcelle située au nord (ZE 511) et au sud (ZE 123) qui devra être bornée et acquise en pleine propriété par la CABCS. Le but est bien de protéger correctement les alentours immédiats du captage, notamment en cas d'une urbanisation ou d'un aménagement futur à proximité immédiate.

La limite du périmètre immédiat du forage P4 est reportée en **Annexe 1**.

III.3 Définition du périmètre de protection immédiat – P5

Ce périmètre doit être acquis en toute propriété par la commune, ce qui est le cas. Toute activité est interdite hormis l'entretien de l'ouvrage et de ses abords.

Le périmètre s'étendra sur la totalité de la parcelle cadastrée ZC 130 de la commune de Vignoles.

La limite du périmètre immédiat forage P5 est reportée en **Annexe 2**.

III.4 Réglementation dans les périmètres immédiats

Ces terrains ainsi définis pour les ouvrages P1, P4 et P5 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 ouvrages 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. Ces périmètres devront donc être clôturés, disposer d'un système de fermeture (serrure ou cadenas) et entretenus régulièrement. L'herbe sera fauchée fréquemment avec exportation des résidus de tonte.

III.5 Définition du périmètre de protection rapproché – P1 et P4

De par la nature captive et artésienne de la nappe de Vignoles, le périmètre de protection rapproché commun de P1 et P4 aura une superficie relativement limitée.

Ces périmètres correspondent :

- à une partie de l'échangeur des autoroutes A6 et A31 ;
- à une distance de 300 à 400 m autour de P1 et P4 en latéral et aval hydraulique.

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

La surface définie est d'environ 70,7 hectares.

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

III.6 Définition du périmètre de protection rapproché – P5

Comme pour le P1 et le P4, la superficie du périmètre de protection rapproché du P5 sera relativement limitée.

Ces périmètres correspondent à une distance de 300 à 400 m autour du P5. La nature captive et la faible pente de la nappe rendent nécessaires une protection vers l'aval.

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

La surface définie est d'environ 87 hectares.

La limite du périmètre est reportée en **Annexe 2**.

III.7 Réglementation dans les périmètres rapproché

Outre l'application de la réglementation générale, ces périmètres (P1 –P4 et P5) disposeront 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.8 Définition du périmètre de protection éloigné de P1, P4 et P5

Grâce à la très faible vulnérabilité de l'aquifère de Vignoles autour des ouvrages P1, P4 et P5, il n'est pas nécessaire de prévoir un périmètre de protection éloigné autour des ouvrages, qui viendrait agrandir les emprises des périmètres de protection rapprochés.

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 :

- pour la rive droite du Rhoin (Beaune et Savigny-lès-Beaune) :
 - aux sols de vigne (rendzine) peu profond à moyennement profond en fonction de la pente ;
- pour la rive gauche du Rhoin (Savigny-lès-Beaune, Aloxe-Corton et Pernand Vergelesses) :
 - aux sols de vigne (rendzine) peu profond à moyennement profond en fonction de la pente ;
 - aux sols de vigne (brun calcaire) sur colluvions de bas de pente

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 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. 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

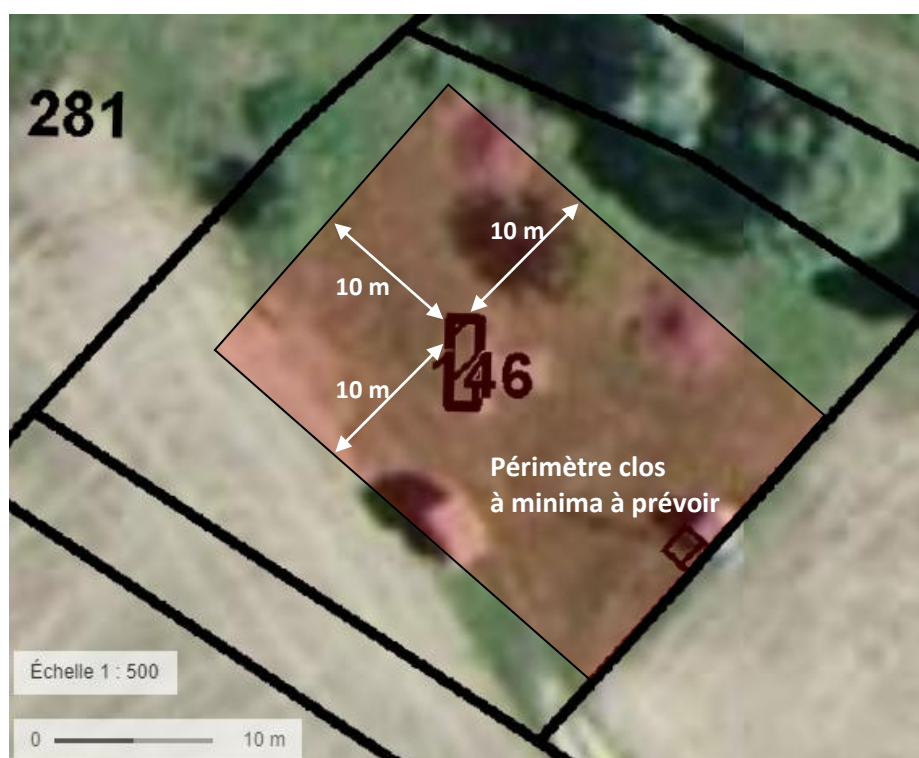
IV.1 Prescriptions d'aménagement pour P1

Les prescriptions suivantes permettront d'améliorer la protection du captage P1 :

- Environ 265 m² de la parcelle ZE 146 (parcelle de P1, propriété de la CABS), sont exploités par des cultures. Il conviendra de faire borner cette parcelle et d'interdire toute exploitation agricole.



- Réalisation de clôtures et portails de fermeture adaptés au site pour interdire l'accès à la parcelle du captage, englobant le captage, les différentes chambres de vannes et le local technique. La délimitation pourra correspondre à tout ou partie de la parcelle ZE 146 tout en laissant une bande libre d'accès d'au moins 3 m le long du Rhoin. Ce périmètre clos aura à minima 10 m tout autour de la chambre de captage et englobera le local technique qui pourra se situer à ras de la clôture.



- L'ouverture actuelle pour l'aération de la chambre du forage permet directement l'arrivée d'eau de ruissellement dans la chambre du captage. Il est recommandé une fermeture étanche de l'aération ras de sol ou un aménagement latéral pour permettre une prise d'air plus en hauteur. Si nécessaire une autre aération pourra aussi être réalisée plus en hauteur. On veillera à ce l'aération soit grillagée pour éviter que de petits animaux puissent pénétrer.



Aération P1 vue extérieur



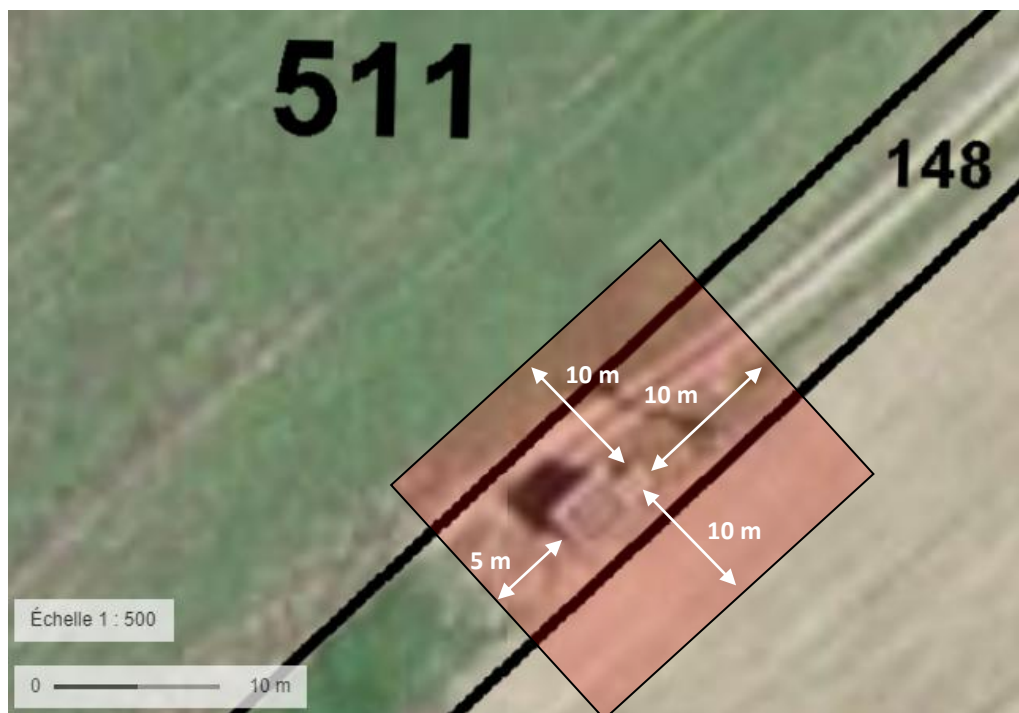
Aération P1 vue intérieure

- Il serait préférable que l'injection de chlore ne soit plus située au droit de la pompe mais directement sur la canalisation de refoulement après la tête de forage et en direction du réseau.

IV.2 Prescriptions d'aménagement pour P4

Les prescriptions suivantes permettront d'améliorer la protection du captage P4 :

- Réalisation de clôtures et portails de fermeture adaptés au site pour interdire l'accès à la parcelle du captage et correspondant au périmètre de protection immédiat. Il sera possible de prévoir un deuxième portail pour garantir l'accès à la zone sud-ouest de la parcelle. L'emprise minimum proposée est la suivante, nécessitant une acquisition foncière et un bornage :



- Mise en place d'une fermeture cadenassée pour les trois plaques métalliques d'accès à la chambre de pompage.
- Mise en place d'une alarme pour signaler une intrusion dans la chambre de pompage.

- Remonter la sonde de niveau ou la changer par une autre de plus grande plage de mesure pour pouvoir enregistrer le niveau de pression hors pompage et suivre l'évolution de l'artésianisme dans le temps au droit du secteur P1-P4.

IV.3 Prescriptions d'aménagement pour P5

Les prescriptions suivantes permettront d'améliorer la protection du captage P5 :

- Mise en place d'une fermeture cadenassée pour l'accès à la chambre de pompage.
- Mise en place d'une alarme pour signaler une intrusion dans la chambre de pompage.
- Remonter la sonde de niveau ou la changer par une autre de plus grande plage de mesure pour pouvoir enregistrer le niveau de pression hors pompage et suivre l'évolution de l'artésianisme dans le temps au droit du secteur P5.

IV.4 Prescriptions d'aménagement pour les autres ouvrages captant l'aquifère et non exploités

Concernant l'ouvrage de l'« autoroute » (*numéro BSS 001KPFU ou 05267x0014*), il conviendra de reboucher cet ouvrage, vu sa très grande proximité de l'autoroute A6. Les autres ouvrages dans le secteur de P1, P4 et P5 captant l'aquifère de Vignoles qui ne sont pas exploités seront soit rebouchés dans les règles de l'art, soit entretenus avec maintien d'un système de fermeture efficace. Il s'agit notamment des ouvrages :



Vignoles Fx



Vignoles F2



Vignoles P3



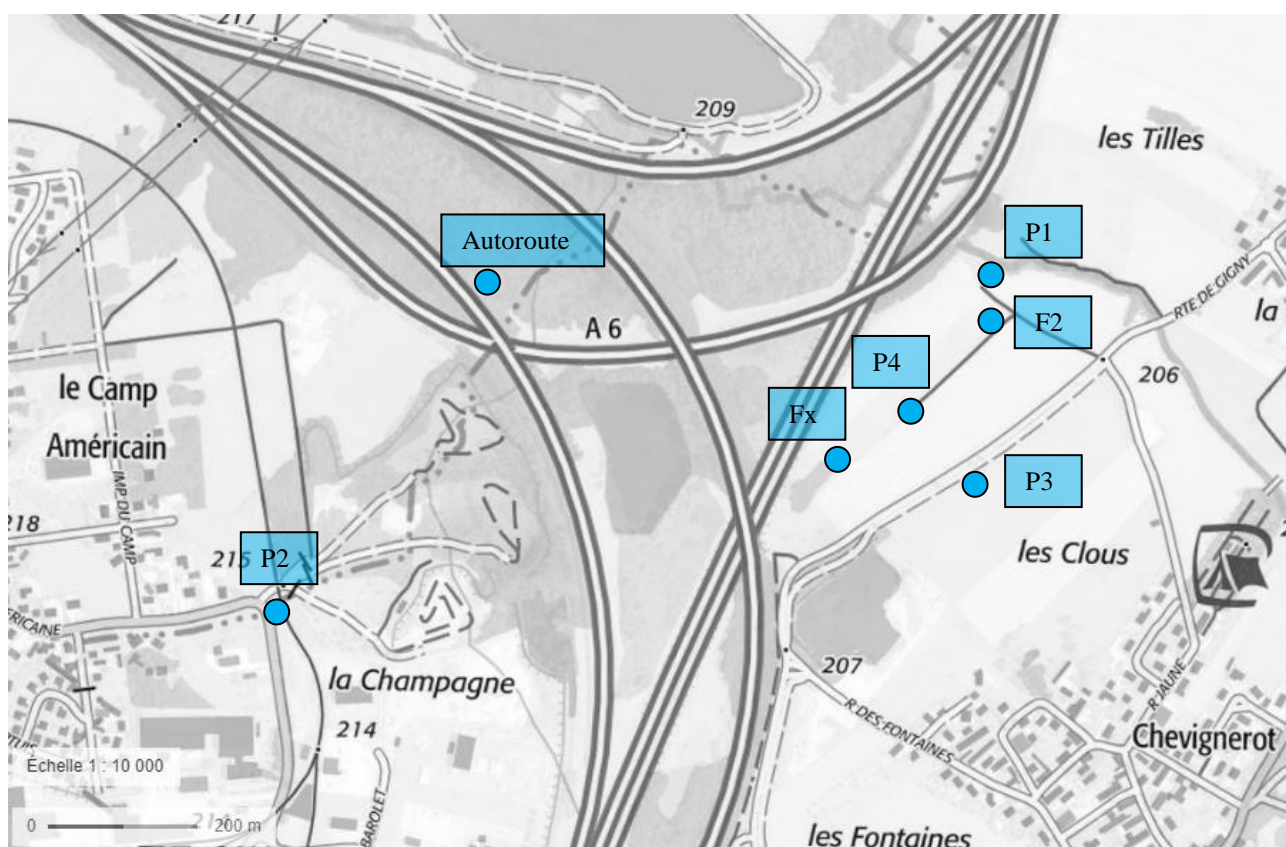
Vignoles P3



Vignoles P2 (zone industrielle)



Vignoles P2 (zone industrielle)



Ouvrages captant l'aquifère de Vignoles à proximité de P1 et P4

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 décennies déduit par l'augmentation de la teneur en nitrate avec une proportion anthropique, et par la présence en augmentation de pesticides utilisés par la viticulture et 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 P1, P4 et P5 sont ainsi attendus de plusieurs décennies. Les pollutions chroniques et accidentelles au droit du bassin d'alimentation sur la nappe de Vignoles seront ainsi transférées en plusieurs 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 P1, P4 et P5. Seule une pollution chronique a un impact sur le long terme sur la qualité de la nappe de Vignoles : il s'agit 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 20 à 50 m de protection argileuse et marneuse. 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) ne constituent pas un risque particulier pour la nappe de Vignoles.

La qualité actuelle de l'eau captée reste d'une manière générale conforme à la réglementation pour les paramètres analysés à ce jour, mis à par des dépassements ponctuels :

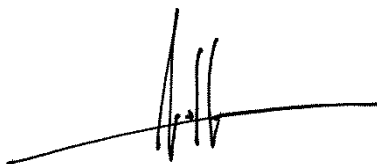
- en turbidité. Cette situation est bien gérée avec une limitation de débit et d'usage pour l'ouvrage P1 et une non mise en réseau des quinze premières minutes de pompage pour l'ouvrage P5 ;
- un dépassement en pesticides.

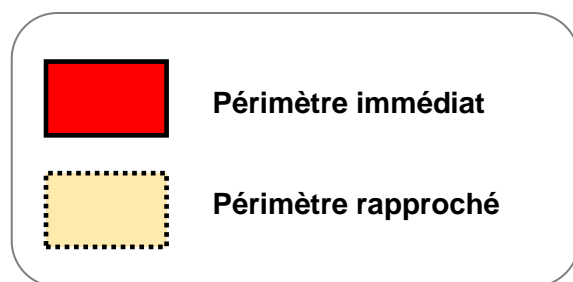
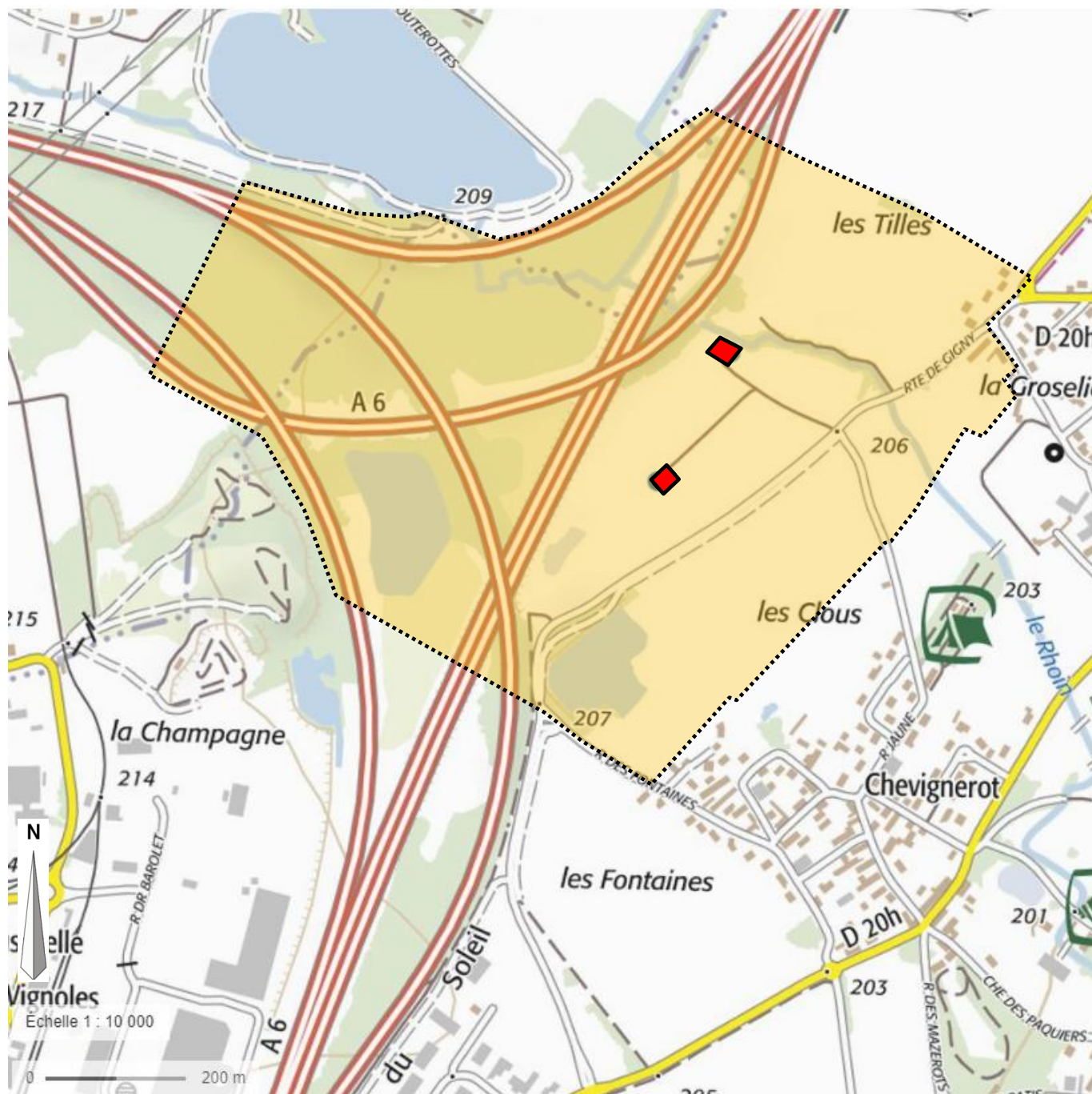
La ressource en eau disponible dans la nappe de Vignoles semble compatible avec les prélèvements sollicités. Une erreur de calcul s'est glissée dans les volumes sollicités par la Communauté d'Agglomération de Beaune Côte et Sud. Il conviendra d'ajuster les volumes journaliers maximum sollicités pour qu'ils correspondent à 24 heures des volumes horaires maxima.

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 P1, P4 et P5 de Vignoles** gérées par Communauté d'Agglomération de Beaune Côte et Sud.

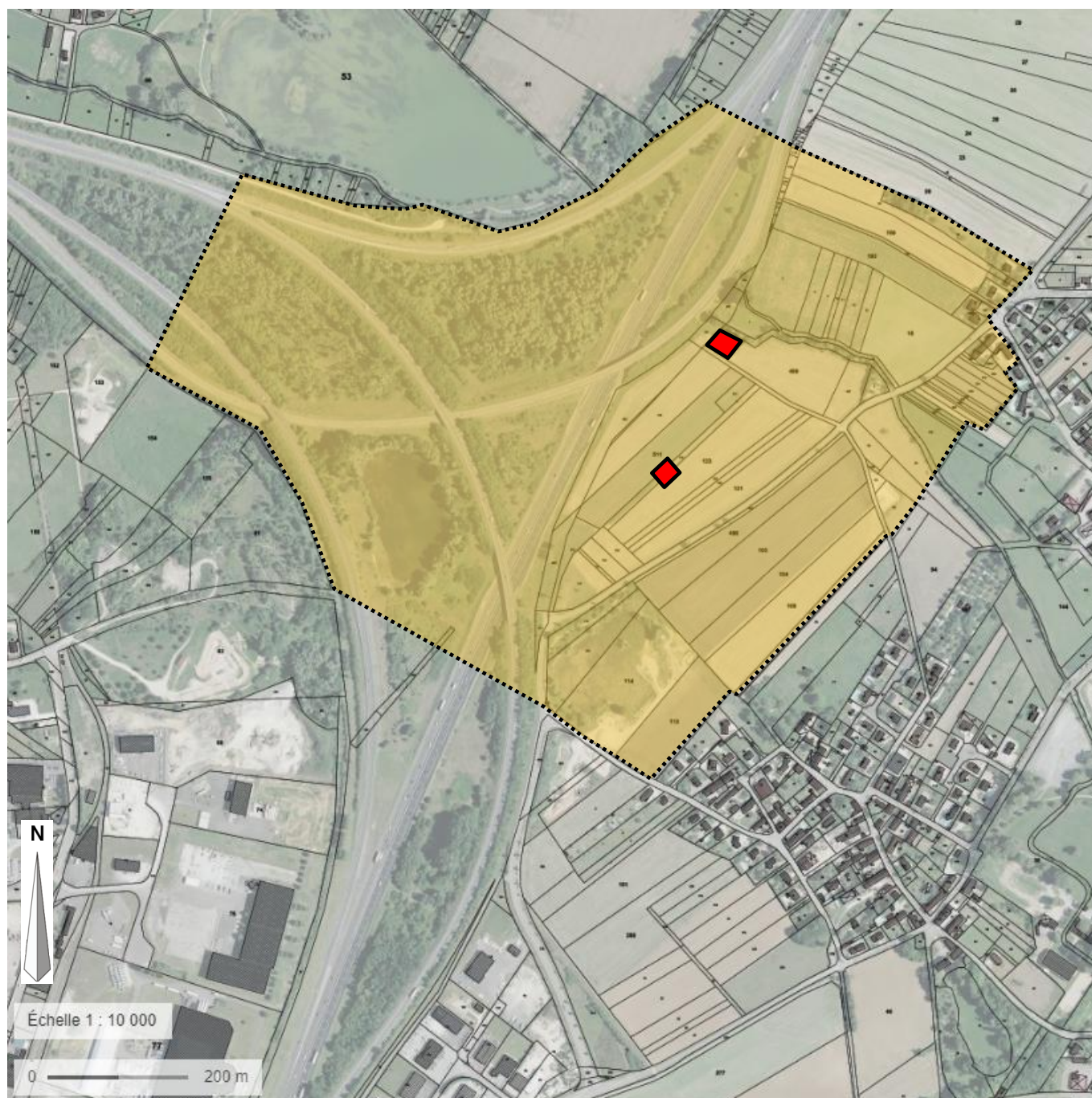
Fait à Saint-Julien, le 30 décembre 2017

Marc-Eric JOFFROY





ANNEXE 1A : Délimitation des périmètres de protection des ouvrages P1 et P4 sur fond de carte IGN topographique

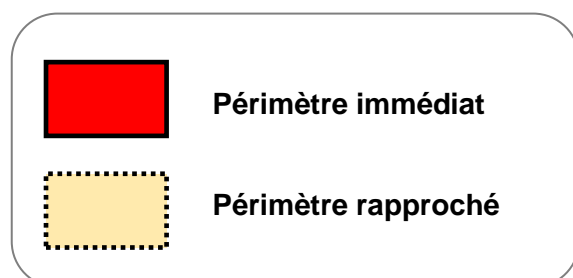
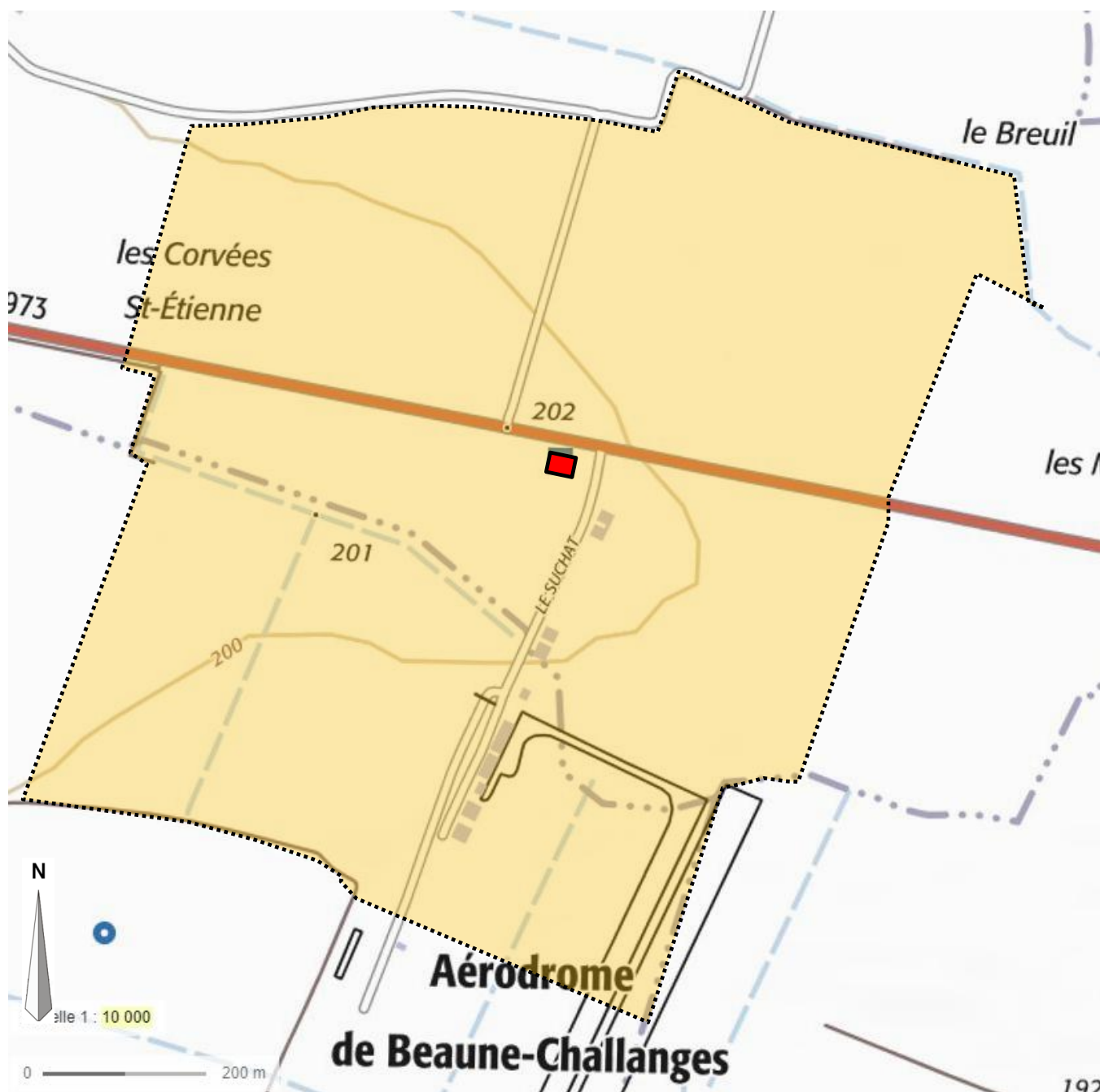


Périmètre immédiat

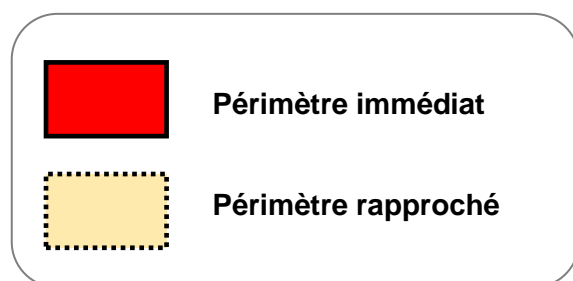


Périmètre rapproché

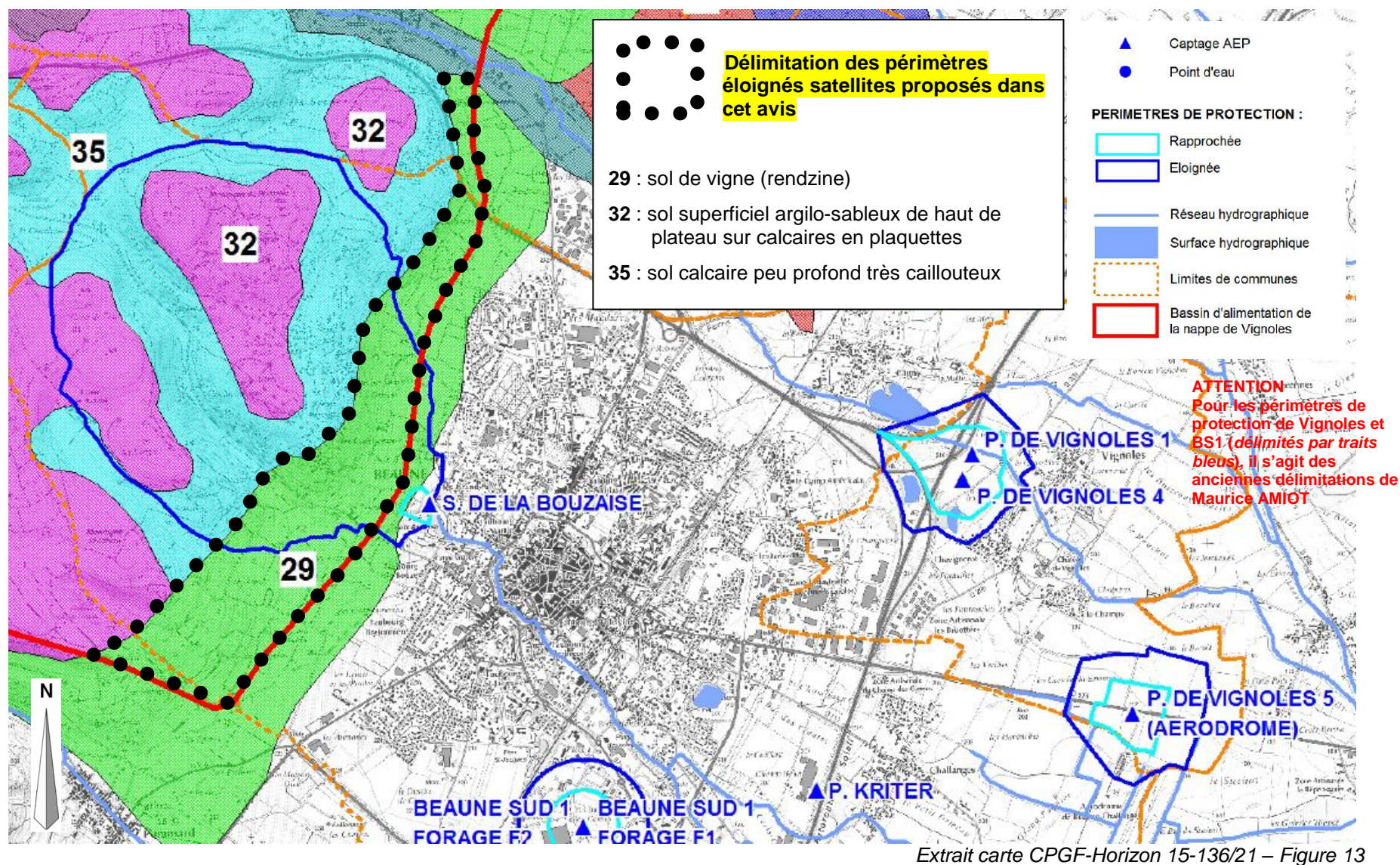
ANNEXE 1B: Délimitation des périmètres de protection des ouvrages P1 et P4 sur fond de photos aériennes et plan cadastral



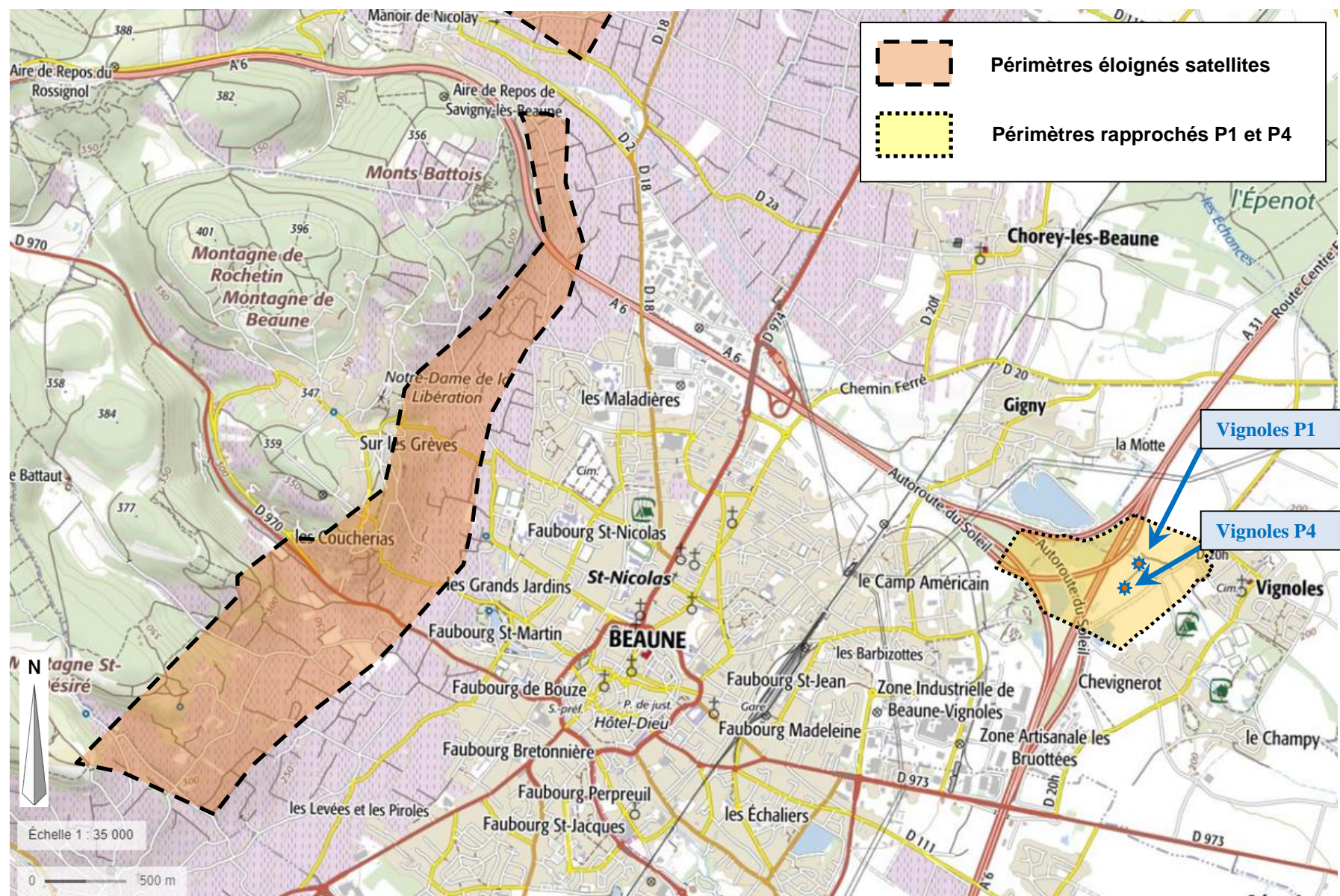
ANNEXE 2A : Délimitation des périmètres de protection de l'ouvrage P5 sur fond de carte IGN topographique



ANNEXE 2B : Délimitation des périmètres de protection de l'ouvrage P5 sur fond de photos aériennes et plan cadastral



ANNEXE 3A : Délimitation des périmètres de protection éloignés satellites des ouvrages P1, P4 et P5 – zone sud Rhoin sur fond de carte pédologique



ANNEXE 3B : Délimitation des périmètres de protection éloignés satellites des ouvrages P1, P4 et P5 – zone sud Rhoin sur fond de carte IGN

**DETERMINATION DES PERIMETRES DE PROTECTION
DES SONDAGES DE VIGNOLES P1 ET P4 (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 24 Janvier 1999

DETERMINATION DES PERIMETRES DE PROTECTION DES SONDAGES DE VIGNOLES P1 ET P4 (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 réalisées par la **Compagnie de Prospection Géophysique Française (C.P.G.F.) - Horizon** ont été entreprises pour définir les aquifères potentiels existant dans la plaine au droit de l'agglomération, en particulier à Vignoles, dans la zone anciennement prospectée par les Américains pour l'alimentation de leurs installations pendant la première guerre mondiale. Des sondages ont été ensuite implantés dans les secteurs définis comme favorables.

Deux d'entre eux ont finalement été retenus, tous deux situés immédiatement à l'Est de l'échangeur A6 - A31, à 400m à l'Ouest du village (fig. 1 - Plan de situation à 1/ 000°, fig. 2 - à 1/ 00°):

- P1, en bordure rive droite du Rhoin (x: 793,21; y: 2228,83 - secteur ZE du cadastre, lieu-dit "Lory Blanc", parcelle 145) est un des sondages américains. Sa profondeur comme la nature de son tubage ne sont pas connus avec exactitude, aucun document d'archive n'ayant été laissé par l'armée américaine. Il a pu être nettoyé à -90,50m.

- P4 est un peu plus au Sud (x: 793,13; y: 2228,66 - section ZE, lieu-dit "la Croix de Galle", parcelle 148). Il a été descendu à -110m, tubé en 260x268mm sur 45m, profondeur jusqu'à laquelle a été réalisée une cimentation sous pression pour assurer l'étanchéité le

long du tube, puis tubé de -43m au fond en 180x186, le crépinage commençant à -45m.

L'utilisation d'un autre puits, P2, situé à l'Ouest du noeud autoroutier dans la zone industrielle (x: 792,28; y: 2228,34) est abandonnée, au moins pour le moment, étant donné son environnement et les problèmes posés par sa protection.

Enfin, il existe quatre sondages d'exploration proches. Le plus ancien sondage dit des Ponts et Chaussées (x: 792,80; y: 2228,80), descendu à -159,50m et non retenu car donnant une eau très chargée en fer, se trouve maintenant dans la maille nord de l'échangeur A6 - A31 où il alimente, au moins quand il fonctionne en artésianisme, une grosse mare. F2 (parcelles 147 et 149, lieu-dit "la Croix de Galle" x: 793,17; Y: 2228,74) et F3 (x: 793,22; y: 2228,56) situé en bordure du CD 20H, sont un peu à l'Est de P4 qu'ils encadrent. Ils en sont tous deux distants de 110m. Enfin il existe un dernier sondage noté Fx, à 125m au Sud-Ouest de P4 dans la parcelle 148 (x: 793,05; y: 2228,55).

Tous ces puits sont artésiens.

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, Centre des Sciences de la Terre - Université de Bourgogne, 1984**). Bien que déjà ancienne, elle reste toujours valable. Les résultats, complétés par quelques données hydrologiques plus récentes en sont repris dans une **Synthèse des aquifères utilisés pour l'alimentation en eau potable du S.I.V.O.M. de Beaune (21)**, réalisée par **E. Soncourt-Antea** (étude A 08483, mars 1997).

Deux ensembles aquifères d'âge et de nature différents ont été mis en évidence :

1 - à la base des calcaires lacustres, alternant avec des formations argileuses ou argilo-marneuses, ces dernières correspondant à des apports détritiques en provenance des plateaux bourguignons. Ces argiles ou ces lentilles calcaires correspondent à des phases de comblement de cuvettes lacustres.

Les calcaires lacustres ne semblent pas former des niveaux continus mais un ensemble de masses plus ou moins séparées dans l'espace par des dépôts argileux (cf. fig. 3). 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 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 renferment une nappe artésienne.

Les sondage précités, sauf P2, sont implantés dans les calcaires de ce troisième panneau. Mais les variations latérales sont rapides, comme l'illustre la comparaison entre les coupes de P2, F3 et du sondage Ponts et Chaussées (fig. 4, 6 et 7).

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 intercommunicantes, de taille millimétrique à centimétrique, plus ou moins abondantes suivant les niveaux, ce qui donne une karstification tout à fait spéciale.

Ces calcaires sont mal datés.

2 - des formations sablo-graveleuses chenalisées, enchâssées dans les formations lacustres et correspondant à deux séquences de dépôt superposées d'alluvions anciennes du Rhoin.

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. 3.

Les sondages de Vignoles, sauf P4, se trouvent sur le chenal B. Sur F3, le plus profond des corps graveleux chenalisés vient au contact des calcaires lacustres (fig. 5). Une influence discrète de la nappe superficielle est donc possible en cas de suppression de l'artésianisme.

TERRAINS TRAVERSÉS PAR LE SONDAGE P1

Comme il a été dit plus haut, la coupe exacte de P1 n'est pas connue. Toutefois, les diagraphies comparées de P1 et du sondage Ponts et Chaussées, faites respectivement sur 67,5 et 93m, montrent de très grandes similitudes (fig. 4). On peut donc escompter aussi une similitude dans les coupes lithologiques.

Sur les 90 premiers mètres du sondage Ponts et Chaussées (profondeur à laquelle P1 a été nettoyé) on rencontre la succession suivante (fig. 6) de haut en bas:

- remblai: 2,20m (0 à -2,20m)
- graviers fortement argileux à la base: 1,90m (-2,20 à -4,80m)
- argile gris-bleu avec passées tourbeuses: 4,40m (-4,80 à -9,20m)
- argile brun-ocre puis gris-vert à petites concrétions calcaires : 9,70m (-9,20 à -18,90m)
- argile gris vert tourbeuse à nombreux débris végétaux: 1,20m (-18,90 à 20,10m)

- argile gris-vert finement sableuse à débris de coquilles et de végétaux: 8,50m (-20,10 à 28,60m)
- argile ocre et grise à concrétions calcaires: 4,80m (-28,60 à -33,40m)
- argile ocre à galets et graviers calcaires: 4,20m (-33,40 à -37,60m)
- argile blanche: 6,30m (-37,60 à -43,90m)
- argile blanche : 6,30m (-37,60 à -43,90m)
- marne blanche de plus en plus carbonatée: 14,60m (-43,90 à -58,60m)
- argile chargée en éléments calcaires anguleux centimétriques à décimétriques ou galets: 14,60m (-58,50 à -73,10m)
- argile gris-vert à passées tourbeuses: 5,80m (-73,10 à -84,30m)
- marne gris vert à concrétions calcaires: 5,40m (-78,90 à -84,30m)
- marne claire: 3,75m (-84,30 à -88,05m)
- argile gris vert à passées tourbeuses : 3,75m (-88,05 à -91,80m).

La plupart de ces formations étant très peu perméables sur les premiers 90m, il est vraisemblable que le sondage descend plus bas, même s'il n'a pu être nettoyé. Sur le sondage P1 Ponts et Chaussées, en supposant que les deux coupes continuent à correspondre, apparaissent en effet des marnes blanches (de -98,50 à -109,20m) puis des tufs blancs coupés de rares passées limoneuses et d'importantes passées humiques (de -109,20 à -148,80m), enfin des calcaires lacustres vacuolaires coupés de passées plus tendres (10,60m visibles).

TERRAINS TRAVERSÉS PAR LE SONDAGE P4 (fig. 7)

Le sondage a été descendu à -110m.

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

- terre végétale: 0,60m (0 à -0,6m)
- argile brune chargée en galets calcaires: 1,4m (-0,6 à -2m)
- graviers calcaires sableux: 3m (-2 à -5m)

Ils correspondent à des alluvions récentes du Rhoin.

- argile verdâtre: 4m (-5 à -9m)
- argile jaune: 9m (-9 à -18m)
- argile verdâtre: 3m (-18 à -21m)
- argile grise: 4m (-21 à -25m)
- argile jaunâtre : 4m (-25 à -29m)
- argile jaune: 8m (-29 à -37m)
- argile jaune sableuse: 2m (-37 à -39m)
- argile jaune: 10m (-39 à -49m)
- argile brune (tourbeuse?) avec passées de calcaire lacustre blanc: 5m (-49 à -54m)
- calcaire lacustre blanc: 6m (-54 à -60m)
- argile jaune: 1m (-60 à -61m)
- calcaires lacustres coupés de passées d'argile jaune: 19m (-61 à -80m)
- argile gris-noir: 5m (-80 à -85m)
- calcaires lacustres coupés de passées d'argile grise ou jaune: 13m (-85 à -98m)
- argile grisâtre: 3m (-98 à -101m)
- argile tourbeuse: 1m (-101 à -102m)
- argile gris noir (tourbeuse ?): 2m (-102 à -104m)
- argile verdâtre: 2m (-104 à -106m)
- argile grisâtre: 4m (-106 à -110m)

Pour résumer, le sondage recoupe au delà des formations superficielles quatre ensembles d'inégale importance

1 - des graviers sableux sur 3m, appartenant aux alluvions récentes du Rhoin

2 - des argiles vertes, grises ou jaunes, éventuellement légèrement sableuses, la couleur étant liée à leur degré d'oxydation, sur 44m.

3 - des calcaires lacustres qui constituent l'aquifère, coupés de passées argileuses d'épaisseur variable (pluridécimétriques à métriques) si l'on excepte au 2/3 de l'épaisseur une passée plus épaisse de 5m, sur 49m.

4 - des argiles vertes ou grises, éventuellement tourbeuses, 12 m visibles.

Il est à noter la très grande différence entre la coupe observée et celle du sondage F3, distant simplement de 110m au Sud-Ouest. Dans celui-ci, les corps graveleux, chenalisés, des alluvions anciennes du Rhoin s'observent jusqu'à -71m, alors qu'ils sont absents sur P4 où ils ont pour équivalent les argiles. Les calcaires lacustres ne commencent qu'à cette cote, alors qu'on les observe dès -49m sur P4.

Sur P4, on serait donc en bordure du chenal, où seraient installés par contre les sondages Ponts et Chaussées, P1 et F3.

CONDITIONS GENERALES DE CIRCULATION DES EAUX

La nappe des calcaires lacustres est une nappe captive artésienne, les formations calcaires qui constituent l'aquifère étant enchâssées dans des terrains imperméables et n'ayant pas d'exutoire facile, les pertes par drainance naturelle n'étant estimées par Antea qu'à 10000m^3 par an pour l'ensemble de la nappe.

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 Vignoles P4,

27400 ans à l'autoroute. Il semble donc que les eaux soient 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 peut être de plus en certains points des eaux en provenance des alluvions anciennes chenalisées du Rhoin, elles mêmes réalimentées à partir des alluvions récentes, sans que l'on puisse être plus précis à ce sujet (fig. 5).

Les mesures effectuées par le Service de l'Eau et des Milieux Aquatiques de Bourgogne ont en effet mis en évidence des pertes sur le Rhoin correspondant à une infiltration moyenne de 10 l/s par kilomètre de cours d'eau.

Les données piézométriques sont trop fragmentaires pour qu'on puisse en tout point définir avec précision la pente de la surface piézométrique. Elle serait globalement NW-SE (données C.P.G.F.-Horizon), mais une mesure indiquerait localement une pente de 0,3% entre les sondages de Beaune Sud 2 (BS2) et Vignoles P1. Ces interprétations sont cependant à prendre avec beaucoup de précautions compte tenu de l'hétérogénéité de l'aquifère dans l'espace.

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

ESSAIS DE DEBIT SUR P1

Un essai de débit de 49h a été réalisé à la fin du mois de mai 1968 sur le puits nettoyé jusqu'à la cote -90,5m. Le puits est artésien au départ (+8 à +9m).

Les rabattements sont les suivants:

pour un débit de	25,6m ³ /h	- 2,27m
	35,94	- 5,2
	47,57	-11,68
	53,35	-16,27 (pas tout à fait stabilisé)

Le puits redevient artésien au bout de 15mn.

Lors d'un autre essai, pour un débit de 90m³/h, le rabattement est de 33m, soit un débit spécifique de $0,7 \cdot 10^{-3} \text{ m}^3/\text{s/m}$, la transmissivité de $1 \cdot 10^{-3} \text{ m}^2/\text{s}$, la perméabilité de $0,07 \cdot 10^{-3} \text{ m/s}$

P1 est sollicité à l'heure actuelle à raison de 50m³/h

ESSAI DE DEBIT SUR P4

Le puits est légèrement artésien au départ (+0,75m).

Pour un débit de 102m³/h, le rabattement est de 5,66m soit un débit spécifique de $5 \cdot 10^{-3} \text{ m}^3/\text{m}$, la transmissivité de 1,3 à $5 \cdot 10^{-3} \text{ m}^2/\text{s}$, la perméabilité de $0,1 \cdot 10^{-3} \text{ m/s}$.

P4 est sollicité à l'heure actuelle à raison de 75m³/h.

QUALITE DES EAUX

Les compositions des eaux de P1 et P4 sont extrêmement voisines. Les analyses effectuées (jointes en annexe et fig. 8) sont bonnes du point de vue bactériologique. Du point de vue chimique, P1 est plus minéralisé que P4. La composition est classique pour la région, avec un degré hydrotimétrique de 28 à 30° français, 100 à 102 mg/l de calcium, 9,3 à 10 de magnésium, 2,9 à 4,8 de sodium, 1,3 à 2,4 de potassium, 3,1 à 4,6 de chlorures, 9,3 à 13,5 de sulfates.

Le taux de nitrates est faible, de 4 à 7,9, mais peut-être en légère augmentation. Il n'y a pas de pollution bactérienne.

VULNÉRABILITÉ A LA POLLUTION

Si l'on admet que la cimentation des puits en tête a été correctement réalisée, ce qui est sans doute le cas pour P4 mais plus douteux pour P1, on voit en fonction de la nature à dominante marneuse et de l'épaisseur de la couverture que tout risque de contamination locale devrait être éliminé ou au moins fortement minoré. On a d'ailleurs une marque de la cimentation correcte des têtes de puits: alors que les trop-pleins fonctionnent ou que les vannes suintent du fait de l'artésianisme sur les puits non sollicités, aucune remontée n'y est notée au contact des tubes.

A long terme, compte-tenu de la lenteur des circulations, estimée à 5m/an et des possibilités de réalimentation à partir du Rhoin précédemment évoquées, une pollution accidentelle touchant la rivière pourrait atteindre la nappe, mais le risque est faible, au moins tant que l'artésianisme se maintient. De ce fait, les contraintes à imposer dans les périmètres de protection seront minimes.

Le risque potentiel le plus important provient en fait des sondages traversant la couverture si leur cimentation en tête est mal réalisée, ce qui n'a pas l'air d'être le cas. Malgré cette protection naturelle, et pour se prémunir contre tout risque potentiel, on protégera tout de même toutes les têtes de puits et les installations y afférentes (voir plus loin: périmètres de protection immédiate).

On aura intérêt en particulier à bouchonner (si ce n'est déjà fait, ce qui n'a pu être vérifié, le puits n'étant pas accessible) le sondage de reconnaissance encadré dans le noeud autoroutier. Un déversement accidentel à son niveau à partir de l'autoroute pourrait se révéler dommageable pour la nappe.

On prendra garde aussi que les petites gravières situées au Sud de P4 en bordure du CD 20H et de la VC11 (parcelles 117 à 120, lieu-dit "la Croix de Galle" et 114, lieu-dit "aux Clous", fig. 2) ne soient comblées qu'avec des matériaux inertes, particulièrement la première, qui n'est pas close. Il y aurait lieu de la combler préventivement ou de la clore.

PÉRIMÈTRES DE PROTECTION IMMÉDIATE (FIG. 9)

L'environnement immédiat est essentiellement agricole, avec une dominante céréalière, et les premières maisons du village à 400m au Sud-Est et au NNW. Evidemment, la très grande proximité de l'autoroute, dont les voies en remblai sont distantes respectivement de 50m de P1 et de 150m de P5 est un facteur de risque et il y aurait lieu de se prémunir contre un déversement éventuel de matières polluantes. Les glissières de sécurité seraient à renforcer, au moins sur la voie en courbe qui relie l'A6 à l'A31.

Compte-tenu de l'existence d'une épaisse couverture argileuse, les périmètres se contenteront d'englober les installations elles-mêmes.

Pour P1, le périmètre correspondra à la parcelle 146 qui entoure le puits (qui constitue la parcelle 145). Il sera ainsi un peu plus grand que les autres en fonction de l'incertitude qui existe sur la cimentation du puits.

Pour P4, le périmètre aura la forme d'un carré de 20m de côté centré sur le puits et pris sur les parcelles 148 et 123, le sondage, comme F2 ayant été fait à la limite de deux parcelles. Il sera calé sur la limite entre parcelles 148 et 152. On peut concevoir d'y prévoir une porte de sortie, pour permettre un accès au sondage Fx situé plus au Sud.

On protégera aussi le sondage F2 et le sondage Fx, qui feront l'objet de périmètres disjoints, étant donné leur grande proximité.

Le périmètre de F2 englobera l'emprise du puits (parcelles 147 et 149), aura la forme d'un carré de 10m de coté centré sur le puits et se trouvera ainsi à cheval sur les parcelles 148 et 151. Le périmètre du sondage Fx, de même taille, sera pris sur la parcelle 148.

- On peut considérer que F3 est suffisamment protégé par la construction qui le couvre.

Le puits de la zone industrielle (P2) sera réuni, avec ses installations (station de pompage, trop-plein, vanne), dans un périmètre passant à 2m de celles-ci (on est limité par un transformateur EDF, la chaussée, une voie ferrée).

Ces divers périmètres seront clos, acquis en toute propriété, et toute circulation y sera interdite en dehors de celle nécessitée par les besoins du service.

PÉRIMÈTRES DE PROTECTION RAPPROCHÉE (fig.10)

Il sera commun à P1 et P4.

Le gradient de la nappe étant très faible, la sollicitation de l'aquifère a des chances de se faire dans toute les directions. Les coupes comme le fonctionnement de l'aquifère étant différents entre P1 et P4 (en admettant pour P1 une coupe et un fonctionnement voisins du sondage P et C), le plus simple est de centrer approximativement le périmètre rapproché sur les puits. Il couvrira les deux mailles nord-est de l'échangeur, s'étendant ainsi de plus en direction du Nord-Ouest suivant la direction du corps chenalisé graveleux B. Il s'étendra aux parcelles suivantes sur Vignoles.

Section ZE: (Fig. 11)

- lieu-dit "La Croix de Galle": parcelles 117 à 121, 123, 126, 147, 148, 151, 155 et 156
- lieu-dit "Lory Blanc": parcelles 1, 3, 4
- lieu-dit "aux Clous": parcelles 98 pars, 99 pars, 102 à 104, 114 pars, 115 pars, 116 pars.

Section ZH, lieu-dit "les Tilles": parcelles 7 à 14 et 15 pars.

Section E1: le triangle formé par les deux mailles de l'échangeur.

Compte-tenu de la bonne protection naturelle de surface et de l'étanchéisation, semble-t-il satisfaisante, des têtes de puits, les contraintes pourront y être réduites.

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

- 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 en quantité (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.

PERIMETRE DE PROTECTION ELOIGNEE (FIG. 11)

Il englobera le périmètre de protection rapproché et aura la forme d'un polygone dont le tiers nord-ouest englobera la majeure partie de l'échangeur. Les autres limites en seront les suivantes:

- au Nord-Est, une ligne joignant la pointe nord de l'échangeur à la cote 204,7 (carrefour entre la D 20H et la route de Vignoles à Ruffey-les-Beaune)
- au Sud-Est, la limite Nord-Ouest du village (lieu-dit "les Fontaines")
- au Sud-Ouest, la D 20H jusqu'à l'entrée de Chevignerot.

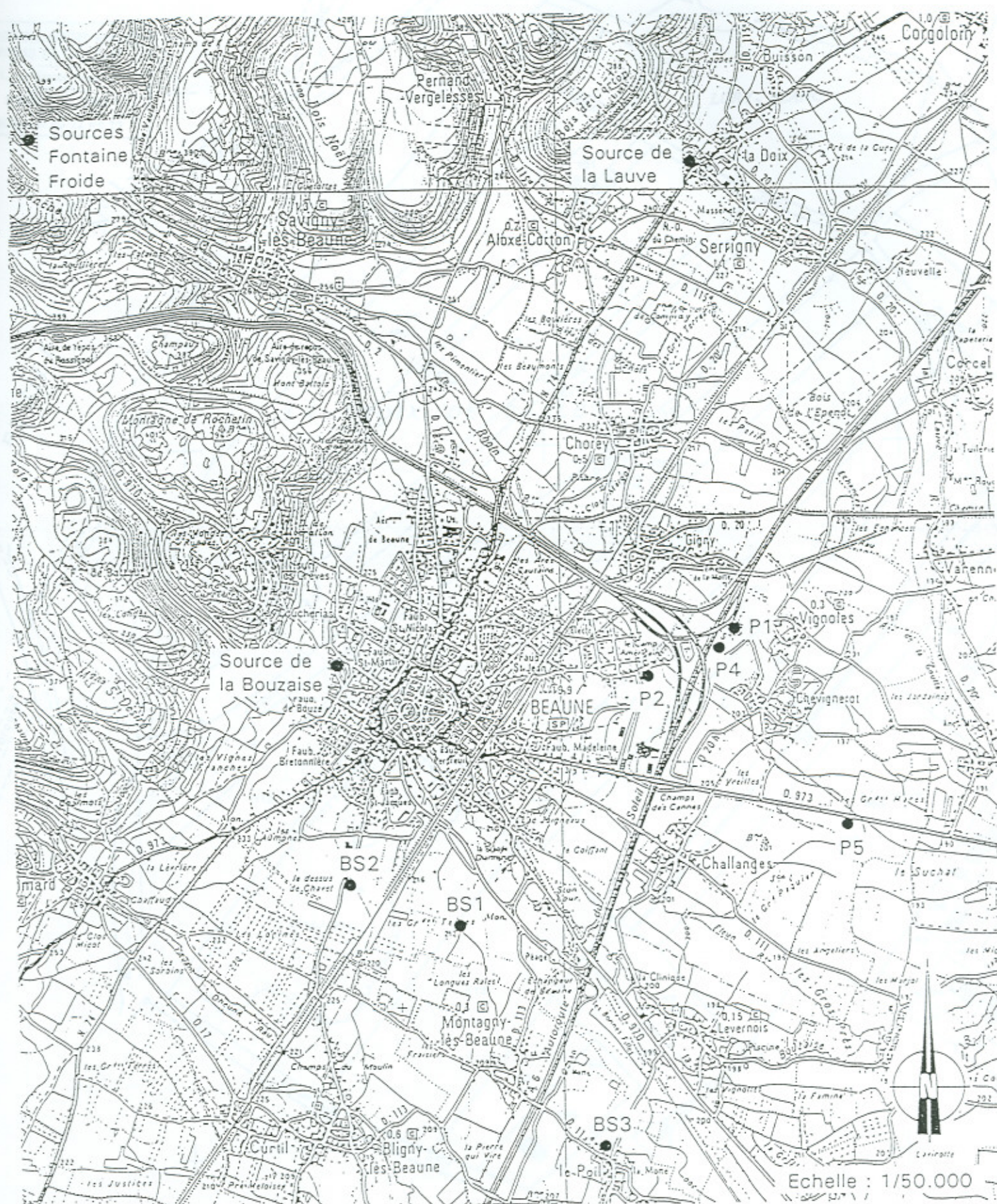
Dans ce périmètre, le forage de puits autres que ceux destinés au renforcement du réseau de distribution public sera soumis à l'avis du Conseil départemental d'hygiène.

Fait à Dijon, le 24 Janvier 1999



Maurice AMIOT
Hydrogéologue agréé

Fig. 1

Plan de situation 1/50.000^e

Plan de situation
1/3.500^e

**CENTRE DES IMPÔTS FONCIER
BUREAU DU CADASTRE**
1, rue Gaston Roupnel
B.P. 94
21203 SEAUNE CEDEX
Téléphone: 80.22.48.23

FEUILLE

No.

LORY₃ BLANC

LA CROIX DE GALLE¹²

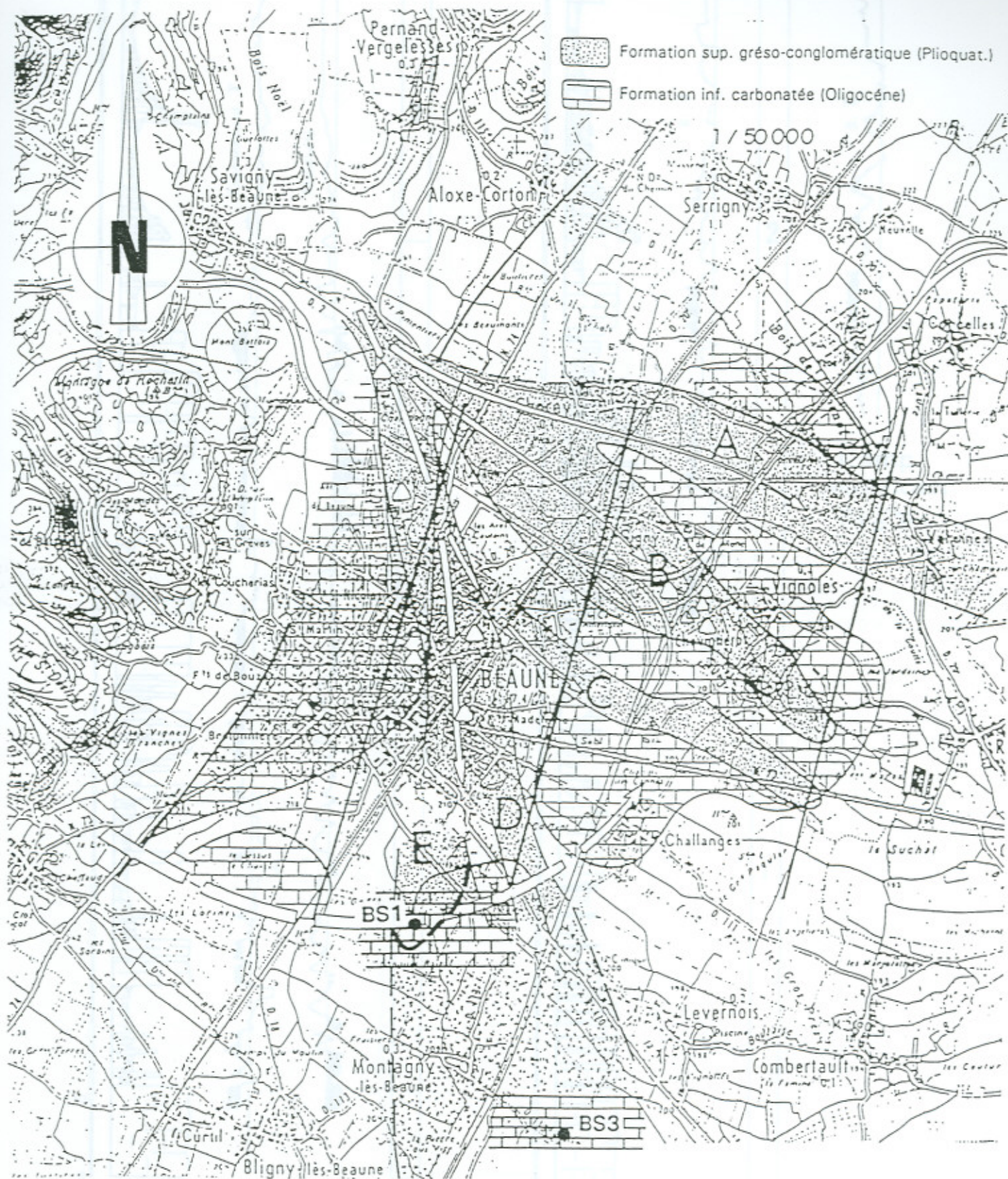
AUX / CLOUS

graviere

Rue du Souriot

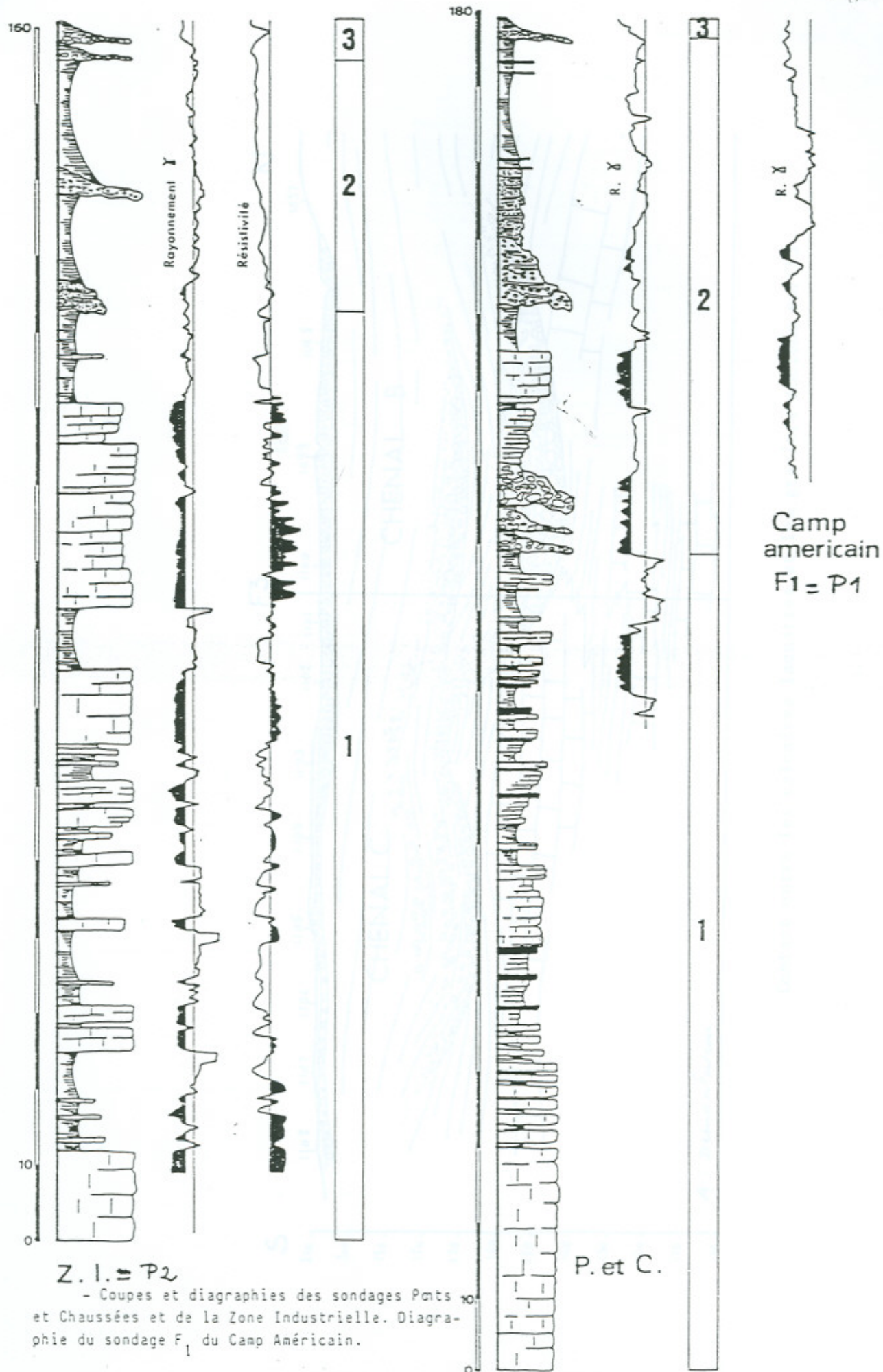
SON ZD

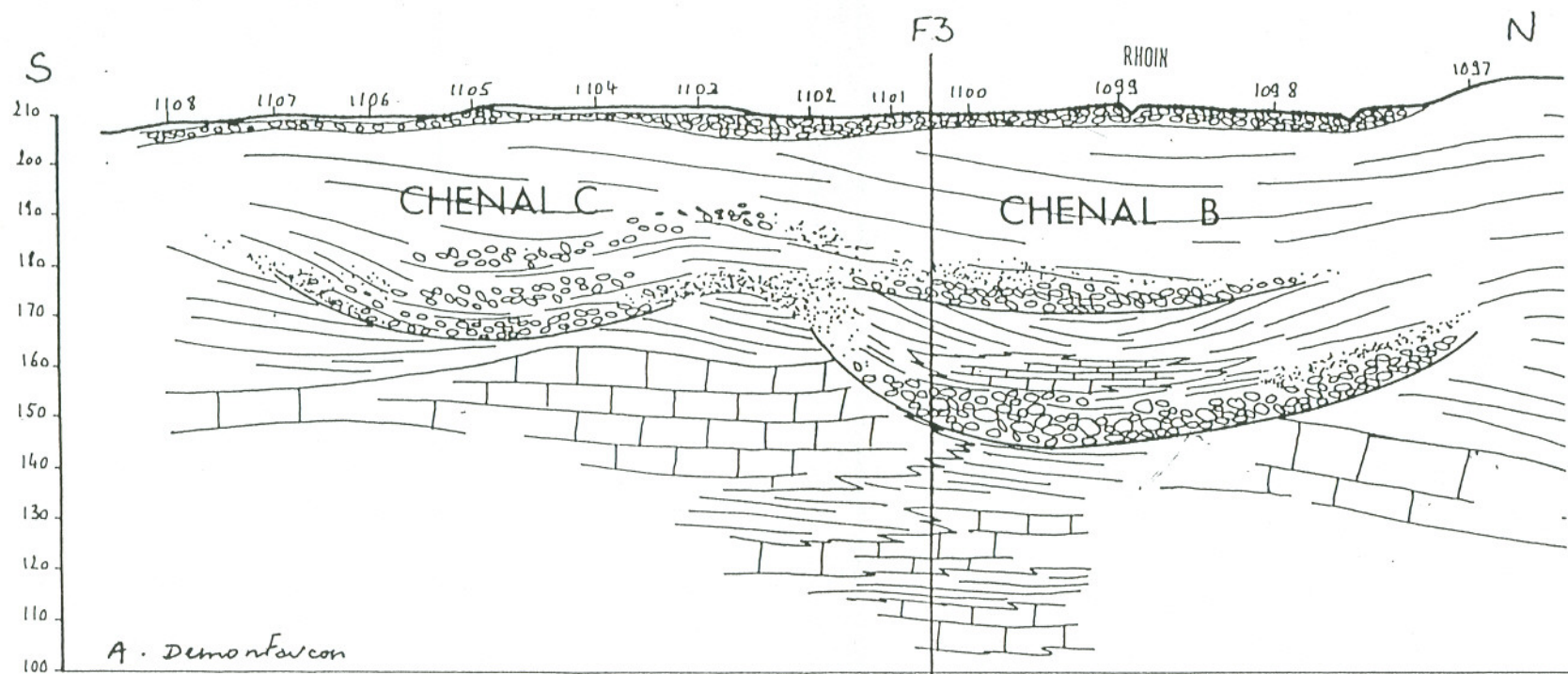
Fig. 3



Disposition des ensembles graveleux et calcaires dans la nappe de Vignoles
(d'après A. DEMONFAUCON)

Fig. 4

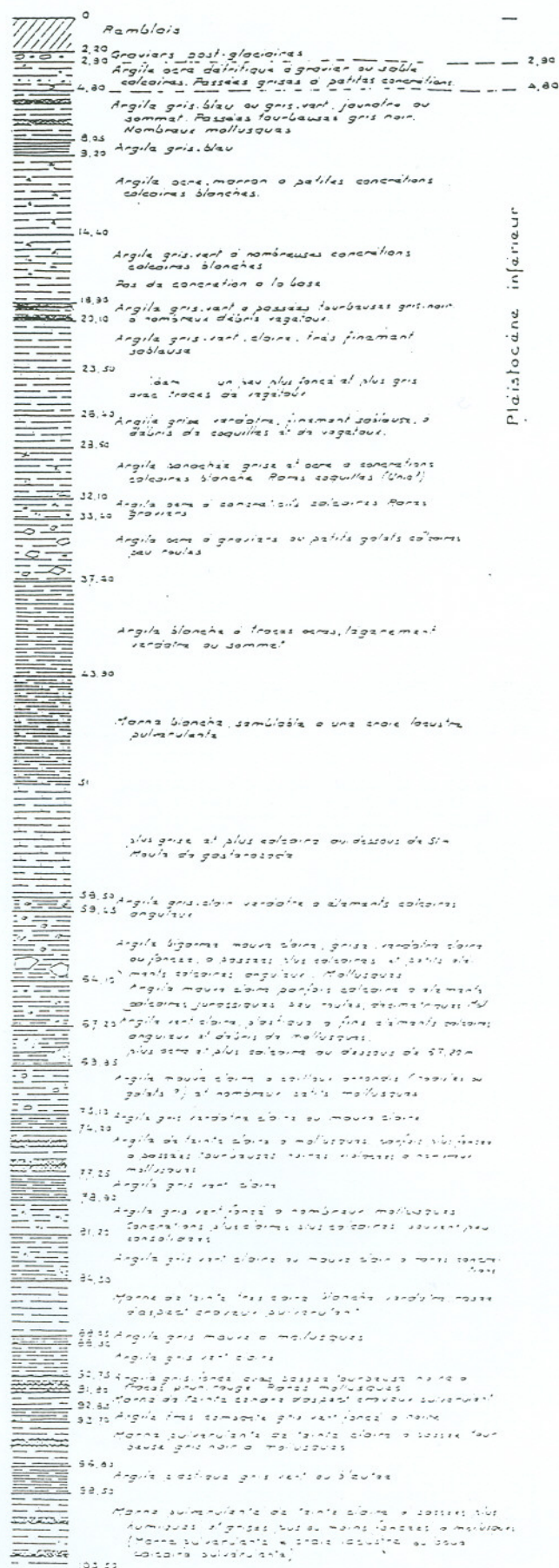




Contact entre les calcaires lacustres et les graviers anciens sur F3

Coupe du sondage P. et C,

Echelle 1:200

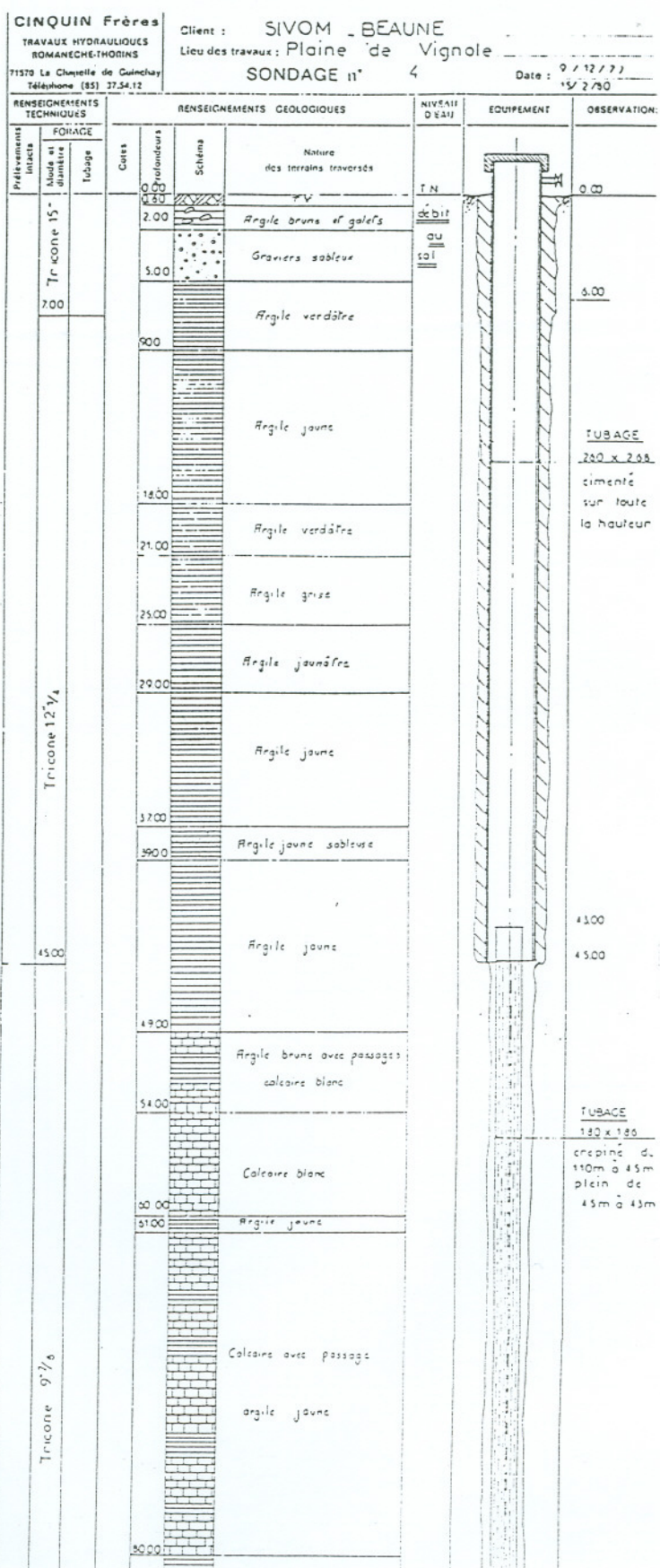


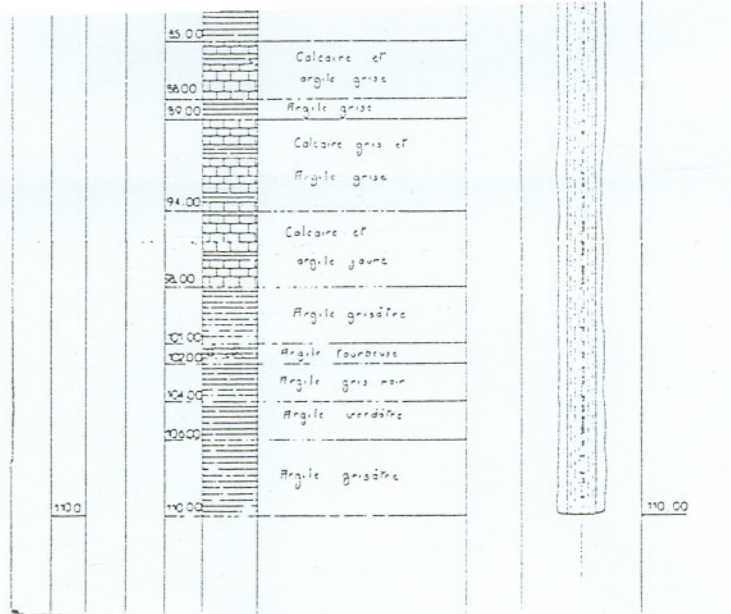
Pliocène inférieur

הנהגתו של השר לא תהיה כפי שיש להניח, כי הוא יתן
האפשרות לראש הממשלה להחליט על כל דבר שהוא רואה
לנכון, אלא שיש לו חלק גדול בהחלטות אלו, ויש לו
האפשרות להחליט על כל דבר שהוא רואה לנכון.

Fig. 7

Coupe sur P4





conbe ent. 12

1:1000

		$\mu\text{S/cm}$	mg/l		°F	°F	°C	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l
indice BRGM	désignation	Con duct.	RS	pH	TH	TAC	Tem p	Oxy d.	Ca	Mg	NH ₄	Na	K	HCO 3.	Cl	SO ₄	NO ₃
forages																	
526-7- 43	P1 - Camp américain	454		7.2	28	26	14.9	0.8	101	10	0	4.2	2.2	326	4.3	12.3	5.5
	P2 - Camp américain	350	280	7.4			18.0	0.73	86	4.8	0	7.8	4.4	262	6	16	<2
	P4 - Vignoles	449		7.2	28	28		1.5							4.6	13.5	4
	P5 - Vignoles	447	308	7.3	28	25		0.6	98	9	0	6.1	1.95	313	4.5	14.2	4.5
	BS1	510	328	7.3			17.5	0.33	96	19.2	0	4.65	0.95	336	12.3	10.5	14.4
	BS3	546	398	7.2	30	28.5	13.0		104	9.7	<0.1	18	1.1	349	28	9.3	9.2
sources																	
526-6- 32	Source Fne du Garde	443		7.3	26	23	10.4	0.5							12	11.2	8.9
	Source de la Lauve	592		7.2	37	30	12.1	0.6							17	24.5	30
	Source de la Bouzaïse	573		7.1	35	30	11.1	0.7							19	25	17

Principales caractéristiques chimiques moyennes des eaux de forages et de sources

ZE

1/2000

CENTRE DES IMPÔTS FONCIER
BUREAU DU CADASTRE
1, rue Gaston Roupnel
B.P. 94
21203 SEAUNE CEDEX
Téléphone: 80.22.46.23



FEUILLE

No 1

Beaune

LA CROIX DE GALLE

LORY₃ BLANC

le Rhain riv.

P1

P2

P4

Fx

F3

départemental

rural

Périmètre de protection
Immédiate

Fig. 9

gravière

119

120

126

152

125

148

123

155

156

142

121

102

103

104

99

Ce n°9

100

101

146

145

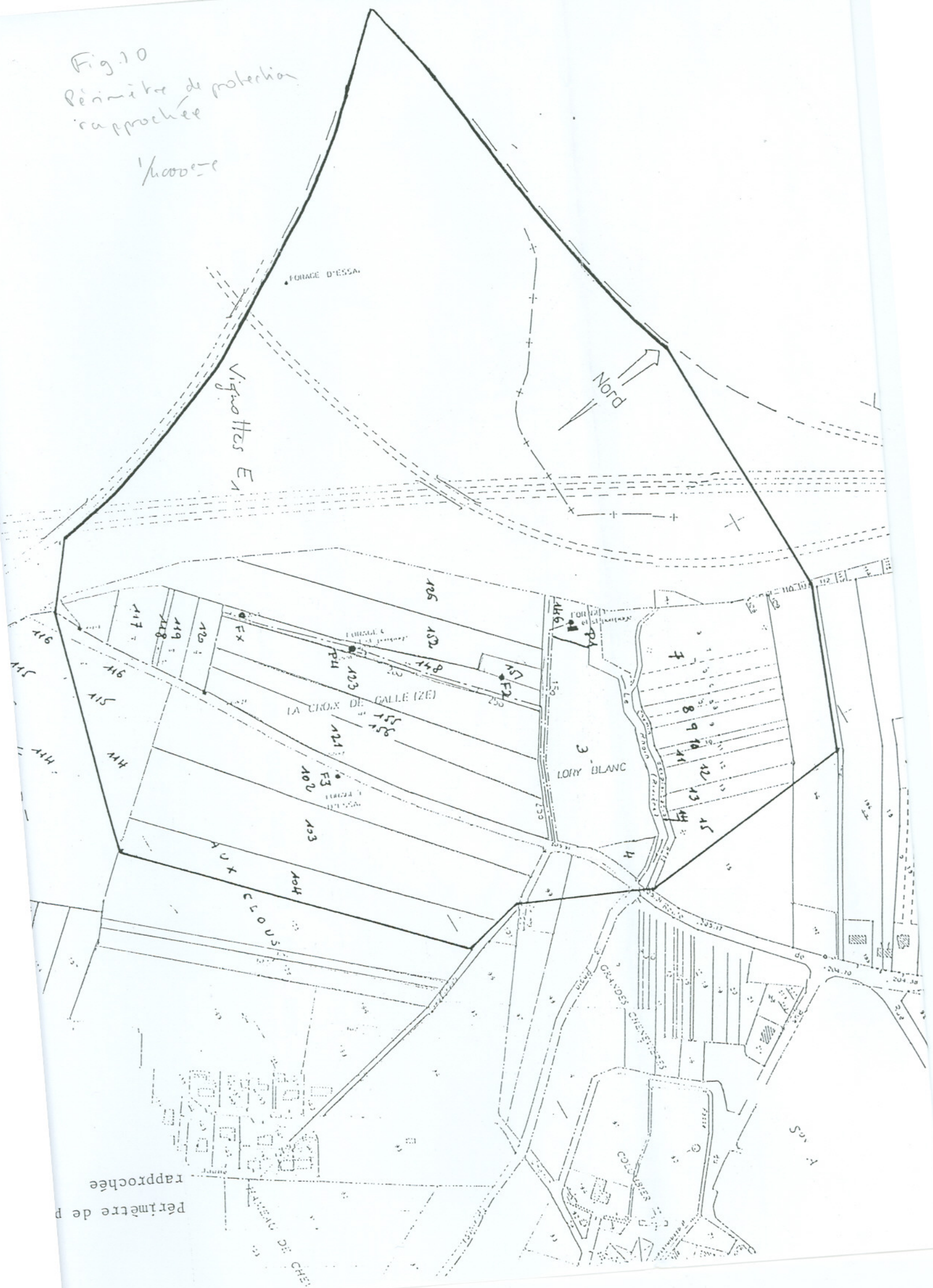
151

149

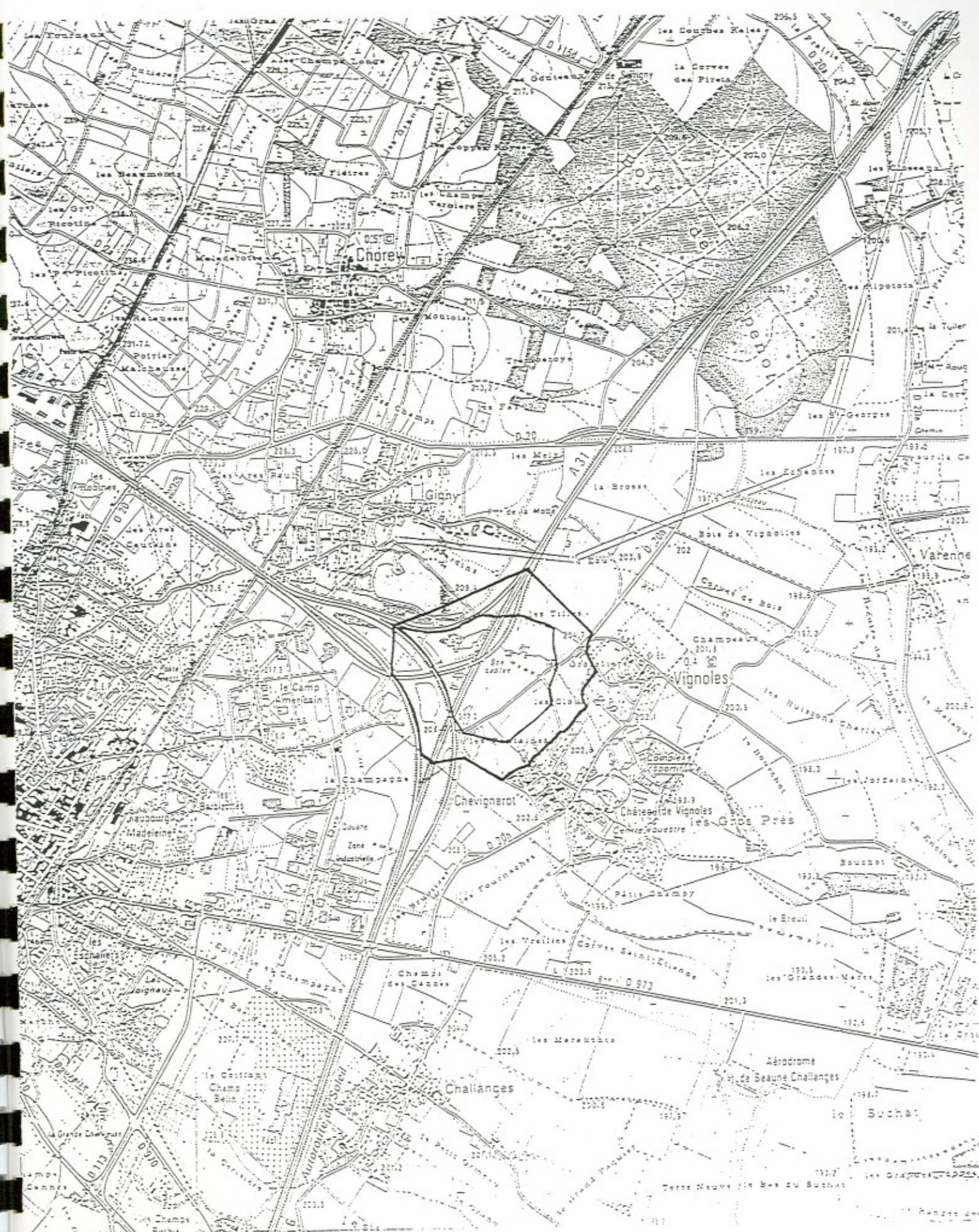
147

4

Perimètre de l'approchée



Périmètres de protections rapprochée et éloignée



ANNEXES

DDASS 21

SANTE-ENVIRONNEMENT

Contrôle sanitaire des eaux destinées à
la consommation humaine

Dijon le, 29/07/1998

DDASS DE COTE D'OR
16, 18, rue Nodot
BP 1541
21000 DIJON

Code du prélèvement : 00005072

Unité de gestion : 0247 SIAEP DU SIVOM DE BEAUNE

Installation : TTP STP DE VIGNOLES 1

Point de surveillance : VIGNOLES

0000000167 STP DE VIGNOLES 1

Robinet eau traitée

prélevé le : Mercredi 27 Mai 1998 14h25

par : DDASS - Olivier RENIAUD

motif : CONTROLE SANITAIRE PREVU PAR L'A.P.

type visite : P+

Résultats des mesures de terrain

- Chlore libre: 0,05 mg/l Cl₂
- Température de l'eau: 16,3 °C

résultats	limites de qualité		statistiques antérieures		
	inférieure	supérieure	% de conformité	moyenne	nombre valeurs
0,05 mg/l Cl ₂					
16,3 °C		25			

Références et résultats de l'analyse laboratoire

LABORATOIRE DEPARTEMENTAL DE LA COTE D'OR, DIJON

P2P 00005234 9805270081/01/1 (type d'analyse ; code SISE-Eaux de l'analyse ; code laboratoire de l'analyse)

CARACTERISTIQUES ORGANOLEPTIQUES

- Turbidité néphélométrique
- Coloration
- Odeur Saveur à 25°C

EQUILIBRE CALCO-CARBONIQUE

- pH à 20°C
- Titre alcalimétrique
- Titre alcalimétrique complet
- Titre hydrotimétrique
- Anhydride carbonique libre
- Hydrogénocarbonates
- Carbonates

MINERALISATION

- Conductivité à 20°C
- Résidu sec à 180°
- Calcium
- Magnésium
- Potassium
- Sodium
- Sulfates
- Chlorures
- Silicates (en SiO₂)

FER ET MANGANESE

- Fer total

résultats	limites de qualité		statistiques antérieures		
	inférieure	supérieure	% de conformité	moyenne	nombre valeurs
0,28 NTU		2			
5 mg/l Pt		15			
1 dilut.		3			
7,65 unité pH	6,5	9			
<0,10 °F					
30,00 °F					
30,0 °F					
4,4 mg/CO ₂					
366,0 mg/l					
<0,1 mg/CO ₃					
483 µS/cm					
210 mg/l		1500			
102,6 mg/l					
10,4 mg/l		50			
2,1 mg/l		12			
3,9 mg/l		150			
10,7 mg/l		250			
3,8 mg/l		200			
7,70 mg/l SiO					
<60 µg/l		200			

INFORMATION DU PUBLIC : les résultats du contrôle sanitaire doivent être affichés dans les 2 jours après réception (art. 2 du décret 94-841).

DASS 21

**Contrôle sanitaire des eaux destinées à
la consommation humaine**

Dijon le, 23/07/1998

DDASS DE COTE D'OR
16, 18, rue Nodot
BP 1541
21000 DIJON

Code du prélèvement : 00005072

Unité de gestion : 0247 SIAEP DU SIVOM DE BEAUNE

Installation : TTP STP DE VIGNOLES 1

Point de surveillance : VIGNOLES

0000000167 STP DE VIGNOLES 1

Robinet eau traitée

prélevé le : Mercredi 27 Mai 1998

14h25

par : DDASS - Olivier RENAUD

motif : CONTROLE SANITAIRE PREVU PAR L'A.P.

type visite : P+

Références et résultats de l'analyse laboratoire

LABORATOIRE DEPARTEMENTAL DE LA COTE D'OR, DIJON

P2P 00005234 9805270081/01/1 (type d'analyse ; code SISE-Eaux de l'analyse ; code laboratoire de l'analyse)

	résultats	limites de qualité		statistiques antérieures		
		inférieure	supérieure	% de conformité	moyenne	nombre valeurs
FER ET MANGANESE						
- Manganèse total	<10 µg/l		50			
PARAMETRE AZOTES ET PHOSPHORES						
- Ammonium (en NH4)	<0,01 mg/l		0,5			
- Nitrites (en NO2)	<0,02 mg/l		0,1			
- Nitrates (en NO3)	5,5 mg/l		50			
- Phosphore total (en P2O5)	<0,10 mg/l		5			
OXYGENE ET MATIERES ORGANIQUES						
- Oxygène dissous	6,8 mg/l					
- Oxydab. KMnO4 en mil. ac. à chaud	<0,50 mg/l O2		5			
- Hydrogène sulfuré (prés=1,abs=0)	0 qualit.					
OLIGO-ELEMENTS ET MICROPOLLUANTS M.						
- Aluminium total	<0,005 mg/l		0,2			
- Cuivre	<0,030 mg/l		1			
- Fluorures	504 µg/l		1500			
- Zinc	<0,025 mg/l		5			
PARAMETRES COMPLEMENTAIRES						
- Total des anions	6,71 meq/l					
- Total des cations	6,23 meq/l					

Conclusion sanitaire

Pour le Directeur Départemental
des Affaires sanitaires et Sociales
L'Ingénieur Sanitaire,

Eau d'alimentation conforme aux normes
en vigueur pour l'ensemble des paramètres
mesurés

I. GIRARD - FROSSARD

INFORMATION DU PUBLIC : les résultats du contrôle sanitaire doivent être affichés dans les 2 jours après réception (art. 2 du décret 94-841).

Direction Départementale des Affaires sanitaires et Sociales - 16 18 rue Nodot - 21000 DIJON - Tel : 03.80.40.21.45 Fax : 03.80.40.21.02
Laboratoire Départemental - Conseil Général - 2 ter, rue Hoche - BP 21017 DIJON CEDEX - Tel: 03.80.63.67.70 Fax : 03.80.43.54.52

DDASS 21

ANTE-ENVIRONNEMENT

Contrôle sanitaire des eaux destinées à
la consommation humaine

Dijon le, 18/09/1998

DDASS DE COTE D'OR
16, 18, rue Nodot
BP 1541
21000 DIJON

Code du prélèvement : 00006079

Unité de gestion : 0247 SIAEP DU SIVOM DE BEAUNE

Installation : TTP STP DE VIGNOLES I

Point de surveillance : VIGNOLES

0000000167 STP DE VIGNOLES I

Robinet eau traitée

prélevé le : Jeudi 10 Septembre 1998 11h00

par : DDASS - Catherine DELACROIX

motif : CONTROLE SANITAIRE PREVU PAR L'A.P.

type visite : P1

Résultats des mesures de terrain

- Chlore libre
- Chlore total
- Température de l'eau

résultats	limites de qualité		statistiques antérieures		
	inférieure	supérieure	% de conformité	moyenne	nombre valeurs
0,00 mg/lCl ₂					
0,02 mg/lCl ₂					
15,7 °C		25			

Références et résultats de l'analyse laboratoire

LABORATOIRE DEPARTEMENTAL DE LA COTE D'OR, DIJON

P1 00006254 9809100075/01/1 (type d'analyse ; code SISE-Eaux de l'analyse ; code laboratoire de l'analyse)

PARAMETRES MICROBIOLOGIQUES

- Bact. aér. revivifiables à 22°-72h
- Bact. aér. revivifiables à 37°-24h
- Coliformes totaux /100ml-MS
- Coliformes thermotolérants/100ml-MS
- Streptocoques fécaux /100ml-MS
- Spores bact.anaér.sulfito-réd./20ml

résultats	limites de qualité		statistiques antérieures		
	inférieure	supérieure	% de conformité	moyenne	nombre valeurs
6 n/ml					
0 n/ml					
0 n/100ml		0			
0 n/100ml		0			
0 n/100ml		0			
0 n/20ml		1			

CARACTERISTIQUES ORGANOLEPTIQUES

- Turbidité néphélométrique
- Couleur (0=r.a.s.,sinon =1,cf comm.)
- Odeur Saveur (0=r.a.s.,sinon =1,cf

0,17 NTU	2	100	0,3	1
0 qualit.				
0 qualit.				

EQUILIBRE CALCO-CARBONIQUE

- pH à 20°C
- Titre hydrotimétrique

7,21 unitépH	6,5	9	100	7,7	1
27,5 °F			100	30,0	1

MINERALISATION

- Conductivité à 20°C

476 µS/cm			100	483,0	1
-----------	--	--	-----	-------	---

PARAMETRE AZOTES ET PHOSPHORES

- Ammonium (en NH₄)
- Nitrites (en NO₂)
- Nitrates (en NO₃)

<0,01 mg/l	0,5	100	0,0	1
<0,02 mg/l	0,1	100	0,0	1
6,0 mg/l	50	100	5,5	1

OXYGENE ET MATIERES ORGANIQUES

- Oxydab. KMnO₄ en mil. ac. à chaud

<0,50 mg/l O ₂	5	100	0,0	1
---------------------------	---	-----	-----	---

Conclusion sanitaire

INFORMATION DU PUBLIC : les résultats du contrôle sanitaire doivent être affichés dans les 2 jours après réception (art. 2 du décret 94-841).

DDASS 21

SANTE-ENVIRONNEMENT

Contrôle sanitaire des eaux destinées à la consommation humaine

Dijon le, 09/04/1998

DDASS DE COTE D'OR
16, 18, rue Nodot
BP 1541
21000 DIJON

Code du prélèvement : 00003985

Unité de gestion : 0247 SIAEP DU SIVOM DE BEAUNE

Installation : CAP P. DE VIGNOLES 1

Point de surveillance : VIGNOLES

0000000158 P.DE VIGNOLES1(CAMPS AMERICAIN

Robinet eau brute

prélevé le : Mercredi 01 Avril 1998 12h25

par : DDASS - Yves POSZWA

motif : CONTROLE SANITAIRE PREVU PAR L'A.P.

type visite : AURP

Résultats des mesures de terrain

- Température de l'Eau

12,0 °C

25

Références et résultats de l'analyse laboratoire

AU 00004125 9804010074/01/1 (type d'analyse ; code SISE-Eaux de l'analyse ; code laboratoire de l'analyse)

LABORATOIRE DEPARTEMENTAL DE LA COTE D'OR, DIJON

PARAMETRE AZOTES ET PHOSPHORES

- Nitrates (en NO3)

6,3 mg/l

50

Conclusion sanitaire

au d'alimentation conforme aux normes
a vigueur pour l'ensemble des parametres
mesures

Pour le Directeur Départemental
des Affaires sanitaires et Sociales
L'Ingénieur Sanitaire,

I. GIRARD - FROSSARD

INFORMATION DU PUBLIC : les résultats du contrôle sanitaire doivent être affichés dans les 2 jours après réception (art. 2 du décret 94-841).

Direction Départementale des Affaires sanitaires et Sociales - 16 18 rue Nodot - 21000 DIJON - Tel : 03.80.40.21.45 Fax : 03.80.40.21.02
Laboratoire Départemental - Conseil Général - 2 ter, rue Hoche - BP 21017 DIJON CEDEX - Tel : 03.80.63.67.70 Fax : 03.80.43.54.52

DDASS 21

SANTE-ENVIRONNEMENT

Contrôle sanitaire des eaux destinées à
la consommation humaine

Dijon le, 24/07/1998

DDASS DE COTE D'OR
16, 18, rue Nodot
BP 1541
21000 DIJON

Code du prélèvement : 00005073

Unité de gestion : 0247 SIAEP DU SIVOM DE BEAUNE

Installation : TTP STP DE VIGNOLES 4

Point de surveillance : VIGNOLES

0000000168 STP DE VIGNOLES 4

Robinet eau traitée

prélevé le : Mercredi 27 Mai 1998 14h10

par : DDASS - Olivier RENAUD

motif : CONTROLE SANITAIRE PREVU PAR L'A.P.

type visite : P+

Résultats des mesures de terrain

- Chlore libre
- Température de l'eau

résultats	limites de qualité		statistiques antérieures		
	inférieure	supérieure	% de conformité	moyenne	nombre valeurs
0,05 mg/l Cl ₂					
15,8 °C		25			

Références et résultats de l'analyse laboratoire

P2P 00005235 9805270079/01/1 (type d'analyse ; code SISE-Eaux de l'analyse ; code laboratoire de l'analyse)

LABORATOIRE DEPARTEMENTAL DE LA COTE D'OR, DIJON

CARACTERISTIQUES ORGANOLEPTIQUES

- Turbidité néphélométrique
- Coloration
- Odeur Saveur à 25°C

résultats	limites de qualité		statistiques antérieures		
	inférieure	supérieure	% de conformité	moyenne	nombre valeurs
0,17 NTU		2			
5 mg/l Pt		15			
1 dilut.		3			

EQUILIBRE CALCO-CARBONIQUE

- pH à 20°C
- Titre alcalimétrique
- Titre alcalimétrique complet
- Titre hydrotimétrique
- Anhydride carbonique libre
- Hydrogénocarbonates
- Carbonates

résultats	limites de qualité		statistiques antérieures		
	inférieure	supérieure	% de conformité	moyenne	nombre valeurs
7,55 unitépH	6,5	9			
<0,10 °F					
28,44 °F					
29,0 °F					
4,4 mg/l CO ₂					
347,0 mg/l					
<0,1 mg/l CO ₃					

MINERALISATION

- Conductivité à 20°C
- Résidu sec à 180°
- Calcium
- Magnésium
- Potassium
- Sodium
- Sulfates
- Chlorures
- Silicates (en SiO₂)

résultats	limites de qualité		statistiques antérieures		
	inférieure	supérieure	% de conformité	moyenne	nombre valeurs
463 µS/cm					
224 mg/l		1500			
100,5 mg/l					
9,3 mg/l		50			
1,3 mg/l		12			
2,9 mg/l		150			
9,3 mg/l		250			
3,8 mg/l		200			
6,63 mg/l SiO					

FER ET MANGANESE

- Fer total

résultats	limites de qualité		statistiques antérieures		
	inférieure	supérieure	% de conformité	moyenne	nombre valeurs
<60 µg/l		200			

INFORMATION DU PUBLIC : les résultats du contrôle sanitaire doivent être affichés dans les 2 jours après réception (art. 2 du décret 94-841).

DASS 21

ANTE-ENVIRONNEMENT

Contrôle sanitaire des eaux destinées à la consommation humaine

Dijon le, 24/07/1998

DDASS DE COTE D'OR
16, 18, rue Nodot
BP 1541
21000 DIJON

Code du prélèvement : 00005073

Unité de gestion : 0247 SIAEP DU SIVOM DE BEAUNE

Installation : TTP STP DE VIGNOLES 4

Point de surveillance : VIGNOLES

0000000168 STP DE VIGNOLES 4

Robinet eau traitée

prélevé le : Mercredi 27 Mai 1998

14h10

par : DDASS - Olivier RENAUD

motif : CONTROLE SANITAIRE PREVU PAR L'A.P.

type visite : P+

Références et résultats de l'analyse laboratoire

LABORATOIRE DEPARTEMENTAL DE LA COTE D'OR, DIJON

P2P 00005235 9805270079/01/1 (type d'analyse ; code SISE-Eaux de l'analyse ; code laboratoire de l'analyse)

FER ET MANGANESE

- Manganèse total

<10 µg/l

50

PARAMETRE AZOTES ET PHOSPHORES

- Ammonium (en NH4)

<0,01 mg/l

0,5

- Nitrites (en NO2)

<0,02 mg/l

0,1

- Nitrates (en NO3)

7,9 mg/l

50

- Phosphore total (en P2O5)

<0,10 mg/l

5

OXYGENE ET MATIERES ORGANIQUES

- Oxygène dissous

6,2 mg/l

- Oxydab. KMnO4 en mil. ac. à chaud

<0,50 mg/l O2

5

- Hydrogène sulfuré (prés=1,abs=0)

0 qualit.

OLIGO-ELEMENTS ET MICROPOLLUANTS M.

- Aluminium total

<0,005 mg/l

0,2

- Cuivre

<0,030 mg/l

1

- Fluorures

293 µg/l

1500

- Zinc

<0,025 mg/l

5

PARAMETRES COMPLEMENTAIRES

- Total des anions

6,36 meq/l

- Total des cations

5,96 meq/l

Conclusion sanitaire

Pour le Directeur Départemental
des Affaires sanitaires et Sociales
L'ingénieur Sanitaire,

au d'alimentation conforme aux normes
vigueur pour l'ensemble des parametres
esures

I. GIRARD - FROSSARD

INFORMATION DU PUBLIC : les résultats du contrôle sanitaire doivent être affichés dans les 2 jours après réception (art. 2 du décret 94-841).

Direction Départementale des Affaires sanitaires et Sociales - 16 18 rue Nodot - 21000 DIJON - Tel : 03.80.40.21.45 Fax : 03.80.40.21.02
Laboratoire Départemental - Conseil Général - 2 ter, rue Hoche - BP 21017 DIJON CEDEX - Tel: 03.80.63.67.70 Fax : 03.80.43.54.52

DDASS 21

SANTE-ENVIRONNEMENT

Contrôle sanitaire des eaux destinées à
la consommation humaine

Dijon le, 18/09/1998

DDASS DE COTE D'OR
16, 18, rue Nodot
BP 1541
21000 DIJON

Code du prélèvement : 00006080

Unité de gestion : 0247 SIAEP DU SIVOM DE BEAUNE

Installation : TTP STP DE VIGNOLES 4

Point de surveillance : VIGNOLES

0000000168 STP DE VIGNOLES 4

Robinet eau traitée

prélevé le : Jeudi 10 Septembre 1998 10h50

par : DDASS - Catherine DELACROIX

motif : CONTROLE SANITAIRE PREVU PAR L'A.P.

type visite : P1

Résultats des mesures de terrain

- Chlore libre
- Température de l'eau

résultats	limites de qualité		statistiques antérieures		
	inférieure	supérieure	% de conformité	moyenne	nombre valeurs
0,04 mg/Cl ₂					
15,6 °C		25			

Références et résultats de l'analyse laboratoire

LABORATOIRE DEPARTEMENTAL DE LA COTE D'OR, DIJON

P1 00006255 9809100074/01/1 (type d'analyse ; code SISE-Eaux de l'analyse ; code laboratoire de l'analyse)

PARAMETRES MICROBIOLOGIQUES

- Bact. aér. revivifiables à 22°-72h
- Bact. aér. revivifiables à 37°-24h
- Coliformes totaux /100ml-MS
- Coliformes thermotolérants/100ml-MS
- Streptocoques fécaux /100ml-MS
- Spores bact.anaér.sulfito-réd./20ml

CARACTERISTIQUES ORGANOLEPTIQUES

- Turbidité néphélométrique
- Couleur (0=r.a.s.,sinon =1,cf comm.)
- Odeur Saveur (0=r.a.s.,sinon =1,cf

EQUILIBRE CALCO-CARBONIQUE

- pH à 20°C
- Titre hydrotimétrique

MINERALISATION

- Conductivité à 20°C

PARAMETRE AZOTES ET PHOSPHORES

- Ammonium (en NH₄)
- Nitrites (en NO₂)
- Nitrates (en NO₃)

OXYGENE ET MATIERES ORGANIQUES

- Oxydab. KMnO₄ en mil. ac. à chaud

résultats	limites de qualité		statistiques antérieures		
	inférieure	supérieure	% de conformité	moyenne	nombre valeurs
0 n/ml					
0 n/ml					
0 n/100ml		0			
0 n/100ml		0			
0 n/100ml		0			
0 n/20ml		1			
0,59 NTU		2	100	0,2	1
0 qualit.					
1 qualit.					
7,29 unité pH	6,5	9	100	7,6	1
28,5 °F			100	29,0	1
484 µS/cm			100	463,0	1
<0,01 mg/l	0,5		100	0,0	1
<0,02 mg/l	0,1		100	0,0	1
7,0 mg/l	50		100	7,9	1
<0,50 mg/l O ₂	5		100	0,0	1

Conclusion sanitaire

INFORMATION DU PUBLIC : les résultats du contrôle sanitaire doivent être affichés dans les 2 jours après réception (art. 2 du décret 94-841).