

Document public



Etude de l'aquifère alluvial de la vallée de l'Isère en aval d'Aiton à Grenoble – Identification et délimitation de zones de sauvegarde à préserver pour l'eau potable

Masse d'eau souterraine: Alluvions de l'Isère Combe de Savoie et Grésivaudan + Bréda (FRDG314)

Rapport final

BRGM/RP-68393-FR

Janvier 2019

1.89 3740.46 -625.5



Géosciences pour une Terre durable

brgm

Etude de l'aquifère alluvial de la vallée de l'Isère en aval d'Aiton à Grenoble – Identification et délimitation de zones de sauvegarde à préserver pour l'eau potable

Rapport final

BRGM/RP-68393-FR

Janvier 2019

Étude réalisée dans le cadre des opérations (projets) de Service public du BRGM 2015-2018

Étude réalisée avec le concours financier de l'AERMC

F. Crastes de Paulet

Avec la collaboration de **S. Leconte**

Vérificateur :

Nom : A. BRUGERON

Fonction : Hydrogéologue

Date : 07/11/2018

Signature :



Approbateur :

Nom : S. BUSCHAERT

Fonction : Directeur BRGM Auvergne - Rhône - Alpes

Date : 08/11/2018

Signature :



Le système de management de la qualité et de l'environnement est certifié par AFNOR selon les normes ISO 9001 et ISO 14001.



Géosciences pour une Terre durable

brgm

Mots-clés : Aquifère alluvial de l'Isère, eau potable, piézométrie, relations nappe-rivière, zone de sauvegarde pour l'eau potable, ZSE, ZSNEA, Bauges, Belledonne, Chartreuse, Grésivaudan, Isère, St-Jean-de-la-Porte, Cruet, Pontcharra, Le Cheylas, Lumbin, Crolles, St-Hilaire-du-Touvet.

En bibliographie, ce rapport sera cité de la façon suivante :

Crastes de Paulet F., Leconte S. (2019) Étude de l'aquifère alluvial de la vallée de l'Isère en aval d'Aiton à Grenoble – Identification et délimitation de zones de sauvegarde à préserver pour l'eau potable. Rapport final. BRGM/RP-68393-FR, 135 p., 57 fig., 13 tabl., 5 ann., 1 CD.

Synthèse

Lors de leur renouvellement ou de leur élaboration, les plans locaux d'urbanisme (PLU), les schémas de cohérence territoriale (SCoT) et les directives territoriales d'aménagement doivent prendre en compte les enjeux attachés aux zones de sauvegarde pour l'eau potable dans l'établissement de scénarios de développement et des zonages.

La création d'une zone de sauvegarde est un outil prévu pour permettre le développement (ou la sauvegarde) d'une ressource indispensable à une population et ses activités et ne doit pas être perçue comme une contrainte supplémentaire sur cet espace. La notion de ressources majeures pour l'AEP doit donc être bien comprise par les intervenants (services de l'État, EPCI, etc.) dès le démarrage du projet de zone.

Cette démarche doit s'établir à partir d'un diagnostic construit sur le terrain, et partagé avec les acteurs locaux. Signée dans le cadre d'une convention recherche et développements partagés par le BRGM et l'Agence de l'Eau Rhône - Méditerranée - Corse (AERMC) en 2016, la présente étude reprend bien ce principe en s'articulant autour de 4 phases :

- Phase 1 : Synthèse des données existantes ;
- Phase 2 : Évaluation des besoins futurs ;
- Phase 3 : Identification et délimitation des zones de sauvegarde (ZSE¹ et ZSNEA²) ;
- Phase 4 : Validation des zones et propositions de dispositions de préservation de zones de sauvegarde.

La synthèse des données (phase 1) s'est particulièrement appuyée sur les informations disponibles auprès du BRGM et des acteurs locaux (AERMC, conseils départementaux, producteurs d'eau potable, SCoT...). L'évaluation des besoins futurs (phase 2) a été réalisée à partir d'entretiens avec tous les structures propriétaires d'ouvrages (puits ou forage) prélevant dans la nappe des anciennes alluvions de l'Isère, ainsi qu'à partir d'un bilan besoins-ressources réalisé à l'échelle de chaque unité de production. La phase 3 a consisté en une analyse de données cartographiques (à l'aide d'un SIG) relatives à la productivité de l'aquifère, la qualité des eaux, la vulnérabilité de la ressource, l'occupation des sols, ainsi que la présence de zones réglementaires.

La synthèse des résultats des phases 1 à 3 a conduit à l'identification de 6 zones de sauvegarde exploitées (ZSE), correspondant à 6 captages d'eau potable. Ces ZSE sont : le puits de St-Jean-de-la-Porte (exploité par Chambéry Métropole), le forage de Cruet (« forage des Îles » - exploité par la commune), celui de Planaise (« Grande Île » - géré par le SIE de Chamoux), les 2 forages communaux de Pontcharra (« Pied des Planches »), le forage de Lumbin (« Trou Bleu » - géré initialement par le SIE de la Terrasse – Lumbin - Crolles) ainsi que le puits communal du Cheylas (« La Gare ». Étant donné la proximité de grandes agglomérations (Grenoble, Chambéry) et les enjeux liés à l'étalement urbain et à la lutte contre les inondations de l'Isère, ces ZSE sont

¹ Zone de Sauvegarde Exploitée

² Zone de Sauvegarde Non Exploitée Actuellement

apparues comme ayant une valeur patrimoniale et constituent donc une ressource stratégique à l'échelle locale.

Bien qu'un effort technique supplémentaire ait été porté à l'étude de la rive gauche de l'Isère entre Pontcharra et Grenoble, la présente étude n'a pas permis l'identification d'une ZSNEA.

Étant donné le manque constaté dans cette étude de données récentes relatives aux forages de Pontcharra et les enjeux en terme de productivité ($>10^6$ m³/an), une étude hydrogéologique complémentaire ayant pour but de mieux comprendre les circulations d'eaux souterraines dans le cône du Bréda a été lancée en 2017. Les résultats permettront de délimiter avec plus de précision le périmètre de la future ZSE. Le travail n'étant pas encore achevé, les éléments cartographiques et la fiche propres à cette ZSE ne figurent pas dans le présent rapport mais seront présentés en 2019.

Concernant la ZSE de Planaise, celle-ci n'a finalement pas été retenue pour des raisons techniques (proximité du forage vis-à-vis de l'Isère, etc.) et du manque d'intérêt exprimé par les acteurs locaux pour cette démarche.

Au terme du processus (phase 4), 4 ZSE ont donc été validées, soit celles de : Cruet / Coise-Saint-Jean-Pied-Gauthier, Le Cheylas / Pontcharra, Lumbin / Crolles/ St-Hilaire du Touvet et St-Jean-de-la-Porte / St-Pierre-d'Albigny / Châteauneuf (avec la nécessité de réaliser un travail complémentaire). Chacune d'elles a fait l'objet d'une analyse spécifique, permettant ainsi de rédiger des mesures de surveillance et d'urbanisation adéquates avec les enjeux de préservation et d'exploitation de la ressource en eau. Une 5^{ème} ZSE (Pontcharra / Laissaud) devrait être délimitée en 2019, une fois que les résultats de l'étude hydrogéologique auront été communiqués.

Ces résultats ont été présentés pour validation au cours de plusieurs réunions, soit du comité de suivi (COSUI) « restreint » (composé de représentants de l'État et des collectivités territoriales, ainsi que des EPCI et régies communales exploitant l'aquifère des alluvions), soit du comité de suivi « étendu » (même composition que le précédent en ajoutant les sociétés de fermage, les Chambres d'Agriculture, les CCI, ainsi que les EPCI situés dans la zone d'étude mais n'exploitant pas la ressource de l'aquifère des alluvions).

Il est nécessaire de rappeler que - globalement - la nappe des anciennes alluvions de l'Isère est peu profonde et dispose d'une faible protection argileuse en surface. Les activités anthropiques (sites industriels, assainissement, épandages agricoles...) vont donc conditionner la pérennité de ces zones stratégiques à long terme. La préservation de cette ressource passera notamment par la prise en compte de l'existence de ces ZSE, sur lesquelles les exploitants (via une gestion raisonnée et orientée sur le long terme), les services de l'État (dans le cadre d'instruction de dossiers d'autorisation), les acteurs locaux (ex : par la prise en compte dans les PLU...) doivent s'efforcer de partager une vision commune. En fonction des besoins et suivant l'état des connaissances, ces ZSE pourront être amenées à évoluer (modification du tracé, des mesures de surveillance...).

Sommaire

1. Introduction	15
2. Phase 1 : Synthèse des données existantes concernant le secteur d'études	17
2.1. GEOGRAPHIE.....	17
2.2. DIRECTIVE TERRITORIALE D'AMENAGEMENT	19
2.3. ALIMENTATION EN EAU POTABLE	20
2.3.1. Isère	20
2.3.2. Savoie.....	25
3. Phase 1 : Synthèse des données existantes concernant l'aquifère des alluvions de l'Isère	29
3.1. GEOLOGIE	29
3.1.1. Cartes géologiques et grands ensembles géologiques	29
3.1.2. Géologie des alluvions.....	29
3.1.3. Géométrie du remplissage	33
3.2. HYDROLOGIE	35
3.3. GENERALITES SUR L'HYDROGEOLOGIE LOCALE	39
3.4. MASSE D'EAU SOUTERRAINE	40
3.5. PRELEVEMENTS.....	40
3.5.1. Inventaires de 1967 et 1986.....	40
3.5.2. Données issues de la redevance sur les eaux souterraines.....	42
3.5.3. Organisation des réseaux d'eau potable	45
3.6. PIEZOMETRIE.....	46
3.6.1. Réseau patrimonial	46
3.6.2. Autres réseaux.....	50
3.6.3. Anciens réseaux	51
3.6.4. Cartes piézométriques	51
3.7. HYDROCHIMIE	55
3.7.1. BASOL.....	58
3.7.2. BASIAS.....	58
3.8. SECTEURS EXPLOITES ET PRESENTANT UN POTENTIEL SUPPLEMENTAIRE	60
3.8.1. Pontcharra – Laissaud – La Gâche.....	60
3.8.2. La Buissière – Le Cheylas	60

3.9. SECTEURS POTENTIELS DEJA INVESTIGUES	61
3.9.1. Zone de Grésy-sur-Isère à Chamousset	61
3.9.2. Plaine de Bourgneuf	62
3.9.3. Zone de Arbin - Montmélian - Les Marches	63
3.9.4. Zone de Laissaud - Chapareillan	64
3.9.5. Cône de Manival	66
3.9.6. Cône du Bresson.....	66
3.9.7. Zone de Lumbin - Crolles - Bernin	66
3.9.8. Montbonnot-Saint-Martin - Domène.....	67
3.10. SECTEURS DEJA EXPLOITES MAIS ABANDONNES	68
3.10.1. Zone Grésy-sur-Isère à Chamousset	68
3.10.2. Zone de Arbin - Montmélian - Les Marches.....	68
3.10.3. Zone de Frogès.....	68
3.10.4. Zone de Tencin	68
3.10.5. Zone de Villard-Bonnot.....	69
3.10.6. Banlieue grenobloise et cône du Sonnant	69
3.10.7. Source chaudes	70
3.11. SECTEURS MAL CONNUS	70
3.12. PRE-IDENTIFICATION DES ZONES DE SAUVEGARDE	70
4. Phase 2 : Evaluation des besoins futurs en eau potable	71
4.1. ENTRETIENS AVEC LES EPCI	71
4.2. COMPTE-RENDU DES ENTRETIENS AVEC LES EPCI	71
4.2.1. SIAE de Chamoux.....	71
4.2.2. Pontcharra.....	72
4.2.3. Le Touvet	73
4.2.4. Barraux.....	74
4.2.5. La Buisnière.....	75
4.2.6. Communauté de communes « Le Grésivaudan »	76
4.2.7. Le Cheylas	77
4.2.8. SIE de La Terrasse – Lumbin – Crolles	78
4.2.9. SIE de la Dhuy	79
4.2.10. SIE de Bois Raby	79
4.2.11. Chambéry Métropole.....	79
4.2.12. SIERG.....	81
4.2.13. Cruet	81
4.2.14. Frogès.....	83
4.2.15. SYMBHI	84
4.2.16. Goncelin.....	84
4.3. SYNTHÈSE DES ENTRETIENS	85

4.3.1. Dépendance des EPCI vis-à-vis de l'aquifère	85
4.3.2. Qualité de l'eau	87
4.4. COMPARAISON AVEC LES ETUDES BESOINS-RESSOURCES DU SCOT DE REGION URBAINE DE GRENOBLE ET DU CONSEIL GENERAL DE SAVOIE.....	88
4.5. PRE-IDENTIFICATION DES ZONES DE SAUVEGARDE	88
5. Phase 3 : Identification des zones de sauvegarde pour l'alimentation en eau potable.	91
5.1. CRITERE N°1 : POTENTIALITE DE L'AQUIFERE	93
5.2. CRITERE N°2 : QUALITE DES EAUX	96
5.3. CRITERE N°3 : VULNERABILITE DE LA RESSOURCE	100
5.4. CRITERE N°4 : OCCUPATION DES SOLS	104
5.5. CRITERE N°5 : ZONES REGLEMENTAIRES EXISTANTES.....	106
5.6. NOTE GLOBALE ATTRIBUEE	115
5.7. REDECOUPAGE	117
6. Phase 4 : Zones de sauvegarde exploitées (ZSE).....	119
6.1. PREAMBULE	119
6.2. PRE-SELECTION DES ZONES.....	119
6.2.1. Résultat de l'analyse multi-critères.....	119
6.2.2. St-Jean-de-la-Porte / St-Pierre d'Albigny / Châteauneuf	123
6.2.3. Cruet / Coise-Saint-Jean-Pied-Gauthier.....	123
6.2.4. Pontcharra / Laissaud	123
6.2.5. Le Cheylas / Pontcharra.....	124
6.2.6. Trou Bleu (Lumbin / Crolles / St-Hilaire-du-Touvet).....	125
6.2.7. Rive de gauche de l'Isère.....	125
6.3. FICHES DE PRESENTATION DES ZONES.....	126
6.3.1. Géologie	126
6.3.2. Hydrogéologie.....	126
6.3.3. Occupation des sols.....	127
6.3.4. Usages actuels des ressources en eau.....	127
6.3.5. Besoins futurs pour l'AEP	127
6.3.6. Classement de la ressource.....	127
6.3.7. Défaut de données/investigations complémentaires/préconisations.....	127
6.3.8. Cartographie	128
6.3.9. Bibliographie	128
6.3.10. Avertissement sur le contenu des fiches.....	128

6.4. PROPOSITIONS D' ACTIONS RELATIVES A LA PRESERVATION DES RESSOURCES STRATEGIQUES	128
6.5. VALIDATION	129
7. Phase 4 : Zones de sauvegarde non exploitées actuellement (ZSNEA)	133
8. Conclusion	135
9. Bibliographie	137

Liste des figures et tableaux

Figure 1 - Localisation de la zone d'étude – correspondant à la partie aval de la MESO FRDG314 (Source: IGN)	18
Figure 2 - Structure multipolaire établie dans le cadre de la DTA – la zone d'étude est figurée approximativement en pointillés roses (Source: DREAL, 2010)	20
Figure 3 - Bilan besoins-ressources pour 2006 à l'échelle du Grésivaudan – la zone d'étude est figurée approximativement en pointillés roses (Source: SCoT de la Région urbaine de Grenoble)	22
Figure 4- Bilan besoins-ressources à l'horizon 2025 à l'échelle du Grésivaudan (Source: SCoT de la Région urbaine de Grenoble)	23
Figure 5 - Bilan des besoins-ressources à l'horizon 2025 à l'échelle du SCoT – la zone d'étude est figurée approximativement en pointillés roses (Source: SCoT de la Région urbaine de Grenoble)	24
Figure 6 - Périmètres des aires d'alimentation telles que définies par le Conseil général de la Savoie – la zone d'étude est figurée approximativement en pointillés roses (Source: CG 73, 2013)	26
Figure 7 - Origine hydrogéologique des eaux consommées – la zone d'étude est figurée approximativement en pointillés roses (Source: SCoT Métropole Savoie, 2013)	27
Figure 8 - Localisation de la zone d'étude à partir d'extraits de cartes géologiques (Source: BRGM)	31
Figure 9 - Localisation de la zone d'étude à partir d'extraits de cartes géologiques (Source: BRGM)	32
Figure 10 - Comblement alluvial de la vallée de l'Isère (Source: Nicoud et al., 1999)	34
Figure 11 - Cartographie du substratum rocheux sous l'agglomération grenobloise (Source: Sabouraut et al., BRGM/RP-51161-FR)	35
Figure 12 - Localisation des stations de mesure sur l'Isère (Sources: IGN, Banque Hydro)	37
Figure 13 – Altitude des stations de mesure sur l'Isère (Source: Banque Hydro)	38
Figure 14 - Débits moyens naturels (Source: Banque Hydro)	38
Figure 15 - Débit de l'Isère sur 4 stations (Source: Banque Hydro)	39
Figure 16 - Pompages industriels et communaux en 1967 (Source: Fourneaux, 1967)	41
Figure 17 - Volume total prélevé soumis à redevance dans la MESO FRDG314, et uniquement dans la zone d'étude (Source: AERMC)	42
Figure 18 - Répartition des prélèvements soumis à redevance en fonction des usages dans la MESO FRDG314 (Source: AERMC)	43
Figure 19 - Nombre d'ouvrages déclarés dans la MESO FRDG314 (Source: AERMC)	43
Figure 20 - Répartition des prélèvements au sein de la MESO FRDG314 (Source: AERMC)	44
Figure 21 - Localisation du réseau de piézomètres du BRGM et des acteurs locaux (Source: BRGM, SYMBHI, Chambéry Métropole, Métropole de Grenoble, IGN)	47
Figure 22 - Chronique du piézomètre 07266X0052/PS4 (Source: ADES)	49
Figure 23 - Chronique du piézomètre 07494X0026/CRUET (Source: ADES)	49
Figure 24 - Chronique du piézomètre 07733X0049/F	49
Figure 25 - Chroniques des ouvrages suivis par le SYMBHI, situés principalement le long de l'Isère (Source: SYMBHI)	50
Figure 26 - Chroniques piézométriques de 2 ouvrages suivis sur la commune de Grenoble (Source: Métropole de Grenoble)	51
Figure 27 - Carte piézométrique de 1968 sur le secteur d'étude (Source: Fourneaux, 1968)	53

Figure 28 - Cartes piézométriques de 1984 et 1987 sur le secteur d'étude (Sources: BRGM, SOGREAH)	54
Figure 29 - Diagramme de Piper distinguant les eaux de surface et souterraines de la zone d'étude – partie aval de la MESO FRDG314 (Sources: BRGM, ADES, Condom, Fourneaux)	56
Figure 30 - Diagramme de Piper pour la partie amont de la MESO FRDG314 (Source: Brenot et al., BRGM, 2011)	56
Figure 31 - Analyses chimiques réalisées dans le puits communal 07736X0053/547A de Villard-Bonnot (Source: Fourneaux, 1968)	57
Figure 32 - $\delta^{18}\text{O}$ des eaux analysées à proximité de St-Jean-de-la Porte (Source: Condom, 1999)	58
Figure 33 - Localisation des sites BASIAS et BASOL (Sources: BRGM, IGN, MEDDE)	59
Figure 34 - Zones devant faire l'objet de prospections d'après une étude BRGM (Source: Bonhomme et al, RP-54920-FR, BRGM)	61
Figure 35 - Coupe N-S au niveau des sources d'Arbin (Source: Fourneaux, 1978)	64
Figure 36 - Coupe transversale de la vallée de l'Isère au niveau du cône du Cernon et interprétation hydrogéologique (Source: Amerlot et al., 2003)	66
Figure 37 - Répartition des notes du critère "potentialité" (Source: BRGM)	93
Figure 38 - Carte des chenalizations graveleuses de l'Isère à proximité d'Aiton (Source: Laroche et Tardy, 2006)	94
Figure 39- Carte du critère "potentialité de l'aquifère" (Source: BRGM)	95
Figure 40 - Répartition des notes selon le critère "qualité" (Source: BRGM)	97
Figure 41 - Carte du critère "qualité des eaux" (Source: BRGM)	99
Figure 42 – Histogramme des épaisseurs de couverture en fonction des classes choisies pour étudier la vulnérabilité de la ressource (Source: BRGM)	100
Figure 43 - Cartes IDPR et IGN dans le secteur de Crolles (Sources : BRGM, IGN)	102
Figure 44 - Carte du critère "vulnérabilité de la ressource" (Source: BRGM)	103
Figure 45 - Carte du critère "occupation des sols" (d'après les données de Corine Land Cover, version 2012)	105
Figure 46- Localisation des zones protégées (Sources: GeoRhôneAlpes, INPN)	107
Figure 47 - Localisation des ICPE et industries extractives (www.georhonealpes.fr)	109
Figure 48 - PPRi de l'Isère (Source: GéoRhôneAlpes)	111
Figure 49 - PPRN (Source: GéoRhôneAlpes)	112
Figure 50 - PPR de Domène (Source: CLIC Rhône Alpes)	113
Figure 51 - Carte du critère "zones réglementaires existantes" (Source: BRGM)	114
Figure 52 - Note globale obtenue suite à l'analyse multicritères (Source: BRGM)	116
Figure 53 - Redécoupage de la zone d'étude (Source: BRGM)	118
Figure 54 - Note globale et secteurs identifiés dans la partie savoyarde de la zone d'étude (Source: BRGM)	121
Figure 55 - Note globale et secteurs identifiés dans la partie iséroise de la zone d'étude (Source: BRGM)	122
Figure 56 - "Aquifère prioritaire" du cône du Bréda (Source: BRGM/RP-54968-FR, 2006)	124
Figure 57 - Localisation des ZSE validées et provisoires (Source: BRGM)	131

Tableau 1 - Evolution de la population dans le Grésivaudan (Source: AURG)	21
Tableau 2 - Liste des piézomètres du réseau patrimonial (Source: BRGM - ADES).....	46
Tableau 3 - Conductivité, TAC et pH de l'eau prélevée dans 4 forages AEP de la zone d'étude (Sources: ARS, ADES)	55
Tableau 4- Débits d'autorisation par arrêté préfectoral (Source: ARS).....	72
Tableau 5 - Excédents journaliers pour les forages du SIAE de Chamoux (Source: BRGM)	72
Tableau 6 - Bilans besoins-ressources pour la commune de Cruet (Sources: BRGM, Cruet, SAFEGE)	82
Tableau 7 – Disponibilité/Dépendance de la ressource en eau d'après les entretiens avec les EPCI (Source: BRGM)	86
Tableau 8 - Qualité de l'eau d'après les entretiens avec les EPCI (Source: BRGM)	87
Tableau 9 - Familles de critères et notation (Source: BRGM)	92
Tableau 10 - Nature de la couverture pour 205 points enregistrés en BSS (Source: BRGM).....	101
Tableau 11 - Hiérarchisation de la perception de la protection de la nappe (Source: BRGM)	106
Tableau 12 – Classification pour la note globale (Source : BRGM).....	115
Tableau 13 - Calendrier des réunions (Source : BRGM)	129

Liste des annexes

Annexe 1 Sites BASOL inclus dans le périmètre de l'aquifère des alluvions de l'Isère.....	143
Annexe 2 Liste des produits phytosanitaires pris en considération dans le critère « Qualité de l'eau »	147
Annexe 3 Comptes-rendus des réunions locales concernant la délimitation des zones de sauvegarde retenues dans la version finale	161
Annexe 4 Fiches de présentation des zones de sauvegarde transitoires ou non retenues dans la version finale de l'étude	163
Annexe 5 Fiches de présentation des zones de sauvegarde retenues dans la version finale de l'étude	169

Liste des acronymes

ADES : Accès aux Données sur les Eaux Souterraines

AEP : Adduction d'Eau Potable

AERMC : Agence de l'Eau Rhône – Méditerranée - Corse

ARS : Agence Régionale de Santé

BASIAS : Base de données des Anciens Sites Industriels et Activités de Services

BASOL : BAsE de données sur les sites et SOLs pollués ou potentiellement pollués) appelant une action des pouvoirs publics, à titre préventif ou curatif

BD LISA : Base de Données des Limites des Systèmes Aquifères

BRGM : Bureau de Recherches Géologiques et Minières

BSS : Banque du Sous-Sol

CARMEN : CARtographie du Ministère de l'ENVironnement

CC : Communauté de Communes

CD : Conseil Départemental

CG : Conseil Général

CIC : Champ d'Inondation Contrôlée

COHV : Composé Organo-Halogéné Volatil

CoRAL : COmmunauté de communes de la Région d'ALbertville

COSUI : Comité de SUIvi

COV : Composé organique volatil

DCE : Directive Cadre Européenne

DDT : Direction Départementale des Territoires

DREAL : Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement

DTA : Directive Territoriale d'Aménagement

DTADD : Directive Territoriale D'aménagement et de Développement Durables

DUP : Déclaration d'Utilité Publique

EDF : Electricité De France

EPCI : Établissement Public de Coopération Intercommunale

EPIC : Etablissement Public à caractère Industriel et Commercial

GEMAPI : GEStion des Milieux Aquatiques et la Prévention des Inondations

HAP : Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques

ICPE : Installation Classée pour la Protection de l'Environnement

ICSP : Installation Classée et Site potentiellement Pollué

IDPR : Indice de Développement et de Persistance des Réseaux

IGN : Institut Géographique National

ME : Masse d'Eau

MESO : Masse d'Eau SOuterraine

NGF : Nivellement Général de la France

NOTRe : Nouvelle Organisation Territoriale de la République

PLU : Plan Local d'Urbanisme

PPRI : Plan de Prévention du Risque Inondation

PPRN : Plan de Prévention des Risques Naturels

PPRT : Plan de Prévention des Risques Technologiques

SCoT : Schéma de Cohérence Territoriale

SD : Schéma Directeur

SDAEP : Schémas Directeurs d'Adduction en Eau Potable

SIAE : Syndicat Intercommunal d'Adduction d'Eau

SIC : Site d'Intérêt Communautaire

SIE : Syndicat Intercommunal des Eaux

SYMBHI : SYndicat Mixte des Bassins Hydrauliques de l'Isère

ZNIEFF : Zone Naturelle d'Intérêt Ecologique, Faunistique et Floristique

ZPS : Zone de Protection Spéciale

ZSC : Zone Spéciale de Conservation

ZSE : Zone de Sauvegarde Exploitée

ZSNEA : zone de Sauvegarde non Exploitée Actuellement

1. Introduction

Le SDAGE³ Rhône-Méditerranée a désigné plusieurs masses d'eau souterraine comme recelant des « ressources stratégiques » d'intérêt régional ou départemental à préserver pour les besoins actuels et futurs d'adduction en eau potable (AEP). Ce document demande de définir, en concertation avec les acteurs concernés (services de l'État, EPCI...), les modalités de préservation de ces ressources avec un usage prioritaire pour l'alimentation en eau potable. À l'image de la présente étude, il est nécessaire d'identifier et de délimiter des « zones de sauvegarde ».

Pour le SDAGE Rhône-Méditerranée, la partie aval de la masse d'eau souterraine « Alluvions de l'Isère Combe de Savoie Grésivaudan » ([ME FRDG314](#)), correspondant à l'aquifère des alluvions de la vallée de l'Isère entre Grenoble et Aiton (entité hydrogéologique BDLISA⁴ : [714BE](#)), est identifiée comme « ressource majeure à préserver pour l'alimentation en eau potable actuelle ou future ». À ce titre, le SDAGE prévoit de caractériser cette ressource, notamment en identifiant des « zones stratégiques à préserver » (disposition 5E-01 du SDAGE).

Parmi ces zones stratégiques, il a été distingué :

- Les « zones de sauvegarde exploitées » (ZSE), d'ores et déjà sollicitées par des ouvrages souterrains et dont l'altération poserait des problèmes immédiats pour les populations qui en dépendent ;
- Les « zones de sauvegarde non exploitées actuellement » (ZSNEA), encore préservées mais à réserver en l'état pour la satisfaction des besoins en eau potable à moyen et long termes.

Lors de leur renouvellement ou de leur élaboration, les plans locaux d'urbanisme (PLU), les schémas de cohérence territoriale (SCoT) et les directives territoriales d'aménagement doivent prendre en compte les enjeux qui sont attachés à ces zones dans l'établissement de scénarios de développement et des zonages.

La création d'une zone de sauvegarde ne doit pas être perçue comme une contrainte supplémentaire sur un espace, mais comme un outil pour permettre le développement (ou la sauvegarde) d'une ressource indispensable à une population et ses activités. La notion de ressources majeures pour l'AEP doit donc être bien comprise par les intervenants (services de l'État, EPCI, etc.) dès le démarrage du projet.

Cette démarche doit s'établir à partir d'un diagnostic construit sur le terrain, et partagé avec les acteurs locaux. Signée dans le cadre d'une convention recherche et développements partagés par le BRGM et l'Agence de l'Eau Rhône - Méditerranée - Corse (AERMC) en 2016, la présente étude reprend bien ce principe en incluant une restitution de la synthèse des données (phase 1) et des entretiens avec les EPCI (phase 2). L'identification et la délimitation de zones de sauvegarde sur la Combe de Savoie et la vallée du Grésivaudan (phase 3), puis la validation de ces dernières (phase 4), respectent cette même démarche.

³ Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux

⁴ Base de Données des Limites des Systèmes Aquifères (<https://bdlisa.eaufrance.fr/>)

La présente étude a fait l'objet de plusieurs réunions d'un comité de suivi (COSUI) « restreint » (composé de représentants de l'État et des collectivités territoriales, ainsi que des EPCI⁵ et régions communales exploitant l'aquifère des alluvions), et d'un comité de suivi « étendu » (même composition que le précédent en ajoutant les sociétés de fermage, les Chambres d'Agriculture, les CCI, ainsi que les EPCI situés dans la zone d'étude mais n'exploitant la ressource de l'aquifère des alluvions).

Pour rappel, la partie amont de la MESO FRDG314 a également fait l'objet d'une étude similaire par le BRGM [Brenot *et al.*, 2013 ; BRGM/RP-61238-FR] : 1 ZSE (identifiée alors comme ZIA : Zone d'Intérêt Actuel) et 5 ZSNEA (identifiées alors comme ZIF : Zone d'Intérêt Futur) avaient alors été identifiées.

⁵ Établissement Public de Coopération Intercommunale

2. Phase 1 : Synthèse des données existantes concernant le secteur d'études

2.1. GEOGRAPHIE

La zone d'étude est située dans les Alpes françaises, à cheval entre les départements de l'Isère (38) et de la Savoie (73). Elle correspond à la vallée du Grésivaudan (au sud) et à la Combe de Savoie (au nord), s'étendant sur plus de 70 km entre Grenoble (au sud) et Aiton (au nord), suivant un axe SO-NE. Elle est bordée par différents massifs montagneux (Figure 1) : celui des Bauges (au nord), celui d'Alleverd et de Belledonne (à l'est) et celui du Chartreuse (à l'ouest). En fonds de vallée, l'altitude de la zone d'étude varie peu, passant de 300 (Aiton) à presque 210 m NGF (Grenoble). La vallée possède une largeur moyenne de 3-4 km, pouvant varier entre 0,7 km (Montmélian / La Chavanne) et 6 km (Les Marches / Laissaud).

Le paysage correspond principalement à un paysage de vallées et de moyenne montagne, avec des zones urbaines constituées dans les plaines, autour des villes de Grenoble (pointe de la vallée du Grésivaudan) et Chambéry (au nord). À l'échelle de la zone d'étude, le fonds de vallée dans le Grésivaudan et la Combe de Savoie accueille la grande majorité des infrastructures de transport (réseau routier, tracés ferroviaires...), et représente l'endroit privilégié pour l'installation d'activités économiques et industriels.

La population des Alpes du Nord (considérée pour le périmètre de la DTA⁶) a connu une croissance de près de 8% depuis 1999, à comparer à 6,5% pour l'ensemble de la région Rhône-Alpes [DREAL, 2010]. La population atteignait 1,85 million d'habitants en 2006. D'après la même source, la croissance a été encore plus forte à proximité des agglomérations du Sillon alpin, avec des taux souvent supérieurs à 3% par an autour de Grenoble, Annecy et Chambéry. Le Grésivaudan y est d'ailleurs identifié comme un territoire subissant une « forte pression » urbaine (offre foncière rare, concurrence entre logement et développement économique, etc). Le développement récent d'un pôle technologique vers Crolles renforce cet étalement urbain en direction de la vallée du Grésivaudan. En 2016, la zone d'étude intégrait ou recouvrait le territoire de 52 communes.

Lorsqu'ils sont propices à l'activité agricole, les versants de la vallée correspondent majoritairement à des zones de pâturage. En Grésivaudan et en Combe de Savoie, le fonds de vallée apparaît comme relativement menacé et en cours de morcellement du fait de l'urbanisation ; la DTA qualifie cette agriculture d'« interstitielle ». Les terres agricoles proches de l'Isère et de l'autoroute A1/E712 ne représentent plus une zone de coupure inter-urbaine (seule la zone agricole allant de Lumbin / Le-Champ-près-Frogès au Touvet apparaît comme telle). Il est à noter que la partie savoyarde de la zone d'étude, en particulier les communes de Fréterive, Aiton et St-Pierre-d'Albigny, est reconnue à l'échelle nationale pour sa surface dédiée aux pépinières viticoles. De plus, l'existence de terrains en fond de vallées pour assurer la liaison entre « étages » (fonds de vallée, pâturage, alpage) est particulièrement importante pour l'agriculture de montagne. Les coteaux surplombant la rive gauche de l'Isère ont d'ailleurs été classés comme « sensibles ».

⁶ Directive Territoriale d'Aménagement

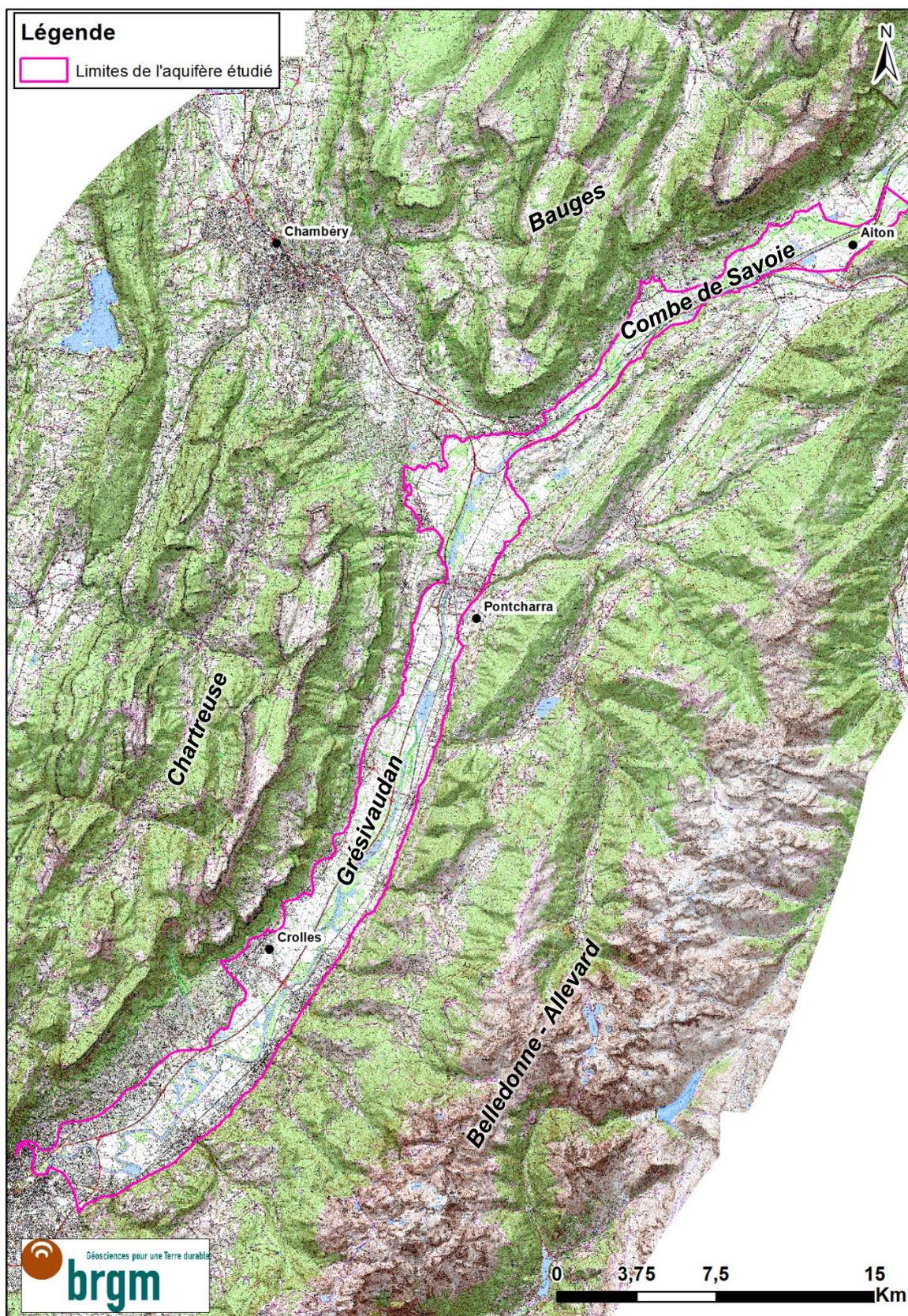


Figure 1 - Localisation de la zone d'étude – correspondant à la partie aval de la MESO FRDG314 (Source: IGN)

2.2. DIRECTIVE TERRITORIALE D'AMENAGEMENT

La DTA [DREAL, 2010] est un document d'urbanisme se composant en 4 parties : le diagnostic du territoire, les objectifs, les orientations, et les mesures d'accompagnement et recommandations. Il aborde plusieurs thèmes : la structuration du territoire, la préservation et valorisation des espaces naturels et des ressources, ainsi que le tourisme et les systèmes de transports. Il permet à l'État de formuler des obligations en matière d'environnement et d'aménagement pour les moyen et long termes.

Le projet de DTA des Alpes du Nord a été réalisé sous le pilotage de la DREAL Rhône-Alpes, avec l'aide des services de l'État et des collectivités locales. Ce projet (accompagné de son évaluation environnementale) a été soumis à avis des personnes publiques associées et à enquête publique entre 2009 et 2010. Le site de la DREAL Rhône-Alpes indique que « la commission d'enquête a remis le 9 juillet 2010 un avis favorable, assorti de 6 réserves ».

Durant l'été 2010, une loi a modifié le régime juridique des DTA non encore approuvés, or le décret de la DTA des Alpes du Nord n'avait pas été pris en Conseil d'État. Les DTA deviennent des DTADD (Directive Territoriale D'aménagement et de Développement Durables), mais ne sont plus directement opposables à d'autres documents d'urbanisme (PLU, SCoT, etc). Pour garder cette valeur juridique, ils doivent être rattachés à un « projet d'intérêt général », i.e. un projet déclaré d'utilité publique.

D'après la DTA, 85% de l'eau potable consommée en Rhône-Alpes provient des eaux souterraines. Ce document insiste sur le fait que « certains secteurs stratégiques (nappe du Genevois, captages de Grenoble dans la vallée du Drac et de la Romanche, Voironnais) sont potentiellement menacés, comme en témoignent les difficultés à réserver des espaces pour créer de nouveaux points de prélèvements ». Néanmoins, l'aquifère liés aux alluvions de l'Isère n'apparaît pas comme une ressource à risques, bien que « la pérennité de la ressource en eau est une des conditions essentielles à prendre en compte et à respecter collectivement par les projets de développement. »

Un des 6 objectifs de la DTA est « la préservation d'un système d'espaces naturels et ruraux composé d'espaces à haute valeur environnementale d'une part et d'espaces de continuité écologique nécessaires au fonctionnement biologique du système et conditionnant sa pérennité, d'autre part. »

Parmi les orientations proposées, le groupe en charge de la rédaction de la DTA a identifié et localisé différents types de pôles (pôle urbain majeur, pôle complémentaire, pôle local, coupure d'urbanisation), pour lesquels « les dispositions des documents d'urbanisme locaux en matière d'urbanisation, de mobilité, d'habitat et de développement économique devront être cohérentes avec les vocations inhérentes à chaque type de pôle ». Grenoble et Chambéry apparaissent comme des pôles urbains majeurs, 5 pôles locaux (St-Pierre-d'Albigny, La Rochette, Montmélian, La Rochette, Crolles) et 5 enveloppes de coupure d'urbanisation ont été identifiés (Figure 2). Concernant ces dernières, il est stipulé que : « des coupures d'urbanisation sont à définir par les documents d'urbanisme locaux, afin notamment de délimiter les entités urbaines, de protéger le paysage, de contribuer à conforter les terres agricoles et les massifs boisés et de maintenir les continuités biologiques. Il leur appartiendra de localiser précisément ces coupures et de définir les modalités selon lesquelles toute urbanisation nouvelle ou supplémentaire sera interdite. »

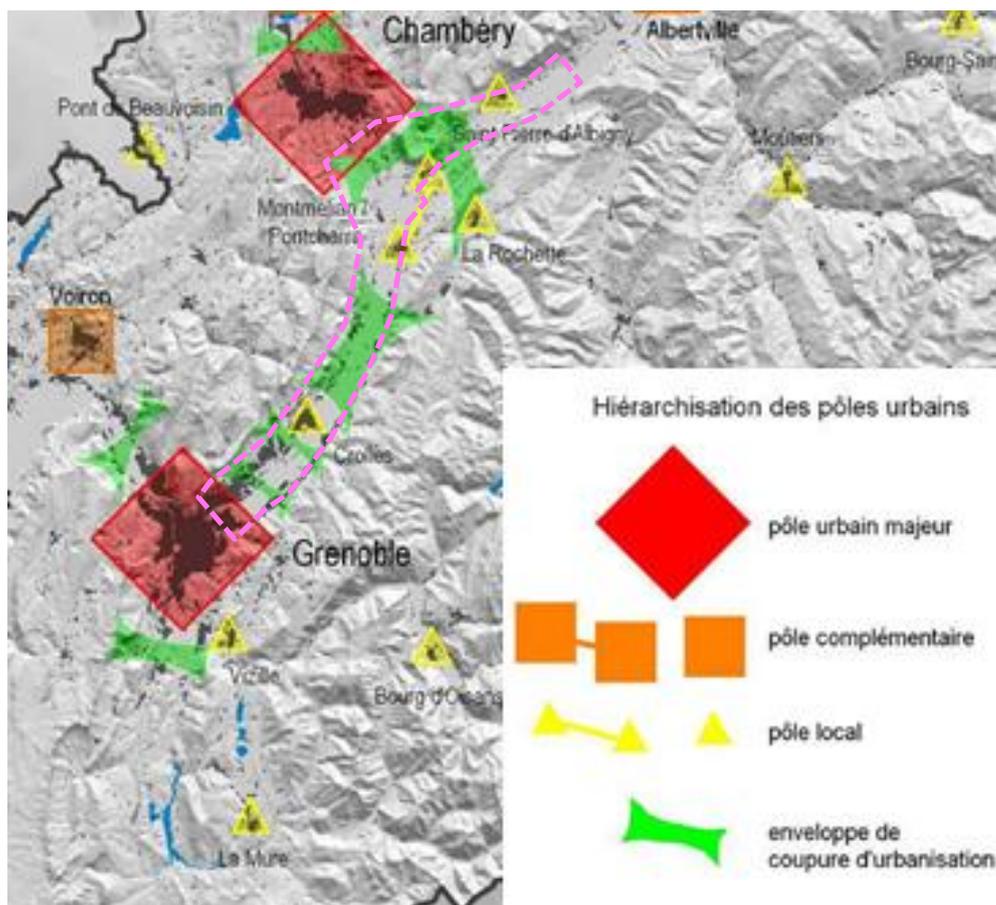


Figure 2 - Structure multipolaire établie dans le cadre de la DTA – la zone d'étude est figurée approximativement en pointillés roses (Source: DREAL, 2010)

L'orientation la plus sensible au regard de la présente étude reste « Prévoir et ménager la ressource en eau potable ». Le texte prévu initialement indiquait que : « L'appréciation de l'ensemble des besoins (y compris pour les projets de retenues collinaires destinées à la neige de culture) et de la disponibilité de la ressource en eau sera conduite à l'échelle pertinente (bassin d'alimentation de captage). Les documents d'urbanisme locaux dimensionneront les capacités d'accueil en fonction notamment de la disponibilité de la ressource en eau et de son évolution qualitative et quantitative, en prenant en compte toutes les activités consommatrices (en particulier l'activité agricole et la production de neige de culture). En l'absence de SCoT et dans les zones où la ressource en eau est rare, notamment les vallées alpines, les documents d'urbanisme locaux ne pourront prévoir que des augmentations de capacités d'accueil limitées. »

2.3. ALIMENTATION EN EAU POTABLE

Sur la zone d'étude, il existe plusieurs SCoT et SD relatifs à l'eau potable. Il est important de garder en tête que ceux-ci sont régulièrement mis à jour.

2.3.1. Isère

En 2009, le SCoT de la région urbaine de Grenoble, incluant 273 communes (dont 32 appartenant à la zone d'étude) et la DDAF de l'Isère ont réalisé un bilan besoins-ressources pour les années 2006 et 2025.

Le calcul réalisé par le SCoT fait appel aux données déclarées en 2006 en estimant plusieurs facteurs : l'évolution démographique ([projections OMPHALE](#)), celle des ratios de consommation, celle du rendement des réseau d'adduction, ainsi que l'ajout d'un coefficient de débit de pointe.

Le rapport du SCoT indique que la part domestique dans la consommation moyenne dans le Grésivaudan est de 52,8 m³/an/hab. (écart-type : 8,3 m³/an/hab.). La part agricole est jugée « peu importante » et « ne concerne que l'abreuvement du bétail ». Il est dommage que les prélèvements dans la nappe (pour les besoins de l'irrigation) n'aient pas fait l'objet d'une recherche de données. Dans le secteur d'études, certaines collectivités ont des consommations industrielles « significatives », trois d'entre elles sont incluses dans le périmètre de la zone d'étude : Grenoble, Bernin et Crolles (où se trouvent les sociétés Soitec et ST Microelectronics). Pour 2006, le SCoT synthétise la consommation de la façon suivante : 85,5% de domestique, 14% d'industriel, 0,25% d'agricole.

Pour le Grésivaudan en 2006, plusieurs communes situées en rive droite et gauche avaient une marge inférieure à 20% ou un bilan plutôt déficitaire. 4 communes (Venon, Ste-Marie-du-Mont, La Flachère et La Buissière) ont connu des « manques d'eau par le passé » (Figure 3), mais aucune n'exploitait alors la nappe alluviale. Seule La Buissière a maintenant un forage dans la plaine (§ 4.2.5).

Basées sur la méthode OMPHALE, les prévisions réalisées à partir de données de 1999 par l'Agence d'Urbanisme de la Région Grenobloise (AURG) en matière d'évolution de la population sont reproduites dans le tableau ci-après :

Grésivaudan	2020	2025	2030
Nombre d'habitants	140 360	156 900	175 320

Tableau 1 - Evolution de la population dans le Grésivaudan (Source: AURG)

Cependant, lors de la réalisation de l'étude du SCoT, un écart a été constaté entre l'estimation (102 230 hab.) et la réalité (98 000 hab.) pour l'année 2005, traduisant ainsi un ralentissement important de la croissance démographique. La valeur de 2020 a donc été affectée dans les calculs pour l'année 2025.

En croisant l'évolution de la population et celle des PLU, ce bilan a été aussi l'occasion de réaliser des projections à l'horizon 2025 à l'échelle du Grésivaudan (Figure 4) et du SCoT (Figure 5). Ainsi, en considérant toutes les réserves liées à ce genre d'exercice, il apparaît que plusieurs communes situées aussi en rive gauche qu'en rive droite de l'Isère sont concernées par un bilan besoins-ressources potentiellement « limite » ou « déficitaire » en 2025.

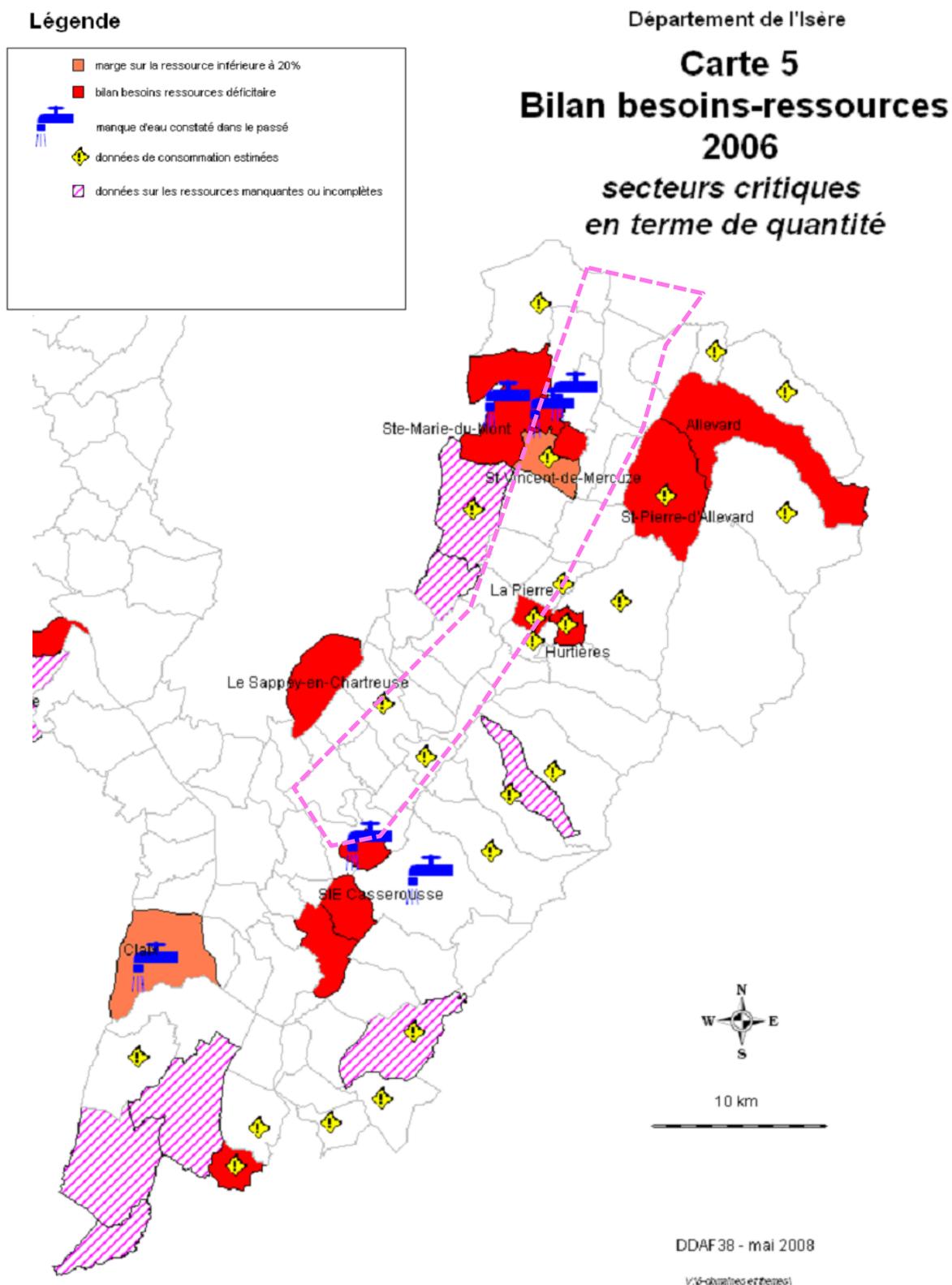


Figure 3 - Bilan besoins-ressources pour 2006 à l'échelle du Grésivaudan – la zone d'étude est figurée approximativement en pointillés roses (Source: SCOT de la Région urbaine de Grenoble)

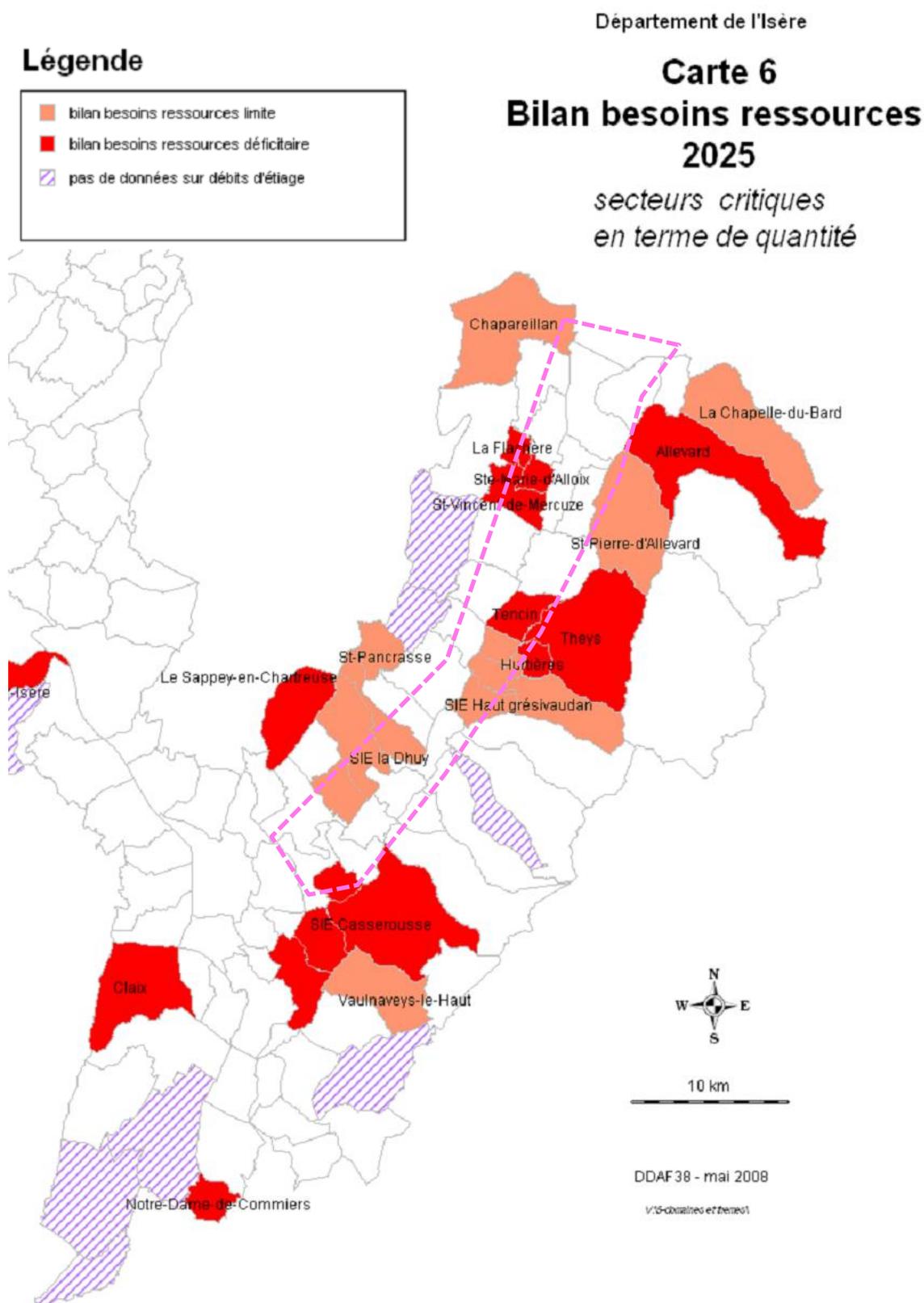
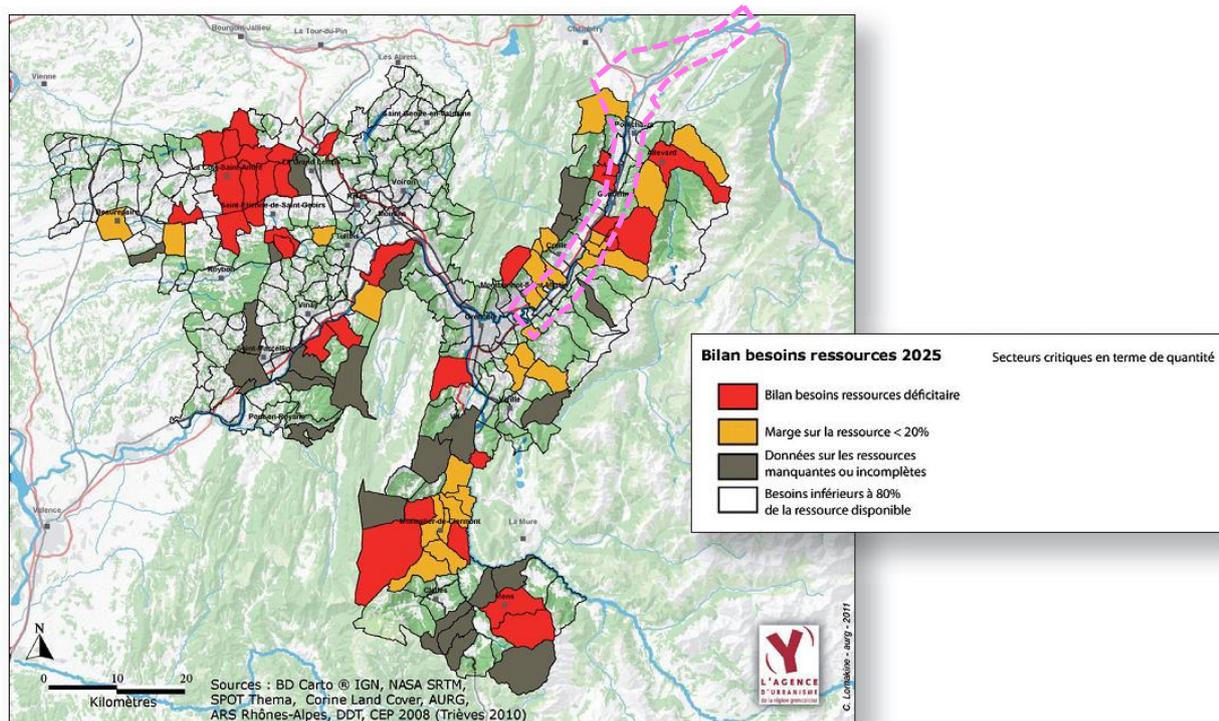


Figure 4- Bilan besoins-ressources à l'horizon 2025 à l'échelle du Grésivaudan (Source: SCoT de la Région urbaine de Grenoble)



source AURG

Figure 5 - Bilan des besoins-ressources à l'horizon 2025 à l'échelle du SCoT – la zone d'étude est figurée approximativement en pointillés roses (Source: SCoT de la Région urbaine de Grenoble)

Sur la zone « Grésivaudan », il a été préconisé de mieux gérer les excédents des ressources internes et externes afin de pallier les besoins locaux.

Le reste des données contenues dans le document du SCoT apparaît moins pertinent au regard de l'objet de la présente étude car la vulnérabilité de la ressource est estimée de façon simplifiée.

À l'échelle de la zone « Grésivaudan », le travail du SCoT a donc mis en évidence : l'hétérogénéité des ratios besoins/ressources, la diversité des gestionnaires d'eau potable (syndicat, commune, etc). Il a également pointé la persistance de contamination bactériologique (souvent liée au captage de petites sources gravitaires), mais aussi l'absence de contamination de l'eau potable du fait des activités agricoles (abandon d'anciens ouvrages sensibles situés dans la plaine, utilisation de sources gravitaires sur des versants moins exposés à l'agriculture intensive, etc) ou industrielles.

Sur le volet « qualité », les bilans récents concernant les unités de distribution de l'Isère [ARS, 2013] tendent à confirmer l'absence de contamination des eaux souterraines utilisées pour l'AEP par des produits phytosanitaires, ainsi qu'une faible pression en nitrates (concentrations souvent inférieures à 10 mg/L, parfois comprises entre 10 et 25 mg/L) dans le secteur étudié. Le risque principal rencontré par les exploitants et gestionnaires d'eau potable reste l'apparition (qualifiée de « ponctuelle » à « épisodique ») de micro-organismes, souvent représentatifs d'une contamination fécale (*E. Coli*, entérocoques, coliformes, etc).

Sollicitée par le BRGM dans le cadre de la présente étude, l'équipe actuelle d'animation du SCoT de la Région urbaine de Grenoble a indiqué qu'une mise à jour des données et des projections sera effectuée en 2016. Le rapport d'actualisation du bilan besoins-ressources ayant été [mis en ligne](#) en février 2017, ces données actualisées n'ont pas pu être prises en compte dans la phase de synthèse des données.

Remarque : Dans la suite de l'étude, les EPCI disposant d'un ouvrage dans la nappe des alluvions de l'Isère ont été jugées comme prioritaires pour les entretiens et l'identification de ZSE/Z SNEA. Les EPCI inclus dans la zone d'étude mais n'exploitant pas cette ressource ont été sollicités à titre d'information/avis. Ainsi, Pontcharra, Barraux, La Buissonnière Le Cheylas, Le Touvet, le SIE de La Terrasse / Lumbin/ Crolles, Frogès et Goncelin ont fait l'objet d'entretiens plus longs, voire répétés, afin d'établir un diagnostic le plus complet possible.

2.3.2. Savoie

D'après le rapport de synthèse sur l'alimentation en eau potable rédigé en 2010 par le CG 73, Chambéry Métropole et la CALB [CG 73, 2013], la zone d'étude inclut en Savoie 6 aires d'alimentation (Figure 6) : la CC de la Combe de Savoie (qui n'existe plus depuis 2015), le SIAE de Chamoux, le SIAE de la Rochette, le regroupement de Myans - Francin - Les Marches, celui de Montmélian - Arbin - Cruet, ainsi que la commune de Fréterive (Chambéry Métropole, ainsi que les communes de Chignin et Apremont sont en limite de l'aquifère étudié).

L'exercice de simulation réalisé en 2010 montre que les SIAE de Chamoux et de la Rochette (alimentés par des sources sur les versants et des forages) présentent des bilans besoins-ressources actuellement excédentaires. Bien qu'aucune difficulté majeure n'ait été rencontrée, leur exposition en « situation future avec crise » n'est pas négligeable. Il faut également noter des problèmes de qualité (présence de Fe et Mg) au forage des Esserts ([07265X0095/F](#) appartenant au SIAE de Chamoux).

La commune de Fréterive présente elle-aussi un bilan ressource-besoin excédentaire, mais reste bien protégée en cas de « situation de crise » grâce à ces 2 forages et ces 2 sources.

Les aires correspondant aux regroupements de Myans - Francin - Les Marches et de Montmélian - Arbin - Cruet, ainsi que les communes de St-Pierre-d'Albigny et St-Jean-de-la-Porte (CC de la Combe de Savoie), ont des besoins particulièrement proches des ressources disponibles. Elles reçoivent des apports de Chambéry Métropole (via le circuit de distribution lié au forage de St-Jean-de-la-Porte) pour sécuriser la fourniture d'eau potable.

Cette étude a fait ressortir plusieurs préconisations dont les plus importantes sont : la sécurisation du réseau de distribution depuis le forage de St-Jean-de-la-Porte, et l'amélioration de la connexion entre les réseaux des différents gestionnaires d'eau potable.

Sur le volet « qualité », les bilans récents concernant les unités de distribution de la Savoie [ARS, 2013] tendent à confirmer l'absence de contamination des eaux souterraines utilisées pour l'AEP par des produits phytosanitaires, ainsi qu'une faible pression en nitrates (concentrations souvent inférieures à 10 mg/L) dans le secteur étudié. Le risque principal rencontré par les exploitants et gestionnaires d'eau potable reste l'apparition (qualifiée de « ponctuelle » à « épisodique ») de micro-organismes, souvent représentatifs d'une contamination fécale (*E. Coli*, entérocoques, coliformes, etc).

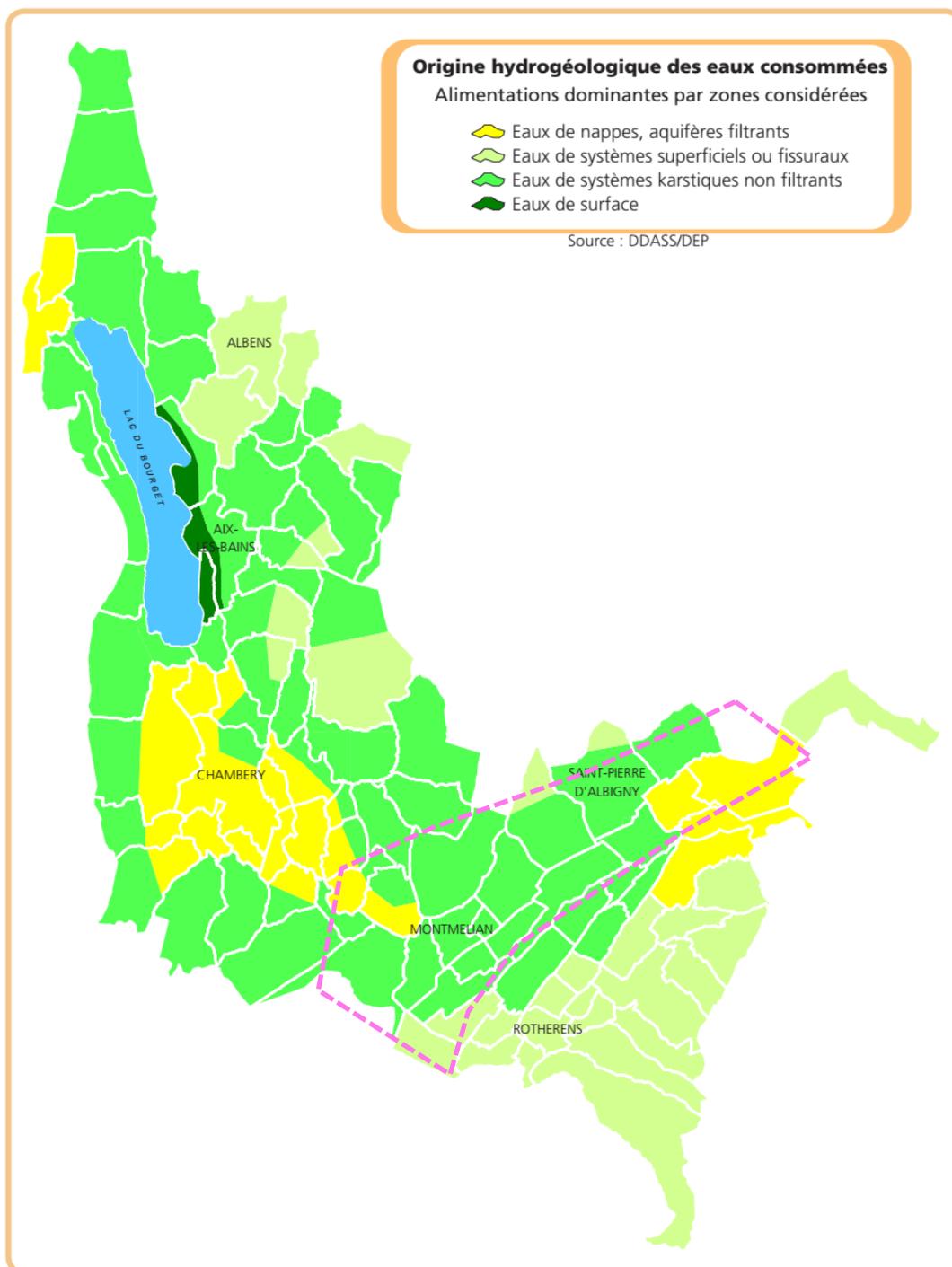


Figure 7 - Origine hydrogéologique des eaux consommées – la zone d'étude est figurée approximativement en pointillés roses (Source: SCoT Métropole Savoie, 2013)

Remarque : Dans la suite de l'étude, les EPCI disposant d'un ouvrage dans la nappe des alluvions de l'Isère ont été jugés comme prioritaires pour les entretiens et l'identification de ZSE/Z SNEA. Les EPCI inclus dans la zone d'étude mais n'exploitant pas cette ressource ont été sollicités à titre d'information/avis. Ainsi, Chambéry Métropole, Cruet et le SIAE des Eaux de Chamoux ont fait l'objet d'entretiens plus longs, voire répétés, afin d'établir un diagnostic le plus complet possible.

3. Phase 1 : Synthèse des données existantes concernant l'aquifère des alluvions de l'Isère

3.1. GEOLOGIE

3.1.1. Cartes géologiques et grands ensembles géologiques

La zone d'étude recoupe l'extension de 5 cartes géologiques à l'échelle 1/50 000, soit celles de Chambéry (n°725), d'Albertville (n°726), Montmélian (n°749), La Rochette (n°750) et Domène (n°773).

À l'Ouest, les anciennes et actuelles alluvions de l'Isère sont limitées par les massifs des Bauges et de Chartreuse, majoritairement calcaires et datant du Jurassique au Crétacé (figurés vert et bleu sur les Figure 8 et Figure 9). À l'est, la limite est constituée par les « collines bordières » calcaréo-argileuses (appelées aussi « terres noires » - en marron sur les mêmes figures) rattachées au Bajocien (Jurassique), ainsi que le massif cristallin et métamorphique de Belledonne. Sans entrer plus en détails dans la description de ce dernier, il est nécessaire de préciser que « l'accident médian de Belledonne » y sépare les rameaux « externe » (composé essentiellement de micaschistes) et « interne » (constitué de plusieurs complexes ophiolitiques, plutono-volcaniques, etc) des Alpes.

3.1.2. Géologie des alluvions

Au Quaternaire (d'environ -1,8⁷ Mo d'années à la période récente), des périodes de glaciation et interglaciaires (de déglaciation) se sont succédées. À l'échelle de la zone d'étude, les épisodes les plus marquants sont les plus récents, à savoir les périodes du *Riss* (-325 000 à -130 000 ans) et du *Würm* (-115 000 à -10 000 ans). De fait, le Grésivaudan a été recouvert à plusieurs reprises d'importants glaciers (atteignant 900 m d'épaisseur [Vacher, 1971]) puis de lacs et/ou de rivières qui ont remanié les moraines et les autres sédiments. Géologiquement, ce secteur est aussi désigné comme le « sillon subalpin ».

Dans la combe de Savoie et le Grésivaudan, les alluvions tapissant la vallée apparaissent donc comme hétérogènes du fait des différents événements géologiques : dépôts glaciaires, fluvio-glaciaires, fluviaux ou lacustres. Couturier [1972] résume les terrains généralement rencontrés de la façon suivante (du haut vers le bas) :

- des limons, souvent fins et argileux, de couleur grise et recouvrant presque toute la plaine (d'une épaisseur variant de moins de 1 m à environ 5 m)
- des sables et/ou graviers, constitué de galets roulés et de sables grossiers, épais généralement d'une dizaine de mètres. Il n'est pas rare de traverser des passées tourbeuses contenant des débris végétaux (voire des troncs d'arbres).
- des sables fins (« sablons »),

⁷ La limite inférieure du Quaternaire fait l'objet de débat scientifique. Il en est de même pour qualifier les différents stades au sein d'une même période glaciaire, telle que le Würm [Monjuvent & Nicoud, 1998]

- des argiles, plastiques et de couleur gris-bleu.

Sur les différentes cartes géologiques, l'aquifère étudié correspond aux limites des alluvions en incluant ou excluant certains cônes de déjection. Les formations alluviales et glaciaires sont le plus souvent cartographiées suivant un camaïeu de couleur gris pâle (Figure 8 et Figure 9) et identifiées de la façon suivante :

- Fz : Alluvions actuelles ;
- Fy : Alluvions postwurmiennes
- Fw : Alluvions interstadières wurmiennes
- Gwd : Glaciaire de décrue (Würm terminal)
- Gwf : Glaciaire de fond (Würm ancien)
- Jy-z : Cônes de déjection partiellement actifs
- Jy : Cônes de déjection stabilisés

Ces mêmes cartes ont également repris le tracé d'anciennes chenalizations, dont : 2 en rives droite et gauche en amont de Montmélian, 4 à proximité immédiate de La Gache (Barraux) et Pontcharra, ainsi quelques méandres entre Le Cheylas et Goncelin, ou d'anciennes boucles de l'Isère entre St-Nazaire-les-Eymes et Domène.

Au cours des différents épisodes du Quaternaire, les cônes de déjection tapissant les bords de la vallée centrale ont également recoupé une partie des sédiments de l'aquifère *sensu stricto*. Par conséquent, ces derniers ont souvent été considérés comme faisant partie de l'aquifère bien qu'ils aient généralement un profil géologique légèrement différent. Comme l'indique la notice géologique [Barféty *et al.*, 2000], la nature lithologique et la morphologie changent légèrement si le cône de déjection provient de la rive droite (disposant de massifs calcaires comme la Chartreuse et les Bauges) ou gauche (massif cristallin comme Belledonne). De plus, une distinction est également possible si le cône vient d'un torrent descendant de Belledonne ou d'un bassin versant strictement limité aux collines bordières.

Comme l'indique Couturier [1972], les cônes de déjection sont constitués de matériaux hétérogènes. On peut les distinguer de façon synthétique suivant leur localisation :

- en rive droite : blocs, cailloux, graviers anguleux de nature calcaire et marno-calcaire dans une matrice argilo-sableuse marron ;
- en rive gauche : cailloux et graviers de calcaires marneux, de galets d'origine morainique et roches cristallines et cristallophylliennes (granite, gneiss...), dans une matrice argileuse marron-noir.



Figure 8 - Localisation de la zone d'étude à partir d'extraits de cartes géologiques (Source: BRGM)

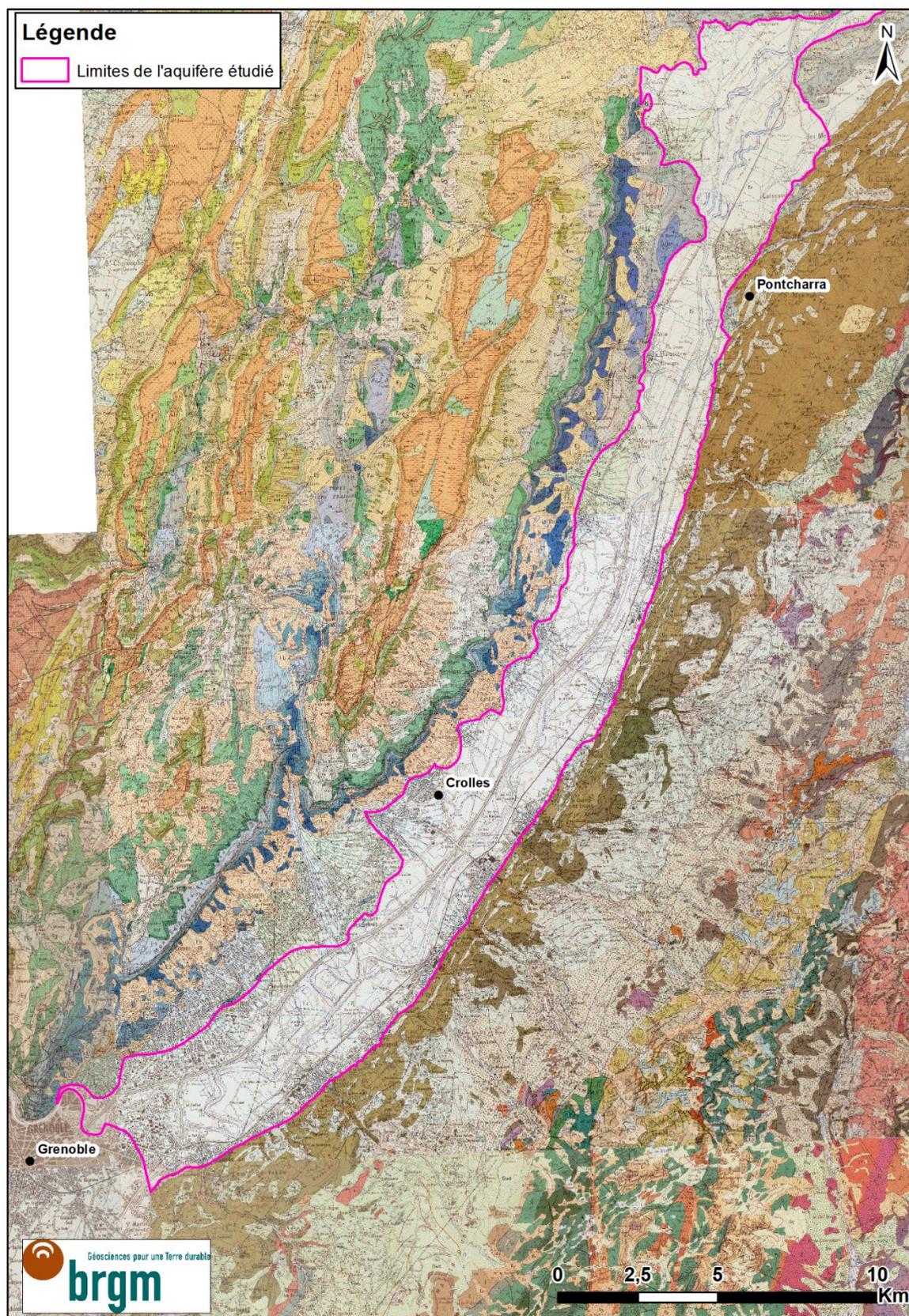


Figure 9 - Localisation de la zone d'étude à partir d'extraits de cartes géologiques (Source: BRGM)

3.1.3. Géométrie du remplissage

La géométrie des alluvions, en particulier selon la profondeur, est compliquée à appréhender en raison du faible nombre de forages ayant traversé toutes les couches sédimentaires et atteint le substratum ou *bedrock*, ainsi que de l'inter-stratification des cônes de déjection avec les alluvions.

Une étude BRGM [Bonhomme *et al.*, RP-54920-FR, 2006] indique que le forage [07736X0010](#) à Villard-Bonnot n'a pas atteint le *bedrock* malgré une profondeur de 127 m. Après avoir traversé 68 m d'argile bleue, il a rencontré 17 m d'un horizon de « cailloux agglomérés, très durs », alors que le pied du versant oriental de la vallée est situé à moins de 500 m du site.

Dans le même secteur, un sondage à Montbonnot ([07735X0126/GMB1](#)) a atteint les calcaires noirs du Bajocien à 536 m et s'est arrêté à 564 m (Figure 10). D'après Nicoud *et al.* [1999], ce forage a permis de confirmer que la vallée actuelle de l'Isère est « emboîtée dans une vallée plus ancienne » (antérieure au Würm), comblée par une forte épaisseur d'alluvions lacustres elles-mêmes recouvertes de chenalisations graveleuses. Par endroits, l'Isère a donc pu s'encaisser dans des sédiments lacustres ; cet enfoncement serait daté d'environ -12 000 ans (les dépôts fluviaux seraient donc plus récents).

Plus proche de Grenoble, Sabouraut *et al.* [BRGM/RP-51161-FR, 2001] ont d'ailleurs montré que la profondeur du substratum pouvait varier entre 35 et 800 m (Figure 11).

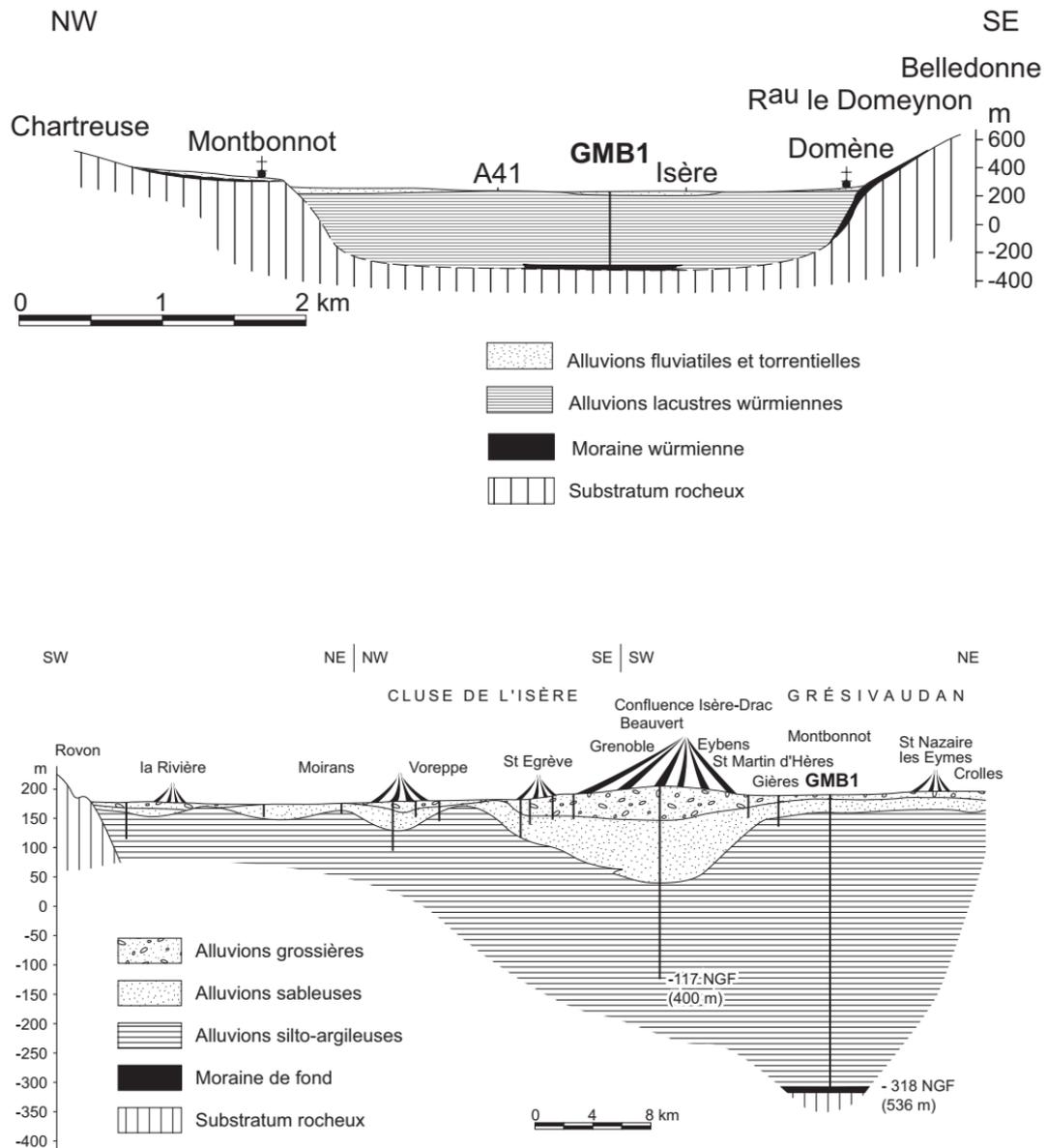


Figure 10 - Comblement alluvial de la vallée de l'Isère (Source: Nicoud et al., 1999)

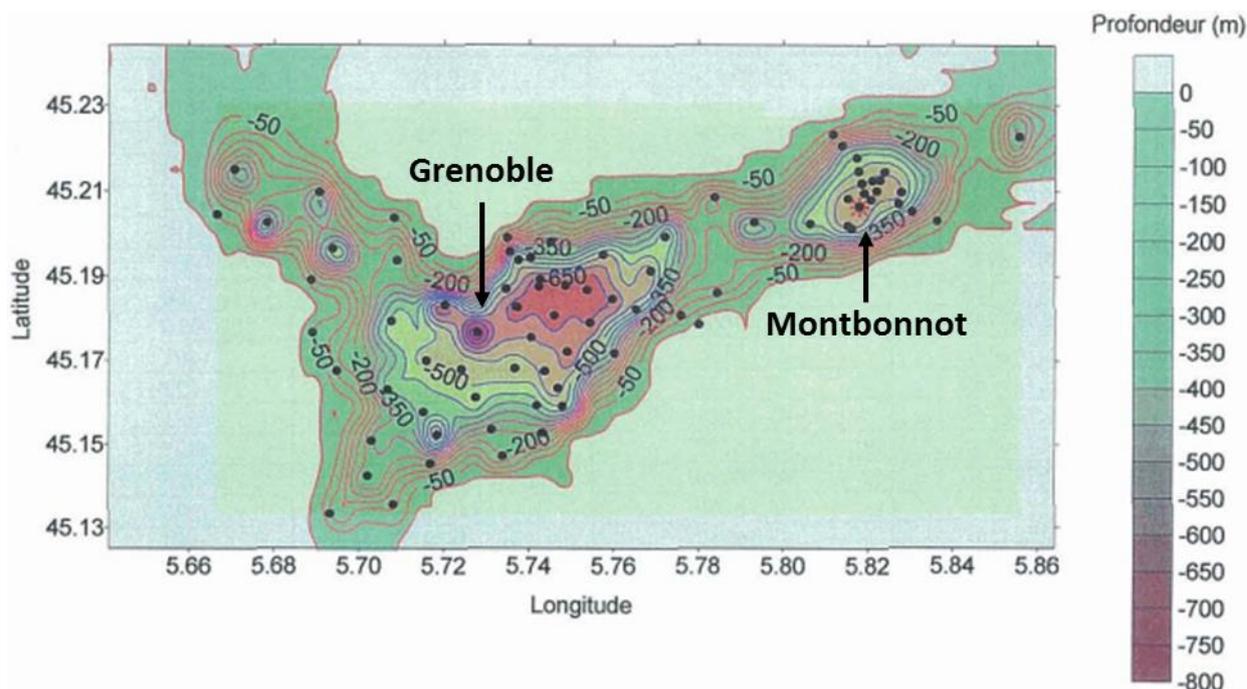


Figure 11 - Cartographie du substratum rocheux sous l'agglomération grenobloise (Source: Sabouraut et al., BRGM/RP-51161-FR)

D'un point de vue historique, la géophysique a joué un rôle important dans la délimitation de la partie productive des alluvions de l'Isère, et dans la distinction des faciès argileux et graveleux. Malheureusement, les relevés réalisés dans les années 1970 n'égalent pas ceux réalisables avec les outils actuels, l'interprétation des données reste compliquée [Laroche & Tardy, 2006], et la façon la plus sûre de s'assurer des couches présentes reste la réalisation de sondages et forages.

3.2. HYDROLOGIE

L'Isère à Grenoble dispose d'un bassin versant d'environ 5720 km². Elle présente un régime plutôt pluvio-nival, du fait qu'une partie des précipitations en altitude se fait sous forme de neige.

D'après Vacher [1971], la pluviométrie moyenne dans le Grésivaudan est de l'ordre de 1100 mm/an, contre 1200 mm/an dans la Combe de Savoie. Celle-ci augmente rapidement sur les reliefs, et atteint des maxima dépassant 2000 mm/an au sein des massifs de Chartreuse et Belledonne.

À l'échelle de la zone d'étude, plus de 20 affluents ont été dénombrés. Ce sont, pour la plupart, des ruisseaux ou des rivières de taille réduite : La Bialle, Le Gélon, le Coisetan, le Ruisseau de La Terrasse, le Ruisseau de Craponoz...

La période de hautes eaux correspond aux mois de mai et juin, celle de basses eaux aux mois d'hiver bien que des étiages persistent parfois jusqu'au printemps (suivant les années). Des crues marquées mais brèves apparaissent parfois en novembre et décembre [Fourneaux, 1975]. Suivant un profil en long, la pente de l'Isère présente une moyenne légèrement supérieure à 1‰ en Grenoble et Aiton.

Depuis plusieurs siècles, l'Isère a subi de nombreuses modifications de son cours par l'Homme. Dès les XVI–XVII^{ème} siècles, des digues ont été érigées ponctuellement pour lutter contre les inondations, ainsi que des réseaux de canaux (« chantournes ») pour drainer la nappe et

augmenter les surfaces agricoles. La lutte contre les inondations s'est accrue en 1848 avec la création d'un réseau de digues en Savoie (entraînant par la suite l'établissement d'un autre réseau en aval dans le Grésivaudan), à laquelle sont venues s'ajouter : l'ouverture de gravières/sablières, le gain de terres arables, la production d'électricité... jusqu'à la période actuelle. Le cours d'eau est aujourd'hui plus court (moins de méandres) qu'auparavant, et son niveau s'est enfoncé de quelques mètres.

Dans le secteur du Grésivaudan, la crue du 20/06/1948 reste encore présente dans les mémoires du fait de son importance (environ 8000 hectares inondés).

Au cours des dernières dizaines d'années, elle fait l'objet d'un suivi au niveau de plusieurs stations de mesure (gérées le plus souvent par la DREAL et EDF) et de jaugeages ponctuels. La présente étude se contente de présenter quelques chroniques disponibles, via la Banque Hydro (hydro.eaufrance.fr), sur le secteur d'étude.

Cinq stations sont réparties à des altitudes comprises entre 207 et 285 m NGF (Figure 12 et Figure 13), allant de Chamousset (en amont) à Grenoble (en aval).

Les débits moyens mensuels (Figure 14) sont insuffisants pour apprécier les variations de débit au sein d'une même année hydrologique. À titre d'exemple, pour l'année 2010 : le débit maximal journalier de 4 stations (500-700 m³/s) est 10 fois plus grand que le débit minimal journalier constaté au même endroit (Figure 15).

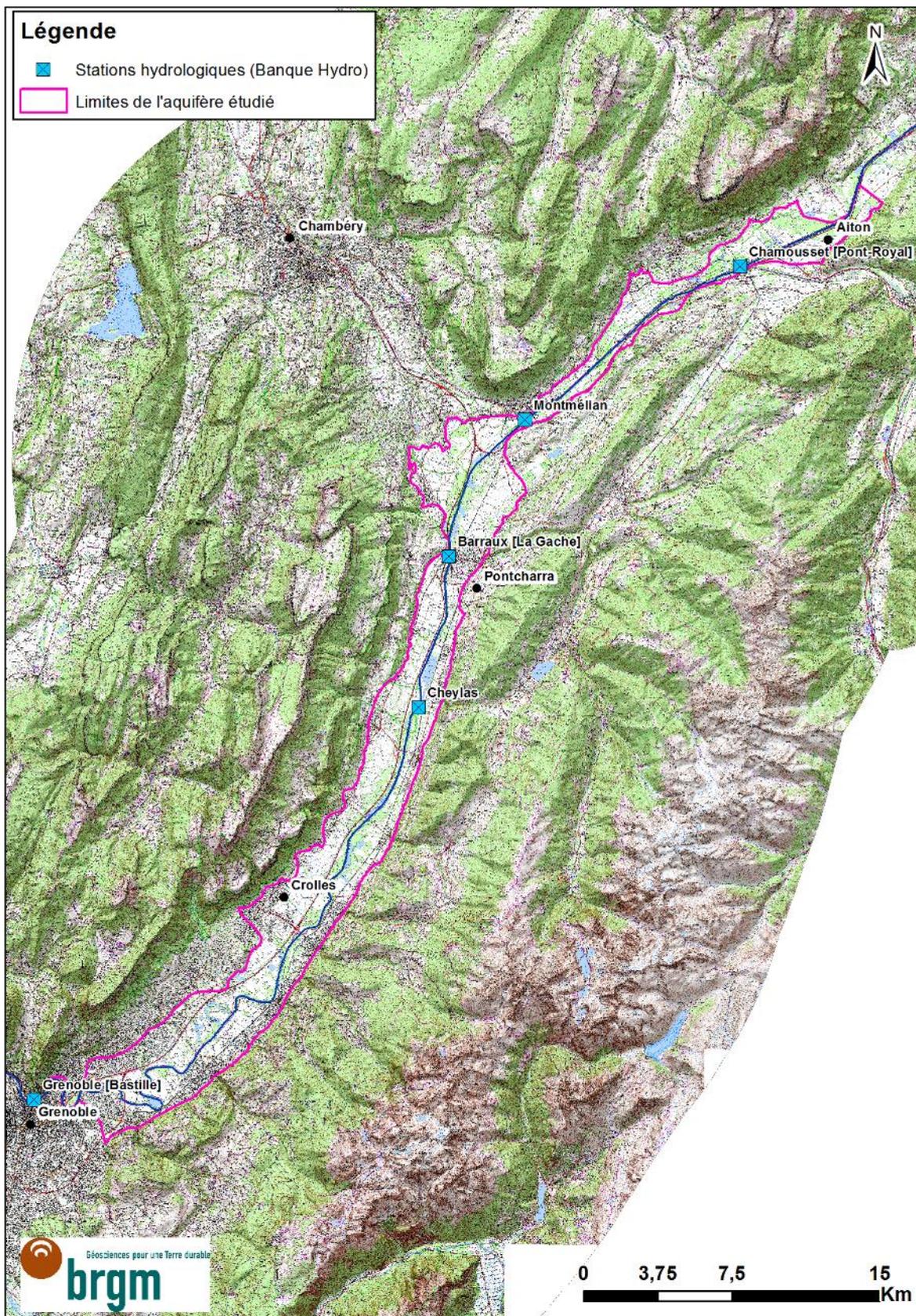


Figure 12 - Localisation des stations de mesure sur l'Isère (Sources: IGN, Banque Hydro)

Code Banque Hydro	Commune
W1100010	Chamousset [Pont-Royal]
W1110010	Montmélian
W1300010	Barraux [La Gache]
W1310010	Cheylas
W1410010	Grenoble [Bastille]

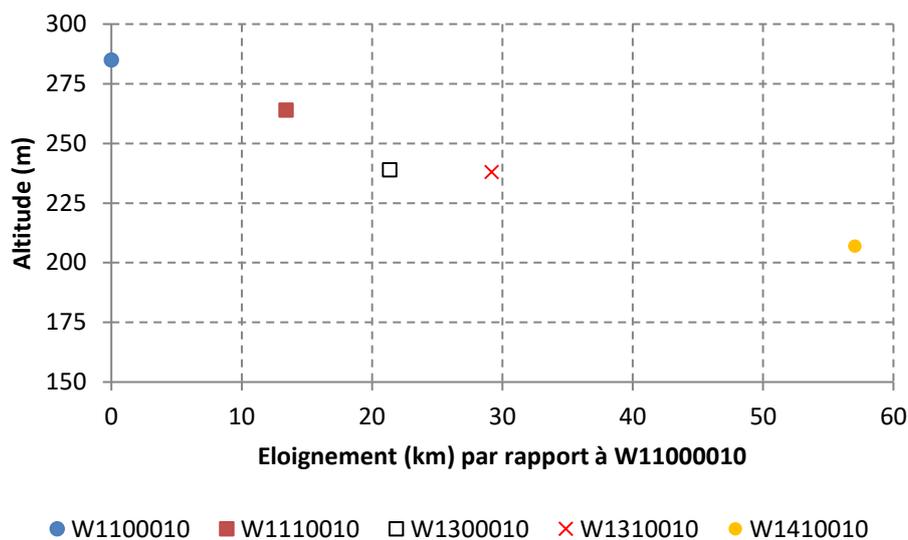


Figure 13 – Altitude des stations de mesure sur l'Isère (Source: Banque Hydro)

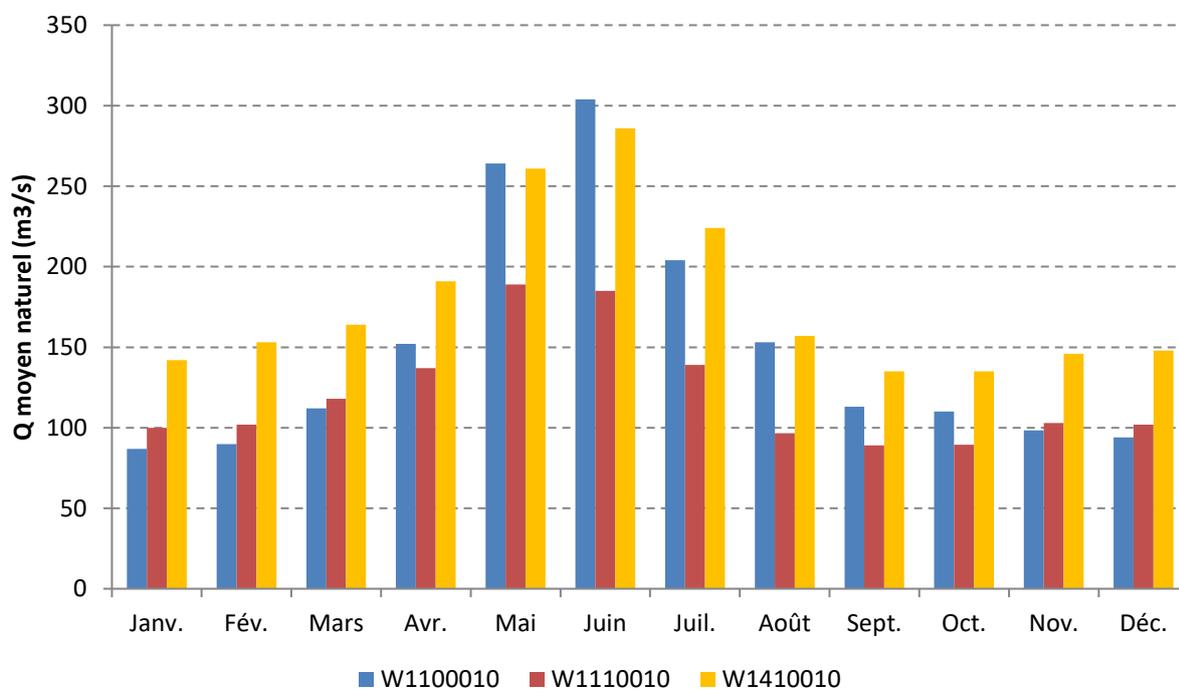


Figure 14 - Débits moyens naturels (Source: Banque Hydro)

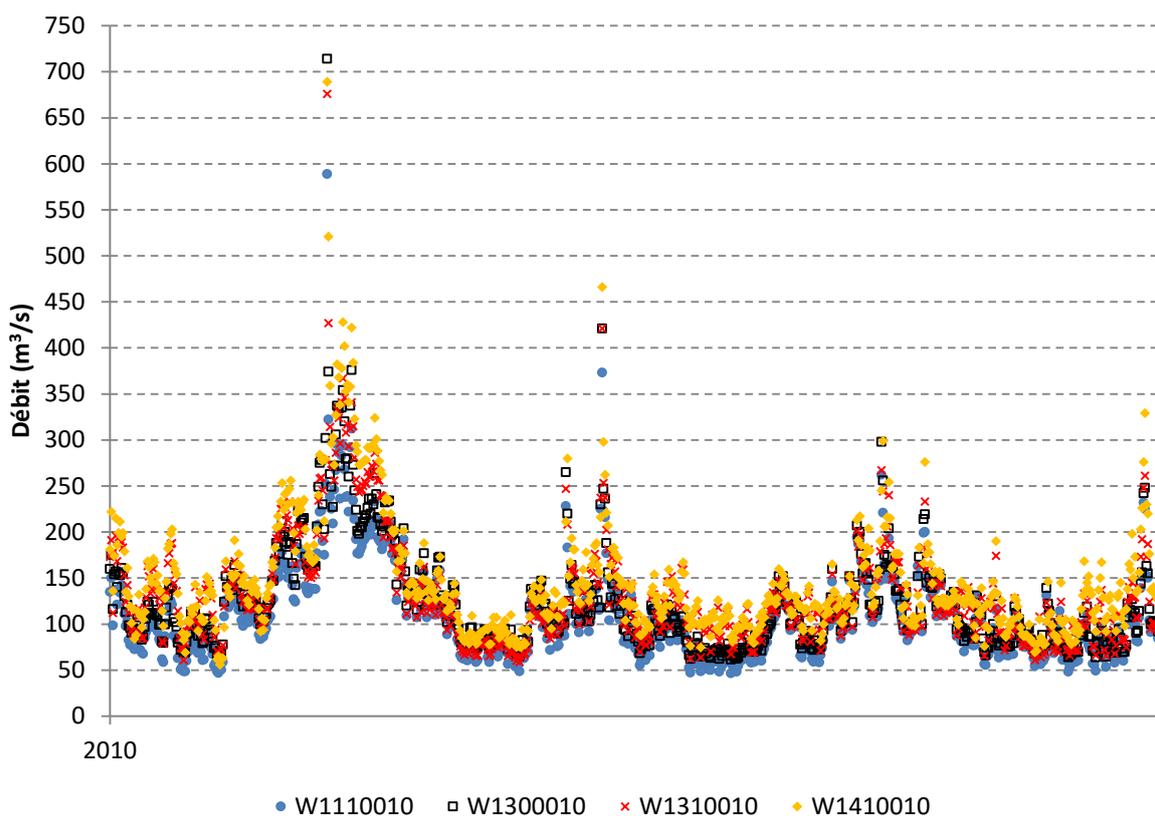


Figure 15 - Débit de l'Isère sur 4 stations (Source: Banque Hydro)

3.3. GENERALITES SUR L'HYDROGEOLOGIE LOCALE

La nappe des alluvions de l'Isère est une nappe de type « superficielle » car elle est interceptée à moins de 10 m de profondeur, et constitue le plus souvent le 1^{er} aquifère rencontré depuis la surface lors d'un forage.

Dans la combe de Savoie et le Grésivaudan, cet aquifère s'écoule en régime libre : la surface de la nappe est à l'équilibre avec l'atmosphère. La captivité hydraulique est inexistante, ou localement très limitée par la présence d'un horizon argileux et/ou tourbeux (ex : Marais de Monfort).

La direction générale d'écoulement dans cet aquifère est parallèle à l'axe d'écoulement de l'Isère (NE-SO). Les écoulements s'effectuent sur toute la section de l'aquifère, mais avec de fortes variations de débit suivant les secteurs. En effet, les anciennes chenalizations de l'Isère (formées de sables et de graviers) représentent des chemins préférentiels d'écoulement. Le tracé de ces chenalizations est dépendant des dernières grandes variations climatiques (glaciations) et des contraintes morphologiques imposées par les massifs montagneux. Au cours de son histoire, l'Isère a formé plusieurs méandres dont les traces sont encore visibles sur les photographies aériennes.

À l'échelle de la combe de Savoie et du Grésivaudan, l'alimentation de la nappe fait appel aux 4 phénomènes suivants :

- Infiltration des eaux de l'Isère ;

- Écoulement souterrain venant de l'amont (partie « amont » de l'aquifère) ;
- Écoulements souterrains latéraux (apports des cônes de déjection et des versants) ;
- Infiltration des eaux météoriques.

3.4. MASSE D'EAU SOUTERRAINE

Dans le cadre du rapportage européen, la masse d'eau souterraine [MESO FRDG314](#) « Alluvions de la Combe de Savoie et du Grésivaudan » (Figure 1) est déclarée en bon état (quantitatif et chimique) depuis 2009.

La partie amont de cette MESO a déjà été étudiée dans le cadre du projet EauCoRAL (financé par le BRGM, la CoRAL, l'AERMC et le CG 73) afin de délimiter des zones stratégiques pour l'eau potable. Le lecteur pourra notamment se référer au rapport BRGM/RP-6128-FR pour de plus amples informations.

3.5. PRELEVEMENTS

3.5.1. Inventaires de 1967 et 1986

Dans les années 1960, le Génie Rural s'est intéressé aux prélèvements dans le Grésivaudan et a réalisé un 1^{er} inventaire sommaire des forages et puits exploitant les alluvions de l'Isère [Fourneaux, 1967]. Un déséquilibre apparaît de façon flagrante : seuls des ouvrages situés à Crolles et Barraux sollicitent la nappe en rive droite (Figure 16).

Concernant les usages, le déséquilibre est assez fort : il apparaît que 94% des débits prélevés correspondent aux besoins industriels, 6 % à l'AEP (sachant que les prélèvements agricoles ne sont pas connus dans l'étude de 1967). Ce constat traduit en réalité une industrialisation progressive du Grésivaudan depuis la fin du XIX^{ème} siècle, au détriment de l'agriculture qui traversait localement des crises successives (secteurs du chanvre, de la soie et de la vigne). L'exploitation de la « houille blanche » à des fins industrielles va se renforcer durant la 1^{ère} moitié du XX^{ème} siècle, avant d'être frappée à son tour par les crises industrielles.

En 1986, dans le cadre d'une étude sur l'évolution du niveau piézométrique et son influence sur l'agriculture, SOGREAH indiquait que les volumes prélevés dans la nappe à des fins industrielles étaient de l'ordre de 18 Mm³/an, tandis que ceux pour l'AEP atteignaient environ 1,1 Mm³/an. La même étude [SOGREAH, 1986] indiquait qu'en 1984 : les volumes pompés par les 9 industries les plus consommatrices représentaient 19,6 Mm³, soit 80% des volumes prélevés dans la nappe.

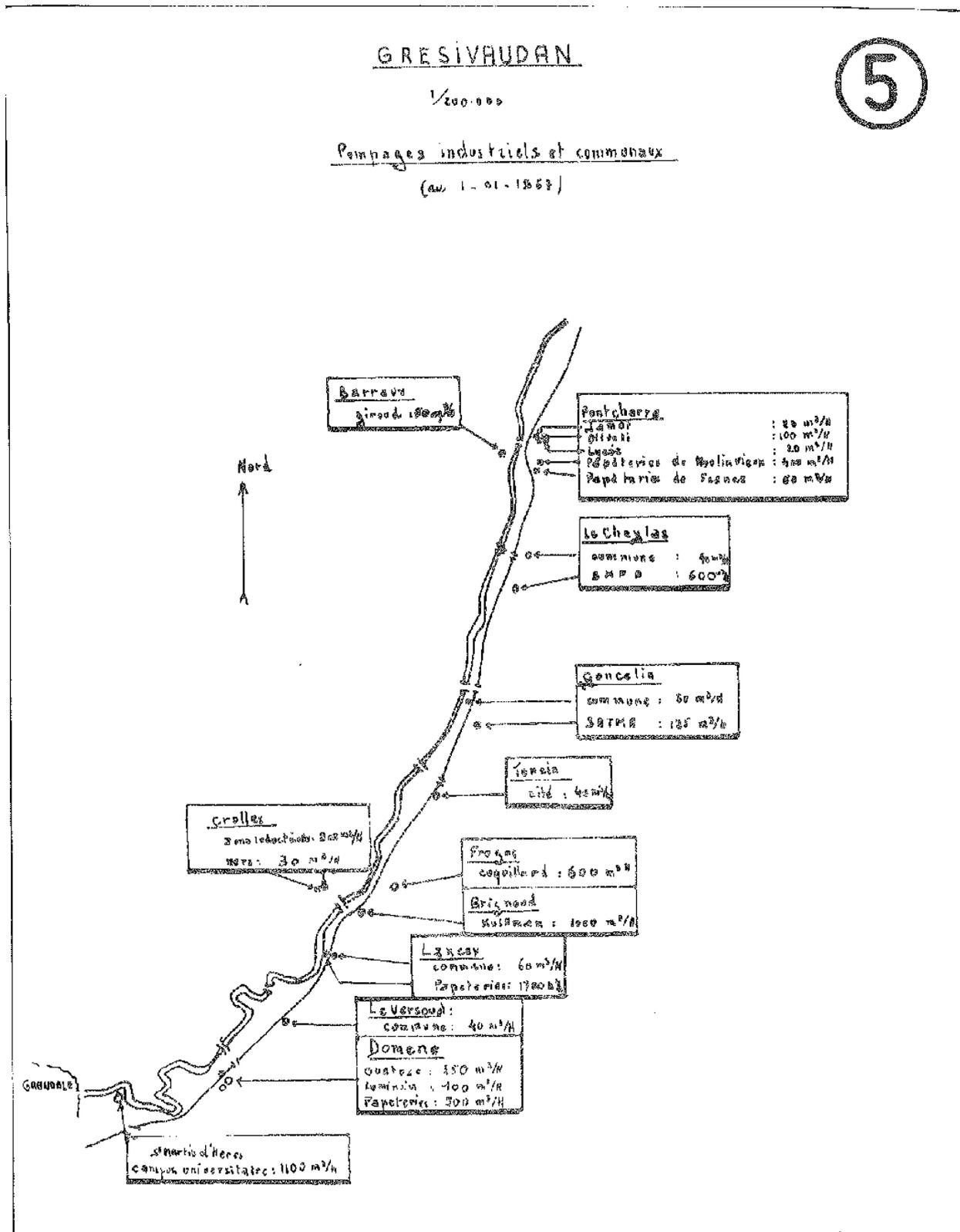


Figure 16 - Pompages industriels et communaux en 1967 (Source: Fourneaux, 1967)

3.5.2. Données issues de la redevance sur les eaux souterraines

Contactée en 2015, l'AERMC a transféré les données de redevance concernant uniquement les prélèvements identifiées dans la masse d'eau souterraine FRDG314 pour la période 2008 -2014.

Il est important ici de garder en tête que la gestion de redevances concernant les eaux souterraines est complexe et a évolué durant les dix dernières années. Non seulement l'outil de l'AERMC a changé en 2008 (allant aussi de pair avec un seuil de redevance passant de 30 000 à 10 000 m³/an), mais le processus de déclaration a évolué. Suite à une procédure mandataire enclenchée durant la période 2009-2010, la Chambre d'Agriculture de l'Isère gère l'envoi de l'ensemble des déclarations faites par les exploitants agricoles (parfois pour des volumes inférieurs au seuil de 10 000 m³/an) à la DDT. Cette déclaration à l'année *n* fait d'ailleurs office de demande d'autorisation pour l'année *n+1*. Pour les usages AEP⁸ et industriel, la déclaration se fait toujours via l'envoi d'une fiche individuelle.

Après traitement des données, il ressort que les prélèvements à l'échelle de la masse d'eau sont en baisse sur la période 2008-2014 (Figure 17), passant ainsi sous la barre des 6 000 000 m³/an. L'eau potable reste le principal usage de cette ressource souterraine, avec un pourcentage variant de 56 à 64 % entre 2008 et 2014 (Figure 18). Viennent ensuite les prélèvements industriels, eux-mêmes nettement supérieurs aux prélèvements agricoles. Le nombre d'ouvrages déclarant un prélèvement est relativement stable sur la période 2010-2014 (Figure 19). La hausse sur 2008-2010 est expliquée par le changement de procédure de déclaration.

La répartition géographique des prélèvements pour l'année 2014 est présentée en Figure 20.

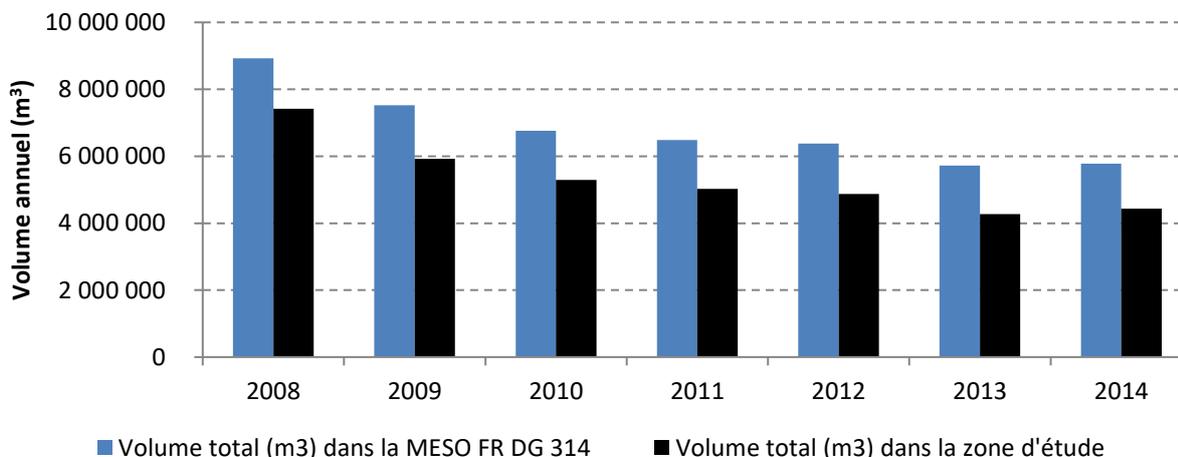


Figure 17 - Volume total prélevé soumis à redevance dans la MESO FRDG314, et uniquement dans la zone d'étude (Source: AERMC)

⁸ Adduction d'Eau Potable

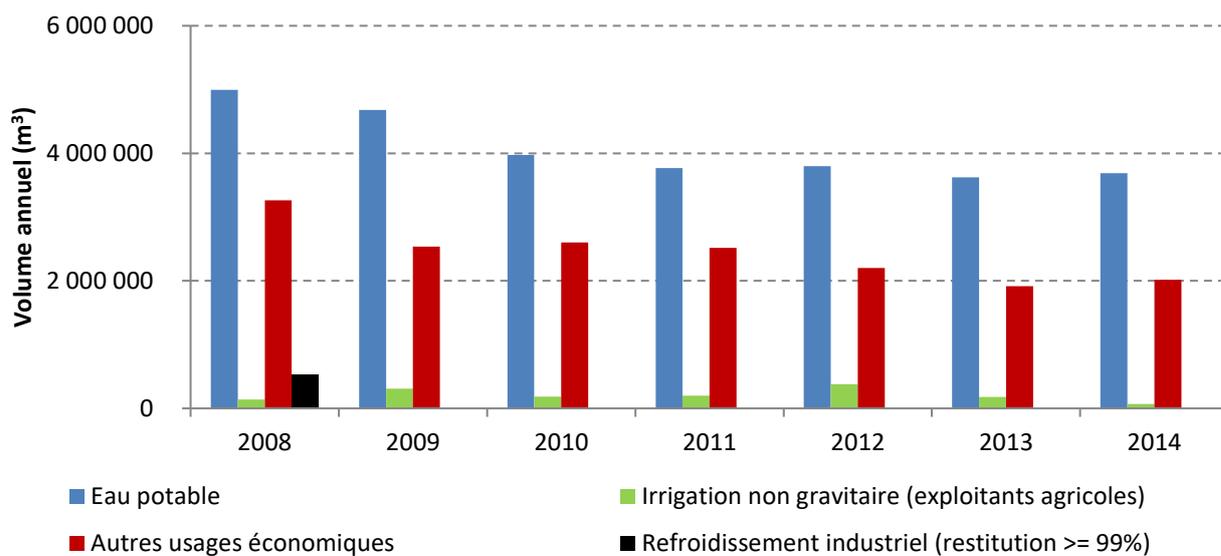


Figure 18 - Répartition des prélèvements soumis à redevance en fonction des usages dans la MESO FRDG314 (Source: AERMC)

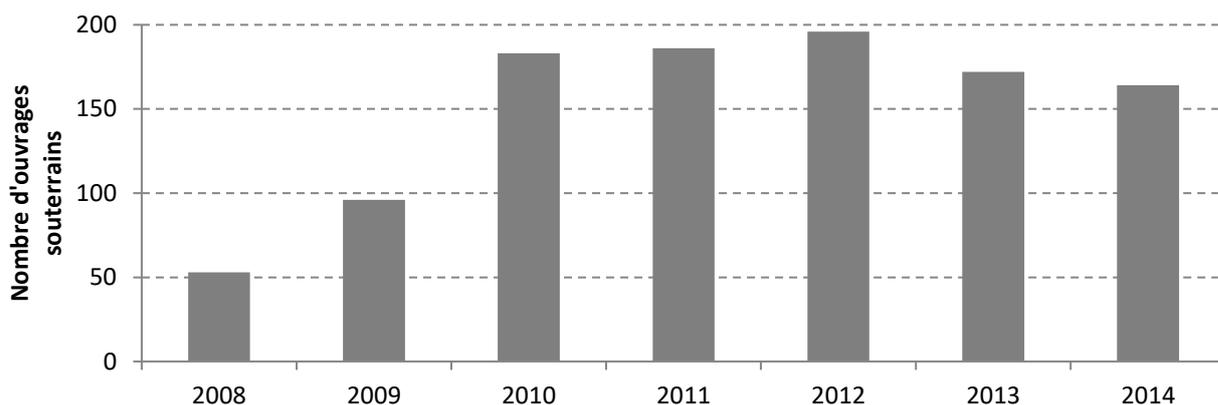


Figure 19 - Nombre d'ouvrages déclarés dans la MESO FRDG314 (Source: AERMC)

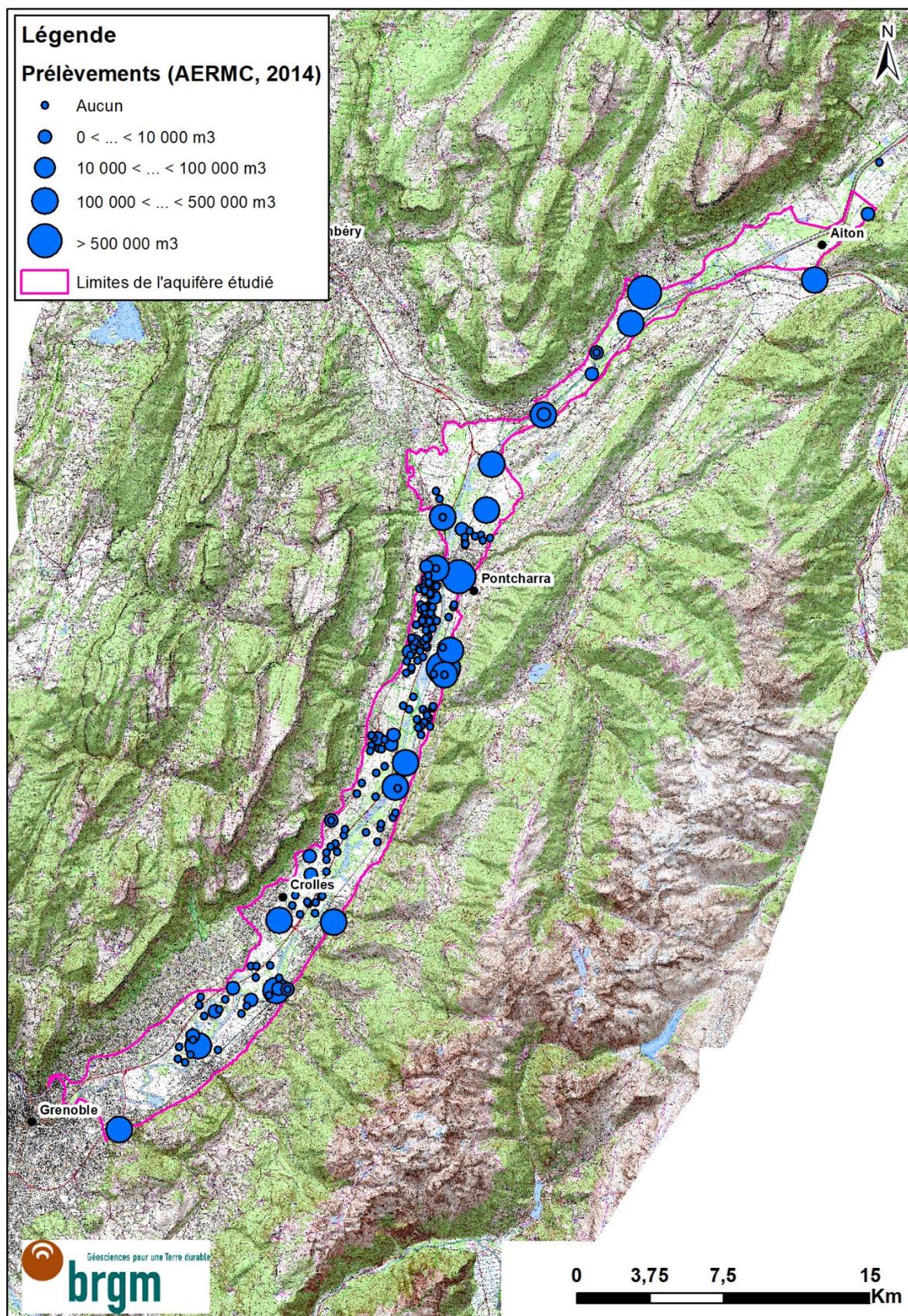


Figure 20 - Répartition des prélèvements au sein de la MESO FRDG314 (Source: AERMC)

Concernant la zone d'étude (soit la moitié « aval » de la MESO FRDG314), le constat est similaire concernant l'évolution des prélèvements depuis 2008 (Figure 17). L'eau potable représente 50 à 58% des prélèvements en fonction des années ; les usages industriels restent entre 5 et 25 fois plus importants que ceux correspondant aux besoins de l'agriculture.

En 2014, seuls 11 forages captaient cet aquifère pour des besoins en eau potable. Les forages de St-Jean-de-la-Porte ([07265X0006/F](#)) et de Pontcharra ([07497X0097/F1](#) et [07497X0071/38314C](#)) représentent les plus gros prélèvements, respectivement 1,57 Mm³ et 0,55 Mm³ en 2014. À eux deux, ces sites représentent près de la moitié des prélèvements AEP sur la zone d'étude.

Concernant les besoins industriels, ce sont les forages de WINOA (grenailles/abrasifs) au Cheylas, TEISSEIRE (sirops) à Crolles et ALMECO à Goncelin (métallurgie/aluminium) qui affichent en 2014 les plus grosses consommations (300 000 à 600 000 m³/an). Sur un total de 21 forages industriels, ces 3 sites représentent en volume plus de la moitié des prélèvements industriels sur la zone d'étude.

Les forages et puits agricoles sont très nombreux dans la zone d'étude, mais peu sont classés comme « actifs » car les volumes prélevés sont relativement faibles et varient d'une année sur l'autre. Néanmoins, le plus important ouvrage agricole reste, chaque année, le forage partagé par plusieurs agriculteurs et situé à l'*Epine brûlée* en aval du forage AEP de St-Jean-de-la-Porte : 31 225 m³ en 2014. Il est à noter que plusieurs visites dans la vallée de Grésivaudan et la Combe de Savoie ont mis en évidence l'existence de nombreux forages agricoles (parfois appelés « pieux ») non déclarés.

3.5.3. Organisation des réseaux d'eau potable

Initialement, la compétence « eau potable » dans le Grésivaudan et la combe de Savoie était portée par les communes. Étant donné le coût d'investissement et d'entretien des réseaux et ouvrages (ainsi que dans une moindre mesure : le renforcement des normes sanitaires et la technicité de plus en plus poussée des installations), des syndicats d'eau potable se sont constitués (ex : SIAE des eaux de Chamoux). Dans d'autres cas, la compétence a été transférée à une communauté de communes (ex : CC Combe de Savoie) ou une agglomération (ex : Chambéry Métropole). La loi NOTRe (nouvelle organisation territoriale de la République) du 07/08/2015 est venue modifier en profondeur le paysage des gestionnaires d'eau potable à l'échelle locale durant la présente étude (2015-2016).

Le nombre d'études consultées témoignent de l'importance accordée à la structure des réseaux d'eau potable à l'échelle du Grésivaudan et de la Combe de Savoie. Des études, notamment SOGREAH (1999-2001) ont pointé des bilans besoins-ressources excédentaires à l'échelle de la zone d'étude, mais mis également en évidence des communes en « déficit d'alimentation permanente d'ici l'horizon 2020 » (Le Touvet, La Buissière et Chapareillan). D'autres communes ont été identifiées comme potentiellement sensibles du fait de l'absence de réseau de secours. À titre d'exemple pour la sécurisation de l'eau potable, il fut proposé de réaliser un nouveau forage au Touvet (cf. fin du § 4.2.3) ou d'exploiter de façon plus importante le forage du Trou Bleu (§ 4.2.8).

3.6. PIEZOMETRIE

3.6.1. Réseau patrimonial

Actuellement, 3 piézomètres du réseau patrimonial sont suivis par le BRGM pour le compte de l'AFB. Leurs caractéristiques sont disponibles dans le tableau suivant :

Code BSS	Commune	X L93	Y L93	Alt. (m NGF)	Profondeur (m)	Période de suivi
07266X0052/PS4	AITON	953081	6501528	297,4	8,37	1996 à 2015
07494X0026/CRUET	CRUET	942294	6496176	272,89	28	1991 à 2015
07733X0049/F	TENCIN	932052	6472989	237	49,7	2005 à 2015

Tableau 2 - Liste des piézomètres du réseau patrimonial (Source: BRGM - ADES)

Bien que relativement éloignés les uns des autres, ces piézomètres sont insuffisants pour couvrir l'intégralité de la zone d'étude de façon homogène (Figure 21). L'ajout de 2 points (1 au nord de Pontcharra, 1 dans la partie la plus aval vers Grenoble) permettrait un meilleur suivi.

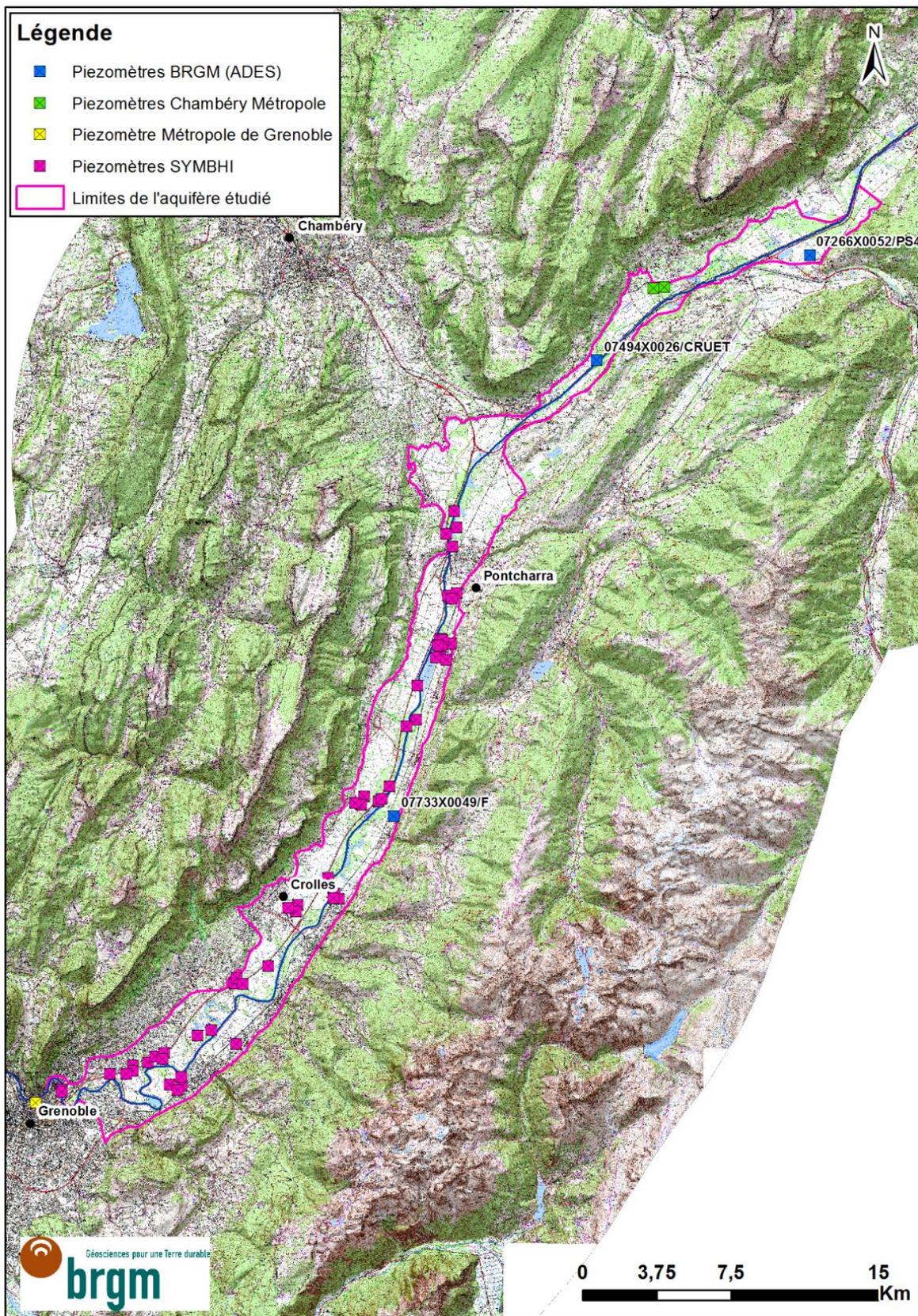


Figure 21 - Localisation du réseau de piézomètres du BRGM et des acteurs locaux (Source: BRGM, SYMBHI, Chambéry Métropole, Métropole de Grenoble, IGN)

Concernant les chroniques disponibles pour les 3 points du réseau financé par l'AFB, celles-ci confirment des observations déjà disponibles dans la littérature scientifique, à savoir :

- La nappe présente des variations intra- et inter-annuelles de l'ordre de 1 à 2 m. Le niveau piézométrique reste donc relativement stable ;
- Les périodes de hautes eaux apparaissent généralement entre novembre et janvier ; un second pic (lié à l'alimentation des cours d'eau – puis de la nappe – par la fonte des neiges) apparaît aussi entre les mois d'avril et de juin ;
- Sans analyse statistique, aucune tendance à la hausse ou à la baisse ne semble visible à l'œil nu sur ces 3 chroniques.

Le piézomètre [07494X0026/CRUET](#) présente la particularité d'être particulièrement proche d'un canal s'écoulant perpendiculairement à l'Isère (située à 50 m au S-E). La forme de sa chronique (Figure 23) traduit très probablement l'influence du réseau de canaux et de l'Isère sur la nappe.

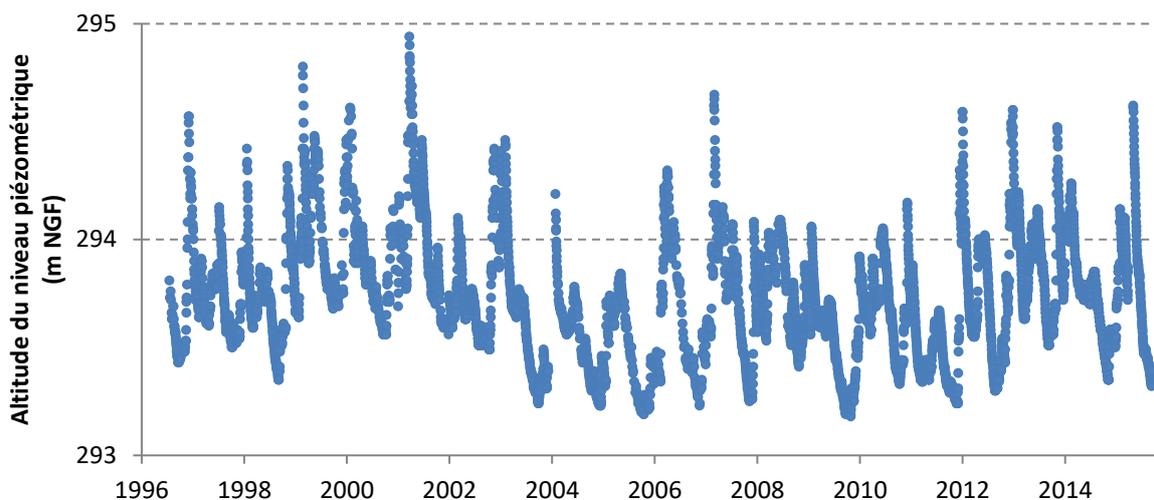


Figure 22 - Chronique du piézomètre 07266X0052/PS4 (Source: ADES)

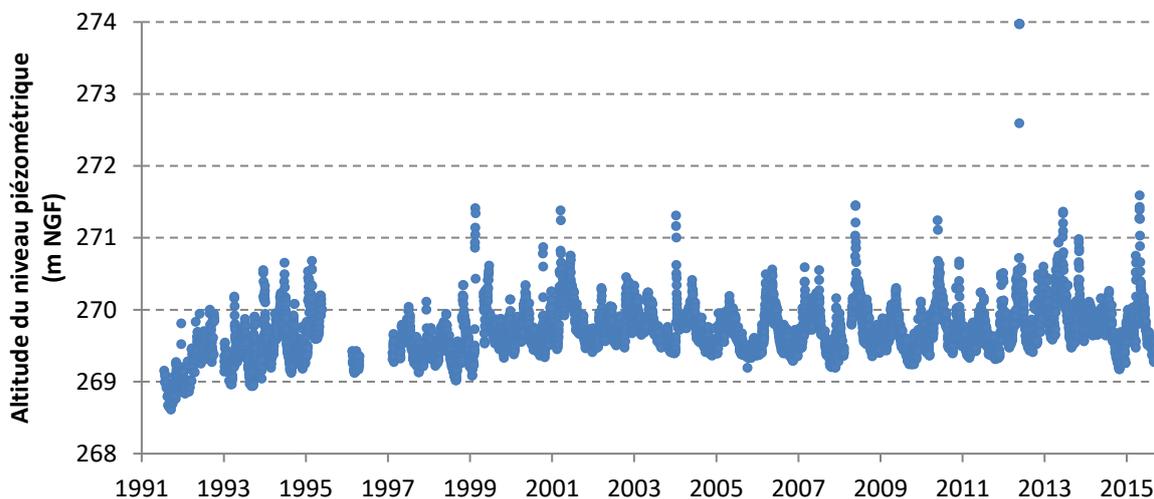


Figure 23 - Chronique du piézomètre 07494X0026/CRUET (Source: ADES)

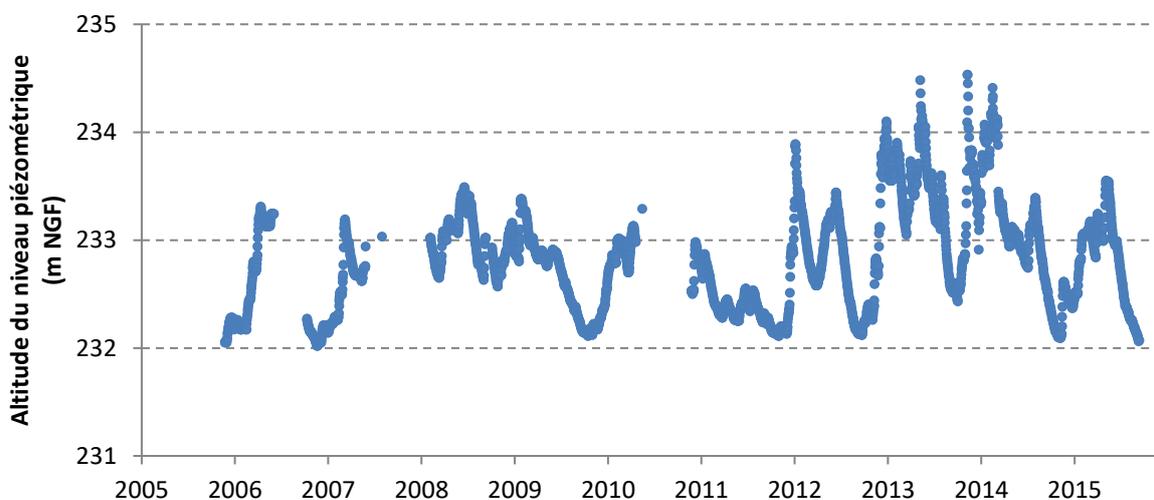


Figure 24 - Chronique du piézomètre 07733X0049/F

3.6.2. Autres réseaux

Dans le cadre du projet « Isère Amont », le SYMBHI suit les variations de la nappe sur 35 ouvrages, dont il est propriétaire d'une partie d'entre eux (§ 4.2.15). Ces piézomètres sont répartis entre Grenoble et Pontcharra (Figure 21), offrant ainsi un réseau plus dense que celui du BRGM, mais avec une fréquence de mesures nettement plus faible (1 fois/mois). De plus, les chroniques couvrent uniquement la période 2011-2015 (Figure 25).

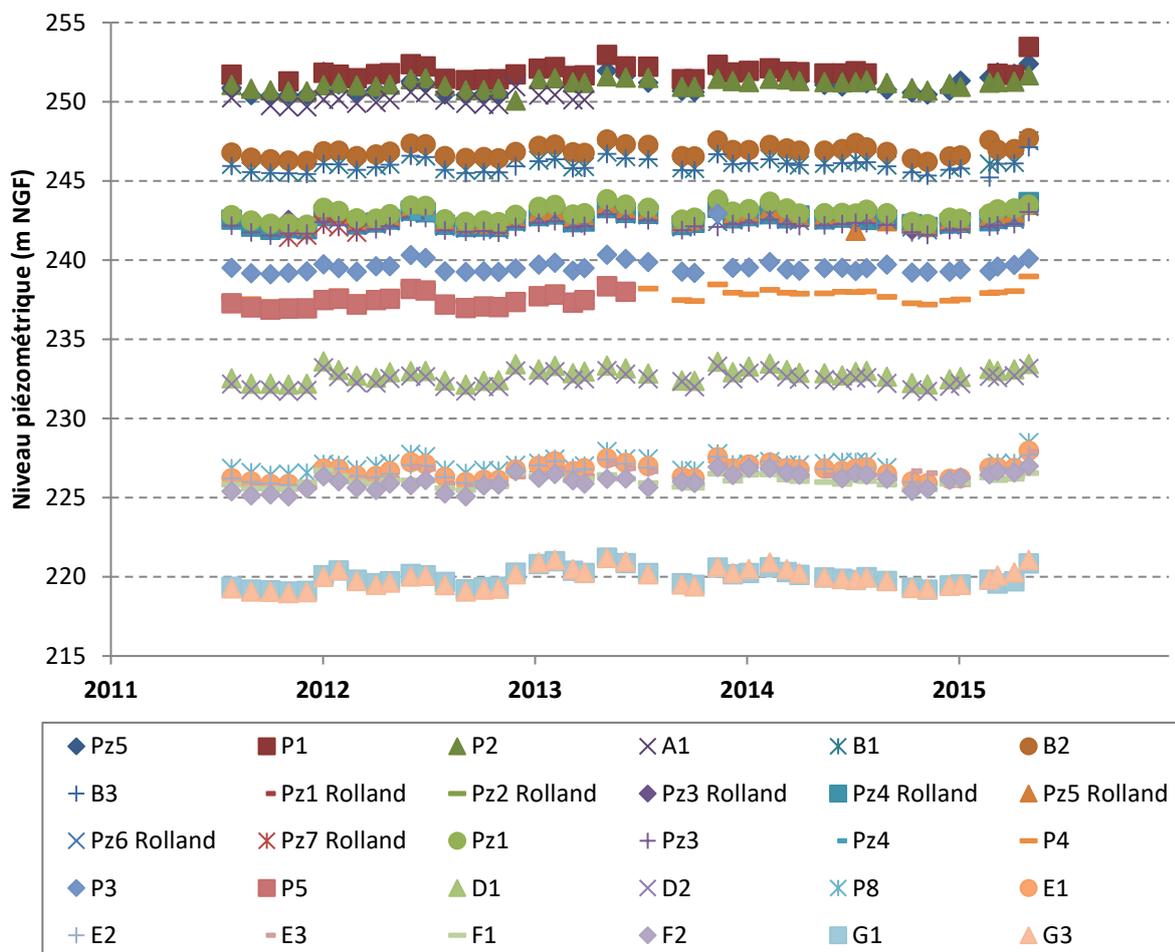


Figure 25 - Chroniques des ouvrages suivis par le SYMBHI, situés principalement le long de l'Isère (Source: SYMBHI)

Certains gestionnaires d'eau potable (ex : Chambéry Métropole, la Métropole de Grenoble...) et industriels réalisent également un suivi, plus ou moins régulier, de la profondeur de la nappe (Figure 26). Certaines chroniques sont aussi, voire plus, longues que celles du réseau DCE. Cependant, il est compliqué de les récupérer et de s'assurer de la qualité de la donnée (absence de changement de référentiel, etc).

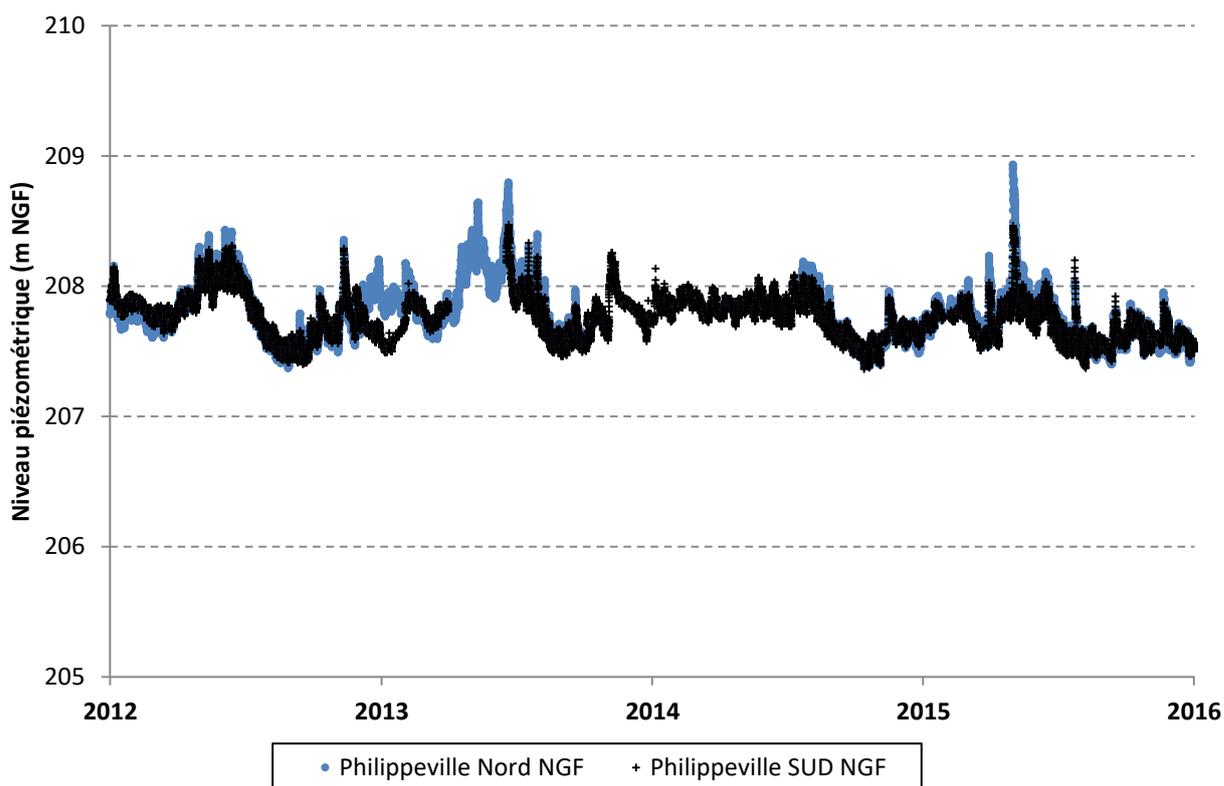


Figure 26 - Chroniques piézométriques de 2 ouvrages suivis sur la commune de Grenoble (Source: Métropole de Grenoble)

3.6.3. Anciens réseaux

L'étude de Sommeria [2003] est la dernière étude disponible concernant un des anciens réseaux. Elle aborde en particulier l'ancien réseau réalisé par EDF au moment des aménagements hydroélectriques de l'Isère au début des années 1970, qui a ensuite été repris par la DDAF puis par le CD 73. La fréquence de mesures était initialement mensuelle ; elle est devenue trimestrielle en 1986. En 1985, le réseau comprenait 78 piézomètres et 4 échelles limnimétriques. En 2003, il ne restait plus que 43 piézomètres et 4 échelles limnimétriques.

Bien qu'il soit nécessaire de garder en tête la faible fréquence de mesure (au mieux mensuelle), cette étude pointait certains éléments concernant le fonctionnement de la nappe de l'Isère :

- Les plus basses eaux avaient eu lieu historiquement en octobre 1985 et août 2003 (en fonction des secteurs considérés) ;
- Les hautes eaux étaient apparues de façon plus homogène en février 1999.

3.6.4. Cartes piézométriques

Plusieurs cartes piézométriques existent dans le secteur d'étude, mais rares sont celles couvrant toute la zone d'étude à une même date. Le plus souvent, le secteur de Pontcharra correspond à la limite du tracé.

Pour le secteur du Grésivaudan (Grenoble à Pontcharra), les cartes suivantes sont disponibles (dans l'ordre chronologique) :

- SOGREAH [?] : 6 campagnes de septembre 1959 à mars 1960 (entre Lumbin et Crolles) ;
- Fourneaux [1975] : juillet et octobre 1967, juin 1968 ;
- Couturier [1974] : juillet 1973 (uniquement de Grenoble à Crolles) ;
- SOGREAH [1984 – 2002] : octobre 1976 et décembre 1984, et 1998-2000 (sans certitude).

Pour la Combe de Savoie (Pontcharra à Aiton), seule la carte suivante semble disponible :

- BRGM [Eberentz, 1988] : carte des plus basses eaux de 1971 à 1986, avec mesures piézométriques complémentaires de septembre 1987.

Peu d'études se sont focalisées sur l'influence des modifications du régime et du lit de l'Isère (par les prélèvements de matériaux, l'hydro-électricité...) et des sécheresses sur la nappe des alluvions. Une étude [SOGREAH, 1986] a notamment comparé les cartes piézométriques de 1967 et 1984, et mis en évidence que la baisse était généralement de l'ordre 0,5 à 1 m, avec des zones où celle-ci atteignait 1,5 à 2,5 m comme à Villard-Bonnot et St-Nazaire-les-Eymes. Cet abaissement du niveau de la nappe a également une influence sur les nappes provenant des cônes de déjection : un niveau plus bas va entraîner une augmentation des pertes des ruisseaux situés sur ces cônes.

Il faut ajouter à cette liste bibliographique : des documents épars, réalisés à l'échelle locale pour des études à caractère hydrogéologique (forages d'eau potable, EDF, ICPE, sites et sols pollués, etc). Des mesures ponctuelles (ex : SOGREAH, 2007) ont également été consultées dans le cadre de la présente étude.

Remarque : Dès la phase 1 de l'étude, le BRGM a attiré l'attention des membres du COSUI sur l'intérêt de prévoir deux campagnes piézométriques sur toute la zone d'étude afin de disposer d'éléments techniques récents pour comprendre les écoulements souterrains, mais aussi de disposer d'un réseau piézométrique capable de répondre aux enjeux relatifs à la préservation des eaux souterraines. Cette proposition a été refusée par les membres du COSUI.

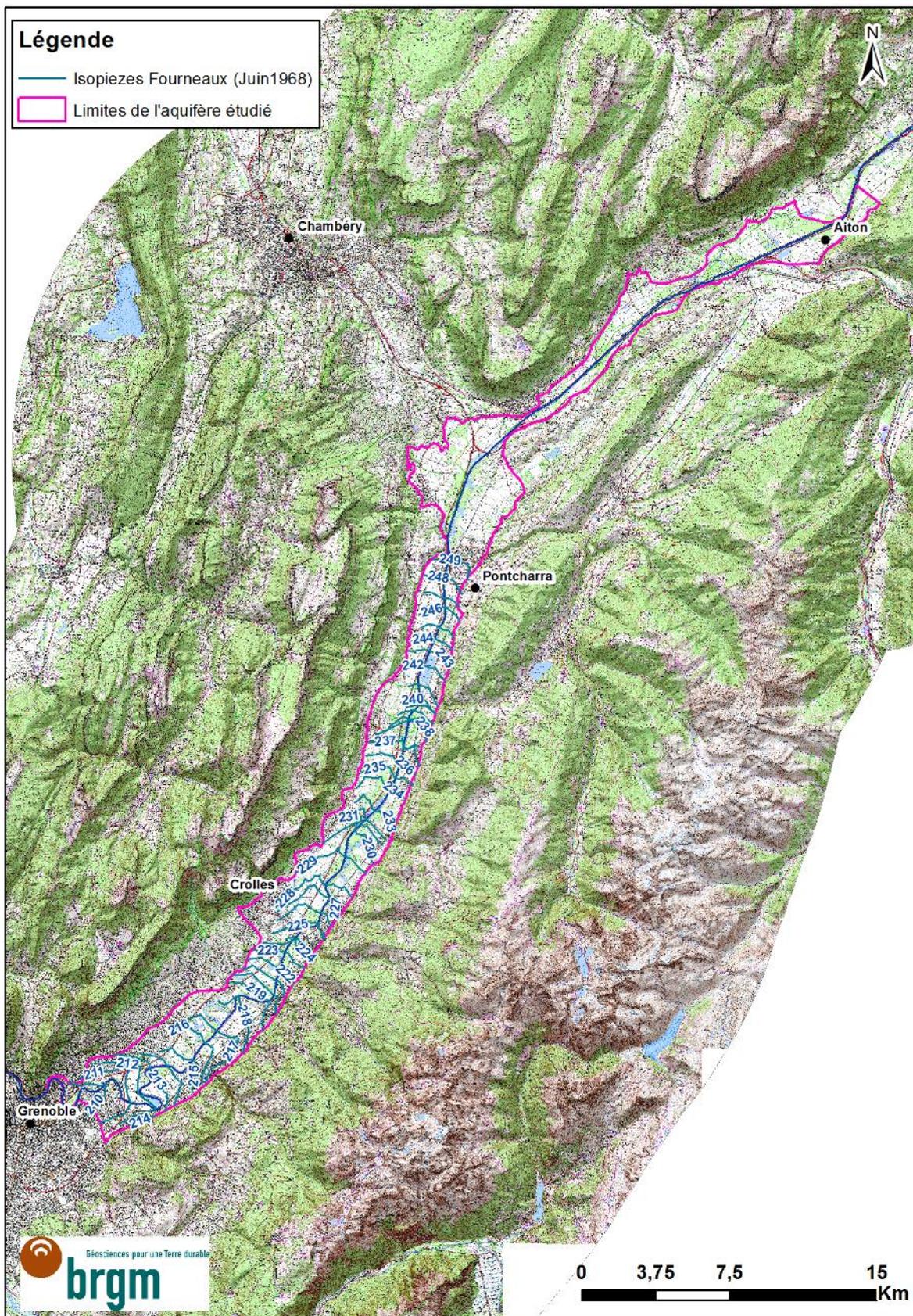


Figure 27 - Carte piézométrique de 1968 sur le secteur d'étude (Source: Fourneaux, 1968)

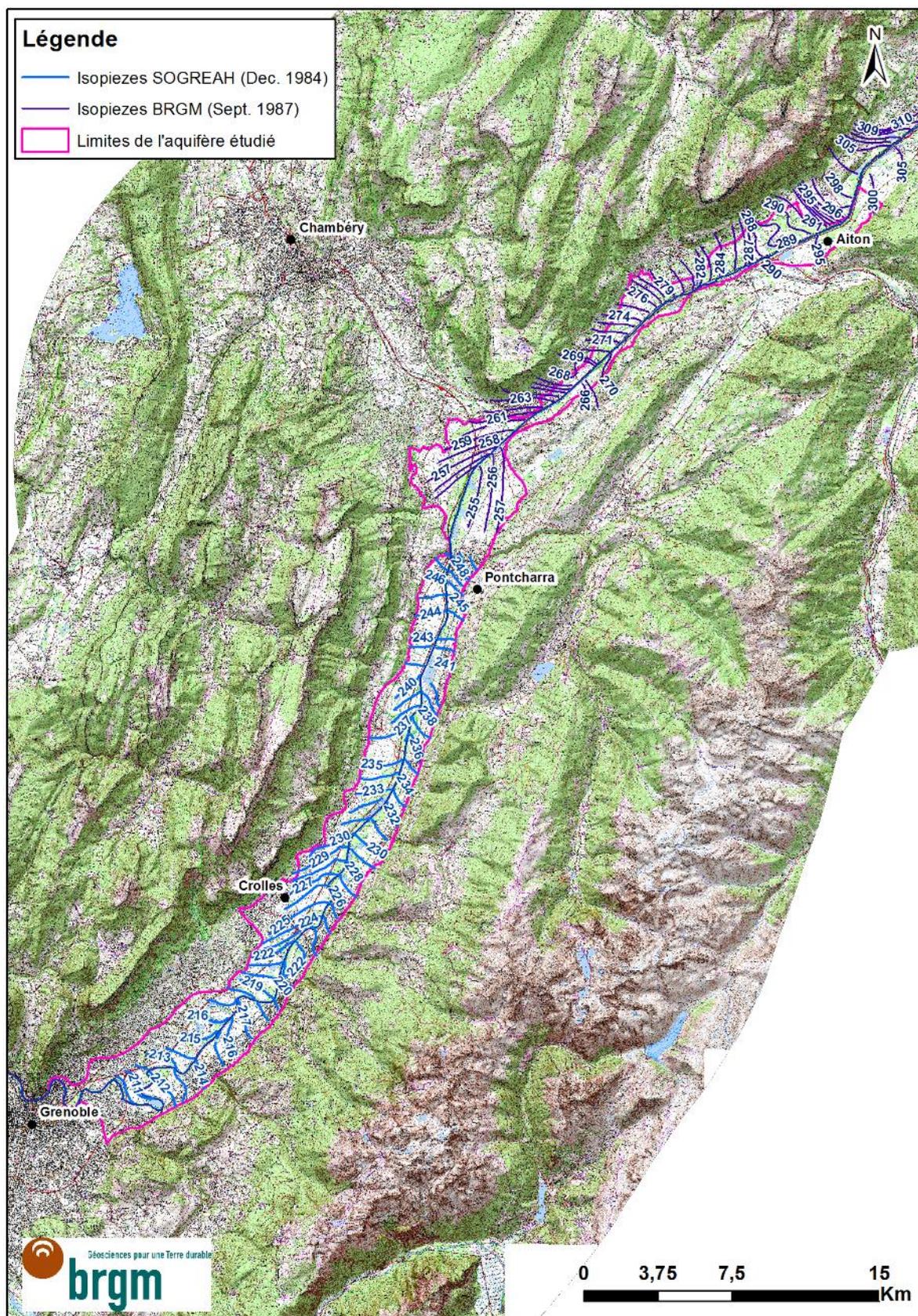


Figure 28 - Cartes piézométriques de 1984 et 1987 sur le secteur d'étude (Sources: BRGM, SOGREAH)

3.7. HYDROCHIMIE

L'eau des alluvions de l'Isère correspond majoritairement à une eau « plutôt dure » ($15 < \text{TAC} < 30^{\circ}\text{f}$), voire parfois « dure » ($30 < \text{TAC} < 40^{\circ}\text{f}$) comme c'est le cas au Cheylas (Tableau 3) ou au Touvet [Bozonat, 2008]. Le pH est stable, généralement compris entre 7 et 7,5. La conductivité est plus variable (entre 500 et 750 $\mu\text{S}/\text{cm}$), dépendant d'apports des versants, des cours d'eau et des parcours souterrains empruntés par la nappe à travers les alluvions...

Code BSS	07266X0067/CPT	07265X0006/F	07497X0004/F	07736X0061/HY
Commune	Aiton	St-Jean-de-la-Porte	Le Cheylas	Froges
Année du prélèvement	2015	2015	2013	2014
Conductivité ($\mu\text{S}/\text{cm}$)	562	601	720	630
TAC ($^{\circ}\text{f}$)	27,5	28,5	32,0	25,2
pH	7,5	7,5	7,15	7,1

Tableau 3 - Conductivité, TAC et pH de l'eau prélevée dans 4 forages AEP de la zone d'étude (Sources: ARS, ADES)

La minéralisation de l'aquifère des alluvions de l'Isère est connue depuis longtemps pour être constituée majoritairement par les ions hydrogénocarbonate (HCO_3^-) et sulfate (SO_4^{2-}) [Fourneaux, 1968].

À partir des analyses disponibles dans ADES (www.ades.eaufrance.fr) et de données issues de la bibliographie, le diagramme de Piper (Figure 29) permet de mettre en évidence les points suivants :

- l'eau de l'Isère a un faciès sulfaté-calcique relativement constant, avec notamment des concentrations en sulfate de l'ordre de 100-160 mg/L ;
- l'aquifère des alluvions de l'Isère est plutôt de type bicarbonaté-calcique avec des eaux contenant généralement 30 à 70 mg/L de sulfate (groupe n°2). Cependant, les eaux de 3 forages ([07494X0147/CPT](#) à Cruet, [07266X0021/S](#) à Aiton, et [07494X0148/CPT](#) à Planaise) disposent d'un faciès plus proche de celui des eaux de l'Isère, avec des concentrations en sulfate variant entre 120 et 170 mg/L (groupe n°1). Il est néanmoins intéressant de constater que le forage [07266X0067/CPT](#), également situé à Aiton, appartient au groupe n°2.

Un constat proche avait été fait lors du projet EauCORAL : les eaux souterraines prélevées dans la partie amont de la zone d'études étaient plus riches en sulfate que celles prélevées dans la zone aval (Figure 30).

De façon générale, la zone d'études connaît peu de problèmes de qualité concernant l'eau souterraine : le dépassement de seuils bactériologiques (coliformes, *E. Coli*...) ou liés à une contamination d'origine anthropique/agricole (nitrate, pesticides...) est rare voire inexistante. Le seul cas reporté dans ce rapport est celui du puits de Froges (§ 3.10.1). Lors des entretiens réalisés avec les différents acteurs du territoire (§ 4.2), la contamination des sources gravitaires par des bactéries s'est avérée nettement plus fréquente (mais souvent temporaire).

D'après la littérature, les problèmes les plus souvent rencontrés pour l'exploitation de cet aquifère sont liés à des concentrations trop importantes en fer (Fe), voire parfois en manganèse (Mn). Les exemples sont généralement nombreux : Laissaud [Nicoud, 2010], Lancey [Fourneaux, 1968], etc.

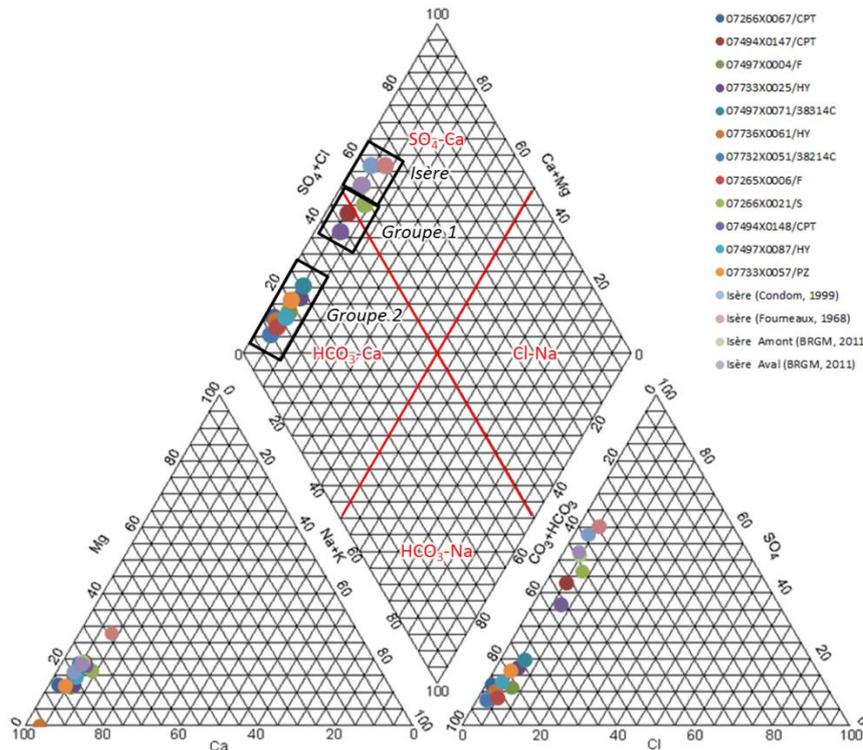


Figure 29 - Diagramme de Piper distinguant les eaux de surface et souterraines de la zone d'étude – partie aval de la MESO FRDG314 (Sources: BRGM, ADES, Condom, Fourneau)

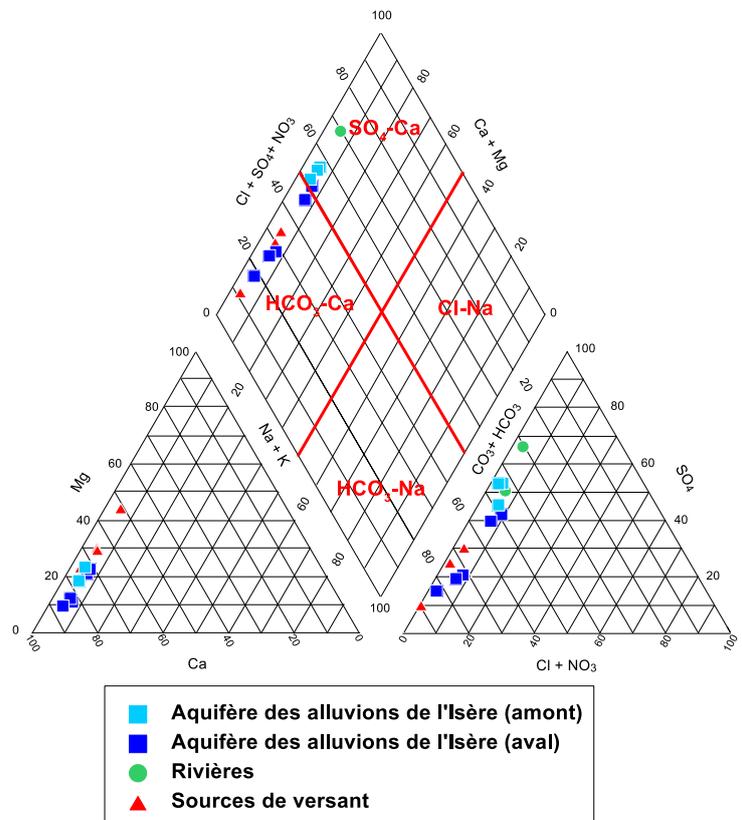


Figure 30 - Diagramme de Piper pour la partie amont de la MESO FRDG314 (Source: Brenot et al., BRGM, 2011)

Concernant l'eau de l'Isère, il est nécessaire de rappeler que sa chimie évolue au gré du cycle hydrologique [Fourneaux, 1968].

Du fait de sa nature sédimentaire et des variations granulométriques, des circulations préférentielles peuvent se créer au sein de l'aquifère des alluvions de l'Isère. Ainsi, son faciès hydrochimique évolue suivant la profondeur au droit d'un même site. À titre d'exemple (Figure 31), cette variation a été observée dans l'ancien puits communal de Villard-Bonnot suite à son approfondissement en 1976 [Fourneaux, 1968].

	Avant approfondissement	Après approfondissement
HCO ₃ ⁻ (mg/L)	334	229
SO ₄ ²⁻ (mg/L)	58	112
Fe ²⁺ (mg/L)	0,45	0,2
Ca ²⁺ (mg/L)	115	64

Figure 31 - Analyses chimiques réalisées dans le puits communal 07736X0053/547A de Villard-Bonnot (Source: Fourneaux, 1968)

Un constat similaire a été fait pour l'évolution du fer, sous la forme Fe²⁺ comme Fe³⁺, suivant la profondeur dans le forage [07733X0059/F](#) du Touvet [Bozonat, 2008].

Concernant la silice (SiO₂), Fourneaux (1968) indiquait une relative constance de la silice dissoute dans l'eau dans le secteur d'étude. Les valeurs étaient principalement regroupées entre 6 et 12 mg/L, ce qui semblait indiquer l'absence de circulations d'eau ayant une origine plus profonde. Néanmoins, il est intéressant de noter que certains points se démarquent légèrement : ceux proches du Bréda (concentration plus faible), ceux mesurés près de Grenoble (concentration plus forte)...

Plus rare, Nicoud [communication orale, 2016] a fait état d'une contamination en aluminium au forage de Planaise. Cette pollution se serait estompée après l'arrêt d'une usine électrochimique située sur la commune de Venthon (probablement le site de PECHINEY fermé en 1994), située 30 km en amont. Si cette contamination est confirmée, elle serait surtout synonyme d'une grande contribution des eaux de surface (Isère) aux eaux captées par cet ouvrage. Cette hypothèse reste cohérente avec le lien nappe-rivière mis en évidence au niveau de Planaise par le diagramme de Piper précédent.

Le nombre d'études isotopiques concernant la partie étudiée de l'aquifère des alluvions de l'Isère est particulièrement faible. Dans le cadre de la recherche bibliographique, seul un document [Condom, 1999] a analysé les teneurs en ¹⁸O contenues dans l'eau de 7 piézomètres, le forage de St-Jean-de-la-Porte, 3 cours d'eau et 1 source. Il apparaît que l'eau pompée au niveau du forage correspond à un mélange (Figure 32), non quantifié, d'eaux provenant des versants et d'eau ayant emprunté une chenalisation graveleuse (souterraine) depuis l'Isère. Plus en amont, le BRGM dispose de données isotopiques relatives à l'étude EauCORAL, ces dernières incluaient des analyses de l'Isère et de la nappe des alluvions.

Légèrement en dehors de la zone d'étude actuelle, des travaux ont été réalisés à Allevard pour mieux comprendre l'origine du soufre dans une eau minérale [BRGM, lundt & Berthier, 1984]. Une mesure ponctuelle de l'eau du Bréda, affluent en rive gauche de l'Isère et situé non loin de Pontcharra, avait été effectuée : δD=-78.5 ; δ¹⁸O=-11.0, UT=7^{+/-}2.

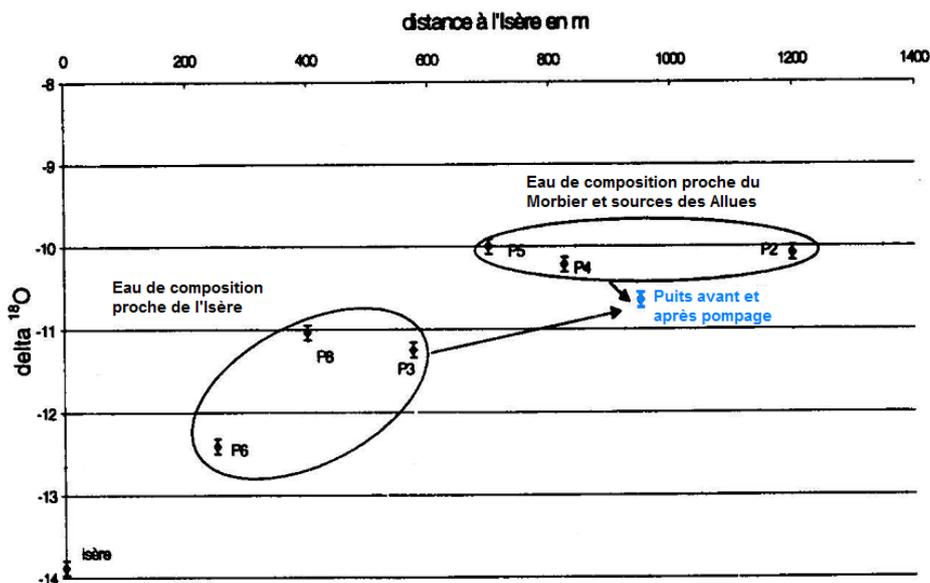


Figure 32 - $\delta^{18}\text{O}$ des eaux analysées à proximité de St-Jean-de-la Porte (Source: Condom, 1999)

3.7.1. BASOL

BASOL correspond à la base de données sur les sites et sols pollués (ou potentiellement pollués) appelant une action des pouvoirs publics, à titre préventif ou curatif. Elle est actuellement gérée par la Direction Générale de la Prévention et des Risques (DGPR) au sein du Ministère de l'Écologie, du Développement Durable et de l'Énergie (MEDDE).

Actuellement, l'aquifère concerné par la présente étude possède 29 sites BASOL, dont 20 sont situés en rive gauche (Figure 33). Les types de sites et sols pollués les plus représentés sont liés aux activités de travail des métaux (fonderie, chaudronnerie...) et du papier (papeterie, cartonnerie...). La liste complète est disponible en Annexe 1.

Les pollutions constatées concernent aussi bien les sols que les nappes. Les produits retrouvés lors des analyses sont de natures variées : hydrocarbures, PCB, HAP, COHV, métaux, mercure... Il est à noter que certains sites sont en cours de traitement/réhabilitation ; d'autres en cours de diagnostic.

3.7.2. BASIAS

BASIAS représente quant à elle la Base de données d'Anciens Sites Industriels et Activités de Service. Un site enregistré sous BASIAS n'est pas obligatoirement synonyme d'une pollution des sols ou de la nappe. Son site internet est actuellement géré par le BRGM.

Concernant les archives BASIAS de la région Rhône-Alpes, l'inventaire est actuellement en cours d'actualisation par le BRGM afin de profiter du travail réalisé dans le cadre des IHU (Inventaires Historiques Urbains) et IHR (Inventaire Historiques Régionaux). En plus des sites déjà connus, la région Rhône-Alpes devrait donc recevoir plusieurs centaines, voire milliers, de sites lors de la prochaine actualisation.

Actuellement, l'aquifère concerné par la présente étude possède 9 sites BASIAS, tous classés en « activité terminée » et majoritairement situés en rive gauche (Figure 33).

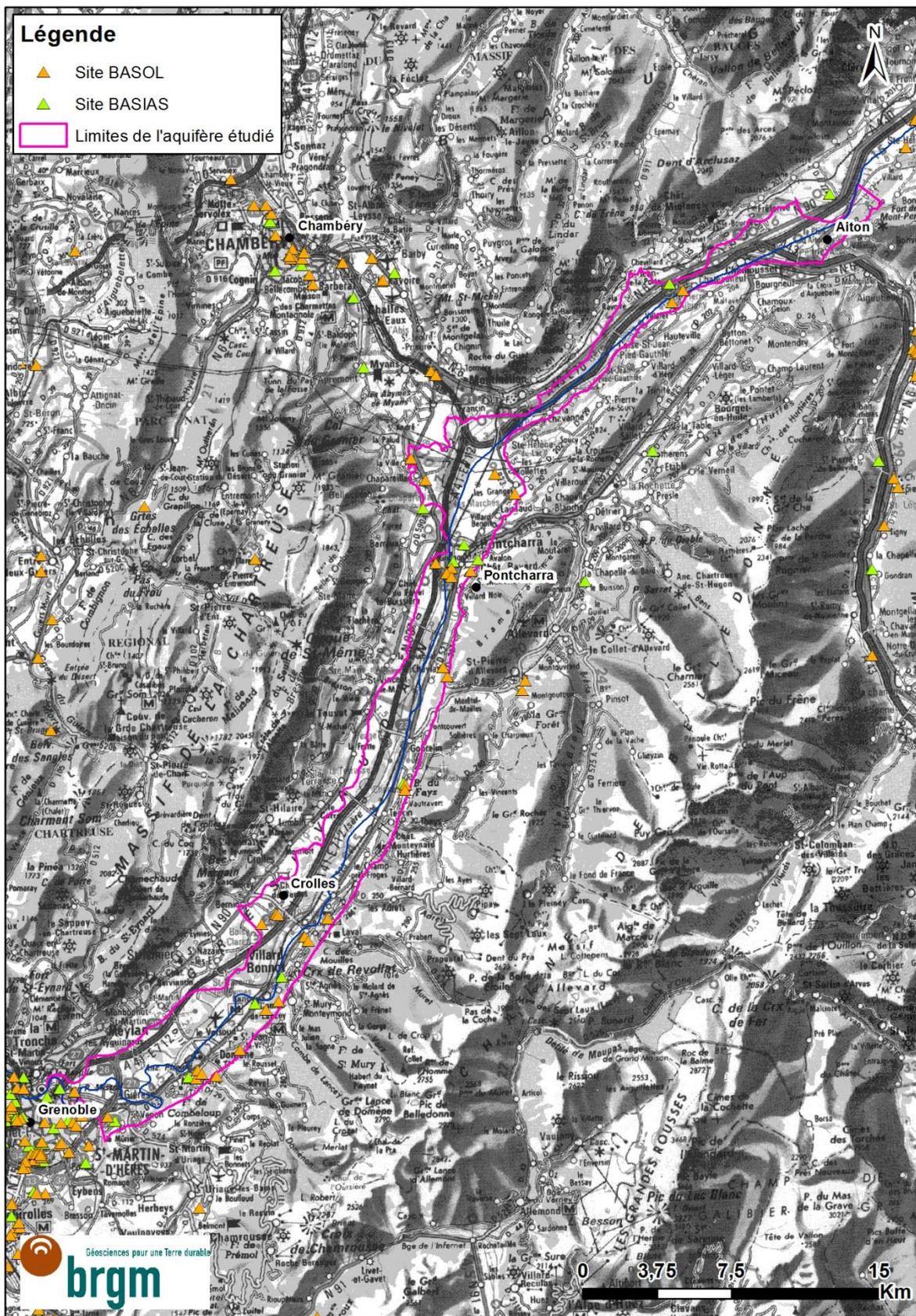


Figure 33 - Localisation des sites BASIAS et BASOL (Sources: BRGM, IGN, MEDDE)

3.8. SECTEURS EXPLOITÉS ET PRESENTANT UN POTENTIEL SUPPLÉMENTAIRE

Remarque : Dans les chapitres suivants, le BRGM a voulu étudier, de façon la plus exhaustive possible, l'aquifère par rapport à l'histoire de son exploitation pour les besoins agricoles, industriels et AEP. Les différents secteurs ont par la suite été classés selon 4 statuts :

- Ceux actuellement « exploités et présentant un potentiel supplémentaire » ;
- Ceux dont le « potentiel (a été) déjà investigué » (grâce à des tests de pompage ou des prospections géophysiques) mais n'ont pas fait l'objet d'une exploitation réelle - en raison par exemple d'un manque de moyens financiers, d'une productivité finalement trop faible ou d'une composition chimique peu propice à l'usage prévu ;
- Ceux ayant été « exploités mais abandonnés » - en raison du déclin industriel dans le Grésivaudan, ou de la contamination de l'ouvrage par une pollution ;
- Ceux restant « mal connus », faute d'investigations hydrogéologiques ou par manque de d'informations bibliographiques. Ils sont peu nombreux et de surface limitée.

Le lecteur constatera qu'il existe néanmoins une certaine porosité dans cette classification. Les zones décrites dans cette partie du document sont classées de l'amont (Aiton) vers l'aval (Grenoble).

3.8.1. Pontcharra – Laissaud – La Gâche

Une étude BRGM [Bonhomme *et al.*, RP-54920-FR, 2006] a considéré que la zone en amont de l'ombilic de Barraux et du cône de déjection du Bréda (Figure 34). Exploitée par des puits agricoles plutôt superficiels, celle-ci se trouve également être en amont des forages communaux de Pontcharra (§ 4.2.2) et Barraux (§ 4.2.4).

3.8.2. La Buissière – Le Cheylas

En 1967, Fourneaux indiquait que Le Cheylas disposait d'au moins 2 forages ou puits sur son territoire : l'un communal (§ 4.2.7), l'autre appartenant à la SFHA alimentant spécifiquement les cités ouvrières. Concernant les prélèvements industriels, Les 4 puits des Hauts Fourneaux et des Forges d'Alleverd fournissaient 600 m³/h.

La même étude BRGM [Bonhomme *et al.*, RP-54920-FR, 2006] a aussi avancé que la zone englobant la partie amont des communes de La Buissière (rive droite) et Le Cheylas (rive gauche) présentait un fort potentiel en termes de ressource disponible, et ce malgré l'existence des 2 forages AEP (Figure 34).

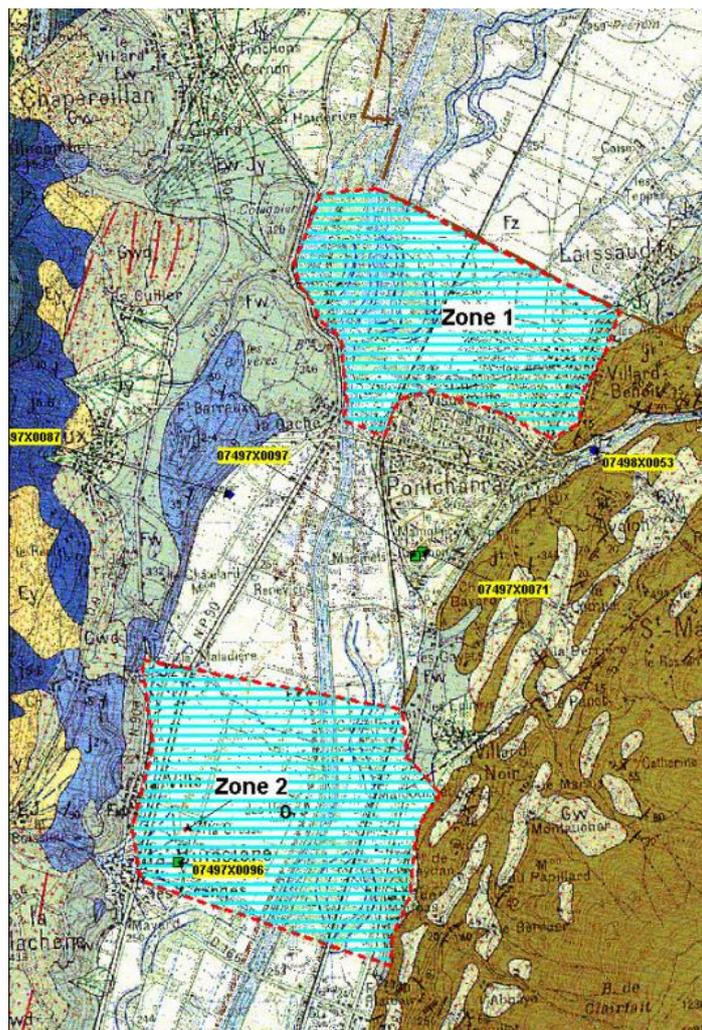


Figure 34 - Zones devant faire l'objet de prospections d'après une étude BRGM (Source: Bonhomme et al, RP-54920-FR, BRGM)

3.9. SECTEURS POTENTIELS DÉJÀ INVESTIGUÉS

Remarque : Les zones décrites dans cette partie du document sont classées de l'amont (Aiton) vers l'aval (Grenoble). Concernant les normes relatives à l'eau potable, le lecteur est invité à se référer à la réglementation en vigueur, notamment aux arrêtés des [11/01/2007](#) et [04/08/2017](#).

3.9.1. Zone de Grésy-sur-Isère à Chamousset

Dans les années 1990, plusieurs études géophysiques et hydrogéologiques [Lantier *et al.*, 1991 et 1993] ont été menées sur la rive droite de l'Isère, entre Grésy-sur-Isère et Chamousset (73). La largeur de la plaine y est d'environ 3 km, et la rive droite dispose de 5 voire 6 cônes de déjection (de taille réduite) provenant du massif des Bauges. Ces études ont notamment permis de préciser les anciens tracés de l'Isère et de l'Arc (son affluent) : la confluence a eu lieu en plusieurs endroits. La 1^{ère} se situe vers le lieu-dit *Les Prés du four* (moins de 1 km au S-E de Fréterive) ; la 2nde serait au niveau de la jonction actuelle et du lieu-dit *Les Esserts*. Deux secteurs (*Les Esserts* vers Fréterive, *Marré* vers Grésy-sur-Isère) se sont révélés assez productifs du fait de l'épaisseur conséquente (> 25 m) d'alluvions sablo-graveleuses. Malheureusement, les concentrations en fer ($\geq 0,2$ mg/L) et manganèse ($\geq 0,05$ mg/L) dans la zone étudiée étaient

généralement supérieurs aux normes en vigueur à l'époque [ce point semble pourtant contredit par des analyses chimiques faites au forage [07266X0091/F](#) en 1993 où les concentrations en Fe et Mn étaient respectivement inférieures à 0,05 et 0,02 mg/L]. Seul le secteur des *Esserts* apparaissait donc comme adéquat pour un usage en eau potable (malgré une concentration en nitrates plus élevée).

Exploré par le SIAE de Chamoux, le secteur du *Marré* a fait l'objet d'un forage d'essai en 1993 ([07266X0091/F](#)), qui a traversé plus de 25 m d'alluvions gravo-sableuses. Profond de 51 m, celui-ci n'a pas atteint le fond de l'aquifère, et a traversé un épais horizon sableux. Pour une raison inconnue, des tests hydrauliques plus poussés ne semblent pas avoir été réalisés.

Le bassin versant de la Bialle, allant de Grésy-sur-Isère à St-Pierre-d'Albigny, a été étudié par Kyrroussis (1979). Celui-ci a mis en évidence une transmissivité plus importante en rive gauche (2.10^{-2} m²/s) qu'en rive droite (3.10^{-3} m²/s) de la Bialle, et estimé l'apport moyen de l'Isère à 530 L/s (correspondant à moins de 1% du débit de l'Isère) et celui des versants à 120 L/s. Le coefficient d'emmagasinement moyen a été estimé à 15%. Une autre estimation des apports des versants a aussi été faite dans le cadre préalable d'une modélisation [Monier, 1983] : un total de 235 L/s avait été proposé pour les 4 cônes de déjection baujus.

Il est à noter que 2 forages privés, situés en rive droite vers le *Bois fontaine* et la *Plaine d'Aiton* (soit 1,5 km en amont hydraulique des *Esserts*), sont exploités a priori illégalement pour fournir de l'eau potable à une base nautique et une discothèque. D'après des informations recueillies, leur consommation respective serait de l'ordre de 5 m³/j, soit environ 1800 m³/an.

Un travail récent [Laroche et Tardy, 2006] indique que la zone de Grésy-sur-Isère à Chamousset dispose, sous la surface, d'un réseau important de chenalizations graveleuses dans les alluvions de l'Isère.

3.9.2. Plaine de Bourgneuf

Située en rive gauche de l'Arc, avant sa confluence avec l'Isère, la plaine de Bourgneuf présentait un potentiel intéressant du fait de la proximité de l'Arc et de la présence de plusieurs cônes de déjection, dont celui du ruisseau de Montendry, provenant du massif du Solliet du Mont Magnolet. De plus, elle bénéficiait d'apports probables des versants tout au long de la vallée du Gélon. Plusieurs puits ([07502X0026/P](#)) captaient anciennement la nappe en aval du cône du Montendry (la plupart est aujourd'hui comblée), et plusieurs sources ([07266X0007/HY](#)) ont été recensées au nord de Bourgneuf. Cependant, plusieurs ouvrages dans la partie la plus large de la plaine traversent d'abord une couche limono-argileuses superficielle d'environ 3 m d'épaisseur, puis un horizon sablo-graveleux d'environ 2,5 m ([07266X0048/P44](#)). La succession de ces terrains favorise naturellement le ruissellement plutôt que l'infiltration. Ce constat est probablement la traduction de l'histoire géologique récente du Gélon [Fourneaux, 1978] : rejoignant initialement le Bréda (au sud), le Gélon aurait été « coupé » par des moraines déposées suite au retrait d'un glacier et l'écoulement se serait alors effectué vers le nord, probablement en direction d'un lac qui occupait l'espace de confluence Arc-Isère.

Des études [Fourneaux, 1971] ont pointé l'insuffisance de la ressource, sans pour autant déployer de moyens importants d'investigation (géophysique, forage de plus de 10 m de profondeur, etc). Perroud (1982) a étudié plus en détails la géologie et les sources de la vallée du Gélon et du Coisin. Les relevés géophysiques (non étalonnés sur des forages de reconnaissance) ont révélé un remplissage argilo-limoneux de la vallée du Gélon sur plusieurs dizaines de mètres, localement interrompu par le cône de déjection de Chamoux-sur-Gélon (renfermant une nappe) ou par un chenal de grave sableuse à proximité de l'Arc actuel. Un travail [Laroche et Tardy, 2006] proposait le tracé de 2 chenalizations graveleuses (dont une passant très au sud de

Bourgneuf) et estimait que celle traversant légèrement au nord du hameau atteignait une épaisseur de 40 m. La corrélation avec des forages n'a cependant pas été réalisée.

Une nappe d'accompagnement du Gélon, en régime libre et surtout liée à quelques poches plus sableuses, arrive à subsister mais les vitesses d'écoulement y sont particulièrement lentes (gradient de l'ordre de 2 ‰). Dans la partie aval (correspondant à la zone d'étude), le Gélon a tendance à drainer la nappe.

De façon plus anecdotique, 3 forages réalisés sur Chamousset ([07265X0085/F1](#), [07265X0086/F2](#) et [07265X0087/F3](#)) ont intercepté un aquifère composé d'alluvions grossiers et des sables. Il est probable qu'il corresponde aux alluvions plus anciennes que celles étudiées dans la présente étude. Dans le même secteur, il est à noter que plusieurs sources de faible débit (< 0,5 m³/h) s'écoulent de façon pérenne vers la partie la plus basse du Gélon et l'Isère.

3.9.3. Zone de Arbin - Montmélian - Les Marches

En dehors de 3 cônes de déjection de dimension réduite (longueur < 1 km) présents au nord de Montmélian, la zone est plutôt dépourvue d'apports latéraux en provenance du massif des Bauges. Il est également compliqué d'évaluer l'existence d'apport depuis la nappe de Chambéry : les puits et forages sont peu nombreux dans le secteur Myans – Les Marches, et les couches souvent de nature argileuse. À titre d'exemple, le forage [07493X0061/I](#) présente environ 21 m d'argile plus ou moins sableuse.

Un réseau relativement conséquent de fossés, long de plusieurs kilomètres, est présent au pied des collines des Marches. Le Bondeloge (aussi orthographié « Boudeloge » et « Bondelogue ») est affluent de l'Isère, traversant la rive droite (large de plus de 2 km) de la plaine alluviale via Francin puis Les Marches. Les argiles sont très présentes dans ce secteur. D'après Pachoud et Amat Chantou [BRGM/69-SGN-185-JAL, 1969], une ancienne chenalisation graveleuse passe au niveau du lieu-dit *Les Grandes Bassines*, et dont le niveau plonge vers l'ouest. Cet horizon a été par la suite retrouvé à 18 m de profondeur au forage [07493X0064/F](#) (1984) alors que la plupart des forages du secteur avaient rencontré une épaisseur conséquente de tourbes ; cette dépression majoritairement remplie de tourbes et d'argiles forme une « gouttière » sur le flanc occidental de la vallée. Le lieu-dit *La Forêt* correspondrait donc probablement à un ancien coude de l'Isère, devenu par la suite une zone marécageuse. La carte piézométrique proposée par Pachoud et Amat Chantou (1969) indique clairement un gradient piézométrique depuis les bords avec un drainage important depuis le Glandon.

Il est nécessaire d'ajouter qu'un groupe de sources situées sur Arbin (au pied du massif des Bauges) ont des débits trop importants au regard de leur bassin versant hydrologique [Fourneaux, 1978]. Ce ne sont donc pas les cônes de déjection qui participent à leur alimentation, mais les 2 côtés de la crête des Bauges (Rocher du Guet et Roche de Manettaz) comme l'indique le périmètre de protection éloigné. Pour Fourneaux [1978], il paraît donc possible que ces sources ne soient qu'un trop-plein et qu'une alimentation des alluvions de l'Isère de façon plus profonde soit possible (Figure 35). D'après Nicoud [communication orale, 2016], cette hypothèse est néanmoins peu probable.

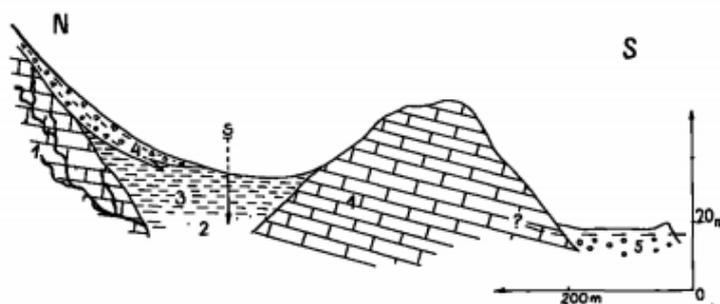


Fig. 11. — La nappe en charge dans le sillon au Nord du rocher de Montmélian ne peut être alimentée que par des infiltrations à partir des calcaires tithoniques (1, calcaires; 2, alluvions fines; 3, argiles; 4, éboulis; 5, alluvions récentes; S, sondage).

Figure 35 - Coupe N-S au niveau des sources d'Arbin (Source: Fourmeaux, 1978)

Le seul forage productif de ce secteur fut le forage AEP de Montmélian (§ 3.10.2).

3.9.4. Zone de Laissaud - Chapareillan

Il est intéressant de noter que de nombreux étangs et lacs sont présents dans cette zone (les plans d'eau sont nettement moins nombreux à 2 km en aval), mais ceux-ci sont surtout dus à la reconversion d'anciennes gravières laissant affleurer la nappe. La carte géologique indique la présence de l'ancien glissement de terrain du Mont Granier, un cône de déjection conséquent au niveau de Chapareillan (38) et une convergence du réseau d'anciens chenaux de l'Isère vers le goulet formé par la colline des Bruyères et le cône du Bréda (à Pontcharra).

En rive droite, le Cernon traversant Chapareillan présente la particularité d'avoir une direction (nord-est) temporairement opposée à l'écoulement général, avant d'atteindre le ruisseau du Glandon puis l'Isère.

En rive gauche, la partie amont de la zone, située sur la commune des Molettes, est traversée par le Coisetan. Ce cours d'eau ainsi que l'Isère drainent localement la nappe [Perroud, 1982], et les cartes piézométriques de 1968 indiquent un gradient relativement faible (1 à 2 ‰ en fonction de la période). De plus, des mesures géophysiques [Dubus, 1970] ont montré que l'aquifère est très peu épais (<10 m) vers *Les gravières* mais que son épaisseur augmente considérablement en se rapprochant de l'Isère (*Préquin* et *Le Mas des Essarts*). Kyroussis (1979) estime que le Coisetan draine la nappe jusqu'à Laissaud, au-delà le ruisseau réalimente la nappe. De plus, il estima la transmissivité moyenne comme proche de $7,23 \cdot 10^{-3} \text{ m}^2/\text{s}$.

D'après Nicoud (2010) : en rive gauche, le secteur du lieu-dit *Le Mas des Essarts* à Laissaud (73) a fait l'objet de prospection dès les années 1980-1990, notamment avec la réalisation d'essais géophysiques et de 2 forages traversant les alluvions fluviales (jusqu'à 20 m environ). Les eaux tirées de ces 2 forages présentaient des profils hydrochimiques assez différents concernant la concentration en manganèse, mais restaient relativement productifs. Le travail de Laroche et Tardy (2006) reprenait les différents relevés géophysiques de la zone et proposait 3 chenalizations graveleuses dans la zone d'activités de *La Grande Perelle*, 2 vers le *Mas des Essarts*.

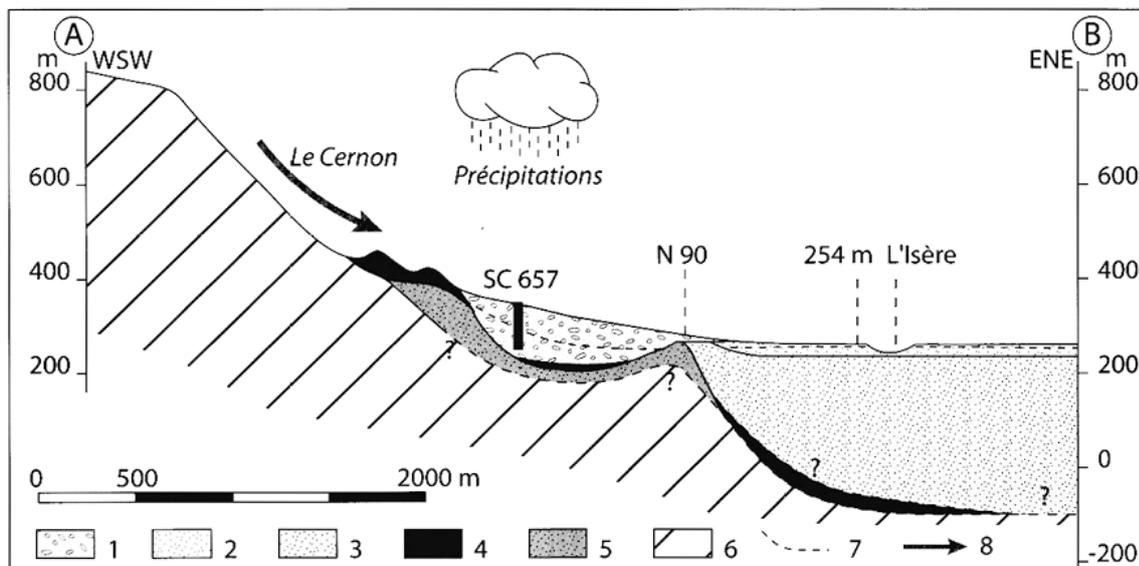
En 2009, un 3^{ème} forage a été réalisé jusqu'à 20,8 m de profondeur par le CG 73. Bien que productif (6,33 m de rabattement pour un débit de 120 m³/h après 4 jours de pompage) et

apparemment indemne d'une contamination d'origine agricole ou industrielle, le forage a été abandonné. En effet, l'eau pompée présentait un trouble orangé et des concentrations fortes en Fe (1,8 mg/L) et Mn (150 µg/L). Ce dépassement des normes applicables pour les eaux brutes destinées à l'AEP rendait obligatoire la construction d'un système de potabilisation. Pour Nicoud [communication orale], le gradient hydraulique n'a pas été influencé par la zone la plus proche de l'Isère. La productivité est alors synonyme d'une forte circulation à travers des chenaux uniquement. D'après la synthèse sur l'AEP de la Métropole Savoie [CD 73, 2013], « aucune démarche de définition de protection n'a été engagée, mais le PLU récemment adopté par la commune de Laissaud identifie une zone spécifique autour de ce point d'eau ». Fautes de trace de déclaration aux titres du Code Minier du Code de l'environnement, ces forages ont été intégrés en 2017 à la BSS, sous les codes suivants : [07493X0208/PZ1](#), [07493X0209/PZ2](#) et [07493X0210/F](#).

Une étude BRGM [Bonhomme, 2006] a également pointé le secteur de Laissaud- La Gâche - Pontcharra (Figure 34) comme présentant un potentiel intéressant (« anomalie » piézométrique due au resserrement, faible urbanisation, perméabilité probablement forte...). Situés de part et d'autre de l'Isère, les Ets TRUCHON (matériaux, béton...) et une société agricole arrivent à tirer respectivement plus de 100 000 m³/an et 200 000 m³/an suivant les années (source : AERMC).

Un peu plus loin en rive gauche, le nord de Pontcharra dispose de plusieurs forages agricoles, dont celui d'une gazonnière ayant pompé des volumes compris entre 2000 et 8000 m³/an de 2012 à 2014 ; source : AERMC). Des résultats (incomplets) relatifs à des essais hydrauliques sur le sondage [07497X0095/S](#) indiquent un rabattement proche de 0,9 m pour un débit de 60 m³/h alors que tout l'aquifère ne semble pas avoir été crépiné. Ce sondage et le forage [07497X0045/F](#) semblent indiquer l'augmentation progressive de l'épaisseur d'un lit de graviers et de galets, probablement celui du Bréda exploité par Pontcharra plus au sud (§ 4.2.2). Avant l'installation des 2 forages, la commune captait son eau via un puits situé dans les gorges du Bréda (à l'est), et la Papeterie de Moulin vieux exploitait l'aquifère par l'intermédiaire de plusieurs ouvrages. D'après Fourneaux (1967), la nappe était également exploitée pour alimenter en eau potable certains bâtiments : le lycée, la cité « Viscamine » par l'intermédiaire de la Société Olivetti, la « Cité ouvrière » par l'intermédiaire d'un puits des Papeteries de France (différente de la Papeterie de Moulin Vieux). Concernant les prélèvements industriels (en dehors de la Papeterie de Moulin Vieux capable de produire 500 m³/h avec 3 puits), la société Jamet extrayait 20 à 30 m³/h à partir de son forage. En raison de la quantité et de la qualité de la ressource, il fut temporairement question, en 1984, d'installer une usine d'embouteillage à proximité de la papeterie.

En rive droite, un essai de pompage a été réalisé dans le forage [07493X0057/F](#) : le rabattement était de 7,9 m pour un débit de 50 m³/h. La particularité de ce forage est d'atteindre 2 aquifères : l'un lié au cône de déjection (6 m d'épaisseur), l'autre aux alluvions de l'Isère (5 m d'épaisseur) ; les 2 étant séparés par 5 m d'argile gris-bleu. Malheureusement, le fait d'être probablement trop éloigné de l'ancien principal axe de l'Isère le rend insuffisamment productif. Concernant l'existence d'un aquifère dans le cône de déjection lui-même, Amelot *et al.* (2003) considère que celui-ci est présent uniquement dans la partie la plus basse et qu'il est déconnecté de celui des alluvions de l'Isère (Figure 36).



(1) : Cône de déjection (stades indifférenciés), (2) : Alluvions récentes de l'Isère, (3) : Remplissage du lac würmien du Grésivaudan, (4) : Moraine de fond würmienne, (5) : Alluvions anciennes de l'Isère, (6) : Substratum rocheux indifférencié, (7) : Niveau piézométrique, (8) : Alimentation par le Cernon.

Figure 36 - Coupe transversale de la vallée de l'Isère au niveau du cône du Cernon et interprétation hydrogéologique (Source: Amerlot et al., 2003)

En rive gauche, la partie sud de la plaine de Laissaud - Pontcharra dispose de plusieurs forages agricoles (seulement déclarés auprès de l'AERMC) pompant des volumes souvent inférieurs à 1000 m³/an. Les investigations semblent manquer pour ce secteur alors que Fourneaux (1972) estimait le flux traversant une partie de la plaine (en direction du cône du Bréda) à 80 L/s.

3.9.5. Cône de Manival

Traversant le territoire des communes de St-Nazaire-les-Eymes et St-Ismier, le torrent de Manival est historiquement connu pour ses crues et coulées de boue. Dans les années 70, son cône de déjection a fait l'objet de prospections [Dubus ; 1972] : 2 zones larges de quelques centaines de mètres, situées au nord de la Baratière et au nord-ouest des Grandes Vignes, présentaient des résistivités mettant en évidence un gravier sableux. Ce dernier est particulièrement aquifère au-dessus du contact avec les « terres noires » du Callovo-Oxfordien.

3.9.6. Cône du Bresson

En 1975, des essais hydrauliques réalisés sur le forage [07733X0050/F](#) s'étaient révélés prometteurs avec un débit proche de 110 m³/h et une eau répondant aux critères sanitaires.

Une étude récente [Hydroforage, 2001] a confirmé le potentiel de cette zone avec un forage ([07733X0060/F](#)) atteignant un débit de 90 m³/h sans dépassement des concentrations en Fe et Mn.

3.9.7. Zone de Lumbin - Crolles - Bernin

Dans les années 1960, plusieurs études géophysiques se sont intéressées à la plaine entre Lumbin et Bernin. L'Isère y a été « repoussée » vers la partie orientale de la vallée allant de Grenoble à Chambéry, en raison de la présence de la colline de la Veyrie et de 2 cônes de

déjection liés aux ruisseaux de Crolles et de Craponoz. D'après Fourneaux (1975), le torrent de Crolles perd entre 45 L/s et 65 L/s par infiltration (en fonction du débit du torrent lui-même) ; cette eau vient ensuite alimenter la nappe des alluvions. Un peu plus en aval, le ruisseau de Craponoz perdrait environ 100 L/s ; cette valeur plus élevée s'explique par la longueur du cône de déjection [Fourneaux, 1975]. À l'inverse, le ruisseau de Montfort (plus en amont) donnerait une infiltration maximale de 30 L/s.

Une étude [Lunski, 1966] a notamment cherché à confirmer l'existence d'un chenal perméable parallèle à l'axe de la vallée et passant par *L'île de la Vache / Les Echelles / La Tuilerie*, avec un diverticule partant en direction de *L'île du Rafour*. L'étude ne pouvait conclure concernant la géométrie et la connexion de ces horizons, mais les attribuait avec certitude à d'anciens chenaux de l'Isère (où la perméabilité pourrait atteindre 10^{-3} m/s). La carte géologique du secteur confirme d'ailleurs la présence d'anciens chenaux dans cette zone, sans pour autant les tracer avec assurance. De façon secondaire, 2 sondages électriques auraient apparemment identifié un 2nd aquifère, un peu plus profond et séparé du 1^{er} par une couche d'argiles, vers *Pré Pichat* et *les îles des Trappes* (1 km au NE).

D'après Fourneaux (1967), la société Mors disposait d'un forage capable de pomper 30 m³/h.

À 1 km environ au sud de cette zone d'étude, un forage industriel ([07732X0023/F](#)) de la société TEISSEIRE a prélevé plus de 316 000 m³ en 2014. La coupe géologique du forage [07732X0024/F](#) proche du site met d'ailleurs en évidence une épaisseur d'argiles proche de 10 m, avant d'atteindre un horizon conséquent de sables et de graviers (au moins 10 m d'épaisseur). Ce dernier fait presque 20 m d'épaisseur au forage [07732X0010/F](#) (situé 200 m au SE) dans lequel des essais ont été effectués jusqu'à un débit de 240 m³/h. Avec des essais réalisés sur d'autres ouvrages, l'étude locale estimait la productivité du secteur à 800 m³/h [Fourneaux, 1967]. D'un point de vue chimique, l'eau présentait ici aussi une concentration en fer élevée (0,76 mg/L), la rendant impropre (sans traitement) à un usage à des fins d'adduction d'eau potable.

3.9.8. Montbonnot-Saint-Martin - Domène

Au niveau de Domène (rive gauche), le cône du Domeynon a fait l'objet d'une estimation du débit infiltré dans la nappe de l'Isère [Fourneaux, 1975] : 300 L/s. La carte hydrogéologique de la région de Grenoble [Pachoud *et al.*, 1968] reprenant elle-même la carte piézométrique du Génie rural (1967) montre clairement des apports depuis les cônes orientaux vers la nappe. Ce secteur a particulièrement été exploité par les Papeteries du Domeynon, via 2 forages ([07735X0104/P4](#) et [07735X0105/P5](#)) ayant traversé 18 m d'horizons gravelo-sableux. Lorsque le site était encore en activité, les prélèvements étaient de l'ordre de 400 m³/h (max. : 600 m³/h) pour une consommation annuelle de 136 000 m³. D'après Fourneaux [1967], les Laminoirs du Dauphiné extrayaient 100 m³/h à l'aide d'un puits, tandis que La Ouatose pompait 150 m³/h au moyen de 2 puits. Le même auteur indiquait, en 1968, que les prélèvements des usines étaient de l'ordre de 1000 m³/h, et ce « pratiquement 24 heures sur 24 ».

Sur le territoire de Montbonnot-Saint-Martin (rive droite), la carrière SOCAFI exploite environ 80 000 à 100 000 m³/an dans les alluvions. Moins de 1 km au nord, 1 voire 2 forage(s) exploitent la même nappe à hauteur de quelques milliers de m³/an.

Il faut également noter que l'Isère a formé de nombreux méandres (qui sont parfois différents de ceux existant actuellement) dans ce secteur. Par endroits, la nappe s'écoule suivant une direction S-O sans influence de ces courbes décrites par la rivière.

3.10. SECTEURS DEJA EXPLOITES MAIS ABANDONNES

Remarque : Les zones décrites dans cette partie du document sont classées de l'amont (Aiton) vers l'aval (Grenoble).

3.10.1. Zone Grésy-sur-Isère à Chamousset

Le secteur des *Esserts* a été de 2008 à 2011 par le SIAE de Chamoux ; des problèmes de qualité de l'eau ont été rencontrés (§ 4.2.1).

3.10.2. Zone de Arbin - Montmélian - Les Marches

Le seul forage productif de ce secteur correspond à l'ancien forage AEP de Montmélian ([07494X0024/F](#)). En 1968, celui-ci a permis de capter jusqu'à 106 m³/h. Malheureusement, un tel débit entraînait l'arrivée importante de sables et de fines ; il fonctionna donc à hauteur de 65 m³/h pendant quelques années avant son abandon. L'ARS a indiqué que cet ouvrage avait été abandonné du fait de l'impossibilité de le protéger correctement [communication orale, 2016].

3.10.3. Zone de Frogès

Le forage de Frogès (appelé « puits du Plan », [07736X0061/HY](#)), situé sur la bordure orientale de la zone d'étude, a été abandonné car il ne répondait plus aux limites de qualité pour les pesticides [source : DDT 38]. Pourtant, les analyses chimiques datant de 1986 indiquaient l'absence de contamination et de produits phytosanitaires. Son débit d'exploitation était d'environ 90 m³/h.

Juste en aval, le cône de déjection du ruisseau de Laval (appelé aussi ruisseau du Muret) a vu son débit d'infiltration estimé à 500 L/s [Fourneaux, 1975]. Le forage [07736X0097/F5](#) montre d'ailleurs que les 15 premiers mètres composés de graviers et de sable sont probablement très productifs ; ce qui est confirmé par le débit de 200 m³/h enregistré pour le puits industriel [07736X0085/K2](#) (d'un diamètre de 4 m). L'ancienne usine KUHLMAN disposait de plusieurs forages dans ce secteur, allant jusqu'à exploiter la nappe à hauteur de 920 m³/h. D'après Fourneaux (1968), les prélèvements étaient de l'ordre de 1000 m³/h pour une transmissivité de 3.10⁻² m.s⁻² (d'après essai de pompage). D'après de plus récentes investigations, le site est relativement pollué [BRGM, Coftier *et al.*, 2010].

Un autre document [Fourneaux, 1967] mentionnait que les Établissements « Ch. Coquillard » pompaient 600 m³/h au moyen de 3 puits.

3.10.4. Zone de Tencin

Dans les années 1970, une thèse [Michel, 1971] a été lancée sur le bassin versant du Merdaret, autour de la commune de Theys. Sa surface de 35 km² et sa forme (moins longiligne que d'autres bassins versants présents en rive gauche de l'Isère) avaient attiré l'attention de la Direction Départementale de l'Agriculture de l'Isère, notamment pour le potentiel de ses ressources en eau. Le Merdaret doit probablement le tracé et l'encaissement de son cours à la présence de failles verticales à sub-verticales d'axe N60° et N110°, qui ont permis d'éroder et de supprimer un (possible) « bouchon » constitué de dépôts sédimentaires fins. Des mesures de conductivité à la sortie de différentes sources du bassin mettaient surtout en évidence des contrastes importants, notamment entre la partie aval (de Tencin à Theys) et d'autres zones en altitude. Malheureusement, seules les pertes liées à l'infiltration de la pluie dans un synclinal (situé dans

la partie haute du bassin versant) ont été clairement abordées, et les échanges du Merdaret en aval de Theys avec le sous-sol ne sont peu/pas évoqués.

De façon presque concomitante, des opérations de recherche en eau ont été entreprises sur la commune de Tencin, à proximité du cône de déjection du ruisseau. Le forage de reconnaissance ([07733X0049/F](#)) aurait permis d'obtenir un débit conséquent (env. 80 m³/h) mais avec une eau trop minéralisée et trop chargée en fer [Halaimia, 2012]. Après un 2nd forage de reconnaissance ([07733X0076/F2](#) ?) situé plus à l'ouest, un ouvrage d'exploitation est finalement implanté vers le lieu-dit *La Cité Pré Sec* pour desservir une partie du réseau de la commune de Tencin. Ce dernier aurait été finalement abandonné en 1994 (ou 1992 ?) en raison d'un risque de contamination due à la proximité d'une scierie (en extension dans les années 90), d'une voie ferroviaire et de la route départementale [Halaimia, EDACERE, 2012]. La Commune de Tencin avait alors entrepris des travaux pour se relier à la commune de Theys [source : DDT 38].

Une autre source documentaire [Fourneaux, 1967] mentionne que la cité « Coquillard » est alimenté par un puits capable de fournir 40 m³/h. Il est possible que cet ouvrage corresponde à celui évoqué dans le paragraphe précédent.

3.10.5. Zone de Villard-Bonnot

La carrière de sables et de graviers SEMADRAG ([07736X0013/C](#)) pompe environ 20 000 m³/an dans la nappe, mais la plus grande partie doit provenir de l'Isère. Le forage de la centrale à béton de VICAT, non loin, exploite l'aquifère à hauteur de 6000 m³/an.

Par le passé, le plus gros prélèvement dans ce secteur était la Papeterie de France qui disposait d'un réseau de plusieurs forages ([07736X0007/P](#), [07736X0090/P1](#), [07736X0091/P2](#), [07736X0092/P2](#), [07736X0008/P](#), [07736X0010/P](#), [07736X0011/P](#), [07736X0012/P](#)), et prélevait environ 777 600 m³/an. Le débit par forage était de l'ordre de 180 m³/h (max : 360 m³/h). Très peu d'informations sont encore disponibles sur l'ancien puits AEP de Villard-Bonnot ([07736X0053/547A](#)). Réalisé avant 1968, il aurait permis de pomper jusqu'à 240 m³/h mais des problèmes techniques (contamination en ammoniacale, panne d'une pompe, niveau d'eau bas durant une sécheresse) et la possibilité d'une connexion avec le réseau du SIERG le condamnent à l'abandon.

Plus loin en aval, le forage [07736X0088/P1](#) de la Papeterie de France permettait de prélever 571 200 m³/an à hauteur de 125 m³/h.

3.10.6. Banlieue grenobloise et cône du Sonnant

En rives gauche (Gières, St-Martin-d'Hères) et droite (Meylan) à proximité de Grenoble, la nappe semble peu ou pas exploitée. Le nombre d'ouvrages souterrains est faible du fait de l'étalement urbain, du développement d'axes de transport (autoroutes, rails) et de l'accroissement du domaine foncier universitaire vers l'Isère. Le cône du Sonnant (bassin versant : 27 km²), sortant de la combe de Gières, ne semble pas exploité. Quelques puits et forages peu profonds ont pu exister (plan d'usines dans le dossier [07971X0051/F](#)), mais sans que le volume exploité soit connu.

Fourneaux (1967) indiquait que le campus universitaire, situé à St-Martin-d'Hères, récupérait jusqu'à 1100 m³/h par l'intermédiaire de 3 forages (non retrouvés dans la BSS).

Le seul consommateur de la nappe des alluvions, encore actif, est une usine de fabrication de matériaux électriques dont la consommation est autour de 13 000 m³/an.

3.10.7. Source chaudes

a) Domène

Fourneaux (1978) cite des informations anciennes [Lory, 1874 – non consulté] concernant l'existence d'une source chaude et minéralisée ayant un débit d'environ 30 L/min à Domène. Suite à l'érection d'immeubles au droit de la source, celle-ci a disparu et s'écoule probablement aujourd'hui directement dans la nappe de l'Isère. Barféty *et al.* (2000) place cette source en aval du cône de déjection, au lieu-dit *Les Marais chauds*. La version précédente de la notice géologique [Barféty *et al.*, 1969] indiquait que les eaux étaient chlorosulfatées et d'une température de l'ordre de 26°C. Son emplacement exact reste indéterminé.

b) La Terrasse

Barféty *et al.* (2000) rappelle l'existence d'une source, aujourd'hui disparue, au lieu-dit *Les Combettes*. D'après le [site internet municipal consacré au nom des rues](#), elle était de composition « chlorulée, sulfurée et carbonatée » et contenait de la lithine (hydroxyde de lithium). Surnommée « source Elise », elle était connue avant 1875. Cette source pourrait se situer « rue des thermes », mais son emplacement exact reste indéterminé.

c) Corenc

Barféty *et al.* (2000) mentionne l'existence d'une source, aujourd'hui disparue, au lieu-dit *Le Bachet* (peut-être correspond-il au lieu-dit actuel *Le Bachais*). Son emplacement exact reste indéterminé.

3.11. SECTEURS MAL CONNUS

Le manque d'information dans plusieurs secteurs de surface réduite ($\leq 3 \text{ km}^2$) rend l'identification de zones de sauvegarde particulièrement difficile. Sans aucune garantie concernant la productivité de l'aquifère et/ou de la qualité de son eau, la réalisation de forages et d'analyses chimiques permettrait d'améliorer les connaissances voire d'identifier de potentielles zones de sauvegarde.

Ces secteurs de taille réduite pouvant faire l'objet d'investigation sont situés principalement le long de l'Isère, donc soumis au PPR « inondation » de l'Isère (ce qui inclut la présence future de « casiers » d'inondation). À titre d'exemple, il est possible de citer : *Les Iles* (rive gauche) entre Tencin et La Pierre, *Les Prés Marensol* (rive droite) à Saint-Nazaire-les-Eymes, *Le Mas de l'île* (rive gauche) partagé entre Murianette et Gières, *La Taillat* (rive droite) à Meylan...

3.12. PRE-IDENTIFICATION DES ZONES DE SAUVEGARDE

Au regard des documents consultés en phase 1, les secteurs déjà connus grâce à des études hydrogéologiques sont aujourd'hui encore exploités par des puits et des forages. Il ne semble pas exister de secteurs mal connus et pouvant receler une réserve en eau souterraine conséquente : aucune ZSNEA n'a pu donc être pré-identifiée à ce stade. Il apparaît pertinent de pré-identifier les secteurs suivants comme susceptibles de constituer de futures ZSE : la rive droite entre St-Pierre-d'Albigny et Cruet, le secteur en amont de Pontcharra jusqu'à La Buisnière (rive droite) et Le Cheylas (rive gauche), une partie des cônes de déjection en rive gauche et à proximité de Grenoble, et la zone de Lumbin-Crolles.

4. Phase 2 : Evaluation des besoins futurs en eau potable

Remarque : La partie relative à la phase 2 de la présente étude a fait l'objet d'un document provisoire envoyé aux membres du COSUI le 03/11/2016. Des compléments et des corrections ont été apportés dans la version finale du présent rapport.

4.1. ENTRETIENS AVEC LES EPCI

Le BRGM a mené 16 entretiens entre octobre 2015 et janvier 2016. Les entretiens se sont majoritairement déroulés dans les locaux des EPCI. Des compléments techniques ont été apportés par téléphone ou emails, et ce jusqu'au printemps 2016.

Plusieurs EPCI ont fait valoir un intérêt pour la démarche relative à l'établissement de ZSE/ZSNEA, mais rares (Chambéry Métropole, SIE La Terrasse...) sont ceux ayant clairement indiqué la possible pertinence de la création de telles zones sur leur territoire.

Les entretiens ont concerné tous les exploitants d'eau potable disposant d'un ou plusieurs ouvrages dans les anciennes alluvions de l'Isère, ainsi que plusieurs EPCI (ex : SIE de la Dhuy, SIE de Bois Raby) présents sur la zone d'étude mais n'exploitant cet aquifère.

4.2. COMPTE-RENDU DES ENTRETIENS AVEC LES EPCI

4.2.1. SIAE de Chamoux

Le SIAE de Chamoux dispose de 9 sources et de 4 forages pour la fourniture d'eau potable. Les sources sont toutes situées en dehors de la masse d'eau considérée : 2 d'entre elles (Cayan et Montplan) sont même en dehors du territoire actuel du SIAE (commune de Fréterive). Par contre, les 4 forages sont inclus dans celle-ci : 3 au nord-est (Gros Chêne : [07266X0067/CPT](#), Publey : [07266X0021/S](#), Esserts : [07265X0095/F](#)), 1 au sud-ouest (Planaise : [07494X0148/CPT](#)).

L'entretien réalisé le 09/10/2015 a confirmé les éléments fournis dans le rapport de synthèse sur l'alimentation en eau potable rédigé en 2010 par le CG 73, Chambéry Métropole et la CALB (§ 2.3). En dehors de souci concernant la lutte contre les incendies (lié au « faible » volume de stockage d'un réservoir et au diamètre des conduites), il n'y a actuellement pas de problème quantitatif sur le territoire du SIAE de Chamoux. Le Syndicat a également indiqué n'avoir aucun souci pour fournir de l'eau potable jusqu'à l'horizon 2050. Le risque réside principalement dans le manque d'interconnexion du réseau actuel (absence de ressources alternatives en cas de panne sur les circuits liés aux forages du Publey et du Gros Chêne), le manque d'entretien du réseau et le taux de fuites important (41% en incluant le trop-plein des sources).

Concernant la qualité des eaux fournies par les forages et sources actuels, le SIAE ne connaît actuellement pas de problème particulier et a indiqué rencontrer des dépassements (rares) des concentrations en coliformes, entérocoques et *E. Coli*. Cette contamination serait liée aux périodes orageuses et à la faible consommation au niveau de quelques sources. La pose de galets de chlore en différents points du réseau reste le seul traitement de potabilisation (1 système U-V dans le bassin d'une petite source desservant quelques logements). En 2011, la détection d'un désherbant (métolachlore ou S-métolachlore) avait entraîné la réalisation de travaux dans une jardinerie proche du forage de Publey ([07266X0021/S](#)).

Par contre, le forage des Esserts ([07265X0095/F](#)) est arrêté depuis 2011 suite la venue d' « eaux de couleur rouge » (probablement riche en Fe et Mn) lorsque le débit atteint 100 m³/h. Ce problème n'apparaissait pas à un débit de l'ordre de 20 m³/h. L'origine des eaux n'a pas fait l'objet d'étude hydrogéologique sérieuse : l'hypothèse avancée par des acteurs locaux concernant le captage de 2 types d'eau différents par le même forage n'a pu être confirmée. Le forage des Esserts est maintenant uniquement utilisé en cas de secours sur le réseau incluant les sources de Cayan et Montplan.

Concernant les DUP, celles du Gros Chêne et de Planaise ne posent pas de souci. Par contre, celle des Esserts est inexistante (seul un grillage fait office de « périmètre immédiat »), et les périmètres liés à celle de Publey sont localement perçus comme mal dimensionnés. Les volumes d'autorisation sont les suivants :

Gros Chêne : 07266X0067/CPT	Publey : 07266X0021/S	Planaise : 07494X0148/CPT
11 m ³ /h	100 m ³ /h	70 m ³ /h (max. 1000 m ³ /j)

Tableau 4- Débits d'autorisation par arrêté préfectoral (Source: ARS)

Au niveau des sources, celles de Cayan et Monplan (situées en rive droite de la Combe de Savoie) sont de loin les plus importantes pour le SIAE de Chamoux, fournissant respectivement 12 et 6 L/s. Celles de La Double, Les Aberrus, La Combe, La Touvière, Tournaloup, La Masure et Planet ont un débit plus faible et sont toutes situées en rive gauche de la Combe de Savoie, principalement entre 600 et 900 m dans le massif de Montgilbert. Elles sont toujours en fonction ; à l'exception de celle La Combe (abandonnée).

De 2008 à 2011, la source de Cayan a été fermée suite à glissement de terrain. De fait, le forage de Planaise a répondu à une partie de la demande en eau (148 748 m³ en 2008), et ce pendant 3 ans. En 2015, les prélèvements en eau souterraine à Planaise étaient devenus nettement plus réduits (13 377 m³). Au besoin, le forage pourra donc pallier de nouveaux incidents.

Des discussions sont en cours pour que la commune de Fréterive rejoigne la SIAE de Chamoux début 2016.

Complément du BRGM :

Le SIAE de Chamoux ne dispose pas de SDAEP. Cependant, il est possible de réaliser un bilan besoins-ressources simplifié à partir des volumes de consommation de 2014 et des débits d'autorisation. Ceux-ci apparaissent comme largement excédentaires (Tableau 5).

	Gros Chêne : 07266X0067/CPT	Publey : 07266X0021/S	Planaise : 07494X0148/CPT
2014 (m ³)	1746	154 514	9115
Excédent (m ³ /j)	+259	+1977	+975

Tableau 5 - Excédents journaliers pour les forages du SIAE de Chamoux (Source: BRGM)

Malgré des excédents journaliers positifs, il est nécessaire de pointer l'absence de ressources alternatives pour deux des forages.

4.2.2. Pontcharra

La principale ressource de la commune est la nappe du Bréda (et non celles des alluvions de l'Isère) captée par 2 forages distants de quelques dizaines de mètres ([07497X0097/F1](#) réalisé en 1992 et [07497X0071/38314C](#) réalisé en 1984) situés au lieu-dit *Le Pied des Planches*.

Anciennement, des drains ([07498X0055/075A](#) ?) et un puits ([07498X0053/HY](#)) étaient captés dans la vallée du Bréda (cours d'eau descendant du massif de Belledonne et traversant la commune d'est en ouest), mais la canalisation n'est plus raccordée au réseau depuis 1986. Il est à noter qu'un hameau situé au sud de la commune est alimenté uniquement par une conduite venant de la commune du Cheylas. Il existe également une alimentation de secours depuis Pontcharra vers le Cheylas depuis 1 des 2 forages de Pontcharra.

D'un point de vue quantitatif, la commune ne connaît pas de problème d'alimentation : les forages actuels représentent qu'un cumul d'environ 500 000 m³/an alors que le volume maximal autorisé est de 2 260 000 m³/an. Concernant la qualité de l'eau, l'équipe municipale précise ne pas avoir connaissance de dépassement de normes (Fe, Mg, NO₃, bactéries, etc) ; cette information étant confirmée par les bulletins de l'ARS consultés. Il est à souligner que la commune n'effectue aucun traitement (UV, chloration...) au niveau du forage et du réseau d'adduction/distribution.

Les périmètres de protection et les servitudes liées à la DUP (datant de 2012) ne posent pas de problème particulier en termes d'urbanisme, et n'apparaissent pas comme mal dimensionnés au regard des enjeux actuels sur les captages.

D'après les informations recueillies, 2 scénarios ont été envisagés concernant l'évolution de la population à l'échelle communale : maintenir un niveau stable (≈8500 hab.) ou atteindre 10 000 habitants d'ici 2030. Au regard du 2nd scénario, la mairie n'a aucune crainte concernant la capacité des forages à fournir les nouveaux arrivants en eau potable puisque les estimations faites indiquent que la commune ne solliciterait que 50% de la ressource [SAFEGE ; 2013]. De plus, il n'existe actuellement aucun vœu d'effectuer un raccordement de réseau avec une autre commune limitrophe.

Au regard des éléments précédents, le seul point faible de la commune réside dans le fait qu'elle dépend presque uniquement des alluvions de l'Isère pour son alimentation en eau potable (sans ressource alternative), et que ces 2 forages sont situés sur la même parcelle.

4.2.3. Le Touvet

Le Touvet dispose actuellement de 6 sources captées sur le flanc des massifs calcaires de la Chartreuses, recouverts d'éboulis würmiens, assurant ainsi l'essentiel de l'alimentation en eau potable (dont La Condemine, Les Roumes, Gagnoux, Vivier...). 3 autres sources alimentant la commune (Martel, La Combe supérieure et La Combe inférieure) ont été fermées au début des années 2000 à la demande de l'ARS. Le forage de *La Frette* ([07733X0059/F](#)), appelé aussi puits du *Chemin des Mortes*, a été réalisé en 2012 dans le cadre d'un projet de sécurisation de l'AEP - afin de palier un possible étiage sévère au niveau des sources gravitaires. Depuis sa foration, le forage a seulement fonctionné quelques heures afin de garder l'équipement en état de marche. Plus loin, il est raccordé à une station mobile de traitement (Fe, Mn). Quant au réseau d'adduction dans son ensemble, il fait l'objet d'une chloration (et d'un traitement UV dans un des bassins). Un contrat d'affermage relie la commune à l'entreprise Veolia depuis 1995.

En dehors d'une teneur naturelle relativement élevée en Fe et Mn, l'eau souterraine est de bonne qualité. Sur le réseau de la Frette, des traces d'herbicide ont été mesurées de façon sporadique [ARS, 2015]. La commune maintient une politique de rachat des terres les plus proches du captage, en fonction des opportunités.

Depuis la mise en place du SCoT, l'urbanisation n'évolue plus sur la commune du Touvet : la population devrait passer de 3200 à 3500 habitants d'ici 2030. D'après la mairie, les ressources actuelles apparaissent largement suffisantes au regard de l'enjeu. De plus, le besoin de

rechercher des ressources en eau ou de renforcer les protections du forage existant apparaissent comme non pertinentes.

Le réseau du Touvet n'est pas intégralement interconnecté : le forage de la Frette est relié aux réservoirs des Roumes. Ces derniers sont alimentés par les sources de Gagnoux et des Roumes. Une partie de l'eau peut être transférée depuis le secteur du Château-Vivier, mais le débit de la source du vivier est plus faible que ceux de Gagnoux et des Roumes.

Des forages agricoles (absents dans la BSS) ont été observés dans la plaine, non loin du captage. D'après la mairie, ces forages seraient peu nombreux (moins de 5) et serviraient de façon irrégulière (aucune pompe n'est installée de façon pérenne).

Il est à noter que le forage de *La Frette* ([07733X0059/F](#)) se trouve dans une zone de « champs d'inondation contrôlée » (d'après le PPRI Isère Amont de 2007).

Une autre zone (lieu-dit *La Pra*) située plus au nord avait originellement été identifiée comme la plus intéressante pour la recherche d'une nouvelle ressource, du fait de sa proximité avec le cône de déjection du Bresson et d'avec les foyers de consommation (longueur de conduite plus faible), mais aussi du fait de la possibilité d'y installer une station de déferrisation-démanganisation. Néanmoins, cette option a été abandonnée car la zone a été affectée au développement d'une zone d'activités commerciales/artisanales.

Complément du BRGM :

Le Touvet ne dispose pas de SDAEP, mais des informations permettant de réaliser un premier bilan besoins-ressources sont disponibles sur le rapport annuel de délégataire (Véolia) et un rapport d'hydrogéologue agréé. En 2013, le volume total capté par les sources de Gagnoux et des Roumes était de 121 266 m³ (soit 305 m³/j). D'après une communication orale de Véolia [2016], les débits minimaux mesurés pour les sources de Gagnoux et des Roumes sont respectivement les suivants : 183 L/min (2009) , 75 L/min (2003). Leur cumul donne une ressource minimale de l'ordre de 372 m³/j. En comparant au volume consommé en 2013, on obtient un excédent (minimal) de +67 m³/j. Sachant que leur débit est plus souvent proche de 100 à L/min, la marge pour la commune est d'autant plus importante.

4.2.4. Barraux

La commune de Barraux est organisée en régie municipale, et gère les 3 sources gravitaires présentes sur les flancs du massif de la Chartreuse (source du Fort, source des Meunières, source du Fayet) et le forage de la Mure (anciennement [07497X0087/HY](#), puis [07497X0205/F](#)) situé sur le bord de la plaine alluvionnaire, en contrebas d'une colline calcaire abritant le Fort Barraux.

La principale ressource utilisée pour l'AEP est la source des Meunières, identifiée comme captage structurant et alimentant le réservoir de la Fourchette. Cette source est sollicitée à hauteur de 300 m³/jour en moyenne, contre moins de 10 m³/jour pour les autres sources. Il est à noter que celle-ci ne dispose pas d'un périmètre de protection fixé par un arrêté préfectoral.

Seuls le forage de la Mure (DUP datant de 1980) et la source du Fayet semblent disposer de périmètres de protection : immédiat et rapproché pour le 1^{er}, immédiat uniquement pour la 2nde. Bien que la mairie ait indiqué l'existence de 2 DUP, les documents transmis par l'ARS semblent confirmer l'absence de DUP et de périmètres de protection pour les sources des Meunières et du Fort.

D'après la mairie, le forage de la Mure ([07497X0205/F](#)) n'est sollicité que 5 minutes par jour environ (<10 m³), afin d'entretenir le fonctionnement des pompes. Les données de l'Agence de l'Eau indiquent néanmoins que la consommation est passée de 727 à 6224 m³ entre 2013 et 2014. La DUP précise que le débit journalier autorisé est de 500 m³/jour, soit plus de 180 000 m³/an. En cas d'étiage sévère (le dernier remontant à 2005), cet ouvrage est sollicité de façon sensiblement plus importante : le réseau communal est alors coupé en 2 parties, le forage devient alors la seule source d'alimentation du réservoir de la Pointe.

D'un point de vue qualitatif, la commune fait face à des problèmes liés à la turbidité et à une faible contamination bactérienne de ses sources gravitaires. Un rapport [Pras ; 2004] fait également mention de dépassement de seuils pour le fer et l'aluminium pour la Source des Meunières ([07493X0060/HY](#)).

Le forage est aussi touché par la turbidité (max : 15,5 NFU en 2009), mais présente surtout des valeurs variables et parfois élevées en fer (max : 816 µg/L en 1998). L'eau du forage ne subit aucun traitement avant son arrivée au réservoir de la Pointe. En fonction des problématiques rencontrées localement (turbidité, présence de bactéries...), les réservoirs communaux disposent de différents systèmes de potabilisation (UV, filtration, chloration).

La commune a connaissance de l'existence de 4 forages privés non déclarés situés en dehors du périmètre rapproché, mais dans un rayon de 1 km autour du forage de la Mure. Une démarche de communication auprès des propriétaires a été lancée dernièrement. Le seul forage exploitant la nappe dans le secteur est l'ouvrage utilisé par la fonderie Giroud à des fins de refroidissement.

La mairie prévoit l'édification de 200 logements d'ici à 2030, notamment par une densification sur des secteurs déjà urbanisés. La population actuelle est de 1897 habitants [INSEE, 2012].

Au début des années 2000, les services techniques municipaux ont lancé des travaux de réduction de la consommation (recherche de fuites, remplacement de certaines parties du réseau, réfection des systèmes d'asservissement...). En 2011, la commune de Barraux s'est dotée d'un SDAEP (schéma directeur d'adduction en eau potable), réalisé par SOGREAH. Un diagnostic et des travaux ont été engagés par la suite.

Le SDAEP [SOGREAH, 2011] mentionne qu'une majorité des réservoirs de Barraux dépend de la source des Meunières et du forage de La Mure. La Source des Meunières n'a été jaugée que de façon ponctuelle (débits estimés : 860 m³/j en 2011, 580 m³/j). La consommation en 2014 (cumul des secteurs de La Gâche, Les Routes, La Frette/Beauregard, Centre et La Cuiller) s'élèverait à 178 m³/j, soit 30 % du débit de la source des Meunières.

Étant donné la faible sollicitation du forage de la Mure et l'évolution récente de la population, la commune de Barraux n'éprouve pas le besoin de disposer d'une zone de sauvegarde pour son forage. De même, la mise en place d'une ZSNEA ne paraît pas pertinente au regard du potentiel des ressources déjà captées et du foncier disponible à l'échelle de la commune. Ce constat est confirmé par l'analyse besoin-ressource réalisée en 2011 : l'excédent futur serait de 96 m³/jour (par rapport à un débit de pointe de 480 m³/jour). Le rapport conclut de la façon suivante : « le réseau communal ne présente pas de souci majeur actuellement, ni même en situation future sur le réseau du Village. De plus, le forage de la Mure est opérationnel en cas de déficit en ressource. »

4.2.5. La Buissière

La Buissière dispose de 4 points d'approvisionnement pour l'eau potable : 3 sources gravitaires (La Flachère, Bourgeat ou Boissieu Bas, Le Fayet) dont le débit total à l'étiage est de l'ordre de

60 L/min (soit 3,6 m³/h), et du forage du Mayard. Tous ces ouvrages disposent d'une DUP. Le fort de Barraux est alimenté par une source différente du reste du réseau : la source du Fort ([07497X0206/HY](#)).

Depuis sa foration en 1991, le forage du Mayard ([07497X0096/F1](#)) sert surtout de septembre à décembre pour l'alimentation en eau potable lorsque la source du Fayet est insuffisante. En dehors de cette période, il fonctionne une fois par semaine afin de garantir son entretien. La mairie estime le volume prélevé par le forage aux alentours de 2000 m³/an, alors que son autorisation lui permet de capter jusqu'à 1200 m³/j. Le forage est protégé par 3 périmètres réglementaires (immédiat, rapproché, éloigné).

D'après la mairie, seules 2 des 3 sources sont concernées par des soucis temporaires de qualité (turbidité et bactériologie). 2 anciennes sources (Pétouse et Boissieu Haut) furent abandonnées pour des problèmes similaires. Concernant la concentration en fer (215 µg/L en juin 2015), celle-ci est nettement inférieure à celle relevée dans le forage de Barraux (§ 4.2.4). Il y a actuellement un traitement UV dans tous les réservoirs de la commune.

La mairie de la Buisnière n'a actuellement aucune inquiétude sur sa capacité à fournir de l'eau potable pour la période actuelle ou à l'horizon 2035, notamment du fait de la marge existant entre sa consommation actuelle et son volume autorisé. D'après elle, 80 logements devraient sortir de terre d'ici 2025-2030, mais la commune ne devrait plus s'étirer suivant un axe nord-sud comme ce fut le cas par le passé.

Du fait des interconnexions entre les réservoirs communaux, la mairie est capable de faire face à une panne (ou à un nettoyage d'un réservoir –comme cela est déjà le cas régulièrement) tout en préservant la production.

Il est à noter que la mairie est sensibilisée à la problématique des captages privés, et a déjà envoyé des courriers à des agriculteurs et des particuliers afin que leur forage soit déclaré / mis en conformité / fermé en fonction des cas. Quelques forages se situeraient dans la plaine, en amont hydraulique du forage AEP.

4.2.6. Communauté de communes « Le Grésivaudan »

La communauté de communes « Le Grésivaudan » ne dispose pas actuellement (novembre 2015) des compétences : eau potable, assainissement, et urbanisme. Sa compétence en termes de gestion des milieux aquatiques s'est étendue à la compétence GEMAPI (Gestion des milieux aquatiques et la prévention des inondations) depuis le 01/01/2015.

Parmi les 143 ouvrages fournissant de l'eau potable sur ce secteur, 135 sont des captages gravitaires (sources) et 8 correspondent à des forages. Ces derniers sont implantés sur les communes suivantes : Barraux, Chamrousse, Goncelin, La Buisnière, Le Cheylas, Pontcharra (x2), St Maximin. (Chamrousse et St-Maximin ne sont pas incluses dans la zone d'étude).

Durant l'entretien, il a été indiqué que de nombreux captages d'eau potable n'auraient actuellement aucun périmètre de protection, d'autres en disposeraient sans pour autant faire l'objet d'une DUP... Pour autant, aucun problème majeur concernant la qualité de l'eau n'a été porté à la connaissance de la communauté de communes ; les dépassements de normes seraient surtout liés à la turbidité (en période d'orages) et la contamination bactérienne (due à l'activité pastorale notamment) de certaines sources. D'après les résultats issus de ses propres enquêtes auprès des communes, « Le Grésivaudan » n'a pas identifié de risques liés à la fourniture d'eau potable via les 8 forages, y compris à l'horizon 2030 ou 2050.

La zone de Pontcharra semble reconnue pour son potentiel en eau souterraine, sans pour autant que celui-ci soit clairement connu de la communauté de communes.

Un réseau de suivi piézométrique est disponible au droit de 3 zones d'aménagement sises à Pontcharra (3 à « Moulin Vieux »), Le Versoud (3 à « ZA du Pruney ») et Villard-Bonnot (2 à « Grande Ile »). Un suivi de plusieurs zones humides (en lien avec la nappe des alluvions) a également été réalisé.

L'attention du BRGM a été attirée sur le fait que la création de ZSE/ZSNEA pourrait être perçue de façon négative, comme une contrainte réglementaire et normative supplémentaire, par les élus du territoire.

4.2.7. Le Cheylas

Le Cheylas est alimenté par le puits de la Gare ([07497X0004/F](#)). Anciennement, 3 sources (Les Vignasses, Villard, Mojomad) servaient aussi à l'AEP jusqu'à leur fermeture pour non-conformité par l'ARS (1991). Le Cheylas vend une partie de son eau pour quelques habitations situées sur la partie haute de la commune de Pontcharra (hameau de Beruet). Le puits de la Gare alimente 3 réservoirs (Le Villard, L'Abbaye, Mojomad).

Le forage aurait été approfondi en 1996 suite à des éboulements à l'intérieur. Le volume prélevé actuellement varie entre 300 et 400 m³/j, alors que son autorisation prévoit un volume journalier 4 fois supérieur (1400 m³/j). La DUP de ce forage date de 2008. Le rapport annuel de VEOLIA indique un volume prélevé de 173 905 m³ en 2014, volume relativement représentatif de la consommation moyenne puisque les prélèvements annuels entre 2010 et 2013 sont compris entre 167 809 et 177 438 m³.

L'eau du forage est de bonne qualité et ne nécessite aucun traitement. Seul le réservoir dispose d'un traitement aux UV (avec une chloration ponctuelle en cas de dépassement). D'après la mairie, il n'y a pas de pression/risque supplémentaire concernant la qualité.

Un circuit de secours permet d'alimenter Le Cheylas depuis Pontcharra (4 km de canalisation en PEHD 160 mm). D'après la mairie, un test du circuit était prévu pour début 2016 mais n'a pu être réalisé pour des soucis d'organisation avec Pontcharra. Les services techniques cherchent à planifier un nouveau test en 2016.

En 2016, la commune dispose d'un contrat d'affermage avec l'entreprise VEOLIA.

Le PLU prévoit 500 habitants supplémentaires d'ici 2024. Le bilan besoins-ressources réalisé dans le cadre du schéma directeur d'alimentation en eau potable [EDACERE, 2012] montre que les besoins actuels sont de l'ordre de 550 m³/j en période de pointe (380 m³/j en moyenne), soit un excédent +850 m³/j par rapport au volume autorisé. Après des entretiens avec la mairie et les industriels ayant une grosse consommation, EDACERE a estimé l'excédent à +760 m³/j en 2030.

D'après la mairie, les mares et zones humides présentes dans le périmètre éloigné sont directement tributaires de la nappe des alluvions de l'Isère. Des particuliers utilisent la nappe pour remplir leur piscine, ou pour irriguer leur jardin.

Deux forages industriels, situés respectivement 1 et 1,3 km en aval hydraulique (sud) du forage AEP, apparaissent comme de gros consommateurs d'eau de la nappe : ASCOMETAL et WINOA. Le volume annuel de l'un dépasse régulièrement 500 000 m³/an, alors que le volume de l'autre a tendance à diminuer drastiquement (341 037 m³ en 2012, 15 774 m³ en 2014).

Lors d'une visite sur le terrain, le BRGM a noté l'existence d'un réseau important de piézomètres. Appartenant initialement à un réseau d'EDF, ces ouvrages auraient resservi lors d'une étude hydrogéologique par la DDAF de l'Isère [Biju-Duval, 2000].

4.2.8. SIE de La Terrasse – Lumbin – Crolles

Datant de 1988, le forage du Trou Bleu ([07732X0051/38214C](#)) est relativement peu profond (15 m) et correspond presque au point d'émergence naturelle d'une source (la zone était anciennement connue pour être particulièrement humide). D'après les études, l'eau souterraine proviendrait principalement des versants, et en particulier du torrent de Montfort qui perd une part conséquente de son débit en traversant le cône de déjection. Ce forage a un caractère clairement artésien (présence d'une couverture argileuse épaisse de 5 m sous la surface, forte remontée du niveau piézométrique après des essais hydrauliques, etc).

La DUP du forage du Trou Bleu (datant de 2011) a été abrogée en 2013 suite à 4 recours auprès du tribunal administratif. Néanmoins, les périmètres prescrits figurent dans les PLU de Lumbin et de Crolles. De façon surprenante, un centre équestre est présent dans la partie occidentale du périmètre rapproché.

4 piézomètres sont présents dans le périmètre rapproché du forage, et font l'objet d'un suivi par le SIE. L'eau issue du forage ne subit aucun traitement (UV, chloration...) et reste conforme aux seuils réglementaires. Le trop-plein sortant naturellement du forage est redirigé vers une chantourne située en bordure de parcelle.

L'autre ressource du SIE correspond aux captages des 11 sources de St-Bernard-du-Touvet. Malgré l'existence de périmètres, une contamination bactériologique accidentelle a eu lieu en 2003 suite à l'incendie d'une ferme située sur le versant. Auparavant, la source de la Gorge ([07732X0034/HY](#)) disposant de périmètres de protection était également exploitée ; elle est inutilisée depuis 2001. Le débit total des sources à l'étiage serait de 560 m³/j [Michal, 2004]. Une source orale citée dans un autre document [SMDEA, 2004] indique que le débit ne descend jamais en dessous de 27 m³/h, soit 648 m³/j. Contacté en 2016, le SIE a indiqué que le débit variait entre 19 et 60 m³/h (respectivement 456 et 1440 m³/j).

Le réseau du SIE La Terrasse – Lumbin – Crolles est interconnecté au niveau de ses 5 réservoirs. En cas de problème technique, le forage du Trou bleu peut remplacer les sources de St-Bernard-du-Touvet (seul le secteur de Montabon – La Terrasse sera non desservi).

Bien qu'ayant vu sa population tripler entre 1962 et 2001 (1253 à 4025 hab.), le SIE de La Terrasse - Lumbin - Crolles n'a plus aucune inquiétude concernant le volume d'eau disponible pour faire face à un éventuel accroissement de la population d'ici à 2030 (7500 hab. d'après une estimation). En effet, à lui seul, le Trou Bleu n'est exploité qu'à hauteur de 40 m³/h alors que son autorisation prévoit 100 m³/h.

Il n'existe actuellement pas de SDAE incluant un bilan besoins-ressources pour la période actuelle ou future. À partir du rapport annuel du SIE, il est possible de comparer les ressources à la consommation de 2014 (202 025 m³, soit 553 m³/j). Rien qu'avec les sources à l'étiage, le bilan pour 2014 peut apparaître comme déficitaire (-97 m³/j), à l'équilibre (+7 m³/j) voire excédentaire (+95 m³/j) en fonction de la source bibliographique considérée (SIE / rapport de l'hydrogéologue agréé / SMDEA). En ajoutant le forage du Trou Bleu, ce bilan devient théoriquement à l'équilibre voire excédentaire, respectivement +3, +107 voire +195 m³/j (suivant la source bibliographique). La situation s'améliore encore nettement si le débit des sources considéré n'est pas celui de la période d'étiage, mais le débit moyen ou maximal.

À défaut d'obtenir une nouvelle DUP à court terme, la démarche de création d'une ZSE pour le forage du Trou bleu pourrait intéresser le SIE de La Terrasse - Lumbin - Crolles.

4.2.9. SIE de la Dhuy

Le SIE de la Dhuy (SIED) n'exploite aucun forage dans l'aquifère considéré, mais dessert plusieurs communes incluses dans la zone d'étude. Il présente la particularité de disposer d'une unique alimentation gravitaire depuis le massif de Belledonne, située sur la rive opposée : la source de la Dhuy ([07972X0003/38334A](#)) exploitée depuis 1939. Le SIE dispose d'un droit d'eau (99L/s en hiver, 138 L/s en été) depuis 1982. La consommation en 2014 était d'environ 2,52 Mm³.

D'après le rapport annuel, l'eau produite est de bonne qualité : 100 % d'analyses bactériologiques et physico-chimiques ont été jugées conformes. Cette ressource dispose de périmètres d'une DUP et de périmètres de protection, mais ces derniers ne semblent toujours pas inscrits dans le PLU de la commune de Revel (où se situe la source).

Ni le SIED, ni les élus du territoire n'ont fait remonter le besoin de rechercher des ressources en eau alternatives sur le secteur d'étude. Aucune recherche n'a été réalisée dans ce but depuis la création du syndicat.

4.2.10. SIE de Bois Raby

Le SIE de Bois Raby n'existe plus : la commune du Moutaret est maintenant en régie directe et a signé une convention pour fournir de l'eau à la commune de la Chapelle-du-Bard. Pour cela, elle dispose de 4 sources : Cote Turenne, les Masures, Freydon, Bois Raby. Toutes bénéficient de périmètres de protection. En janvier 2017, Le Moutaret rejoindra probablement la communauté de communes du Grésivaudan.

D'après les données disponibles dans le Schéma Directeur, la commune consomme actuellement environ 10 000 m³/an. Elle ne pourra pas se passer de la source de Bois Raby pour l'alimentation en eau à l'horizon 2035 (estimation : environ 15 000 m³/an). Néanmoins, cette dernière lui garantit aussi un débit largement excédentaire par rapport aux futurs besoins de la population.

Contrairement, aux 3 autres sources gravitaires situées plus en altitude, l'eau de Bois Raby ne rencontre aucun problème de turbidité ou de bactériologie. De même, aucun système de chloration n'a été installé sur cette source. Initialement renseignée comme un « forage » dans plusieurs bases de données (dont la BSS), cette source est en réalité captée par 2 drains horizontaux en fonte, captant une source principale et une source secondaire (située quelques mètres plus au nord).

Les sources du Moutaret sont éloignées de l'aquifère de la vallée de l'Isère, et la commune ne voit pas d'intérêt à aller chercher une ressource dans la plaine dans les années futures. La création d'une zone de sauvegarde est donc ici sans objet.

4.2.11. Chambéry Métropole

De 2010 à 2015, le forage AEP ([07265X0006/F](#)) de St-Jean-de-la-Porte a fourni un volume annuel compris entre 1,32 et 1,52 Mm³. Il reçoit de l'eau des cônes de déjection provenant du massif des Bauges, et de la nappe de l'Isère. En plus d'un diamètre intérieur important (4 m), ce forage a la particularité de disposer de 2 étages de drains horizontaux rayonnants.

Depuis 2015, les réseaux des 4 forages AEP de Chambéry Métropole (Iles, Joppet, Pasteur, St-Jean-de-la-Porte) sont interconnectés, permettant ainsi d'assurer une alimentation de secours en cas de panne.

Le forage de St-Jean-de-la-Porte possède 2 périmètres rapprochés, pour lesquels la réglementation est respectivement différente. Chambéry Métropole est propriétaire d'environ 95% des terres comprises dans ces périmètres rapprochés. Certaines terres sont louées par convention à des agriculteurs ; les sols sont surtout utilisés pour la production de maïs (78% de l'assolement en 2014) et la pépinière de vignes (8%), et dans une moindre mesure pour la culture de colza et de luzerne. Les agriculteurs disposent d'un réseau d'irrigation relié à un forage 1,7 km au S-O ; ce dernier a une consommation faible en comparaison du forage AEP : 40 678 m³ en 2013, 17 042 m³ en 2014.

La campagne de mesures menées sur 2013-2014 montre qu'aucune trace de pesticides (parmi ceux utilisés par les agriculteurs) n'a été détectée dans les eaux souterraines. Le taux de nitrate reste relativement faible (<10 mg/L) depuis 2001 [SEM, 2014].

Suite à une contamination historique en chlorure de sel de la nappe (en amont hydraulique), plusieurs études ont été réalisées. L'une des préconisations [Infeauconseils, 2012] est la révision des périmètres, en particulier les PPR 1 et 2 ; ceux-ci pourraient être amenés à s'agrandir vers le nord-est.

D'après la synthèse pour la Métropole Savoie [CG 73, 2013], l'excédent en 2010 est de +6 361 m³/j, et pourrait augmenter jusqu'à +6 697 m³/j en 2030 (en prenant en compte des évolutions de population, consommation, taux de fuite, etc). Même dans les scénarios de crise (50% des ressources gravitaires ; perte du puits des Iles), l'excédent reste supérieur à 6 000 m³/j. Comme le souligne la synthèse sur l'AEP [CG 73, 2013], « la perte éventuelle des quatre puits principaux ne met pas le bilan global de Chambéry Métropole en situation déficitaire. L'augmentation de production de 3 autres puits serait elle-même envisageable. »

Au regard de ces éléments (excédent important, interconnexion effective), Chambéry Métropole se veut rassurante quant aux consommations d'ici 2030 voire 2050.

Abordée lors de l'entretien, la démarche de création d'une zone de sauvegarde autour de forage semble pertinente aux yeux de Chambéry Métropole. Le forage de St-Jean-de-la-Porte pourrait devenir encore plus important dans les prochaines années, notamment si les demandes de communes proches concernant un raccordement au réseau de desserte de ce forage sont confirmées. La discussion sera menée avec l'ensemble des partenaires locaux concernés dans les prochains mois.

Complément du BRGM :

Chambéry Métropole ne dispose pas actuellement d'un SDAEP. Cependant, les volumes annuels de production au niveau du forage de St-Jean-de-la-Porte sont disponibles. En 2014, 1 527 752 m³ (soit un volume journalier moyen de 4 186 m³/j) ont été distribués alors que l'autorisation préfectorale mentionne un volume de 4 745 000 m³/an (soit un volume journalier moyen de 13 000 m³/j). L'excédent moyen théorique est donc de l'ordre de +8 814 m³/j (+13 814 m³/j si on considère le débit journalier maximal autorisé) ; cette valeur est, de loin, la plus importante enregistrée dans la zone d'étude. En complément, le volume journalier du puits de St-Jean-de-la-Porte est actuellement limité à 14 400 m³/j pour éviter une propagation d'un panache de pollution salée. Étant supérieure au volume journalier moyen consommé, cette valeur n'a pas vraiment d'influence sur la productivité.

4.2.12. SIERG

Depuis janvier 2015, le nombre de communes adhérentes du SIERG est passé de 33 à 7. Parmi ces 7 communes, seules Crolles, Bernin, Villard-Bonnot et Le Versoud font partie de la zone d'études.

Le SIERG n'exploite pas l'aquifère des alluvions depuis le comblement (ancien) des forages présents sur Villard-Bonnot, Le Versoud et Crolles. En 2014, il a mis en production plus de 15 000 000 m³, via les captages de Jouchy et Pré Grivel, des sources situées en Chartreuse et du captage de la Balme.

En termes de volume, les usagers les plus importants à l'échelle du SIERG sont aujourd'hui deux sociétés industrielles (ST Microelectronics et SOITEC) représentant environ 11 000 m³/j – à comparer à une consommation totale de l'ordre de 13 000 m³/j (soit 4,8 Mm³/an) à l'échelle du SIERG.

Le SIERG ne dispose pas de réseau de suivi chimique ou piézométrique sur l'aquifère étudié. Il n'y a pas d'études récentes disponibles pour cette ressource.

Au regard des éléments précédents, la création d'une zone de sauvegarde est ici sans objet, mais la ressource pourrait intéresser des industriels.

4.2.13. Cruet

Pour son alimentation en eau potable, la commune dispose de 2 sources propres (*St-Laurent* et *Le Chaffard*), ainsi qu'une 3^{ème} partagée (*Domperron*) avec la ville de Montmélian. De plus, elle possède également un forage dans la plaine.

Le forage des Iles ([07494X0147/CPT](#)) est situé dans une zone boisée et humide nommée « La Charpine », délimitée au nord par un canal et au sud par l'Isère. La présence d'une ancienne décharge (sur laquelle auraient été installés des piézomètres de suivi – non enregistrés en BSS) et d'un camp de nomades avaient inquiété les pouvoirs publics lors de la réalisation du forage. Seule une teneur anormale en fer dissous (0,44 mg/L) avait été constatée. Sa construction se justifiait par le manque d'eau chronique auquel Cruet faisait parfois face dans les années 1970. Une DUP datant de 1983 autorise un volume journalier de 400 m³. Le forage des Iles fonctionne toute l'année à l'aide d'une seule pompe. Il n'y a actuellement (2015) pas de pompe de secours opérationnelle (celle-ci étant bloquée au fond du forage - d'après la mairie).

Ce forage ne dispose que de périmètres immédiat et rapproché, mais la mairie n'a pas eu connaissance de problème de qualité de l'eau depuis plusieurs années. Le système de chloration du réservoir est activé uniquement lorsque le pompage du puits est actif (ce dernier étant régi par le débit des sources gravitaires).

Aucun autre ouvrage ne semble exploiter cette nappe dans un rayon de 1 km ; les forages les plus proches seraient ceux de St-Jean-de-la-Porte (§ 4.2.11).

Le diagnostic réalisé dans le cadre de la rédaction du schéma directeur « eau potable » en 2005 par SAFEGE indiquait que la commune ne rencontrerait pas de problème quantitatif jusqu'à l'horizon 2015 (les prévisions n'allant pas au-delà) : la commune disposait alors d'un excédent moyen de 338 m³/j (sauf en période pointe où cet excédent ne valait que 33 m³/j). Il préconisait à long terme (>20 ans) la mise à jour voire l'extension des périmètres de protection de ce forage. Une mise à jour du SDAEP a été faite en 2010 et semble reprendre les mêmes éléments que lors de l'évaluation précédente : le bilan est actuellement excédentaire (+331 m³/j soit 50%

d'utilisation des ressources) et devrait le rester d'ici à 2050 (+300 m³/j soit 45%). Même avec une perte de moitié au niveau des sources gravitaires, la commune est encore en positif (+170 m³/j). Comme pour d'autres bilans besoins-ressources, il est intéressant de noter que le scénario d'une perte de 50% du débit du forage n'a pas été étudié. Dans un tel cas, la commune resterait avec une marge plus réduite (+130 m³/j environ). Au cas où le forage connaîtrait une avarie (0% du débit), le bilan serait théoriquement négatif (-70 m³/j).

Remarque : Suite à un doute quant aux valeurs utilisées pour les bilans besoins-ressources de 2010, la mairie de Cruet a transmis au BRGM en octobre 2016 : les jaugeages mensuels [parfois incomplets] réalisés entre 2009 et 2016. En effet, une moyenne réalisée sur les années les plus complètes (2009 à 2012) pour chaque mois a fait apparaître des débits d'étiage proches de ceux utilisés dans le bilan de 2005, mais éloigné de ceux utilisés en 2010. Concernant les besoins journaliers, les nouveaux compteurs installés en 2016 montrent une consommation moyenne plutôt de l'ordre de 200 m³/j [contre 330 m³/j environ d'après SAFEGE] – valeur à relativiser puisque les caves coopératives viticoles consomment essentiellement à partir de septembre. Un nouveau bilan besoins-ressources apparaît donc nécessaire. En combinant les ressources estimées en 2005 et les besoins estimés en 2010 [supposés mieux définis] ou ceux relevés en 2016, le bilan reste excédentaire :

	Ressources (SAFEGE, 2005)	Besoins journaliers moyens (SAFEGE, 2010)	Bilan	Bilan avec 50% forage	Bilan avec 50% sources	Bilan avec 0% forage	Bilan avec 0% sources
2015	643	329	314	114	193	-86	71
2030	643	360	283	83	162	-117	40

	Ressources (SAFEGE, 2005)	Besoins journaliers moyens (estimation à partir des données 2016)	Bilan	Bilan avec 50% forage	Bilan avec 50% sources	Bilan avec 0% forage	Bilan avec 0% sources
2015	643	198	445	245	324	45	202
2030	643	217	426	226	305	26	183

Tableau 6 - Bilans besoins-ressources pour la commune de Cruet (Sources: BRGM, Cruet, SAFEGE)

De son côté, la mairie ne juge pas la situation comme présentant un risque, étant donné la possibilité de solliciter le forage (voire de demander une autorisation pour un volume supérieur), ou de capter des sources gravitaires (*source de la Côte, source de Cruet Ferroux*) anciennement utilisées pour l'eau potable [Lemoine, 1932]. De plus, la population a eu plutôt tendance à stagner, voire à diminuer ces dernières années. Le PLU prévoit un maximum de 1300 habitants environ d'ici 2025 (actuellement : environ 1050 hab.). Actuellement, les 3 réservoirs de la commune sont interconnectés.

En cas de problème, Cruet compte sur son forage pour assurer les besoins en eau futurs, car les prélèvements actuels sont loin d'atteindre le volume autorisé.

Depuis début 2016, Cruet a repris la compétence « eaux potables » et gère directement son eau avec son prestataire (VEOLIA). Depuis 2012, cette compétence était du ressort de la Communauté de communes « Combe de Savoie » (aujourd'hui disparue).

Il est à noter qu'un désaccord existe entre la mairie et l'ARS 73 au sujet de la source du Chaffard. La mairie voit cette dernière comme une garantie de diversité d'approvisionnement (en garantissant l'installation future d'un turbidimètre et d'un traitement UV) ; l'ARS constate une contamination lors d'épisodes orageux et souhaite la fermeture du point d'eau.

4.2.14. Frogès

Réalisé en 1968, le puits ([07736X0061/HY](#)) a fonctionné partiellement, et ce uniquement pendant quelques années après sa mise en service, pour alimenter une partie du réseau d'eau potable. Le puits a été abandonné dans les années 1990 suite à une contamination des eaux par l'atrazine (la concentration ayant dépassé 0,4 µg/L à plusieurs reprises). Des mesures plus récentes réalisées dans le puits et un piézomètre ont démontré que la pollution persistait uniquement dans le puits. Cet herbicide est interdit de commercialisation depuis 2002, et d'utilisation depuis 2003.

Frogès dépend donc aujourd'hui de plusieurs sources gravitaires situées dans le massif de Belledonne : celles de Bédina (sur la commune de Laval) et du Poutaz (sur la commune de Frogès), ainsi que celle du Muret (appartenant au Syndicat des 7 Laux). En dehors de rares dépassements concernant les critères bactériologiques (du fait de la présence de bêtes dans les alpages en été), Frogès ne connaît aucun souci de qualité de l'eau. Le réseau dispose de plusieurs points de traitement (UV et chloration).

Le diagnostic du réseau et le bilan besoins/ressources contenus dans le schéma directeur en eau potable du SIEHG ont été réalisés en 2013. Ils ne permettent pas d'appréhender localement la situation de Frogès, mais uniquement celle à l'échelle du SIEHG. Frogès apparaît comme la commune la plus consommatrice d'eau (972 m³/j), notamment du fait de la présence de consommateurs industriels (AMCOR et AHLSTROM). Actuellement (2012), le SIEHG dispose d'un excédent de +476 m³/j en période de pointe, mais celui-ci devrait diminuer jusqu'à atteindre +113 m³/j en 2033 [ALP'ETUDES, 2013]. L'étude précise néanmoins qu'un problème majeur sur la source de Bédina ou du Muret empêcherait le SIEHG de fournir de l'eau à toutes les communes...

Récemment, un projet de réutilisation du puits par la société AHLSTROM a été envisagé, puis abandonné au profit de la réutilisation de l'eau provenant d'une conduite forcée. Étant donné l'évolution des environs (urbanisation, augmentation du trafic routier), le puits apparaît comme trop vulnérable. La mairie le considère comme inutilisable : le puits a donc définitivement été désaffecté et une partie du matériel déjà retirée.

La mairie a également rappelé que 2 sites pollués sont présents respectivement à 600 m au nord (site PECHINEY – RHENALU) et 600 m au OSO (site ATOFINA - ARKEMA) du forage. Tous deux ont contribué à une pollution de la nappe phréatique en hydrocarbures, solvants halogénés, PCB-PCT, etc [BASOL : [n°38.0028](#) ; [n°38.0218](#)]. La recherche d'une ressource en eau alternative dans l'aquifère des alluvions de l'Isère apparaît donc ici peu probable.

4.2.15. SYMBHI

Créé en 2004, le Syndicat Mixte des Bassins Hydrauliques de l'Isère (SYMBHI) a pour tâches : la gestion globale de l'Isère et de la Romanche (en incluant leur bassin versant respectif, ainsi que la lutte contre les inondations. Dans le cadre du projet « Isère Amont » (allant de Grenoble à Pontcharra), plusieurs études ont été menées afin de repérer des zones inondables, conforter les digues, créer des Champs d'Inondation Contrôlée (CIC), ou étudier le risque de remontée de nappe... Ce projet a fait l'objet d'une DUP en 2009.

Durant l'entretien téléphonique, le SYMBHI a indiqué que les forages et puits utilisés pour l'AEP implantés à proximité de CIC feraient l'objet d'une protection avec des merlons. Il a été aussi ajouté que la plupart de ces ouvrages souterrains étaient déjà situés dans une zone inondable (inondation avec une période de retour égale à 50 ans). Des études complémentaires ont été lancées pour 3 ouvrages [GEODEFIS,2015] : le captage du Trou bleu à Lumbin (§ 4.2.8), le puits de l'Illon à Goncelin (4.2.16) et le puits de la Frette au Touvet (§ 4.2.3). Suite à ces études, des recommandations concernant les travaux ont été édictées.

D'après les données transmises, le SYMBHI dispose d'un réseau de 52 piézomètres sur la zone d'étude. Parmi eux, seuls 35 font encore l'objet d'un suivi mensuel, généralement de façon manuelle. Le SYMBHI n'est pas propriétaire de tous les ouvrages (15 appartiennent à EDF par exemple), mais disposent d'un accès. Après vérification (janvier 2016), la plupart de ces ouvrages ne semble pas avoir été déclarée (absents de la BSS).

Le SYMBHI n'a pas réalisé de modèle hydrogéologique en 3D de la nappe de l'Isère, seulement une modélisation au niveau des CIC. Une étude [SYMBHI, 2007] indique que « les changements de la ligne de l'Isère restent mineurs et ne sont pas susceptibles d'entraîner de conséquence significative sur le niveau de la nappe ».

Le risque de remontée de nappe a été étudiée, en particulier pour les zones sensibles de Meylan sud et Nord [IMSRN, 2009] ainsi que les zones sensibles de Pontcharra, La Terrasse, Champ-près-Froges, Crolles et St-Nazaire-les-Eymes [EGIS, 2011].

4.2.16. Goncelin

La commune de Goncelin peut compter sur 4 ressources différentes pour son alimentation en eau potable : 3 sources (Sollières, Freydure, Ruche) et 1 puits (Illon – [07733X0025/HY](#)). Si le puits (réalisé en 1927) était auparavant la ressource principale de la commune, cela n'est plus le cas aujourd'hui. En effet, l'ARS a demandé à ce que des travaux soient réalisés au niveau des sources afin de privilégier l'alimentation gravitaire.

Le puits a été inspecté en 2014 : il ne présentait aucun problème (corrosion, entartrage, dépôt de fines, développement de biofilm, etc). Actuellement, 2 pompes de 60 m³/h sont installées dans l'ouvrage, mais la mairie ignore la capacité réelle de l'aquifère et de l'ouvrage (aucun essai avec un débit supérieur à 60 m³/h). Les prélèvements étaient de l'ordre de 101 617 m³ en 2014, ce qui représente 60% du volume produit par la commune (ce pourcentage est appelé à diminuer d'après la mairie). Une étude hydrogéologique est en cours (2016) dans le cadre de la nouvelle DUP de forage. D'après les premiers résultats fournis par la mairie en 2016, les prélèvements au niveau du forage de l'Illon auraient représenté environ 66 500 m³ en 2015, soit 48% du volume produit. En septembre 2018, la DDT 38 a indiqué que l'actualisation des périmètres de protection était en cours (enquête publique).

Le puits et la source de Freydure alimentent le réservoir du Bourg. En cas de problème, ce réservoir peut recevoir, de façon gravitaire, de l'eau depuis la source de Sollières (via le réservoir

du Champet). Il est en revanche impossible d'alimenter celui du Champet (alt. : 530 m NGF) avec le forage situé dans la plaine (alt : 230 m NGF).

Goncelin n'a pas rédigé de schéma directeur d'alimentation en eau potable, et ne dispose pas de bilan besoins/ressources à l'échelle communale. La mairie indique que sa consommation est tributaire du nombre d'habitants, dont une partie est directement et indirectement liée aux emplois générés par ST Microelectronics (basé à Crolles). Le nombre de clients augmente progressivement (837 en 2007, 975 en 2014), et 99% d'entre eux sont des particuliers. Aucun problème en termes de production d'eau potable n'a été identifié à l'horizon 2030 ou 2050.

D'après la mairie, il n'y a pas d'inquiétude concernant l'activité agricole ou l'entreprise SORREL BTP (maintenance, stationnement d'engins de terrassement) proche du puits. Les sources sont traitées avec un système UV (et un complément de chlore temporairement) ; le puits est traité avec du chlore. La télégestion a été installée en février 2015.

Le puits se trouve dans une zone où le SYMBHI compte réaliser des CIC (champs d'inondation contrôlée). Des digues sont prévues pour protéger l'ouvrage, mais un désaccord existe actuellement sur le tracé de celles-ci.

Un projet, probablement instigué par le CD 38, avait permis la réalisation de 8 piézomètres (dont 1 se situe dans l'enceinte du périmètre immédiat). Aucun suivi n'est actuellement réalisé sur ces ouvrages.

Bien que prélevant un volume annuel 3 fois supérieur à celui du captage AEP (> 300 000 m³), le forage de l'usine SATMA ([07733X0010/F3](#) - situé environ 1,2 km en aval hydraulique du site) n'aurait pas d'impact quantitatif.

4.3. SYNTHÈSE DES ENTRETIENS

4.3.1. Dépendance des EPCI vis-à-vis de l'aquifère

Suite aux entretiens, le tableau suivant résume les enjeux identifiés par les différents EPCI :

Commune/EPCI	Unité	Dépendance à un forage dans la MESO	Ressource alternative?	Problème quantitatif - Période actuelle (2015)	Problème quantitatif - Futur (2050)
SIAE de Chamoux	Gros Chêne	Forte	0	Peu probable	Peu probable
	Publey	Forte	0	Peu probable	Peu probable
	Esserts	Faible	2 (sources de Cayan et Monplan)	Peu probable	Peu probable
	Planaise	Faible	2 (sources de Cayan et Monplan)	Peu probable	Peu probable
Pontcharra		Forte	0	Peu probable	Peu probable
Le Touvet		Très faible	2 (sources des Roumes et de Gagnoux)	Peu probable	Peu probable
Barraux		Faible	1 (Meunière) avec un débit important mais non protégée par une DUP	Peu probable	Peu probable
La Buissière		Forte	1 (source du Fayet) mais insuffisant en étiage + réseau interconnecté avec de 2 autres sources (Flachère, Bourgeat)	Peu probable	Peu probable
Le Cheylas		Forte	1 (alimentation de secours via Pontcharra)	Peu probable	Peu probable
SIE de la Terrasse - Lumbin - Crolles		Faible	11 (sources de St-Bernard-du-Touvet) et réseau interconnecté (sauf Montabon)	Peu probable	Peu probable
Cruet		Forte	3 (sources de St-Laurent, Le Chaffard, Domperron) voire plus, mais débit insuffisant pour besoins journaliers totaux en automne	Peu probable	Peu probable
Froges		Non	3 (sources de Bédina, Poutaz, Muret)	Peu probable	Peu probable
Chambéry Métropole (St-Jean-de-la-Porte)		Forte	3 (forages des Iles, Joppet, Pasteur)	Peu probable	Peu probable
Goncelin		Faible	1 (Freydure) + réseau interconnecté avec 1 source (Sollières)	Peu probable	Peu probable
SIERG		Non	-	Peu probable	Peu probable
SYMBHI		Non	-	Peu probable	Peu probable
SIE de la Dhuy		Non	-	Peu probable	Peu probable
SIE de Bois Raby		Non	-	Peu probable	Peu probable

Tableau 7 – Disponibilité/Dépendance de la ressource en eau d'après les entretiens avec les EPCI (Source: BRGM)

Au regard des éléments précédents, il apparaît que :

- l'intégralité des structures interrogées considèrent que la ressource est disponible en quantité suffisante pour assurer les besoins actuels et futurs. Il est à noter que ce point est renforcé par des bilans besoins-ressources très souvent positifs, l'existence majoritaire de périmètres liés à des DUP, et par la réalisation durant les années 2000 de plusieurs forages de secours par différents producteurs d'eau potable (SIAE de Chamoux, Le Touvet...);
- le SIAE de Chamoux, ainsi que les communes de Pontcharra et Le Cheylas sont les producteurs les plus dépendants et les plus sensibles vis-à-vis de l'aquifère des alluvions de l'Isère.

4.3.2. Qualité de l'eau

Pour l'aquifère des alluvions de l'Isère, les problèmes de la qualité de l'eau sont surtout liés à la présence de fer (Fe) et de manganèse (Mn), et dans une moindre mesure à la présence de turbidité et de pesticides. Il est donc clair, que malgré le fait que cet aquifère soit à faible profondeur et dans une zone de plaine fortement sollicitée par les activités anthropiques, la majorité des forages servant à l'AEP ne sont pas concernés par des problèmes de pollution en nitrate ou pesticides.

Le tableau suivant résume les problèmes rencontrés par les différents EPCI :

Commune/EPCI	Problème qualitatif passé (Fréquence - Forage)	Problème qualitatif actuel (Forage)
SIAE de Chamoux	Pesticide (1 fois - Publey), Fe (Esserts)	Fe (Esserts)
Pontcharra	-	-
Le Touvet	Pesticide (fréquence inconnue)	Fe et Mn
Barraux	Fe et turbidité	Fe et turbidité
La Buissonnière	Fe	Fe
Le Cheylas	-	-
SIE de la Terrasse - Lumbin - Crolles	-	-
Cruet	Fe (fréquence inconnue)	-
Froges	Pesticide (fréquence inconnue)	-
Chambéry Métropole (St-Jean-de-la-Porte)	NaCl (historique)	-
Goncelin	-	-
SIERG	-	-
SYMBHI	-	-
SIE de la Dhuy	-	-
SIE de Bois Raby	-	-

Tableau 8 - Qualité de l'eau d'après les entretiens avec les EPCI (Source: BRGM)

Surligné jaune : problème qualitatif d'impact faible, ou résolu avant la réalisation de la présente étude / Rouge : problème qualitatif d'impact fort, ou encore d'actualité (lors de la réalisation de la présente étude)

4.4. COMPARAISON AVEC LES ETUDES BESOINS-RESSOURCES DU SCOT DE REGION URBAINE DE GRENOBLE ET DU CONSEIL GENERAL DE SAVOIE

Lors de la présentation des résultats de la phase 2 (01/03/2016), certains membres du COSUI ont constaté un écart entre le diagnostic réalisé par les SCoT (pointant un potentiel manque de ressources dans certains secteurs) et les informations recueillies par le BRGM auprès des producteurs d'eau potable (communes, EPCI...). À titre d'exemple, le SCoT de la région urbaine de Grenoble envisage une augmentation importante de la population à proximité immédiate de Grenoble (pouvant entraîner des tensions en termes d'approvisionnement en eau potable - Figure 5), alors que la SIE de La Terrasse – Lumbin – Crolles (gérant le Trou Bleu et plusieurs sources gravitaires) juge la ressource en eau disponible en quantité et qualité suffisantes pour l'usage futur (§ 4.2.8).

En premier lieu, il est important de rappeler que les travaux du SCoT de la région urbaine de Grenoble et du Conseil Général de Savoie sont antérieurs de plusieurs années à la présente étude (2015-2018).

Dans un second point, il convient de noter que certaines données utilisées par le SCoT et le CG 73 n'interviennent pas obligatoirement dans les calculs de bilan besoins-ressources réalisés à l'échelle communale. Certains SDAEP proposent des analyses fines du territoire communal, incluant - par exemple - des taux de fuite différents en fonction des secteurs du réseau, ou encore de valeurs minimales et maximales pour chaque ressource gravitaire.

De plus, le SCoT de la région urbaine de Grenoble prend comme hypothèse des consommations constantes dans l'industrie (à l'exception de ST Microelectronics et SOÏTEC) et l'agriculture, mais table sur une consommation domestique constante ou diminuée de 10 %.

Au regard de la retranscription des échanges lors des COSUI (comités de suivi) de cette étude, il apparaît que les structures tels que le SCoT de Grenoble ou le CD 73 ne partagent pas toujours la même vision/perception que les élus locaux quant au développement des communes. Il est donc logique de retrouver des écarts quant à la disponibilité de la ressource en eau souterraine provenant des anciennes alluvions de l'Isère.

4.5. PRE-IDENTIFICATION DES ZONES DE SAUVEGARDE

Au regard des résultats des entretiens et des bilans besoins-ressources (phase 2), la situation apparaît comme contrastée à l'échelle de la zone d'étude : certains forages sont essentiels à l'alimentation en eau potable (ex : Pontcharra, St-Jean-de-la-Porte), alors que d'autres servent en appoint voire en secours (ex : Barraux, Cruet. ...) ou ont été abandonnés pour des problèmes de qualité (ex : puits de Frogès, puits des Esserts).

Il est également clair qu'une partie des acteurs locaux perçoit l'intérêt de créer une ZSE autour de leur captage (ex : Chambéry Métropole, SIE de la Terrasse...). Cependant, la notion de « contraintes » liées à la création d'une ZSE/ZSNEA est perçue de façon double : positive (renfort de la protection du captage, notamment en cas d'absence de DUP) et négative (règles supplémentaires à prendre en compte dans la gestion de l'aménagement urbain et la préservation de l'environnement).

Il apparaît pertinent de pré-identifier les secteurs suivants comme susceptibles de constituer de futures ZSE : St-Jean-de-la-Porte, Pontcharra, le « Trou bleu » (Lumbin, Crolles), Le Cheylas, et « Planaise » (SIAE de Chamoux). Concernant la création d'une ZSE pour les 2 forages de Pontcharra, il semble pertinent de préciser qu'une étude hydrogéologique complémentaire semble nécessaire car le débit d'autorisation ne semble pas avoir été atteint lors d'un essai de pompage de longue durée.

5. Phase 3 : Identification des zones de sauvegarde pour l'alimentation en eau potable

Remarque : La partie relative à la phase 3 de la présente étude a fait l'objet d'un document provisoire envoyé aux membres du COSUI le 09/01/2017. Des compléments et corrections ont été apportés dans la version finale du présent rapport.

Pour délimiter l'extension spatiale des ZSE⁹ et ZSNEA¹⁰, une approche multi-critères a été retenue. Cinq grandes familles de paramètres ont été prises en compte :

1. Potentialité de l'aquifère ;
2. Qualité des eaux de l'unité aquifère ;
3. Vulnérabilité de la ressource ;
4. Occupation des sols ;
5. Zones réglementaires existantes.

Quatre classes de notation ont été définies pour chaque critère. La note minimale de 0 est considérée comme rétrograde et devrait conduire à éliminer la zone. La note maximale de 3 est attribuée aux zones les plus favorables à l'utilisation des ressources en eaux souterraines pour un usage AEP.

Afin de ne pas déclasser une zone par erreur, le principe de délimitation, basé principalement sur des données ponctuelles, s'est voulu sécuritaire dans les zones où les informations disponibles, en particulier sur la productivité de l'aquifère, étaient limitées. Ainsi, une note élevée (3 parfois 2) a été attribuée aux zones mal connues. Les zones sur lesquelles subsistaient des doutes concernant en particulier la productivité de l'aquifère ou sur la qualité des eaux souterraines ont ainsi été conservées et devront faire l'objet de recherches complémentaires pour tenter de préciser ces informations. Ce choix est en cohérence avec les choix réalisés dans la partie amont de l'aquifère [Brenot *et al.*, 2013].

Les familles de critères et la signification des notes attribuées pour l'analyse spatiale multicritères retenue dans le cadre de cette étude se trouvent reportées sur le Tableau 9. Ces familles et leur signification ont fait l'objet d'une validation par le COSUI en octobre 2016.

⁹ Zone de Sauvegarde Exploitée

¹⁰ Zone de Sauvegarde Non Exploitée Actuellement

Famille de critères		Note			
		0	1	2	3
		Rouge	Jaune	Vert	Bleu
1. Potentialité de l'aquifère	Gamme de valeurs	$T < 10^{-3} \text{ m}^2/\text{s}$	$Q_{\text{exploitation}} < 25 \text{ m}^3/\text{h}$	$10^{-3} < T < 10^{-2} \text{ m}^2/\text{s}$ ou $Q_{\text{exploitation}} > 25 \text{ m}^3/\text{h}$ (ou inconnue)	$T > 10^{-2} \text{ m}^2/\text{s}$ ou $Q_{\text{exploitation}} > 50 \text{ m}^3/\text{h}$
	Signification de la notation	Faible	Moyenne	Élevée ou mal connue	Très élevée
2. Qualité des eaux	Gamme de concentrations	$\Sigma \text{Pesticides} > 2 \mu\text{g/L}$	$1 < \Sigma \text{Pesticides} < 2 \mu\text{g/L}$	$\Sigma \text{Pesticides} < 1 \mu\text{g/L}$	absence de pesticides
		$\text{NO}_3 > 100 \text{ mg/L}$	$\text{NO}_3: 50 < \dots < 100 \text{ mg/L}$	$\text{NO}_3: 25 < \dots < 50 \text{ mg/L}$	$\text{NO}_3: < 25 \text{ mg/L}$
		Pollution anthropique chronique	-	-	-
		$\text{Fe} > 200$ et $\text{Mn} > 50 \mu\text{g/L}$	$\text{Fe} > 200$ et $\text{Mn} > 50 \mu\text{g/L}$	$\text{Fe} < 200$ et $\text{Mn} < 50 \mu\text{g/L}$	$\text{Fe} < 200$ et $\text{Mn} < 50 \mu\text{g/L}$
		$\text{As} > 5 \mu\text{g/L}$ et $\text{Pb} > 3 \mu\text{g/L}$	$\text{As} > 5 \mu\text{g/L}$ et $\text{Pb} > 3 \mu\text{g/L}$	$\text{As} < 5 \mu\text{g/L}$ et $\text{Pb} < 3 \mu\text{g/L}$	$\text{As} < 5 \mu\text{g/L}$ et $\text{Pb} < 3 \mu\text{g/L}$
	Signification de la notation	Non exploitable	Difficilement potabilisable	Potabilisable	Bonne (eau potable) ou mal connue
3. Vulnérabilité de la ressource	Gamme de valeurs	Couverture argileuse $< 2 \text{ m}$	-	Couverture argileuse entre 2 et 5 m	Couverture argileuse $> 5 \text{ m}$
	IDPR	IDPR < 750	IDPR: $750 < \dots < 1000$	IDPR: $1000 < \dots < 1500$	IDPR: > 1500
	Remontée de nappes	indice: 1	2 à 3	4 à 5	6
	Signification de la notation	Très forte	Forte	Moyenne	Faible
4. Occupation des sols	Carte Corine Land Cover	111, 112, 121, 122, 123, 124, 131, 142	221, 222	211, 231, 242, 243	311, 312, 313, 321, 322, 333, 335, 332, 324, 411, 511, 512
	Signification de la notation	Pression urbaine et industrielle forte	Pression agricole forte	Zone agricole	Zone naturelle
5. Zones réglementaires existantes	Périmètres protégés pour l'environnement (ZNIEFF, contrat de rivière...)	≤ 1	< 3	≥ 3	≥ 4
	Périmètres liés aux risques + Sites industriels et de production	≥ 3	≤ 3	≤ 3	≤ 2
	Signification de la notation	Contraintes très défavorables aux ZSE/ZSNEA	Contraintes défavorables aux ZSE/ZSNEA	Contraintes favorables aux ZSE/ZSNEA	Contraintes très favorables aux ZSE/ZSNEA ou absence de contraintes

Tableau 9 - Familles de critères et notation (Source: BRGM)

5.1. CRITERE N°1 : POTENTIALITE DE L'AQUIFERE

La potentialité de l'aquifère traduit la capacité de production d'eau de l'aquifère sur une zone donnée. Dans la zone d'étude, ce type d'information est disponible de façon ponctuelle à partir des valeurs de perméabilité, transmissivité et/ou débit disponibles sur les ouvrages ayant fait l'objet de pompages d'essai.

Pour la zone d'étude, 64 valeurs ont été répertoriées en consultant chacun des dossiers BSS. Les notes retenues vont de 0 (« faible ») à 3 (« très élevée »). Presque 2/3 des points se sont vus attribuer une valeur égale à 3 (Figure 37). Ce constat met également en évidence un biais statistique : les zones dans lesquelles les valeurs de productivité sont les plus fortes sont souvent celles où les ouvrages souterrains sont les plus nombreux et où les données techniques ont le plus de probabilité d'avoir été communiquées au BRGM.

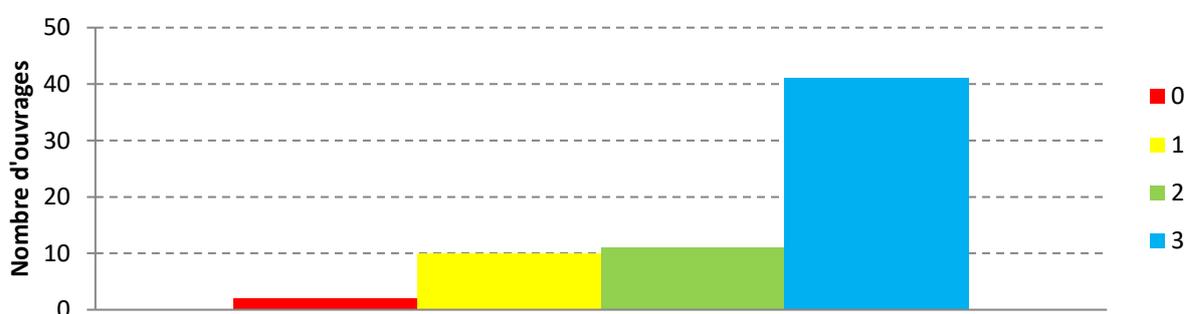


Figure 37 - Répartition des notes du critère "potentialité" (Source: BRGM)

Du fait d'une répartition hétérogène et du caractère ponctuel de ces données (contrairement à l'occupation des sols – par exemple), il devient compliqué de manipuler ces données pour en déduire des zones de sauvegarde.

La solution retenue dans la partie amont de la MESO FRDG314 [Brenot *et al.*, 2013, BRGM/RP-61238-FR] a été d'attribuer les notes à tout un secteur aquifère considéré comme homogène dans son alimentation et son fonctionnement. Appliquée sur 3 secteurs (amont Albertville, aval Albertville – rive Bauges, aval Albertville – rive Belledonne), cette méthode avait malheureusement rendu le critère « potentialité » non discriminant pour l'identification de ZSE/ZSNEA.

Cette méthode est reprise ici en proposant un découpage plus fin de la partie aval de la MESO FRDG314. Celui-ci repose essentiellement sur des limites hydrogéologiques : l'Isère est considérée comme un exutoire pour chaque versant ; les cônes de déjection (Bréda, etc) et certaines zones (bassin du Coisetan, bordure des Marches) de plaine sont considérés comme pouvant avoir des caractéristiques différentes de celles relevant strictement des anciennes alluvions de l'Isère.

Au sein de chaque secteur hydrogéologique identifié, la note la plus fréquente a été attribuée à l'intégralité du secteur. Par défaut, la note 2 « Élevée » a été attribuée dans les secteurs où l'information est manquante (à l'exception du bassin Coisetan pour lequel une note inférieure provenant d'un point limitrophe a été attribuée).

Afin de vérifier la pertinence des zones cartographiées et des notes attribuées, le BRGM a comparé ces dernières à une carte des chenalizations de l'Isère en Savoie [Laroche et Tardy,

2006]. Non dénuée d'approximations, cette carte repose sur la réinterprétation d'essais géophysiques et l'utilisation d'un outil SIG, mais a le mérite de proposer des valeurs d'épaisseur sur une zone allant d'Aiton à Montméliant (Figure 38).

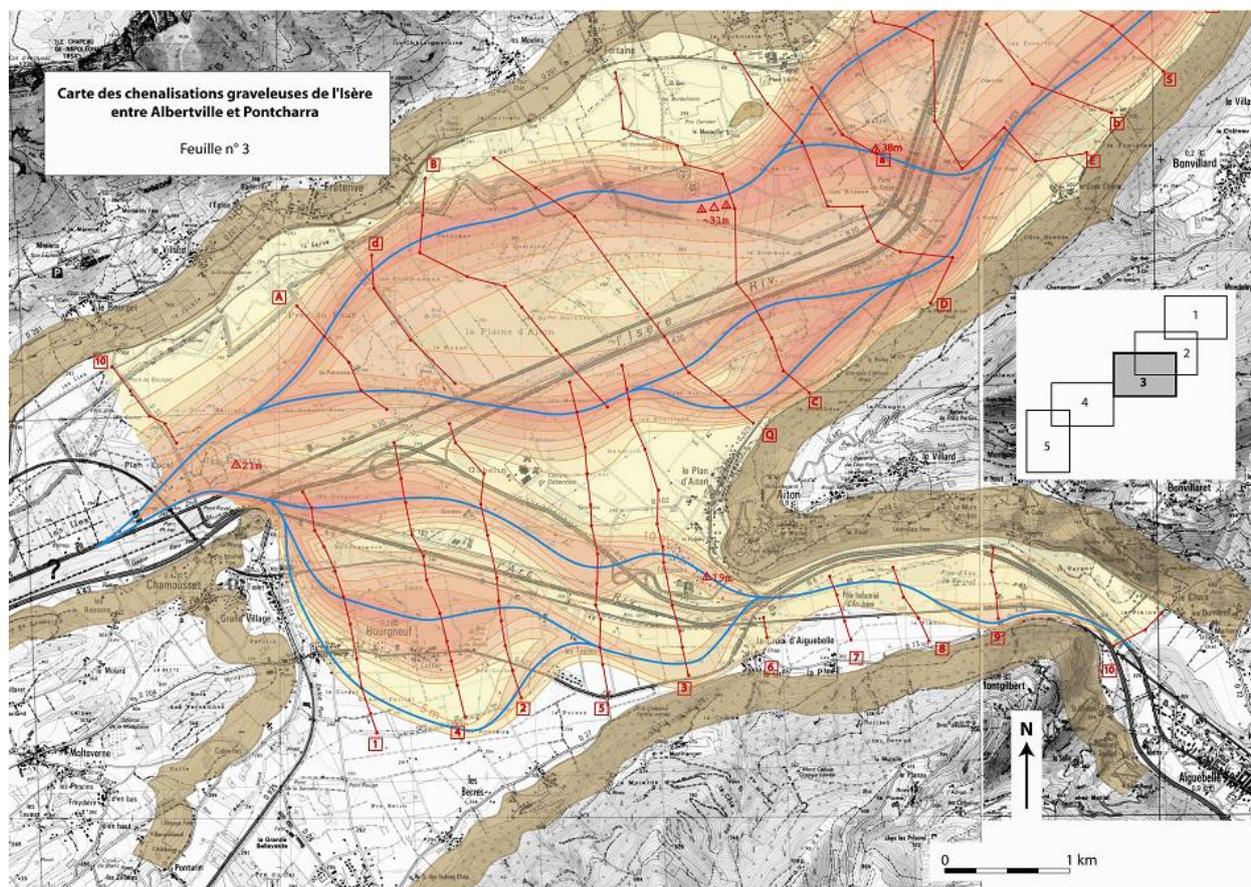


Figure 38 - Carte des chenalizations graveleuses de l'Isère à proximité d'Aiton (Source: Laroche et Tardy, 2006)

Dans le cadre de la vérification, les zones composées alluvions graveleuses/sableuses d'épaisseur supérieure à 10 m ont été jugées comme suffisamment productives (donc susceptibles d'avoir une transmissivité supérieure à 10^{-2} m²/s ou un débit supérieur à 50 m³/h).

À l'exception d'une partie du cône de déjection identifié vers le forage de Gros Chêne ([07266X0067/CPT](#)), l'intégralité des zones d'épaisseur supérieure à 10 m font bien partie des zones déjà identifiées comme ayant une potentialité « Très élevée ou mal connue » (3). Par contre, certaines zones ayant une épaisseur estimée inférieure à 10 m (donc une potentialité théoriquement moindre – en suivant le même raisonnement) se retrouve aussi avec la note maximale.

La cartographie du critère « Potentialité de l'aquifère » est présentée en page suivante.

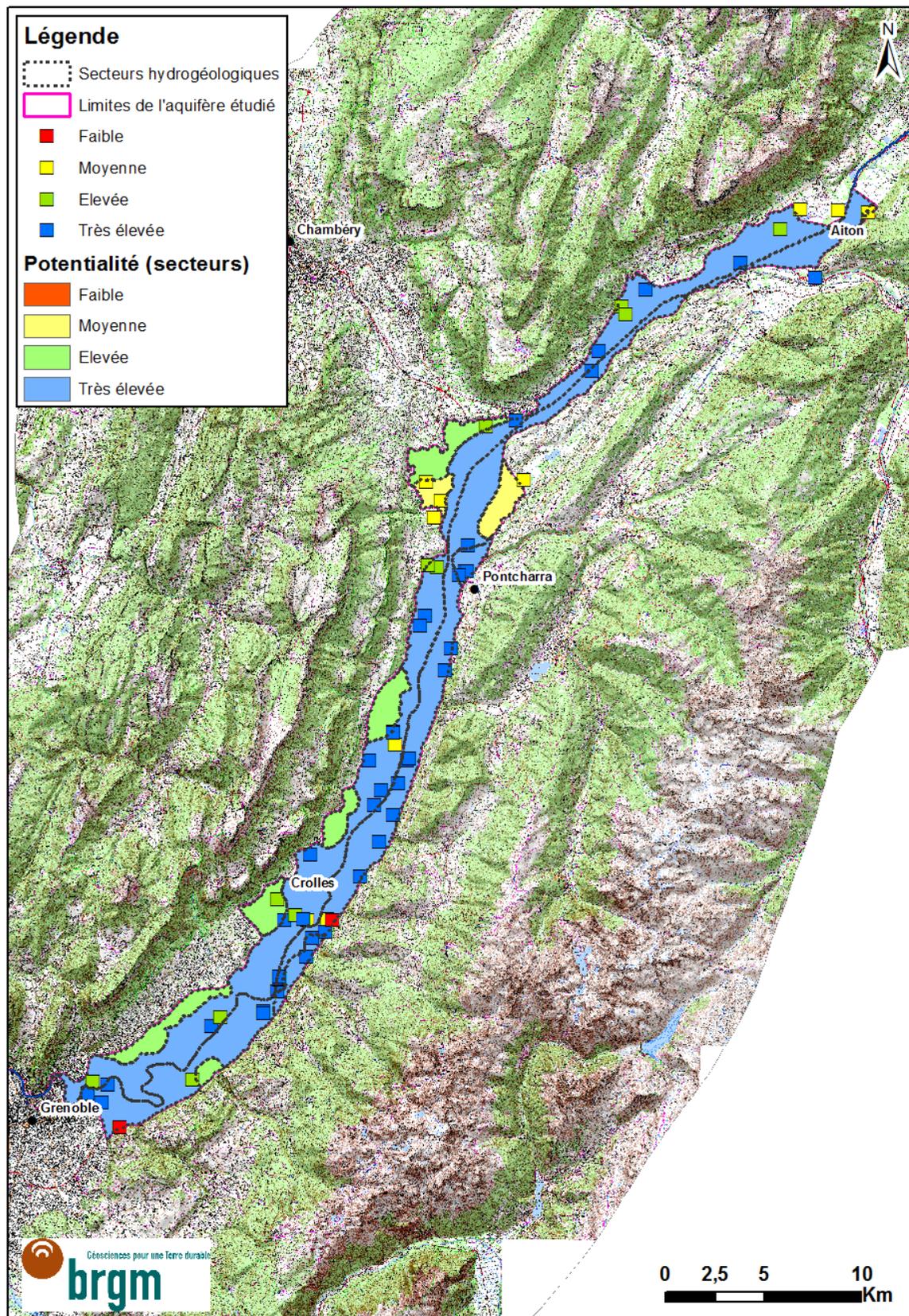


Figure 39- Carte du critère "potentialité de l'aquifère" (Source: BRGM)

5.2. CRITERE N°2 : QUALITE DES EAUX

Remarque : Les critères utilisés dans la présente étude ne sont pas représentatifs de l'ensemble des paramètres sanitaires pour l'eau potable. Pour une information plus précise, le lecteur pourra se référer à l'arrêté du 11/01/2007, disponible en ligne sur legifrance.gouv.fr, relatif aux limites et références de qualité des eaux brutes et des eaux destinées à la consommation humaine.

De la même manière que pour le critère « Potentialité de l'aquifère », la qualité des eaux de l'aquifère n'est connue que de manière ponctuelle sur les ouvrages ayant fait l'objet de prélèvements et d'analyses.

À partir des analyses réalisées dans le cadre de l'autocontrôle des exploitants AEP, du suivi réglementaire de l'ARS, des données provenant des ICSP et des données ponctuelles disponibles dans la bibliographie, une note traduisant la qualité des eaux de l'aquifère des alluvions de l'Isère a été attribuée pour chaque secteur aquifère.

Les données ont été téléchargées en septembre 2016 depuis le site ADES (www.ades.eaufrance.fr) en considérant les ouvrages inclus dans la MESO étudiée. Dans le cas présent, les données obtenues remontent jusqu'à 1988.

Le téléchargement des données a mis en évidence :

- un mauvais rattachement du forage du Cheylas ([07497X0004/F](#)) à la MESO FRDG406 « Domaine plissé BV Isère et Arc ». Les données ADES ont été récupérées spécifiquement et ont subi la même analyse ;
- une absence de données pour le forage du Touvet ([07733X0059/F](#)). Pour pallier ce manque, le forage de la Frette a été étudié au regard des analyses réalisées par VEOLIA en 2013 (disponibles dans le rapport annuel de délégataire) ;
- une absence de données pour le forage des Esserts ([07265X0095/F](#)). Pour pallier ce manque, le forage des Esserts a été étudié au regard d'une seule analyse datant d'octobre 2008 (disponible en BSS) ;
- une absence de données pour le 2nd forage de Pontcharra ([07497X0097/F1](#)). Aucune donnée alternative n'a été recherchée pour cet ouvrage du fait de sa proximité géographique avec le 1^{er} forage de Pontcharra ([07497X0071/38314C](#)).

Pour tous les paramètres sélectifs (NO₃, Fe, Mn, As, Pb, pesticides), seules les mesures classées « domaine de validité » ont été retenues pour calculer des valeurs moyenne et maximale pour chaque ouvrage. Les valeurs qualifiées de « < au seuil de détection », « < au seuil de quantification » et « traces » n'ont donc pas été incluses dans la sélection.

Il est également à noter que certaines analyses en eau potable n'incluaient pas systématiquement, par le passé, tous les paramètres choisis ici. De plus, la prise en compte des pesticides est arrivée plus tardivement que la mesure d'ions dissous (Fe, Mn...) : les plus anciennes analyses en pesticides remontent ici à 1997.

La liste des pesticides retenus (nombre total : 503) est disponible en Annexe 2. La sélection des paramètres s'est basée sur ceux constituant le groupe « phytosanitaires » sur le site ADES.

Pour la zone d'étude, 80 valeurs ont été répertoriées en consultant la base ADES et différents documents bibliographiques. Parmi ces 80 valeurs, seulement 65 correspondaient réellement à des ouvrages souterrains situés dans (ou à proximité immédiate de) la partie étudiée de la MESO FRDG314.

Après un tri des résultats, il apparaît que les notes retenues vont de 1 (« non exploitable ») à 3 (« bonne (eau potable) ou mal connue »). De plus, 83% des points se sont vus attribuer une valeur égale à 1 (Figure 40).

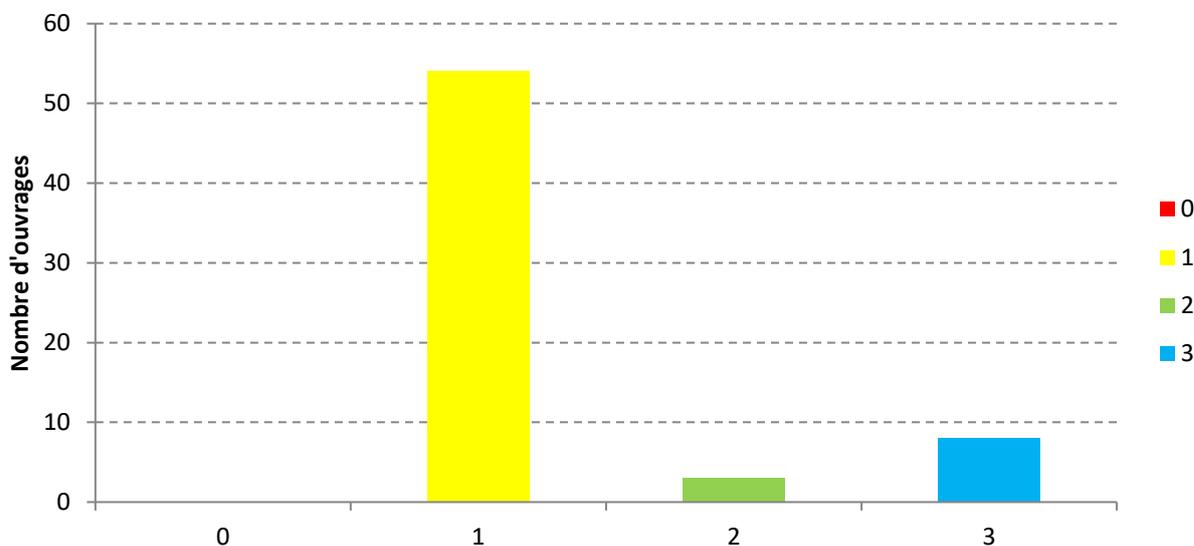


Figure 40 - Répartition des notes selon le critère "qualité" (Source: BRGM)

Cette prépondérance d'eau classée « difficilement potabilisable » est simplement due à l'origine des données utilisées. La base ADES agrège à la fois les données de suivi des captages d'eau potable, et celles provenant du suivi des installations classées (ICSP, BASOL, etc). Il se trouve que, pour la zone étudiée, le nombre de sites pollués est largement supérieurs au nombre de forages AEP. De plus, il est nécessaire de rappeler que le suivi d'un site pollué est généralement réalisé par l'intermédiaire de plusieurs piézomètres.

Les paramètres chimiques As, Fe et Mn ont contribué largement à déclasser les eaux provenant de certains forages AEP. Ainsi, parmi les eaux extraites de 14 forages AEP, 4 ont une eau jugée « bonne (eau potable) » (au regard des critères de sélection) ; 3 « potabilisable » ; 7 « difficilement potabilisable ». Il est nécessaire de rappeler ici que les moyennes ont été calculées sur les valeurs entrant dans le « domaine de validité » (donc supérieures au seuil de détection).

L'absence de concentrations moyennes en pesticides dépassant 1 µg/L montre que ce paramètre chimique n'est pas particulièrement pertinent pour différencier les eaux provenant des différents ouvrages. Il en est de même pour les nitrates puisque les concentrations moyennes sont toutes inférieures à 25 mg/L ; seul le forage du Mayard ([07497X0096/F1](#)) a très légèrement dépassé cette valeur (26 mg/L).

Le découpage en secteurs hydrogéologiques « homogènes » (proposé dans le § précédent) a été repris pour l'analyse du critère « qualité ». Dans les zones où l'information est inexistante, la qualité de l'eau souterraine a été jugée « bonne » (code 3) par défaut. Cette décision permet de rester en cohérence avec les travaux réalisés sur la partie amont de la zone d'étude [Brenot et al., RP-61238-FR, 2013].

Au sein de chaque secteur hydrogéologique identifié, l'attribution de la note la plus fréquente n'a pu être possible car elle présentait un biais statistique. En effet, le nombre de piézomètres suivant des sites pollués (dont l'eau s'est révélée être systématiquement classée « Difficilement potabilisable ») crée un déséquilibre par rapport au nombre de captages AEP (dont l'eau est

souvent classée « potabilisable » voire « bonne »). Il a donc été jugé plus cohérent de classer deux secteurs en « potabilisable » afin de témoigner de l'équilibre entre des captages AEP (ayant un fort pouvoir intégrateur quant à la qualité de l'eau en amont) et les piézomètres de suivi (témoins d'une pollution locale pouvant s'étendre vers l'aval). Ces deux secteurs sont les plus grands secteurs hydrogéologiques identifiés par la méthode décrite précédemment, soit les rives gauches et droite de l'Isère (en dehors des différents cônes de déjection et autres bassins identifiés).

La cartographie du critère « Qualité des eaux » est présentée en page suivante.

Au regard des éléments précédents, ce critère constitue, sur la zone d'étude, un facteur discriminant pour éliminer des secteurs dans l'identification des ZSE/ZSNEA.

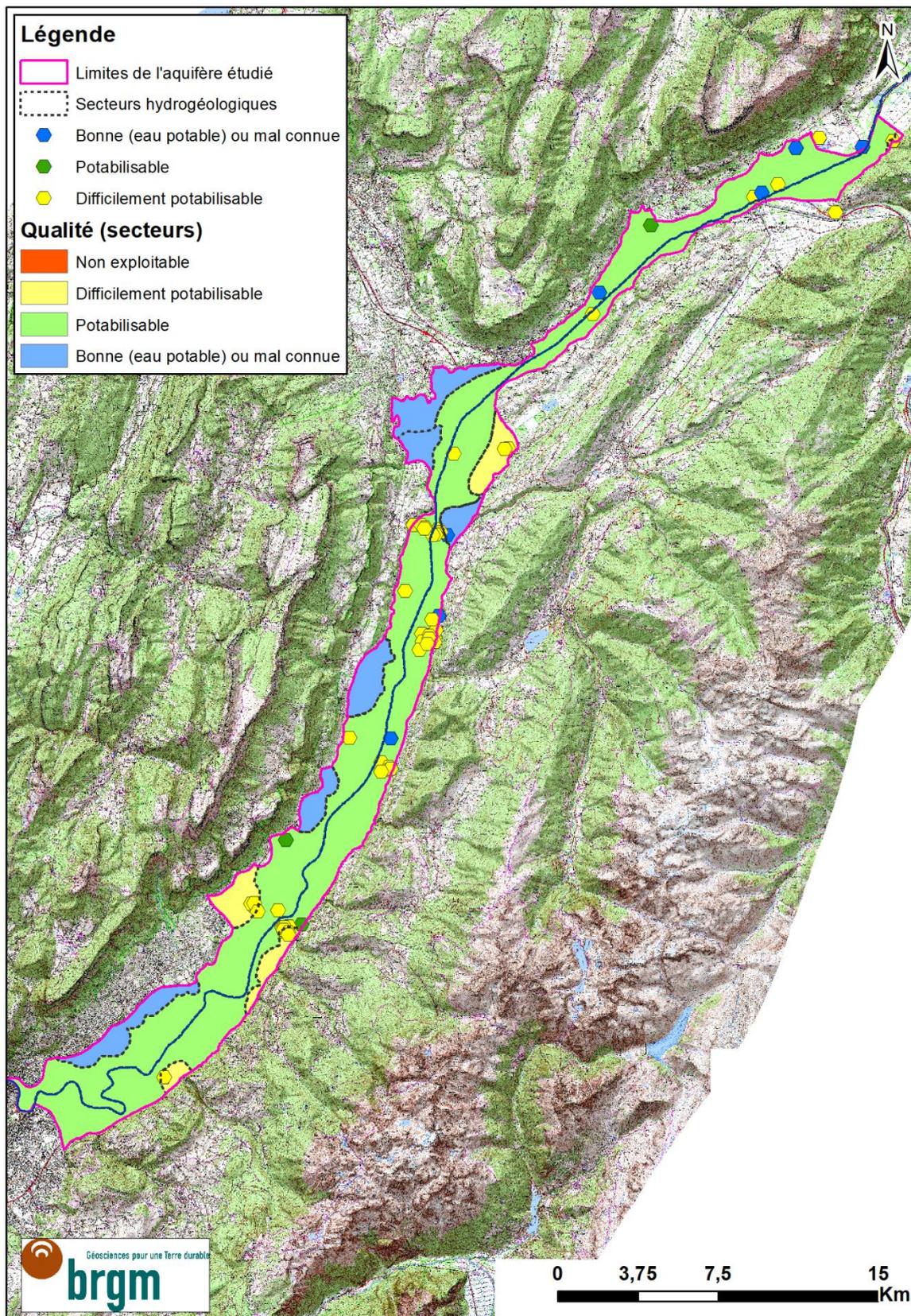


Figure 41 - Carte du critère "qualité des eaux" (Source: BRGM)

Il est nécessaire de rappeler ici que l'eau souterraine de la zone de Grésy-sur-Isère (au nord de la limite de la zone d'étude) a été classée en « non conforme » lors de l'étude précédente. Ce classement avait été attribué lors d'un comité de suivi, et ce à dire d'expert sur la base de concentrations en Fe et Mn très élevées. En réalité, comme l'indique le chapitre §3.9.1, la situation dans ce secteur est contrastée du fait de la proximité d'eaux souterraines « Difficilement potabilisable » et « Bonne (eau potable) ou mal connue ». Ce constat traduit l'existence probable de circulations préférentielles (plus rapides) au sein d'horizons graveleux en lien avec l'Isère et de circulations plus lentes au sein d'horizons argileux ou tourbeux.

5.3. CRITERE N°3 : VULNERABILITE DE LA RESSOURCE

La vulnérabilité de la ressource a été étudiée à partir de 3 types d'information : l'épaisseur de la couverture décrite sur les logs géologiques des ouvrages répertoriés en BSS (ou dans des études et profils géophysiques), la carte de vulnérabilité intrinsèque s'appuyant sur l'IDPR, et la cartographie des zones soumises à des remontées de nappe.

À partir de la BSS, 205 logs géologiques ont permis d'estimer une épaisseur de la couverture. La répartition de ces 205 logs est inégale à l'échelle de la zone d'étude. L'épaisseur relevée va de 0 à 15 m ; une large majorité des logs contiennent une épaisseur de couverture inférieure à 2,5 m d'épaisseur (Figure 42).

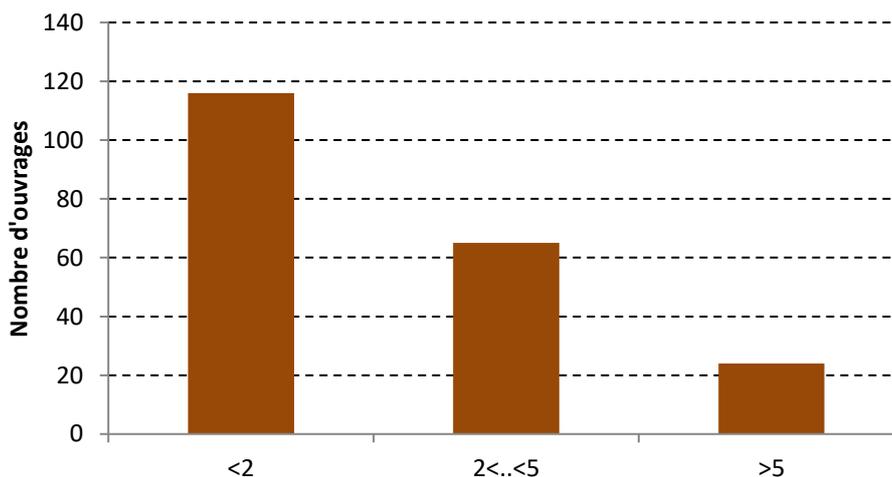


Figure 42 – Histogramme des épaisseurs de couverture en fonction des classes choisies pour étudier la vulnérabilité de la ressource (Source: BRGM)

Le critère de l'épaisseur est insuffisant pour apprécier la vulnérabilité de l'aquifère ; il faut également étudier la nature de cette couverture. Pour les 205 points, la nature des sédiments a été reprise telle que décrite dans le log initial : 26 dénominations ont été référencées. Parmi elles, seules 8 ont été retenues comme étant représentatives d'un niveau argileux synonyme d'une perméabilité faible (ces dernières figurent en gris sur le tableau suivant).

Nature de la couverture
alluvions
alluvions argileuses
argile
argile avec graviers
argile graveleuse

argile limoneuse
argile sableuse
galets
grave
gravier
gravier sableux
limon
limon argileux
limon graveleux
limon sableux
limons
marne
remblais
sable
sable argileux
sable limoneux
terre argileuse
terre sableuse
terre végétale
terre végétale argileuse
tourbe

Tableau 10 - Nature de la couverture pour 205 points enregistrés en BSS (Source: BRGM)

Sur 205 logs étudiés, seuls 82 mentionnent une couverture de nature argileuse. Les autres forages possèdent donc une couverture de nature théoriquement plus transmissive (sable, gravier, galets, etc) et leur note devrait donc correspondre à la note minimale.

Afin de compléter ces mesures ponctuelles, il a été proposé d'utiliser des données cartographiques disponibles sur tout le secteur d'étude, à savoir la carte d'exposition aux pollutions diffuses des captages AEP [Auterives et Orofino, BRGM/RP-63580-FR, 2014] appelée aussi « carte de vulnérabilité intrinsèque » ; l'IDPR¹¹ et la carte des zones soumises à des remontées de nappe [source : www.inondationsnappes.fr].

À l'échelle du Grésivaudan et de la Combe de Savoie, l'utilisation de la cartographie de l'IDPR datant 2007 présente des inconvénients, en particulier l'existence de « vaguelettes » dans un faible nombre (2 voire 3) de secteurs de la zone d'étude. Ces figures peuvent traduire en réalité des artefacts concernant l'altitude dans les zones de faible pente et les fonds de vallée, ou encore la non-prise en compte, dans le modèle de calcul de l'IDPR, de l'existence d'un réseau de fossés/drains d'origine anthropique (comme à Crolles - Figure 43).

¹¹ Indice de Développement et de Persistance des Réseaux : le développement de cet outil est expliqué dans le rapport de : Mardhel, BRGM/RP-55311-FR, 2006.

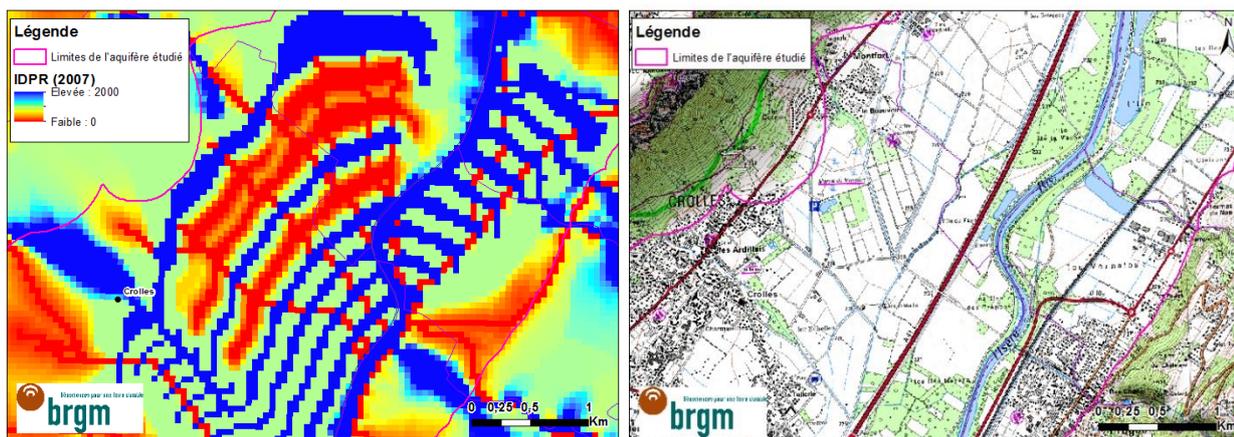


Figure 43 - Cartes IDPR et IGN dans le secteur de Crolles (Sources : BRGM, IGN)

Concernant la carte d'aléa lié aux remontées de nappe (téléchargée en 2016), la problématique est similaire : des zones de pente et situées à plus haute altitude que la plaine sont classées en « nappe sub-affleurante » de façon erronée. Étant donné que la classe « nappe sub-affleurante » de l'indice lié aux remontées de nappe est construite à partir de valeurs IDPR élevées, il est logique qu'une partie de ces erreurs soient présentes également sur la carte relative à l'aléa « remontées de nappes ».

Au regard des éléments précédents, les gammes proposées pour l'IDPR et la carte de remontée de nappes (Tableau 9) ne peuvent être appliquées pour la présente étude. La carte de vulnérabilité intrinsèque et les logs géologiques sont donc les seules informations retenues pour l'établissement du critère « vulnérabilité de la ressource ».

Du fait du nombre et d'une forte hétérogénéité des forages présentant des horizons non argileux, les classes de la carte de vulnérabilité intrinsèque ont parfois été dégradées par les données ponctuelles. Au final, un équilibre a été recherché : 3 zones ont été classées en « vulnérabilité très forte », 9 en « vulnérabilité forte », 1 en « vulnérabilité moyenne » (cf. Figure 44).

Il est à noter que, dans la partie amont, l'absence de variation spatiale avait entraîné la classification de l'ensemble des secteurs hydrogéologiques en « vulnérabilité moyenne » - conduisant le facteur « vulnérabilité de la ressource » à devenir non discriminant dans la cartographie finale.

La cartographie du critère « Vulnérabilité de la ressource » est présentée en page suivante.

Au regard des éléments précédents, ce critère constitue, sur la zone d'étude, un facteur faiblement discriminant pour éliminer des secteurs dans l'identification des ZSE/ZSNEA.

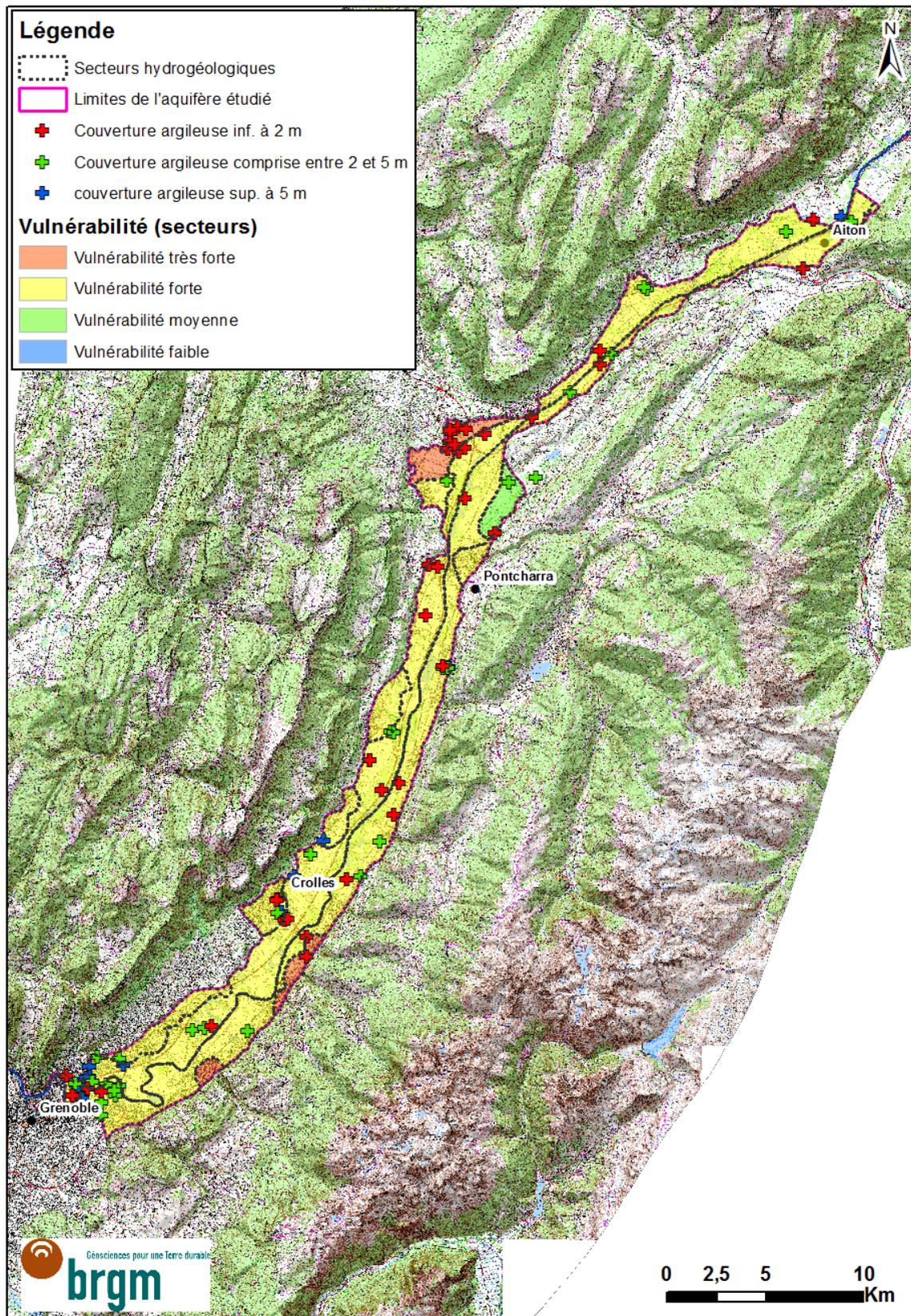


Figure 44 - Carte du critère "vulnérabilité de la ressource" (Source: BRGM)

5.4. CRITERE N°4 : OCCUPATION DES SOLS

Lors de l'élaboration du projet, la source d'information retenue pour étudier l'occupation des sols est la cartographie CORINE Land Cover (CLC). Les fichiers téléchargés en septembre 2015 depuis le site du Service de l'Observation et des Statistiques (SOeS) du Ministère de l'Écologie, du Développement Durable et de l'Énergie, correspondent à la version de 2012.

Comme pour la partie amont de l'aquifère (2013), la nomenclature de niveau 3 a été utilisée afin d'élaborer le critère « occupation des sols ». Quelques différences existent néanmoins par rapport à l'étude précédente : 1 à 5 codes de niveau 3 ont été ajoutés dans certaines catégories ; le code 142 (« Équipements sportifs et de loisirs ») est passé de la catégorie « zone agricole » à « pression urbaine et industrielle forte ».

Contrairement aux 3 critères précédents, il n'a pas été utile de synthétiser l'information disponible au niveau d'un secteur hydrogéologique homogène. En dehors de la création de catégorie, l'information n'a subi aucun traitement spatial.

De façon prévisible, ce critère met en évidence :

- La forte représentation de la catégorie « Pression urbaine et industrielle forte » (rouge), en particulier dans une zone allant de Grenoble à Crolles (rives droit et gauche) et au niveau des verrous de Pontcharra et Montmélian ;
- La très faible présence de la catégorie « Pression agricole forte » (jaune) car celle-ci ne contient que 2 codes relatifs au vignoble et aux vergers. De plus, certaines parcelles de vigne ou de verger ont été classées sous un autre code. Exemple : des parcelles de jeunes pousses de vigne (pourtant identifiées dans l'assolement de 2007) à proximité du captage de St-Jean-de-la-Porte ont été classées sous le code 242 (« Systèmes cultureux et parcellaires complexes ») ;
- La forte représentation de la catégorie « Zone agricole » (vert), sur des tronçons parfois longs de plus de 5 km, en rive droite (St-Jean-de-la-Porte, Barraux) comme en rive gauche (Laissaud) de l'Isère. Leur largeur est toutefois plus importante sur la rive droite ;
- La faible présence de la catégorie « Zone naturelle » (bleu) en dehors du tracé de l'Isère elle-même et de secteurs plus étendus vers la plaine d'Aiton, Préquin / Les Essarts, ou encore Tencin.

La cartographie du critère « Occupation des sols » est présentée en page suivante.

Au regard des éléments précédents, l'occupation des sols constitue, sur la zone d'étude, un facteur très discriminant pour éliminer des secteurs dans l'identification des ZSE/ZSNEA.

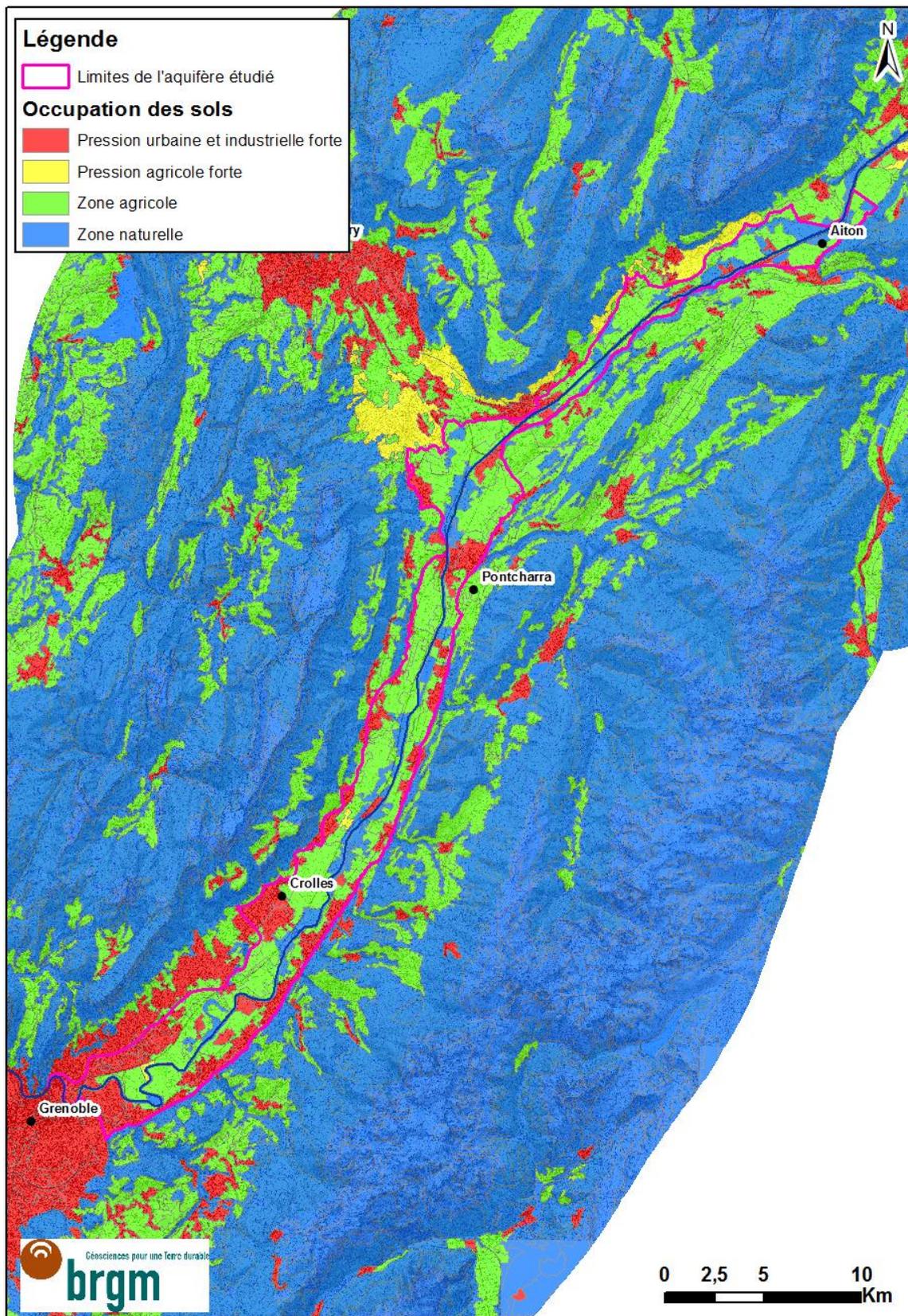


Figure 45 - Carte du critère "occupation des sols" (d'après les données de Corine Land Cover, version 2012)

5.5. CRITERE N°5 : ZONES REGLEMENTAIRES EXISTANTES

Parmi les zones réglementaires existantes, celles liées à l'environnement et prises en compte dans la présente étude sont les suivantes :

- Zones humides ;
- Zones Naturelles d'Intérêt Ecologique Faunistique et Floristique (ZNIEFF) de types 1 et 2 ;
- Sites Natura 2000 : Zones de Protection Spéciale (ZPS) et Sites d'Importance Communautaire (SIC) ;
- Zones concernées par un arrêté préfectoral de protection de biotope (APB) ;
- ICPE et zones règlementaires relatives aux risques (PPRT, PPRI, PPRN).

Zones naturelles

La zone d'étude inclut un grand nombre de zones protégées, et ce au titre des Directives « Habitat », Oiseaux », d'arrêtés préfectoraux ou d'autres dispositions réglementaires (Figure 46).

Dans la partie savoyarde de la zone d'étude, l'Isère ne dispose pas de contrat de rivière (il existe un contrat de bassin versant en Tarentaise). Quant à la partie iséroise, le contrat de rivière est en cours d'élaboration par la Communauté de communes du Pays de Grésivaudan.

Issue de travaux du BRGM [en cours] sur l'infiltration d'eaux pluviales et la réutilisation d'eaux pour la recharge d'aquifères, une hiérarchisation des zones protégées a été étudiée (Tableau 11). Cette hiérarchisation se base sur la perception, par les représentants des services de l'État (DREAL, AERMC, DDT...) basés en Languedoc-Roussillon, du degré de protection de la nappe au regard du classement en zone protégée.

	Protection		
	Très forte	Forte	Moyenne
Zones de protection de biotope (APPB)			
Zones humides (RAMSAR ¹²)			
Parc naturel national			
Parc naturel régional			
Zone Natura 2000 ZPS			
Zone Natura 2000 ZSC			
Zone Natura 2000 pSIC-SIC			
ZNIEFF type 1			
ZNIEFF type 2			
ZICO			

Tableau 11 - Hiérarchisation de la perception de la protection de la nappe (Source: BRGM)

Face au nombre de couches d'informations pour les zones naturelles et en l'absence d'une validation formelle (toujours en attente) de cette classification, le BRGM n'a finalement pas opté pour une distinction entre ces zones de protection.

¹² Signataire de la Convention de Ramsar (Iran) en 1971, la France a ratifié ce traité en 1986. Elle s'est alors engagée sur la scène internationale à préserver les zones humides de son territoire.

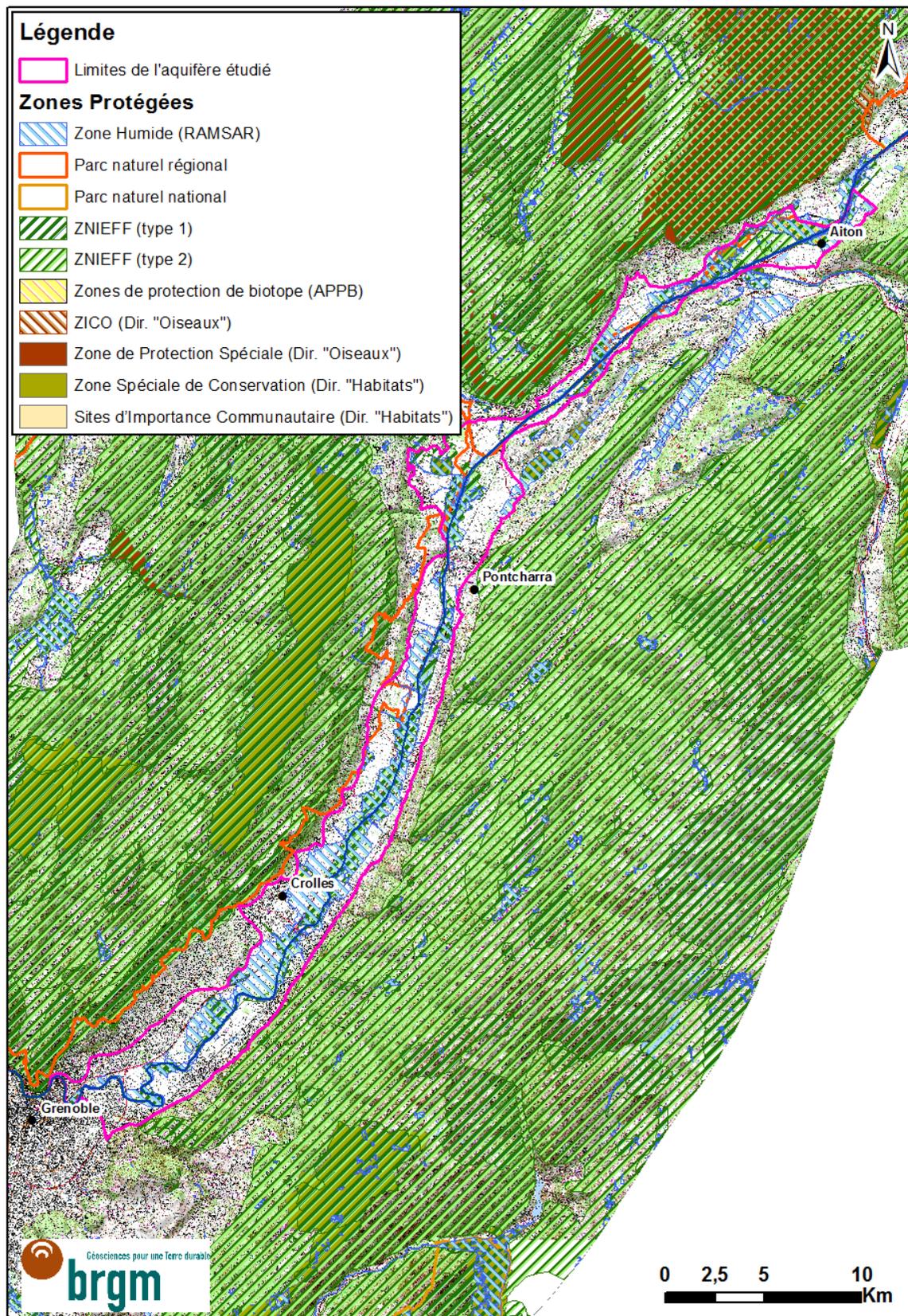


Figure 46- Localisation des zone protégées (Sources: GeoRhôneAlpes, INPN)

ICPE et carrières

Les données utilisées pour les ICPE et les carrières proviennent des couches SIG mises à disposition par la DREAL et la DDSV (Direction Départementale des Services Vétérinaires) sur le portail www.georhonealpes.fr.

La zone d'étude contient 71 ICPE gérés par la DREAL (dont 2 et 1 classées respectivement SEVESO « seuil bas » et « seuil haut »), et 9 ICPE gérés par la DDSV (Figure 47). Au format SIG, les polygones de certains établissements sont disponibles ; ceux-ci ont donc été inclus au processus de construction du critère « zones réglementaires existantes ». Après analyse cartographique, seules 3 ICPE sont incluses dans un polygone. Par défaut, chaque ICPE non incluse dans un de ces polygones s'est vu attribuer un zone-tampon de 50 m afin de constituer une zone plutôt défavorable à la délimitation de zones de sauvegarde.

Concernant les carrières, seules celles disposant d'une surface supérieure à 3 ha ont fait l'objet d'une mise à disposition des enveloppes au format SIG. Au total, 10 carrières sont incluses, intégralement ou partiellement, dans la zone d'étude. 8 d'entre elles sont toujours en activité (Figure 47).

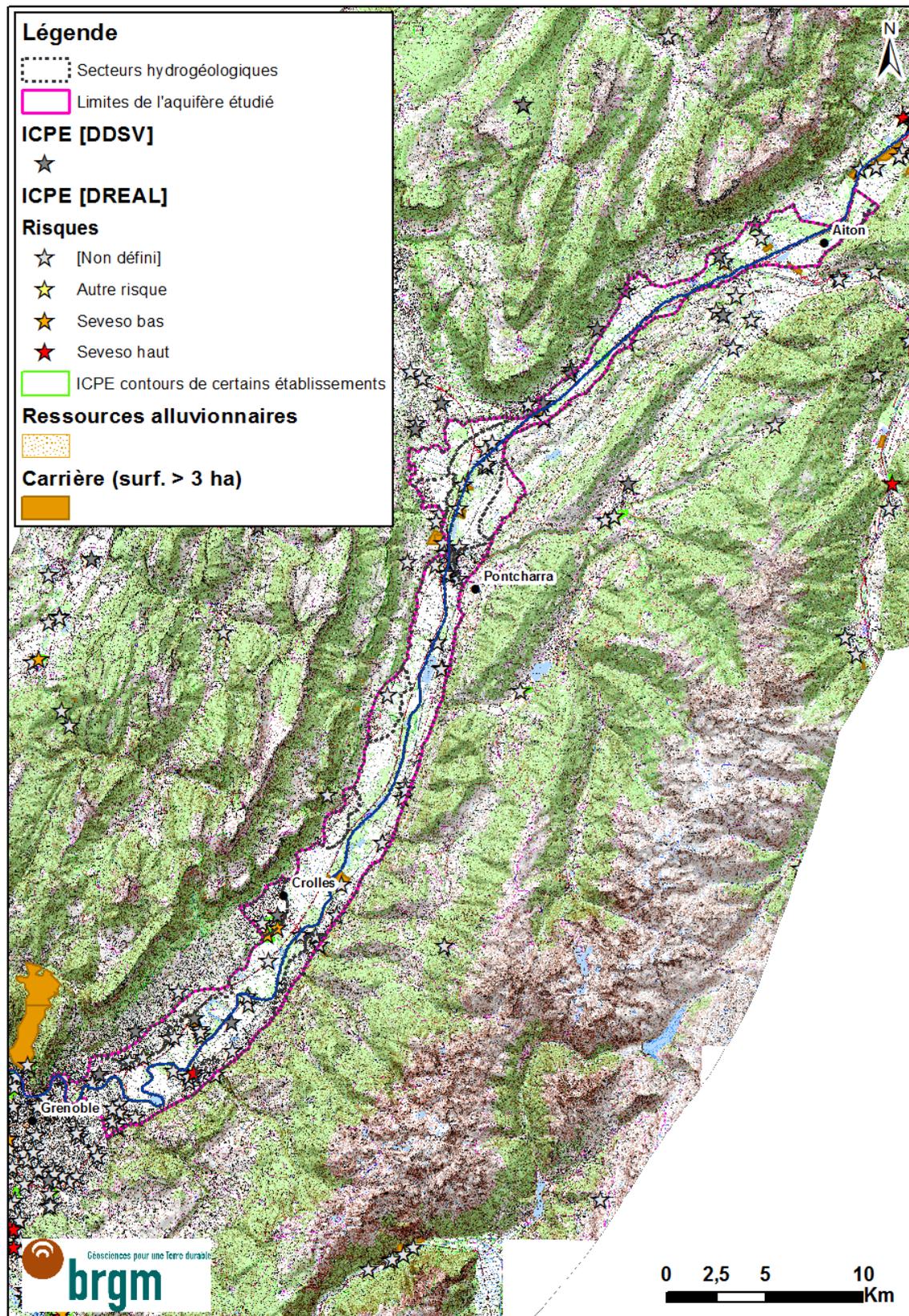


Figure 47 - Localisation des ICPE et industries extractives (www.georhonealpes.fr)

Remarque : seuls quelques contours d'ICPE sont disponibles pour la zone d'étude. Leurs surfaces respectives au regard du figuré utilisé pour localiser les ICPE.

PPRI

Les PPRI de l'Isère pour les départements de l'Isère et de la Savoie ont été téléchargés depuis le portail GéoRhôneAlpes (www.georhonealpes.fr/accueil/geoservices). Des équivalences entre les différents types de zone (« rouge, « bleue », « violette »...) ont été recherchées afin de garder un maximum de cohérence entre les 2 départements (Figure 48).

PPRN

Le PPRN (glissements de terrain, chutes de blocs, etc) à l'échelle régionale a été téléchargé depuis le portail GéoRhôneAlpes (www.georhonealpes.fr/accueil/geoservices). Dans le cadre de la présente étude, le critère retenu a été la réglementation appliquée (interdiction, prescription, absence de contrainte), et ce indépendamment du type de risque identifié (Figure 49).

PPRT

Concernant les PPRT (Risques Technologiques), la zone d'étude ne contient qu'un seul site concerné. Il s'agit de la société SOBEGAL, à Domène (38), où des activités de transport/dépôt de propane (GPL) sont effectuées. Au moment de la réalisation de la présente étude, le PPRT était soumis à enquête publique (septembre 2016). Le périmètre pris en compte dans la zone d'étude correspond au dossier d'enquête publique de l'été 2016 (source : www.clic-rhonealpes.com). Comme pour les PPRI, des zones (« rouge » et « bleues ») ont prescrites (Figure 50).

En Savoie, les établissements concernés par des PPRT les plus proches de la zone d'étude se situent à une distance de plus de 4 km (sur les communes de Frontenex et Epierre).

Cartographie du critère

La notation a été réalisée à partir d'un relevé du nombre de zones réglementaires de protection, et celles potentiellement dommageables à l'environnement. Une majorité de secteurs disposant de zones entrant dans ces 2 catégories, des seuils (ex : < 3) ont été préférés à des valeurs uniques (Tableau 9). La cartographie du critère « Zones réglementaires existantes » est présentée en Figure 51.

Au regard des éléments précédents, la présence/absence de zones réglementaires constitue, sur la zone d'étude, un facteur discriminant pour éliminer des secteurs dans l'identification des ZSE/ZSNEA.

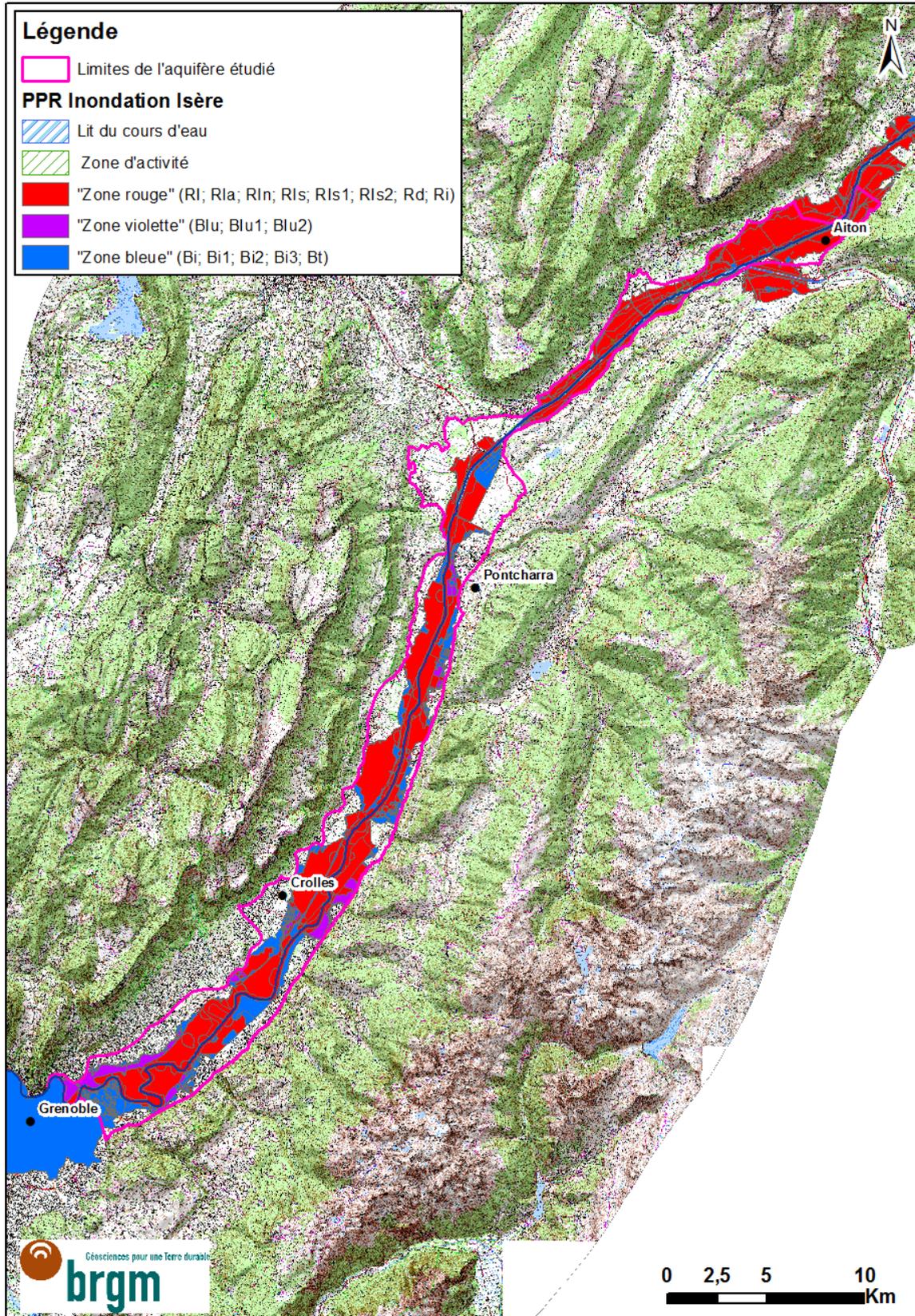


Figure 48 - PPRI de l'Isère (Source: GéoRhôneAlpes)

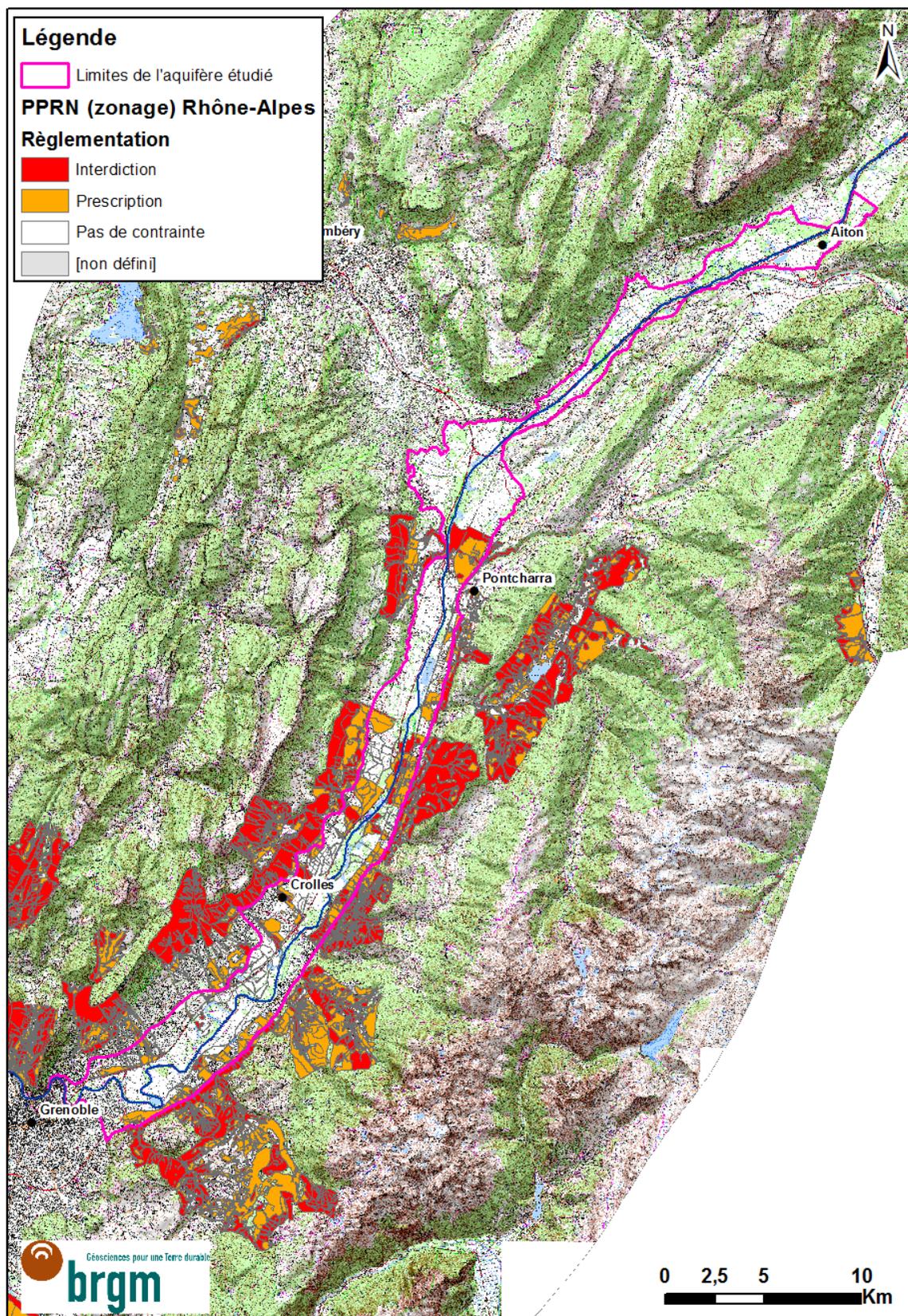


Figure 49 - PPRN (Source: GéoRhôneAlpes)



Figure 50 - PPR de Domène (Source: CLIC Rhône Alpes)

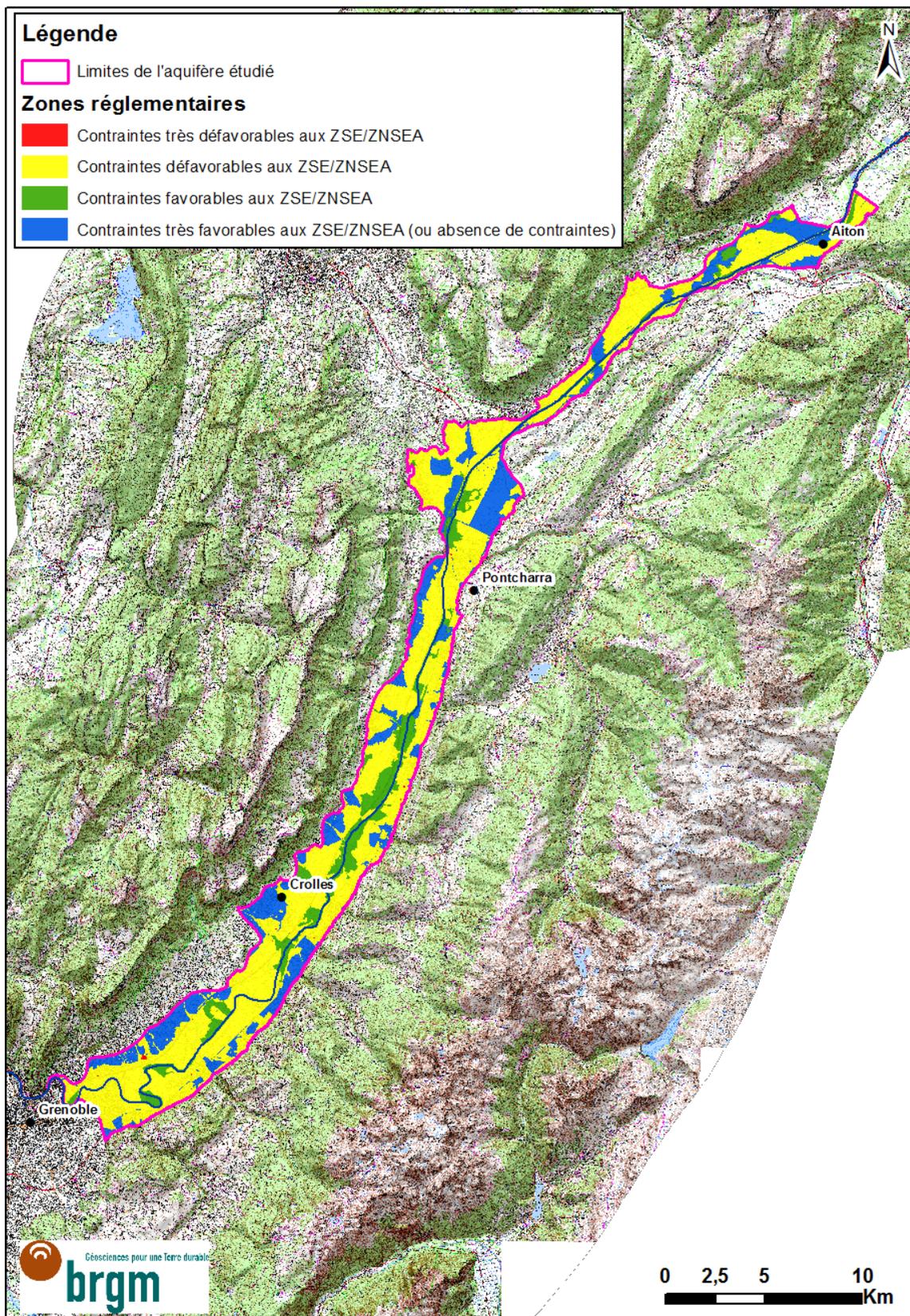


Figure 51 - Carte du critère "zones réglementaires existantes" (Source: BRGM)

5.6. NOTE GLOBALE ATTRIBUEE

La note globale attribuée à chaque zone correspond à la somme des notes élémentaires (0 à 3, cf. Tableau 9) attribuées aux 5 familles de critères. Ainsi, la note globale sur la zone d'étude est théoriquement comprise entre 0 et 15.

L'analyse spatiale, critère par critère, a été présentée sur les figures précédentes. La note globale en découlant pour les secteurs de la zone d'étude se trouve reportée en Figure 52. Pour la partie aval de la MESO FRDG314, cette note est comprise entre 4 et 13.

Il est rappelé ici que cette analyse se veut sécuritaire : afin de ne pas déclasser une zone par manque d'informations concernant la potentialité, une note élevée a été attribuée aux zones insuffisamment documentées.

Pour la note globale, les classes suivantes ont été proposées :

Note globale	Avis
≤6	Note éliminatoire
6<...≤8	Note faible – Étude locale nécessaire en cas de zone pré-identifiée à proximité
8<...≤10	Note moyenne – Zone potentielle pré-identifiée
10<...≤13	Note élevée – Zone potentielle pré-identifiée

Tableau 12 – Classification pour la note globale (Source : BRGM)

Ces classes sont différentes de celles utilisées pour la partie amont de l'aquifère. Exemple : une note inférieure ou égale à 8 était considérée comme « éliminatoire ». Les membres du COSUI ont choisi, avec l'accord du BRGM, de ne pas opter pour l'ancienne classification car celle-ci amènerait à mettre de côté le secteur de Pontcharra (légèrement déclassé du fait d'un contexte plutôt urbain), qui devrait faire l'objet d'une étude complémentaire au regard des éléments obtenus dans les phases 1 et 2.

Cette analyse multi-critères permet à ce stade d'envisager l'exclusion des zones géographiques qui ne pourront être retenues par la suite pour implanter des ZSNEA. Parmi elles figurent : les secteurs de Chapareillan - Les Marches (rive droite), de Bernin (rive droite), de Frogès et Domène (rive gauche) ainsi que de la proche agglomération grenobloise (deux rives).

Les zones pré-sélectionnées ont fait l'objet de discussions en COSUI, et sont présentées dans la suite du rapport (§ 6.2).

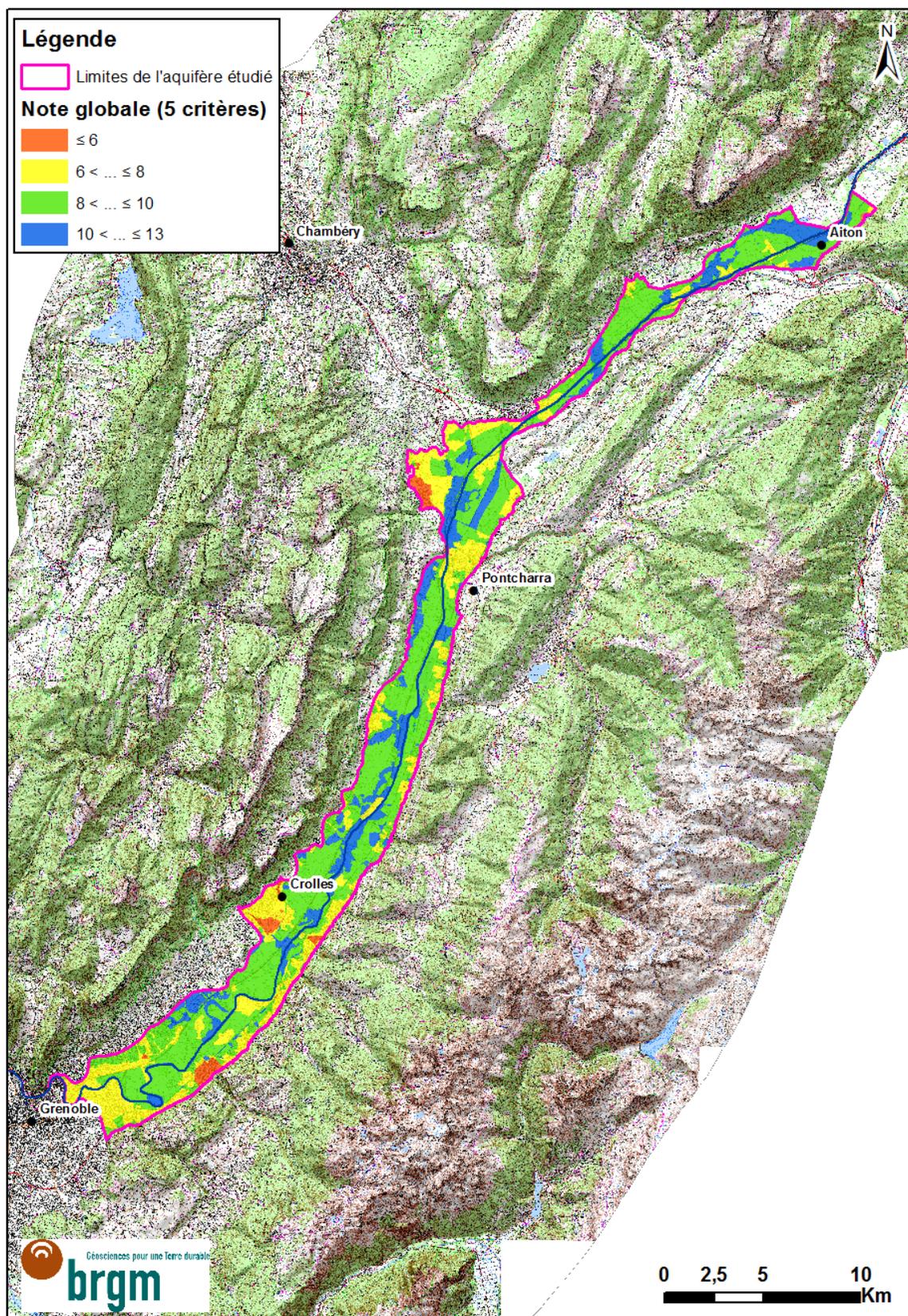


Figure 52 - Note globale obtenue suite à l'analyse multicritères (Source: BRGM)

5.7. REDECOUPAGE

À la demande des membres du COSUI, la partie savoyarde de la zone d'étude a fait l'objet d'un redécoupage en octobre 2016. Les raisons évoquées concernent principalement la faible épaisseur de(s) l'horizon(s) graveleux dans les alluvions (entraînant une faible productivité de l'aquifère). Le tracé retenu exclut une partie des secteurs suivants : Aiton (rive gauche), Les Marches – Chapareillan (rive droite) et le bassin amont du Coisetan (rive gauche).

Les secteurs exclus pour Les Marches – Chapareillan et le bassin amont du Coisetan correspondent à 3 secteurs hydrogéologiques prédéfinis (§ 5.1). Le secteur exclu vers Aiton correspond à une zone où la profondeur de base des dépôts graveleux est inférieure à 10 m d'après les travaux de Laroche et Tardy [2006]. Ces secteurs sont identifiés sur la Figure 53.

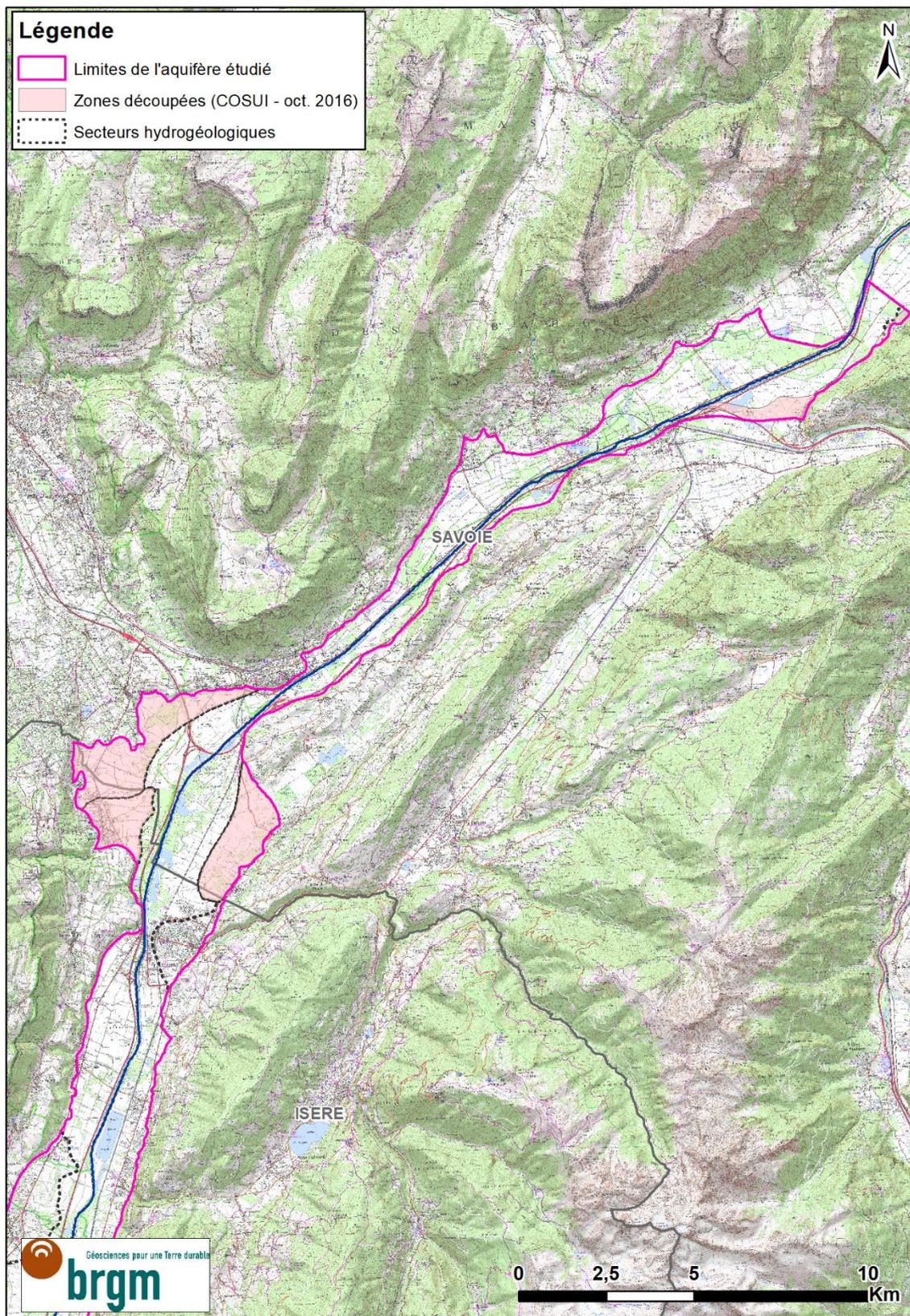


Figure 53 - Redécoupage de la zone d'étude (Source: BRGM)

6. Phase 4 : Zones de sauvegarde exploitées (ZSE)

6.1. PREAMBULE

En début de la phase 4, l'AERMC a demandé à ce que les ouvrages concernés par une ZSE mais présentant un potentiel plus important, ainsi que ceux dont l'emplacement pouvait être modifié (afin d'augmenter leur productivité), soient classés en « ZSE-ZSNEA ».

6.2. PRE-SELECTION DES ZONES

6.2.1. Résultat de l'analyse multi-critères

L'analyse multi-critères (Figure 54 et Figure 55) montre l'existence de zone d'étendue conséquente pour lesquelles la démarche de délimitation de ZSE / ZSNEA semble particulièrement pertinente :

- **Plaine d'Aiton et des Esserts (rive droite)** : bonne potentialité de l'aquifère (note=3), occupation des sols allant du milieu naturel à milieu agricole (2), qualité de l'eau variable (conforme [2] à non conforme [1] localement), vulnérabilité jugée globalement forte (1), présence de zones réglementaires plutôt favorables (1) ;
- **Plaine de St-Jean-de-la-Porte à Cruet (rive droite)** : bonne potentialité de l'aquifère (note=3), occupation des sols allant du milieu naturel à milieu agricole « sous contrôle » (≈3), qualité de l'eau conforme voire bonne (2), vulnérabilité jugée globalement forte (1), présence de zones réglementaires plutôt favorables (1) voire très favorables vers Cruet (3) ;
- **Grande Ile (rive gauche)** : bonne potentialité de l'aquifère (note =3), occupation des sols correspondant majoritairement à un milieu naturel (3), bonne qualité de l'eau (2), vulnérabilité jugée globalement forte (1), présence de zones réglementaires très favorables (3).

Dans une moindre mesure, plusieurs secteurs représentent un potentiel intéressant d'exploitation pour l'AEP mais avec des contraintes à prendre en compte. La poursuite des investigations sera déterminée, au cas par cas, en prenant en compte les résultats des phases 1 et 2, pour les secteurs suivants :

- Pontcharra - Laissaud (rive gauche): potentialité de l'aquifère très élevée (note = 3), qualité de l'eau variable variant entre conforme et bonne (2 à 3), occupation des sols allant du milieu naturel à fortement urbanisé (0 à 3), vulnérabilité forte (1), présence de zones réglementaires à la fois défavorables (1) et favorables (2) ;
- Barraux (rive droite) : potentialité de l'aquifère très élevée (note= 3), qualité de l'eau variant entre conforme et éloignée (1-2), occupation des sols allant du milieu agricole à fortement urbanisé (0 - 2), vulnérabilité jugée globalement forte (1), présence de zones réglementaires à la fois défavorables (1) et très favorables (3) ;
- Le Cheylas (rive gauche) : potentialité de l'aquifère très élevée (note=3), qualité de l'eau généralement conforme voire bonne (2 à 3), occupation des sols allant du milieu naturel

à fortement urbanisé (0 à 3), vulnérabilité jugée globalement forte (2), présence de zones réglementaires à la fois très défavorables (0) à très favorables (3) ;

- La Buisnière (rive droite): potentialité de l'aquifère très élevée (note= 3), qualité de l'eau variant entre conforme et éloignée (1-2), occupation des sols allant du milieu naturel à fortement urbanisé (0 - 3), vulnérabilité jugée globalement forte (1), présence de zones réglementaires à la fois défavorables (1) et très favorables (3) ;
- Le Touvet (rive droite) : potentialité de l'aquifère très élevée (note=3), qualité de l'eau éloignée (1), occupation des sols allant du milieu agricole à fortement urbanisé (0 - 2), vulnérabilité jugée globalement forte (1), présence de zones réglementaires allant de défavorables (1) à très favorables (3) ;
- Goncelin (rive gauche): potentialité de l'aquifère très élevée (note = 3), qualité de l'eau conforme voire localement bonne (2), occupation des sols allant du milieu naturel à fortement urbanisé (0 à 3), vulnérabilité jugée globalement forte (1), présence de zones réglementaires à la fois défavorables à favorables (1 à 2) ;
- « Trou bleu » sur Lumbin / Crolles / St-Hilaire (rive droite): potentialité de l'aquifère très élevée (note= 3), qualité de l'eau conforme (2), occupation des sols allant du milieu naturel à fortement urbanisé (0 - 3), vulnérabilité jugée globalement forte (1), présence de zones réglementaires à la fois défavorables (1) et très favorables (3) ;
- Rive gauche de Tencin à Gières : potentialité de l'aquifère élevée à très élevée (note= 2 à 3), qualité de l'eau variable parfois éloignée mais généralement conforme (2), occupation des sols allant du milieu naturel à fortement urbanisé (0 à 3), vulnérabilité jugée globalement forte à très forte (0 à 1), présence de zones réglementaires à la fois défavorables (1) et très favorables (3).

Les secteurs les moins intéressants, donc abandonnés pour la suite de l'étude (essentiellement en raison de la faible productivité), sont les suivants :

- Plaine des Marches (rive droite) : zone hétérogène - potentialité de l'aquifère très variable (note = 1 à 3), qualité de l'eau conforme à bonne (2), occupation des sols allant du milieu naturel à fortement urbanisé (0 à 3), vulnérabilité jugée globalement forte (1) ;
- Bassin versant du Coisetan (rive gauche): potentialité de l'aquifère très variable (note= 1 à 3), qualité de l'eau variable mais généralement conforme (2), occupation des sols allant du milieu naturel à fortement urbanisé (0 à 3), vulnérabilité jugée globalement moyenne à forte (1 à 2), présence de zones réglementaires à la fois défavorables (1) et très favorables (3).

À l'échelle du Grésivaudan et de la Combe de Savoie, cette pré-sélection met en évidence le poids des critères de productivité et de qualité de l'eau vis-à-vis des autres critères. L'occupation des sols intervient comme 3^{ème} critère déterminant. Sauf rares exceptions, la vulnérabilité est partout classée comme « forte » - rendant ce critère peu pertinent dans l'analyse.

Cette analyse multicritères a été mise en parallèle avec les résultats des phases précédentes relatives aux données bibliographiques et aux entretiens avec les producteurs d'eau potable, et présentée durant les différents COSUI.

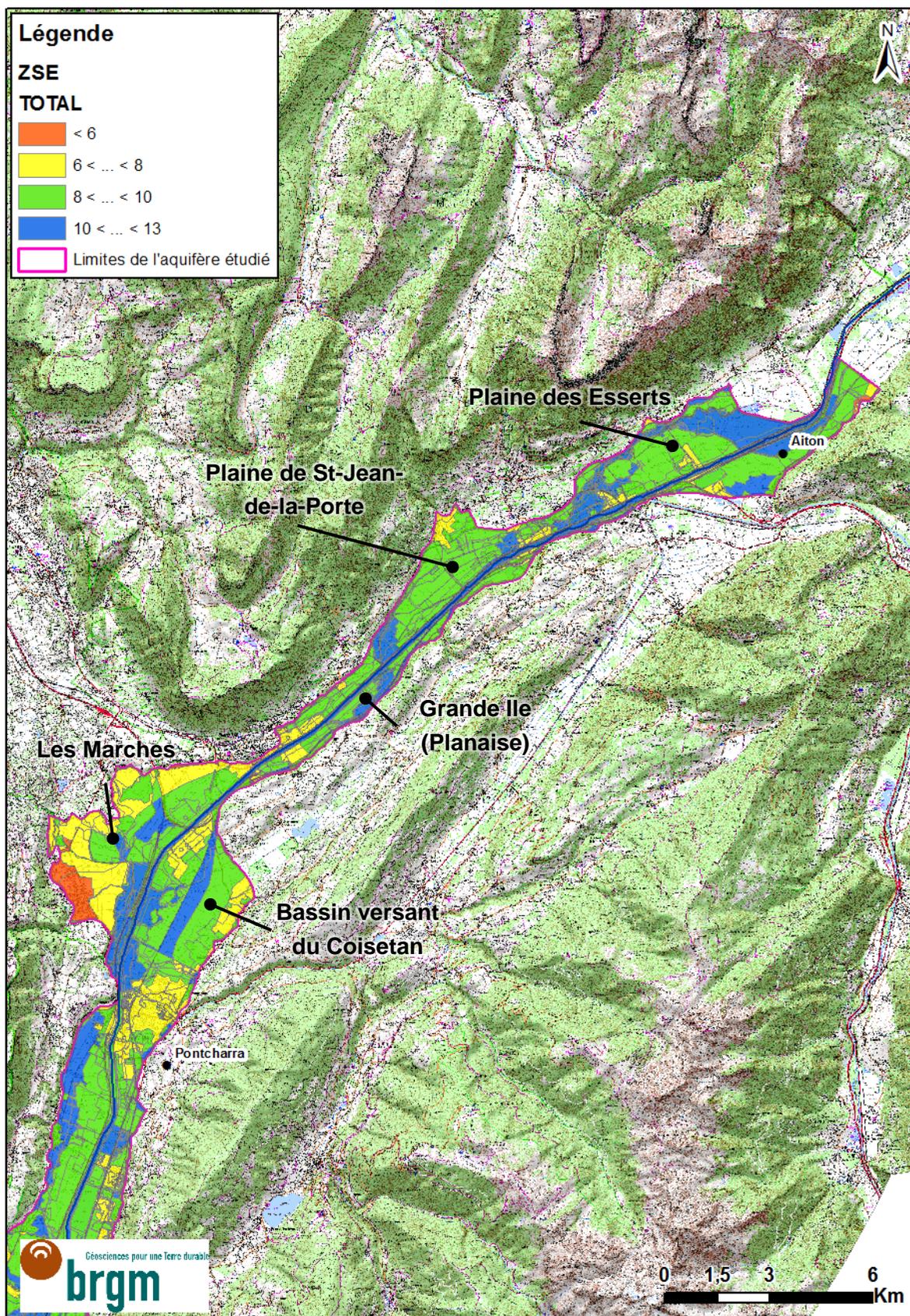


Figure 54 - Note globale et secteurs identifiés dans la partie savoyarde de la zone d'étude (Source: BRGM)

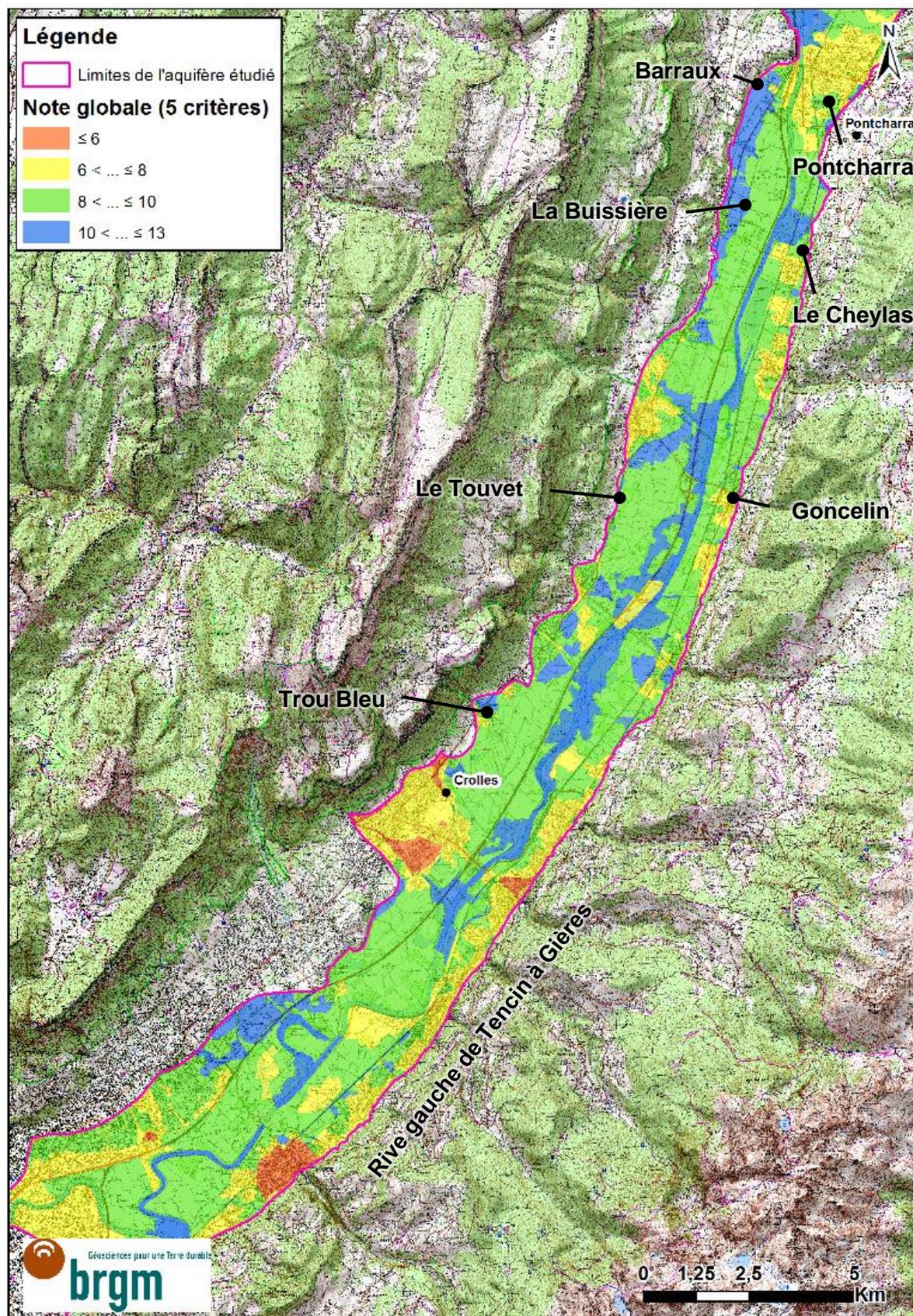


Figure 55 - Note globale et secteurs identifiés dans la partie iséroise de la zone d'étude (Source: BRGM)

6.2.2. St-Jean-de-la-Porte / St-Pierre d'Albigny / Châteauneuf

Le puits de St-Jean-de-la-Porte est – de loin – l'ouvrage sollicitant le plus l'aquifère des anciennes alluvions de l'Isère. Du fait de son environnement géologique et des mesures mises en place par Chambéry Métropole, il occupe une place importante dans la fourniture d'eau potable pour l'agglomération de Chambéry. Cette place pourrait aussi s'étendre – dans le futur – à des communes situées le long de la canalisation entre le puits et l'agglomération. Au regard des résultats des différentes phases de l'étude, l'ensemble des membres savoyards du COSUI s'est révélé favorable à la création d'une ZSE sur ce site.

Lors du COSUI n°3 (13/10/2016), le BRGM a proposé une seule ZSE intégrant les ouvrages de St-Jean-de-la-Porte et de Cruet, tous deux situés en rive droite dans la Combe de Savoie. Cette proposition a été rejetée par le CD 73 et G. Nicoud (expert).

Lors du COSUI n°4 (15/06/2017), Chambéry Métropole a indiqué que la concertation pour le puits de St-Jean-de-la-Porte devrait prendre en compte le contexte politique local et les actions déjà engagées avec les agriculteurs.

6.2.3. Cruet / Coise-Saint-Jean-Pied-Gauthier

Indépendante concernant la gestion de son eau potable, la commune de Cruet fait partie des membres du COSUI ayant compris l'intérêt de la création d'une ZSE au droit de son forage, à condition que celle-ci soit bien identifiée et délimitée en fonction des actions déjà engagées et des enjeux locaux.

6.2.4. Pontcharra / Laissaud

Il est intéressant de noter que l'aquifère présent sous les communes de Pontcharra - Laissaud - Barraux (Figure 56) avait déjà été identifiée par les services départementaux en 2006 comme faisant partie des 17 « aquifères prioritaires » de l'Isère [Bonhomme & Saint Omer, RP-54968-FR, 2006].

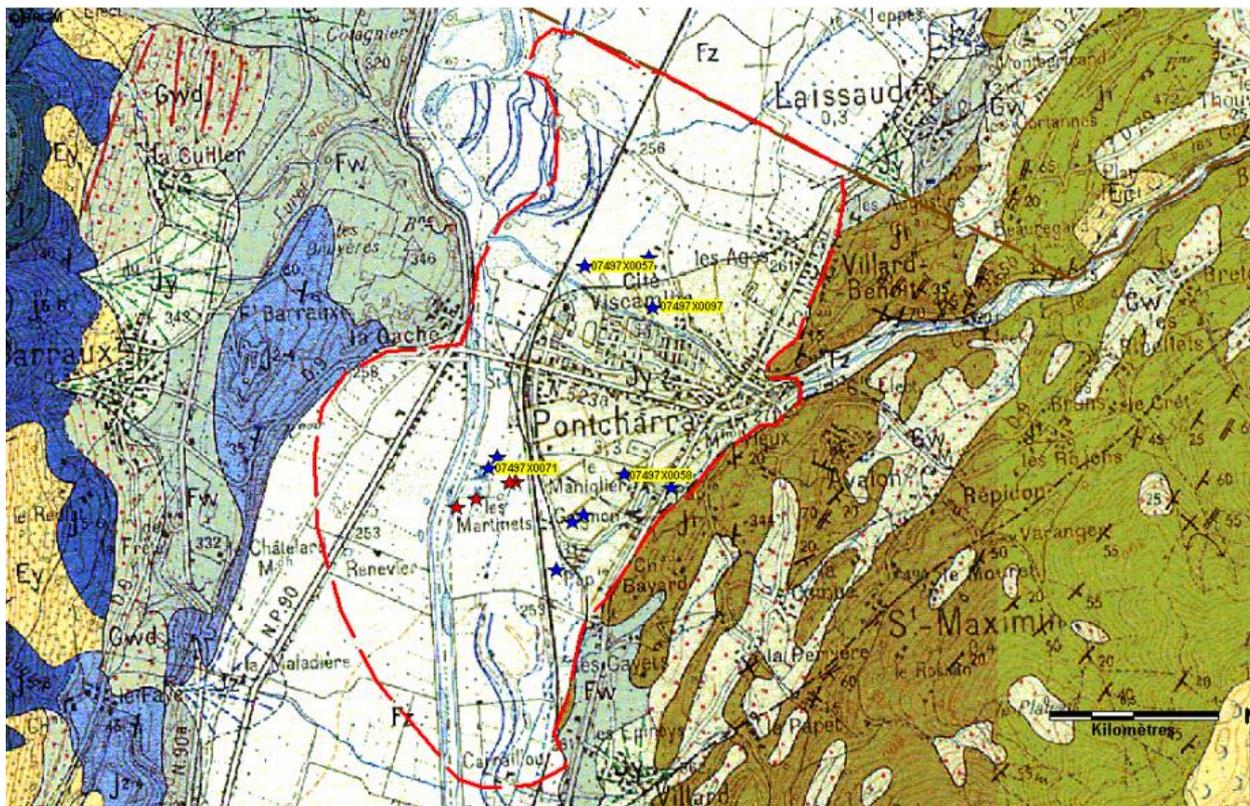


Figure 56 - "Aquifère prioritaire" du cône du Bréda (Source: BRGM/RP-54968-FR, 2006)

Consciente du potentiel d'exploitation (du fait d'un écart important entre les volumes annuels consommé et autorisé) et des enjeux à l'échelle du Grésivaudan, la commune de Pontcharra a choisi d'apporter son concours à la création d'une ZSE autour de ses 2 forages. Cette démarche s'inscrivait aussi dans le cadre d'une réflexion autour de la mise à jour du PLU et du réaménagement d'une ancienne friche industrielle (Papeteries de Moulin Vieux).

Au regard des résultats des différentes phases de l'étude, l'ensemble des membres isérois du COSUI s'est révélé favorable à la création d'une ZSE sur ce site.

Remarque : Il est heureux de noter que les cartes de février 2018 du SCoT de la Région urbaine de Grenoble ont déjà pris en compte comme « aquifère à préserver prioritairement alors même que la ZSE n'est pas encore définitivement créée.

6.2.5. Le Cheylas / Pontcharra

Bien qu'identifié comme présentant une marge de productivité et une eau de bonne qualité, le forage de La Gare au Cheylas ne faisait pas partie des zones pré-sélectionnées par le BRGM. D'autres sites étaient envisagés : l'environnement naturel du forage de Planaise, la productivité des ouvrages de Pontcharra et St-Jean-de-la-Porte lui avaient été préférés.

Regrettant l'absence de ZSNEA en rive gauche de l'Isère, la délégation iséroise de l'ARS a rédigé un courrier à l'attention du BRGM dès juin 2017 où elle soulignait également les difficultés rencontrées au droit de différents ouvrages, notamment la dureté élevée de l'eau exploitée au droit forage de La Gare au Cheylas. Cette position a été confirmée lors du COSUI n°4.

Reprenant la compétence « eau potable » dans le cadre de la loi NOTRe (07/08/2015), la communauté de communes du Grésivaudan a récupéré la gestion de plusieurs ouvrages d'eau potable, et a fait savoir en juillet 2017 (après la tenue du COSUI n°4) qu'elle souhaitait la création d'une ZSE pour le forage de « La Gare » au Cheylas (ouvrage initialement non retenu).

Suite aux demandes respectives de l'ARS 38 et de la CC du Grésivaudan, puis à la rédaction d'une fiche en version provisoire et à l'envoi d'un premier jeu de cartes par le BRGM, la création d'une ZSE a été acceptée par les membres du COSUI.

6.2.6. Trou Bleu (Lumbin / Crolles / St-Hilaire-du-Touvet)

Étant donné l'absence de DUP valide (lors de l'étude) et la présence d'un ouvrage agricole exploité à proximité, le BRGM est resté partagé quant à la pertinence de la création d'une ZSE. Des débats ont également eu lieu concernant le fonctionnement de l'aquifère à l'échelle locale. En effet, étant un des rares ouvrages en captivité hydraulique et alimenté par le versant (plutôt que par la plaine), il a été jusqu'à présent assez peu sollicité pour l'AEP et son fonctionnement en période de basses eaux et avec une consommation nettement plus conséquente reste une source d'interrogations.

Néanmoins, la création d'une ZSE sur ce site présentait l'avantage d'ajouter une « protection » juridique supplémentaire, et de placer une ZSE (avec une eau au chimisme différent de celui de la nappe des alluvions) à proximité de l'agglomération grenobloise. Le SIE de La Terrasse – Lumbin – Crolles puis la CC du Grésivaudan, ainsi que l'ARS 38, étaient particulièrement favorables à cette création.

6.2.7. Rive de gauche de l'Isère

Concernant la rive gauche de l'Isère, la phase 1 avait mis en évidence l'existence d'anciens ouvrages particulièrement productifs (liés au passé industriel du Grésivaudan) mais aussi une emprise foncière peu compatible avec une protection pérenne d'un ouvrage dédié à l'AEP. À la demande de l'AERMC puis des autres membres du COSUI, le BRGM a réalisé au printemps 2016 un inventaire complémentaire et plus détaillé des informations recueillies dans les bases de données (BSS, BASIAS, BASOL...) et dans la bibliographie. Tout en rappelant la distinction entre les cônes de déjection et la nappe contenue dans les alluvions *stricto sensu*, la note de synthèse rédigée par le BRGM précisait que :

- La qualité chimique de l'eau est insuffisamment connue. Seule une étude [Fourneaux, 1968] précise localement des concentrations en fer, sans préciser l'identité des ouvrages (code BSS ou autre), rendant ainsi compliquée l'exploitation des résultats. Sur les 9 sites BASOL situés en rive gauche, 7 cas de pollution de la nappe liée à une activité anthropique ont été confirmés ; les pollutions sont de nature diverse (métaux, hydrocarbures, COHV...);
- Concernant la productivité de l'aquifère, la consommation d'eaux souterraines était conséquente au cours du XX^{ème} siècle (probablement supérieure à 0,5 Mm³/an voire 1 Mm³/an) et était principalement liée aux cônes. Il n'existe presque plus de prélèvements d'eau souterraine actuellement sur ce secteur (<50 000 m³/an – Source : AERMC). Les valeurs de débit de pompage, ou de transmissivité, sont généralement bonnes voire excellentes ($Q > 200 \text{ m}^3/\text{h}$ ou $T > 10^{-2} \text{ m.s}^{-2}$). Le BRGM ne voit pas de raisons particulières d'estimer que le potentiel de l'aquifère ait diminué de façon conséquente depuis plusieurs dizaines d'années. De plus, cette zone correspond à la partie la plus aval du Grésivaudan

et un bilan hydrique devait être plus favorable à ce secteur qu'à un autre situé plus en amont ;

- Il faut néanmoins considérer que la géométrie des différents cônes de déjection est mal connue (quelques forages, peu ou pas d'essais géophysiques) et ne saurait faire l'objet d'estimation (en dehors de celles déjà réalisées par le passé). La quasi-totalité de la surface de ces cônes est maintenant urbanisée (l'exception serait plutôt le cône du Vorz), et des anciens sites (ateliers, industries...) existent parfois encore dans les gorges précédant ces cônes. La plaine est nettement moins concernée par les problèmes de tissu urbain, mais est en revanche particulièrement concernée par les CIC (Casiers d'inondation contrôlée).

Au regard des éléments précédents, le BRGM a donc confirmé l'avis émis lors du COSUI n°2 (01/03/2016) :

- Un travail bibliographie supplémentaire réalisé spécifiquement sur cette zone ne correspondrait plus à la demande initiale de délimitation de ZSE / ZSNEA. Un tel travail ne pourra être réalisé que dans le cadre d'un avenant à la présente convention ;
- En dehors des informations ponctuelles disponibles, l'environnement actuel de la nappe et des cônes de déjection présente un risque conséquent de pollutions d'origine anthropique, difficilement maîtrisable pour un exploitant. Un classement en ZSE ou ZSNEA risquerait d'entraîner des contraintes importantes en terme de gestion de la ressource en eau et des espaces en surface sans pour autant pouvoir garantir la pérennité de la ressource.

Aucune fiche descriptive n'a donc été rédigée pour ce secteur allant de Tencin à Gières.

6.3. FICHES DE PRESENTATION DES ZONES

Les zones de sauvegarde exploitées font l'objet de fiches de présentation reportées en Annexe 4. La nature et l'origine des différentes informations reportées dans ces fiches se trouvent présentées ci-dessous.

6.3.1. Géologie

Le contexte géologique des ZSE est détaillé à partir des cartes géologiques d'Albertville (n°726), Montmélian (n°749), La Rochette (n°750) et Domène (n°773) au 1/50 000^{ème} et de leur notice géologique respective, ainsi que des logs géologiques des forages disponibles dans la BSS ou les documents consultés.

6.3.2. Hydrogéologie

Les différentes informations disponibles sur l'aquifère des alluvions de l'Isère au niveau des ZSE ont été extraites des rapports hydrogéologiques existants, des analyses d'eau disponibles (notamment dans le cadre de l'autocontrôle des exploitants AEP et des suivis réglementaires de l'ARS), et des nouvelles données acquises dans le cadre de l'étude complémentaire sur Pontcharra. Dans les fiches descriptives des ZSE, la synthèse de ces informations s'articule de la manière suivante :

- Description des écoulements de l'aquifère ;
- Qualité des eaux souterraines ;

- Capacité de la ressource en eau ;
- Alimentation de l'aquifère.

6.3.3. Occupation des sols

La description de l'occupation des sols sur chaque ZSE s'est appuyée sur les documents suivants :

- La carte Corine Land Cover (2012), une base de données européenne d'occupation biophysique des sols établie photo-interprétation humaine d'images satellites (Landsat, SPOT, IRS,...) d'une précision de 20 à 25 mètres. Ces informations ont également été complétées par les données pouvant exister sur les cartes IGN au 1/25 000ème, les inventaires disponibles dans la bibliographie ainsi que les connaissances locales acquises sur le terrain ;
- L'inventaire des zones humides ;
- L'inventaire des espaces naturels : ZNIEFF1, ZNIEFF2, ZPS, SIC ;
- L'inventaire des sites industriels et de production : ICPE et carrières ;
- L'inventaire des zones réglementaires relatives aux risques (qu'ils soient technologiques, d'inondation ou naturel) : PPRT, PPRI, PPRN.

6.3.4. Usages actuels des ressources en eau

À partir des données de prélèvement de la base de données redevance de l'AERMC pour les années 2018 à 2014 (année la plus récente disponible auprès de l'AERMC au moment de la réalisation de cette étude), les ouvrages faisant l'objet de prélèvement d'eau souterraine dans l'aquifère des alluvions de l'Isère ont été identifiés. La Figure 20 permet de replacer ces ouvrages vis-à-vis de l'ensemble des points de prélèvement recensés sur la zone d'étude.

Ces informations ont été complétées, le cas échéant, par les informations disponibles dans la bibliographie et les renseignements collectés directement auprès des exploitants de ces ouvrages (Phase 2 - §4).

6.3.5. Besoins futurs pour l'AEP

L'évaluation des besoins futurs pour l'eau potable reprend les résultats des entretiens réalisés avec les producteurs d'eau potable (syndicat, commune, etc), et si nécessaire une partie des informations contenues dans des documents d'aménagement (SCoT, SD...).

6.3.6. Classement de la ressource

Dans cette rubrique sont repris les principaux arguments justifiant que cette zone géographique nécessite de faire l'objet d'une délimitation de type ZSE.

6.3.7. Défaut de données/investigations complémentaires/préconisations

Dans cette rubrique sont abordés les principaux manques concernant les connaissances actuelles sur le fonctionnement et/ou l'alimentation de l'aquifère des alluvions de l'Isère, ainsi que les principales actions à mettre en œuvre à l'avenir pour remédier à ces manques.

6.3.8. Cartographie

Les informations spatiales concernant les ZSE se trouvent reportées sur quatre supports cartographiques :

- Une carte « Note globale » ;
- Une carte « Contexte réglementaire ».
- Une carte « Présentation des ressources en eau » ;
- Une carte « Occupation des sols » ;

Les données SIG relatives à ces différents supports cartographiques se trouvent détaillées sur les Annexes 4 et 5. Les fichiers SIG sont consultables sur le CD joint au présent rapport. On notera que les informations réglementaires suivantes :

- ICPE ;
- Carrières ;
- PPRT ;
- PPRI ;
- PPRN ;
- Périmètres de protection immédiat, rapproché et éloigné ;
- Zones humides ;
- Espaces naturels (ZNIEFF1, ZNIEFF2, ZPS, SIC).

figurant sur la carte « Contexte réglementaire » sont issues de bases nationales mises à disposition sous format SIG sur la plateforme [CARMEN](#) et ne résultent donc pas d'investigations de terrain.

Chacune des ZSE ont fait l'objet d'une délimitation SIG disponible au format *shapefile* (Arcgis) en Lambert 93.

6.3.9. Bibliographie

Pour chaque fiche de présentation sont listés les documents spécifiques ayant pu être utilisés, ainsi que les acteurs locaux ayant été interrogés à propos des caractéristiques de la zone.

6.3.10. Avertissement sur le contenu des fiches

Les fiches ont été rédigées à partir des informations qui ont pu être collectées et consultées lors de la présente étude (2015 à 2016). Par ailleurs, elles ont été amendées lors de réunions selon les avis fournis par le COSUI de l'étude (AERMC, CD 73 et 38, ARS, DREAL, experts hydrogéologues locaux, SCoT...) jusqu'en 2018.

6.4. PROPOSITIONS D' ACTIONS RELATIVES A LA PRESERVATION DES RESSOURCES STRATEGIQUES

En s'inspirant des propositions d'actions rédigées pour la partie amont de la MESO FRDG314 [Brenot *et al.*,2013] et en prenant en compte les retours d'expérience présentés lors d'une conférence organisée par l'AERMC le 24/06/2016, le BRGM a rédigé un modèle de fiche synthétique. Celui-ci a été présenté pour le COSUI n°3 (13/10/2016) afin de définir clairement les règles à mettre en place dans le but de préserver les ZSE retenues. Ce modèle a été modifié à plusieurs reprises à la demande de l'AERMC et des membres du COSUI.

Trois types de mesure vont ainsi être mise en œuvre afin de rendre opérationnelle l'instauration de ces zonages.

- Des mesures réglementaires : les zonages seront communiqués aux membres du COSUI pour qu'ils soient – par exemple – validés et annexés au SCoT afin de pouvoir les imposer à l'ensemble des PLU, pris en compte par les services instructeurs (DREAL, DDT...) lors de l'examen de dossiers techniques de déclaration ou d'autorisation, etc. ;
- Des mesures de surveillance : 2 piézomètres sont définis pour chaque ZSE de manière à pouvoir assurer une surveillance sur le long terme ; ils sont idéalement placés à l'amont de la zone. Ces piézomètres sont de préférence mis en place à partir d'ouvrages existants afin de réduire les coûts. En l'absence d'ouvrage existant, les nouveaux forages devront être réalisés. Les maîtrises d'ouvrage et modalités de suivi restent à définir. Il est conseillé que le suivi tende à respecter les mêmes prescriptions techniques que le programme de surveillance de la qualité des eaux du bassin Rhône-Méditerranée afin de permettre une évaluation de l'état des eaux dans les mêmes conditions que ce programme. Idéalement, les protocoles utilisés seront ceux de la DCE (4 campagnes par an) ;
- Des mesures sur l'urbanisation : il est proposé, dans l'emprise des ZSE, de gérer au mieux l'urbanisation (aucune construction, ni activité polluante), de limiter l'épandage.... Il serait souhaitable de favoriser des méthodes alternatives, type fauchage mécanique ou désherbage thermique, à l'utilisation des phytosanitaires (désherbants ou insecticides). Une mesure possible consiste en l'acquisition foncière des parcelles concernées par les ZSE. Il faut *a minima* maintenir l'état actuel de qualité et de préservation de la ressource. Pour rendre opérationnelle la zone de sauvegarde, le zonage des parcelles actuellement urbanisables ou permettant la construction ou l'extension de bâtiments devrait être compatible avec l'enjeu lié à la ressource souterraine lors de la prochaine mise à jour du PLU des communes concernées. Il est aussi laissé le droit aux collectivités de réaliser une analyse spécifique dans le cas de programme d'urbanisation et de développement d'intérêt général d'occupation et d'utilisation du sol. Si des zones urbanisées existent déjà dans l'emprise de la ZSE, une attention particulière sera portée à la collecte et au traitement des eaux usées et eaux pluviales. Outre ces actions générales, chaque zone peut faire l'objet de préconisations spécifiques en fonction des enjeux présents.

Adaptées lors des réunions locales en 2018, les dernières versions des actions spécifiques à chaque ZSE se trouvent reportées dans les fiches de présentation de ces zones en Annexes 4 et 5.

6.5. VALIDATION

Toutes les ZSE ont fait initialement l'objet d'un premier tracé et d'une rédaction des règles de surveillance et de gestion par le BRGM. Par la suite, chaque ZSE a fait l'objet d'une présentation et d'une discussion en réunion locale (Tableau 13).

Réunion ZSE St-Jean-de-la-Porte	29/01/2018
Réunion ZSE Le Cheylas	09/03/2018
Réunion ZSE Cruet	16/03/2018
Réunion ZSE Trou Bleu	04/05/2018

Tableau 13 - Calendrier des réunions (Source : BRGM)

Le cas échéant, des modifications ont été apportées au tracé de la ZSE et/ou aux mesures de surveillance et de gestion. Concernant le puits de St-Jean-de-la-Porte, la démarche n'a pas pu arriver à son terme : la ZSE est validée mais un travail complémentaire devra être mené afin de satisfaire les besoins spécifiques des acteurs locaux. Les forages de Pontcharra feront l'objet d'une ZSE une fois qu'une étude hydrogéologique spécifique sera terminée (2019).

Concernant plus spécifiquement les mesures relatives à l'urbanisation, il est rappelé ici que l'urbanisation au sein d'une ZSE est déconseillée mais n'est pas interdite. Il demeure possible de permettre des projets futurs d'aménagement – à condition de prendre en compte la préservation de la ressource en eau souterraine (les fiches de synthèse propres à chaque ZSE le rappellent également). Dans cet esprit, il est donc jugé - par exemple - plus pertinent d'opter pour une densification de l'habitat et une lutte contre les « dents creuses » (sur des zones déjà construites), que de prévoir de vastes extensions urbaines sur des terres agricoles à proximité immédiate d'un captage d'eau potable (jugé structurant pour le territoire). Cette position de principe pourra être modulée dans le cadre d'une étude complémentaire menée par les acteurs locaux à l'échelle de chaque ZSE ; il leur appartiendra alors de préciser plus en détails les mesures relatives à la surveillance de l'aquifère et à l'urbanisation.

Les comptes rendus des réunions sont disponibles en Annexe 3.

Au terme du processus de validation, 4 ZSE ont été retenues, soit celles de : St-Jean-de-la-Porte / St-Pierre-d'Albigny / Châteauneuf (avec la nécessité de réaliser un travail complémentaire), Cruet / Coise-Saint-Jean-Pied-Gauthier, Le Cheylas / Pontcharra, Lumbin / Crolles/ St-Hilaire du Touvet. Celle de Pontcharra / Laissaud fait déjà l'objet d'une étude complémentaire mais sa délimitation n'est pas encore arrêtée (au moment de la rédaction du présent rapport). À court terme (< 5 ans), il est donc probable que la moitié sud de la MESO FRDG314 dispose de 5 ZSE (Figure 57).

Ces ZSE ont été confirmées lors du dernier COSUI (13/11/2018). Les fiches de présentation des zones de sauvegarde non retenues dans la version finale de l'étude sont disponibles en Annexe 4, celles retenues sont en Annexe 5. Les fichiers numériques sont consultables sur le CD joint au présent rapport.

Après validation, il devient donc important que ces ZSE soient prises en compte le plus rapidement possible dans les documents de planification (ex : SRADDT, SDC, PAGD d'un futur SAGE) et d'urbanisme (ex : SCoT, PLU...). D'après les retours d'expérience obtenus auprès des membres du COSUI, la prise en compte au niveau des SCoT est une action prioritaire à mettre en œuvre afin de préserver la ressource en eau souterraine (en quantité et en qualité).

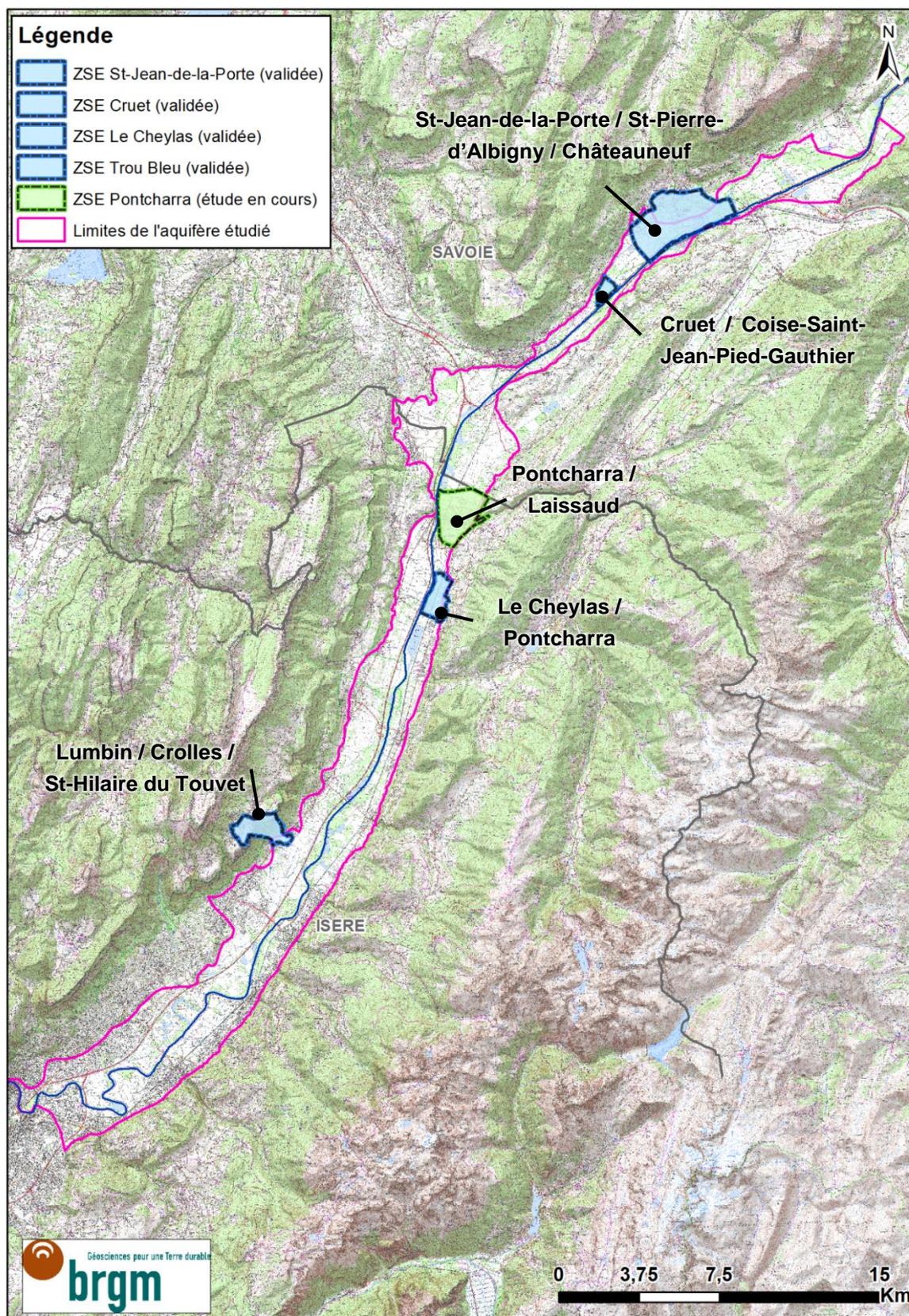


Figure 57 - Localisation des ZSE validées et provisoires (Source: BRGM)

7. Phase 4 : Zones de sauvegarde non exploitées actuellement (ZSNEA)

Suite à l'analyse multi-critères (phase 3), aucune zone de sauvegarde non exploitée actuellement (ZSNEA) n'est ressortie. Ce constat vient confirmer les observations obtenues via la synthèse bibliographique (phase 1 - § 2 et 3.12) et les entretiens réalisés avec les EPCI (phase 2 - § 4.5). Ces dernières avaient notamment mis en évidence l'absence de secteurs aquifères productifs non explorés par différents acteurs locaux.

8. Conclusion

Les 4 phases de la présente étude menée de 2015 à 2018, dont la progression a été validée par les membres du comité de suivi, a conduit à l'identification de 6 possibles zones de sauvegarde exploitées (ZSE), correspondant à 6 captages d'eau potable. Ces ZSE sont : le puits de St-Jean-de-la-Porte (exploité par Chambéry Métropole), le forage de Cruet (« forage des Îles » - exploité par la commune), celui de Planaise (« Grande Île » - géré par le SIE de Chamoux), les 2 forages communaux de Pontcharra (« Pied des Planches »), le forage de Lumbin (« Trou Bleu » - géré initialement par le SIE de la Terrasse – Lumbin - Crolles) ainsi que le puits communal du Cheylas (« La Gare ». Étant donné la proximité de grandes agglomérations (Grenoble, Chambéry) et les enjeux liés à l'étalement urbain et à la lutte contre les inondations de l'Isère, ces ZSE ont une valeur patrimoniale et constituent une ressource stratégique à l'échelle locale.

Vu le manque de données récentes relatives aux forages de Pontcharra et les enjeux en terme de productivité ($>10^6$ m³/an), une étude hydrogéologique ayant pour but de mieux comprendre les circulations d'eaux souterraines dans le cône du Bréda a été lancée en 2017. Les résultats permettront de délimiter avec plus de précision le périmètre de la future ZSE. Le travail n'étant pas encore achevé, les éléments cartographiques et la fiche propres à cette ZSE ne figurent pas dans le présent rapport mais seront probablement présentés en 2019.

Concernant la ZSE de Planaise, celle-ci n'a finalement pas été retenue pour des raisons techniques (proximité du forage vis-à-vis de l'Isère, etc) et du manque d'intérêt exprimé par l'exploitant pour cette démarche.

Au terme du processus (phase 4), 4 ZSE ont donc été validées, soit celles de : Cruet / Coise-Saint-Jean-Pied-Gauthier, Le Cheylas / Pontcharra, Lumbin / Crolles/ St-Hilaire du Touvet et St-Jean-de-la-Porte / St-Pierre-d'Albigny / Châteauneuf (avec la nécessité de réaliser un travail complémentaire). Chacune d'elles a fait l'objet d'une analyse spécifique, permettant ainsi de rédiger des mesures de surveillance et d'urbanisation adéquates avec les enjeux de préservation et d'exploitation de la ressource en eau. Une 5^{ème} ZSE (Pontcharra / Laissaud) devrait être délimitée en 2019, une fois que les résultats de l'étude hydrogéologique auront été communiqués.

Il est nécessaire de rappeler que - globalement - la nappe des alluvions de l'Isère est peu profonde et dispose d'une faible protection argileuse en surface. Les activités anthropiques (sites industriels, assainissement, épandages agricoles...) vont donc conditionner la pérennité de ces zones stratégiques à long terme. La préservation de cette ressource passera notamment par la prise en compte de l'existence de ces ZSE, sur lesquelles les exploitants (via une gestion raisonnée et orientée sur le long terme), les services de l'État (dans le cadre d'instruction de dossiers d'autorisation), les acteurs locaux (ex : par la prise en compte dans les SCoT et PLU...) doivent s'efforcer de partager une vision commune. En fonction des besoins et suivant l'état des connaissances, ces ZSE pourront être amenées à évoluer (modification du tracé, des mesures de surveillance...).

9. Bibliographie

ALP'ETUDES (2013) Schéma directeur d'alimentation en eau potable - PHASE 2: Analyse du Fonctionnement actuel et Evaluation prospective. 27 p., 3 ann.

AMELOT F., DELANNOY J.-J., NICOUG. (2003) L'édification des cônes de déjection en zones de montagne: intérêts paléo-environnemental et hydrogéologique, contribution typologique. In : *Quaternaire*, p. 253-263

ARS (2013) Bilan 2010-2012 / Eaux potables - Département de l'Isère.

ARS (2013) Bilan 2010-2012 / Eaux potables - Département de la Savoie.

AUTERIVES C., OROFINO S. (2014) Caractérisation de l'exposition potentielle des captages AEP aux pollutions de la région Rhône-Alpes. Rapport final, BRGM/RP-63580-FR, 55 p., 3 ann., 1 CD

BARFÉTY J.-C., GIDON M. (1969) Carte géologique détaillée de la France à 1/50 000, feuille 749, Montmélian. BRGM. 1 file, notice 20 p.

BARFÉTY J.-C., BORDET P., DEBELMAS J., GIDON M. (1969) Carte géologique détaillée de la France à 1/50 000, feuille 773, Domène. 1 file, notice 13 p.

BARFÉTY J.-C., MENOT R.P., GIDON M., DEBON F., FOURNEAUX J.-C. (2000) Carte géologique de la France à 1/50 000, feuille 773, Domène. 1 file, notice 187 p.

BIJU-DUVAL J. (1984) Recherches d'eau dans le cône de déjection du Bréda. DDA de l'Isère – Service du Génie rural des Eaux et Forêts. 5 p., 10 ann.

BIJU-DUVAL J. (1985) Commune de Lumbin – Réalisation d'un forage sur la source du « Trou bleu ». DDA de l'Isère. 4 p., 2 ann.

BIJU-DUVAL J. (2000) Etude hydrogéologique sur le « Puits de la Gare ». DDAF de l'Isère. 6 p., 12 ann.

BONHOMME B., SAINT OMER P. (2006) Cartographie des aquifères prioritaires en Isère. Rapport BRGM/RP-54968-FR, 51 p.

BONHOMME B., SAINT OMER P., VIGOUROUX P. (2006) État de la connaissance de la nappe alluviale de l'Isère en Grésivaudan. Rapport BRGM/RP-54920-FR. 26 p., 2 ann.

BOZONAT J.-P. (2005) Demande d'autorisation du pompage d'alimentation en eau potable du Mayard. Commune de La Buisnière. Rapport hydrogéologique. 14 p., 4 ann.

BOZONAT J.-P. (2008) Demande d'autorisation du pompage d'alimentation en eau potable des Notes. Commune du Touvet. Rapport hydrogéologique. 15 p., 3 ann.

BRENOT A., COPPO N., OROFINO S., LAMBERT K., BAUER H., SAMYN K., BITRI A., GOURCY L. (2013) Etude de l'aquifère alluvial de la vallée de l'Isère en amont de Pontcharra. Rapport final BRGM/RP-61238-FR, 173 p., 18 ann.

CINQUIN (1992) Renforcement du captage des Planches. Forage d'exploitation. Diam : 800 mm. Dossier n°92 001-1, 6 janvier 1992.

COFTIER A., LIONS J., HUBE D., COLOMBANO S. (2010) Site RETIA de Villard-Bonnot (38) Avis sur la suffisance et l'acceptabilité de la proposition de gestion du site par rapport à la maîtrise de l'impact à long terme sur les eaux souterraines. Rapport BRGM/RP-59097-FR, 48 p, 1 ann.

CONDOM T. (1999) Caractérisation du fonctionnement hydrodynamique des nappes d'ombilics en milieu alpin – Etude de cas (Savoie, France). Université Pierre et Marie Curie. DEA, 51 p.

CONSEIL GENERAL DE SAVOIE (2013) avec la participation de la Communauté d'Agglomération du Lac du Bourget et Chambéry Métropole. Synthèse – Alimentation en eau potable – Métropole Savoie. 62 p.

COUTURIER B. (1974) Contribution à l'étude géologique, hydrogéologique et géotechnique du Bas-Grésivaudan. Thèse 3^{ème} cycle, Université de Grenoble. 174 p.

COUTURIER B., FOURNEAUX J-C. (1977) L'évolution de la nappe de la plaine du Grésivaudan. In: Revue de géographie alpine, tome 65, n°1. pp. 25-40

DREAL (2010) - Directive Territoriale d'Aménagement des Alpes du Nord. 103 p.

DUBUS J., FOURNEAUX J-C. (1967) Etude des ressources en eau de la vallée de l'Isère – Plaine du Grésivaudan (en amont de l'agglomération grenobloise). Département de l'Isère – Service du Génie Rural, des Eaux et des Forêts. 28 p., 4 ann.

DUBUS J. (1970) Montmélian – Etude hydrogéologique – 1^{ère} phase. SIERG. 3p.

DUBUS J. (1972) Etude géo-électrique du cône de Manival - Direction Départementales de l'Agriculture de l'Isère. 3 p., 5 fig.

EBERENTZ P. (1988) Combe de Savoie, entre Pontcharra et Albertville (Savoie). Protocole de surveillance des eaux souterraines en aval des carrières. Rapport BRGM/88-SGN-247-RHA, 23 p. 1 pht., 7 cartes

EDACERE (2012) Commune du Cheylas - Schéma directeur d'alimentation en eau potable. Rapport de phases 1 et 2. Diagnostic du système d'alimentation en eau potable. Mémoire explicatif n°E 29-12, 46 p.

EDACERE (2012) Commune de Tencin - Schéma directeur d'alimentation en eau potable. Phase 3 : rappel sur l'état des lieux de l'alimentation en eau potable. Mise à jour des anomalies et travaux à réaliser. Analyse économique. Rapport E14-12, 76 p.

EGIS (2011) Travaux d'aménagement hydraulique, environnemental et paysager de l'Isère à l'amont de Grenoble. Maitrise d'œuvre tranche 2 - Avant-Projet Modificatif. Remontée de nappe. Rapport R2- Fascicule 2-T10. 5 p., 1 ann.

FOURNEAUX J-C. (1971) Etude des ressources en eau de la combe Savoie. DDA de Savoie. Institut Dolomieu, Université de Grenoble 1. 28 p.

FOURNEAUX J-C (1975) Etude des échanges nappe-rivière : la nappe de la plaine de l'Isère dans l'ombilic de Grenoble. Thèse. Université Scientifique et Médicale de Grenoble. 327 p.

FOURNEAUX J-C (1978) La nappe de l'Isère dans l'ombilic de Grenoble. Géologie alpine, t. 54, 25-66 pp.

FOURNEAUX J-C. (1981) Rapport géologique sur un projet d'alimentation en eau potable. DDA. 4 p.

FOURNEAUX J-C. (1985) Rapport géologique sur un projet d'alimentation en eau potable. Commune de Pontcharra. 4 p., 4 ann.

GEODEFIS Avis technique sur les incidences hydrogéologiques des travaux de réaménagement hydraulique de l'Isère amont (tranches 2 et 3) sur les captages d'eau potable de Goncelin (l'Ilon), Lumbin (le Trou bleu) et Le Touvet (La Frette). Rapport R0028-2. 21 p., 8 ann.

GIDON M., ARNAUD H., MONTJUVENT G., AMAT CHANTOUX R. (1978) Carte géologique détaillée de la France à 1/50 000, feuille 772, Grenoble. BRGM. 1 flle, notice 20 p.

HALAIMIA R., MUFFAT B. (2012) Schéma directeur d'alimentation en eau potable. Phase 1 : diagnostic du service d'alimentation en eau potable. EDACERE. Rapport d'étude N° E01-2012-RH. 83 p.

HYDROFORAGE (2001) Rapport d'intervention : forage d'essai et piézomètre. Commune de Le Touvet. 13 p.

IMSRN (2009) Rapport R2 - Fascicule T5 : Evaluation des risques de remontée de nappe (Meylan nord et sud). ARC85221D. 12 p., 4 ann.

INFEAU CONSEILS - TALUY (2012) Puits de St-Jean-de-la-Porte. Etude hydrogéologique relative à la contamination en sel. 40 p., 3 ann.

IUNDT F., BERTHIER F. (1984) Etude géochimique des eaux minérales d'Allevard. Rapport BRGM/84-SGN-250-EAU, 13 p. 2 pht.

JAMIER-VIAL (1984) DDA de l'Isère – Commune de Pontcharra – Recherche en eau – Etude géophysique. Rapport n°50084, 24 p.

KYROUSSIS J. (1979) Infiltration et alimentation des aquifères alluviaux. Détermination du coefficient d'infiltration de la Combe de Savoie. Université scientifique et médicale de Grenoble. Thèse, 240 p.

LANTIER F., PAVELEK G., LAURENT F. (1991) Plaine de l'Isère - Etude hydrogéologie de détail sur les zones de Chamousset, Fréterive et Grésy-sur-Isère. TECHSOL - DDAF de Savoie. 10 p. 13 fig., 2 ann.

LANTIER F., DEBIERE A., SAUVAGE H. (1991) Suivi hydrogéologique : 1^{ère} phase (chimie de la nappe). TECHSOL - DDAF de Savoie. 6 p. 2 fig.

LANTIER F. (1993) Suivi hydrogéologique d'un forage à Grésy-sur-Isère – Montailleu. TECHSOL - DDAF de Savoie. 6 p. 3 fig., 2 ann.

LAROCHE G., TARDY C. (2006) Les chenalisations graveleuses de l'Isère en Combe de Savoie. Rapport de Licence de Sciences et Technologies, Université de Savoie. 60 p.

LEMOINE (1932) Commune de Cruet. Projet d'alimentation en eau potable. Rapport géologique. Préfecture de la Savoie, Service Hydraulique, 8 p.

LORY C. (1874) Analyse des eaux de rivières et de sources (P.-V. du Conseil Général de l'Isère) **[non consulté]**

LUNSKI S. (1966) Etude géophysique entre Lumbin et Crolles. Compagnie de Prospection Géophysique Française. Chantier n° R.375. 5 p., 4 fig.

MARDHEL V. (2006) Carte de vulnérabilité intrinsèque simplifiée des eaux souterraines de la région Aquitaine. Rapport final, BRGM/RP-55311-FR, 104 p. 59 fig., 3 ann. dont 1 CD joint

MICHAL P. (2004) Puits AEP : « Le Trou Bleu ». Rapport de l'hydrogéologue agréé. 14 p., 7 ann.

MICHEL M. (1971) Hydrogéologie du bassin versant de Theys (Isère). Université des Sciences de Grenoble. Thèse, 123 p.

MONIER (1983) Simulation des écoulements souterrains dans un aquifère alluvial : contribution à l'étude de la nappe de l'Isère dans la Combe de Savoie (France) - Alpes françaises. Université Scientifique et Médicale de Grenoble. Thèse, 150 p.

MONJUVENT G., NICOUD G (1988) Modalités et chronologie de la déglaciation würmienne dans l'arc alpin occidental et les massifs français : synthèse et réflexions.

NICOUD G. ROYER G., CORBIN J-C., LEMEILLE F., PAILLET A. (2002) Creusement et remplissage de la vallée de l'Isère au Quaternaire récent. GÉOLOGIE DE LA FRANCE, N° 4, 2002. 39-49 pp.

NICOUD G., DZISOWSKI M., PAILLET A., BRONDEL D. (2009) Sur la complexité du fonctionnement hydrogéologique des aquifères alluviaux des vallées alpines. Exemple du site de St-Jean-de-la-Porte (Vallée de l'Isère en Combe de Savoie). In : *Géologues* n°160, p. 51-55

NICOUD G. (2009) Hydrogéologie de la vallée de l'Isère savoyarde entre Cevins et Pontcharra. État des connaissances à l'automne 2009. Contribution à la recherche de ressources stratégiques. 25 p., 31 fig.

NICOUD G. (2010) Sur les conditions hydrogéologique et sanitaire de non-exploitation du forage de Laissaud (Savoie) destiné à l'alimentation en eau potable des Syndicats des Eaux de Chamoux et de la Rochette. Conseil Général de la Savoie. 6 p., 1 ann.

PACHOUD A., AMAT CHANTOUX R., BARBIER R., CAMUS G. DEBELMAS J., GUDEFIN H., LIENHARDT G., MICHEL R., SARROT-REYNAULD J. (1968) Carte hydrogéologique de la France – Région de Grenoble. BRGM, 1 fille

PACHOUD A., AMAT CHANTOUX R. (1969) Etude hydrogéologique du bassin de l'Isère dans la région de Montmélian (Savoie). Rapport BRGM/69-SGN-185-JAL, 37 p., 2 cartes

PAPPINI G. & D'APOLITO P. (1981) Analyses pédologiques en amont du forage de la Charpine - DDA de la Savoie. CFEG, 11 p., 4 ann.

PERROUD-DELGADO G. (1982) Géologie et hydrogéologie des bassins versants du Coisin et du Bas-Gelon (Savoie) - Alpes françaises. Thèse, Université Scientifique et Médicale de Grenoble, 232 p., 3 ann.

PRAS G. (2004) Traitement de la Source des Meunières. Générale des Eaux. 13 p., 3 ann.

SABOURAULT P., BOUR M., BITRI A. (2000) Détermination de la géométrie des formations sédimentaires de la vallée du Grésivaudan, autour du forage Montbonnot (Isère). BRGM/RP-51161-FR, 33 p.

SAFEGE (2010) Schéma Directeur d'Alimentation en Eau Potable – Commune de Cruet – Mise à jour du SDAEP. Rapport n°08CCY069, 47 p., 6 ann. **[non consulté en intégralité]**

SAFEGE (2013) Schéma Directeur d'Alimentation en Eau Potable – Phase 4. Commune de Pontcharra. Rapport n°12CCY062, 47 p., 6 ann.

SARROT-REYNAULD (1984) Rapport sur les conditions géologiques et sanitaires de captage et de protection des eaux captées dans le puits des Papeteries de Moulin Vieux (Pontcharra - Isère) au lieu-dit « Le Manéglier » et destinées à une éventuelle exploitation comme eau de table. 6 p., 1 ann.

SEM AGRICULTURE ENVIRONNEMENT (2014) Dispositif de suivi des pratiques agricoles sur les parcelles des périmètres de protection rapprochée. Suivi campagne 2013-2014. 19 p., 15 ann.

SMDEA (2004) Etude Diagnostique du réseau de distribution d'eau potable. Syndicat Intercommunal des Eaux de La Terrasse / Lumbin / Crolles. 119 p. **[non consulté en intégralité]**

SOGREAH (1984) DDE- DDA. Nappe alluviale de l'Isère dans le département de la Savoie, entre Albertville et Pontcharra. Rapport d'étude R 32 1784 R1. Juillet 1984

SOGREAH (1986) Nappe phréatique de la vallée du Grésivaudan. Evolution historique de la surface piézométrique de 1968 à 1985 et conséquences pour l'agriculture. Rapport d'étude R 46 0525. Juin 1986

SOGREAH (2001) Etude complémentaire sur l'alimentation en eau potable du secteur du Grésivaudan. Rapport d'étude. N°100 733 R4, 19 p., 4 ann.

SOGREAH (2002) Etude sur la sécurité de l'alimentation en eau potable de la région grenobloise. Rapport définitif de la phase 3. N°100 733 R3, 10 p., 4 fig.

SOGREAH (2011) Schéma directeur d'alimentation en eau potable de la commune de Barraux - Rapport de phase 1. Rapport n°412 1511, 50 p.

SOMMERIA L. (2003) Rapport sur l'état du réseau piézométrique de Savoie dans la vallée de l'Isère entre Albertville et Montmélian, et dans la vallée de l'Arc entre St-Jean-de-Maurienne et Aiton – Août 2003. 4 p., 3 ann.

SYMBHI (2008) Projet d'aménagement de l'Isère de Pontcharra à Grenoble dans un objectif de protection contre les crues et de mise en valeur des milieux naturels. Pièce F : étude d'impact au titre des articles L. 122-1 à 3 du Code de l'Environnement. SOGREAH, BRL Ingénierie, gay Environnement, Paysage Plus. 309 p., 4 ann.

SYMBHI (2007) Elaboration de la phase AVP du projet intégré « Isère Amont » : Etude hydrogéologique. SOGREAH, BRGL Ingénierie, Gay environnement. Rapport 4 12 0681

VACHER J-P. (1971) Contribution à l'étude hydrologique du bassin de l'Isère. Thèse à l'Université de Bordeaux I. 101 p.

Annexe 1

Sites BASOL inclus dans le périmètre de l'aquifère des alluvions de l'Isère

N° BASOL	Nom usuel	Commune	Code activité
38.0052	FONDERIE GIROUD	Barraux	
38.0245	NS COMPO (Ex. ZAPOLY)	Bernin	D72 - Transformation des matières plastiques
38.0020	Mr MARRA Antoine	Chapareillan	
38.0217	TYCO	Chapareillan	H18 - Composants électroniques (fabrication de)
73.0134	ENI FRANCE - Station-service du Relais du Val Gelon	Châteauneuf	L23 - Détail de carburants
38.0112	EUROMAG	Crolles	J53 - Travail des métaux, chaudronnerie, poudres
38.0214	ONDEO NALCO FRANCE	Crolles	D3 - Chimie, phytosanitaire, pharmacie
38.0104	Nouvelle Société BONMARTIN	Domène	J5 - Fonderie et travail des métaux
38.0167	SODIPAN GRENOBLE	Domène	C2 - Industrie du papier et du carton
38.0200	Papeterie des Alpes	Domène	C22 - Fabrication de papiers et carton
38.0218	Laminoirs d'Aluminium de Frogès (LAF) (Ex-Pechiney Rhenalu)	Frogès	H13 - Traitement de surface
38.0050	SATMA	Goncelin	H13 - Traitement de surface
38.0170	RAK Ceramics (ex SETRIM)	Goncelin	G12 - Fabrication de produits céramiques
38.0261	Station service 38.7 (ex BP France)	La Tronche	L23 - Détail de carburants
38.0048	WINOA (ex WHEELABRATOR ALLEVARD)	Le Cheylas	J23 - Première transformation de l'acier
38.0055	ASCOMETAL ALLEVARD	Le Cheylas	J5 - Fonderie et travail des métaux
38.0176	Papeteries de Voiron et Lancey - Site le Pruney	Le Versoud	
38.0220	Station SHELL des Etapes	Le Versoud	
73.0066	EKA-CHIMIE Les Mollettes	Les Mollettes	D44 - Fabrication de colles et mastics
38.0106	M.I.P (Menuiserie Industrielle de Pontcharra)	Pontcharra	
38.0113	VMA (ex RECYCLING France SA)	Pontcharra	J52 - Fonderie des métaux non ferreux
38.0215	ISOBOX	Pontcharra	D72 - Transformation des matières plastiques
38.0216	Papeterie du Moulin Vieux	Pontcharra	C21 - Fabrication de pâte à papier
73.0143	Ancienne décharge LELY	Sainte-Hélène-du-Lac	K36 - Mise en décharge
38.0125	ZAC Portes du Grésivaudan (ex DPG)	Saint-Martin-d'Hères	D13 - Dépôts de pétrole, produits dérivés ou gaz naturel
73.0117	SARENO	Saint-Pierre-d'Albigny	L21 - Vente et réparation automobile
38.0028	RETIA (ex ARKEMA - ATOFINA)	Villard-Bonnot	
38.0201	Papeterie de Lancey	Villard-Bonnot	C2 - Industrie du papier et du carton
38.0253	Station service "Relais des 7 Laux" (Ex. TOTAL)	Villard-Bonnot	L23 - Détail de carburants

Annexe 2

Liste des produits phytosanitaires pris en considération dans le critère « Qualité de l'eau »

Les codes et paramètres listés ci-dessous correspondent aux substances classées dans le groupe « phytosanitaires » sur le site ADES (<http://www.ades.eaufrance.fr>).

Code paramètre	Paramètre
1083	Chlorpyriphos-éthyl
1092	Prosulfocarbe
1093	Thiodicarbe
1094	Lambda-cyhalothrine
1100	Acéphate
1101	Alachlore
1102	Aldicarbe
1103	Aldrine
1104	Amétryne
1105	Aminotriazole
1107	Atrazine
1108	Atrazine déséthyl
1109	Atrazine déisopropyl
1110	Azinphos éthyl
1111	Azinphos méthyl
1112	Benfluraline
1113	Bentazone
1119	Bifénox
1120	Bifenthrine
1123	Bromophos éthyl
1124	Bromophos méthyl
1125	Bromoxynil
1126	Butraline
1127	Captafol
1128	Captane
1129	Carbendazime
1130	Carbofuran
1131	Carbophénouthion
1132	Chlordane
1133	Chloridazone
1134	Chlorméphos
1136	Chlortoluron
1137	Cyanazine
1138	Cyhalothrine
1139	Cymoxanil
1140	Cyperméthrine
1141	2,4-D
1142	2,4-DB

1143	DDD 24'
1144	DDD 44'
1145	DDE 24'
1146	DDE 44'
1147	DDT 24'
1148	DDT 44'
1149	Deltaméthrine
1150	Déméton-O
1152	Déméton-S
1153	Demeton-S-Méthyl
1154	Déméton-S-méthylsulfone
1155	Desmétryne
1156	Diallate
1157	Diazinon
1159	Dichlorofenthion
1169	Dichlorprop
1170	Dichlorvos
1171	Diclofop-méthyl
1172	Dicofol
1173	Dieldrine
1175	Diméthoate
1176	Dinoterbe
1177	Diuron
1178	Endosulfan alpha
1179	Endosulfan bêta
1181	Endrine
1182	EPTC
1183	Ethion
1184	Ethofumésate
1185	Fénarimol
1186	Fenclorphos
1187	Fénitrothion
1188	Fenpropathrine
1189	Fenpropimorphe
1190	Fenthion
1192	Folpel
1193	Fluvalinate-tau
1194	Flusilazole
1197	Heptachlore
1198	Somme Heptachlore époxyde cis/trans
1199	Hexachlorobenzène
1200	Hexachlorocyclohexane alpha
1201	Hexachlorocyclohexane bêta

1202	Hexachlorocyclohexane delta
1203	Hexachlorocyclohexane gamma
1205	Ioxynil
1206	Iprodione
1207	Isodrine
1208	Isoproturon
1209	Linuron
1210	Malathion
1212	2,4-MCPA
1213	2,4-MCPB
1214	Mécoprop
1215	Métamitrone
1216	Méthabenzthiazuron
1217	Méthidathion
1218	Méthomyl
1221	Métolachlore
1222	Métoxuron
1223	Méthoxychlore op'
1225	Métribuzine
1226	Mévinphos
1227	Monolinuron
1228	Monuron
1230	Ométhoate
1231	Oxydéméton-méthyl
1232	Parathion éthyl
1233	Parathion méthyl
1234	Pendiméthaline
1236	Phenmédiophame
1237	Phosalone
1238	Phosphamidon
1253	Prochloraz
1254	Prométryne
1255	Propargite
1256	Propazine
1257	Propiconazole
1258	Pyrazophos
1259	Pyridate
1260	Pyrimiphos-éthyl
1261	Pyrimiphos-méthyl
1262	Secbuméton
1263	Simazine
1264	2,4,5-T
1265	Isobenzan

1266	Terbuméton
1267	Terbuphos
1268	Terbuthylazine
1269	Terbutryne
1277	Tétrachlorvinphos
1280	Triadiméno
1281	Triallate
1287	Trichlorfon
1288	Triclopyr
1289	Trifluraline
1290	Vamidotion
1291	Vinclozoline
1308	Amitraze
1310	Acrinathrine
1329	Bendiocarbe
1333	Carbétamide
1336	Chlorbufame
1341	Chloronèbe
1353	Chlorsulfuron
1359	Cyprodinil
1360	Dichlofluanide
1402	Diéthofencarbe
1403	Diméthomorphe
1404	Fluazifop-P-butyl
1405	Hexaconazole
1406	Lénacile
1407	Bénomyl
1414	Propyzamide
1432	Pyriméthanil
1463	Carbaryl
1464	Chlorfenvinphos
1473	Chlorothalonil
1474	Chlorprophame
1480	Dicamba
1488	Diflubenzuron
1491	Dinosèbe
1492	Disulfoton
1495	Ethoprophos
1500	Fénuron
1501	Fluométuron
1502	Bioresméthrine
1503	Flutriafol
1504	Formotion

1506	Glyphosate
1510	Mercaptodiméthur
1511	Méthoxychlore
1515	Métobromuron
1516	Naled
1519	Napropamide
1520	Néburon
1522	Paraquat
1523	Perméthrine
1525	Phorate
1526	Glufosinate
1528	Pirimicarbe
1529	Bitertanol
1531	Buturon
1532	Propanil
1533	Propétamphos
1534	Prophame
1535	Propoxur
1538	Quintozène
1539	Silvex
1540	Chlorpyriphos-méthyl
1542	Tébutiuron
1544	Triadiméfon
1550	Déméton
1657	Triazophos
1658	Tralométhrine
1659	Terbacil
1660	Tetraconazole
1661	Tébutame
1662	Sulcotrione
1663	Pyrifénox
1664	Procymidone
1665	Phoxime
1666	Oxadixyl
1667	Oxadiazon
1668	Oryzalin
1669	Norflurazone
1670	Métazachlore
1671	Methamidophos
1672	Isoxaben
1673	Hexazinone
1674	Fonofos
1675	Flurochloridone

1676	Flufenoxuron
1677	Meptyldinocap
1678	Diméthénamide
1679	Dichlobenil
1680	Cyproconazole
1681	Cyfluthrine
1682	Coumaphos
1683	Chloroxuron
1684	Chlorophacinone
1685	Bromopropylate
1686	Bromacil
1687	Benalaxyl
1688	Aclonifène
1694	Tébuconazole
1695	Imazaméthabenz
1696	Cycluron
1697	Depalléthrine
1698	Dimétilan
1699	Diquat
1700	Fenpropidine
1701	Fenvalérate
1704	Imazalil
1706	Métalaxyl
1707	Molinate
1708	Piclorame
1709	Piperonyl butoxyde
1710	Promécarbe
1711	Prométone
1712	Propachlore
1713	Thiabendazole
1714	Thiazafluron
1715	Thiofanox
1716	Code gelé en 2003 (Dithiométon)
1717	Thiophanate-méthyl
1719	Tolyfluanide
1742	Endosulfan sulfate
1743	Endosulfan
1744	Epoxiconazole
1748	Heptachlore époxyde exo cis
1749	Heptachlore époxyde endo trans
1756	Chlordane alpha
1757	Chlordane bêta
1758	Chlordane gamma

1762	Penconazole
1763	Ethidimuron
1764	Benthiocarbe
1765	Fluroxypyr
1796	Métaldéhyde
1797	Metsulfuron méthyle
1805	3-hydroxy-carbofuran
1806	Aldicarbe sulfoxyde
1807	Aldicarbe sulfoné
1809	Esfenvalerate
1810	Clopyralide
1811	Tridémorphe
1812	Alpha-cyperméthrine
1813	Chlorthiamide
1814	Diflufenicanil
1825	Fluazifop-butyl
1829	Isofenphos
1830	Atrazine déisopropyl déséthyl
1831	Simazine-hydroxy
1832	2-hydroxy atrazine
1833	Haloxypop-éthoxyéthyl
1848	Oxychlordane
1850	Oxamyl
1859	Bromadiolone
1860	Bromuconazole
1861	Bupirimate
1862	Buprofézine
1863	Cadusafos
1864	Carbosulfan
1865	Chinométhionate
1866	Chlordécone
1867	Chlorthal
1870	Diméfuron
1871	Diniconazole
1874	Ethiofencarbe
1875	Hexaflumuron
1876	Hexythiazox
1877	Imidaclopride
1878	Mépronil
1879	Metconazole
1880	Monocrotophos
1881	Myclobutanil
1882	Nicosulfuron

1883	Nuarimol
1887	Pencycuron
1889	Profenofos
1890	Pyridabène
1891	Quinalphos
1892	Rimsulfuron
1893	Siduron
1894	Sulfotep
1895	Tébufénozide
1896	Tébufenpyrad
1897	Téflubenzuron
1898	Téméphos
1900	Tétradifon
1901	Triazamate
1902	Triflumuron
1903	Acétochlore
1905	Difénoconazole
1906	Fenbuconazole
1907	AMPA
1908	Furalaxyl
1909	Haloxypop-P-méthyl
1910	Heptenophos
1911	Imazaméthabenz-méthyl
1912	Métosulame
1913	Thifensulfuron méthyl
1914	Triasulfuron
1923	Sébuthylazine
1929	1-(3,4-dichlorophenyl)-3-méthyl-uree
1930	3,4-dichlorophénylurée
1937	Naptalame
1939	Flazasulfuron
1940	Thiafluamide
1941	Bromoxynil octanoate
1942	loxynil octanoate
1945	Isoxaflutole
1949	Pretilachlore
1950	KRESOXIM-METHYL
1951	AZOXYSTROBINE
1952	OXYFLUORFENE
1953	TEFLUTHRINE
1954	Terbuthylazine hydroxy
1965	asulame
1966	dithianon

1967	Fenoxycarbe
1968	mefenacet
1970	acifluorfen
1971	phosmet
1972	propaquizafop
1973	fénoxaprop-éthyl
1974	fluridone
1975	fosetyl-aluminium
1976	isazofos
2007	Abamectin
2008	Flurtamone
2009	Fipronil
2011	2,6-Dichlorobenzamide
2012	Amidosulfuron
2013	Anthraquinone
2014	Azaconazole
2015	Azamétiphos
2016	Chlorbromuron
2017	Clomazone
2018	Cloquintocet-mexyl
2019	Coumatétralyl
2020	Famoxadone
2021	Ferbame
2022	Fludioxonil
2023	Flumioxazine
2024	Flurprimidol
2025	Iodofenphos
2026	Lufénuron
2027	Ofurace
2028	Quinoxifen
2029	Roténone
2045	Terbuthylazine désethyl
2046	Hexachlorocyclohexane epsilon
2047	Haloxypop
2051	Terbumeton désethyl
2056	Fluquinconazole
2057	Fénamidone
2064	Tribenuron-Methyle
2066	Indice Dithio Carbamates
2068	Oxadiargyl
2069	Quizalofop
2070	Quizalofop éthyl
2071	Thiométon

2074	Benoxacor
2075	Fomesafen
2076	Mésotrione
2084	Mécoprop-P
2085	Sulfosulfuron
2087	Quinmerac
2089	Mépiquat chlorure
2095	Clodinafop-propargyl
2096	Trinexapac-ethyl
2097	Chloroméquat chlorure
2522	2,4-D-ester
2534	Prosulfuron
2544	Dichlorprop-P
2545	Paclobutrazole
2546	Dimétachlore
2547	Fluroxypyr-meptyl
2563	Iodosulfuron-méthyl
2565	Flupyrsulfuron methyl sodium
2567	Furathiocarbe
2568	Mefluidide
2576	Pyraclostrobine
2578	Mesosulfuron methyle
2664	Spiroxamine
2669	Picoxystrobine
2678	Trifloxystrobine
2722	Isothiocyante de methyle
2729	Cycloxydime
2731	Glufosinate-ammonium
2737	Desmethylnorflurazon
2738	Desméthylisoproturon
2742	Fénazaquin
2743	Fenhexamid
2744	Fosthiazate
2745	MCPA-1-butyl ester
2746	MCPA-2-ethylhexyl ester
2747	MCPA-butoxyethyl ester
2748	MCPA-ethyl-ester
2749	MCPA-methyl-ester
2750	Mecoprop-1-octyl ester
2751	Mecoprop-2,4,4-trimethylpentyl ester
2752	Mecoprop-2-butoxyethyl ester
2753	Mecoprop-2-ethylhexyl ester
2754	Mecoprop-2-octyl ester

2755	Mecoprop-methyl ester
2806	Foramsulfuron
2807	Isoxadifen-éthyle
2810	Florasulam
2847	Didemethylisoproturon
2858	Zoxamide
2859	Resmethrine
2860	Imazaquine
2869	1-(4-IsopropylPhényl) Urée
2870	Mecoprop-n iso-butyl ester
2871	loxynil methyl ether
2872	2,4-D isopropyl ester
2873	2,4-Dichlorophenoxyacetic acid methyl ester
2897	Cyromazine
2898	Tricyclazole
2924	Benfuracarbe
2929	Dichlormide
2930	Méfenpyr diethyl
2937	Azimsulfuron
2941	Endrine aldehyde
2950	Chlorfluazuron
2951	Iprovalicarb
2966	Chlorthal-diméthyl
2974	S-Métolachlore
2976	Carfentrazone-ethyl
2978	Clethodim
2981	Dichlorophène
2984	Fluazinam
2988	Propamocarbe hydrochloride
2991	Triflusulfuron-methyl
2992	Triticonazole
3159	Atrazine 2-hydroxy-desethyl
3160	Atrazine déisopropyl-2-hydroxy
3209	Betacyfluthrine
5416	Pymétrozine
5438	mirex
5475	thiofanox sulfoxyde
5476	Thiofanox sulfone
5477	Simétryne
5481	Cinosulfuron
5483	Indoxacarbe
5499	Pyriproxifène
5507	Sulfomethuron-methyl

5508	Halosulfuron-methyl
5510	Oxasulfuron
5512	Bensulfuron-methyl
5522	Chlorimuron-ethyl
5524	Difenoxuron
5526	Boscalid
5527	Ethoxysulfuron
5529	Ethametsulfuron-methyl
5533	Mepanipyrim
5537	Somme des Hexachlorocyclohexanes
5617	Dimethenamid-P
5619	Dinocap
5628	Fenoxaprop-P-ethyl
5654	Metrafenone
5671	Thiacloprid
5682	Perméthrine cis
5683	Perméthrine trans
5737	Dimethametryn
5750	Desethylterbutylazine-2-hydroxy
5760	Etrimfos
5792	Methacrifos
5813	Phenthoate
5842	Trietazine
5930	Daimuron
5934	Thidiazuron
5968	Propazine 2-hydroxy
5969	Forchlorfenuron
5971	Trietazine desethyl
5981	Sebutylazine desethyl
6101	Sebutylazine 2-hydroxy
6102	Trietazine 2-hydroxy
6276	Somme des pesticides totaux
6386	Pyrazosulfuron-ethyl
6391	Cumyluron
6496	Somme du DDD 44' et du DDT 24'

Annexe 3

Comptes-rendus des réunions locales concernant la délimitation des zones de sauvegarde

COMPTE RENDU DE RÉUNION	
Rédacteur : F. Crastes de Paulet	Entité : BRGM/DAT/SDE/ARA/LYO
Projet : PSP15RHA38 – Zones de sauvegarde / Alluvions de l'Isère en Combe de Savoie et vallée du Grésivaudan	Numéro : /
Objet : Réunion concernant l'étude sur les Zones de sauvegarde pour l'alimentation en eau potable (Alluvions de l'Isère - Combe de Savoie et vallée du Grésivaudan). Spécificités de la future ZSE de St-Jean-de-la-Porte	
Date : 29/01/2018	Lieu : Chambéry
Participants : Mme Schlosser (AERMC) M. Mercier (AERMC) M. Neasta (ARS 73) M. Morfin (DDT 73) M. Cholin (Grand Chambéry) M. Perroton (Grand Chambéry) M. Laplanche (Grand Chambéry) M. Sergent (CG 73) M. Buschaert (BRGM) M. Crastes de Paulet (BRGM)	
Diffusion externe : oui En cas de diffusion externe visa et nom du responsable : version validée	

RÉSUMÉ ET CONCLUSIONS
<p>Le BRGM présente une introduction de l'étude d'identification et de délimitation des ZSE, le contexte hydrogéologique du forage de St-Jean-de-la-Porte, ainsi que la dernière version des cartes et de la fiche concernant la ZSE.</p> <p>Un bref rappel historique est également fait : la 1^{ère} version des documents avait été présentée en juin 2017. Grand Chambéry avait indiqué sa volonté de voir l'amont hydraulique mieux pris en compte, et la concertation s'établir en 2 temps (1 réunion technique avec Grand Chambéry, 1 réunion avec les élus locaux). Fin 2017, le BRGM a tenté d'organiser la première réunion afin de présenter les nouvelles limites (incluant de façon plus importante le versant et la partie orientale de la plaine). Celle-ci a finalement été décalée à fin janvier 2018. La présente réunion avait pour but de valider/modifier le périmètre proposé et les mesures de surveillance et gestion, et de s'accorder sur la suite de la phase 4 (validation des ZSE).</p> <p>Grand Chambéry rappelle le contexte local du captage de St-Jean-de-la-Porte : un territoire en dehors de l'agglomération, des connaissances partielles du secteur, une confiance et des relations fragiles avec les agriculteurs et le monde économique (nécessité de dialoguer, trouver des compensations financières, etc), le renouvellement de baux/conventions avec des clauses</p>

environnementales... Grand Chambéry considère que la réunion de concertation locale ne peut être aisément dans ce contexte. Grand Chambéry présente la démarche en cours sur la zone avec les agriculteurs et les points de vulnérabilité d'ores et déjà identifiés (stockage de sel, stockage de mâchefer) ; fait part de sa connaissance sur des zones particulièrement vulnérables ; informe d'une étude existante sur l'identification des zones sensible en 2012. Cette étude a bien été prise en compte par le BRGM (cf. présentation et fiche ZSE de St-Jean-de-la-Porte).

L'ARS rappelle le cadre juridique lié aux ZSE (compatibilité des documents tels que SCOT et PLU avec le SDAGE, instruction des dossiers d'urbanisme par les services respectifs de l'ARS et de la DDT).

Concernant l'hydrogéologie, Grand Chambéry mentionne l'existence d'une zone de nappe affleurante, située en aval de la gare, et pour laquelle il a fallu prévoir une déviation du réseau d'eaux pluviales. La zone de « captivité » présente dans la partie orientale de la plaine (en amont hydraulique) est aussi abordée. Le BRGM indique que la notion de captivité est à préciser, en particulier au regard de la proximité de cette zone avec le verrou de St-Pierre-d'Albigny (passage obligé de plusieurs chenalizations graveleuses).

L'AERMC demande si le BRGM a pris en compte le PLU de St-Jean-de-la-Porte. Le BRGM indique qu'il a eu accès au PLU de St-Pierre-d'Albigny ; celui de St-Jean-de-la-Porte n'est disponible que partiellement sur le site internet, une démarche est toujours en cours pour l'obtenir auprès de la mairie.

Le CD 73 considère que les changements de compétence (assainissement, eau potable, etc) liés à la loi NOTRe ouvrent une fenêtre favorable pour discuter avec les acteurs locaux.

Grand Chambéry est opposé à une réunion locale en l'état des éléments présentés qui restent très imprécis. Il faut pouvoir présenter d'une part les justifications (hydrogéologiques) du contour proposé pour la ZSE, et d'autre part des propositions concrètes de mesures adaptées pour chaque type de pression en fonction de la vulnérabilité de l'aquifère. Cela passe donc nécessairement par une étude de la vulnérabilité, une analyse approfondie de chacune des pressions potentielles, et un croisement des deux pour proposer des actions adaptées au contexte. Le BRGM rappelle qu'un tel approfondissement n'est pas prévu dans le cahier des charges actuel.

Chambéry métropole propose de transmettre le rapport de l'étude réalisée sur la nappe de Chambéry, qui peut servir d'exemple dans le travail à conduire. Dans tous les cas, il apparaît comme important que Grand Chambéry n'apparaisse pas comme porteur de cette étude afin de préserver les liens existants et faciliter le travail en réunion locale. Une fois que Grand Chambéry aura transmis au BRGM le rapport d'étude sur la nappe de Chambéry, le BRGM étudiera la compatibilité du travail demandé avec le cahier des charges sachant que l'étude arrive à sa fin.

En réponse à une question sur les objectifs de l'étude, l'AERMC précise que l'étude en cours ne peut pas se limiter à un travail d'identification des zones de sauvegarde et de délimitation géographique de la zone. La proposition de mesures de préservation adaptées au contexte local est essentielle pour que la ZSE/ZSNEA soit réellement prise en compte dans le SDAGE et par les acteurs (collectivités, services de l'Etat, etc) et que l'étude soit utile.

Le BRGM précise également que la ZSE proposée se veut une base préliminaire de concertation en vue d'une hiérarchisation plus fine des actions avec les acteurs concernés et

que le statut d'une ZSE peut évoluer au cours de l'étude (abandon de Planaise, suspension pour Pontcharra en attendant la fin de l'étude). Si la concertation est jugée actuellement trop risquée, alors il peut être proposé de mettre cette ZSE en suspens (intégrée dans le rapport et mentionnée en attente d'une définition plus précise) et de laisser à la collectivité le choix de porter une étude plus précise. De plus, une ZSE peut évoluer postérieurement à l'étude, chaque fiche le rappelle clairement (§ règles d'urbanisation : « Les collectivités pourront réaliser une analyse spécifique dans le cas de programme d'urbanisation et de développement d'intérêt général d'occupation et d'utilisation du sol »).

Pour l'AERMC, l'objectif de la réunion locale est évoqué : il s'agit de présenter le travail réalisé (délimitation, caractérisation des ZS), ainsi que les pressions identifiées et les propositions d'actions, de recueillir auprès des participants les pressions ou problématiques complémentaires non mises en évidence dans l'étude mais connues par les acteurs et gestionnaires du territoire, et de préciser les actions et mesures de préservation préconisées sur la zone de sauvegarde. La cohérence de la zone avec les projets d'aménagement déjà décidés sera également abordée. Si l'avis des participants sur la délimitation de la ZS en elle-même peut être exprimé notamment sur des incohérences techniques par rapport à la connaissance locale, il ne s'agit pas de l'objectif principal de la réunion.

L'AERMC et Grand Chambéry souhaitent que les actions listées dans la fiche soient plus détaillées. Le BRGM indique qu'il faudra faire attention au degré de détails attendu au regard des objectifs et du maintien de certaine liberté/flexibilité dans la gestion de l'urbanisation. Dans tous les cas, la présente étude ne peut pas être comparée à une étude sur la vulnérabilité d'une ressource souterraine, ou d'un diagnostic territorial multi-pressions (DTMP).

L'AERMC et le BRGM se rencontreront prochainement pour faire le point sur le cahier des charges, les attentes exprimées durant la réunion du jour et la suite de l'étude.

Action	Responsable	Délai
Rédaction du compte-rendu de réunion	F. Crastes de Paulet (BRGM)	Février 2018
Discussions sur le cahier des charges de l'étude actuelle et la pertinence d'une réunion locale sur le ZSE	AERMC et BRGM	Février 2018
Transmission de l'étude de la nappe de Chambéry (2016)	Grand Chambéry	Février 2018

Réf. : FCDP / 18-011 / DAT /LYO /PSP15RHA38

le 09/03/2018

COMPTE RENDU DE RÉUNION	
Rédacteur : F. Crastes de Paulet	Entité : BRGM / DAT/ ARA/LYO
Projet : PSP15RHA38	Numéro : 01
Date : 09/03/2018	Lieu : Le Cheylas (mairie)
Objet : Réunion ZSE Le Cheylas - Pontcharra	
Participants : Mme SCHLOSSER, M. MERCIER (AERMC) M. COHARD, M. DALIBEY, M. DARAMY (Le Cheylas) M. CARREZ-CORRAL (CCPG) M. GIRAUD (CD Isère) M. CRASTES DE PAULET (BRGM)	
Absents : -	
Diffusion interne : participants + mairie de Pontcharra	
En cas de diffusion externe visa et nom du responsable : validé	

RÉSUMÉ ET CONCLUSIONS

Le BRGM présente un diaporama de 28 *slides*, abordant de façon succincte le cadre de l'étude sur l'identification/délimitation de ZSE, la ZSE du Cheylas (géométrie et fiche), son PLU, etc.

Durant les échanges techniques, la mairie précise que les réseaux AEP ont un rendement proche de 90% ; ces derniers ont fait l'objet d'une politique d'entretien/renouvellement assez récente. Il existe des problèmes de dureté de l'eau, entraînant la nécessité d'un système de décarbonatation. En dehors d'une teneur ponctuelle en tétrachlorométhane assez ancienne, le BRGM n'avait rien détecté d'anormal suite à l'export de données depuis la base ADES en 2015/2016. *[Note complémentaire : la concentration en tétrachlorométhane le 07/09/1993 était de 0,7 µg/L, la fiche d'analyse est disponible sur Infoterre : [BSS001VVTJ](#). Aucune valeur est disponible dans ADES pour ce paramètre et cet ouvrage. Sollicitée par téléphone, l'ARS indique qu'il s'agirait d'une contamination ayant eu lieu au laboratoire. Plusieurs autres échantillons (provenant d'autres forages AEP) avaient été concernés à l'époque. Il n'y a donc pas eu de suivi par rapport à cette substance.]*

Concernant les pressions, il ressort des discussions que :

- La mairie essaye de se rapprocher de l'objectif « zéro phyto ». Seul le cimetière est encore concerné ; un enherbage d'une des allées y est en phase de test. Les

particuliers sont sensibilisés à la thématique des produits phytosanitaires et conscients d'être dans une zone proche d'un captage. Concernant l'assainissement, des efforts ont été réalisés avec la mise en réseau séparatif pour deux hameaux (Ferme du Plateau, Le Trouillet) situés au-dessus du puits. Et un fossé récupérant l'eau de ruissellement, partiellement étanchéifié, longe la limite orientale du périmètre immédiat du puits. La présence de CIC (casiers d'inondation contrôlée) à proximité de l'Isère est également à noter. *[Note : Contacté par le CD 38, le SYMBHI indique que le PPRi actuel considère déjà la zone inondable (Q30). La présence de CIC rendrait la présence d'eau plus certaine, mais plus progressive, environ 4-5 jours tous les 30 ans. La carte d'évolution pour Q50 montre que l'eau ne devrait pas dépasser la voie. Au débit Q200, les CIC vont jouer pleinement leur rôle (remplissage) et le niveau maximum ne variera donc pas. Le CD 38 considère ses éléments comme des garanties suffisantes de protection de la qualité de l'eau.]*

- L'activité agricole représente une pression sur le puits, en particulier les parcelles incluses dans le périmètre rapproché et dans lesquelles un manque de rotation des cultures (omniprésence de maïs) a été constaté.
- Les activités industrielles sur le site de la Rolande sont les suivantes : la déchetterie, le silo de la coopérative agricole (pas de traitement phytosanitaire), la centrale d'enrobés COLAS (modernisée en 2016 et créant peu de rejets). Pour COLAS et la déchetterie (dont les terrains appartiennent à la commune), les eaux pluviales sont infiltrées et les eaux usées sont pré-traitées avant un rejet vers le Renevier. Plus à l'est, les structures (Bois du Dauphiné, Alpes Energies Bois, scierie BDD) disposent de systèmes d'assainissement non collectifs et infiltrent les eaux pluviales. Il est noté en réunion que le SPANC ne suit pas l'ANC de cette zone d'activité. *[Note complémentaire suite à la réunion : après sollicitation de l'inspection ICPE par le BRGM, l'UT DREAL n'a pas encore donné de réponses quant à la présence de ces systèmes d'assainissement.]*
- Canal du Renevier : Concernant la partie amont du Renevier, les rejets existeraient depuis le lieu-dit Villard Noir (ce dernier point sera abordé avec la mairie de Pontcharra – l'AERMC indique qu'il y a eu des travaux de mise aux normes). D'après les éléments connus, la société SONOCO ne rejette pas d'effluents dans le Renevier. Le canal collecte certains rejets d'assainissement et d'eaux pluviales. C'est un point de vulnérabilité pour la qualité de la nappe.
- Le réseau SNCF fait l'objet d'un traitement par produit(s) phytosanitaire(s), dans le périmètre éloigné du captage comme dans la zone protégée par un APPB. Des contacts avec CFF avaient été pris par le passé.
- La RD 523 dispose de système de collecte des eaux pluviales/ruissellement dans la partie incluse au sein du périmètre rapproché. *[Note : Ayant sollicité son service en charge des voiries suite à la réunion, le CD 38 précise que les RD 523 et 166 traversant pour partie les PPE et PPR du captage existants font bien l'objet d'un entretien et que celui-ci exclut l'utilisation de produits phytosanitaires. Néanmoins, ce service n'ayant pas connaissance des périmètres et contraintes liés au captage, le CD 38 prévoit donc, une fois l'étude terminée et les ZSE identifiées, de récupérer les éléments*

cartographiques et le plan d'action pour porter à connaissance de ses services et ainsi sensibiliser tous les services gestionnaires dans leurs pratiques.]

- La rive gauche de l'Isère est longée par un oléoduc. Une surveillance constante semble être exercée.

Les limites de la ZSE proposée sont jugées globalement pertinentes. Dans la zone occidentale, le tracé le long de l'Isère est validé. La limite septentrionale fera l'objet d'une discussion plus approfondie avec Pontcharra (dans le cadre d'une autre réunion). La limite sud-est (vers le massif) est à placer à une altitude plus faible que la proposition initiale du BRGM : le tracé ira en bordure de la 1^{ère} terrasse, en direction de la Ferme Maupas (et du ruisseau de Maupas). La limite sud, passant à travers le centre du Cheylas est à modifier et devra reprendre uniquement le tracé des périmètres de protection.

Concernant les mesures de surveillance, celles-ci ne font pas l'objet de remarques particulières. L'AERMC demande à ce que soient précisés les temps de transferts *[Note complémentaire suite à la réunion : les calculs du BRGM reprennent les chiffres fournis dans le rapport de l'hydrogéologue agréée [BIJU-DUVAL, 2000] et arrivent à une fourchette similaire pour une vitesse d'écoulement allant de 5 à 15 m/j. Pour le 1^{er} piézomètre de surveillance (BSS002PYBK/PZ), la distance de 200 m serait parcourue en 13 à 40 jours environ. Pour le 2nd piézomètre de surveillance (au choix entre les ouvrages BSS002PYBW/PZ et BSS002PYBY/PS8), les temps respectifs iraient de 33 à 100, et de 60 à 180 jours environ].* Les mesures de surveillance proposées sont donc validées.

Concernant les mesures d'urbanisation, les textes suivants viennent amendés la fiche existante :

- Agriculture : « Concernant l'activité agricole, une démarche devrait être enclenchée pour utiliser des méthodes préservant la qualité de l'eau. Les actions prioritaires listées ci-après seraient à appliquer dans tout le périmètre de la ZSE (sauf si indication contraire) : le rappel des bonnes pratiques agricoles auprès des exploitants, la rotation des cultures et la limitation des intrants, l'incitation au passage en agriculture biologique (ou la mise en herbe) des terres incluses dans le périmètre de protection rapproché, et toute action permettant une préservation de l'eau des points de vue qualitatif et quantitatif. »
- Urbain : « La poursuite de la sensibilisation sur l'usage des produits phytosanitaires auprès des habitants serait pertinente. La mairie évaluera la possibilité d'atteindre les objectifs d'un plan « Zéro phyto ». »
- Réseaux ferrés et routiers : « Concernant le passage de la voie ferrée et de la RD 523, une action de concertation avec, respectivement, SNCF Réseau et le Conseil Départemental de l'Isère afin de s'assurer de la conformité des dispositifs d'entretien (réduction voire suppression des traitements par produits phytosanitaires, etc). »
- Oléoduc : « Concernant l'oléoduc, les actions à envisager seraient une sensibilisation de l'exploitant vis-à-vis des enjeux sur la ressource en eau, et la communication par celui-ci d'un compte-rendu annuel de l'entretien (et des éventuels incidents).

L'identification mutuelle des personnes-clé en cas d'incident, au sein de la mairie et de l'exploitant, permettrait une meilleure coopération en cas d'incident ».

Bien que la grande majorité des informations hydrogéologiques soit portée par une seule étude [Biju-Duval, 2000], aucun besoin d'étude complémentaire n'a été pointé par les participants.

Action	Responsable	Délai	soldé
Rédaction du compte-rendu	BRGM	Mars 2018	oui
Validation du compte-rendu	AERMC, CD 38, Le Cheylas, CCPG	Avril 2018	oui
Envoi de la mise à jour de la fiche et de la carte	BRGM	Juillet20 18	oui

Réf. : FCDP / 18-012 / DAT / LYO / PSP15RHA38

le 19/03/2018

COMPTE RENDU DE RÉUNION	
Rédacteur : F. Crastes de Paulet	Entité : BRGM / DAT/ ARA/LYO
Projet : PSP15RHA38	Numéro : 01
Date : 16/03/2018	Lieu : Pontcharra (Services techniques)
Objet : Réunion ZSE Le Cheylas - Pontcharra	
Participants : Mme TRONEL, M. BATARD, M. LE MENEDEU, M. SALVI, (Pontcharra) M. CRASTES DE PAULET (BRGM)	
Absents : -	
Diffusion interne : participants + membres du COSUI	
En cas de diffusion externe visa et nom du responsable : validé	

RÉSUMÉ ET CONCLUSIONS

Le BRGM présente un diaporama de 30 *slides*, abordant de façon succincte le cadre de l'étude sur l'identification/délimitation de ZSE, la ZSE du Cheylas-Pontcharra (géométrie et fiche), leur PLU, etc.

Durant les échanges techniques, la mairie demande si les services de l'Etat envisagent de créer une ZSE unique pour le Cheylas et Pontcharra. Le BRGM répond par la négative ; ce projet a été proposé par le BRGM, puis rejeté par les membres du COSUI, pour les captages de Cruet et St-Jean-de-la-Porte. Le BRGM ne le proposera donc pas. De plus, l'occupation des sols dans la partie sud de Pontcharra inclut une ZAC de grande dimension. Cette dernière n'est pas incompatible avec la ZSE, mais vient ajouter des acteurs à solliciter (industriels, station d'épuration...). Il est également nécessaire de garder en tête que Pontcharra sera concernée par une ZSE ; classer 80% de son territoire en ZSE pourrait devenir une contrainte importante.

Concernant les pressions, il ressort des discussions que :

- L'assainissement est non-collectif dans la partie sud de la commune (lieux-dits : *Carrailou* et *Les Epineys*). Dans le cadre de plusieurs rénovations de l'existant, la remise aux normes a été demandée et suivie par la mairie. Il est à noter que certaines mises aux normes ont été difficiles à mener à cause de la configuration des parcelles. L'infiltration est le moyen privilégié pour la gestion des eaux pluviales ;

- Dans le futur, il n'est pas prévu de développer l'urbanisation dans ce secteur, pas plus que les réseaux vers ces lieux-dits. Cela entraînerait de nombreuses contraintes techniques, notamment la pose de pompes de relevage.
- Concernant les pratiques agricoles, la mairie confirme une forte orientation vers la production de maïs vers *Carraillou* et *Les Epineys*. Au nord de l'étang de Maupas, les services techniques indiquent que des dépôts de fumier, de taille conséquente, sont observés régulièrement. Le service Agriculture de la CCPG devrait disposer de plus d'informations.

Concernant la limite géographique de la ZSE dans la partie nord, les représentants indiquent qu'il serait plus cohérent de prendre en compte l'intégralité des hameaux *Carraillou* et *Les Epineys*, ou aucun d'entre eux. Etant donné les nombreux chantiers (terminés) de rénovation, ce secteur est jugé comme peu problématique. Il est donc proposé de déplacer la limite vers le sud. Les modifications ont été faites grossièrement en séance (à l'aide d'un logiciel SIG) ; le BRGM fera une proposition plus affinée qui sera validée postérieurement à la réunion.

Concernant les mesures de surveillance, celles mentionnées lors de la réunion au Cheylas conviennent aux représentants de la commune de Pontcharra.

Concernant les mesures d'urbanisation, celles mentionnées lors de la réunion au Cheylas sont jugées pertinentes et aucune modification majeure n'est demandée. Pontcharra souhaite seulement que l'accompagnement de la CCPG et de la Chambre d'Agriculture soit bien mentionné dans les actions à destination du monde agricole. Faute d'accompagnement, ces actions sembleraient trop difficiles à mener.

Concernant les références bibliographiques pour le puits du Cheylas, la commune de Pontcharra confirme que les éléments techniques disponibles semblent peu nombreux.

Action	Responsable	Délai	soldé
Rédaction du compte-rendu	BRGM	Mars 2018	oui
Validation du compte-rendu	Pontcharra	Avril 2018	oui
Envoi de la mise à jour de la fiche et de la carte	BRGM	Juillet 2018	oui

Réf. : FCDP / 18-014 / DAT / LYO / PSP15RHA38

le 22/03/2018

COMpte Rendu de Réunion	
Rédacteur : F. Crastes de Paulet	Entité : BRGM / DAT/ ARA/LYO
Projet : PSP15RHA38	Numéro : 01
Date : 16/03/2018	Lieu : Cruet (mairie)
Objet : Réunion ZSE Le Cheylas - Pontcharra	
Participants : Mme SCHLOSSER, M. MERCIER (AERMC) M. PILARD (Cruet) M. FRISON, M. BENETTI (Coise-St-Jean-Pied-Gauthier) M. SERGENT (CD Savoie) M. MORFIN (DDT 73) M. SPACH (Métropole Savoie) M. CRASTES DE PAULET (BRGM)	
Absents : -	
Diffusion interne : participants (+membres COSUI)	
En cas de diffusion externe visa et nom du responsable : S. BUSCHAERT	

RÉSUMÉ ET CONCLUSIONS

Le BRGM présente un diaporama de 29 *slides*, abordant de façon succincte le cadre de l'étude sur l'identification/délimitation de ZSE, la ZSE de Cruet - Coise (géométrie et fiche), les PLU, etc. Les ajouts demandés par la CC Cœur de Savoie pour la fiche sont également présentés.

Durant les échanges techniques, la mairie de Cruet rappelle qu'elle exerce encore de la compétence AEP sur son territoire. La forêt alluviale est bien identifiée comme une zone humide, et « repérée » dans la préfiguration d'un contrat Trames verte et bleue (fera l'objet d'une fiche action au contrat). Dans la zone de sauvegarde, l'ensemble des espaces boisés sont classé (EBC) dans le PLU. La mairie de Coise-St-Jean-de-Pied-Gauthier informe que la forêt publique concernée par la ZSE est gérée par l'ONF dans le cadre d'une démarche [PEFC](#).

Concernant les pressions, il ressort des discussions que :

- La station d'épuration de la Baraterie est de type « macrophytes », dimensionnée pour environ 200 éq. habitants alors que le hameau en compte actuellement 50. Elle rejette ses eaux dans le ruisseau du Moulin, qui rejoint par la suite le Gargot ;
- L'ancienne décharge, située à l'ouest du forage, a été réhabilitée en 2004 ;

- Le Gargot (ruisseau s'écoulant à l'ouest et au nord du forage) a fait l'objet d'une re-naturalisation depuis St-Jean-de-la-Porte jusqu'à sa confluence, en aval du forage. La fédération de pêche suit la qualité de son eau ;
- La mairie de Cruet constate régulièrement l'existence de dépôts sauvages constitués de matériaux « inertes » issus de l'artisanat ou du BTP ;
- Le diagnostic agricole réalisé pour le PLU de Cruet a mis en évidence la présence de grandes cultures, essentiellement du maïs (avec une faible rotation) et un peu de tournesol. Quelques parcelles sont concernées par un maraîchage en agriculture biologique ; cette exploitation existe d'ailleurs depuis plusieurs dizaines d'années. Les pâtures identifiées sont destinées aux chevaux ;
- Au niveau de la ZAC de pont de Coise, il n'existe pas de réseau pour les eaux usées et/ou pluviales. Les dispositifs d'eaux usées et d'eaux pluviales de chaque entreprise sont contrôlés par la CC Cœur de Savoie et le SPANC. Compte tenu de la faible profondeur de la nappe, il s'agit d'un point de vulnérabilité de la ZSE qui doit attirer la vigilance sur la qualité des eaux de rejets aux milieux. 2 habitations et 2 sociétés (REALINOX et un dépôt logistique de matériel apicole) sont à ajouter à la liste dressée par le BRGM.
- Seuls les entreprises ACDM, REALINOX et SAS Mobilier Agencement sont concernées par la ZSE. Elles apparaissent comme les structures utilisant probablement une plus grande quantité de produits chimiques. Les eaux pluviales sont, en partie, redirigées vers un réseau de fossés longeant la RD 1006.
- Un projet de « vélo route » est en cours d'élaboration sur la rive droite de l'Isère, mais l'impact potentiel est jugé faible voire inexistant ;
- L'urbanisation de la zone est déjà contrainte par les PLU et les PPRi.

Comme l'indique une des quatre cartes fournies, aucune ICPE n'est présente dans la ZAC du pont de Coise (source : DDREAL et DDSV).

[Complément : suite à la réunion, le CD 73 a consulté en interne son service des routes, et indique qu'il n'y a pas de gestion particulière des eaux pluviales dans ce secteur (fossé, traversée pluviale, etc). L'eau s'évacue naturellement en fonction de la topographie.]

Les limites de la ZSE proposée sont jugées pertinentes. La route partant depuis la ZAC du pont de Coise est jugée comme une limite physique, donc facilement visible. La limite sud, motivée par l'éventuelle foration d'un ouvrage (à long terme), est validée.

Concernant les mesures de surveillance, celles-ci ne font pas l'objet de modification majeure. Il est proposé l'ajout suivant : « La surveillance devra être adaptée à l'occupation des sols en amont de chaque piézomètre. Pour le piézomètre proche de la ZAC, les paramètres recherchés pourront être les hydrocarbures, les COHV, les métaux ou autre substance susceptible d'être utilisée par les entreprises identifiées. Pour le piézomètre situé plus au nord, les paramètres recherchés devront être représentatifs des pratiques agricoles, notamment en matière d'emploi de produits phytosanitaires. »

Concernant les mesures d'urbanisation, les textes suivants viennent amendés la fiche existante :

- Public : « Concernant la forêt alluviale, une action de sensibilisation envers les promeneurs (enjeux du site, gestion des déchets...) serait pertinente. Celle-ci serait à mettre en parallèle avec la lutte contre les dépôts sauvages. »
- Agriculture : « Concernant l'activité agricole, une démarche devrait être enclenchée pour utiliser des méthodes préservant la qualité de l'eau. Les actions prioritaires listées ci-après seraient à appliquer dans tout le périmètre de la ZSE : le rappel des bonnes pratiques agricoles auprès des exploitants, la limitation des intrants, et toute action permettant une préservation de l'eau des points de vue qualitatif et quantitatif. Ces actions seraient organisées avec le concours de la Chambre d'Agriculture et de la CC Cœur de Savoie. »
- Urbain : « La sensibilisation des entreprises de la ZAC de pont de Coise, de la CC Cœur de Savoie et du SPANC, aux enjeux liés à la ressource en eau potable permettrait une implication de tous les acteurs. »
- Réseaux ferrés et routiers : « Concernant le passage de la voie ferrée et de la RD 1006, une action de concertation avec, respectivement, SNCF Réseau et le Conseil Départemental de la Savoie est à planifier afin de s'assurer de la conformité des dispositifs d'entretien (réduction voire suppression des traitements par produits phytosanitaires, etc). »
- Gazoduc : « Concernant le gazoduc, les actions à envisager seraient une sensibilisation de l'exploitant vis-à-vis des enjeux sur la ressource en eau, et la communication par celui-ci d'un compte-rendu annuel de l'entretien (et des éventuels incidents). L'identification mutuelle des personnes-clé en cas d'incident, au sein de la mairie et de l'exploitant, permettrait une meilleure coopération en cas d'incident ».

Bien que le nombre de documents mentionnant des données hydrogéologiques soit faible, le besoin d'une étude complémentaire n'est pas confirmé par les participants.

Action	Responsable	Délai	soldé
Rédaction du compte-rendu	BRGM	Mars 2018	oui
Validation du compte-rendu	AERMC, CD 73, Cruet, Coise, Métropole Savoie, DDT 73	Avril 2018	oui
Modalité de gestion des eaux de ruissellement de la RN6	CD 73	Mai 2018	oui
Envoi de la mise à jour de la fiche et de la carte	BRGM	Mai 2018	oui

Réf. : FCDP / 18-022 / DAT / LYO / PSP15RHA38

le 25/04/2018

COMPTE RENDU DE RÉUNION	
Rédacteur : F. Crastes de Paulet	Entité : BRGM / DAT/ ARA/LYO
Projet : PSP15RHA38	Numéro : 01
Date : 05/04/2018	Lieu : Crolles (mairie)
Objet : Réunion ZSE Le Trou Bleu	
Participants : Mme GROS (Crolles) M AURENSAN (Crolles) M. FORTE (Lumbin) M. MERCIER (AERMC) M. CARREZ-CORRAL (Le Grésivaudan) M. PERROTON (Le Grésivaudan) M. GIRAUD (CD 38) M. CRASTES DE PAULET (BRGM)	
Absents : M. WACKE (St-Hilaire-du-Touvet) – rencontré par la suite le 23/04 Mme GODAYER (DDT 38) - excusée Mme BENECH (SCOT Grenoble) - excusée	
Diffusion interne : participants (+membres COSUI) S. BUSCHAERT 	
En cas de diffusion externe visa et nom du responsable : S. BUSCHAERT	

RÉSUMÉ ET CONCLUSIONS

Le BRGM présente un diaporama de 32 *slides*, abordant de façon succincte le cadre de l'étude sur l'identification/délimitation de ZSE, la ZSE du Trou Bleu (géométrie et fiche), les PLU, etc.

En réponse à une question du BRGM, la mairie de Lumbin indique que les deux parcelles AUzh ne font pas l'objet d'un projet précis (bâtiment culturel ?). Plusieurs parcelles autour du captage sont la propriété de la commune, ou du Grésivaudan. Celle de Crolles indique ne pas avoir de projet particulier pour les parcelles en Aur. Concernant l'occupation des sols, les communes Lumbin et Crolles indiquent qu'un projet de voie de contournement n'est plus d'actualité.

La mairie de Crolles indique que l'origine de l'eau a aussi été une question posée dans le cadre d'une étude hydrologique du Marais de Montfort. Une étude hydro(géo)logique aurait été réalisée en 2013-2014. Le BRGM demande à ce que l'étude lui - si possible - soit transmise. Complément du BRGM : l'étude a bien été transmise après la réunion par le CD 38.

Concernant les pressions, il ressort des discussions que :

- La nouvelle station d'épuration est en service depuis fin 2017, elle reprend la conduite d'évacuation descendant vers la plaine. Le tracé de la conduite serait mal connu, certaines parties étant aériennes, d'autres souterraines. Des raccordements « sauvages » (plutôt situés dans la plaine) et des fuites ne sont pas à exclure, sans pour autant qu'ils puissent être localisés.
- Crolles dispose d'un plan « zéro phyto » ;
- Les terres agricoles proche du captage, sur Crolles, font l'objet d'un fauchage ;
- Lumbin indique que des puits perdus, plutôt « anciens », sont encore susceptibles d'exister par endroits ;
- Crolles indique que la rue du château a été refaite en 2017, le raccordement au réseau est effectif ;
- Un fossé est présent sur le bord oriental de la RD allant de Crolles à Lumbin, le CD 38 précisera si ceux-ci sont étanches ou non, et s'il existe un exutoire. *Complément du CD 38 : Concernant la gestion de la RD1090 à proximité de la zone du Trou Bleu, il semble que la Direction des mobilités (CD 38) soit sur une dynamique « zéro phyto » (identique à celle sur le secteur du Cheylas). Concernant la collecte des eaux pluviales sur le secteur de la RD 1090 concerné par la future ZSE, il existe majoritairement des « fossés d'infiltration » (fossés collectant les eaux de ruissellement mais sans exutoire clairement défini), et l'évacuation des eaux se fait bien uniquement par infiltration « en bordure de champs ». Il y a également quelques grilles et avaloirs sur voirie (notamment sur les parties urbanisées de Montfort et Lumbin) mais celles-ci semblent aussi se déverser directement dans le milieu et s'infiltrer directement... Une visite de terrain d'un agent des routes permettra de confirmer que ces rejets s'infiltreront et ne rejoignent pas les chantournes (ou un réseau d'eaux pluviales) ;*
- La ZAC ne présenterait pas une source potentielle de pollution importante, celle-ci est correctement raccordée et reste surtout constituée de commerces, voire même de logements dans la partie nord. Un nouveau garage AD (carrosserie, peinture...) a été implanté dans la zone. La société FARCOR est maintenant un site de stockage/logistique.

Les limites de la ZSE proposée font l'objet de plusieurs demandes de modification. Crolles demande à ce que, dans la partie de plaine, le tracé reprenne exactement celui des (anciens) périmètres de protection. Quant à Lumbin, les enjeux vis-à-vis de la ZAC proche sont à prendre en compte, mais le secteur résidentiel situé plus sur le versant devrait être exclu de la ZSE.

Concernant les mesures de surveillance, celles-ci ne font pas l'objet de modification majeure. Il est proposé l'ajout suivant : « La fréquence de la surveillance au droit des deux piézomètres sera adaptée en fonction du volume annuel prélevé. »

Concernant les mesures d'urbanisation, les textes suivants viennent amendés la fiche existante :

- Public : « Concernant la préservation de la ressource en eau souterraine, une action de communication envers les administrés serait pertinente. »
- Urbain : « Des investigations concernant la gestion des eaux pluviales, et en particulier la présence de puits perdus, sur le territoire de Lumbin et Crolles seraient à envisager afin de s'assurer de la faible pression exercée sur la qualité de l'eau. »

Bien que le nombre de documents mentionnant des données hydrogéologiques soit faible, le besoin d'une étude complémentaire n'est pas confirmé par les participants.

Complément : Le BRGM est allé rencontrer, M. WACKÉ (maire de St-Hilaire-du-Touvet) le 23/04/2018 au siège de SAGE Géotechnique (Gières).

Au sujet de l'assainissement, le maire confirme l'existence d'un réseau séparatif. Il peut subsister quelques habitations anciennes disposant d'une fosse septique, mais leur nombre est très limité (probablement inférieur à 10). Pour ces dernières, la gestion des eaux pluviales (ou son absence) n'est pas connue. La nouvelle station d'épuration a été dimensionnée de façon à être en capacité de recevoir les eaux usées d'autres hameaux. L'infiltration des eaux pluviales est déconseillée, les habitants sont encouragés à mettre un dispositif de type « citerne » avec un débit de fuite. Le PLU indique clairement qu'il faut éviter toute imperméabilisation du sol.

Il n'y a pas ou très peu de nouvelles constructions prévues. Les parcelles classées AU sont en dehors du périmètre de ZSE. D'ici fin 2018, les ruines des bâtiments médicaux (en bordure nord de la ZSE) auront été nettoyées et réaménagées (la route sera progressivement abandonnée – seul l'accès au réservoir sera conservé).

Concernant les pressions agricoles, celles-ci sont estimées comme limitées. Les parcelles agricoles dans la zone ouest sont utilisées pour du pâturage de bovins, mais leur nombre est faible (< 20 bêtes). Les autres parcelles font l'objet d'un fauchage.

Pour le domaine skiable, celui-ci est très partiellement concerné par la ZSE. L'eau utilisée provient d'une source ne servant pas pour l'AEP ; il n'y a pas de neige de culture dans le secteur de la ZSE.

La mairie confirme qu'une partie de la ZSE inclut les périmètres immédiats et rapprochés d'une source gravitaire utilisée pour l'AEP.

La commune et plusieurs partenaires (communes limitrophes, Grésivaudan 21, etc) étudient depuis plusieurs années le projet d'installation d'une centrale électrique utilisant l'eau du torrent (avec une turbine). Economiquement, le projet semblerait viable.

Au regard du PLU, le maire confirme qu'il n'y a pas d'antagonisme entre l'urbanisation actuelle/future (telle qu'envisagée dans le PLU) et la ZSE. Etant donné le rapprochement entre les 3 communes du plateau des Roches, le PLU deviendra bientôt un PLUi.

Concernant les mesures de surveillance, la mairie ne souhaite rien ajouter. La source gravitaire en amont fait l'objet d'un suivi sanitaire par l'ARS ; la nouvelle STEP a des rejets correspondants aux normes (qui font eux aussi l'objet d'un suivi).

Concernant les mesures sur l'urbanisation, la mairie ne souhaite rien ajouter. Comme indiqué, ce sont d'autres secteurs de la commune qui sont concernés par de nouvelles constructions.

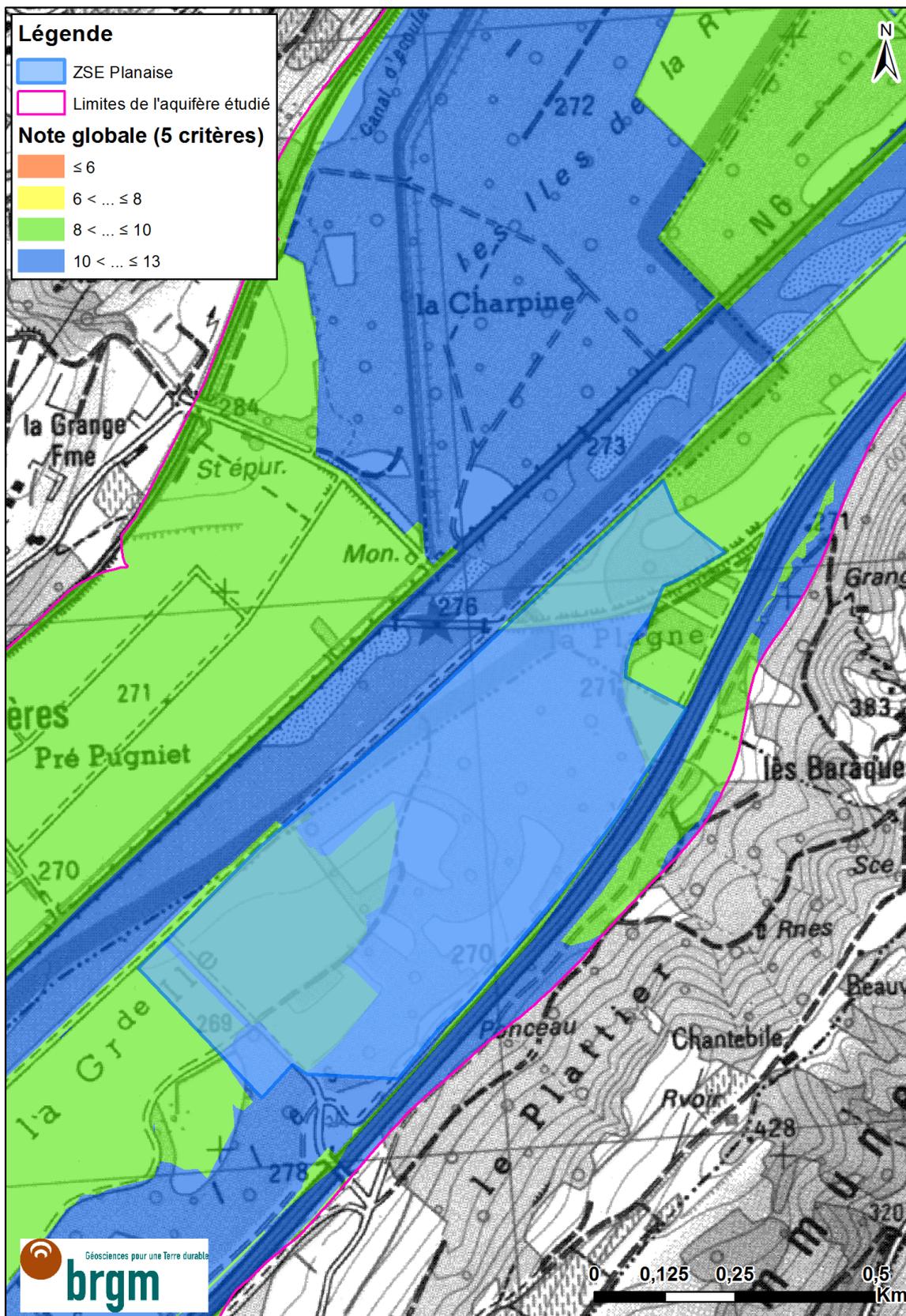
Concernant les limites de la ZSE, les limites relatives au ruissellement sont jugées cohérentes. La limite supérieure, à flanc de montagne, ne suscite pas de problème. Elle correspond à la route, qui sera progressivement transformée en piste, suite aux travaux au niveau des anciens bâtiments médicaux. De plus, cette limite intègre les périmètres d'une source gravitaire – périmètres pour lesquels la DUP sera plus contraignante que les règles prescrites par la ZSE.

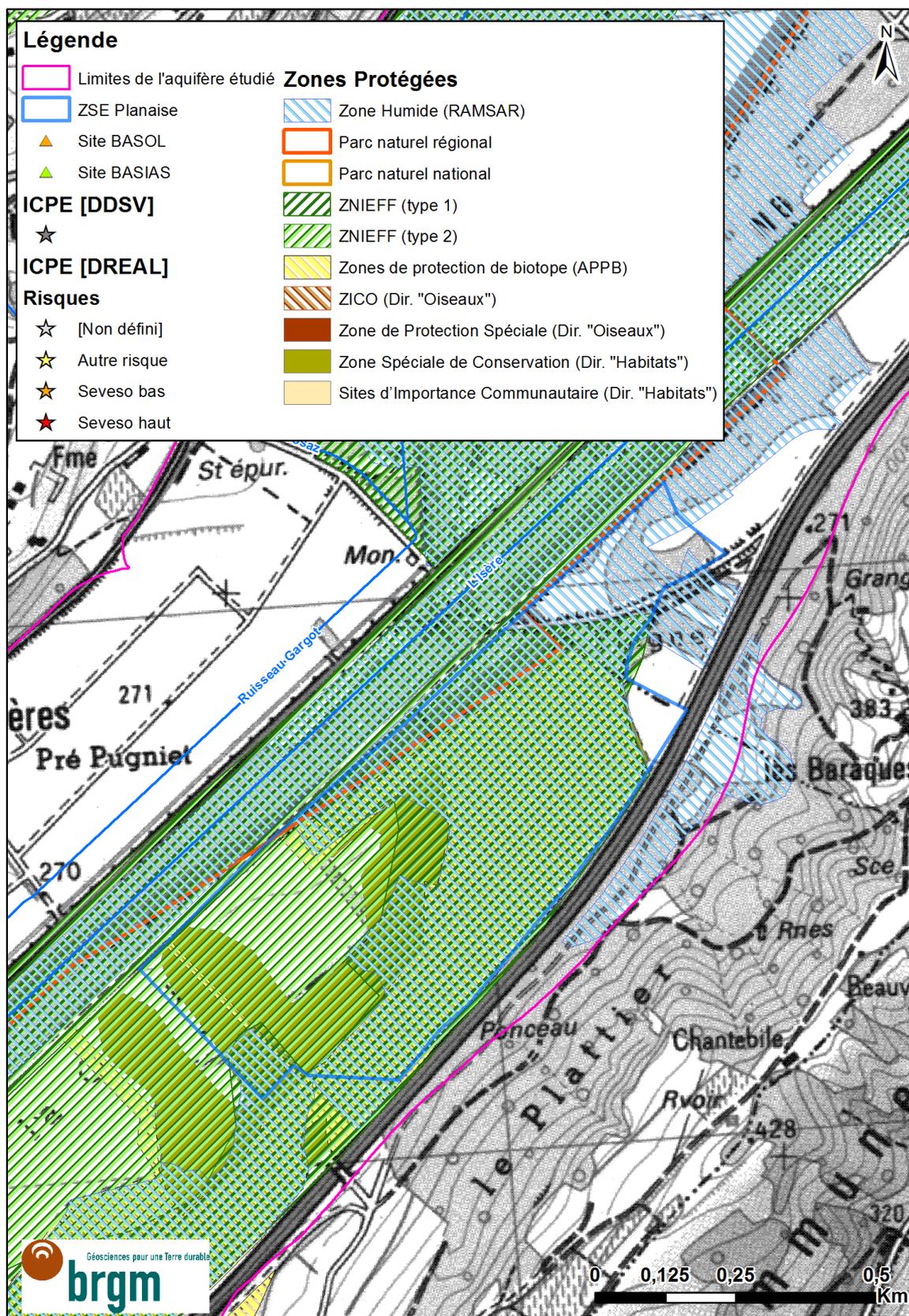
Action	Responsable	Délai	soldé
Rédaction du compte-rendu	BRGM	Avril 2018	oui
Validation du compte-rendu	AERMC, CD 38, Crolles, Lumbin, St-Hilaire-du-Touvet, Le Grésivaudan, SCOT Région Grenoble	Avril 2018	oui
Envoi de la mise à jour de la fiche et de la carte	BRGM	Sept. 2018	oui

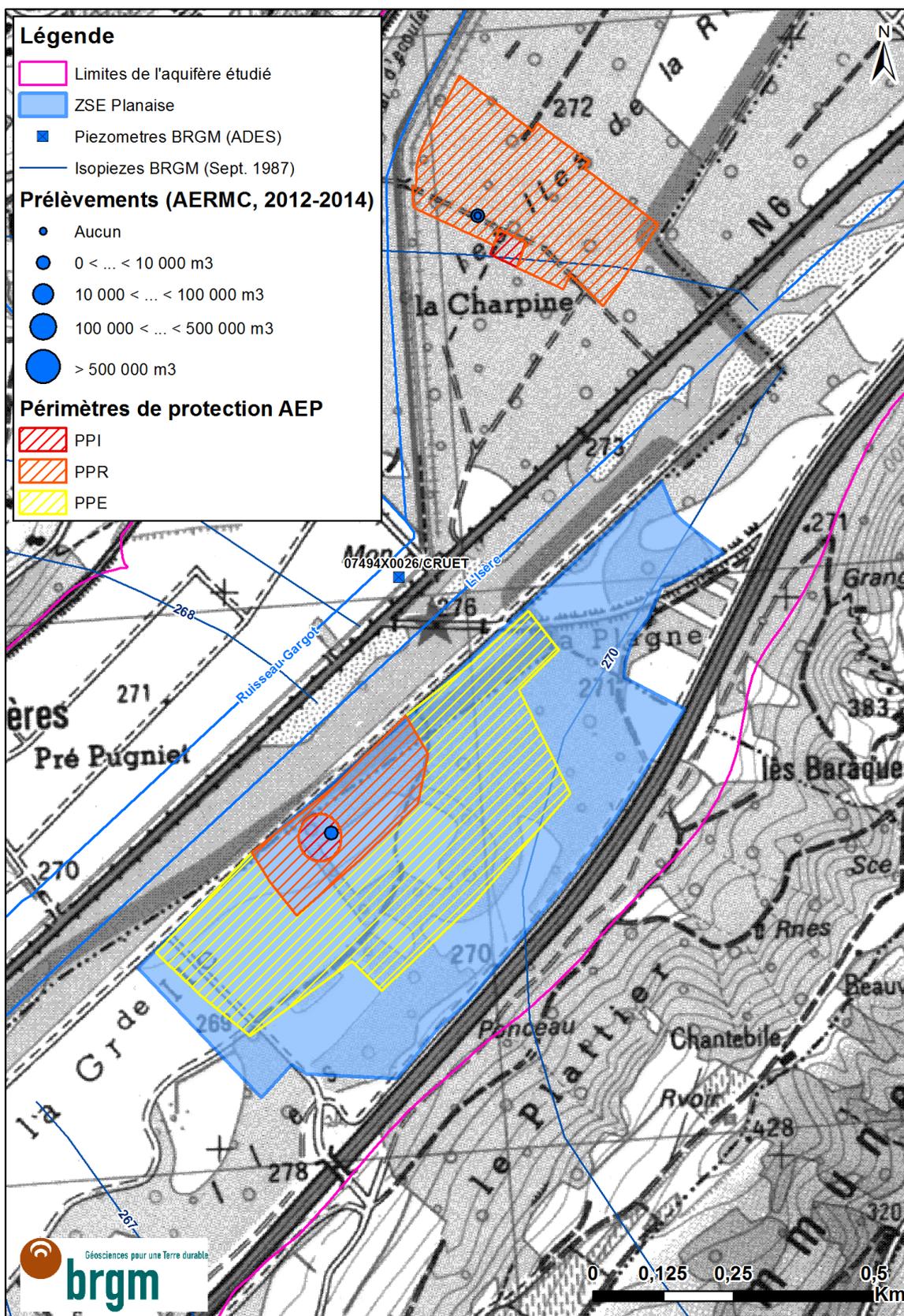
Annexe 4

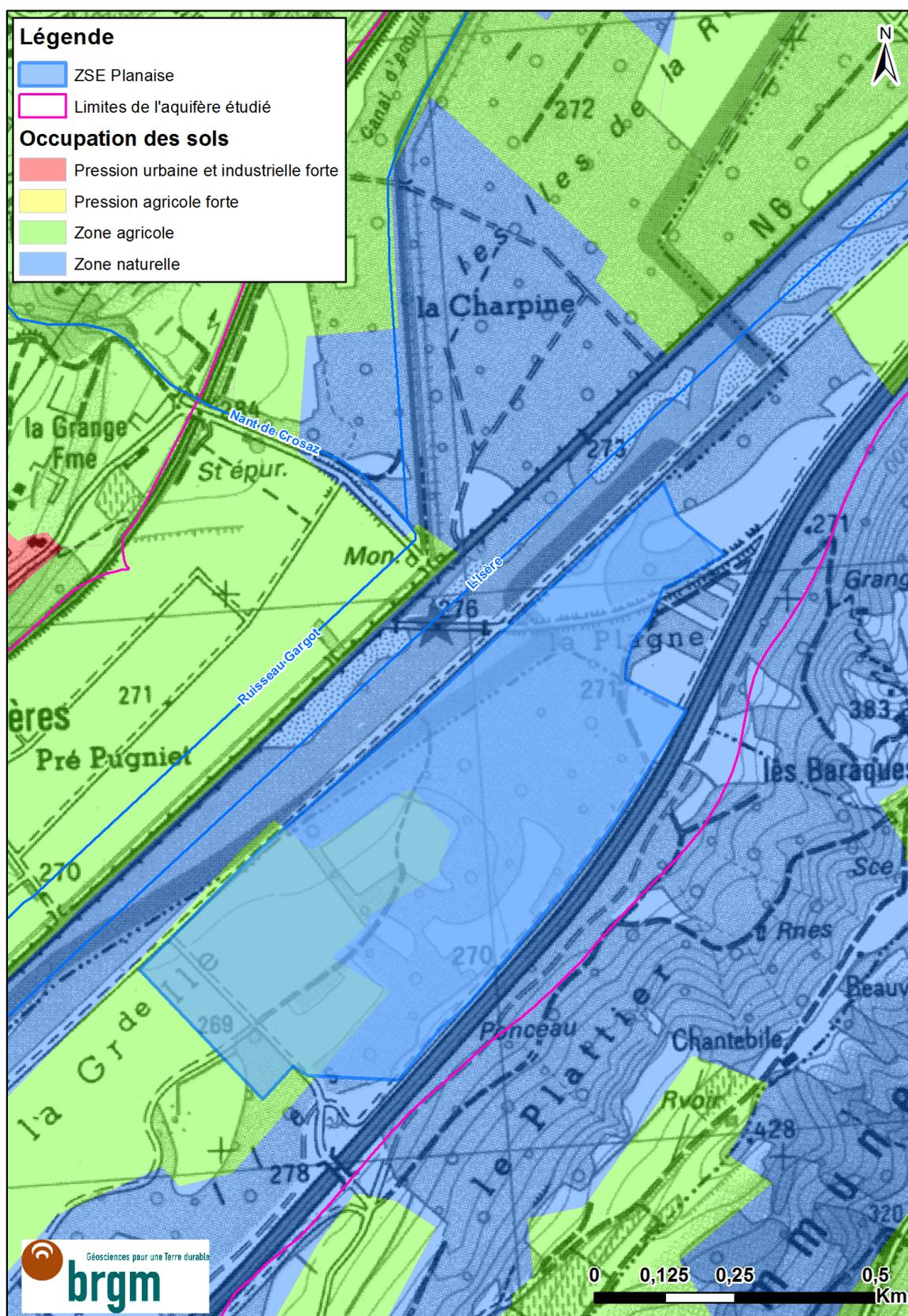
Fiches de présentation des zones de sauvegarde non retenues dans la version finale de l'étude

ZSE de Planaise / Cruet









Nom de la zone retenue : Planaise

Type : Zone de Sauvegarde Exploitée [non retenue]

Liste des prélèvements AEP : forage de Planaise, dit aussi "Grande Ile", 07494X0148/CPT (Planaise)

Masse d'eau concernée : MESO FR DG 314 « Alluvions de la Combe de Savoie et du Grésivaudan »

Commune(s) : Planaise, Cruet

Version: 21/11/2017

GEOLOGIE

La zone d'étude correspond à la plaine alluviale de l'Isère comprise dans le défilé-verrou allant de La Chappelle à Cruet - Montmélian. Situé en rive gauche, le forage de Planaise traverse les 19 premiers mètres d'alluvions, composées de sables fins à grossiers, graviers et galets (Infoterre - BRGM). À partir d'une réinterprétation d'études géophysiques anciennes, une étude [Laroche & Tardy, 2006] tend à démontrer que le captage se situe à une faible distance d'une chenalisation graveleuse profonde au sein des alluvions.

Vulnérabilité intrinsèque

Au droit du forage, seule la terre végétale (1 m) protège l'horizon aquifère. Dans la présente étude, la vulnérabilité de ce secteur de la rive gauche a été jugée comme "moyenne". avant même la réalisation de ce forage, un rapport de l'hydrogéologue agréée mentionnait la faible protection l'aquifère vis-à-vis d'une pollution superficielle [Nicoud, 1986].

USAGES ACTUELS

Prélèvements

Le prélèvement AEP au niveau du forage de Planaise n'a pas été testé au delà de 100 m³/h; son débit d'autorisation est de 70 m³/h ou 1000 m³/j. La sollicitation de cet ouvrage dépend principalement des débits fournis par des sources gravitaires (Cayan et Monplan notamment) raccordées au réseau du Syndicat des eaux de Chamoux. Le prélèvement annuel moyen n'est pas calculable car celui-ci est en baisse constante sur 2008-2014, passant de 148 700 m³ à 9 115 m³ (Source: base de données redevance de l'AERMC). Le potentiel de prélèvement serait donc de l'ordre 350 000 m³/an (en comparaison du volume annuel autorisé). Les prélèvements sont également particulièrement tributaires du développement de la zone one Alp/Espaces toute proche. Ce forage fait l'objet d'une DUP datant du 28/01/2002 ; il dispose des 3 périmètres de protection (immédiat, rapproché, éloigné).

Impact attendu sur le milieu
sans objet

BESOINS FUTURS

Même le SIE de Chamoux est amené à intégrer d'autres communes, il ne souhaite pas augmenter ses prélèvements au niveau du forage de Planaise. Il représente un moyen de sécuriser son réseau AEP en cas de défaillance au niveau des sources (comme 2008 par exemple). Dans le cadre de la présente étude BRGM, le calcul de l'excédent journalier reste largement excédentaire du fait de la faible sollicitation de l'ouvrage en

HYDROGEOLOGIE

Écoulements

Le gradient d'écoulement de l'aquifère est de l'ordre de 0,3% selon la direction sud-ouest [BRGM, 1988]

Qualité

Les eaux du forage de Planaise ont été jugées de bonne qualité : la concentration en nitrate est faible (<10 mg/L) et celles en fer et manganèse restent conformes. La présence de pesticides n'est pas documentée dans la base ADES, ni sur les bulletins de l'ARS. Par le passé, des pics en arsenic (2006) et plomb (2003) ont été relevés. La présence de fluorure y est régulière, mais ne pose plus de problème de dépassement (contrairement à 1989).

Capacité de la ressource

L'aquifère est moyennement productif au voisinage du forage d'exploitation : T≈9.10⁻³ m.s⁻¹, essai jusqu'à 100 m³/h [Aguasondage, 1989]. Son débit d'autorisation est de 70 m³/h ou 1000 m³/j [2002], soit environ 365 000 m³/an.

Alimentation de l'aquifère

Les études réalisées ont mis en évidence le fort impact du niveau de l'Isère sur la piézométrie de la nappe, ainsi qu'un rayon d'action (en pompage) incluant une partie de l'Isère. La rivière représente donc probablement la principale source d'alimentation.

CLASSEMENT DE LA RESSOURCE

Le choix de retenir cette zone comme ZSE a été guidé tout d'abord par l'assurance de disposer d'une ressource en eau de qualité et en quantité, dans un secteur peu anthropisé (exception: agriculture et transport) et particulièrement contraint par des zones de protection environnementale. Le forage est actuellement peu exploité en comparaison de son potentiel, et reste indispensable au SIAE de Chamoux. Le découpage de la ZSE proposé dans le cadre de cette étude s'est appuyé sur les résultats d'une l'analyse multicritère mais pas uniquement. La ZSE a été tracée de manière à intégrer des secteurs présentant actuellement des contraintes d'occupation des sols modérées (zones naturelles et zones agricoles). La délimitation est ici plus difficile puisque les analyses chimiques montreraient un apport de la part de l'Isère ([SO4]⁻²>100mg/L) alors qu'une carte piézométrique montre des apports du versant oriental. Par défaut, la délimitation s'est faite en augmentant la surface en direction du sud, de l'est, et surtout du nord (amont hydraulique). Cette extension serait équivalente à un temps de parcours proche de 1 an (perméabilité: 6.10⁻⁴ m/s, épaisseur: 15,66 m, gradient: 2‰).

Proposition d'actions et outils de préservation envisagés:

• **Des mesures de surveillance:**

La surveillance devrait inclure la qualité des eaux de l'Isère, et celle de 2 piézomètres situés en amont: le 1er serait le forage 07494X0128/F situé 250 m au N-E (inclus dans le périmètre éloigné). Le 2nd serait à réaliser suivant le même axe, mais environ 750 m en amont. Les maîtrises d'ouvrage et modalités de suivi restent à définir.

• **Des mesures sur l'urbanisation:**

Il est proposé, dans l'emprise des ZSE, d'interdire l'implantation d'activités potentiellement polluantes (ex : ICPE), de maintenir (voire améliorer) l'occupation actuelle des sols en restant compatible avec la préservation de la qualité de l'eau et la protection du forage, ainsi que d'éviter le développement de l'urbanisation. Si celle-ci doit se faire, il serait nécessaire de s'assurer de la compatibilité des futures infrastructures avec la préservation de la ressource (inspection/entretien réguliers des réseaux, interdiction des puits d'évacuation des eaux directement à la nappe, interdiction de l'ANC...). Concernant l'activité agricole, une démarche devrait être enclenchée pour utiliser des méthodes préservant la qualité de l'eau (limitation des intrants, agriculture biologique...). La source potentielle de pollution représentée par l'autoroute A43 devra faire l'objet d'une analyse en collaboration avec APPR-AREA concernant les eaux pluviales et de ruissellement. Il faudra a minima maintenir l'état actuel. Les collectivités pourront réaliser une analyse spécifique dans le cas de programme d'urbanisation et de développement d'intérêt général d'occupation et d'utilisation du sol.

OCCUPATION DU SOL ACTUELLE

La zone est située sur la rive droite de l'Isère et est occupée majoritairement par des forêts de feuillus (en amont) et des terrains agricoles ("surfaces essentiellement agricoles, interrompues par des espaces naturels importants"). À l'ouest, la zone est bordée par l'Isère, à l'est par l'autoroute A 43.

Les rives de l'Isère sont classées en zones humides et sont répertoriées en tant que ZNIEFF de type 1 (écosystème alluvial de l'Isère dans la vallée du Grésivaudan) et 2 (Zone fonctionnelle de la rivière Isère entre Cevins et Grenoble). Celle de type 1 englobe ici partiellement les périmètres de protection AEP, celle de type 2 totalement. Plus localement, ces périmètres de protection AEP font aussi partiellement partie de la zone humide "Marais des lles" (73CPNS2013), d'une zone d'arrêté de protection de biotope ("zones humides de Planaise" - FR3800207), ainsi que de 2 zones spécifiques à la Directive "Habitats" (FR8201773).

Les zones d'habitation les plus proches sont situées à environ 1000 m vers l'ouest (rive droite) et vers l'est (sur la colline), et n'ont pas de lien hydraulique direct avec le périmètre du forage AEP. Aucune zone d'activité n'est visible sur les photographies aériennes en rive gauche jusqu'à plus de 1 km en amont. Un centre équestre est répertorié à 500m vers l'ouest, en rive droite. Actuellement, aucun site BASIAS ou BASOL n'est référencé dans un rayon de 1,5 km. Ce point devra être confirmé suite à la mise à jour de BASIAS prévue pour fin 2017.

OCCUPATION DU SOL-EVOLUTION ENVISAGEE

Le secteur du forage de Planaise, dit aussi "Grande Ile" (07494X0148/CPT) n'a pas été retenu comme Zone de Sauvegarde Exploitée.

Défaut de données/investigations complémentaires

Sans objet

Références bibliographiques

NICOUD (1986) Rapport sur les conditions hydrogéologiques d'implantation d'un puits destiné à l'alimentation en eau potable du syndicat Intercommunal de Chamoux sur la commune de Planaise. 3 p., 1 ann.

NICOUD (1979) Rapport sur les conditions hydrogéologiques de protection d'un forage destiné à l'alimentation en eau potable de la commune de Cruet (Savoie)

PAPPINI G. & D'APOLITO P. (1981) Analyses pédologiques en amont du forage de la Charpine - DDA de la Savoie. CFEG, 11 p., 4 ann.

AQUASONDAGE (1989) Compte-rendu des travaux de forage – Planaise – Juillet 1989. 5 p., 33 fig/ann.

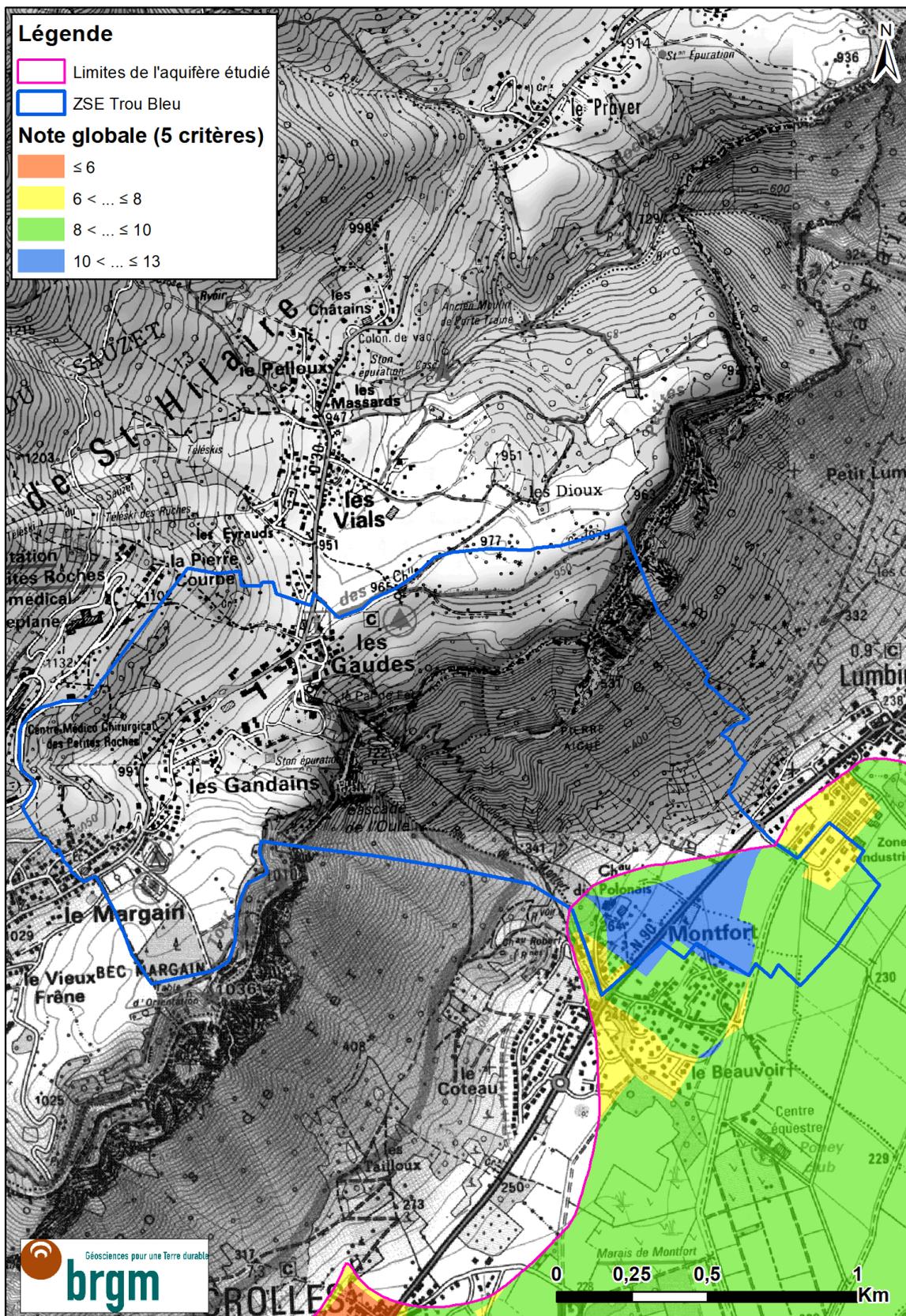
LAROCHE G., TARDY C. (2006) Les chenalisations graveleuses de l'Isère en Combe de Savoie. Rapport de Licence de Sciences et Technologies, Université de Savoie. 60 p.

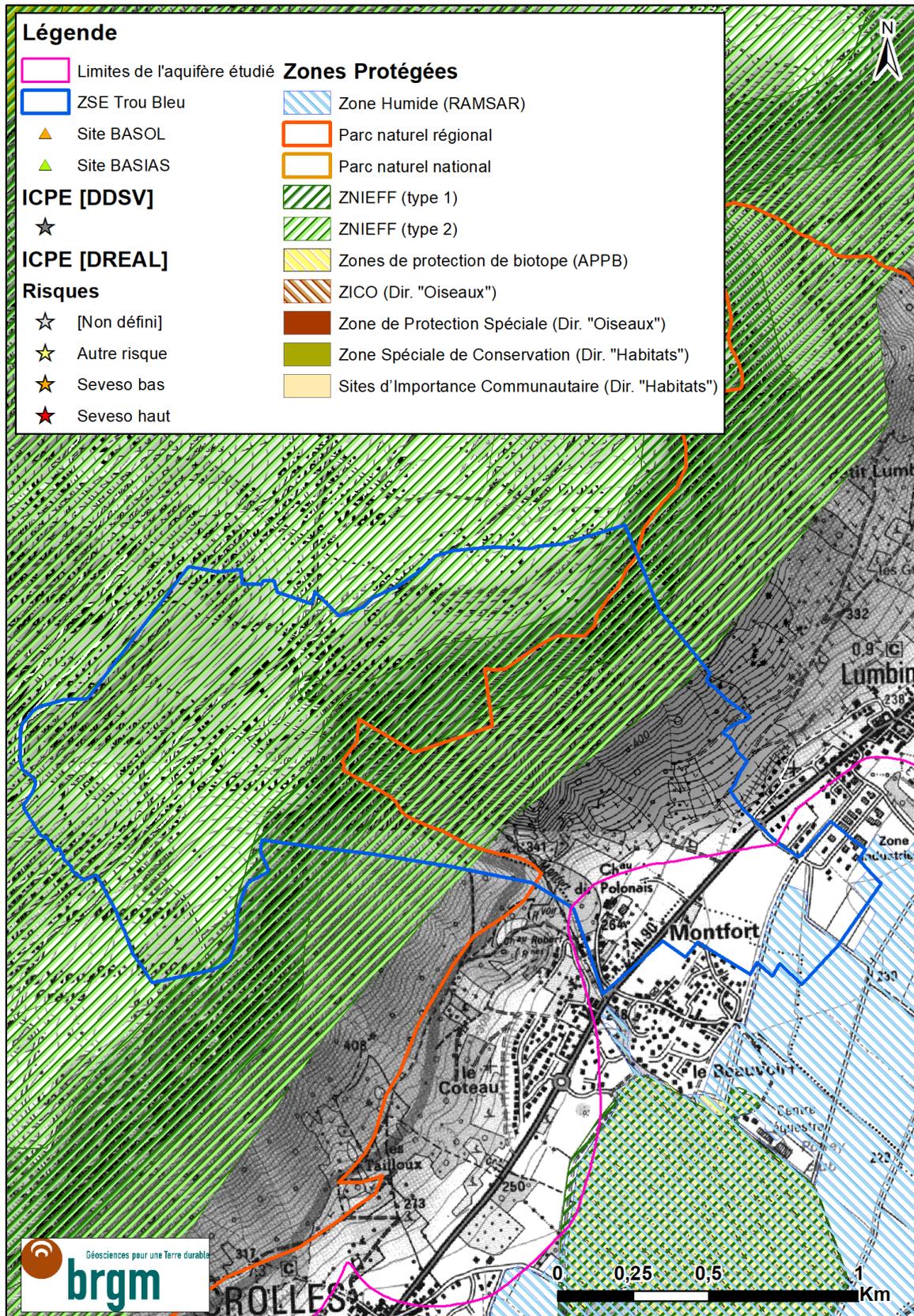
Corine Land Cover, 2012. http://www.stats.environment.developpement-durable.gouv.fr/clc/CORINE_Land_Cover_-_Saisie_Demande.jsp

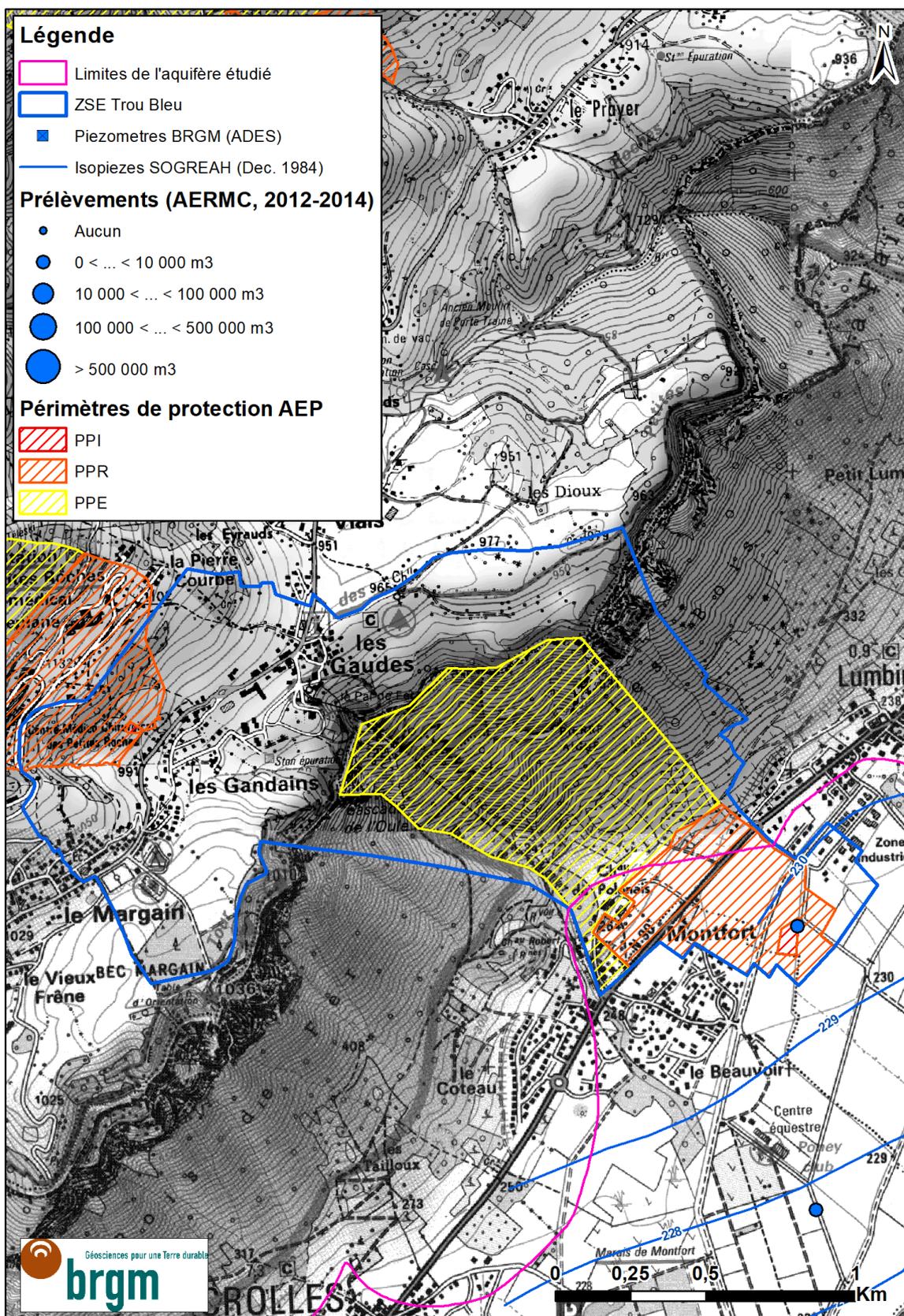
Annexe 5

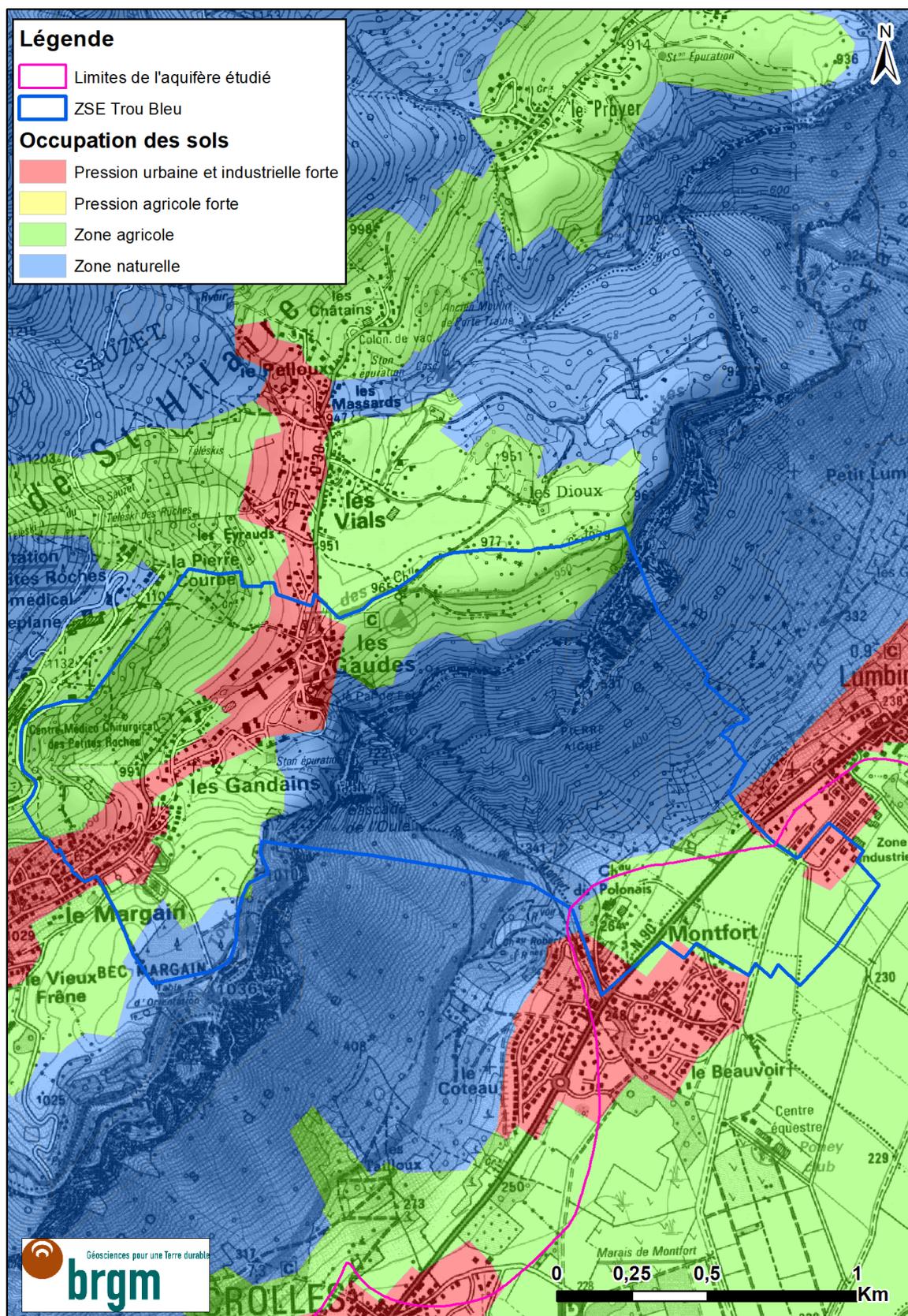
Fiches de présentation des zones de sauvegarde retenues dans la version finale de l'étude

ZSE du Trou Bleu : Lumbin, Crolles, St-Hilaire du Touvet









Nom de la zone retenue : Trou Bleu

Type : Zone de Sauvegarde Exploitée

Liste des prélèvements AEP : forage du "Trou Bleu", 07732X0051/38214C (Lumbin)

Masse d'eau concernée : MESO FR DG 314 « Alluvions de la Combe de Savoie et du Grésivaudan »

Commune(s) : Lumbin, Crolles, St-Hilaire-du-Touvet

Version: 13/11/2018

GEOLOGIE

Située en rive droite de l'Isère, la zone d'étude correspond à la plaine alluviale de l'Isère et au cône de déjection du torrent de Montfort (ruisseau descendant du massif de Chartreuse). Une couche d'argile d'une épaisseur variable (≈ 5 m) est présente au droit du forage. Des sondages et essais géophysiques [Biju-Duval, 2002], réalisés entre Lumbin et Crolles, ont cherché à délimiter l'étendue de cette zone argilo-tourbeuse. Au droit du forage du Trou Bleu, le tubage traverse 5 m d'argile puis 10 m de sable/gravier/galets (Infoterre - BRGM). Localement, la côte du substratum n'est pas connue. Une étude [Fourneaux, 1975] a estimé que le torrent de Montfort perdait, en moyenne, environ 14 L/s lors de son passage à travers le cône de déjection. Plus récente, une étude SOGREAH [Michal, 2004] établirait une moyenne annuelle de 18,2 L/s soit 65,5 m³/h. Le forage correspond à l'aménagement d'une émergence naturelle de la nappe [Fourneaux, 1985].

Vulnérabilité intrinsèque

Au droit du forage, les 5 premiers mètres sont constitués d'argile, celle-ci s'amenuise en direction du versant de Chartreuse et disparaît à hauteur de la route RN 90 [Michal, 2004]. Cet horizon argileux représente une couche de protection suffisante dans le périmètre immédiat du forage. En revanche, dans la présente étude, la vulnérabilité de ce secteur de la rive droite de l'Isère a été

USAGES ACTUELS

Prélèvements

Le prélèvement AEP au niveau du forage du Trou Bleu a un débit maximum 90 m³/h du fait de ses pompes ("2 x 42,5 m³/h avec un rendement de 70%") et alimente toute l'année les réservoirs du SIE. Le prélèvement annuel moyen est difficilement calculable car celui-ci varie beaucoup sur 2008-2014, passant de 61 173 m³ en 2012 à 5 500 m³ en 2013 (Source: base de données redevance de l'AERMC). Le potentiel de prélèvement serait donc de l'ordre 800 000 m³/an (en comparaison du volume annuel autorisé). Ce forage a fait l'objet d'une DUP en 2011, celle-ci a été cassée en 2013 suite à 4 recours au tribunal administratif. Le forage disposait de périmètres immédiat, rapproché et éloigné (ces périmètres prescrits figurent néanmoins dans les PLU de Lumbin et de Crolles). Le forage alimente le territoire du SIE de La Terrasse - Lumbin - Crolles (à l'exception de secteur de Montabon - La Terrasse) via une interconnexion avec les réservoirs alimentés par les 11 sources de St-Bernard-du-Touvet.

Impact attendu sur le milieu

sans objet

BESOINS FUTURS

Le SIE de La Terrasse - Lumbin - Crolles a vu sa population tripler entre 1962 et 2001 (source: INSEE - soit environ 4500 pers. en 2005), et atteindrait 7500 hab. en 2030 (Source: SIE). Malgré l'absence de schéma directeur d'adduction en eau potable, le syndicat n'a aucune inquiétude sur sa capacité à satisfaire les besoins. Un pompage d'essai en 2005 a confirmé la possibilité de tirer 100 m³/h pendant 28h d'affilée, en

HYDROGEOLOGIE

Ecoulements

Le gradient d'écoulement de l'aquifère est de l'ordre de 0,5% selon la direction sud-est [Michal, 2004]

Qualité

Les eaux du forage du SIE sont conformes: la concentration en nitrate est très peu élevée (<3 mg/L) ; le fer et le manganèse ne sont généralement pas quantifiés (≈ 10 mg/L pour les plus fortes concentrations relevées épisodiquement) . La présence de pesticides est faiblement documentée dans la base ADES (1 détection de perméthrine en 2007). Les rapports hydrogéologiques mentionnent un profil hydrochimique différent (eau moins dure) de celui retrouvé dans l'aquifère des alluvions de l'Isère. Plus au nord, le forage agricole 07732X0093/F avait rencontré une eau chargée en fer (concentration ≈ 1 g/L).

Capacité de la ressource

L'aquifère est très productif au voisinage de ce forage d'exploitation : débit spontané (sans pompage variant entre 4 et 37 m³/h, T≈1,4.10⁻² m.s⁻¹ [Michal, 2004], un essai de pompage a permis d'atteindre 115 m³/h pour un rabattement 2,70 m en novembre 1984 [Biju-Duval, 1985], débit critique non atteint... Le débit d'autorisation est 100 m³/h ou 2000 m³/jr [1985] soit environ 730 000 m³/an.

Alimentation de l'aquifère

Les analyses chimiques actuellement disponibles ne permettent pas de statuer définitivement sur l'alimentation de l'aquifère. En complément des coupes géologiques d'ouvrages de faible profondeur, elles montrent que le cône de déjection du torrent de Montfort est la principale source d'alimentation; celui-ci vient s'imbriquer dans les alluvions de l'Isère et est alors recouvert par la couche argileuse. L'infiltration directe de la pluie sur le versant est également évoquée. Néanmoins, en période de basses eaux et pour des prélèvements plus conséquents qu'actuellement, le rôle joué par l'aquifère des anciennes alluvions de l'Isère reste inconnu.

CLASSEMENT DE LA RESSOURCE

Le choix de retenir cette zone comme ZSE a été guidé tout d'abord par l'assurance de disposer d'une ressource en eau de qualité et en quantité, et de pallier (temporairement) l'absence de DUP. Le forage est actuellement partiellement exploité en comparaison de son autorisation et de son potentiel (estimé). Il reste indispensable au SIE de La Terrasse - Lumbin - Crolles, et pourra être amené à jouer un rôle important au sein du Grésivaudan.

Le découpage de la ZSE proposé dans le cadre de cette étude s'est appuyé sur les résultats d'une analyse multicritère mais pas uniquement. La ZSE a été tracée de manière à prendre en compte les apports depuis le torrent de Montfort et le plateau, tout en intégrant des secteurs présentant actuellement des contraintes d'occupation des sols importantes (habitat, espaces agricoles, station d'épuration au nord, zone d'activité à l'est). Etant donné le type de bassin versant (contrefort karstique de Chartreuse), la délimitation s'est aussi appuyée sur les limites topographiques et les directions de ruissellement/écoulement: elle dépasse les périmètres de protection (prévus mais abrogés) au nord et à l'est.

Proposition d'actions et outils de préservation envisagés:

• Des mesures de surveillance:

2 piézomètres seraient utilisés pour suivre l'état de cette ZSE. Le 1er sera le piézomètre 07732X0086/PZC (situé dans la trajectoire directe des circulations depuis le versant). Le 2nd serait le piézomètre 07732X0084/PZA ; une autre alternative étant de réaliser un autre ouvrage situé environ 75 m plus à l'est de ce dernier afin de bien capter toute pollution potentielle en provenance de la zone artisanale et des logements. La fréquence de la surveillance au droit des deux piézomètres sera adaptée en fonction du volume annuel prélevé.

• Des mesures sur l'urbanisation:

Il est proposé, dans l'emprise des ZSE, d'interdire l'implantation d'activités potentiellement polluantes (ex : ICPE), de maintenir (voire améliorer) l'occupation actuelle des sols en restant compatible avec la préservation de la qualité de l'eau et la protection du forage, ainsi que d'éviter le développement de l'urbanisation. Si celle-ci doit se faire, il serait nécessaire de s'assurer de la compatibilité des futures infrastructures avec la préservation de la ressource (inspection/entretien réguliers des réseaux, interdiction des puits d'évacuation des eaux directement à la nappe, interdiction de l'ANC...). Concernant l'activité agricole, une démarche devrait être enclenchée pour utiliser des méthodes préservant la qualité de l'eau (élevage, maîtrise des usages sur les parcelles communales...). Une attention particulière devra être apportée: au centre équestre pour éviter/réduire toute pollution superficielle et souterraine (fumier, incendie...) et prélèvement (1 forage existant d'après nos informations) ; à la route RD1090 (ne faisant pas l'objet de traitements phytosanitaires par le CD 38 mais disposant de fossés d'infiltration et d'avaloirs non reliés au réseau de chantournes) et au stationnement de véhicules liés à l'aire de vol libre; ainsi qu'aux rejets de la station d'épuration de St-Hilaire. Il faudra à minima maintenir l'état actuel. Concernant la préservation de la ressource en eau souterraine, une action de communication envers les administrés serait pertinente. Les collectivités pourront réaliser une analyse spécifique dans le cas de programme d'urbanisation et de développement d'intérêt général d'occupation et d'utilisation du sol. Concernant les zones urbanisées déjà existantes dans l'emprise de la ZSE, une attention particulière devrait être portée à la collecte et au traitement des eaux usées et eaux pluviales (respect des zonages et des normes de dimensionnement, contrôle des installations...). Des investigations concernant la gestion des eaux pluviales, et en particulier la présence de puits perdus, sur le territoire de Lumbin et Crolles seraient à envisager afin de s'assurer de la faible pression exercée sur la qualité de l'eau.

OCCUPATION DU SOL ACTUELLE

La zone est située sur la rive droite de l'Isère et est occupée majoritairement par une zone agricole, cernée au nord et au sud par des zones urbaines discontinues, et à l'ouest par une forêt de feuillus située sur les pentes. Sur le plateau de St-Hilaire-du-Touvet, l'occupation des sols est similaire: zones urbaines discontinues, espaces agricoles et naturels.

Dans la plaine, la rive droite de l'Isère est classée en zone humide (Marais de Montfort). Cette zone inclut le périmètre immédiat et une partie du périmètre rapproché du captage. Sur le versant et le plateau, le secteur comprend une ZNIEFF de type 1 (Balmes et falaises orientales de Chartreuse) et 2 (Versants méridionaux de Chartreuse); il inclut la partie la plus sommitale du périmètre de protection éloigné. Un bout de ce dernier est également inclus dans le Parc Naturel Régional de Chartreuse.

La zone d'habitation la plus proche est située à moins de 250 m vers le sud-ouest, en bordure des périmètres de protection (soit en position latérale voire légèrement aval). Une autre zone d'habitation, située environ 250 au nord, semble positionner un peu plus en amont du 2 forage AEP. 1 zones d'activité artisanale et 1 centre équestre (disposant d'un forage) sont visibles sur les photographies aériennes: l'une à 200 m au nord et positionnée latéralement voire légèrement en amont ; l'autre 400 m à l'ouest et positionnée en amont direct du captage AEP (et fait partie de son périmètre rapproché). Actuellement, aucun site BASIAS ou BASOL n'est référencé dans un rayon de 1,5 km. Ce point devra être confirmé suite à la mise à jour de BASIAS prévue pour fin 2017. De moindre importance, le périmètre rapproché contient une aire d'atterrissage pour le vol libre.

OCCUPATION DU SOL-EVOLUTION ENVISAGEE

Le secteur du forage du "Trou Bleu" (07732X0051/38214C) est retenu comme Zone de Sauvegarde Exploitée.

Sur Crolles, la future ZSE recoupe seulement des terres agricoles (Ac1r et Ac2r) faisant partie des périmètres immédiat et rapproché. Sur Lumbin, elle recoupe différentes catégories de parcelles (par surface décroissante): N, AL, Nz, Np, Uc, Ux, A et Nh du PLU de Lumbin. Ces zones correspondent respectivement à des parcelles naturelles, agricoles avec des activités de plein-air, naturelles soumises à des risques, naturelle protégée (pour le captage), dédiées à la construction de forte densité, dédiées à l'activité conomique, agricole ainsi que naturelle et forestière habitée. Quant à la partie de la ZSE sur la commune de St-Hilaire-de-Touvet, elle recoupe uniquement des parcelles classées N, Aa, Uc et UL, Nc et NL (soit respectivement des zones: naturelle, agricole à

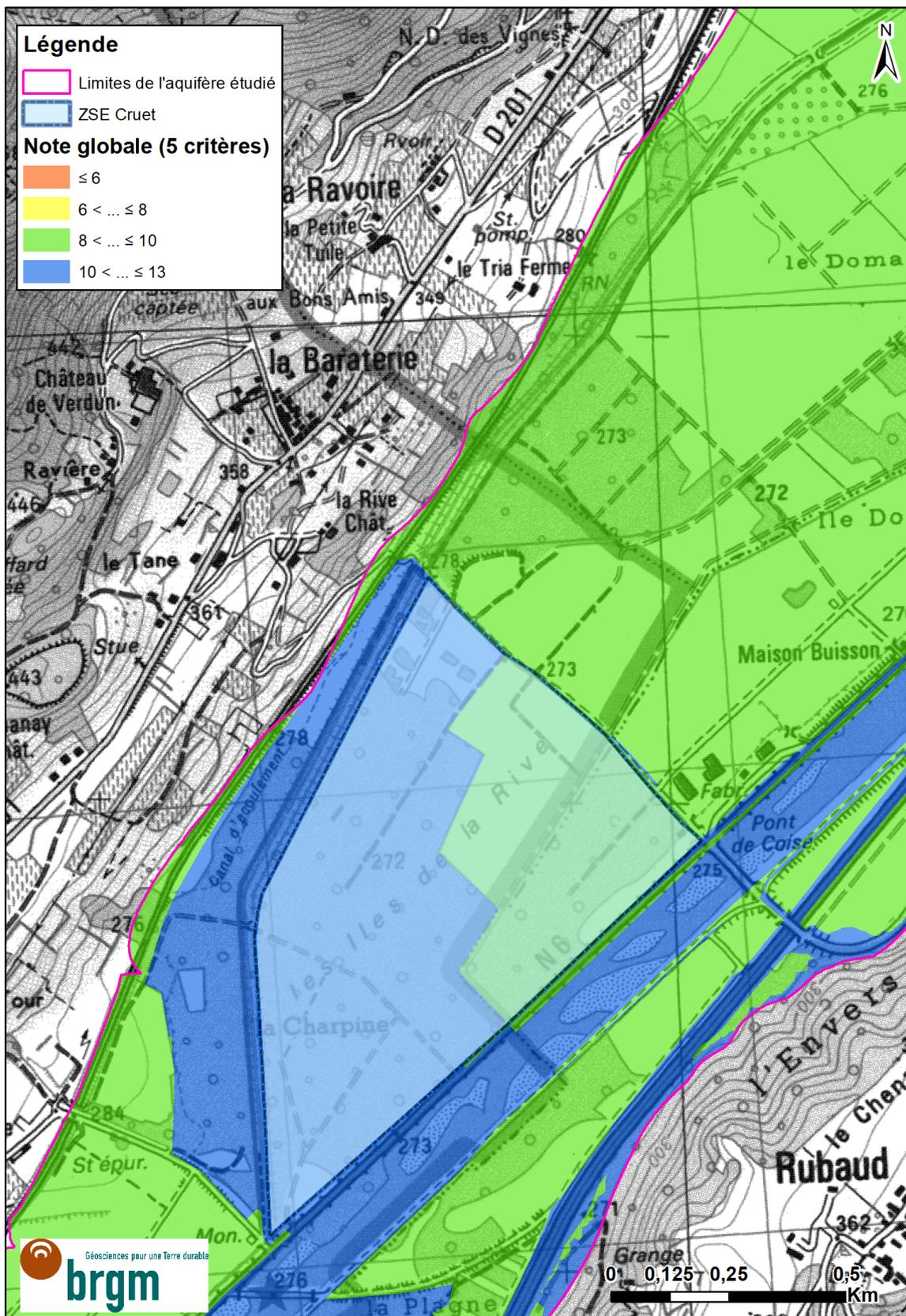
Défaut de données/investigations complémentaires

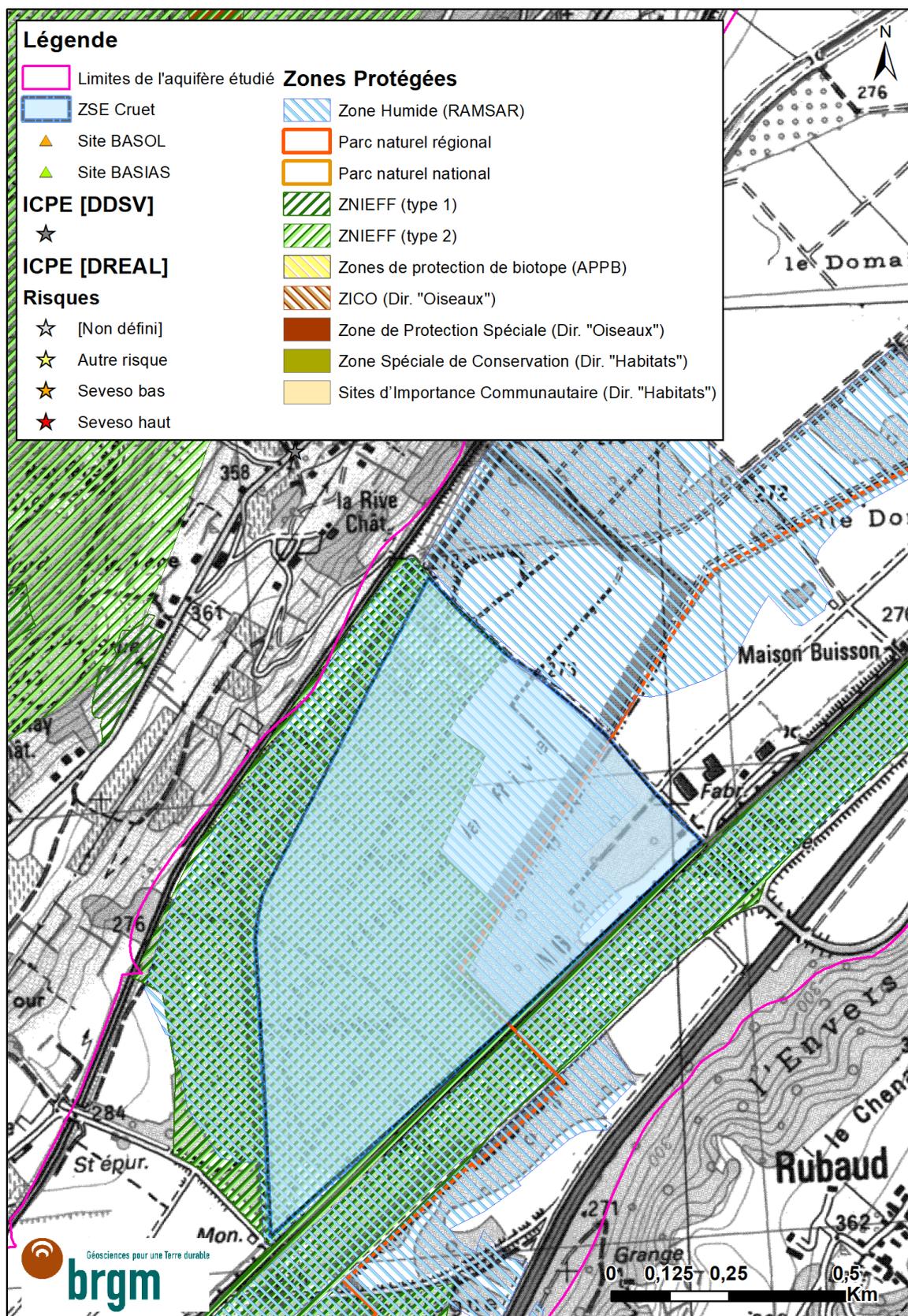
L'étude de MICHAL (2004) reprend de façon synthétique un nombre conséquent d'études/rapports antérieurs, dont une partie n'a pas pu être retrouvée dans le cadre de la présente étude (ex: BIJU-DUVAL, 2002; BIJU-DUVAL, 1986; SOGREAH, 1961...). Quant à l'étude BURGEAP (2013), elle apporte des compléments quant à l'extension de la zone captive et la nature des terrains au sud de la zone d'étude (Marais de Montfort).

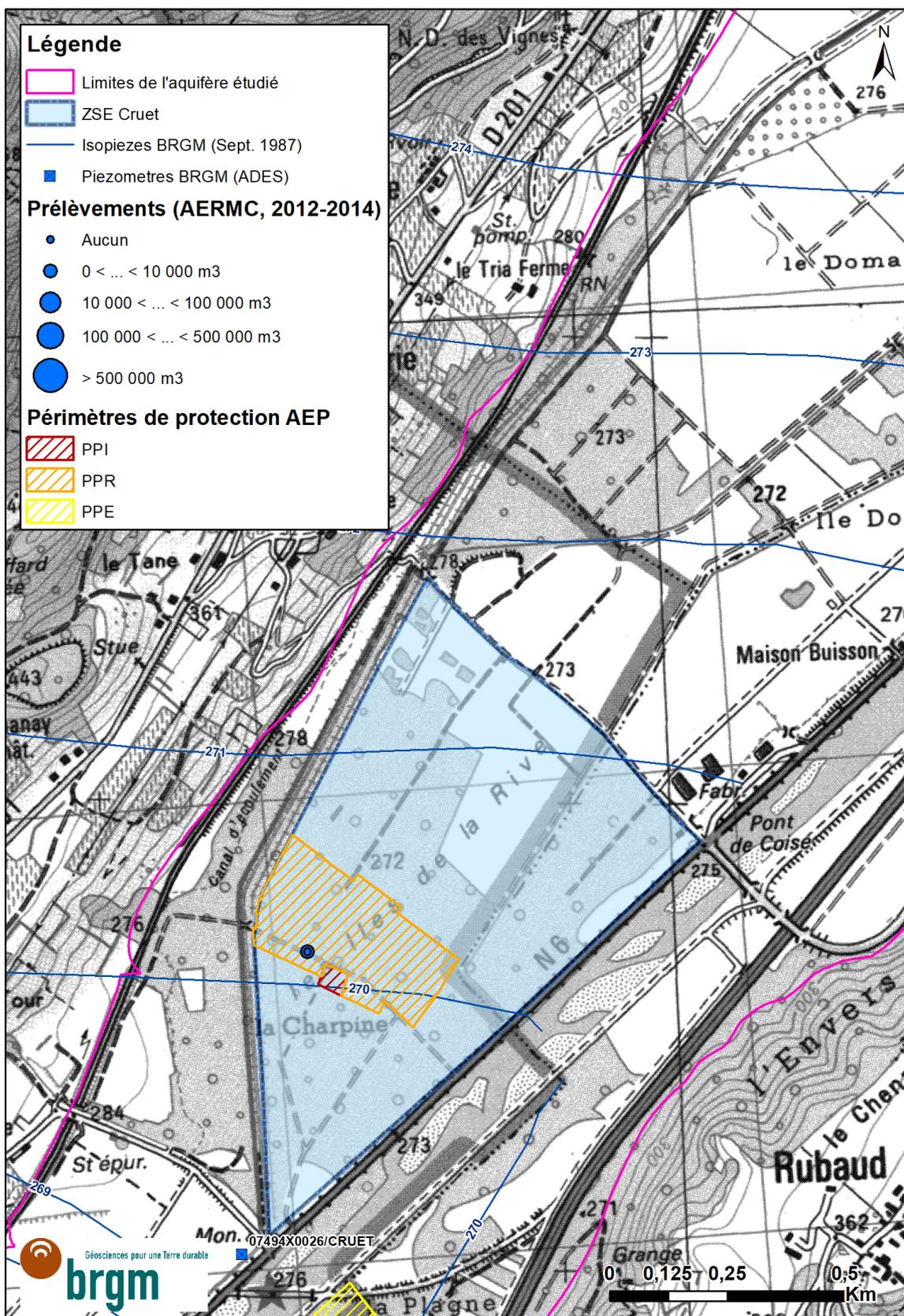
Références bibliographiques

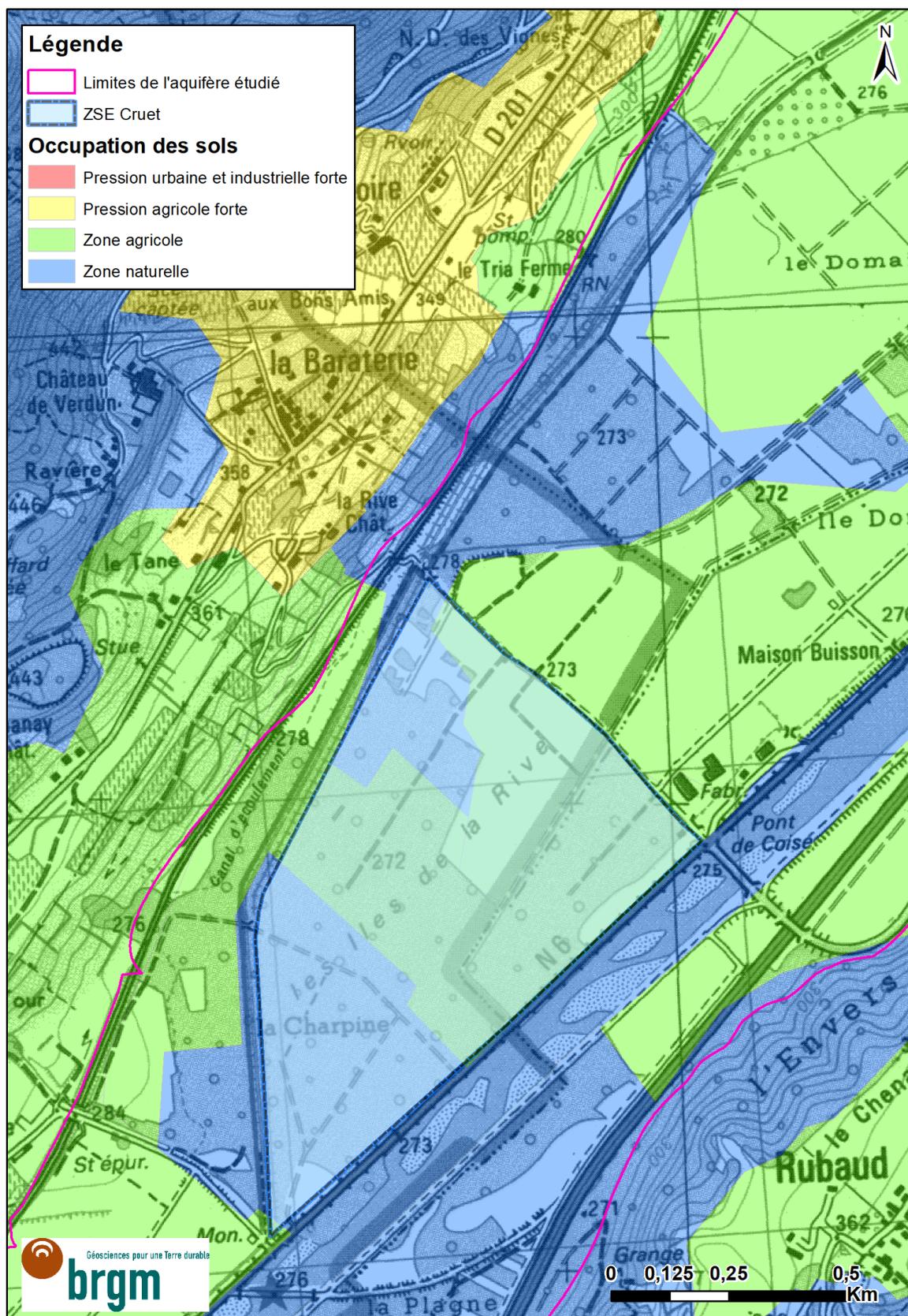
FOURNEAUX J-C (1985) Rapport géologique sur les périmètres de protection de la station de pompage de Lumbin. 4 p., 1 ann.
 BIJU-DUVAL J. (1985) Commune de Lumbin – Réalisation d'un forage sur la source du « Trou bleu ». DDA de l'Isère. 4 p., 2 ann.
 BURGEAP (2013) Etude hydrogéologique et pédologique du marais de Montfort, Rapport REETCE00552-02, 84 p., 4 ann.
 BIJU-DUVAL J. (2002) Forage du Trou bleu à Lumbin - complément d'étude hydrogéologique à l'amont du captage, 3 p., 2 ann. [non consulté intégralement]
 MICHAL P. (2004) Puits AEP : « Le Trou Bleu ». Rapport de l'hydrogéologue agréée. 14 p., 7 ann.
 MTM INFRA (2005) Captage du Trou Bleu - Commune de Lumbin - Etude de diagnostic. 12 p.
 Corine Land Cover, 2012. http://www.stats.environnement.developpement-durable.gouv.fr/clc/CORINE_Land_Cover_-_Saisie_Demande.jsp

ZSE de Cruet / Coise-Saint-Jean-Pied-Gauthier









Nom de la zone retenue : Cruet

Type : Zone de Sauvegarde Exploitée / Zone de Sauvegarde Non Exploitée Actuellement : zone exploitée avec des potentialités futures

Liste des prélèvements AEP : forage de la Charpine, dit aussi "forage des lles", 07494X0147/CPT (Cruet)

Masse d'eau concernée : MESO FR DG 314 « Alluvions de la Combe de Savoie et du Grésivaudan »

Commune(s) : Cruet, Coise-Saint-Jean-Pied-Gauthier

Version: 13/11/2018

GEOLOGIE

La zone d'étude correspond à la plaine alluviale de l'Isère comprise dans le défilé-verrou allant de La Chappelle à Cruet - Montmélian. Situé en rive droite, le forage de la Charpine traverse les 20 premiers mètres d'un empilement croisé entre les dépôts issus de cône de déjection et des alluvions (sans distinction claire); sur les 15 derniers mètres sont observés des sables, graviers et galets (Infoterre - BRGM). À partir d'une réinterprétation d'études géophysiques anciennes, une étude [Laroche & Tardy, 2006] tend à démontrer l'existence d'une zone de confluence d'anciens chenaux vers 400 m à l'est du captage, et une zone de dépôt deltaïque environ 300 m au sud de celui-ci.

Vulnérabilité intrinsèque

Au droit du forage, les 5 premiers mètres suivent une alternance de terre végétale contenant des graviers (1,5 m), de sable argileux (0,5 m) et d'argiles sableuses (2,7 m). Seule la couche majoritairement argileuse peut représenter une couche de protection suffisante. Dans la présente étude, la vulnérabilité de ce secteur de la rive droite a été jugée comme "forte". Le rapport de

USAGES ACTUELS

Prélèvements

Le prélèvement AEP au niveau du forage des lles a un débit maximum de 30 m³/h (1 pompe en fonctionnement - 0 pompe de secours) et son utilisation est liée aux périodes d'étiage des sources gravitaires présentes sur le versant du massif des Bauges alimentant Cruet. Le prélèvement annuel est d'environ 6800 m³/an (moyenne sur 2010-2014) et oscille entre 1 m³ (en 2014) et 15 000 m³ (en 2011 - Source: base de données redevance de l'AERMC). Le potentiel de prélèvement serait donc de l'ordre 130 000 m³/an (en comparaison du volume annuel autorisé). Ce forage fait l'objet d'une DUP datant du 09/02/1983 ; seuls les périmètres immédiat et rapproché sont présents (le périmètre éloigné a été fusionné au rapproché suite à une étude 1979). Le forage de la Charpine alimente l'UDI Cruet (prestataire : Véolia ; EPCI compétent : Cruet), pour un volume annuel estimé à 10-20% de l'UDI en 2009 (estimation grossière faite à partir des données redevance de l'AERMC et d'une étude liée au schéma directeur d'eau potable réalisé pour la CC Cœur de Savoie).

Impact attendu sur le milieu
sans objet

BESOINS FUTURS

La commune de Cruet ne souhaite pas augmenter ses prélèvements au niveau du forage de la Charpine - afin de ne pas augmenter sa facture énergétique. Ceux-ci resteront variables, et dépendront principalement des débits des autres sources gravitaires alimentant la commune. Dans le cadre de la présente étude BRGM, le calcul de l'excédent journalier (initialement établi par SAFEGE en 2010) reste excédentaire.

HYDROGEOLOGIE

Écoulements

Le gradient d'écoulement de l'aquifère est de l'ordre de 0,2% selon la direction sud-sud-ouest [BRGM, 1988]

Qualité

Les eaux du forage de Cruet sont de bonne qualité: la concentration en nitrate est faible (<10 mg/L) et celles en fer (pourant identifiée comme problématique par le passé) et manganèse restent conformes. La présence de pesticides n'est pas documentée dans la base ADES, ni sur les bulletins de l'ARS. Plus en amont sur la rive droite, la qualité des eaux du forage de St-Jean-de-la-Porte est tributaire de la stabilisation d'un panache salé situé plus en amont. La trajectoire du panache, en aval de ce forage de Chambéry Métropole, n'a pas été étudié. Un impact sur le captage de Cruet ne peut être exclu, faute d'informations suffisantes.

Capacité de la ressource

L'aquifère est moyennement productif au voisinage du forage d'exploitation : T=10⁻² m.s⁻¹, débit critique proche de 65 m³/h, essai à 110 m³/h avec arrivée de fines [CPGF: Siwertz & Lenclud, 1983]. Le débit d'autorisation est 10 L/s ou 400 m³/j [1983], soit environ 146 000 m³/an. Un autre secteur avait été identifié comme préférable, mais le coût lié à une conduite d'alimentation plus longue a pesé dans le choix du site.

Alimentation de l'aquifère

Les analyses chimiques actuellement disponibles ne permettent pas de statuer définitivement sur l'alimentation de l'aquifère. Les coupes géologiques de différents ouvrages, ainsi qu'une étude géophysique, laissent penser que le cône de déjection de la Crousaz est entremêlé aux anciennes alluvions de l'Isère. Ces alluvions présenteraient d'ailleurs une confluence (de 2 anciens bras) à quelques centaines de mètres en amont hydraulique du forage.

CLASSEMENT DE LA RESSOURCE

Le choix de retenir cette zone comme ZSE a été guidé tout d'abord par l'assurance de disposer d'une ressource en eau de qualité et d'une protection assurée par une forêt alluviale, et ce malgré une productivité plutôt moyenne par rapport à d'autres secteurs de la plaine. Le forage est actuellement peu exploité en comparaison de son potentiel, et reste indispensable à la commune de Cruet. Dans l'hypothèse d'une desserte (future) d'autres communes, le CG 73 et l'AERMC souhaitent aussi que cette ressource soit retenue comme ZSE. Le découpage de la ZSE proposé dans le cadre de cette étude s'est appuyé sur les résultats d'une analyse multicritère mais pas uniquement (carte piézométrique de 1987, etc). Ainsi, les zones urbanisées vers le Pont de Coise ont été partiellement incluses car les écoulements souterrains y auraient une direction sud (plutôt que sud-ouest, c.-à-d. en direction du forage AEP), probablement du fait d'un drainage par l'Isère. Cette délimitation permet également de prendre en compte la possibilité de créer un forage plus au sud, où la productivité serait plus importante. La délimitation dépasse donc les périmètres de protection par le sud et le nord: l'extension vers l'amont hydraulique est de l'ordre de 500 m afin de prendre en compte une vitesse d'écoulement théorique de l'ordre de 90 m/an (gradient: 2 ‰, porosité: 15%, transmissivité: 2.10⁻³ m²/s, épaisseur :16,5 m).

Proposition d'actions et outils de préservation envisagés:

• **Des mesures sur la surveillance:**

2 piézomètres seraient utilisés pour suivre l'état de cette ZSE. À défaut d'une étude locale précisant les sens d'écoulement, le 1er serait réalisé entre le forage AEP et la zone d'activités sise vers le Pont de Coise. Le 2nd se situerait dans la trajectoire directe des circulations depuis l'amont hydraulique vers le forage AEP (par rapport aux isopièzes tracées en 1987), à une distance d'environ 500 m. Les maîtrises d'ouvrage et modalités de suivi restent à définir. La surveillance devra être adaptée à l'occupation des sols en amont de chaque piézomètre. Pour le piézomètre proche de la ZAC, les paramètres recherchés pourront être les hydrocarbures, les COHV, les métaux ou autre substance susceptible d'être utilisée par les entreprises identifiées. Pour le piézomètre situé plus au nord, les paramètres recherchés devront être représentatifs des pratiques agricoles, notamment en matière d'emploi de produits phytosanitaires.

• **Des mesures sur l'urbanisation:**

Il est proposé, dans l'emprise de cette ZSE, d'interdire l'implantation d'activités potentiellement polluantes (ex : ICPE), de maintenir (voire améliorer) l'occupation actuelle des sols en restant compatible avec la préservation de la qualité de l'eau et la protection du forage, ainsi que d'éviter le développement de l'urbanisation. Si celle-ci doit se faire, il serait nécessaire de s'assurer de la compatibilité des futures infrastructures avec la préservation de la ressource (inspection/entretien réguliers des réseaux, interdiction des puits d'évacuation des eaux directement à la nappe, interdiction de l'ANC...). À ce jour, seul un projet de vélo-route (à l'impact potentiel très faible voire inexistant) est porté à connaissance. Il serait pertinent d'interdire toute forme d'urbanisation dans la zone sud-ouest pour maintenir la possibilité d'implanter un nouveau forage. Concernant la forêt alluviale, une action de sensibilisation envers les promeneurs (enjeux du site, gestion des déchets...) serait pertinente. Celle-ci serait à mettre en parallèle avec la lutte contre les dépôts sauvages. Concernant l'activité agricole, une démarche devrait être enclenchée pour utiliser des méthodes préservant la qualité de l'eau. Les actions prioritaires listées ci-après seraient à appliquer dans tout le périmètre de la ZSE : le rappel des bonnes pratiques agricoles auprès des exploitants, la limitation des intrants, et toute action permettant une préservation de l'eau des points de vue qualitatif et quantitatif. Ces actions seraient organisées avec le concours de la Chambre d'Agriculture et de la CC Cœur de Savoie. La sensibilisation des entreprises de la ZAC de pont de Coise, de la CC Cœur de Savoie et du SPANC, aux enjeux liés à la ressource en eau potable permettrait une implication de tous les acteurs. Concernant le passage de la voie ferrée et de la RD 1006, une action de concertation avec, respectivement, SNCF Réseau et le Conseil Départemental de la Savoie afin de s'assurer de la conformité des dispositifs d'entretien (réduction voire suppression des traitements par produits phytosanitaires, etc). Concernant le gazoduc, les actions à envisager seraient une sensibilisation de l'exploitant vis-à-vis des enjeux sur la ressource en eau, et la communication par celui-ci d'un compte-rendu annuel de l'entretien (et des éventuels incidents). L'identification mutuelle des personnes-clé en cas d'incident, au sein de la mairie et de l'exploitant, permettrait une meilleure coopération en cas d'incident. Il est également à noter que les présentes mesures peuvent être complémentaires de celles adoptées dans le cadre de la protection de l'environnement (Trames verte et bleue, ZNIEFF, etc). Les collectivités pourront réaliser une analyse spécifique dans le cas de programme d'urbanisation et de développement d'intérêt général d'occupation et d'utilisation du sol.

Défaut de données/investigations complémentaires

Sur ce secteur, il apparaît nécessaire d'acquérir des connaissances sur l'écoulement de l'aquifère entre la rive de l'Isère et le cône de déjection de La Crousaz.

OCCUPATION DU SOL ACTUELLE

La zone est située sur la rive droite de l'Isère et est occupée majoritairement par des forêts de feuillus et des terrains agricoles ("surfaces essentiellement agricoles, interrompues par des espaces naturels importants"). Plus au nord (en amont hydraulique), les terres sont nettement plus agricoles.

Les rives de l'Isère sont classées en zones humides et sont répertoriées en tant que ZNIEFF de type 1 (écosystème alluvial de l'Isère dans la vallée du Grésivaudan) et 2 (Zone fonctionnelle de la rivière Isère entre Cevins et Grenoble). Ces zones sont également reconnues en tant que "réserves de biodiversité" dans le cadre d'une démarche "Trames Verte et Bleue" portée par la

OCCUPATION DU SOL-EVOLUTION ENVISAGEE

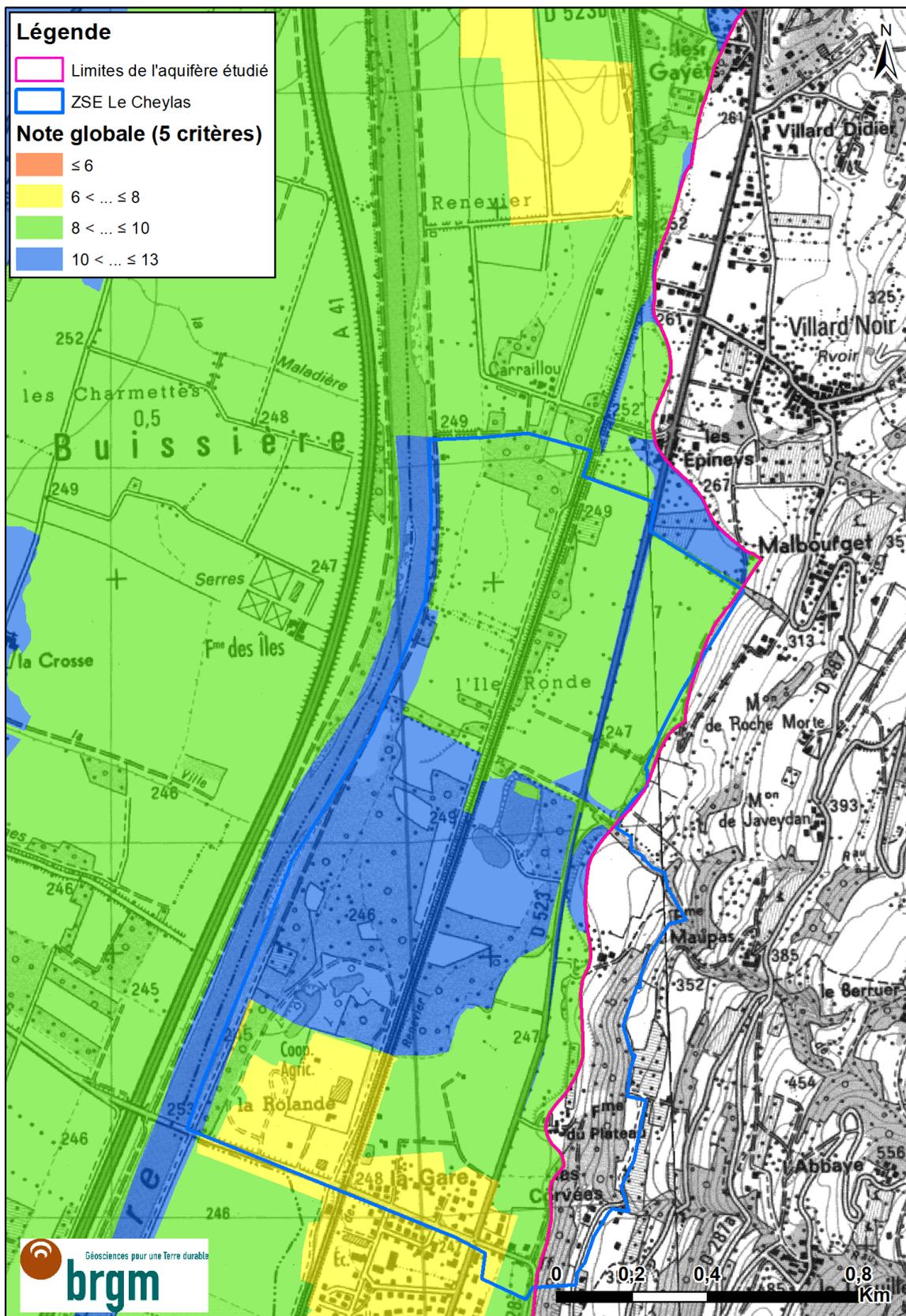
Le secteur du forage "des lles" (07494X0147/CPT) est retenu comme Zone de Sauvegarde Exploitée.

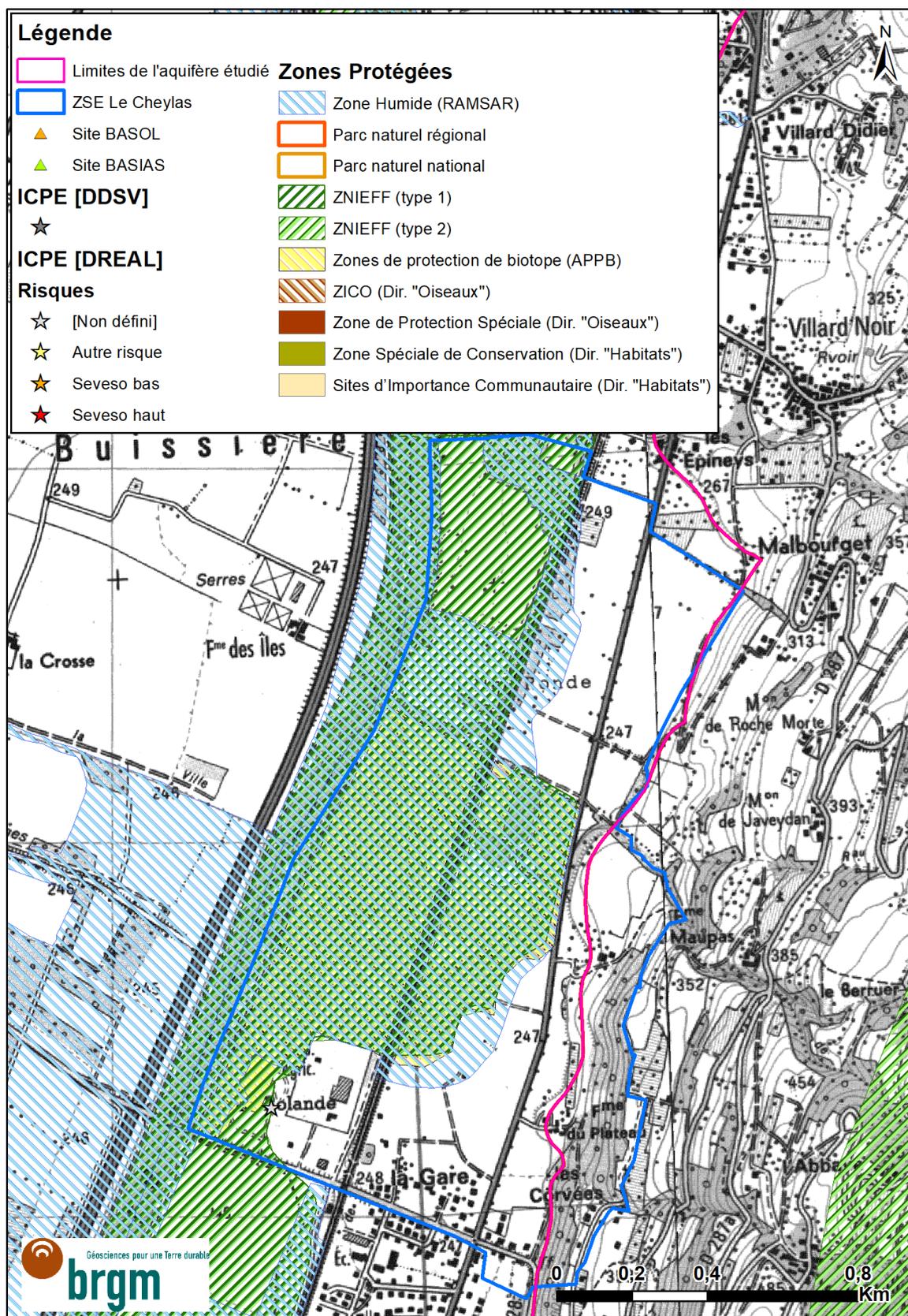
Sur Cruet, la future ZSE recoupe seulement des parcelles classées comme naturelles (N) faisant partie des périmètres immédiat et rapproché, et agricoles (A) vers l'amont hydraulique. L'unique nouvelle construction correspond au tracé d'une vélo-route. Quant à la partie de la ZSE sur la commune de Coise-Saint-Jean-Pied-Gauthier, elle concerne une surface limitée et recoupe uniquement des parcelles classées N, Ue et A (soit respectivement des zones: naturelle, urbaine d'activité, et agricole). Les zonages inscrits dans les PLU étudiés ne devraient pas connaître de modifications, et ce afin de garantir la pérennité et l'utilité de cette ZSE.

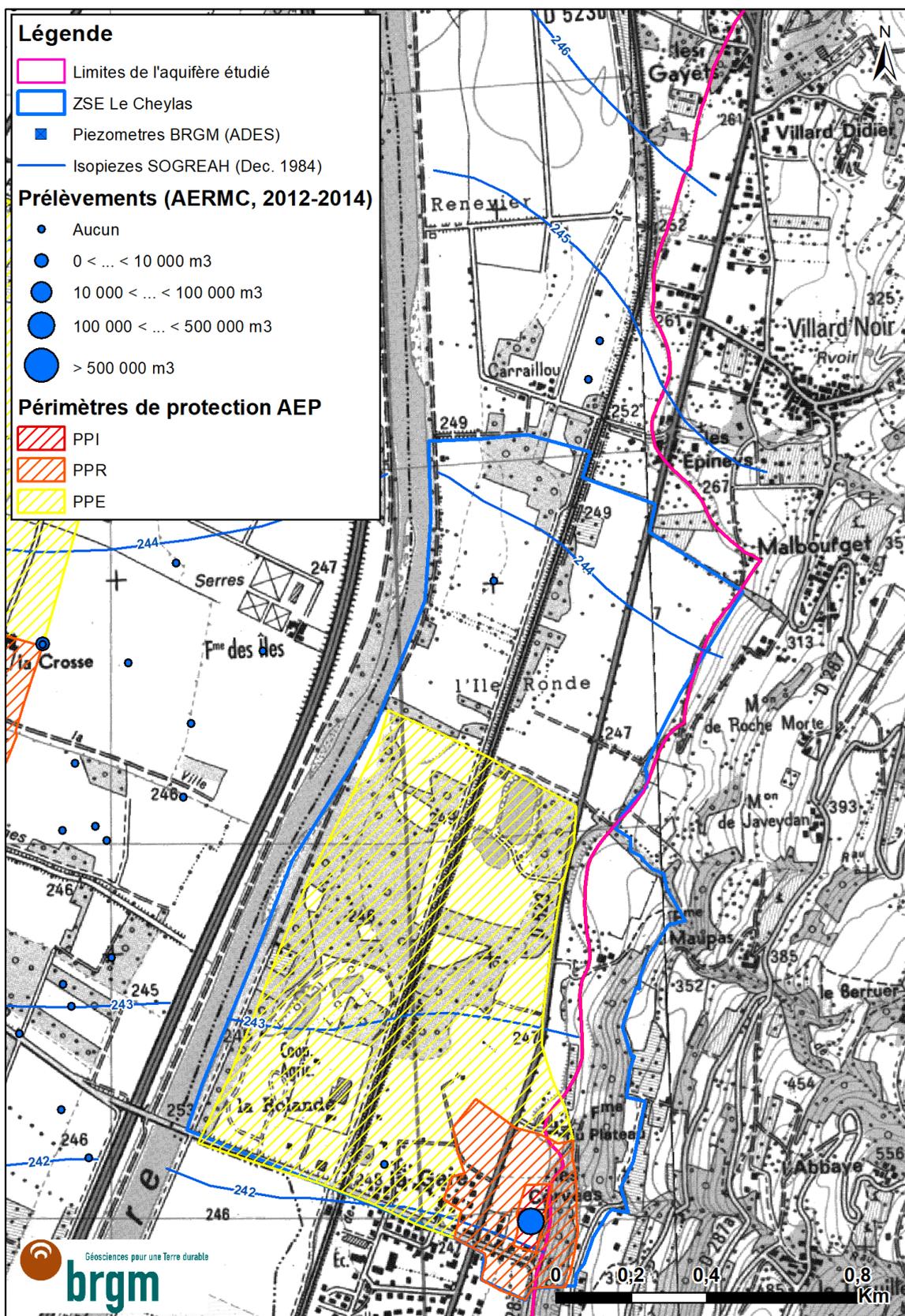
Références bibliographiques

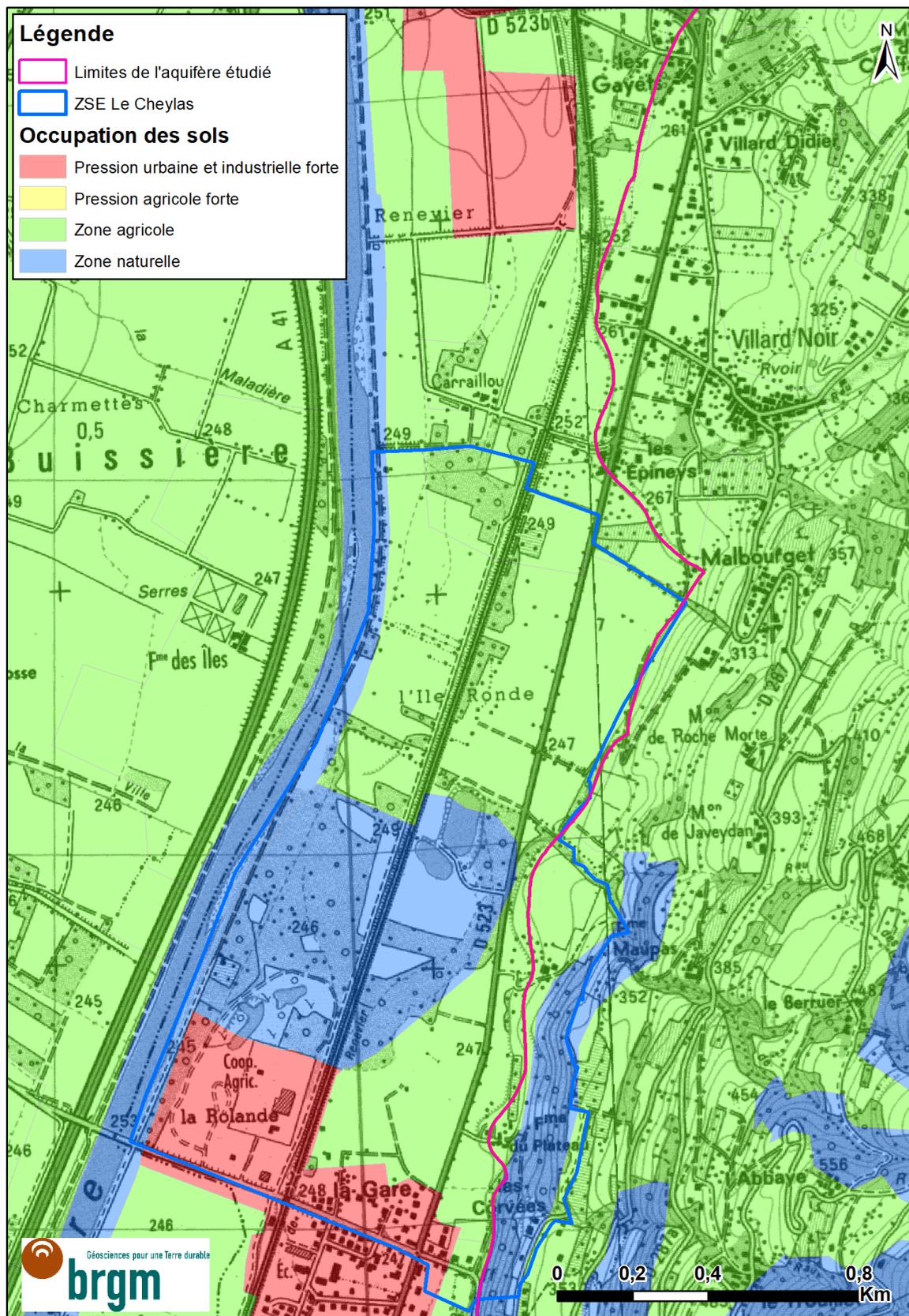
LEMOINE (1932) Commune de Cruet. Projet d'alimentation en eau potable. Rapport géologique. Préfecture de la Savoie, Service Hydraulique, 8 p.
DOUDOUX B. (1976) Rapport sur les conditions géologiques d'un forage destiné à l'alimentation en eau potable de la commune de Cruet. Savoie. 4 p.
NICOUUD (1979) Rapport sur les conditions hydrogéologiques de protection d'un forage destiné à l'alimentation en eau potable de la commune de Cruet (Savoie)
PAPPINI G. & D'APOLITO P. (1981) Analyses pédologiques en amont du forage de la Charpine - DDA de la Savoie. CFEG, 11 p., 4 ann.
CPGF - Siwertz & Lenclud (1983) Essai de pompage / Détermination d'un champ captant / zone de Cruet. DDA de la Savoie. Syndicat Intercommunal de l'agglomération chambérienne. Etude n°2573
EBERENTZ P. (1988) Combe de Savoie, entre Pontcharra et Albertville (Savoie). Protocole de surveillance des eaux souterraines en aval des carrières. Rapport BRGM/88-SGN-247-RHA, 23 p. 1 pht., 7 cartes
LAROUCHE G., TARDY C. (2006) Les chenalisations graveleuses de l'Isère en Combe de Savoie. Rapport de Licence de Sciences et Technologies, Université de Savoie. 60 p.
SAFEGE (2010) Schéma Directeur d'Alimentation en Eau Potable – Commune de Cruet – Mise à jour du SDAEP. Rapport n°08CCY069, 47 p., 6 ann

ZSE de Le Cheylas / Pontcharra









Nom de la zone retenue : Le Cheylas

Type : Zone de Sauvegarde Exploitée

Liste des prélèvements AEP : forage de "La Gare", 07497X0004/F (Le Cheylas)

Masse d'eau concernée : MESO FR DG 314 « Alluvions de la Combe de Savoie et du Grésivaudan »

Commune(s) : Le Cheylas, Pontcharra

Version: 13/11/2018

GEOLOGIE

Située en rive gauche de l'Isère, la zone d'étude correspond à la plaine alluviale de l'Isère. Au droit du forage de la Gare, les terrains traversés sont dans l'ordre: 1,5 de limons ; 4 m de sables et gravier ; 4,5 m de gravier et sables; 1 m d'argile sableuse (Infoterre - BRGM). Localement, la côte du substratum n'est pas connue mais ne doit pas excéder 15-20 m en raison de la proximité des contreforts du massif de Belledonne.

Vulnérabilité intrinsèque

Au droit du forage, les 5 premiers mètres sont constitués de limons puis d'un horizon sablo-graveleux. L'horizon limoneux représente la seule couche de protection dans le périmètre immédiat du forage; son épaisseur est insuffisante. Dans la présente étude, la vulnérabilité de ce secteur de la rive droite a été jugée comme "forte".

USAGES ACTUELS

Prélèvements

Le prélèvement AEP au niveau du puits de la Gare a un débit maximum de 70 m³/h malgré 2 pompes de 70 m³/h (car ne pouvant fonctionner simultanément), et alimente toute l'année la commune du Cheylas. Le prélèvement annuel est d'environ 171 000 m³/an (moyenne sur 2008-2014) et oscille entre 166 800 m³ (en 2008) et 177 438 m³ (en 2012 - Source: base de données redevance de l'AERMC). Le potentiel de prélèvement serait donc de l'ordre 340 000 m³/an (en comparaison du volume annuel autorisé). Ce forage a fait l'objet d'une DUP le 11/07/2008 ; le forage dispose de périmètres immédiat, rapproché et éloigné. Le forage alimente la commune du Cheylas, et un hameau de Pontcharra. Une canalisation de secours depuis Pontcharra existe mais n'a pas encore été testée (2018?).

Impact attendu sur le milieu

sans objet

BESOINS FUTURS

La ville du Cheylas dispose d'une population de 2639 hab. (source: INSEE - 2014), et son PLU prévoit 500 habitants supplémentaires d'ici 2024. La ville dispose d'un schéma directeur d'eau potable, et n'a aucune inquiétude quant à la disponibilité et la qualité de la ressource dans le futur.

HYDROGEOLOGIE

Écoulements

Le gradient d'écoulement de l'aquifère est de l'ordre de 0,2% selon la direction sud [Biju-Duval, 2000]

Qualité

Les eaux du forage du Cheylas sont de bonne qualité : la concentration en nitrate est moyenne (≈19 mg/L) ; le fer et le manganèse ne sont généralement pas quantifiés (Source: ARS). Les analyses physico-chimiques ne sont pas disponibles dans la base ADES. De façon anecdotique, une analyse de septembre 1993 mentionne une concentration de tétrachlorure de carbone de l'ordre de 0,7 µg/L.

Capacité de la ressource

L'aquifère est relativement productif au voisinage de ce forage d'exploitation : T≈2.10⁻² m.s⁻¹ [Biju-Duval, 2000], un essai de pompage a permis d'atteindre 70 m³/h pour un rabattement 0,70 m en octobre 1999 [Biju-Duval, 2000], débit critique non évalué/atteint... Le débit d'autorisation est 70 m³/h ou 1400 m³/i (2008). soit environ 511 000 m³/an.

Alimentation de l'aquifère

Les études réalisées tendent à montrer que le forage capte très majoritairement les anciennes alluvions de l'Isère. Localement, l'aquifère reçoit des apports depuis l'amont (en plaine) et par infiltration directe des pluies. Les apports depuis le versant occidental des contreforts de Belledonne sont probablement très faibles voire nuls.

CLASSEMENT DE LA RESSOURCE

Le choix de retenir cette zone comme ZSE a été guidé tout d'abord par l'assurance de disposer d'une ressource en eau de qualité et en grande quantité. Le forage est actuellement partiellement exploité en comparaison de son autorisation et de son potentiel (estimé). Il reste indispensable à la commune du Cheylas. Dans l'hypothèse d'une desserte (future) d'autres communes limitrophes, la CCPG souhaite que cette ressource soit retenue comme ZSE.

Le découpage de la ZSE proposé dans le cadre de cette étude s'est appuyé sur les résultats d'une analyse multicritère mais pas uniquement (carte piézométrique de 1999, etc). La ZSE a été tracée de manière à

Proposition d'actions et outils de préservation envisagés:

• **Des mesures de surveillance:**

2 piézomètres seraient utilisés pour suivre l'état de cette ZSE. Le 1er sera l'ouvrage BSS002PYBK/PZ, situé environ 200 m au nord-ouest du forage AEP. Le 2nd serait l'ouvrage BSS002PYBW/PZ ou l'ouvrage BSS002PYBY/PS8 situé respectivement à une distance d'environ 500 et 900 m au nord. Les maîtrises d'ouvrage et modalités de suivi restent à définir. Il est à noter qu'un ancien réseau de suivi EDF, ainsi qu'un réseau plus récent concernant les zones humides, semblent exister dans le secteur.

• **Des mesures sur l'urbanisation:**

Il est proposé, dans l'emprise des ZSE, d'interdire l'implantation d'activités potentiellement polluantes (ex : ICPE), de maintenir (voire améliorer) l'occupation actuelle des sols en restant compatible avec la préservation de la qualité de l'eau et la protection du forage, ainsi que d'éviter le développement de l'urbanisation. Concernant les zones urbanisées déjà existantes dans l'emprise de la ZSE, une attention particulière sera portée à la collecte et au traitement des eaux usées et eaux pluviales (respect des zonages et des normes de dimensionnement, contrôle des installations...). De plus, les acteurs locaux ont identifié des enjeux en lien avec la ZAC de la Rolande (ex: infiltration d'eaux pluviales, pré-traitement des eaux usées) et le canal du Renevier (réceptionnant les eaux usées pré-traitées) ; les actions à mener seront déterminées à l'échelle locale. Si l'urbanisation doit se faire, il serait nécessaire de s'assurer de la compatibilité des futures infrastructures avec la préservation de la ressource (inspection/entretien réguliers des réseaux, interdiction des puits d'évacuation des eaux directement à la nappe, interdiction de l'ANC...). La poursuite de la sensibilisation sur l'usage des produits phytosanitaires auprès des habitants serait pertinente. La mairie évaluera la possibilité d'atteindre les objectifs d'un plan « Zéro phyto ». Concernant l'activité agricole, une démarche devrait être enclenchée pour utiliser des méthodes préservant la qualité de l'eau, avec le concours de la CC du Grésivaudan et de la Chambre d'Agriculture de l'Isère. Les actions prioritaires listées ci-après seraient à appliquer dans tout le périmètre de la ZSE (sauf si indication contraire) : le rappel des bonnes pratiques agricoles auprès des exploitants, la rotation des cultures et la limitation des intrants, l'incitation au passage en agriculture biologique (ou la mise en herbe) des terres incluses dans le périmètre de protection rapproché, et toute action permettant une préservation de l'eau des points de vue qualitatif et quantitatif. Concernant le passage de la voie ferrée et de la RD 523, une action de concertation avec, respectivement, SNCF Réseau et le Conseil Départemental de l'Isère afin de s'assurer de la conformité des dispositifs d'entretien (réduction voire suppression des traitements par produits phytosanitaires, etc). Concernant le gazoduc, les actions à envisager seraient une sensibilisation de l'exploitant vis-à-vis des enjeux sur la ressource en eau, et la communication par celui-ci d'un compte-rendu annuel de l'entretien (et des éventuels incidents). L'identification mutuelle des personnes-clé en cas d'incident, au sein de la mairie et de l'exploitant, permettrait une meilleure coopération en cas d'incident. Les collectivités pourront réaliser une analyse spécifique dans le cas de programme d'urbanisation et de développement d'intérêt général d'occupation et d'utilisation du sol.

OCCUPATION DU SOL ACTUELLE

La zone est située sur la rive gauche de l'Isère et est occupée majoritairement par une zone urbaine discontinue (à l'ouest), des terrains agricoles à proximité (au sud et au nord), et des une forêt (à l'est, ainsi qu'un peu plus loin au nord-ouest en bordure de l'Isère). Vers Pontcharra, plus au nord (en amont hydraulique), les terres sont nettement plus agricoles.

Les rives de l'Isère, mais aussi spécifiquement l'Ile Ronde, la Rolande et les étangs du Maupass, sont classées en zones humides. Elles sont également répertoriées en tant que ZNIEFF de type 1 (Boisements alluviaux de l'Isère, de Pontcharra à Villard-Bonnot) et 2 (Zone fonctionnelle de la rivière Isère entre Cevins et Grenoble). D'ailleurs, les zones humides de la Rolande et du Maupass sont aussi classées en zone de protection de biotope. Toutes les zones précédemment mentionnées recourent la partie nord-ouest du périmètre de protection éloigné.

La zone d'habitation la plus proche est située à environ 50 m vers l'ouest et le sud, et est incluse au périmètre de protection rapproché. 1 garage et 1 fabrique de granulés de bois sont visibles sur les photographies aériennes: le 1er à 200 m env. au sud-ouest et positionné latéralement voire légèrement en aval ; l'autre 500 m à l'ouest et positionnée en latéralement voire légèrement en amont du captage AEP (et fait partie de son périmètre éloigné). Actuellement, seule la fabrique de granulés est référencée en tant que ICPE dans un rayon de 1,5 km. Aucun site BASIAS ou BASOL n'est référencé dans un rayon de 1,5 km. Ce point devra être confirmé suite à la mise à jour de BASIAS prévue pour fin 2017.

OCCUPATION DU SOL-EVOLUTION ENVISAGEE

Le secteur du forage de la Gare (07497X0004/F) est retenu comme Zone de Sauvegarde Exploitée.

Sur Le Cheylas, la future ZSE recoupe des parcelles classées comme agricoles (A, Aco, Adsp, Ape), naturelles (Nb, Nco, Necope, Np, Nspe) et urbaines (Ubp, Ubpe, UI et Ulspe). Quant à la partie de la ZSE sur la commune de Pontcharra, elle recoupe uniquement des parcelles classées N et Aco (soit respectivement des zones: naturelle et agricole incluse dans un corridor écologique). Les zonages inscrits dans les PLU étudiés ne devraient pas connaître de modifications, et ce afin de garantir la pérennité et l'utilité de cette ZSE.

Défaut de données/investigations complémentaires

L'étude de BIJU-DUVAL (2000) reprend de façon synthétique le peu d'éléments techniques contenus dans des études/rapports antérieurs. Il représente le seul document fiable disponible; seul un essai de pompage à 70 m³/h durant 23h a donc servi à estimer la disponibilité de la ressource.

Références bibliographiques

FOURNEAUX J-C (1975) Etude des échanges nappe-rivière : la nappe de la plaine de l'Isère dans l'ombilic de Grenoble. Thèse. Université Scientifique et Médicale de Grenoble. 327 p.

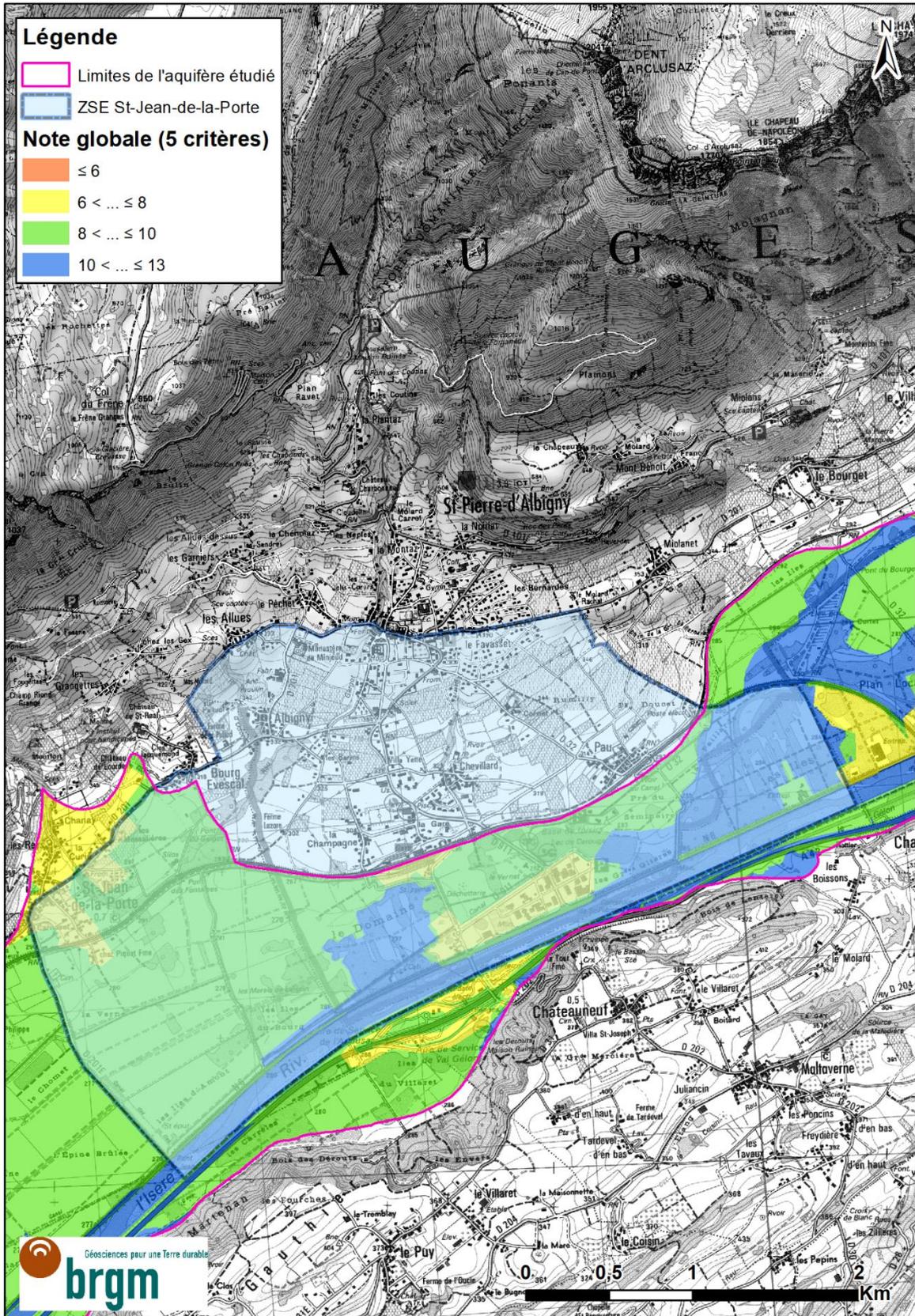
SOGREAH (1986) Nappe phréatique de la vallée du Grésivaudan. Evolution historique de la surface piézométrique de 1968 à 1985 et conséquences pour l'agriculture. Rapport d'étude R 46 0525. Juin 1986

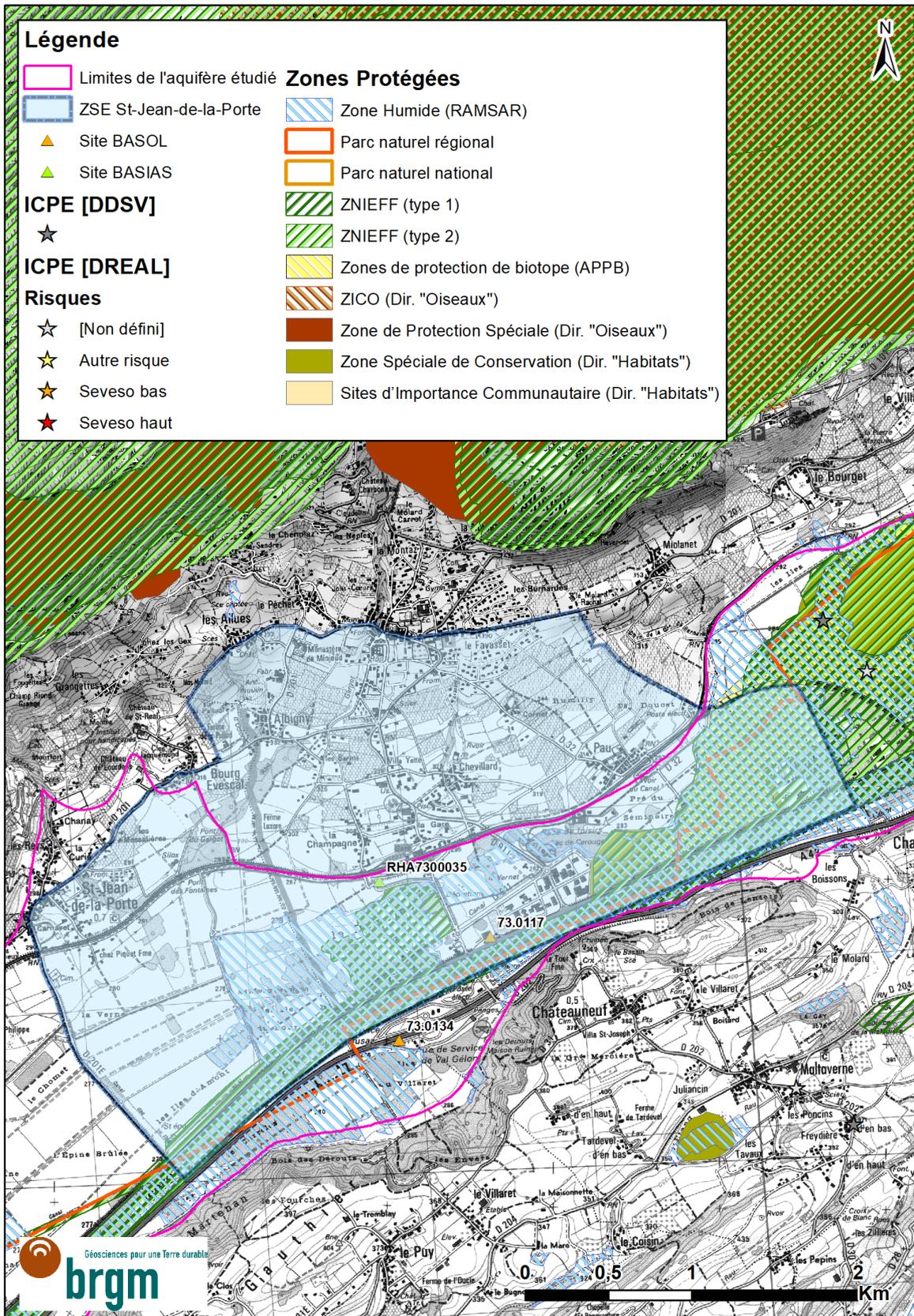
BURGEAP (1994) Réhabilitation hydraulique du puits du Cheylas (38).4p., 5 fig.

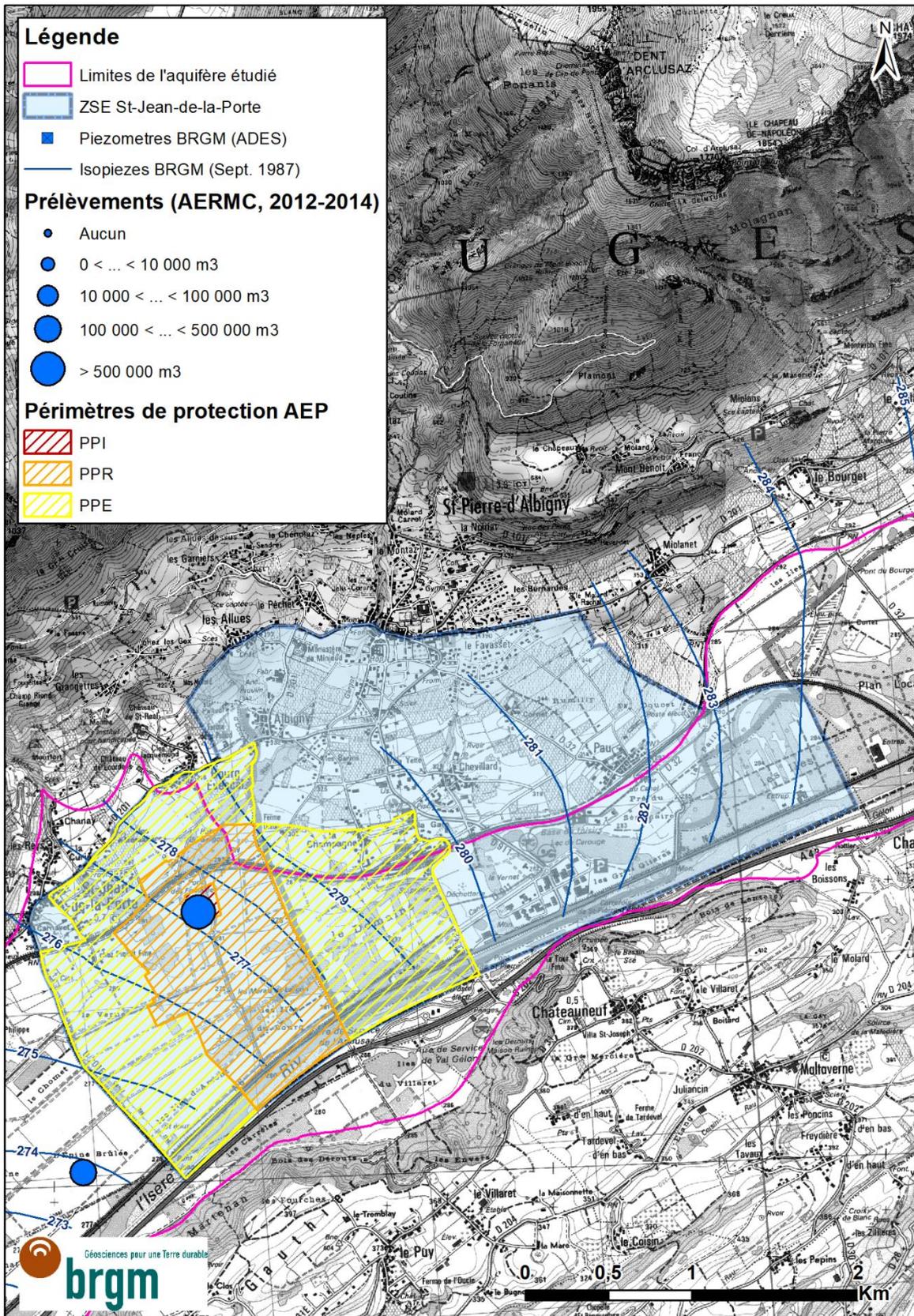
BIJU-DUVAL J. (2000) Etude hydrogéologique sur le « Puits de la Gare ». DDAF de l'Isère. 6 p., 12 ann. Corine Land Cover, 2012. http://www.stats.environnement.developpement-durable.gouv.fr/clic/CORINE_Land_Cover_-_Saisie_Demande.jsp

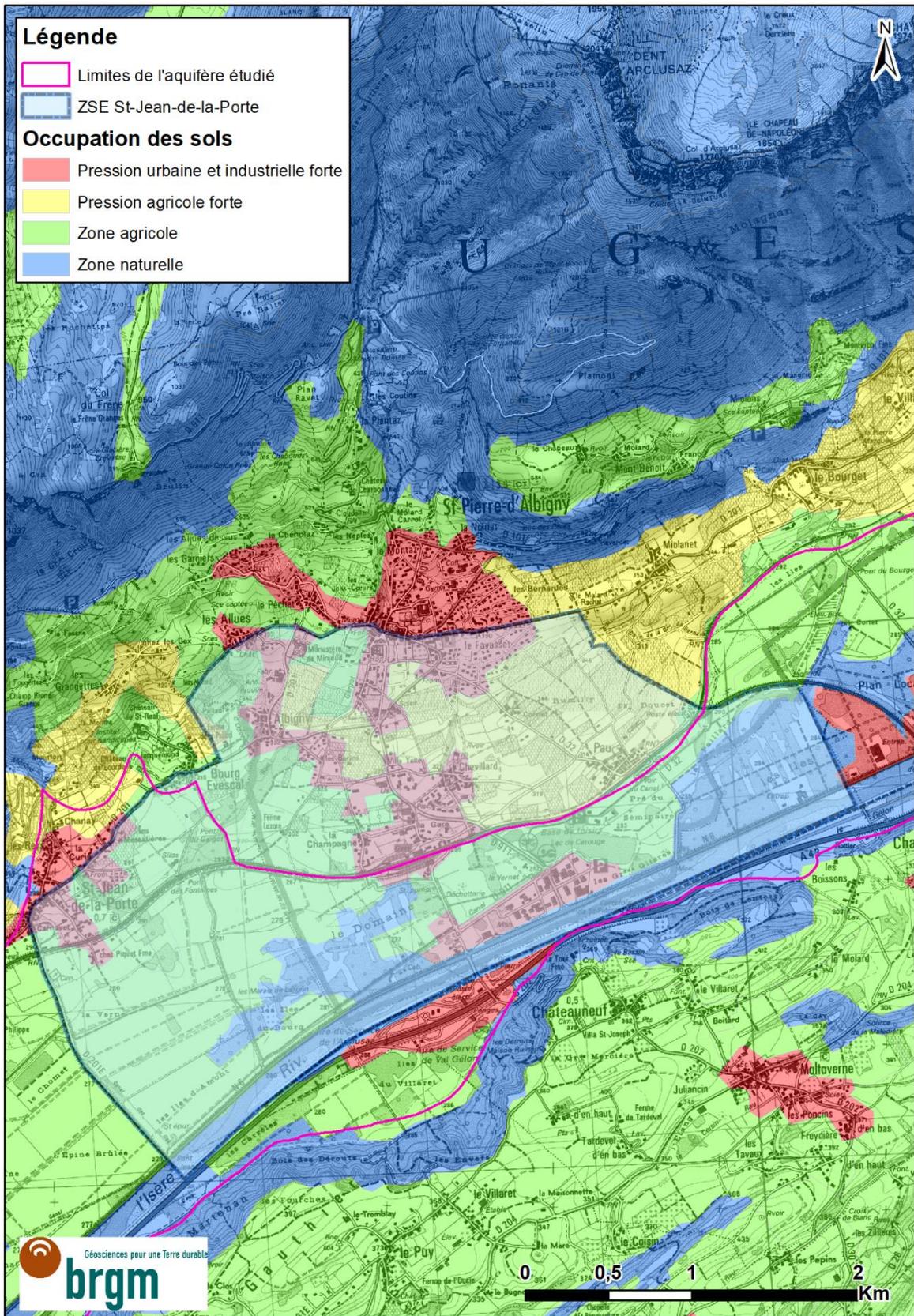
ZSE de St-Jean-de-la-Porte / St-Pierre-d'Albigny / Châteauneuf

Rappel : Suite à des besoins spécifiques d'acteurs locaux, un travail complémentaire est nécessaire pour cette ZSE.









Nom de la zone retenue : Plaine et versants de St-Jean-de-la-Porte

Type : Zone de Sauvegarde Exploitée

Liste des prélèvements AEP : puits de St-Jean-de-la-Porte, 07265X0006/F (St-Jean-de-la-Porte)

Masse d'eau concernée : MESO FR DG 314 « Alluvions de la Combe de Savoie et du Grésivaudan »

Commune(s) : St-Jean-de-la-Porte, St-Pierre d'Albigny, Châteauneuf

Version: 13/11/2018

GEOLOGIE

La zone d'étude correspond à la plaine alluviale de l'Isère comprise dans l'ombilic de St-Jean-de-la-Porte. Situé en rive droite, le puits à drains rayonnants traverse successivement les alluvions grossières d'un cône de déjection, les anciennes alluvions de l'Isère, puis les alluvions grossières deltaïques [Nicoud, 2009]. Il atteint la moraine de fond vers 58 m de profondeur (Source: infoterre - BRGM). À partir d'une réinterprétation d'études géophysiques anciennes, une étude [Laroche & Tardy, 2006] tend à démontrer que ce forage se situe au sein d'un cône de dépôt deltaïque (épaisseur d'environ 60 m) et en amont direct d'une diffluence de 2 anciens chenaux.

Vulnérabilité intrinsèque

Au droit du forage, une couche argileuse d'une épaisseur de 3,5 m représente une couche de protection suffisante. Cette couche argileuse n'est pas présente sur tout le secteur de la rive droite participant à l'alimentation du puits. De fait, dans la présente étude, la vulnérabilité de ce secteur a été jugée comme "forte".

USAGES ACTUELS

Prélèvements

Le forage de St-Jean-de-la-Porte est le plus productif de toute la zone d'étude. Le prélèvement annuel y est d'environ 1,4.10⁶ m³/an (moyenne sur 2010-2014) et oscille entre 1,18.10⁶ m³ (en 2013) et 1,53.10⁶ m³ (en 2014 - Source: Chambéry Métropole). Le potentiel de prélèvement serait donc de l'ordre 3,4.10⁶ m³/an (en comparaison du volume annuel autorisé). Ce forage fait l'objet d'une DUP datant du 31/05/1991 ; il dispose de 1 périmètre de protection immédiat, 2 périmètres rapprochés (aux règles différentes), 1 périmètre éloigné. Le puits alimente Chambéry Métropole, mais aussi directement St-Jean-de-la-Porte et St-Jeoire-Prieuré.

Impact attendu sur le milieu
sans objet

BESOINS FUTURS

Lors de la synthèse des données, Chambéry Métropole ne disposait pas d'un schéma directeur pour l'eau potable incluant une évaluation des besoins futurs. Seule une estimation faite par le CD 73 indiquait un excédent de plus de 6000 m³/j à l'horizon 2030. Une estimation faite par le BRGM a alors montré l'existence d'un volume annuel excédentaire (entre le volume autorisé et celui produit). D'après Chambéry Métropole, le

HYDROGEOLOGIE

Écoulements

Le gradient d'écoulement de l'aquifère est de l'ordre de 0,2% selon la direction sud-ouest [Loisel, 2008].

Qualité

Les eaux du forage de St-Jean-de-la-Porte sont de bonne qualité: la concentration en nitrate est faible (<10 mg/L) et celles en fer et manganèse restent conformes. La présence de pesticides n'est pas documentée dans la base ADES ; une campagne de Chambéry Métropole en 2013-2014 a démontré l'absence de produits phytosanitaires (pourant utilisés - d'après un inventaire auprès des agriculteurs). Plusieurs études ont montré que la qualité des eaux reste tributaire de la stabilisation d'un panache salé situé plus en amont.

Capacité de la ressource

L'aquifère est très productif au voisinage du forage d'exploitation : T≈10⁻² à 10⁻³ m.s⁻¹ [Taluy, 2012], débit critique proche de 700 m³/h, vitesse d'écoulement supérieure à 5 m/jour [Rampoux, 1986]. Le débit d'autorisation maximal est 900 m³/h ou 18 000 m³/j [1983], soit environ 4 745 000 m³/an.

Alimentation de l'aquifère

Une étude isotopique [Condom, 1999] a permis de mettre en évidence que l'alimentation du forage avait 2 origines: les apports via les cônes de déjection (pertes le long des cours d'eau du Gargot et du Morbier - descendant du massif des Bauges) et ceux de l'Isère via une circulation à travers des anciens chenaux graveleux. La part relative de ces apports respectifs n'est pas connue avec certitude, et reste susceptible de varier en fonction des critères climatiques (pluie sur le massif, débit de l'Isère, etc). À titre d'exemples, une modélisation de 1987 a estimé que 37% de l'eau provenait des versants. Une autre étude [ARGAND, 2006] a calculé que, en fonction du débit pompé, jusqu'à 80% de l'eau pouvait provenir de l'Isère.

CLASSEMENT DE LA RESSOURCE

Le choix de retenir cette zone comme ZSE a été guidé tout d'abord par l'assurance de disposer d'une ressource en eau de qualité et en grande quantité. Le forage de St-Jean-de-la-Porte est le plus volume de prélèvements de toute la zone d'étude, et est un maillon essentiel du réseau de Chambéry Métropole. De plus, l'hydrogéologie locale apparaît comme bien connue par Chambéry Métropole; le suivi qualitatif y est également plus poussé que sur le reste de la partie de la MESO FRDG314 étudiée.

Le découpage de la ZSE proposé dans le cadre de cette étude s'est appuyé sur les résultats d'une l'analyse multicritère mais pas uniquement (proposition d'extension de périmètres de protection, etc). La délimitation de la ZSE s'est faite de façon à dépasser la mise à jour des périmètres de protection (d'une surface déjà conséquente), en incluant mieux les pertes depuis le versant des Bauges et l'amont hydraulique (vers la zone d'activité et la base de loisir - à l'ouest). En reprenant les vitesses d'écoulement calculées, l'extension de 2500 m vers l'est représente un temps de transfert de l'ordre de 500 jours (à relativiser au regard d'apports plus rapides depuis les berges de l'Isère voire aussi des versants).

Proposition d'actions et outils de préservation envisagés:

• **Des mesures de surveillance:**

Le suivi chimique réalisé par Chambéry Métropole sur le réseau de piézomètres semble actuellement suffisant pour anticiper l'apparition d'une pollution accidentelle. Une amélioration pourrait être apportée en forant un piézomètre dans la partie nord, à proximité (voire sur) le cône de déjection de St-Pierre d'Albigny. En cas de suppression, le suivi devra au moins inclure les piézomètres "S2", "S7" et "S11".

• **Des mesures sur l'urbanisation:**

Il est proposé, dans l'emprise des ZSE, d'interdire l'implantation d'activités potentiellement polluantes (ex : ICPE), de maintenir (voire améliorer) l'occupation actuelle des sols en restant compatible avec la préservation de la qualité de l'eau et la protection du forage, ainsi que d'éviter le développement de l'urbanisation. Si celle-ci doit se faire, il serait nécessaire de s'assurer de la compatibilité des futures infrastructures avec la préservation de la ressource (inspection/entretien réguliers des réseaux, interdiction des puits d'évacuation des eaux directement à la nappe, interdiction de l'ANC...). Concernant l'activité agricole, la démarche entre agriculteurs et Chambéry Bauges Métropole devrait être poursuivie pour utiliser des méthodes préservant la qualité de l'eau (limitation des intrants, agriculture biologique...). Il est également à noter que les présentes mesures peuvent être complémentaires de celles adoptées dans le cadre de la protection de l'environnement (Trames verte et bleue, ZNIEFF, etc). Les collectivités pourront réaliser une analyse spécifique dans le cas de programme d'urbanisation et de développement d'intérêt général d'occupation et d'utilisation du sol. Concernant les zones urbanisées déjà existantes dans l'emprise de la ZSE, une attention particulière sera portée à la collecte et au traitement des eaux usées et eaux pluviales.

OCCUPATION DU SOL ACTUELLE

La zone est située sur la rive droite de l'Isère et se partage entre des terrains agricoles ("Terres arables hors périmètres d'irrigations"), une forêt de feuillus liée à la présence de canaux, et du tissu urbain discontinu. Sur les flancs de St-Pierre d'Albigny, ce tissu urbain laisse parfois la place à des vignobles.

Les périmètres de protection du forage font intégralement partie du Parc naturel régional des Bauges, mais aussi partiellement de la zone protégée des Marais de Largon et du Domaine (73CPNS2010), ainsi que de ZNIEFF de type 1 (Ecosystème alluvial de l'Isère dans la vallée du Grésivaudan) et 2 (Zone fonctionnelle de la rivière Isère entre Cevins et Grenoble). Ces zones sont également reconnues en tant que "réserves de biodiversité" dans le cadre d'une démarche "Trames Verte et Bleue" portée par la Communauté de Communes de Coeur de Savoie.

La zone d'habitation la plus proche est située à environ 400 m vers l'ouest, plutôt en aval hydraulique, et incluse dans le périmètre éloigné du forage AEP. Une autre zone d'habitation est présente 1 km vers l'est, en amont hydraulique, dans le périmètre éloigné du forage AEP. 2 zones d'activité sont visibles sur les photographies aériennes: l'une à 700 m en amont hydraulique (vers le Pont de Coise), l'autre 500 m en aval hydraulique (incluant une station d'épuration). Actuellement, 1 dépôt de ferraille (n°BASIAS: RHA7300035) est indiqué à une distance de 1,1 km en amont; 1 site technique (dépôt de carburant, aire de brûlage, réparation de voitures...) est référencé à environ 1,7 km en amont (n°BASOL: 73.0117). Ce point devra être confirmé suite à la mise à jour de BASIAS prévue pour fin 2017.

OCCUPATION DU SOL-EVOLUTION ENVISAGEE

Le secteur du puits de St-Jean-de-la-Porte (07265X0006/F) est reconnu comme Zone de Sauvegarde Exploitée, et devra faire l'objet d'un travail complémentaire.

Sur St-Jean-de-la-Porte, la future ZSE recoupe majoritairement des parcelles classées comme naturelles (N) et As (agricole avec enjeux agronomiques et/ou paysagers), mais aussi des surfaces plus réduites classées: Asv, Aucz, Auctz, Az, Npz, Uaz, Ucz, Ug et Ugz. Quant à la partie de la ZSE sur la commune de St-Pierre-d'Albigny, elle recoupe des parcelles classées : A, AU, N, Nh, Nt, UA, 1UA, UB, UD et UE. Sur la faible surface appartenant à Châteauneuf (située en amont hydraulique), celle-ci est classée en N (naturelle). La concertation avec les mairies n'ayant pas pu être réalisée (cf. rapport), il n'a pas été possible de savoir si les zonages inscrits dans les PLU étudiés connaîtront ou non modifications. Néanmoins, les éléments actuellement disponibles laissent présager une compatibilité avec la future ZSE.

Défaut de données/investigations complémentaires

Les membres du comité de suivi réunis le 13/11/2018 à Pontcharra rappellent la nécessité de réaliser une étude complémentaire spécifique au secteur du puits de St-Jean-de-la-Porte.

Références bibliographiques

NICOUD (1979) Rapport sur les conditions hydrogéologiques de protection d'un forage destiné à l'alimentation en eau potable de la commune de Cruet (Savoie)
PAPPINI G. & D'APOLITO P. (1981) Analyses pédologiques en amont du forage de la Charpine - DDA de la Savoie. CFEG, 11 p., 4 ann.

LAROCHE G., TARDY C. (2006) Les chenalizations graveleuses de l'Isère en Combe de Savoie. Rapport de Licence de Sciences et Technologies, Université de Savoie. 60 p.
LOISEL L-M. (2008) Etude d'impact des pratiques agricoles sur les eaux de la nappe captée de St-Jean-de-la-Porte. Mise en cause du périmètre de protection associé au puits. Mémoire PEGM Montagne - Université de Savoie - Chambéry Métropole. 29 p.
NICOUD G., DZISOWSKI M., PAILLET A., BRONDEL D. (2009) Sur la complexité du fonctionnement hydrogéologique des aquifères alluviaux des vallées alpines. Exemple du site de St-Jean-de-la-Porte (Vallée de l'Isère en Combe de Savoie). In : Géologues n°160, p. 51-55

INFEAU CONSEILS - TALUY (2012) Puits de St-Jean-de-la-Porte. Etude hydrogéologique relative à la contamination en sel. 40 p., 3 ann.
CONSEIL GENERAL DE SAVOIE (2013) avec la participation de la Communauté d'Agglomération du Lac du Bourget et Chambéry Métropole. Synthèse - Alimentation en eau potable - Métropole Savoie. 62 p.
Corine Land Cover, 2012. http://www.stats.environnement.developpement-durable.gouv.fr/clc/CORINE_Land_Cover_-_Saisie_Demande.jsp



Géosciences pour une Terre durable

brgm

Centre scientifique et technique
3, avenue Claude-Guillemin
BP 36009
45060 – Orléans Cedex 2 – France
Tél. : 02 38 64 34 34 - www.brgm.fr

Direction régionale Auvergne -Rhône-Alpes
Site de Lyon
151, bd Stalingrad
69626 – Villeurbanne – France
Tél. : 04 72 82 11 50