



ARCHAMBAULT CONSEIL

Bièvreisère
communauté



**1, Avenue Roland Garros
Grenoble Air Parc
38 590 SAINT-ETIENNE-DE-SAINT-GEOIRS**

Etude globale d'incidences des effluents traités sur la nappe

Phase 1 : état initial des bassins versants de l'Amballon, de la Gervonde et de la Gère

**RAPPORT CLY02178-P1R1-0316
Mars 2016**

ETUDES ET EXPERTISES : EAU & ENVIRONNEMENT

SIEGE & AGENCE SUD EST : Bâtiment Universaône - 18 rue Félix Mangini - 69009 LYON - Tél : 04 78 48 83 83 - Fax : 04 72 38 03 56
AGENCE NORD EST IDF : 15/27 rue du Port - 92000 NANTERRE - Tél : 01 55 90 16 68 - Fax : 04 72 38 03 56
AGENCE CENTRE OUEST : 7/9 rue du Luxembourg - 37000 TOURS - Tél : 02 47 26 98 31 - Fax : 04 72 38 03 56
ARCHAMBAULT CONSEIL - SAS Capital 500 000 € - SIRET 32875112800054 - APE 7112B

www.archambault-conseil.fr

SOMMAIRE

1	CONTEXTE ET OBJECTIFS	6
2	SYNTHESE DES SYSTEMES D'ASSAINISSEMENT	8
3	DESCRIPTIF DE L'ADDUCTION D'EAU POTABLE	9
3.1	ORGANISATION DE L'ALIMENTATION EN EAU POTABLE DU TERRITOIRE	9
3.2	DESCRIPTIFS DES CAPTAGES DU BASSIN	12
3.3	QUALITE DES EAUX.....	18
3.4	CONCLUSIONS PARTIELLES ET HYPOTHESES POUR LE MODELE.....	25
4	CONTEXTE HYDROGRAPHIQUE.....	26
4.1	HYDROGRAPHIE ET BASSINS VERSANTS	26
4.2	LA BIELLE.....	28
4.3	LA GERVONDE.....	33
4.4	L'AMBALLON.....	37
4.5	LA GERE EN AMONT D'EYZIN-PINET	41
4.6	INFORMATIONS CONCERNANT LES BERGES.....	43
4.7	QUALITE DES EAUX.....	45
4.8	CONCLUSIONS PARTIELLES ET HYPOTHESES POUR LE MODELE.....	45
5	CONTEXTE GEOLOGIQUE.....	47
5.1	CADRE GENERAL	47
5.2	LE RESERVOIR DES ALLUVIONS FLUVIO-GLACIAIRES.....	48
5.3	LE SUBSTRATUM	53
5.4	CONCLUSIONS PARTIELLES ET HYPOTHESES POUR LE MODELE.....	55
6	CONTEXTE HYDROGEOLOGIQUE.....	56
6.1	CADRE GENERAL	56
6.2	EVOLUTIONS PIEZOMETRIQUES	56
6.3	CARTES PIEZOMETRIQUES.....	60
6.4	REALISATION DE TRAÇAGES	64
6.5	CONCLUSIONS PARTIELLES ET HYPOTHESES POUR LE MODELE.....	69



7	ETAT DES PRELEVEMENTS ET REJETS	70
7.1	PRELEVEMENTS EN NAPPE.....	70
7.2	PRELEVEMENTS EN RIVIERE.....	73
7.3	REJETS.....	73
7.4	CONCLUSIONS PARTIELLES ET HYPOTHESES POUR LE MODELE.....	74
8	SYNTHESE	75



LISTE DES FIGURES

Figure 1 :	Localisation des captages d'alimentation en eau potable.....	11
Figure 2 :	Photographie du captage « Bielles 0 ».....	15
Figure 3 :	Evolution de la teneur en nitrates des ouvrages sollicitant les alluvions fluvio-glaciaires.....	20
Figure 4 :	Evolution de la teneur en nitrates des ouvrages sollicitant la Molasse.....	22
Figure 5 :	Répartition des teneurs moyennes en nitrates.....	24
Figure 6 :	Synthèse des principaux cours d'eau du bassin versant de la Gère.....	26
Figure 7 :	Synthèse des jaugeages réalisés sur la Bielle.....	31
Figure 8 :	Comparaison des campagnes de jaugeages avec la piézométrie.....	32
Figure 9 :	Synthèse des jaugeages réalisés sur la partie aval de la Gervonde.....	36
Figure 10 :	Synthèse des jaugeages réalisés sur la partie amont de l'Amballon.....	40
Figure 11 :	Synthèse des jaugeages réalisés sur la partie amont de la Gère.....	44
Figure 12 :	Synthèse de l'infiltration sur l'Amballon et ses affluents.....	46
Figure 13 :	Coupe géologique de principe perpendiculaire à l'axe des vallées.....	47
Figure 14 :	Synthèse des données relatives à la géométrie des alluvions.....	50
Figure 15 :	Synthèse des données de perméabilité de l'aquifère des alluvions.....	51



Figure 16 : Synthèse des données de perméabilité de surface	52
Figure 17 : Chronique piézométrique du piézomètre de Moidieu-Détourbe	57
Figure 18 : Chronique piézométrique du captage du Cul de Bœuf.....	58
Figure 19 : Localisation des suivis piézométriques réalisés.....	59
Figure 20 : Carte piézométrique de 1971 (BRGM).....	61
Figure 21 : Comparaison des campagnes de jaugeages avec la piézométrie.....	63
Figure 22 : Ouvrages du traçage du champ captant de Carloz	66
Figure 23 : Courbe de restitution (recalée) au niveau du PZ3 de Carloz	67
Figure 24 : Ouvrages du traçage du champ captant des Bielles.....	68
Figure 25 : Ouvrages du traçage du captage du Cul de Bœuf.....	69
Figure 26 : Localisation des prélèvements et rejets	72



LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 : Caractéristiques des systèmes d'assainissement étudiés	8
Tableau 2 : Synthèse des collectivités et de l'alimentation en eau potable	9
Tableau 3 : Synthèse des surfaces et de l'occupation des sols.....	27
Tableau 4 : Synthèse des mesures bibliographiques du débit de la Bielle.....	29
Tableau 5 : Mesures de débit réalisées sur la Bielle en 2014-2015.....	30
Tableau 6 : Synthèse des mesures bibliographiques du débit de la Gervonde.....	33
Tableau 7 : Mesures de débit réalisées sur la Gervonde en 2014-2015.....	35
Tableau 8 : Synthèse des mesures bibliographiques du débit de l'Amballon.....	37
Tableau 9 : Mesures de débit réalisées sur l'Amballon en 2014-2015.....	38
Tableau 10 : Synthèse des mesures bibliographiques du débit de la Gère	41
Tableau 11 : Mesures de débit réalisées sur la Gère en 2014-2015	42
Tableau 12 : Estimation de la perméabilité dans le lit du cours d'eau	53
Tableau 13 : Caractéristiques principales des traçages.....	65
Tableau 14 : Données sur les prélèvements AEP actuels et futurs	70
Tableau 15 : Données sur les prélèvements agricoles actuels et futurs.....	71



LISTE DES PLANCHES HORS TEXTE

- PLANCHE 1 : Stations d'épuration et captages d'alimentation en eau potable
- PLANCHE 2 : Stations d'épuration et bassins versants
- PLANCHE 3 : Cadre géologique
- PLANCHE 4 : Chroniques piézométriques (octobre 2014-août 2015)
- PLANCHE 5 : Cartes piézométriques (2008/09-2014-2015)



LISTE DES ANNEXES HORS TEXTE

- ANNEXE I : Données sur les captages d'alimentation en eau potable
- ANNEXE II : Synthèse des données qualitative pour les captages sollicitant les alluvions fluvio-glaciaires
- ANNEXE III : Synthèse des données qualitative pour les captages sollicitant la Molasse
- ANNEXE IV : Atlas photographique des berges des cours d'eau
- ANNEXE V : Compte rendu des travaux des 15 piézomètres réalisés par AQUIFORE
- ANNEXE VI : Localisation et coupes techniques des 2 piézomètres réalisés par AQUIFORE dans le secteur du Cul de Bœuf

1 CONTEXTE ET OBJECTIFS

Le Schéma Directeur d'Assainissement (SDA), réalisé en 2003 sur les 29 communes composant le Syndicat Intercommunal d'Aménagement Hydraulique des 4 vallées du Bas Dauphiné, avait retenu le principe du raccordement de l'ensemble des effluents sur la station d'épuration de Vienne/SYSTEPUR.

Face aux difficultés techniques et financières de mise en œuvre de ces raccordements sur la partie amont des bassins versants de l'Amballon, de la Gervonde et de la Gère, un complément de SDA a été lancé sur 13 communes en 2010 qui ont unanimement délibérées pour privilégier les solutions consistant soit à réhabiliter ou étendre sur place les stations d'épuration existantes, soit à regrouper localement certaines stations.

Les services de l'Etat souhaitent obtenir la confirmation que le maintien des différentes stations d'épuration à leur emplacement actuel est possible. Par ailleurs, pour respecter l'objectif du SDAGE Rhône-Méditerranée-Corse de bon état des masses d'eau superficielles et puisque les cours d'eau ont des étiages très sévères, le rejet des stations d'épuration devra le plus souvent être réalisé par infiltration.

Ainsi, compte tenu des enjeux de gestion quantitative également présente sur ce territoire, il conviendra de trouver un compromis entre le soutien d'étiage des rejets et l'impact sur la qualité des milieux, notamment la garantie de l'**usage prioritaire qu'est l'alimentation en eau potable**.

Dans ce cadre, le groupement de commande porté par la COMMUNAUTE DE COMMUNES DE LA REGION SAINT-JEANNAISE a lancé une consultation dont l'objectif est de valider le scénario retenu dans le SDA 2010 ou de proposer une solution alternative si le scénario retenu est insuffisant au regard du bon état des masses d'eau superficielles et souterraines. Le groupement ARCHAMBAULT CONSEIL / EGIS GEOTECHNIQUE a été missionné pour mener à bien cette étude.

Au 1^{er} janvier 2016, la COMMUNAUTE DE COMMUNES DE LA REGION SAINT-JEANNAISE a fusionné avec BIEVRE-ISERE COMMUNAUTE qui a repris l'intégralité des contrats en cours.



Cette étude porte sur l'assainissement de 9 des 14 communes de la COMMUNAUTE DE COMMUNES DE LA REGION SAINT-JEANNAISE (Beauvoir-de-Marc, Chatonnay, Meyrieu-les-Étangs, Meyssiez, Royas, Sainte-Anne-sur-Gervonde, Saint-Jean-de-Bournay, Savas-Mépin et Villeneuve-de-Marc) auxquelles ont été associées les communes de Charantonnay et Saint-Georges-d'Espéranche.

La tranche ferme de cette étude est décomposée en plusieurs phases :

- Phase 1 :** Etat des lieux des systèmes d'assainissement et des bassins versants de l'Amballon, de la Gervonde et de la Gère ;
- Phase 2 :** Etude des incidences et modélisation ;
- Phase 3 :** Synthèse et concertation avec les différents acteurs ;
- Phase 4 :** Rapport final de l'étude.

La phase 1 de l'étude a été décomposée en deux parties techniques :

1. l'une concernant le contexte général de l'aire d'étude permettant de fixer les hypothèses pour la géométrie et le calage du modèle ;
2. l'autre spécifique à chaque système d'assainissement traitant des résultats des investigations spécifiques à chaque station et des hypothèses pour l'exploitation du modèle.

Le présent rapport concerne uniquement la phase 1 et plus particulièrement la partie technique relative au contexte général (complété d'un rapport spécifique à chaque dispositif d'assainissement), il aborde la synthèse la plus exhaustive possible :

- des caractéristiques des stations d'épurations actuelles ;
- des éléments disponibles sur les captages d'alimentation en eau potable ;
- des contextes hydrographique, géologique et hydrogéologique ;
- des prélèvements actuels sur le bassin ;

L'objectif est de proposer les hypothèses à intégrer dans le modèle.



2 SYNTHÈSE DES SYSTÈMES D'ASSAINISSEMENT

Le descriptif détaillé des systèmes d'assainissement de chaque commune (ou groupe de communes) fera l'objet d'un rapport spécifique joint à ce présent rapport.

Toutefois, les principales caractéristiques actuelles sont fournies ci-après :

Tableau 1 : Caractéristiques des systèmes d'assainissement étudiés

Commune(s)	Capacité	Equivalent-Habitant (ratios théorique)
Beauvoir-de-Marc	21,6 kg/j de DBO ₅ 60 m ³ /j	360 EH 400 EH
Charantonnay	65 kg/j de DBO ₅ 180 m ³ /j	1 083 EH 1 200 EH
Chatonnay et Sainte-Anne-sur-Gervonde	55 kg/j de DBO ₅ 225 m ³ /j	916 EH 1 500 EH
Meyrieu-les-Étangs	32 kg/j de DBO ₅ 100 m ³ /j	533 EH 666 EH
Meyssiez	16 kg/j de DBO ₅ 45 m ³ /j	266 EH 300 EH
Royas	10,8 kg/j de DBO ₅ 30 m ³ /j	180 EH 200 EH
Saint-Georges-d'Espéranche	Pas de station d'épuration dans le bassin (projet de raccordement partiel sur la station Charantonnay)	
Saint-Jean-de-Bournay	320 kg/j de DBO ₅ 1 100 m ³ /j	5 333 EH 7 333 EH
Savas-Mépin	Assainissement Non Collectif	
Villeneuve-de-Marc	21,6 kg/j de DBO ₅ 60 m ³ /j	360 EH 400 EH

La localisation des stations d'épuration est mentionnée sur la figure suivante (et la **Planche 1**).



3 DESCRIPTIF DE L'ADDUCTION D'EAU POTABLE

3.1 ORGANISATION DE L'ALIMENTATION EN EAU POTABLE DU TERRITOIRE

Le territoire des bassins versants de l'Amballon, de la Gervonde et de la Gère possède un grand nombre de captages d'alimentation en eau potable. Les différentes collectivités ainsi que les ressources existantes sont fournies dans le tableau ci-dessous :

Tableau 2 : Synthèse des collectivités et de l'alimentation en eau potable

Collectivité	Exploitant	Commune(s) alimentés	Ressource dans le bassin	Autre ressource
Syndicat Intercommunal des Eaux de la région de Saint-Jean-de-Bournay	Régie	Artas Chatonnay Eclose Lieudieu Meyrieu-les-Étangs Saint-Agnin-sur-Bion Sainte-Anne-sur-Gervonde Saint-Jean-de-Bournay (hors bourg)	Champ captant de Carloz composé de 2 forages aux alluvions et d'un forage à la molasse (non exploité)	Champ captant d'Eclose composé de 3 puits et d'un forage sollicitant les alluvions (partagé avec un autre syndicat)
Commune de Saint-Jean-de-Bournay	SEMIDAO	Saint-Jean-de-Bournay (bourg)	Captage du Siran (alluvions) Sources de Montjoux (molasse)	-
Commune de Royas	Régie	Royas	Source de Ginet (abandonnée)	Achat d'eau (syndicats voisins)
Syndicat Intercommunal des Eaux de l'Amballon	SAUR	Beauvoir-de-Marc Estrablin Eyzin-Pinet Meysiez Moidieu-Détourbe Savas-Mépin Saint-Sorlin-de-Vienne Villeneuve-de-Marc	Champ captant des Bielles composé de d'un forage aux alluvions et d'un forage à la molasse Puits de la Détourbe (alluvions)	-

Collectivité	Exploitant	Commune(s) alimentés	Ressource dans le bassin	Autre ressource
Syndicat Intercommunal des Eaux du Brachet	Régie	Bonnefamille Charantonay Diemoz Roche Saint-Georges-d'Espéranche	Forage du Cul de Bœuf (alluvions) Source du Vignet (abandonnée) (Molasse) Sources du Clou (Molasse)	Puits du Brachet (alluvions) Forage Lafayette (alluvions) Forage de Chavanel (Molasse) Forage de la Pisserotte (Molasse) Source du grand Fond (Molasse) Source du Turitin (Molasse) Source de Pré Seigle (Molasse)
Régie des eaux de Vienne	Régie	Jardin Vienne	Puits et Galerie de Gémens (alluvions)	-

La localisation de l'ensemble des captages d'alimentation en eau potable de l'aire d'étude est fournie sur la figure suivante.

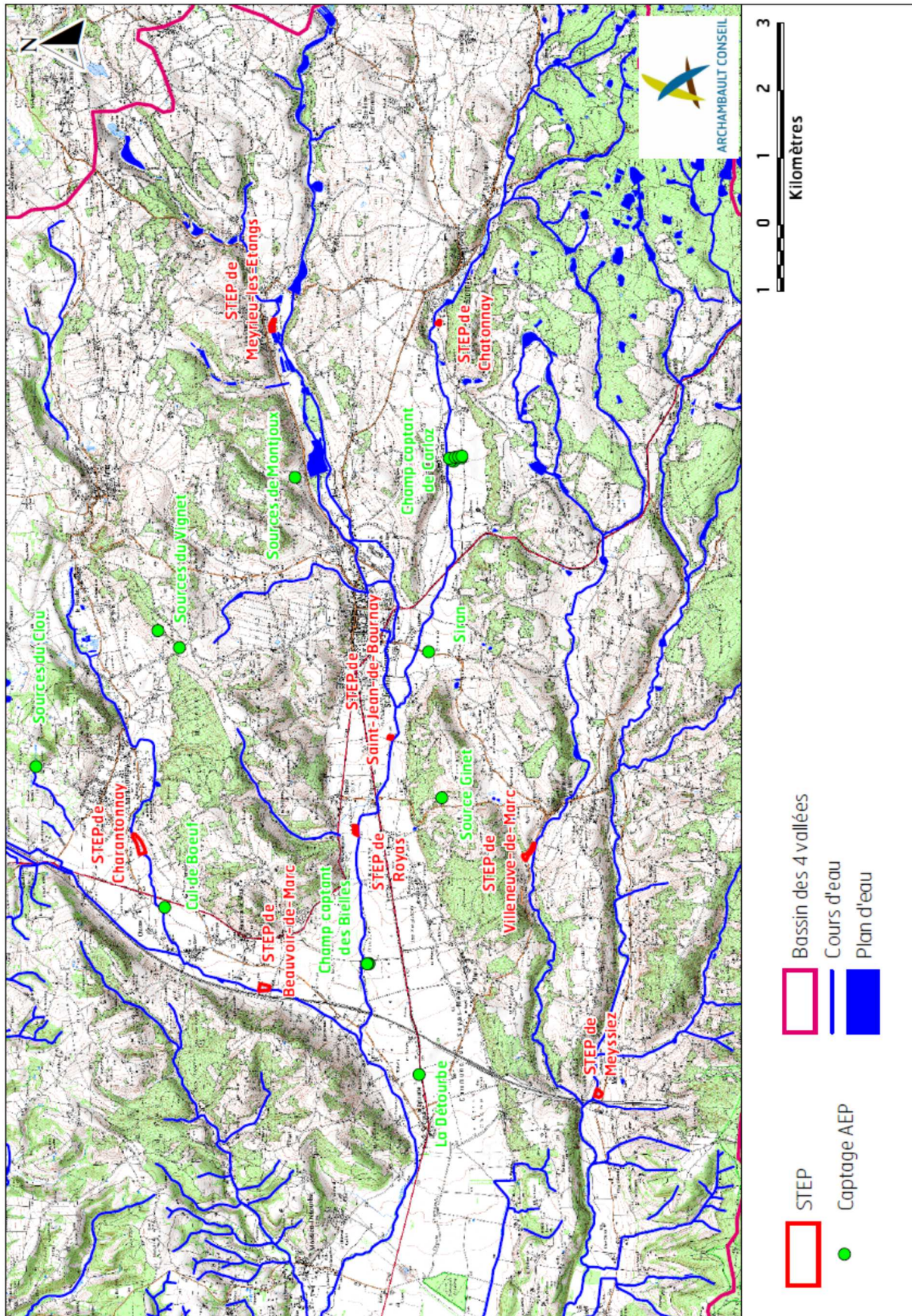
Nota : les captages de Gémens sont trop éloignés pour apparaître sur la figure. Ils ont été reportés sur la **Planche 1**.

Les stations d'épurations listées précédemment sont pour la plupart proches et en amont de captages d'alimentation en eau potable. Seules les stations de Villeneuve-de-Marc et de Meyssiez sont plus éloignées. Toutefois, la station de Meyssiez est incluse à l'intérieur du périmètre de protection de la galerie et du forage de Gémens.

L'ensemble des périmètres de protection des captages (protégés ou non par une Déclaration d'utilité Publique) sont reportés sur la **Planche 1**



Figure 1 : Localisation des captages d'alimentation en eau potable



3.2 DESCRIPTIFS DES CAPTAGES DU BASSIN

Les coupes techniques et lithologiques des captages ou les informations disponibles sur les ouvrages sont fournis en **annexe I**. Les informations concernant les volumes prélevés feront l'objet d'un chapitre spécifique (§ 7).

3.2.1 Ouvrages du SIE de la région de Saint-Jean-de-Bournay

Le Syndicat Intercommunal des Eaux de la région de Saint-Jean de Bournay exploite une ressource sur le bassin des 4 vallées, le champ captant de Carloz sur la commune de Saint-Jean-de-Bournay.

Préalablement à la création de ce champ captant, plusieurs campagnes de recherche en eau comprenant des mesures géophysiques ont été réalisées en 1987 et 1991.

Après la campagne de 1987, un forage d'essai et deux piézomètres ont été réalisés en partie nord de la parcelle identifiée lors des mesures géophysiques, en bordure de la Bielle. Les résultats étant satisfaisants lors de cette reconnaissance (90 m³/h – **annexe I**), un forage définitif a été créé à environ 50 m du premier forage. Toutefois, les débits ont été nettement plus faibles que ceux escomptés (25 m³/h), ce qui a conditionné l'abandon du forage et son comblement.

Lors de cette première reconnaissance mécanique, un approfondissement du substratum molassique vers le nord a été supposé, ce qui a conditionné la recherche de 1991.

Un nouvel ouvrage (forage d'exploitation actuel) et deux nouveaux piézomètres ont été créés en 1991 sur le site dans la partie sud de la parcelle. Il capterait les alluvions et la partie sommitale de la Molasse.

Compte tenu de la dégradation progressive de la qualité des eaux du champ captant, un forage de reconnaissance à la Molasse a été réalisé en 2001. Les résultats n'étant pas satisfaisant l'ouvrage (13 m³/h – **annexe I**), l'ouvrage n'a pas été équipé.

Ainsi, actuellement, le site est actuellement composé de six ouvrages sollicitant les alluvions fluvio-glaciaires et d'un forage de reconnaissance à la Molasse. Il s'agit :



- du forage d'exploitation, Carloz 2 (07472X0015) équipé d'une pompe de 100 m³/h ;
- du forage de reconnaissance de 1988, Carloz 1 (07472X0012) équipé d'une pompe de 70 m³/h ;
- de 4 piézomètres (Pz1, 07472X0016 ; Pz2, 07472X0017 ; Pz3, 07472X0018 ; Pz4, 07472X0019) ;
- du forage de reconnaissance à la molasse de 2001, Carloz 3 (07472X0024) non exploité.

Le champ captant de Carloz fait l'objet d'un avis d'Hydrogéologue Agrée définissant des périmètres de protection, datant de 1989, soit avant la création du forage d'exploitation actuel. Notamment, le périmètre de protection immédiat défini dans ce rapport n'intègre pas le captage d'exploitation actuel.

Aucune Déclaration d'Utilité Publique n'existe pour ce champ captant (cf. **Planche 1**).

3.2.2 Ouvrage de la commune de Saint-Jean-de-Bournay

La commune de Saint-Jean-de-Bournay exploite ses 2 ressources sur son territoire communal, le forage du Siran et les sources de Montjoux.

❖ Forage du Siran

Le forage de Siran (07472X0002) a été créé en 1976 après une campagne de mesures géophysique. Cet ouvrage sollicitant les alluvions fluvio-glaciaires est équipé de deux pompes de 75 m³/h.

Le captage fait l'objet (**annexe I**) :

- d'un avis d'Hydrogéologue Agrée définissant des périmètres de protection en 2002 ;
- d'un Arrêté Préfectoral de Déclaration d'Utilité Publique des prélèvements et des périmètres en 2014 (cf. **Planche 1**).

❖ Sources de Montjoux

Les sources de Montjoux (07472X0009) sollicitent les terrains de surfaces morainiques et/ou molassiques par l'intermédiaire de 2 galeries creusées dans le vallon de Montjoux.



Le débit à l'étiage de cette source est estimé à 400 m³/j.

Le captage fait l'objet (**annexe I**) :

- d'un avis d'Hydrogéologue Agrée définissant des périmètres de protection en 1985 ;
- d'un Arrêté Préfectoral de Déclaration d'Utilité Publique des prélèvements et des périmètres en 1995 (cf. **Planche 1**). La commune est autorisée à dériver la totalité des eaux de la source.

3.2.3 Ancien ouvrage de la commune de Royas

La source Ginet (07471X0006), située sur la commune de Villeneuve-de-Marc, était utilisée pour l'alimentation en eau potable de la commune de Royas (abandonnée). Elle sollicite les terrains de surfaces morainiques et/ou molassiques par l'intermédiaire de 2 drains de 3 m connectés à une conduite gravitaire.

Le débit à l'étiage de cette source est estimé à 65 m³/j.

Malgré son abandon, le captage fait l'objet d'un avis d'Hydrogéologue Agrée définissant des périmètres de protection en 1997 (**annexe I**).

3.2.4 Ouvrages du SIE de l'Amballon

Le Syndicat Intercommunal des Eaux de l'Amballon exploite ses deux uniques ressources sur bassin des 4 vallées, le champ captant des Bielles et le puits de la Détourbe.

❖ Champ captant des Bielles (Beauvoir-de-Marc)

Préalablement à la création de ce champ captant, un forage de reconnaissance (07471X0040) a été réalisé en 1987 suite à une campagne de mesure géophysiques en 1986. Cet ouvrage, sollicitant la Molasse et les alluvions fluvioglaciales, a montré des résultats satisfaisants compte tenu de la problématique de manque d'eau du syndicat (65 m³/h – **annexe I**).

Un forage définitif (Bielles 1 actuellement en exploitation) a été en 1993 (07471X0007).



Suite à une visite sur le champ captant, nous avons retrouvé un ancien forage à proximité de l'ouvrage en exploitation. Ce forage (dénommé « Bielles 0 ») a été utilisé comme point de suivi de la restitution lors du traçage (cf. §6.4). Il a fait l'objet d'une inspection vidéo et d'un pompage préalablement à cette opération.

Figure 2 : Photographie du captage « Bielles 0 »



Les planches de photographies de l'inspection vidéo et la coupe technique de l'ouvrage sont fournies en **annexe I**. Le forage présente les caractéristiques suivantes :

- profondeur de 25,5 m par rapport à la dalle de la tête de puits ;
- tubage en acier ordinaire de 350 mm de diamètre environ ;
- crépine de type nervure repoussée entre 22,8 et 25,5 m/repère ;
- état de dégradation avancé : oxydation importante du tube en acier noir et colmatage des crépines

En l'absence d'informations complémentaires et compte tenu de son état, cet ouvrage pourrait correspondre au forage de reconnaissance de 1987 (ouvrage probablement remblayé).

Le forage Bielles 1 sollicitant la nappe des alluvions fluvio-glaciaires, a fait l'objet d'un avis d'Hydrogéologue Agréé (non communiqué) et d'un Arrêté Préfectoral de Déclaration d'Utilité Publique des prélèvements et des périmètres en 1998 (cf. **Planche 1**).

Compte tenu des besoins en eau croissant du syndicat et de la baisse de productivité de Bielles 1 à l'étiage, un forage de reconnaissance à la Molasse a été réalisé en 2002. Les résultats étant concluant (60 m³/h – **annexe I**) l'ouvrage a été mis en production.

Ce nouveau captage fait l'objet (**annexe I**) d'un avis d'Hydrogéologue Agrée définissant des périmètres de protection en 2010. Aucune Déclaration d'Utilité Publique ne protège ces nouveaux périmètres.

Ainsi, actuellement, le site est actuellement composé de 2 ouvrages sollicitant les alluvions fluvioglaciales et d'un captage à la Molasse. Il s'agit :

- du forage Bielles 0 (07471X0040 ?) ;
- du forage Bielles 1 (07471X0007) équipé d'une pompe de 65 m³/h ;
- du forage à la molasse Bielles 2 (07471X0043) équipé d'une pompe de 45 m³/h ;

❖ **Puits de la Détourbe (Moidieu-Détourbe)**

Ce puits à drains rayonnants (07471X0001) correspond à la principale ressource du syndicat. Sa capacité de production est de 160 m³/h à partir des alluvions fluvioglaciales.

L'ouvrage était initialement composé d'un puits à barbacanes. Suite à un étiage sévère en 1974, des drains ont été poussés en 1985-1986, ce qui a permis augmenter les capacités de production de l'ouvrage.

Le Puits de la Détourbe, mis en service en 1965, a fait l'objet d'un avis d'Hydrogéologue Agrée (non communiqué) et d'un Arrêté Préfectoral de Déclaration d'Utilité Publique des prélèvements et des périmètres en 1988 (cf. **Planche 1**).

3.2.5 Ouvrages du SIE du Brachet

Le Syndicat Intercommunal des Eaux du Brachet dispose de plusieurs ressources sur le bassin des 4 vallées, le forage du cul de Bœuf et sources du Clou et de Vignet

❖ **Captage du Cul-de-Bœuf (Beauvoir-de-Marc)**

Le forage du Cul de Bœuf (07471X0005) a été créé en 1974 après une campagne de mesures géophysique. Cet ouvrage sollicitant les alluvions fluvio-glaciaires est équipé de deux pompes de 70 m³/h.

Le captage fait l'objet (**annexe I**) :

- d'un avis d'Hydrogéologue Agrée définissant des périmètres de protection en 1974 ;
- d'un Arrêté Préfectoral de Déclaration d'Utilité Publique des prélèvements et des périmètres en 1975 (cf. **Planche 1**).

❖ **Sources du Clou (Charantonay)**

Ces 5 sources gravitaires (07235X0008) sollicitent les terrains de surfaces molassiques. Le débit à l'étiage de cette source est estimé à 220 m³/j. Le SIE du Brachet envisage l'abandon de cette ressource.

Le captage fait l'objet (**annexe I**) :

- d'un avis d'Hydrogéologue Agrée définissant des périmètres de protection en 1993 ;
- d'un Arrêté Préfectoral de Déclaration d'Utilité Publique des prélèvements et des périmètres en 1975 (cf. **Planche 1**). La commune est autorisée à dériver la totalité des eaux de la source.

❖ **Sources du Vignet (Artas)**

Ces 2 captages sources gravitaires (07472X0010) réalisés entre 1926 et 1965 sollicitent les terrains de surfaces molassiques. Le débit moyen de cette source est estimé à 240 m³/j.

Le SIE du Brachet a abandonné cette ressource en septembre 2011 compte tenu que l'accès au captage n'étant plus possible pour son entretien (un propriétaire ne laisse plus le passage).

Malgré son abandon, les captages font l'objet d'un avis d'Hydrogéologue Agrée définissant des périmètres de protection en 1993 (**annexe I**).



3.2.6 Ouvrages de la Régie des eaux de Vienne

Le forage (07463X0008) et la galerie (07463X0054) de Gémens sont la seule et unique ressource de la commune de Vienne. Implantés au niveau du verrou glaciaire (commune d'Estrablin), ces ouvrages sollicitent les alluvions fluvio-glaciaires. Le forage est utilisé en secours de la galerie gravitaire construite à l'époque romaine.

Le débit nominal de la galerie est de 1 080 m³/h. Le forage dispose d'une capacité de 560 m³/h

Le captage fait l'objet (**annexe I**) d'un avis d'Hydrogéologue Agrée définissant des périmètres de protection en 2012. La procédure de Déclaration d'Utilité Publique est en cours.

3.3 QUALITE DES EAUX

3.3.1 Généralités

Pour étudier la qualité des eaux, nous avons considéré uniquement les paramètres représentatifs de l'assainissement soit :

- la Demande Biologique en Oxygène à 5 jours (DBO₅) ;
- la Demande Chimique en Oxygène (DCO) ;
- les Matières en Suspension (MeS) ;
- l'azote Kejdhal (NTK ou NKJ) ;

Ces 4 paramètres sont très peu (voire jamais) analysés au niveau des captages AEP.

- les nitrates, les nitrites et l'ammonium ;
- les orthophosphates et phosphore total (Pt) ;
- les fluorures, représentatifs des dentifrices notamment, mais également présents à l'état natif dans les terrains argileux ;
- le Bore et le Carbone Organique Total (COT), marqueurs potentiels des eaux superficielles ;

Compte tenu des activités du secteur, nous n'avons pas retenu les paramètres bactériologiques (difficilement interprétables).



Les seuls « vrais traceurs » des eaux usées correspondent aux molécules chimiques utilisées dans la vie quotidienne : additifs, enzymes utilisés dans les lessives, solvants, plastifiants que l'on retrouve dans les combustions, produits cosmétiques, médicaments... La plupart de ces molécules sont éliminées ou véhiculées dans l'eau, par lavage, ou dans les urines. Elles sont parfaitement connues, mais ne sont pas mesurées au niveau des captages d'alimentation en eau potable, la recherche de molécules de quelques nanogrammes (milliardièmes de grammes) étant très délicate. Par ailleurs, le choix des molécules à analyser nécessite de connaître les habitudes de consommation et le contexte socio-économique des habitants raccordés à chaque station d'épuration.

Dans notre recherche, nous avons également recherché les analyses de certains pesticides (atrazine, déséthylatrazine, glyphosate et AMPA) afin d'approcher la sensibilité des captages vis-à-vis des pollutions diffuses d'origine agricoles.

Les sources de données utilisées sont principalement les données fournies par la base de données ADES. Elles ont été complétées par les données issues du Conseil Général, du syndicat des 4 Vallées, de la Direction Départemental des Territoires de l'Isère, des données ponctuelles disponibles dans les rapports...

3.3.2 Résultats de l'évolution des teneurs en nitrates

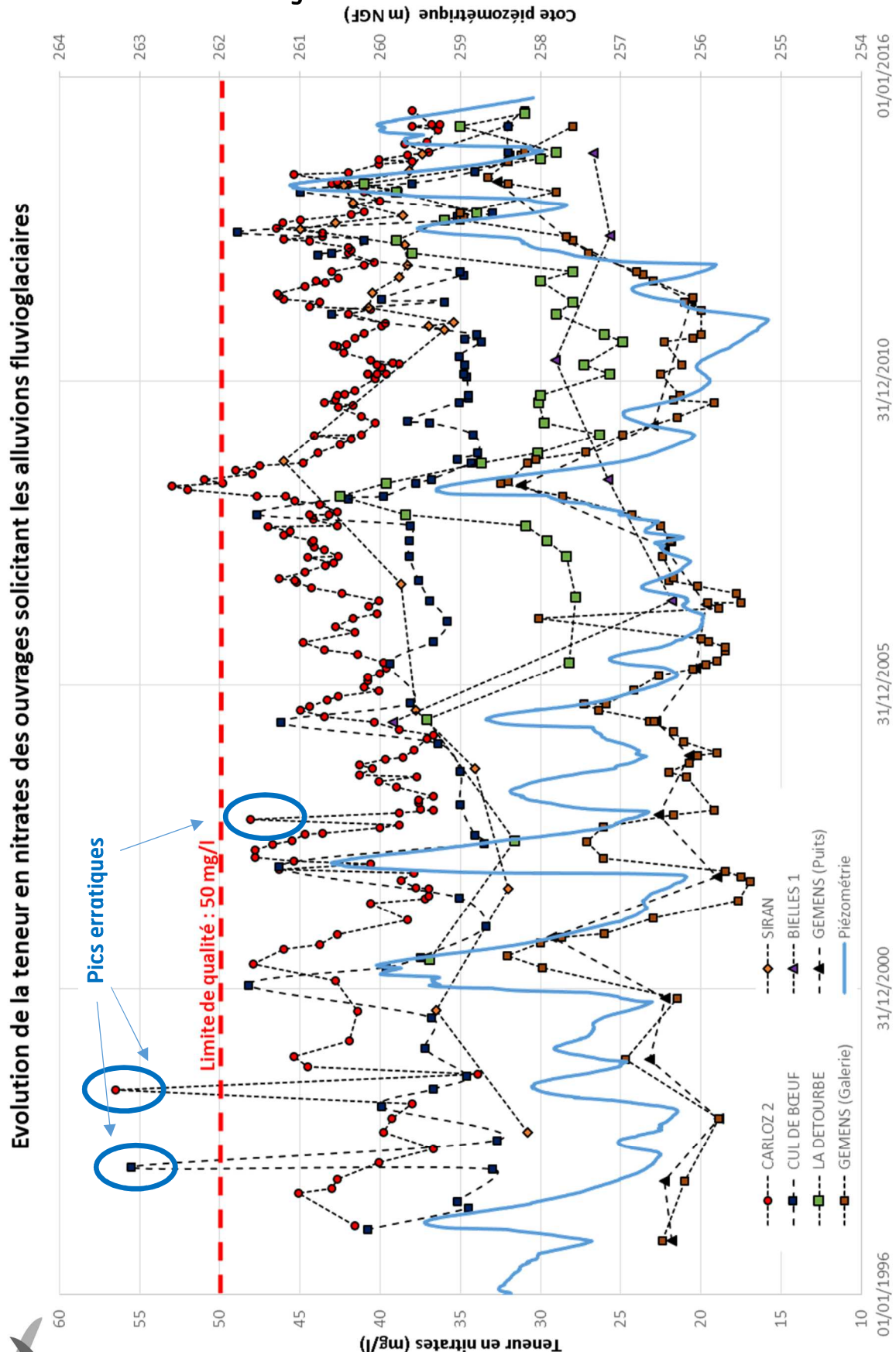
Les tableaux de synthèse des analyses réalisées sont fournis :

- en **annexe II** pour la nappe des alluvions fluvio-glaciaires ;
- en **annexe III** pour la nappe de la Molasse.

Les résultats qualitatifs sont délicats à interprétés compte tenu de la variabilité des fréquences et périodes d'analyses. De mêmes les paramètres analysés sont très variables d'un captage à l'autre. Si les nitrates sont analysés plus régulièrement, il n'en est pas de même pour les matières phosphorées qui peuvent représenter des marqueurs des eaux usées.

A partir des éléments disponibles, nous avons tracé les graphiques d'évolution de la teneur en nitrates pour les différents aquifères (cf. figures suivantes). De ces graphiques, il ressort les informations suivantes :

Figure 3 : Evolution de la teneur en nitrates des ouvrages sollicitant les
 alluvions fluvio-glaciaires



Pour les ouvrages sollicitant les alluvions fluvio-glaciaires :

- Les teneurs en nitrates suivent les variations piézométriques. Cette évolution serait compatible avec les pollutions diffuses d'origine agricole :
 - Stockage des nitrates dans la zone non saturée en période de basses eaux ;
- Lessivage de la zone non saturée lors de l'infiltration des eaux au cours de la recharge et de la remontée du niveau piézométrique ;
- Plusieurs groupes d'ouvrages semblent se dégager :

1. **les ouvrages présentant une réaction rapide avec la piézométrie (montée et descente rapide des concentrations).**

Ces ouvrages reviennent rapidement à leur concentration moyenne : ils montrent une augmentation de la teneur en nitrates proportionnelle à l'augmentation de la piézométrie (renouvellement des eaux potentiellement plus rapide).

Il s'agit de la galerie et forage de Gémens, du forage Bielles 1 et dans une moindre mesure du puits de la Détourbe. Ce dernier captage montre une contamination plus importante que le forage Bielle 1.

2. **Les captages présentant une réaction plus tamponnée représentatif d'un stockage important de nitrates au niveau de l'aire d'alimentation.** Ces ouvrages montrent à la fois une évolution annuelle et une évolution interannuelle évoluant avec les grands cycles hydroclimatiques.

Un enrichissement progressif en nitrates est observé lors des cycles hydroclimatiques déficitaires (pas assez de recharge pour entraîner la totalité des nitrates, qui se retrouvent au cycle suivant). Il faut attendre un cycle très excédentaire pour lessiver la zone non saturée et voir enfin les concentrations diminuer.

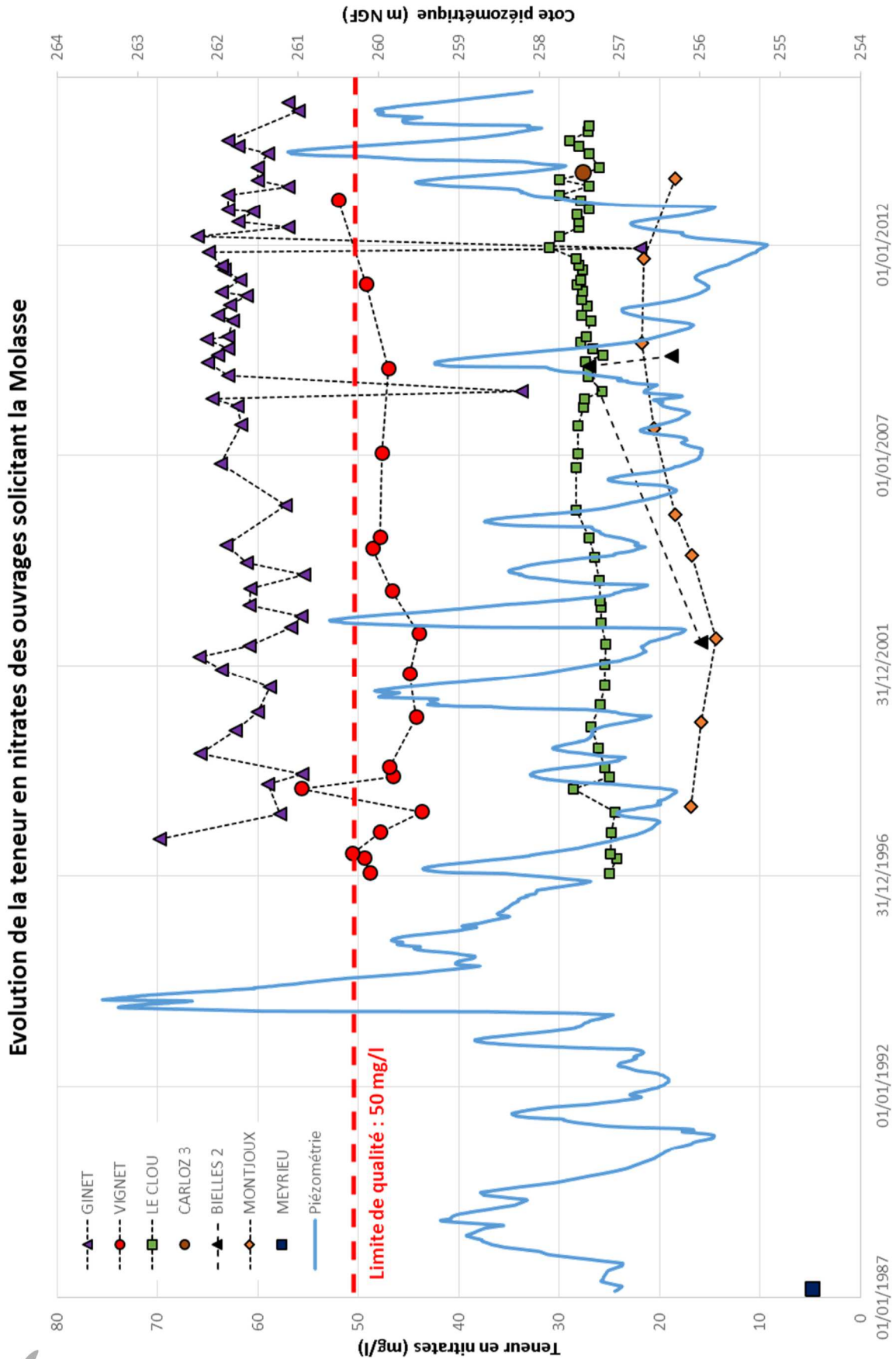
Il s'agit des captages de Carloz et de Siran. Les diminutions significatives des teneurs en nitrates de ces deux ouvrages depuis 2013 peuvent être liées à la succession des cycles plutôt excédentaires de ces dernières années et/ou à la mise en place d'actions de sensibilisations du monde agricoles sur le bassin de ces deux ouvrages.

3. **Les captages mixtes qui présentent un fonctionnement intermédiaire aux deux autres groupes.**

Il s'agit du captage du Cul de Bœuf.



Figure 4 : Evolution de la teneur en nitrates des ouvrages sollicitant la Molasse



- Les captages du Cul de Bœuf et de Carloz présentent ponctuellement des pics en nitrates non liés à des épisodes piézométriques. Outre à des erreurs analytiques ou de remplissage des données, ces évolutions pourraient être liées aux rejets des stations d'épurations.
- La vallée de la Gervonde semble moins chargée en nitrates soit en raison d'une occupation de sol plus favorables, soit en raison de la présence des étangs permettant une dénitrification des eaux.

Pour les ouvrages sollicitant la molasse :

- Les teneurs en nitrates sont assez indépendantes des variations piézométriques (de la nappe des alluvions) ;
- Les très importantes variations de concentration moyennes entre les différentes sources sont probablement liées à l'occupation des aires d'alimentation.
- En ce qui concerne les forages, nous ne disposons que de quelques valeurs ponctuelles. Toutefois, sur un même il semblerait que la différence de concentration (moyenne) entre la Molasse et les alluvions soit comprise entre 10 et 15 mg/L.

Sur le captage Bielles 2 (Molasse), les teneurs en nitrates semblent s'approcher de celles de Bielles 1 (alluvions) selon les périodes de l'année (drainance verticale).

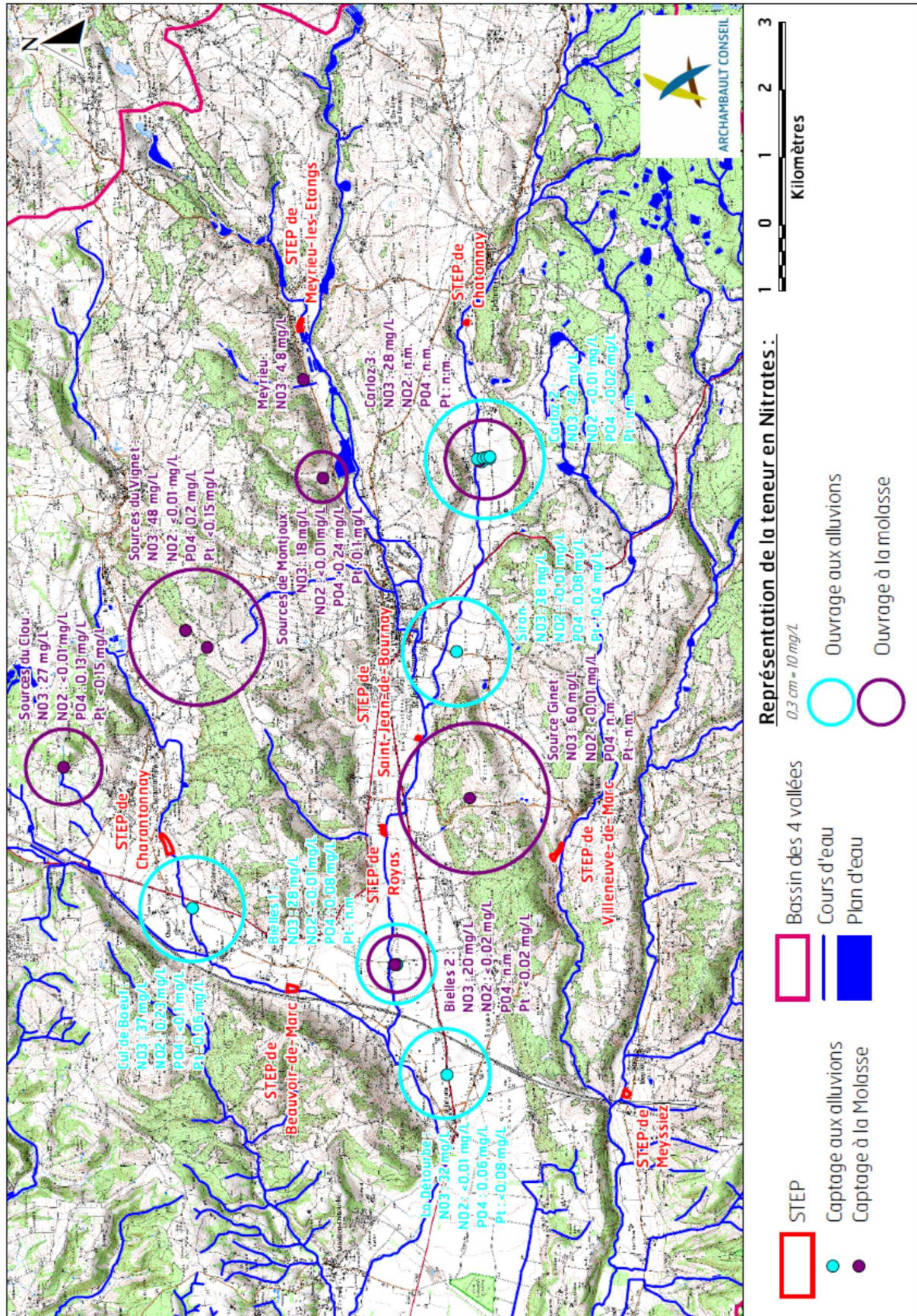
3.3.3 Répartition des teneurs en nitrates

Comme suggéré sur le graphique précédent, la répartition des concentrations moyennes en nitrates (cf. figure suivante) dans les alluvions montrent une diminution globale des teneurs en nitrates vers l'aval (passage de 42 mg/L à Carloz à 23 mg/L au niveau de la galerie de Gémens, en passant par 30 mg/L au niveau de Bielles 1 et de la Détourbe).

Cette évolution singulière pourrait notamment s'expliquer par une dilution des eaux en relation avec l'élargissement des vallées glaciaires. En effet, il est peu probable que les apports d'azote soient moins importants au niveau des vallées. L'explication la plus probable serait une accentuation d'apports d'eau moins chargé en nitrates dans ces vallées (eaux pluviales et/ou infiltration des cours d'eau et/ou sources de la molasse peu contaminées).



Figure 5 : Répartition des teneurs moyennes en nitrates



3.3.4 Autres paramètres

Les autres paramètres ne permettent pas ou peu de commentaires. Toutefois, les éléments suivants peuvent être indiqués :

- des concentrations en matières phosphorées (orthophosphates et phosphore total) sont relevées au niveau de la plupart des captages AEP du secteur d'étude alors que les concentrations sont inférieures aux seuils de quantification au niveau de l'exutoire (galerie et forage de Gémens).
- des concentrations élevées en nitrites au niveau du Cul de Bœuf (aval de la STEP de Charantonnay).

Ces deux points peuvent être représentatifs des rejets des stations d'épurations, notamment les nitrites au niveau du Cul de Bœuf.

3.4 CONCLUSIONS PARTIELLES ET HYPOTHESES POUR LE MODELE

L'étude des données qualitatives montrent :

- une évolution des teneurs en nitrates des alluvions fluvio-glaciaires fortement corrélée aux variations piézométriques ;
- une répartition des concentrations moyennes en nitrates diminuant vers l'aval. Cette évolution singulière pourrait s'expliquer par une dilution des eaux en relation avec l'élargissement des vallées glaciaires ;
- des indices de contamination potentielle de la nappe en aval des stations d'épuration (nitrites et matières phosphorées) ;
- des concentrations en nitrates très variables au niveau des sources sollicitant la molasse (et/ou les formations morainiques) conditionnées vraisemblablement par l'occupation des sols ;
- une différence de concentration (moyenne) entre la Molasse et les alluvions comprise entre 10 et 15 mg/L.

Compte tenu de ces éléments et de la complexité de répartition des teneurs en nitrates, nous proposons de modéliser uniquement l'incidence spécifique des stations d'épuration sans prendre en compte l'état qualitatif initial de la masse d'eau.

Concernant le traceur utilisé dans la modélisation, nous proposons de retenir un élément très mobile (type nitrates).



4 CONTEXTE HYDROGRAPHIQUE

4.1 HYDROGRAPHIE ET BASSINS VERSANTS

4.1.1 Les cours d'eau

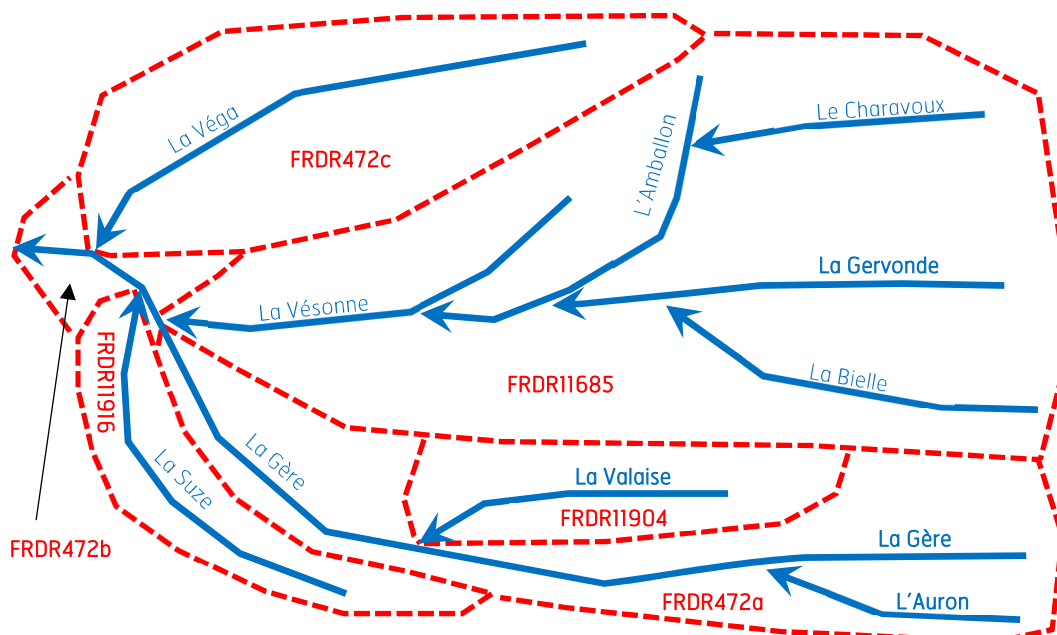
Le secteur d'étude concerne le bassin versant de la Gère qui prend sa source dans la forêt de Bonnevaux sur la commune de Lieudieu. Son bassin versant couvre une surface de près de 385 km².

Pendant tout son parcours, la rivière reçoit un grand nombre d'affluent dont les principaux la Véga (masse d'eau FRDR472c) et la Vésonne (masse d'eau FRDR11685).

La Vésonne n'est pas présente sur le territoire d'étude, mais elle reçoit les eaux de l'Amballon, de la Bielle et de la Gervonde (cf. **Planche 2**) qui reçoivent les effluents traités des stations d'épuration.

La figure ci-dessous synthétise les principaux cours d'eau et les masses d'eau du bassin versant de la Gère :

Figure 6 : Synthèse des principaux cours d'eau du bassin versant de la Gère



4.1.2 Bassins versants et occupation de sol

Le tableau suivant synthétise les surfaces des divers bassins versants des cours d'eau et des stations d'épuration ainsi que l'occupation de sol (Corin Land Cover, 2006) associée (cf. **Planche 2**) :

Tableau 3 : Synthèse des surfaces et de l'occupation des sols

Bassin versant	Cours d'eau	Surface (km²)	Bois et prairies (km²)	Cultures (km²)	Zone urbanisée et industrielles (km²)
La Gère	La Gère	385,1	131,5 34%	229,4 60%	24,2 6%
La Gère (avant confluence avec la Vésonne)	La Gère	80,96	41,49 51%	37,73 47%	1,74 2%
STEP de Meyssiez	La Gère	36,85	21,77 59%	14,80 40%	0,28 1%
STEP de Villeneuve-de-Marc	La Valaise	15,41	7,82 51%	7,59 49%	0,00 0%
L'Amballon (avant confluence avec la Vésonne)	L'Amballon	139,2	39,3 28%	91,5 66%	8,4 6%
L'Amballon (avant confluence avec la Gervonde)	L'Amballon	54,55	13,48 25%	37,41 68%	3,61 7%
STEP de Beauvoir-de-Marc	L'Amballon	51,76	13,24 26%	35,24 68%	3,28 6%
STEP de Charantonay	Le Charavoux	26,83	7,83 29%	16,76 63%	2,24 8%
La Gervonde (avant confluence avec l'Amballon)	La Gervonde	79,43	24,48 31%	50,61 64%	4,34 5%
STEP de Royas	La Gervonde	73,83	22,84 31%	46,89 63,5%	4,10 5,5%
STEP de Saint-Jean-de-Bournay	La Gervonde	69,12	22,33 32%	43,13 62%	3,66 5%
La Gervonde (avant confluence avec la Bielle)	La Gervonde	33,43	8,58 26%	22,36 67%	2,49 7%
STEP de Meyrieu-les-Etangs	La Gervonde	9,22	2,84 31%	5,47 59%	0,91 10%
La Bielle (avant confluence avec la Gervonde)	La Bielle	34,48	13,35 39%	20,22 58%	0,91 3%
STEP de Chatonnay	La Bielle	21,08	9,45 45%	10,74 51%	0,89 4%

L'occupation des sols du bassin versant de la Gère est principalement agricoles avec près de 60% de la surface en culture. Au niveau de la zone d'étude, une distinction peut être faite entre :

- les bassins versant de la Gère et de la Valaise qui montrent une surface boisée ou de prairie plus importante (de l'ordre de 50% contre 34% en moyenne sur le reste du bassin) ;
- les bassins versant de l'Amballon et de ses affluents qui sont très cultivés (entre 62 et 68 %). Toutefois, une augmentation progressive de la surface boisée/en prairie est mise en évidence vers l'amont.

Le régime hydrologique du bassin versant se caractérise :

- par des hautes eaux hivernales avec un fonctionnement de type torrentiel compte tenu de la forte pente dans certaines vallées
- des étiages sévères aggravés par une forte infiltration des eaux de surface dans la nappe.

Selon le contrat de rivière, les phénomènes d'infiltration concernent :

- la Gervonde (75 % d'infiltration) ;
- l'Amballon (92 % d'infiltration) ;
- la Vésonne (quasi 100 % d'infiltration).

Ces pertes naturelles provoquent des périodes d'assec importantes. A un degré moindre, la Gère, dans sa partie médiane, subit également des pertes naturelles représentant 50 % du débit d'étiage, entraînant localement des périodes d'assec.

En extrémité aval du territoire (au niveau de la Galerie de Gémens), une réalimentation intense des cours d'eau par résurgence des nappes (conduisant au soutien d'étiage des cours d'eau) est observée en raison de la présence de verrous rocheux qui bloquent les eaux souterraines.

4.2 LA BIELLE

La Bielle prend sa source dans la forêt de Bonnevaux sur la commune de Chatonnay et rejoint la Gervonde au niveau de Saint-Jean-de-Bournay.



4.2.1 Données bibliographiques disponibles

De nombreuses campagnes de jaugeages ont été réalisées depuis le début des années 90 sur l'ensemble du secteur d'étude. La synthèse des mesures réalisées sur la Bielle est fournie dans le tableau suivant (l'ordre des jaugeages est fourni de l'amont vers l'aval - cf. figure suivante) :

Tableau 4 : Synthèse des mesures bibliographiques du débit de la Bielle

Auteur/étude	Dénomination du Jaugeage	Date	Débit (L/s)
Biju-Duval 1990	N°11	17/08/1990	12
	N°10		0
SOGREAH 1993	1	6-9 juillet 1993	61
	2		42
GAY 2002	7	30/05/2002	24
		23/04/2002	8
		24/09/2002	10
		24/10/2002	45
	8	30/05/2002	0
		23/04/2002	20
		24/09/2002	20
		24/10/2002	0
	9	30/05/2002	57
		23/04/2002	36
		24/09/2002	28
		24/10/2002	0
Etude de 2011	P5	27/06/2011	0
		16/08/2011	0
	P6	27/06/2011	0,6
		16/08/2011	3,2
	P7	27/06/2011	28,2
		16/08/2011	24,4
	P8	27/06/2011	14,8
		16/08/2011	13,2

Auteur/étude	Dénomination du Jaugeage	Date	Débit (L/s)
DDT 2012	Q4	22/08/2012	9,5
	Q3		8,8
	Q2		4,4
	Q1		4,1

Excepté pour la campagne de 2002 qui n'a pas mesuré le débit de la Bielle sur tout son cours, une diminution significative des débits est observée à l'aval du bourg de Chatonnay.

Une infiltration des eaux superficielles est mise en évidence lorsque la Bielle circule au-dessus des alluvions fluvio-glaciaires. Des assecs ont été observés juste en amont de la confluence avec la Gervonde lors de la campagne de 1990.

4.2.2 Campagnes de jaugeages réalisées dans le cadre de l'étude

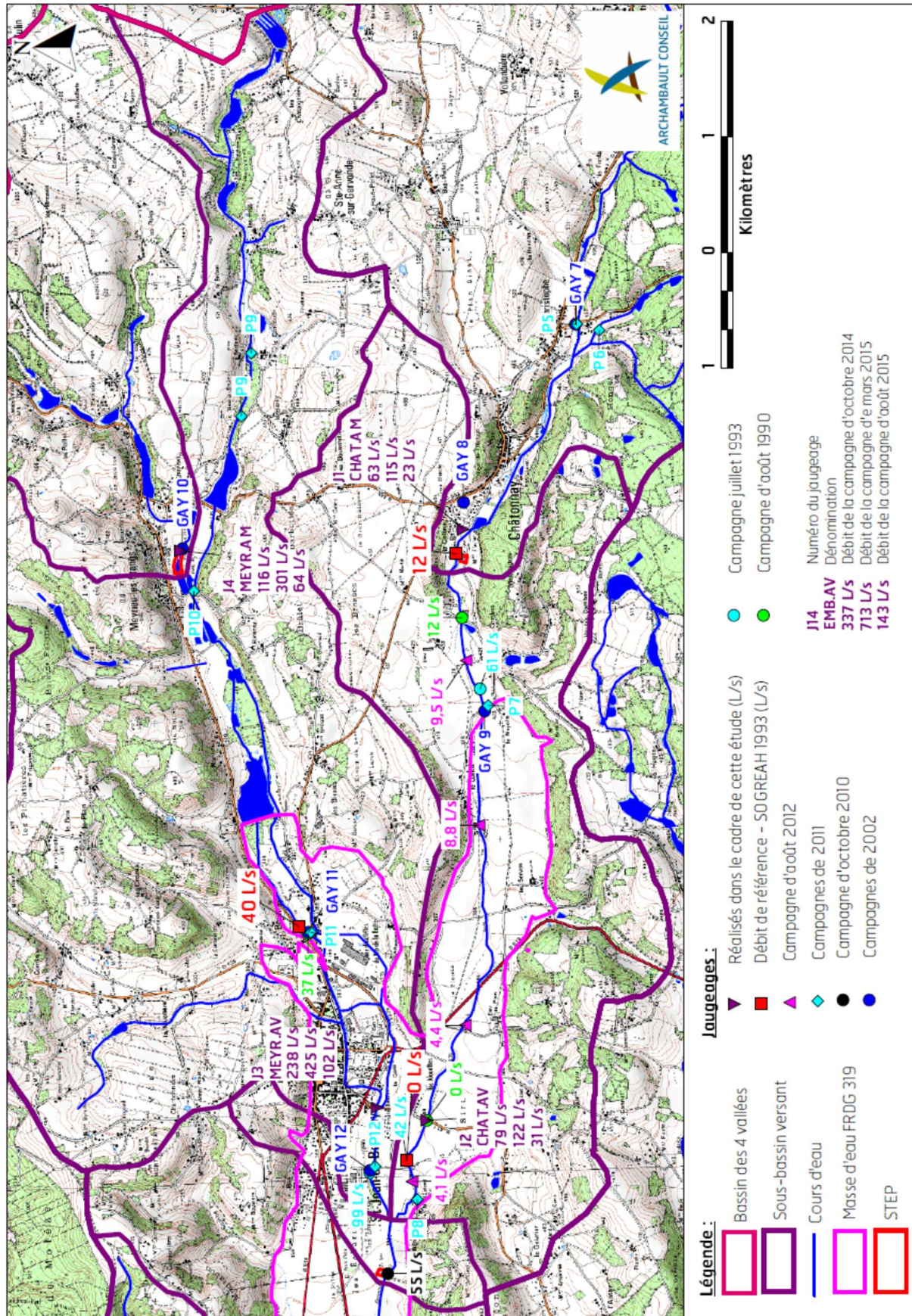
Trois campagnes de jaugeages ont été réalisées au cours de cette étude. Les résultats obtenus sur la Bielle sont fournis dans le tableau suivant

Tableau 5 : Mesures de débit réalisées sur la Bielle en 2014-2015

Dénomination du Jaugeage	Date	Débit (L/s)
J1	22/10/2014	63
	24/03/2015	115
	26/08/2015	23
J2	22/10/2014	79
	24/03/2015	122
	26/08/2015	31

Malgré des mesures réalisées dans des secteurs similaires aux autres campagnes nous n'avons pas pu mettre en évidence de baisse significative de débit.

Figure 7 : Synthèse des jaugeages réalisés sur la Bielle



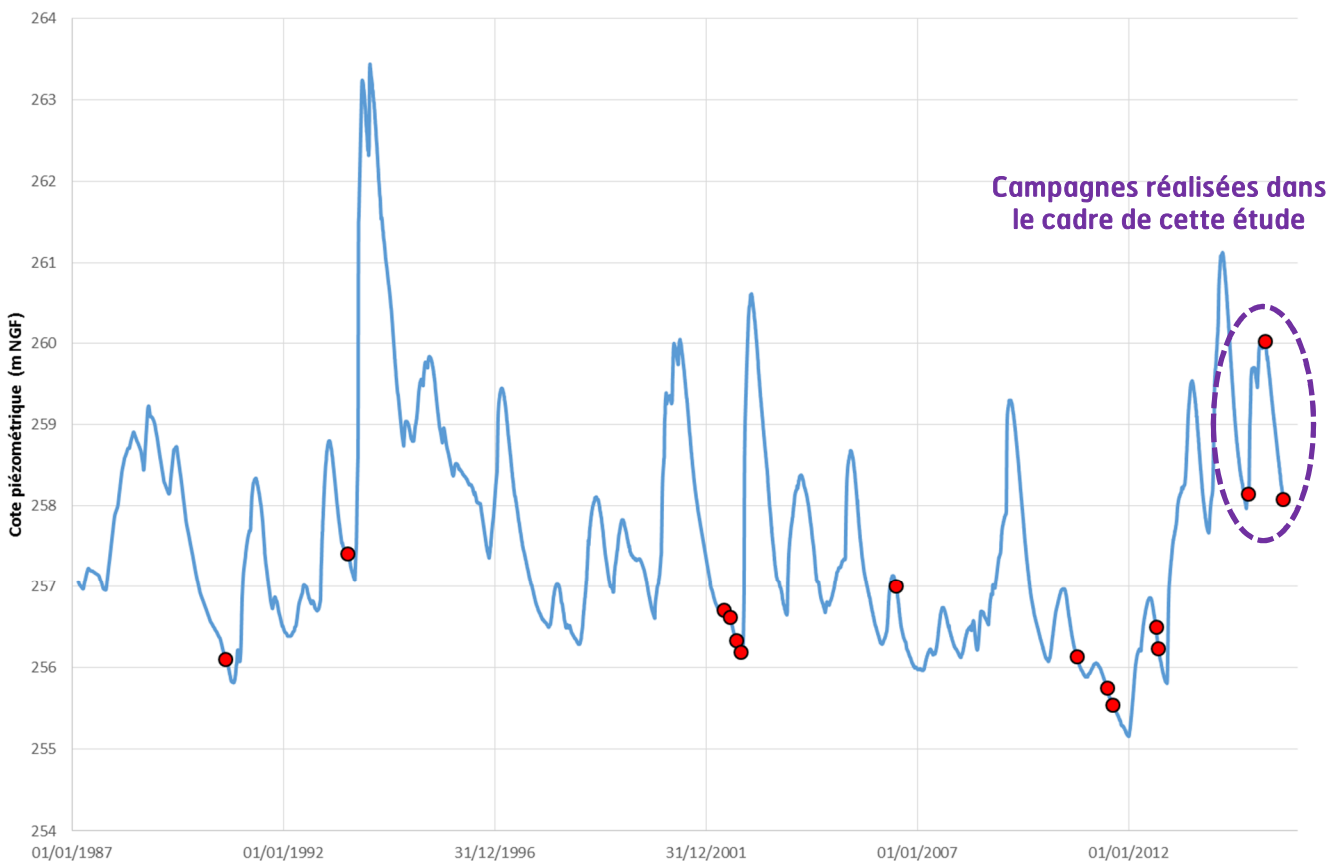
4.2.3 Estimation de l'infiltration

Bien que nous n'ayons pas mis en évidence d'infiltration le long du cours, il semblerait qu'en période d'étiage sévère, une partie significative du débit de la Bielle s'infiltrerait au contact des alluvions fluvioglaciales.

Pour les campagnes de 1990, 1993, 2011 et 2012 (étiage), l'infiltration du cours d'eau serait comprise entre 1,1 et 4,8 L/s/km (soit entre 4 et 17 m³/h/km) avec une moyenne de 3 L/s/km (soit 11 m³/h/km).

Cette différence peut s'expliquer par la réalisation des mesures au cours de périodes climatiques plutôt déficitaires (par rapport à nos mesures réalisées lors d'une période moyenne). La figure ci-après compare les différentes campagnes de jaugeage (tout cours d'eau confondus) avec la piézométrie de la nappe des alluvions fluvioglaciales à Moidieu-Détourbe :

Figure 8 : Comparaison des campagnes de jaugeages avec la piézométrie



4.3 LA GERVONDE

La Gervonde prend sa source sur la commune de Sainte-Anne-sur-Gervonde et rejoint l'Amballon au niveau de la commune de Moidieu-Détourbe.

4.3.1 Données bibliographiques disponibles

La synthèse des mesures réalisées sur la Gervonde est fournie dans le tableau suivant (l'ordre des jaugeages est fourni de l'amont vers l'aval – cf. figure précédente et figure suivante) :

Tableau 6 : Synthèse des mesures bibliographiques du débit de la Gervonde

Auteur/étude	Dénomination du Jaugeage	Date	Débit (L/s)
Biju-Duval 1990	N°9	17/08/1990	37
	N°8		5
	N°4		0
SOGREAH 1993	3	6-9 juillet 1993	99
	4		138
	6b		115
GAY 2002	10	30/05/2002	62
		23/04/2002	74
		24/09/2002	27
		24/10/2002	17
	11	30/05/2002	0*
		23/04/2002	152
		24/09/2002	63
		24/10/2002	0*
	12	30/05/2002	0*
		23/04/2002	137
		24/09/2002	24
		24/10/2002	0*

* = Nous ne savons pas si la valeur est effectivement nulle ou s'il s'agit d'une absence de mesure.

Auteur/étude	Dénomination du Jaugeage	Date	Débit (L/s)
GAY 2002	13	30/05/2002	121
		23/04/2002	101
		24/09/2002	90
		24/10/2002	152
	14	30/05/2002	139
		23/04/2002	164
		24/09/2002	243
		24/10/2002	392
DDT 2006	Pont TGV	29/06/2006	entre 57 et 69
Etude de 2010	7	08/10/2010	55
	8		42
Etude de 2011	P9	27/06/2011	17,5
		16/08/2011	15,3
	P10	27/06/2011	37,5
		16/08/2011	28,9
	P11	27/06/2011	3,5
		16/08/2011	7,4
	P12	27/06/2011	99,1
		16/08/2011	69,5
	P13	27/06/2011	116
		16/08/2011	57,5

A partir de ces données, on distingue deux fonctionnements différents :

- En amont de l'étang de Montjoux, il est mis en évidence une augmentation progressive des débits ;
- En aval, le débit chute régulièrement. Comme pour la Bielle, une infiltration des eaux superficielles est mise en évidence lorsque la Gervonde circule au-dessus des alluvions fluvio-glaciaires. Des assecs ont été régulièrement mis en évidence en aval de Saint-Jean-de-Bournay.

Nota : l'interprétation des débits entre l'étang de Montjoux et l'aval de la commune de Saint-Jean-de-Bournay est délicate puisqu'il existe de nombreux bras permettant d'évacuer les eaux vers l'aval. Notamment, les jaugeages en aval de l'étang de Montjoux sont très probablement perturbés.



4.3.2 Campagnes de jaugeages réalisées dans le cadre de l'étude

Trois campagnes de jaugeages ont été réalisées au cours de cette étude. Les résultats obtenus sur la Gervonde sont fournis dans le tableau suivant

Tableau 7 : Mesures de débit réalisées sur la Gervonde en 2014-2015

Dénomination du Jaugeage	Date	Débit (L/s)
J4	22/10/2014	116
	24/03/2015	301
	26/08/2015	64
J3	22/10/2014	238
	24/03/2015	425
	26/08/2015	102
J5	22/10/2014	318
	24/03/2015	393
	26/08/2015	41
J6	22/10/2014	302
	24/03/2015	512
	26/08/2015	127

Lors de ces campagnes et comme pour toutes les campagnes précédentes, nous avons pu mettre en évidence une infiltration significative des cours d'eau vers la nappe.

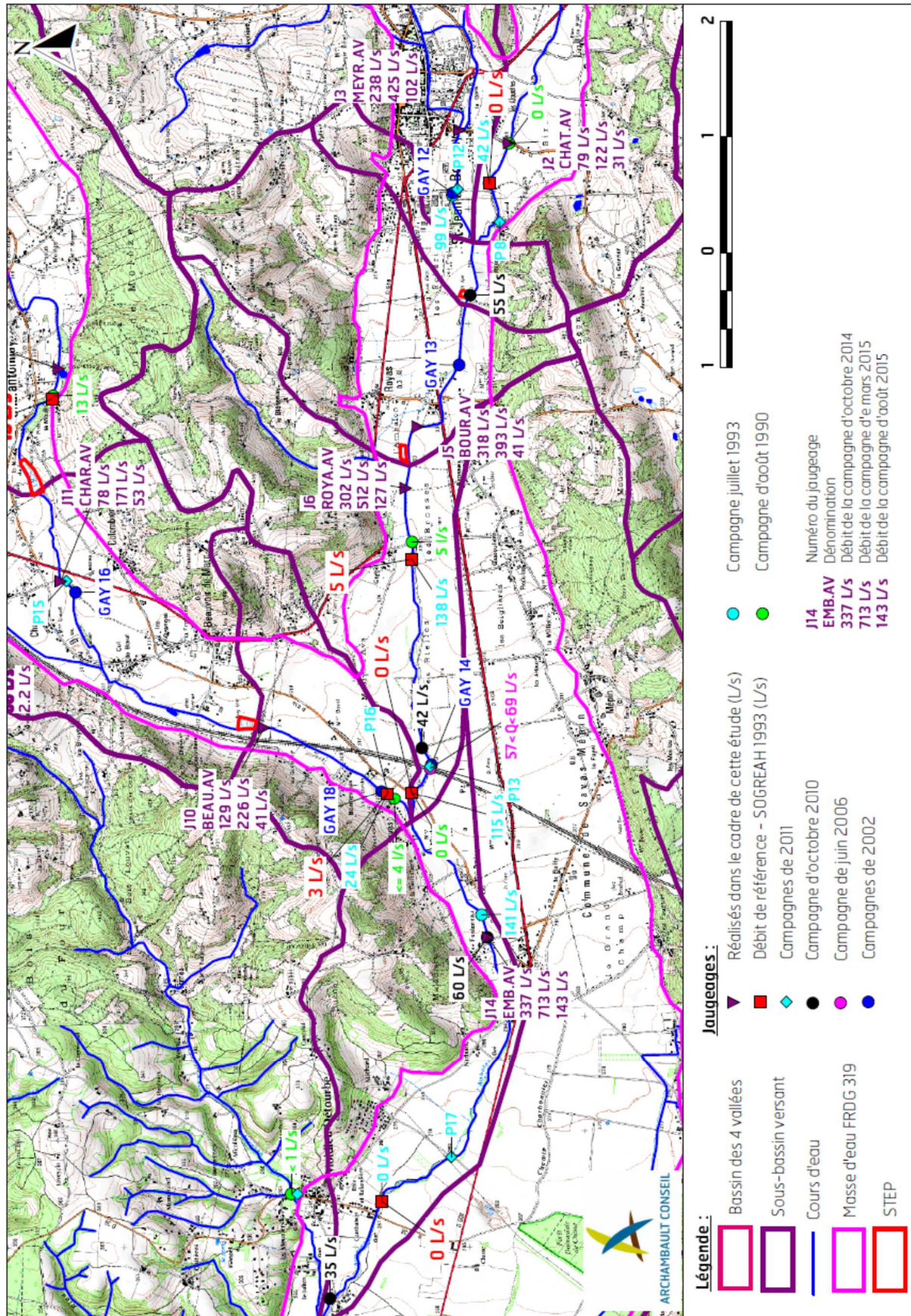
4.3.3 Estimation de l'infiltration

L'étude des pertes de débits permet de mettre en évidence deux secteurs présentant des capacités d'infiltration différentes :

- un secteur amont (entre l'étang de Montjoux et la commune de Royas) où l'infiltration serait comprise entre 1,4 et 8,1 L/s/km (soit entre 5 et 29 m³/h/km) pour une moyenne de 4,3 L/s/km (soit 15 m³/h/km) ;
- un secteur aval (à l'aval de Royas) où l'infiltration serait plus intense, entre 4,3 et 16,2 L/s/km (soit entre 15 et 58 m³/h/km) pour une moyenne de 8,9 L/s/km (soit 32 m³/h/km).



Figure 9 : Synthèse des jaugeages réalisés sur la partie aval de la Gervonde



4.4 L'AMBALLON

L'Amballon prend sa source sur la commune de Saint-Georges-d'Espéranche et rejoint la Vésonne au niveau de la commune de Moidieu-Détourbe. En période d'étiage, le débit du cours d'eau au niveau de la commune de Beauvoir-de-Marc est assuré uniquement par le Charavoux compte tenu des assecs réguliers de l'Amballon en amont.

4.4.1 Données bibliographiques disponibles

La synthèse des mesures réalisées sur l'Amballon (et le Charavoux) est fournie dans le tableau suivant (l'ordre des jaugeages est fourni de l'amont vers l'aval – cf. figure précédente et figure suivante) :

Tableau 8 : Synthèse des mesures bibliographiques du débit de l'Amballon

Auteur/étude	Dénomination du Jaugeage	Cours d'eau	Date	Débit (L/s)	
Biju-Duval 1990	N°6	Charavoux	17/08/1990	13	
	N°5	Amballon		≤4	
SOGREAH 1993	5	Amballon	6-9 juillet 1993	0	
	6			24	
	7			141	
	8			0	
GAY 2002	15	Charavoux	30/05/2002	25	
			23/04/2002	49	
			24/09/2002	31	
			24/10/2002	38	
	16		30/05/2002	39	
			23/04/2002	28	
			24/09/2002	22	
			24/10/2002	51	
	17		Amballon	30/05/2002	0
				23/04/2002	5
24/09/2002		1			
24/10/2002		0			

Auteur/étude	Dénomination du Jaugeage	Cours d'eau	Date	Débit (L/s)
GAY 2002	18	Amballon	30/05/2002	24
			23/04/2002	27
			24/09/2002	27
			24/10/2002	34
Etude de 2010	9	Amballon	08/10/2010	60
	10			42
Etude de 2011	P14	Charavoux	27/06/2011	23,4
			16/08/2011	28,3
	P15		27/06/2011	17,5
			16/08/2011	12,3
	P16	Amballon	27/06/2011	12,9
			16/08/2011	11,9
	P17		27/06/2011	84,8
			16/08/2011	29,5
DDT 2012	Q5	Charavoux	13/09/2012	24,3
	Q4			22,5
	Q3	Amballon		0
	Q2			19,9

Comme pour les autres cours d'eau, une infiltration des eaux superficielles est mise en évidence lorsque l'Amballon ou le Charavoux circule au-dessus des alluvions fluvio-glaciaires. Des assècs ont été signalés en amont de la confluence avec la Vésonne.

4.4.2 Campagnes de jaugeages réalisées dans le cadre de l'étude

Trois campagnes de jaugeages ont été réalisées au cours de cette étude. Les résultats obtenus sur l'Amballon sont fournis dans le tableau suivant

Tableau 9 : Mesures de débit réalisées sur l'Amballon en 2014-2015

Dénomination du Jaugeage	Cours d'eau	Date	Débit (L/s)
J12	Charavoux	22/10/2014	78
		24/03/2015	218
		26/08/2015	60



Dénomination du Jaugeage	Cours d'eau	Date	Débit (L/s)
J11	Charavoux	22/10/2014	78
		24/03/2015	171
		26/08/2015	53
J13	Amballon	22/10/2014	31
		24/03/2015	66
		26/08/2015	2,2
J10		22/10/2014	129
		24/03/2015	226
		26/08/2015	41
J14		22/10/2014	337
		24/03/2015	713
		26/08/2015	143

Lors de ces campagnes et comme pour toutes les campagnes précédentes, nous avons pu mettre en évidence une infiltration significative des cours d'eau vers la nappe.

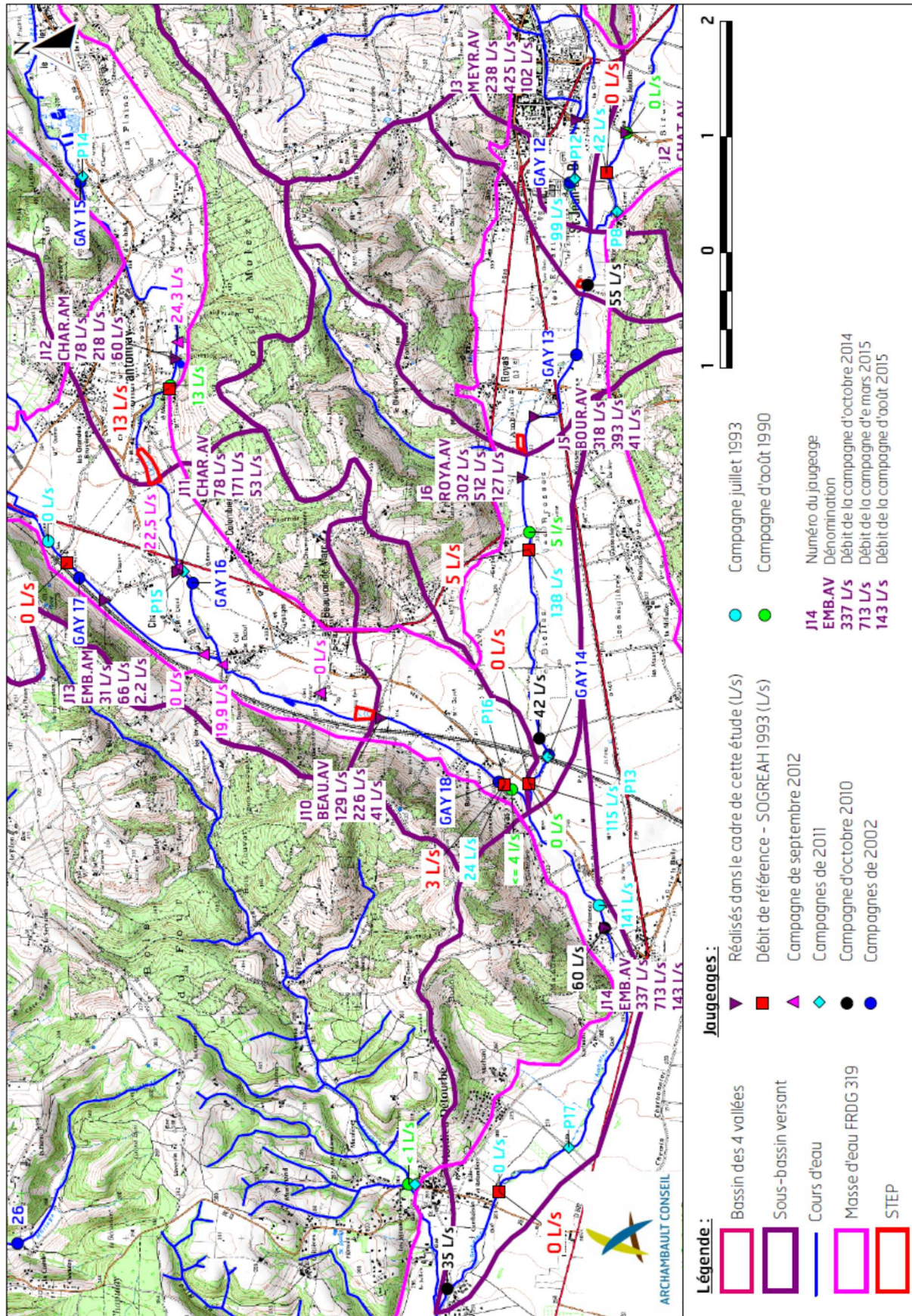
4.4.3 Estimation de l'infiltration

L'étude des pertes de débits permet de mettre en évidence deux secteurs présentant des capacités d'infiltration différentes :

- Le secteur du ruisseau de Charavoux et de l'Amballon amont (jusqu'à approximativement la STEP de Beauvoir-de-Marc) où l'infiltration serait comprise entre 1,4 et 5 L/s/km (soit entre 5 et 18 m³/h/km) pour une moyenne de 3 L/s/km (soit 11 m³/h/km) ;
- un secteur aval (à l'aval de Beauvoir-de-Marc) où l'infiltration serait plus intense, entre 4,3 et 47 L/s/km (soit entre 15 et 169 m³/h/km) pour une moyenne de 14 L/s/km (soit 50 m³/h/km).

Ces données semblent cohérentes avec celles obtenues au niveau des autres cours d'eau.

Figure 10 : Synthèse des jaugeages réalisés sur la partie amont de l'Amballon



4.5 LA GÈRE EN AMONT D'EYZIN-PINET

La Gère qui prend sa source dans la forêt de Bonnevaux sur la commune de Lieudieu. En aval de la commune de Meyssiez, elle reçoit les eaux de la Valaise, affluent sec la majorité de l'année.

4.5.1 Données bibliographiques disponibles

La synthèse des mesures réalisées sur la Gère (et la Valaise) en amont d'Eyzin-Pinet est fournie dans le tableau suivant (l'ordre des jaugeages est fourni de l'amont vers l'aval – cf. figure suivante) :

Tableau 10 : Synthèse des mesures bibliographiques du débit de la Gère

Auteur/étude	Dénomination du Jaugeage	Cours d'eau	Date	Débit (L/s)
SOGREAH 1993	12	Gère	6-9 juillet 1993	53
	13			119
GAY 2002	32	Gère	30/05/2002	0
			23/04/2002	7
			24/09/2002	10
			24/10/2002	0
	33		30/05/2002	90
			23/04/2002	17
			24/09/2002	54
			24/10/2002	211
	34		30/05/2002	0
			23/04/2002	24
			24/09/2002	64
			24/10/2002	0
Etude de 2010	13	Gère	07/10/2010	40
	14			48

Auteur/étude	Dénomination du Jaugeage	Cours d'eau	Date	Débit (L/s)	
Etude de 2011	P39	Valaise	27/06/2011	1,2	
			16/08/2011	1	
	P40		27/06/2011	0	
			16/08/2011	0	
	P31	Gère	27/06/2011	3,1	
			16/08/2011	4,3	
			P32	27/06/2011	26,9
				16/08/2011	25,4
			P33	27/06/2011	35,2
				16/08/2011	21,3

Contrairement aux autres cours d'eau étudié précédemment, aucune infiltration des eaux n'est clairement mise en évidence en amont de Meyssiez. En revanche, au niveau de la Valaise (et en aval de Meyssiez), l'infiltration des cours d'eau est totale puisque des assecs ont été observés.

4.5.2 Campagnes de jaugeages réalisées dans le cadre de l'étude

Trois campagnes de jaugeages ont été réalisées au cours de cette étude. Les résultats obtenus sur l'Amballon sont fournis dans le tableau suivant

Tableau 11 : Mesures de débit réalisées sur la Gère en 2014-2015

Dénomination du Jaugeage	Cours d'eau	Date	Débit (L/s)
J7	Valaise	22/10/2014	6*
		24/03/2015	121
		26/08/2015	0,5*
J8	Gère	22/10/2014	153
		24/03/2015	664
		26/08/2015	54
J9		22/10/2014	150
		24/03/2015	746
		26/08/2015	45

* : lors des campagnes de l'ensemble des campagnes, la Valaise était à sec en aval de Villeneuve-de-Marc



4.5.3 Estimation de l'infiltration

Les données disponibles montrent que l'infiltration des cours d'eau s'opère uniquement en aval de Meyssiez après le couloir de la Valaise qui semble plus perméable en surface. En effet, à l'étiage, la totalité des eaux de la Valaise s'infiltré en aval de Villeneuve-de-Marc.

Concernant la Gère, il apparaît que les données sont très variables selon les campagnes :

- La campagne de 2002 signale un assec en aval de Meyssiez (GAY 34) pour les campagnes de mai et octobre. Si l'on considère que la totalité s'infiltré au niveau de la Valaise (linéaire de 2,5 km), on obtient une infiltration respectivement de 36 et 84 L/s/km (soit entre 130 et 302 m³/h/km), ce qui paraît très important ;
- Les autres campagnes (2010, 2014 et 2015) indiquent des infiltrations plus limitées comprises entre 1,5 et 5,7 L/s/km (soit entre 5 et 21 m³/h/km) pour une moyenne de 3,4 L/s/km (soit 12 m³/h/km).

En première approche, en l'absence d'informations complémentaires, nous avons présenté l'ensemble des résultats.

Toutefois, les résultats de 2002 nous paraissent trop importants (et trop éloignés des valeurs des autres bassins). En conséquence, nous proposons de ne pas tenir compte de ces résultats.

4.6 INFORMATIONS CONCERNANT LES BERGES

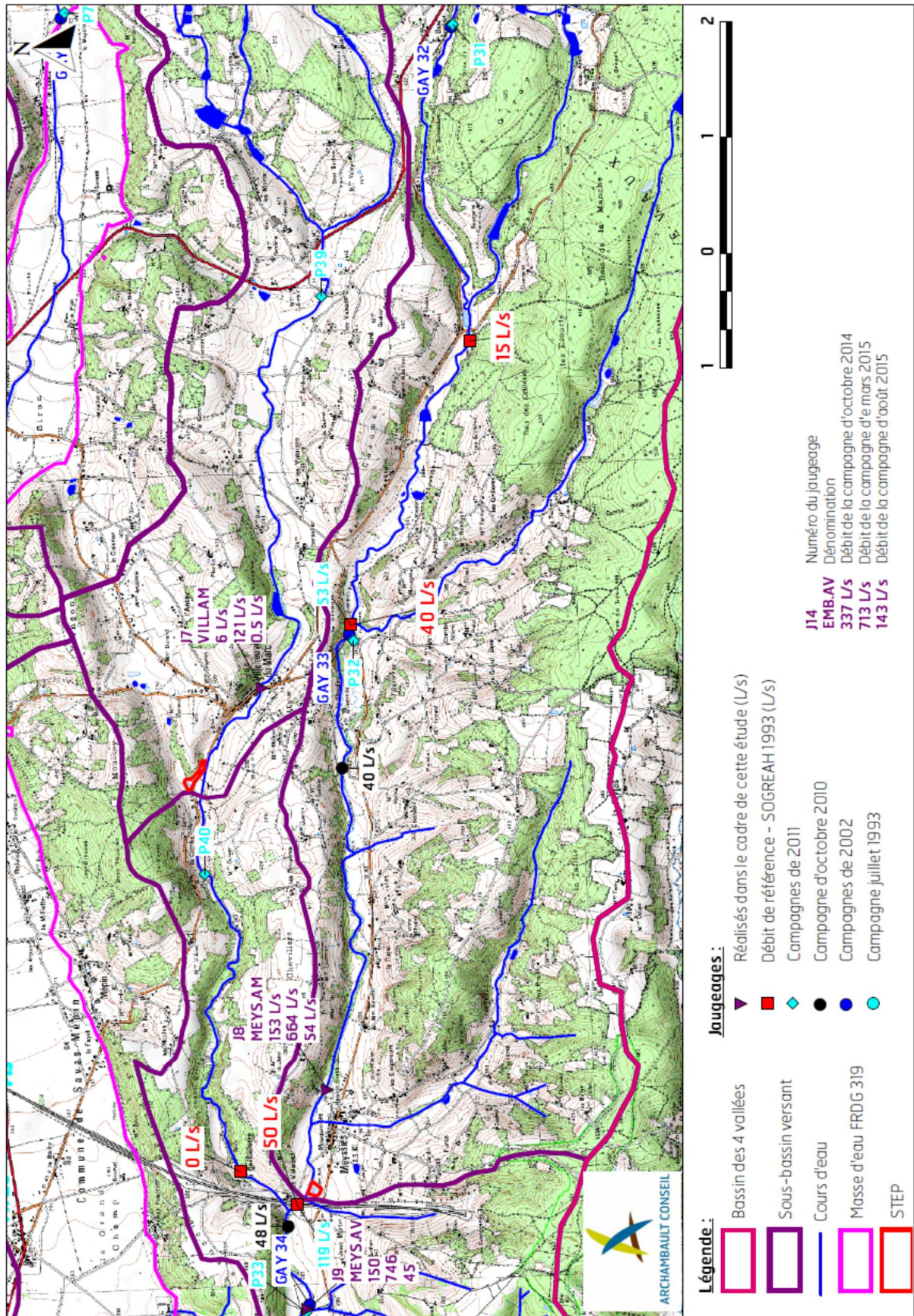
Lors de nos diverses investigations de terrains, nous avons étudié la nature des berges. Les résultats obtenus sont présentés en **annexe IV**.

D'une manière générale, la nature des berges et du fond des cours d'eau reflète la nature des alluvions fluvio-glaciaires. En effet, des galets tapissent le fond des cours d'eau : visuellement, seule la nature de la matrice semble évoluer.

Par ailleurs, aucun colmatage n'a pu être mis clairement en évidence lors de nos investigations de terrain. Toutefois, quelques aménagements anthropiques (passage de chemin agricole) peuvent provoquer des retenues d'eau en amont (favorisant la sédimentation). Toutefois, ces zones sont peu étendues et généralement associées à des zones de prélèvement (actuel ou ancien) en rivière pour l'irrigation.



Figure 11 : Synthèse des jaugeages réalisés sur la partie amont de la Gère



Compte tenu de ces éléments, l'infiltration des eaux dans le cours d'eau s'effectue principalement (voir exclusivement) par le fond du lit.

A partir des éléments à notre disposition, la perméabilité du lit du cours d'eau semble fonction de la perméabilité des terrains de surface. La synthèse des éléments disponibles sur la perméabilité de surface sera abordée dans le paragraphe suivant (cf. §5).

4.7 QUALITE DES EAUX

Des analyses qualitatives ont été réalisées dans les cours d'eau en amont et en aval de chaque station d'épuration lors de la première campagne d'octobre 2014.

Les résultats montrent une dégradation de la qualité physico-chimique à l'aval de la plupart des stations d'épuration du secteur. Les résultats détaillés seront présentés dans le rapport spécifique à chacun des systèmes d'assainissement du système fera l'objet d'un joint à ce présent rapport.

D'une manière générale, compte tenu des assecs fréquents sur le secteur d'étude, la qualité des eaux de surface sera conditionnée par la qualité des effluents rejetés par les stations d'épuration.

Si les rejets des STEP permettent de soutenir les étiages des cours d'eaux, ils dégradent significativement leur qualité.

4.8 CONCLUSIONS PARTIELLES ET HYPOTHESES POUR LE MODELE

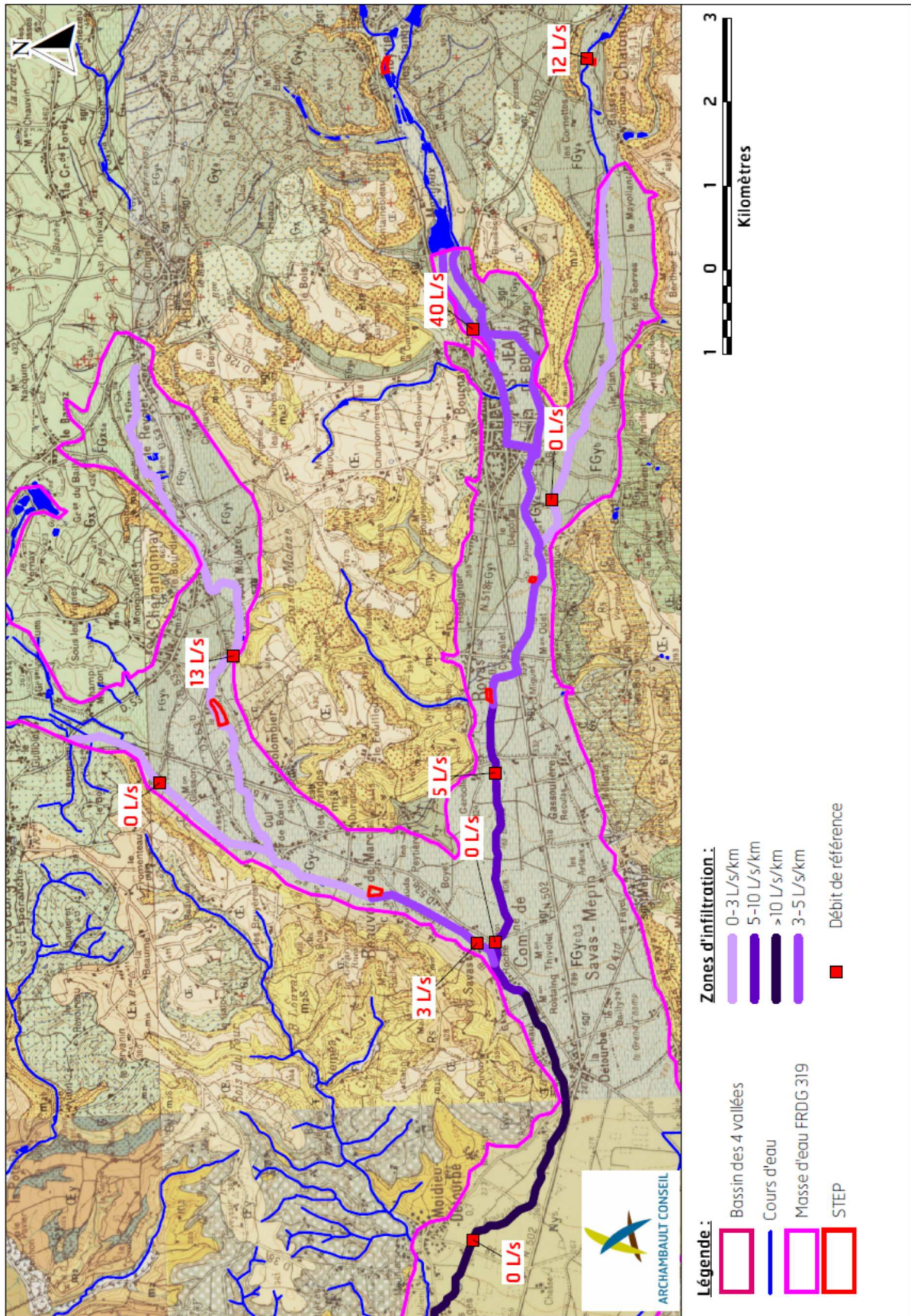
Les cours d'eau du secteur présentent une très forte infiltration lorsqu'ils circulent sur les alluvions fluvio-glaciaires. Cette infiltration moyenne est comprise entre 3 et 10 L/s/km d'amont en aval des différentes vallées.

Pour le modèle, nous proposons de retenir :

- une infiltration uniquement au niveau des affleurements des alluvions ;
- les débits de références de 1993 ;
- les capacités d'infiltration moyennes suivant la figure ci-dessous.



Figure 12 : Synthèse de l'infiltration sur l'Amballon et ses affluents



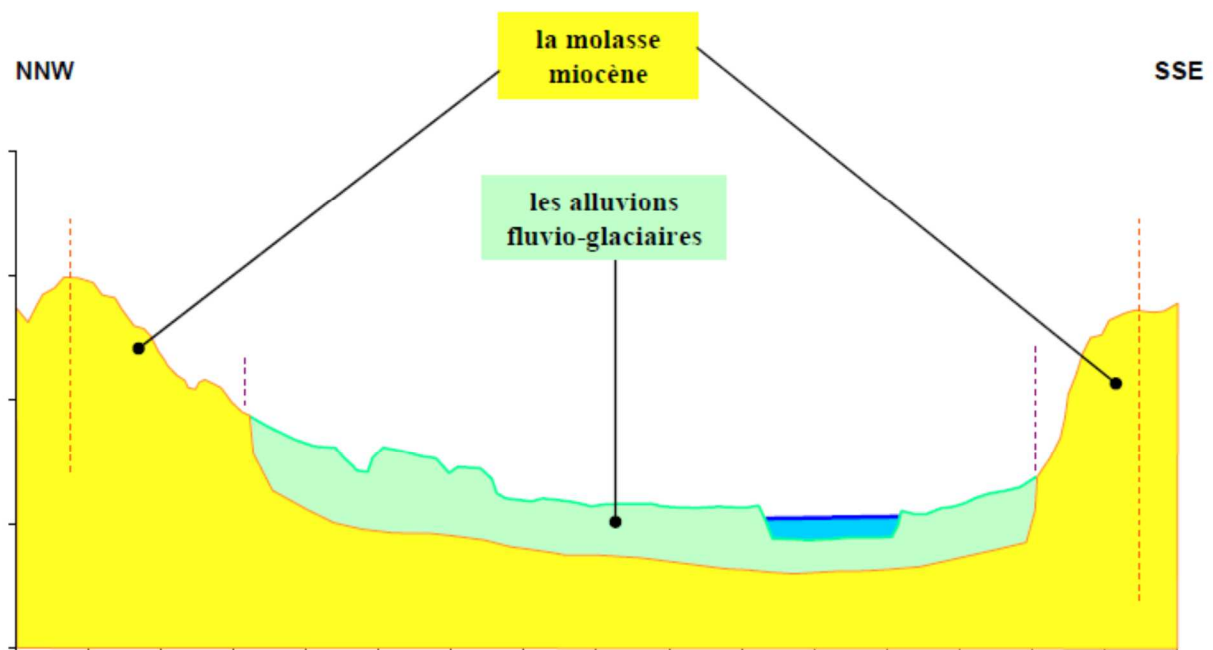
5 CONTEXTE GEOLOGIQUE

5.1 CADRE GENERAL

Sur le territoire d'étude, les dépôts d'âge Miocène ont été fortement modelés et remaniés lors des phases de glaciation du Quaternaire. Les glaciers ont déposés sur les formations miocènes (intégrant notamment des formations molassiques) des formations morainiques que l'on observe actuellement en couronnement des reliefs et des dépôts fluvioglaciers qui constituent le remplissage des vallées actuelles. Le Miocène bien que peu visible à l'affleurement, constitue la quasi-totalité du substratum.

Cette histoire géologique confère aux couloirs fluvioglaciers des vallées du Bas-Dauphiné une géométrie relativement similaire : affleurement de la molasse miocène sur les coteaux, remplissage par les alluvions fluvioglaciers des fonds de vallées :

Figure 13 : Coupe géologique de principe perpendiculaire à l'axe des vallées



Source du document : BRGM (Rapport RP-59220-FR)

En amont des couloirs, des placages d'alluvions (correspondant à des anciennes de terrasses) et/ou de dépôts morainiques recouvrent le substratum molassique. La **Planche 3** fourni la carte géologique du secteur d'étude.

5.2 LE RESERVOIR DES ALLUVIONS FLUVIO-GLACIAIRES

5.2.1 Lithologie

D'un point de vue lithologique les alluvions fluvio-glaciaires du secteur d'étude sont composées de cailloutis à galets et petits blocs plus ou moins roulés à matrice sablo-graveleuse bien lavée et présentant un bon litage horizontal et entrecroisé. Lors de la création des piézomètres, des intercalations limono-argileuses ont été relevés sur les ouvrages en bordure des couloirs (cf. **Annexe V** et **Annexe VI**).

Les alluvions fluvio-glaciaires consistent essentiellement en un remaniement de la moraine par les eaux de fusion glaciaire, de sorte que le caractère fluvio-glaciaire, net en amont, devient rapidement de plus en plus fluvatile vers l'aval. Elles se disposent en basses terrasses qui colmatent les chenaux marginaux ou transversaux liés à la morphologie du glacier et du substrat.

Ces alluvions se disposent en terrasses échelonnées latéralement et verticalement en une série de niveaux liés aux étapes de stationnement du glacier du Rhône. Au niveau des couloirs de Saint-Jean-de-Bournay et de Beauvoir-de-Marc, on distingue 3 terrasses principales (cf. **Planche 3**) :

1. **Alluvions fluvio-glaciaires des basses terrasses supérieures (FGya) :**
Elles forment un système de deux niveaux liés au stationnement du glacier Würmien à son maximum d'extension. Au niveau du secteur d'étude, elles sont localisées principalement en amont des couloirs de Meyrieu-les-Etangs et de Chatonnay ;
2. **Première étape de décrue (FGyb) :**
A cette phase, la plupart des écoulements se dirigeaient alors vers l'Ouest par le couloir de la Détourbe. Quatre chenaux principaux l'alimentaient :
 - le chenal du Vernay à Chatonnay dans un premier temps ;

- celui d'Éclose-Meyrieu-Saint-Jean-de-Bournay dans lequel le premier se jette à Saint-Jean dans un deuxième temps ;
- les chenaux d'Artas et de Charantonay dans un troisième temps.

La nappe alluviale est découpée en une série de niveaux étagés particulièrement nombreux en amont de Meyrieu, au confluent de plusieurs chenaux radiaux avec le chenal marginal d'Éclose-Saint-Jean-de-Bournay.

Actuellement, les vallées de la Bielle et de l'Amballon (en amont de Charantonay) se développent sur cette formation.

Quelques reliquats de cette première phase de décrue sont présents au niveau de Saint-Jean-de-Bournay, Charantonay et Artas

3. Deuxième étape de décrue (FGyc) :

Cette phase est la plus importante en aval du secteur d'étude : elle concerne l'ensemble des alluvions fluvio-glaciaires des couloirs de Saint-Jean-de-Bournay et Beauvoir-de-Marc.

5.2.2 Profondeur et épaisseur

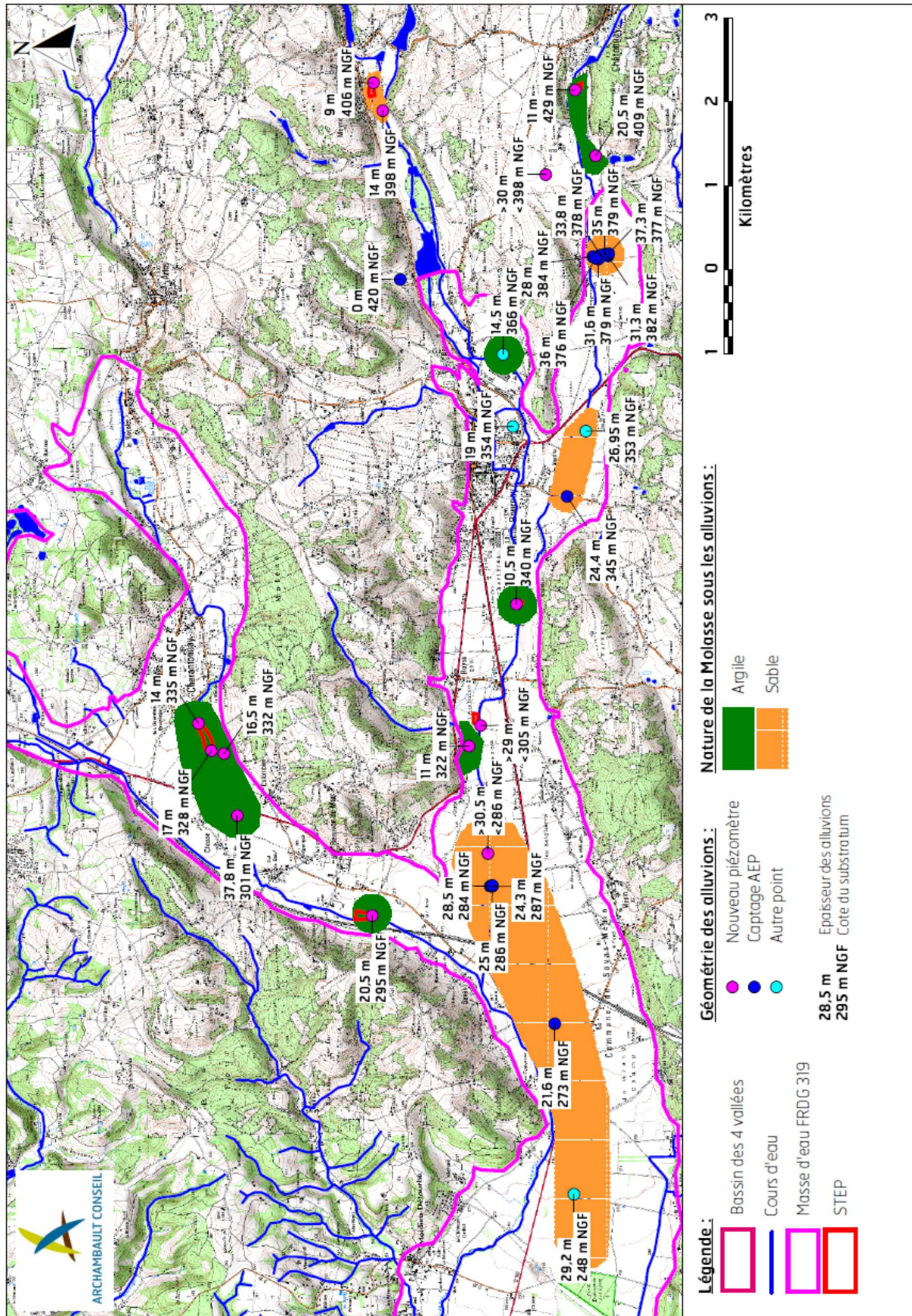
Les informations concernant la profondeur et les épaisseurs des alluvions sont assez sommaires sur le secteur d'étude. Les données collectées sont issues :

- des données sur les captages d'alimentation en eau potable (**annexe I**) ;
- des dossiers des ouvrages de la banque des données du sous-sol ;
- des informations obtenues lors de la création des piézomètres réalisés dans le cadre de cette étude (cf. **Annexe V** et **Annexe VI**).

La figure suivante synthétise les informations disponibles. La principale information obtenue correspond à la pente moyenne de 1,2% observée sur l'ensemble de l'aire d'étude. Cette pente importante conditionne la pente de la nappe des alluvions fluvio-glaciaires.

La figure suivante présente également la nature du substratum identifiée dans les divers ouvrages ayant atteint la Molasse.

Figure 14 : Synthèse des données relatives à la géométrie des alluvions



5.2.3 Perméabilités

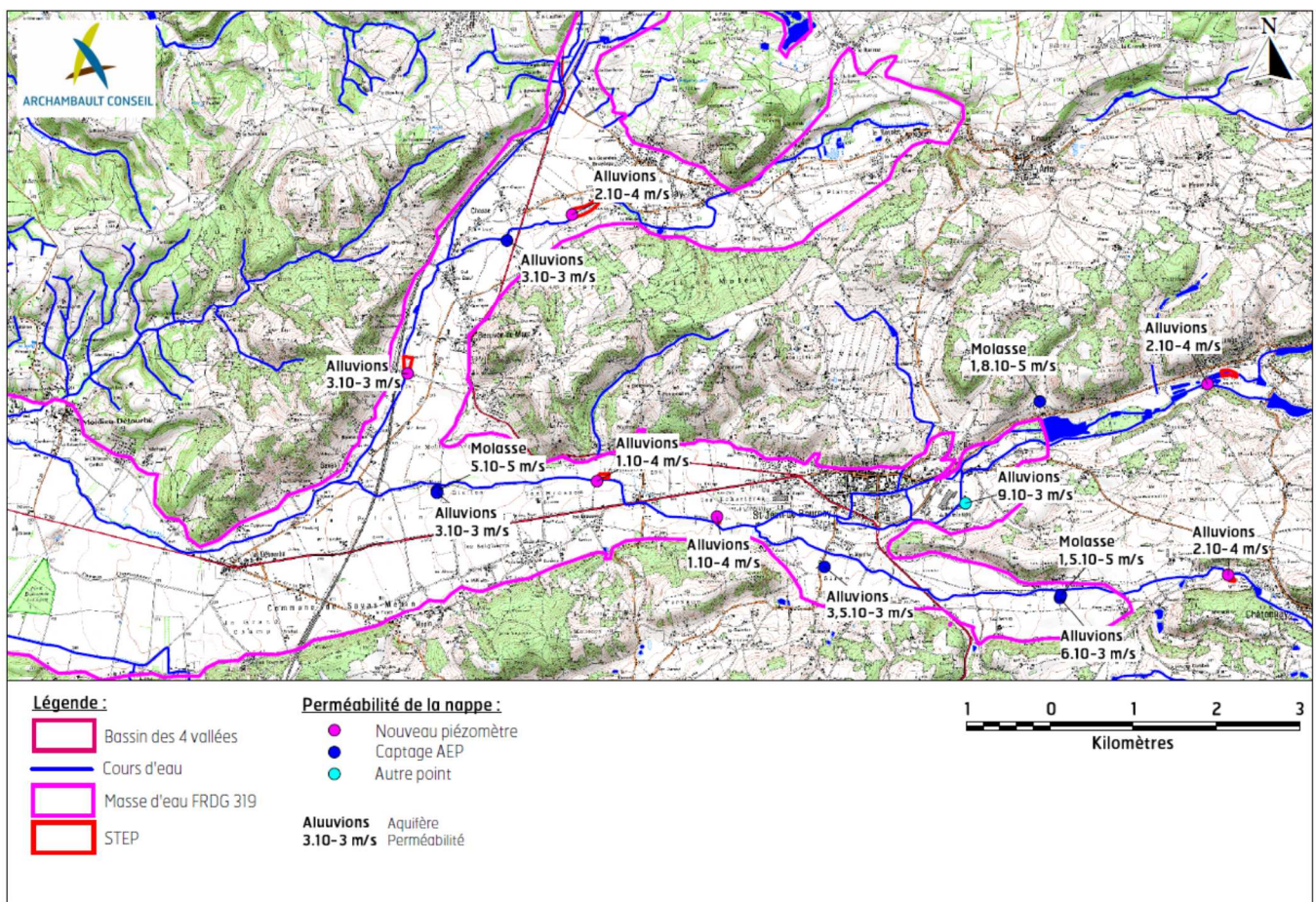
➤ Au sein de la nappe

Sur le bassin de la Vésonne (Gervonde/Amballon), l'aquifère des alluvions fluvio-glaciaires est très perméable et forme un réservoir aquifère important.

Localement, en bordure de l'axe de la vallée ou en se dirigeant vers l'amont des couloirs, ces perméabilités peuvent être significativement plus faible du fait d'une matrice devenant de plus en plus argileuse au voisinage du substratum.

Les données de perméabilités locales confirment les données bibliographiques puisque la gamme de variation s'échelonne entre 1 et $9 \cdot 10^{-3}$ m/s avec une moyenne de l'ordre de $3 \cdot 10^{-3}$ m/s (cf. figure ci-dessous).

Figure 15 : Synthèse des données de perméabilité de l'aquifère des alluvions

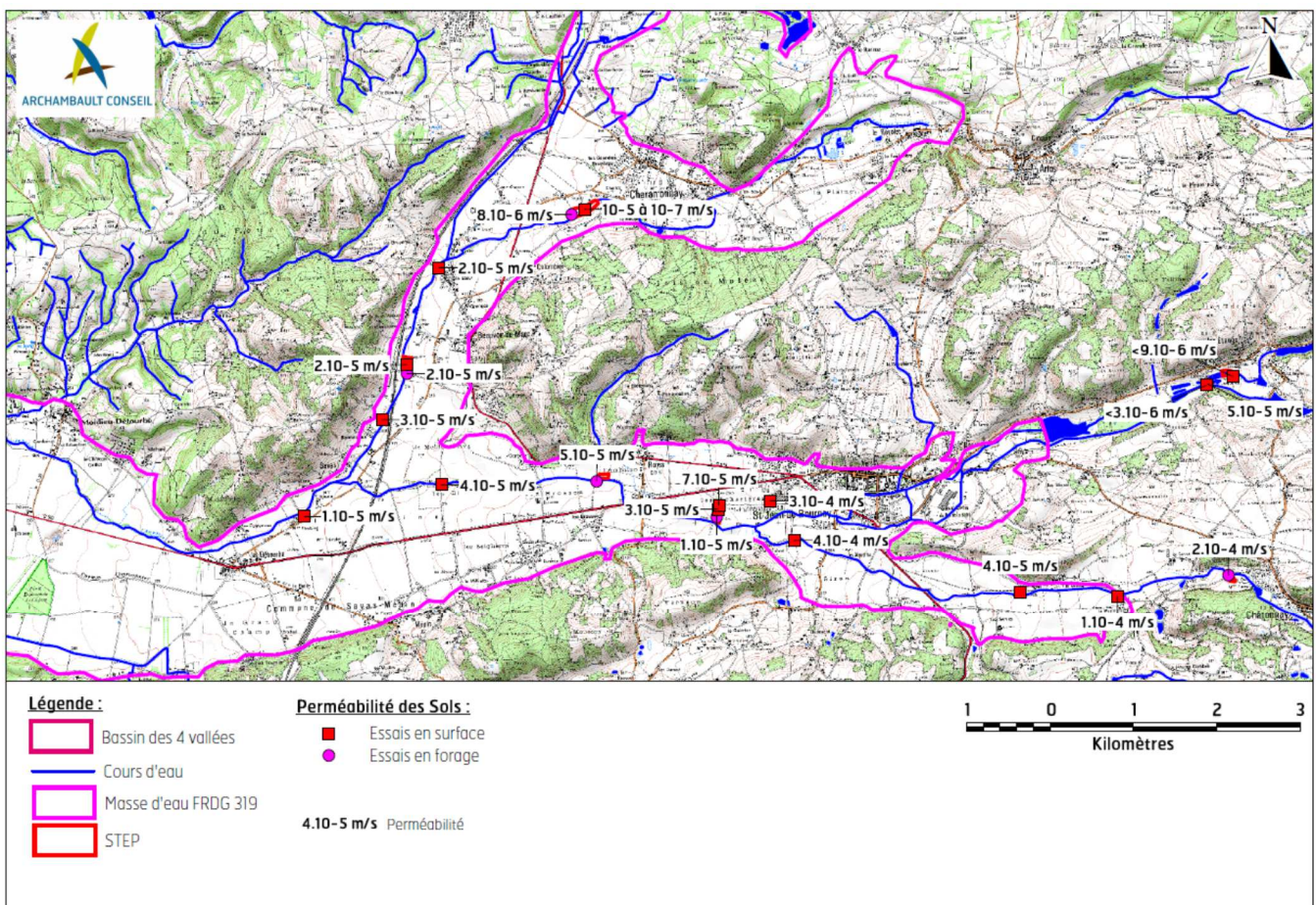


Ces données ont été obtenues d'une part, par l'analyse des données de pompages des ouvrages et, d'autre part, par la réalisation d'essai d'eau sur les piézomètres créés dans le cadre de cette étude.

➤ Perméabilité des sols

La figure suivante centralise les données de perméabilité des sols ou terrains de surface obtenues à partir de la bibliographie ou réalisée dans le cadre de cette étude.

Figure 16 : Synthèse des données de perméabilité de surface



Les données sont très variables et comprises entre $3 \cdot 10^{-6}$ (voir moins au niveau de la STEP de Charantonay) et $4 \cdot 10^{-4}$ m/s. Une partie des variations observées peuvent être imputées aux différentes méthodologies employées (sondages à la tarière, fosses à la pelle mécanique, double anneau, essais en forage...).

Toutefois, d'une manière générale, les valeurs obtenues sont relativement homogène en aval de la zone d'étude avec une gamme comprise entre 1 et 5.10^{-5} m/s.

Si l'on compare ces données avec les pertes des cours d'eau (cf. tableau ci-dessous), on observe un à deux ordres de grandeur de différence (par rapport aux mesures de surface) selon la localisation des points.

Tableau 12 : Estimation de la perméabilité dans le lit du cours d'eau

Débit L/s/km	Largeur (m)	Perméabilité moyenne estimée pour 1 km
3	2 (1)	$1,5.10^{-6}$ m/s
5		$2,5.10^{-6}$ m/s
10		5.10^{-6} m/s

(1) = largeur moyenne constatée sur l'ensemble des cours d'eau

Les différences observées entre les mesures ponctuelles et les infiltrations au niveau du lit du cours d'eau peuvent s'expliquer notamment par :

- la durée des essais et la saturation des terrains : en terrains sec, il est plus facile d'infiltrer les eaux qu'en terrain humide ;
- le colmatage du lit par des algues ou autres micro-organisme.

Ainsi, bien que visuellement aucun colmatage n'ai été mis en évidence, on estime qu'il existe au moins un autre ordre de grandeur de différence entre la perméabilité et l'infiltration au niveau du lit des cours d'eau.

5.3 LE SUBSTRATUM

5.3.1 Lithologie

Les terrains qui constituent le soubassement affleurant appartiennent à la partie supérieure du Miocène bas-dauphinois communément désigné par le terme de « Molasse ».



Les dépôts molassiques sont constitués de deux faciès principaux :

- des sables fins plus ou moins grésifiés ;
- des cailloutis polygéniques plus ou moins cimentés en conglomérats qui couronne les buttes entre les couloir fluvioglaciaires.

Des différenciations locales de nature marneuse et argileuse apparaissent au sein de ces faciès.

5.3.2 Nature des terrains sous les alluvions

D'après les coupes disponibles, nous avons identifié la nature de la Molasse sous les alluvions (cf. **Figure 14**).

La nature sableuse prédomine sous la vallée de la Bielle et de la Gervonde en aval de Royas. En revanche, le couloir de Beauvoir-de-Marc montre un faciès plutôt argileux.

5.3.3 Perméabilité

Bien que très hétérogènes et de caractéristiques très variables, les dépôts molassiques forment un réservoir aquifère relativement continu avec des perméabilités de l'ordre de 10^{-4} à 10^{-5} m/s.

Sur le secteur immédiat il n'existe que 3 valeurs de perméabilités représentées par le captage AEP Bielles 2 ainsi que par les forages de reconnaissance de Meyrieu-les-Etangs et de Carloz 3.

Les résultats (cf. **Figure 15**) montrent des valeurs comprises entre 1,5 et $5 \cdot 10^{-5}$ m/s cohérentes avec les données bibliographiques.

Au niveau du Champ captant des Bielles, la perméabilité est deux fois plus importantes qu'au niveau des autres forages (réalimentation possible depuis les alluvions).

5.4 CONCLUSIONS PARTIELLES ET HYPOTHESES POUR LE MODELE

Le réservoir des alluvions fluvio-glaciaires est très perméable expliquant la très bonne productivité des captages du secteur (moyenne de 3.10^{-3} m/s au niveau du secteur). En revanche, la Molasse présente deux ordres de grandeur de moins (3.10^{-5} m/s, voire moins dans les secteurs plus en amont).

Ainsi, bien que visuellement aucun colmatage n'ait été mis en évidence lors de nos visites, il existerait au moins un autre ordre de grandeur de différence entre la perméabilité de surface et l'infiltration au niveau du lit des cours d'eau.

Les informations relatives à la perméabilité des terrains seront reprises et adaptées dans le modèle de manière à caler la piézométrie de référence.

La géométrie des couloirs et du réservoir fluvio-glaciaires est marquée par un pendage important du substratum (1,2% en moyenne). Excepté pour le secteur de Chatonnay, où une extension est envisagée pour prendre en compte une partie de la terrasse supérieure, nous proposons de limiter la géométrie du modèle à l'extension de la masse d'eau FRDG 319.

6 CONTEXTE HYDROGEOLOGIQUE

6.1 CADRE GENERAL

Dans le secteur étudié, deux niveaux aquifères superposés sont présents :

1. d'une part l'aquifère des alluvions fluvio-glaciaires (nappes alluviales libres des vallées de Vienne), localisé dans les fonds de vallées. Leurs sens d'écoulement suit globalement celui de la pente du substratum (et donc celui des cours d'eau).

L'alimentation de cette nappe est assurée par :

- l'infiltration au niveau des affleurements ;
 - l'infiltration des cours d'eau et des sources présentes sur les coteaux ;
 - Les échanges latéraux avec le substratum ;
2. d'autre part l'aquifère de la molasse miocène du Bas Dauphiné, qui s'étend sur la totalité du bassin versant et qui constitue une ressource en eau qualifiée de majeure pour le bassin Rhône Méditerranée.

6.2 EVOLUTIONS PIEZOMETRIQUES

6.2.1 Données bibliographiques disponibles

Plusieurs types de suivi piézométriques existent sur le secteur d'étude :

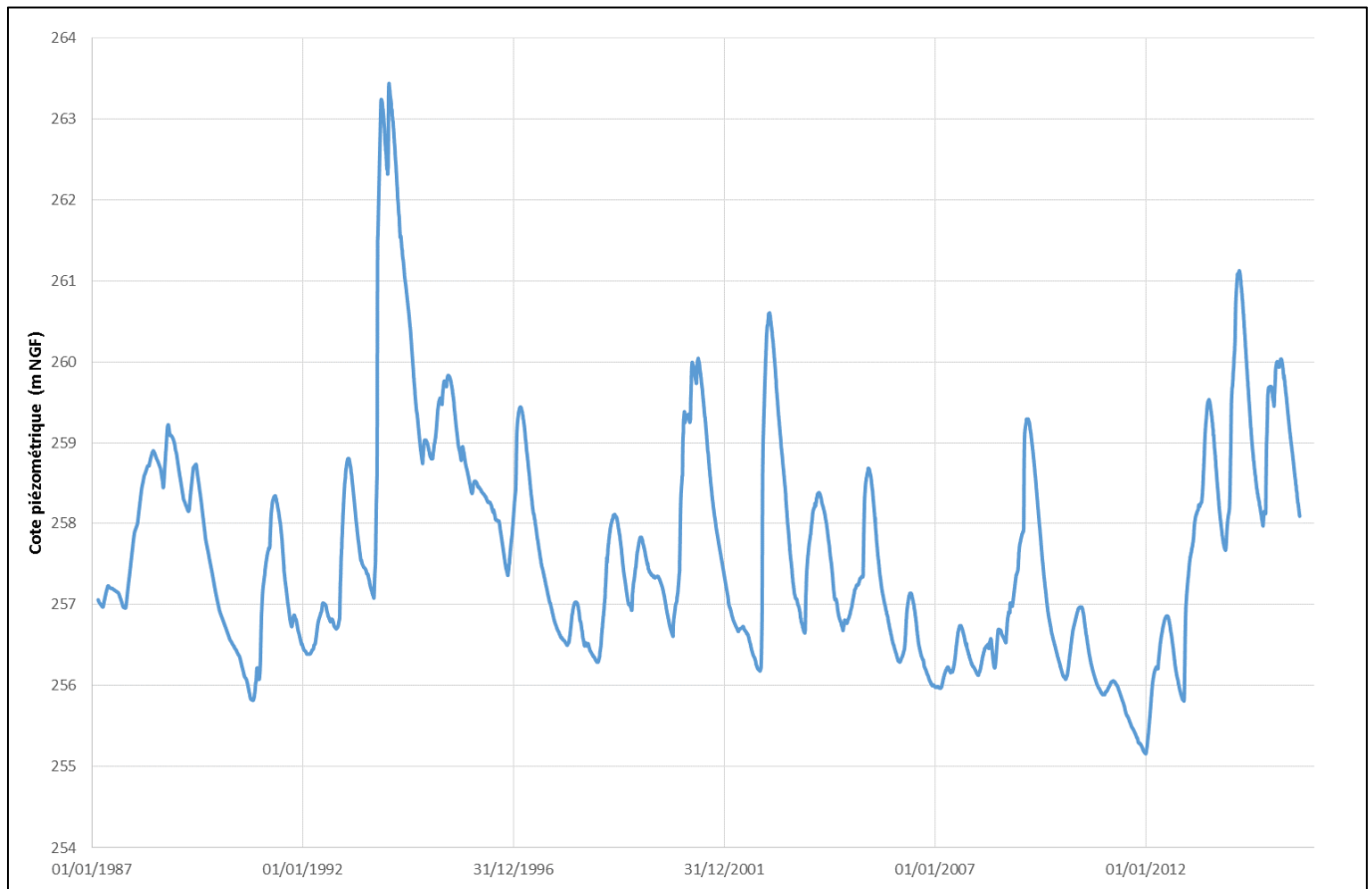
- Le piézomètre ADES de Moidieu-Détourbe (07464X0005) suivi en continu depuis 1987. Il est situé en aval du secteur d'étude ;
- Les suivis au niveau des captages d'alimentation en eau potable.

Pour les données relatives aux captages AEP, les données obtenues sont partielles et peu exploitables (excepté pour le captage du Cul de Bœuf pour lequel une chronique nous a été communiquée).

La chronique du piézomètre de Moidieu-Détourbe est indiquée sur la figure suivante. Il ressort de ce graphique :

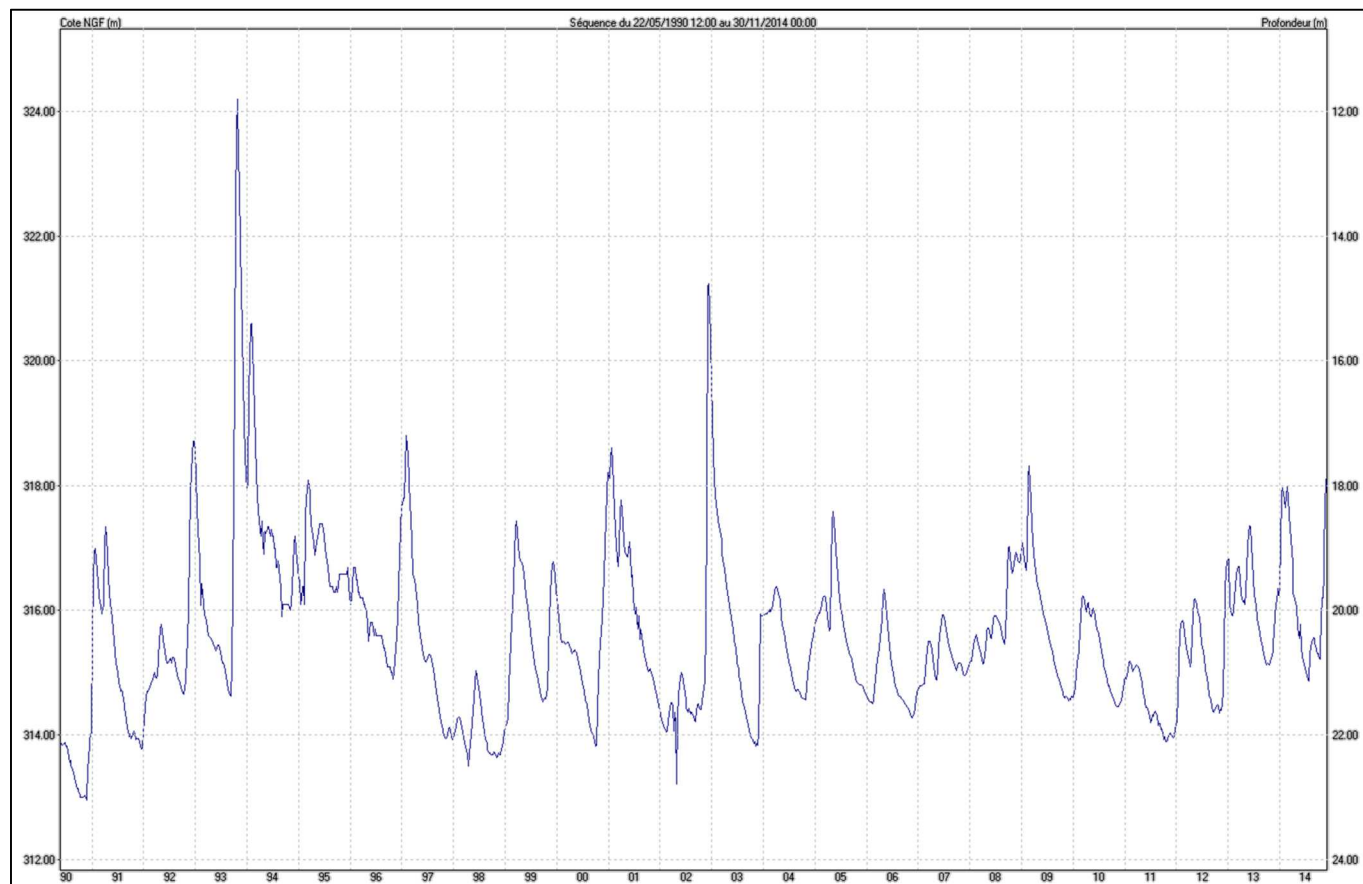
- une réactivité de la nappe avec des variations annuelles parfois très importantes (comprises entre 0,5 et 6 m) conditionnées par les précipitations ;
- une variation interannuelle de plus de 8 m avec :
 - un minimum observé en décembre 2011 (+255,16 m NGF)
 - un maximum enregistré en janvier 1994 (+263,4 m NGF).
- la moyenne des valeurs correspond à +257,59 m NGF. Les derniers cycles hydroclimatiques (depuis 2012) étant plutôt excédentaires.

Figure 17 : Chronique piézométrique du piézomètre de Moidieu-Détourbe



On retrouve une évolution similaire sur le captage du Cul de Bœuf :

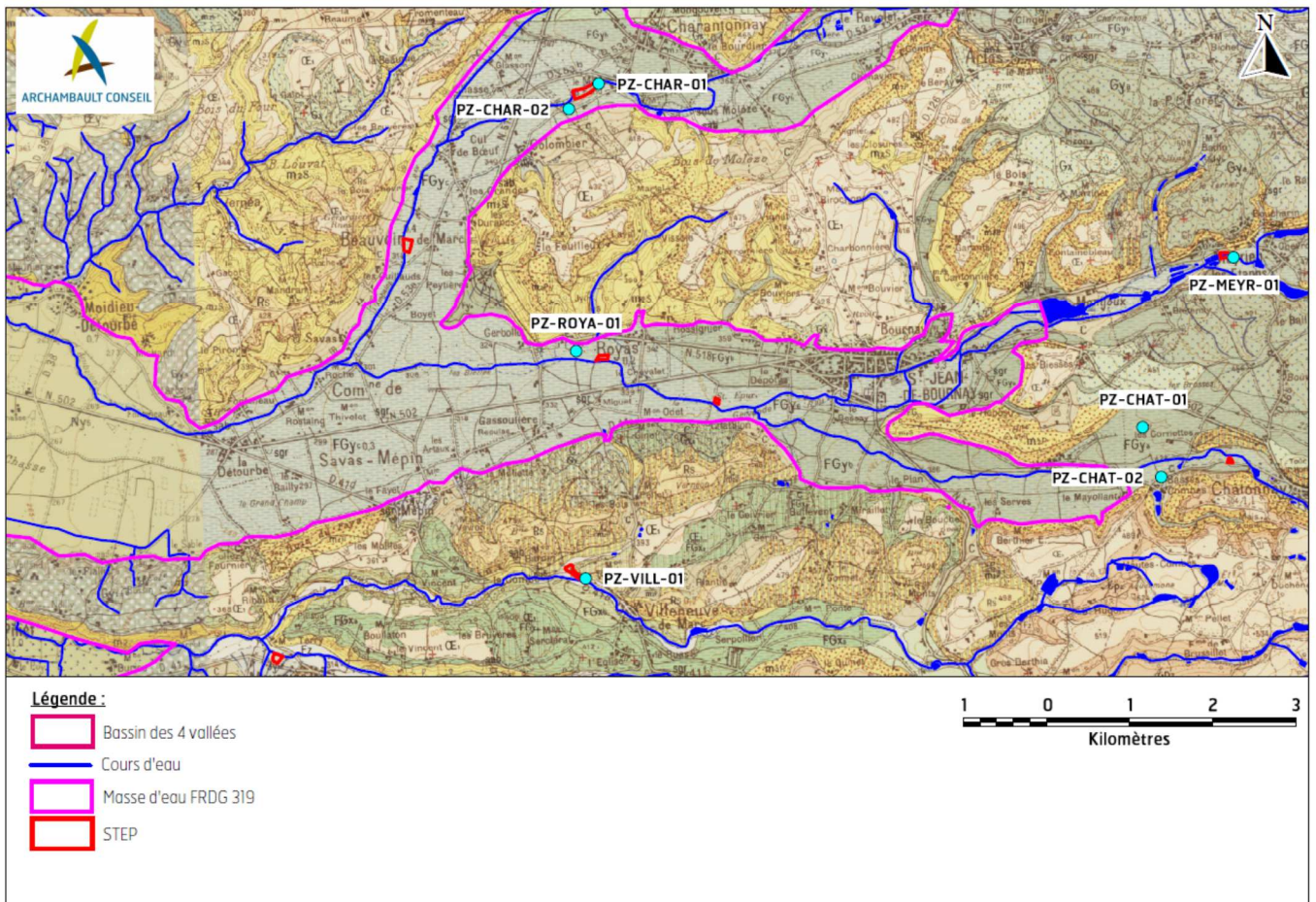
Figure 18 : Chronique piézométrique du captage du Cul de Bœuf



6.2.2 Suivi piézométriques réalisés dans le cadre de l'étude

A partir d'octobre 2014, nous avons installé un enregistreur en continu du niveau d'eau dans les 7 piézomètres créés au démarrage de l'étude (PZ.CHAR.01; PZ.CHAR.02; PZ.CHAT.01; PZ.CHAT.02; PZ.ROYA.01; PZ.MEYR.02; PZ.ROYA.01; PZ.VILL.01 – cf. **Planche 4**).

Figure 19 : Localisation des suivis piézométriques réalisés



Les suivis réalisés montrent les éléments suivants :

- La plupart des chroniques piézométriques mettent en évidence des évolutions piézométriques similaires avec des pics piézométriques simultanés (liés aux précipitations/recharges) ;
- seul le piézomètre PZ-CHAT-02 montre une évolution différente avec des hautes eaux décalées (pics en mars-avril contre octobre-novembre et janvier-février pour les autres ouvrages). Cette observation dénote une alimentation différente des eaux probablement en relation avec les eaux de surface (Bielle ou plus certainement étangs en amont) ;
- Les suivi piézométriques des ouvrages des vallées principales (PZ.CHAR.01 ; PZ.CHAR.02 ; PZ.ROYA.01) montrent une décrue progressive qui tend à se stabiliser autour d'un niveau de base qui confirme la bonne productivité de la nappe ;
- Pour les vallées secondaires (PZ.MEYR.01 et PZ.VILL.01), la décrue est également observée, mais l'atteinte d'un niveau de base est moins flagrante avec une vidange accentuée à partir de mai-juin 2015 (moins de productivité) ;

- Le cas particulier de PZ-CHAT-01 montre une décrue totale sans atteinte d'un niveau de base.

Ce fonctionnement semble indiquer que les alluvions de la basse terrasse supérieure (FGya) dans lesquelles est implanté le captage se vidange totalement dans les alluvions de la seconde décrue (FGyc). Toutefois, compte tenu de la puissance de la nappe (plus de 20 m à la fin du suivi), une autre explication pourrait être que le niveau de base n'est tout simplement pas atteint (ce qui indiquerait un stock d'eau important).

Des mesures automatiques de conductivité (représentant la minéralisation de l'eau) ont été réalisées sur les piézomètres de Charantonay. Les résultats montrent des pics de conductivité simultanément aux niveaux pouvant s'expliquer par les rejets de la station de Charantonay (notamment l'infiltration au niveau du premier bassin de la lagune).

6.3 CARTES PIEZOMETRIQUES

6.3.1 Données bibliographiques disponibles

Nous avons identifié plusieurs cartes piézométriques dans les données bibliographiques consultées (cf. **Planche 5**).

❖ **Carte piézométrique de 1971 (BGRM)**

La carte piézométrique d'octobre 1971 (cf. figure suivante) correspond à une période de basses eaux à partir de 22 mesures piézométriques plutôt concentrées dans la partie aval du secteur d'étude (secteur de Savas-Mépin).

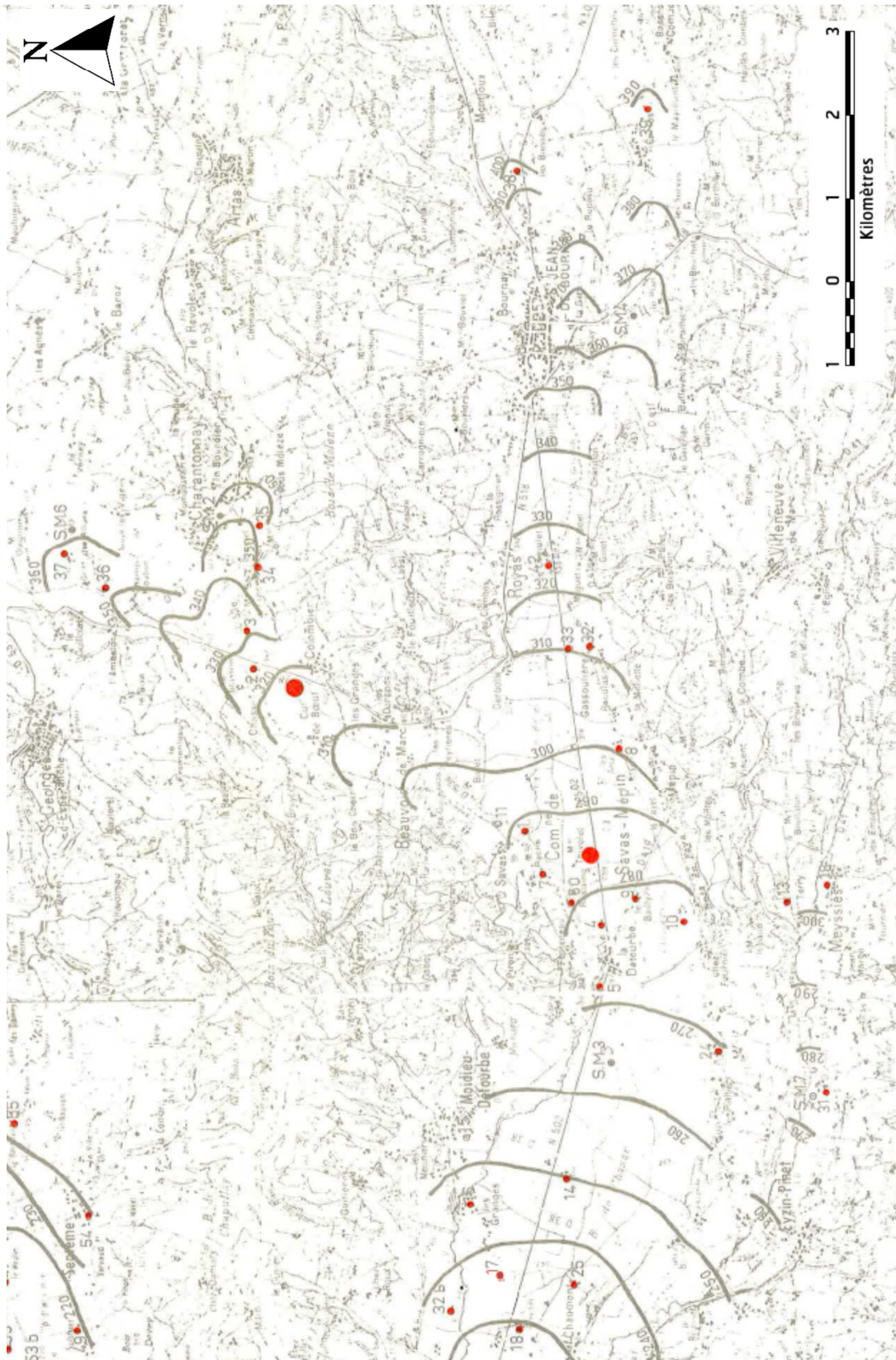
Le gradient de la nappe est cohérent avec la pente du substratum :

- 1,2 à 1,4% dans les vallées amont ;
- 0,8 à 1% dans les vallées en aval.

Excepté dans l'extrémité amont des vallées (hors domaine fluvio-glaciaire), la nappe est déconnectée des cours d'eau.



Figure 20 : Carte piézométrique de 1971 (BRGM)



❖ **Carte piézométrique d'automne 2008-hiver 2009 (BRGM)**

La carte piézométrique réalisée par le BRGM a été réalisée partir de 15 mesures piézométriques. Elle correspond à une période de hautes eaux (cf. **Planche 5**).

Cette carte présente également une esquisse piézométrique de la Molasse. La superposition de ces deux cartes permet de mettre en évidence un drainage de la nappe des alluvions par la Molasse sous-jacente.

❖ **Relevés piézométriques d'avril 2014 (CG/Syndicat des 4 Vallées)**

Préalablement à notre étude, des relevés piézométriques ont été réalisés par le Conseil Général de l'Isère et le Syndicat des 4 vallées.

Ces relevés des 23 et 24 avril 2014 ont concerné 27 points d'eau du secteur d'étude. Le tracé des isopièzes est fourni sur la **Planche 5**. Ces tracés sont adaptés des isopièzes de septembre 2015 qui correspond à la campagne la plus détaillée (les commentaires seront réalisés sur cette piézométrie compte tenu du peu de modifications apportées).

6.3.2 Cartes piézométrique réalisées dans le cadre de l'étude

Dans le cadre de la présente étude, 3 campagnes piézométriques ont été réalisées en octobre 2014, mars 2015 et septembre 2015.

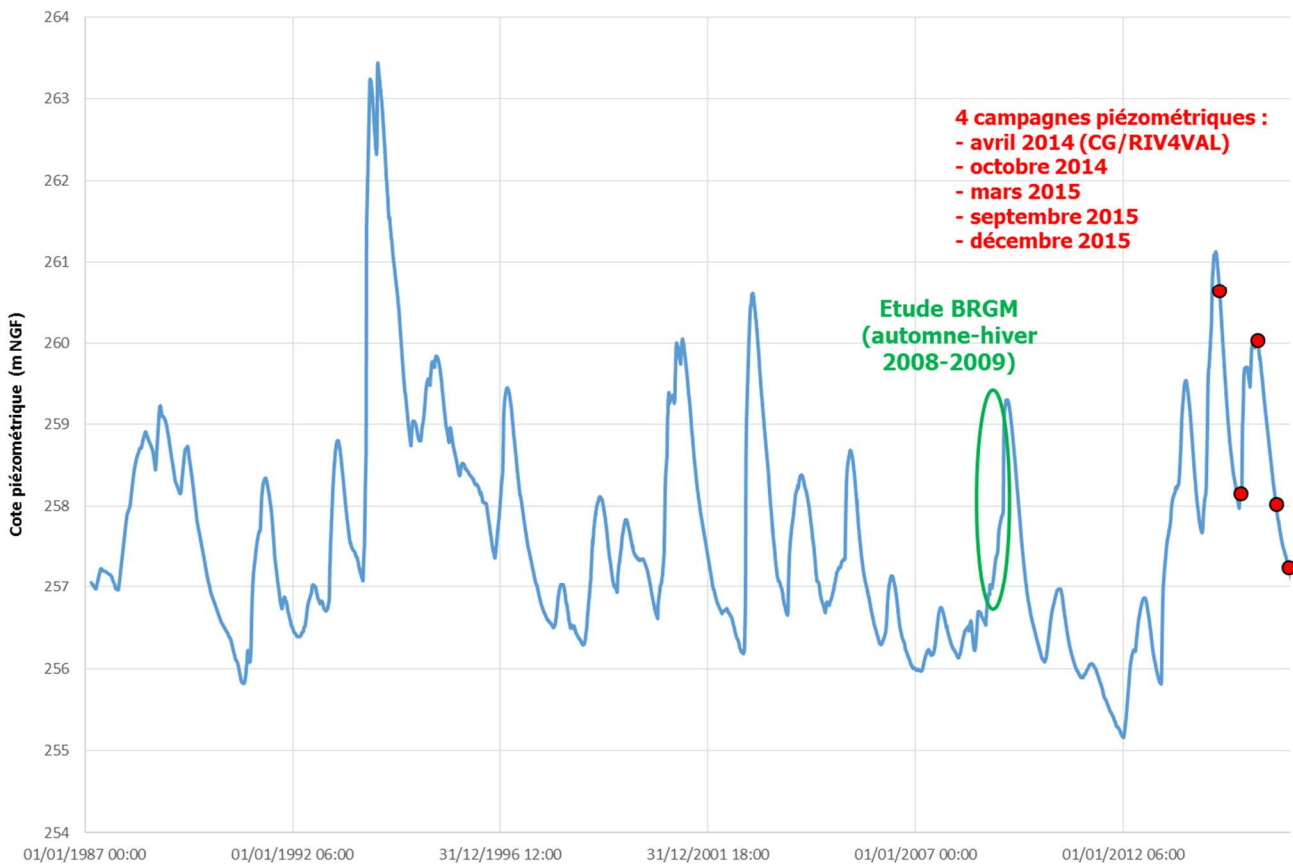
Ces campagnes ont été réalisées lors des basses et hautes eaux de l'année étudiée. Toutefois, si l'on replace les périodes sur l'évolution globale de la nappe, il s'avère que les mesures réalisées correspondent à des années plutôt excédentaires (plus hautes que la moyenne) comme le montre le graphique de la figure suivante.

Compte tenu de l'évolution de la connaissance du secteur et des travaux de création de nouveaux piézomètres (**Annexe V** et **Annexe VI**), le nombre de points mesurés (et leur répartition) a augmenté significativement au cours des campagnes successives :

- Octobre 2014 : 41 points ;
- Mars 2015 : 45 points ;
- Septembre 2015 : 62 points.
- Décembre 2015 : 12 points dans la vallée de l'Amballon.



Figure 21 : Comparaison des campagnes de jaugeages avec la piézométrie



Les cartes piézométriques proposées ainsi que les fiches des divers points mesurés sont fournis sur la **Planche 5**.

A partir de ces isopièzes, il a pu être mis en évidence de fortes échancrures piézométriques au niveau des vallées secondaires traduisant des circulations préférentielles au sein des alluvions fluvio-glaciaires (ou une alimentation latérale plus importantes par la Molasse).

A partir des cartes piézométriques, les différences entre les hautes et les basses eaux sont peu marquées dans les vallées en amont. Pour les parties en aval, les variations observées sont de quelques mètres.

Pour la campagne de septembre 2015 (campagnes de référence), les gradients moyens sont similaires à ceux de 1971 avec :

- 1,2 à 1,4% dans les vallées amont ;
- 0,8 à 1% dans les vallées en aval.

Ces gradients sont relativement élevés et traduisent des circulations potentiellement rapides au sein de formations alluviales.

Au niveau du secteur d'étude, la nappe a une puissance variable en fonction des hauts fonds et des chenaux creusés dans le substratum. En moyenne, elle est de l'ordre de 10 m. Toutefois, localement elle peut être nettement plus faible (moins de 5 m au niveau du puits de la Détourbe).

Afin de préciser le contexte hydrogéologique local, et notamment vérifier la piézométrie locale, le comité technique de pilotage de l'étude a décidé de réaliser deux piézomètres supplémentaires dans le secteur du captage du Cul de Bœuf. Ces ouvrages ont été réalisés en décembre 2015. La dernière campagne piézométrique a été réalisée quelques jours après leur création, le 22 décembre 2016 et a concerné uniquement les ouvrages de la vallée de l'Amballon.

Les résultats de cette campagne ont permis de préciser le sens d'écoulement de la nappe au voisinage du captage (ainsi que les relations avec la Molasse au niveau des coteaux) puisqu'une légère modification a été mise en évidence en bordure de vallée (cf. **Planche 5**). Toutefois, il n'a pas été mis en évidence de nouvel axe de drainage au niveau de la vallée.

6.4 REALISATION DE TRAÇAGES

6.4.1 Synthèse des opérations réalisées

Afin de préciser les vitesses de circulation au sein de la formation des alluvions fluvio-glaciaire, une opération de traçage simultanée a été réalisée au niveau de 3 champs captant d'alimentation en eau potable :

- le champ captant de Carloz,
- le champ captant des Bielles,
- le captage du Cul de Bœuf.

Le protocole de ces divers traçages a fait l'objet d'une note technique préalable qui a été validée par le comité technique, l'Hydrogéologue Agréé et l'Agence Régionale de Santé (voir note CLY02178-NT3- V3b-0515).



L'objectif était de vérifier les vitesses de circulation au sein de l'aquifère et valider l'opportunité d'infiltrer les eaux usées traitées. Pour ce faire les traceurs ont été injectés directement dans des piézomètres ou des puits particuliers en amont des captages d'alimentation en eau potable.

L'injection des traceurs a été réalisée le 2 juillet 2015, le tableau ci-dessous rassemble les caractéristiques principales des traçages.

Le suivi de la restitution a été réalisé à l'aide d'un fluorimètre installé sur chaque site. Cet appareillage a permis d'enregistrer en continu l'intensité de la fluorescence de l'eau du 30 juin au 26 août 2015.

Tableau 13 : Caractéristiques principales des traçages

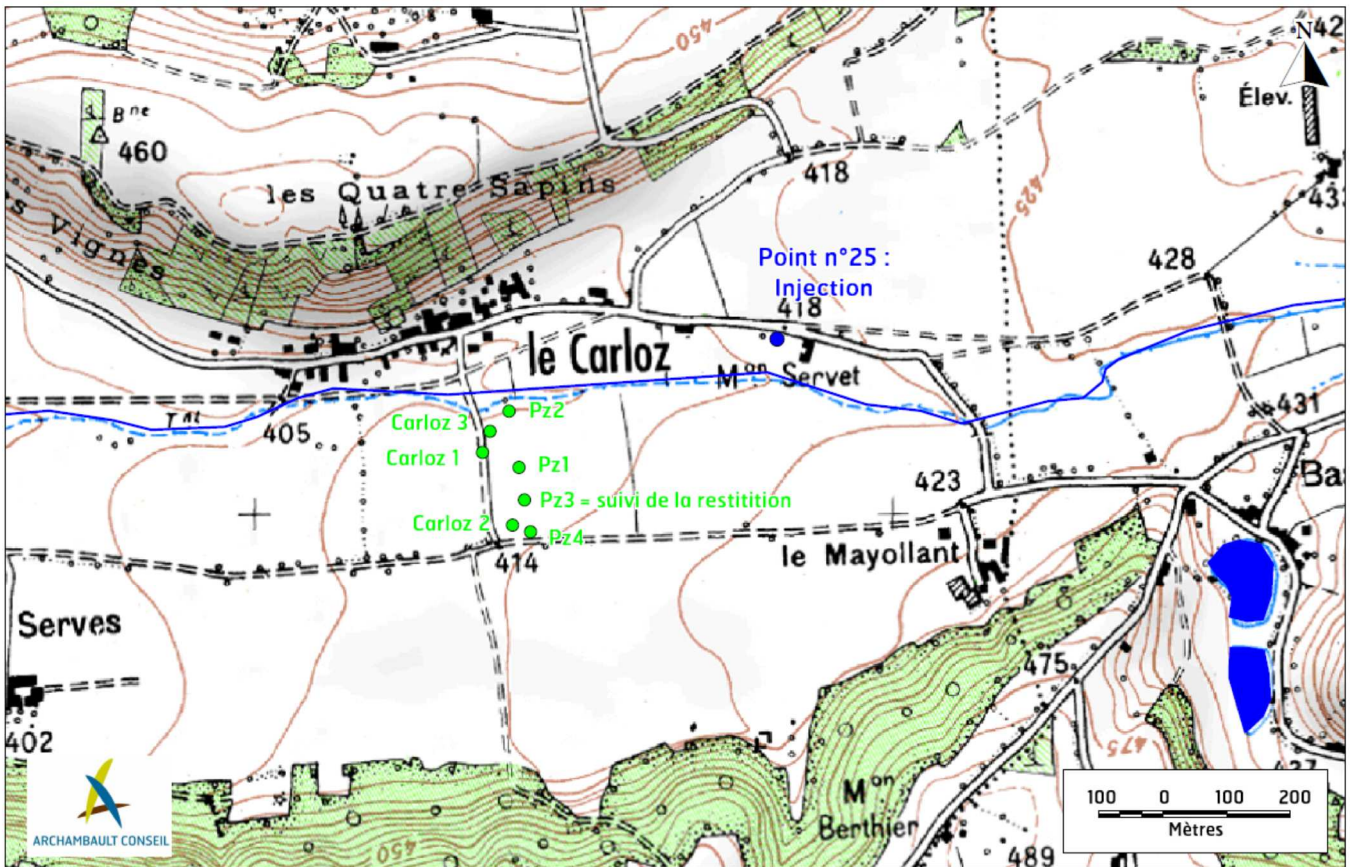
Traçage	Point d'injection	Point de suivi	Distance	Traceur utilisé	Quantité injectée	Volume de chasse
Carloz	Point n°25	Pz3 du Champ captant	450 m	Uranine	1 kg	3 m ³
Bielles	PZ.BEAU.03	Bielles 0	384 m	Amino Acide G	10 kg	3 m ³
	Point n°41		445 m	Uranine	1 kg	2 m ³
Cul de Bœuf	PZ.CHAR.03	Cul de Bœuf	839 m	Uranine	2 kg	3 m ³

Les résultats des mesures automatiques ont été recalés à l'aide de mesures d'échantillons d'eau prélevés régulièrement lors des opérations de traçage.

6.4.2 Résultats obtenus pour le champ captant de Carloz

La localisation des points d'injection et de suivi est fournie ci-après :

Figure 22 : Ouvrages du traçage du champ captant de Carloz



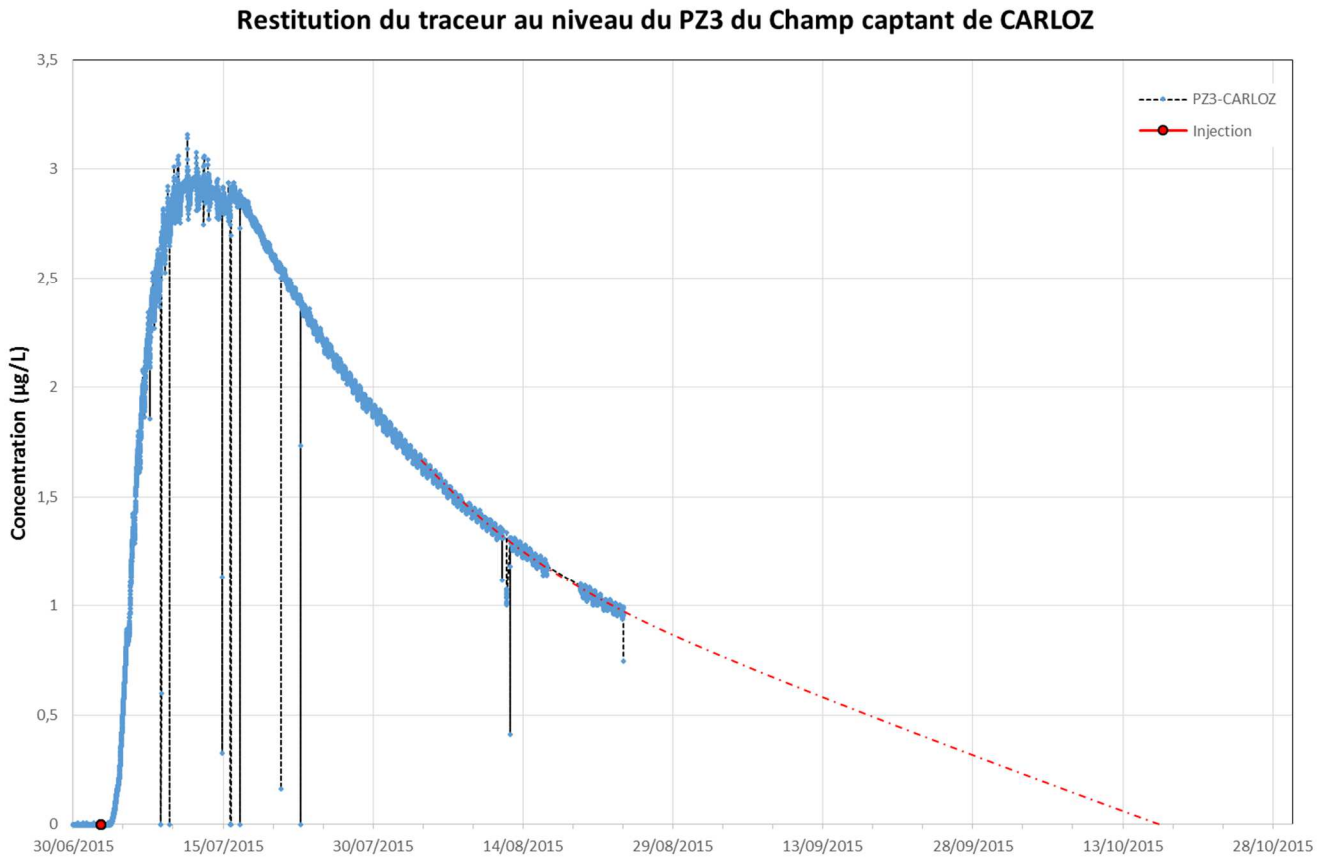
Le traçage du champ captant de Carloz est le seul ayant présenté une restitution. La courbe de restitution recalée à l'aide des mesures d'échantillons d'eau est présentée ci-dessous.

Si l'on extrapole la courbe, la restitution totale du traceur aurait théoriquement du se prolonger jusqu'au 15 octobre 2015, soit une restitution pendant près de 3,5 mois.

Les principales vitesses obtenues sont les suivantes :

- Temps minimum de transit = 47,5 h
- Vitesse maximum = 9,47 m/h (227 m/j)
- Temps modal de transit = 232,75 h (9,6 j)
- Vitesse modale de transit = 1,93 m/h (46 m/j)

Figure 23 : Courbe de restitution (recalée) au niveau du PZ3 de Carloz



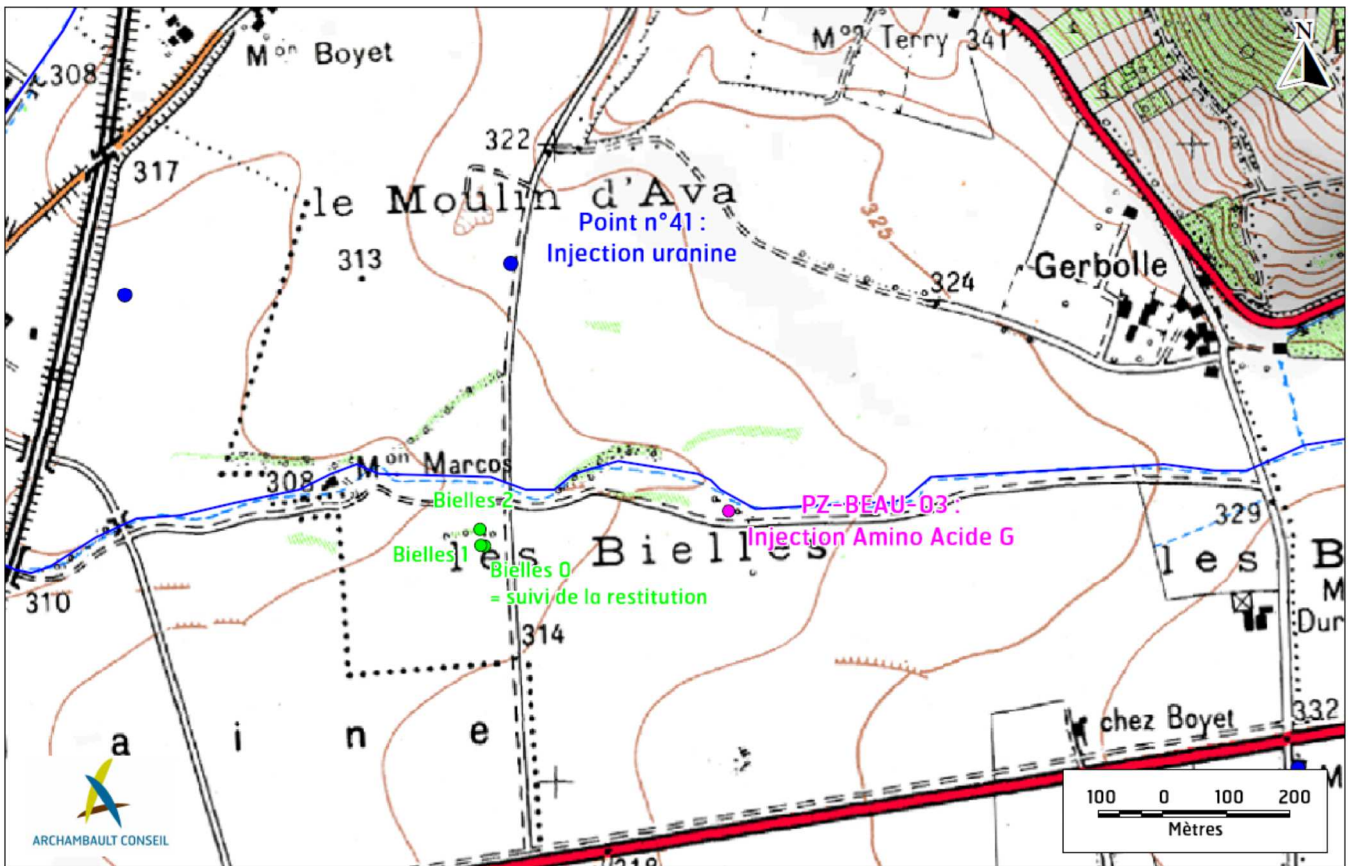
Lors du traçage, les prélèvements moyens effectués sur le Champ captant étaient de 1 290 m³/j (51 622 m³ prélevés en 40 jours).

A partir du débit moyen prélevé, le taux moyen de restitution a été estimé à 80%.

6.4.3 Résultats obtenus pour le champ captant Bielles

La localisation des points d'injection et de suivi est fournie ci-après :

Figure 24 : Ouvrages du traçage du champ captant des Bielles



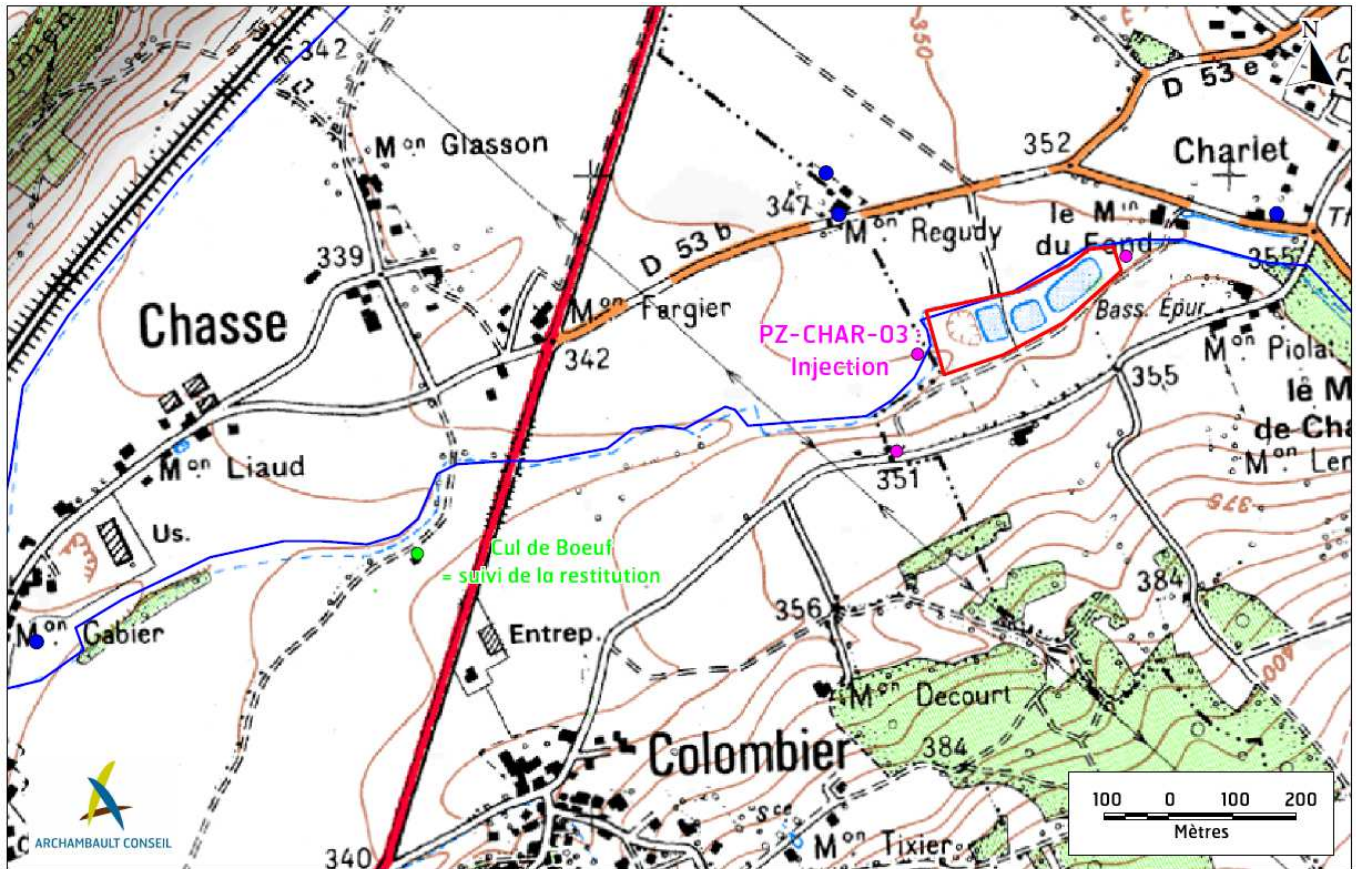
Bien qu'il n'y ait pas été relevé de restitution, quelques informations concernant les vitesses sont indiquées ci-dessous :

- Temps minimum de transit >55h
- Vitesse maximum (PZ.BEAU.03) < 7m/j
- Vitesse maximum (Point n° 41) < 8m/j

6.4.4 Résultats obtenus pour le captage du Cul de Bœuf

La localisation des points d'injection et de suivi est fournie ci-après :

Figure 25 : Ouvrages du traçage du captage du Cul de Boeuf



Bien qu'il n'y ait pas été relevé de restitution, quelques informations concernant les vitesses sont indiquées ci-dessous :

- Temps minimum de transit >55h
- Vitesse maximum (PZ.CHAR.03) < 15 m/j

6.5 CONCLUSIONS PARTIELLES ET HYPOTHESES POUR LE MODELE

La nappe des alluvions fluvio-glaciaire a fait l'objet de plusieurs campagnes piézométriques avec un nombre de point de mesure en constante augmentation. Compte tenu du nombre d'ouvrage et de leur répartition, nous proposons de retenir la carte piézométrie réalisée en septembre 2015.

Bien que cette carte soit représentative d'une piézométrie de basses eaux d'un cycle hydroclimatique excédentaire, les cotes et gradients restent du même ordre de grandeur que ceux de la carte piézométrique du BRGM de 1971 représentative d'une période de basses eaux.



7 ETAT DES PRELEVEMENTS ET REJETS

7.1 PRELEVEMENTS EN NAPPE

L'ensemble des points d'accès à la nappe figure sur la **Planche 5**. Pour l'étude des prélèvements, nous nous sommes concentrés sur les ouvrages sollicitant les alluvions fluvio-glaciaires

7.1.1 Eau potable

Les prélèvements destinés à l'alimentation en eau potable concernent les 5 champs captant précédemment décrits : Carloz, Siran, Bielles, Détourbe et Cul de Bœuf.

Les données relatives aux besoins actuels sont issues des derniers rapports d'activités transmis par les collectivités. Les besoins futurs sont issus des études transmises et/ou des échanges réalisés avec l'exploitant de la ressource.

Tableau 14 : Données sur les prélèvements AEP actuels et futurs

Champ captant	Débit/ volume autorisé	Capacité installée	Situation actuelle (m ³ /an)	Situation future (m ³ /an)	Remarque
Carloz	-	100 et 70 m ³ /h	415 000	475 000	Données SDAEP de 2007
Siran	75 m ³ /h 1 500 m ³ /j	2x75 m ³ /h	260 000	545 000	Volume maximum autorisé (arrondi)
Bielles 1	60 m ³ /h 1 200 m ³ /j	65 m ³ /h	390 000	430 000	Besoins de pointe futurs = 4 700 m ³ /j soit environ 3 600 m ³ /j de besoins moyens (1 315 000 m ³ /an)
Bielles 2	-	45 m ³ /h			
Détourbe	140 m ³ /h 3 360 m ³ /j	160 m ³ /h	800 000	885 000	
Cul de Bœuf	150 m ³ /h (1)	2x70 m ³ /h	285 000	570 000	Le SIE du Brachet envisage une augmentation de la capacité de pompage tout en restant dans le cadre de l'autorisation accordée : nous avons considéré un doublement du volume annuel prélevé
TOTAL			2 150 000	2 905 000	-

(1) : la DUP du captage de Cul de Bœuf (cf. **Annexe I**) mentionne 150 m³/j
 nous avons considéré qu'il s'agissait d'une erreur

Sur le territoire de l'étude, une étude des potentialités aquifères a été récemment finalisée. **En première approche et en l'absence de données complémentaire, nous proposons de ne pas tenir compte des zones de ressources majeures futures.**

7.1.2 Eau agricole

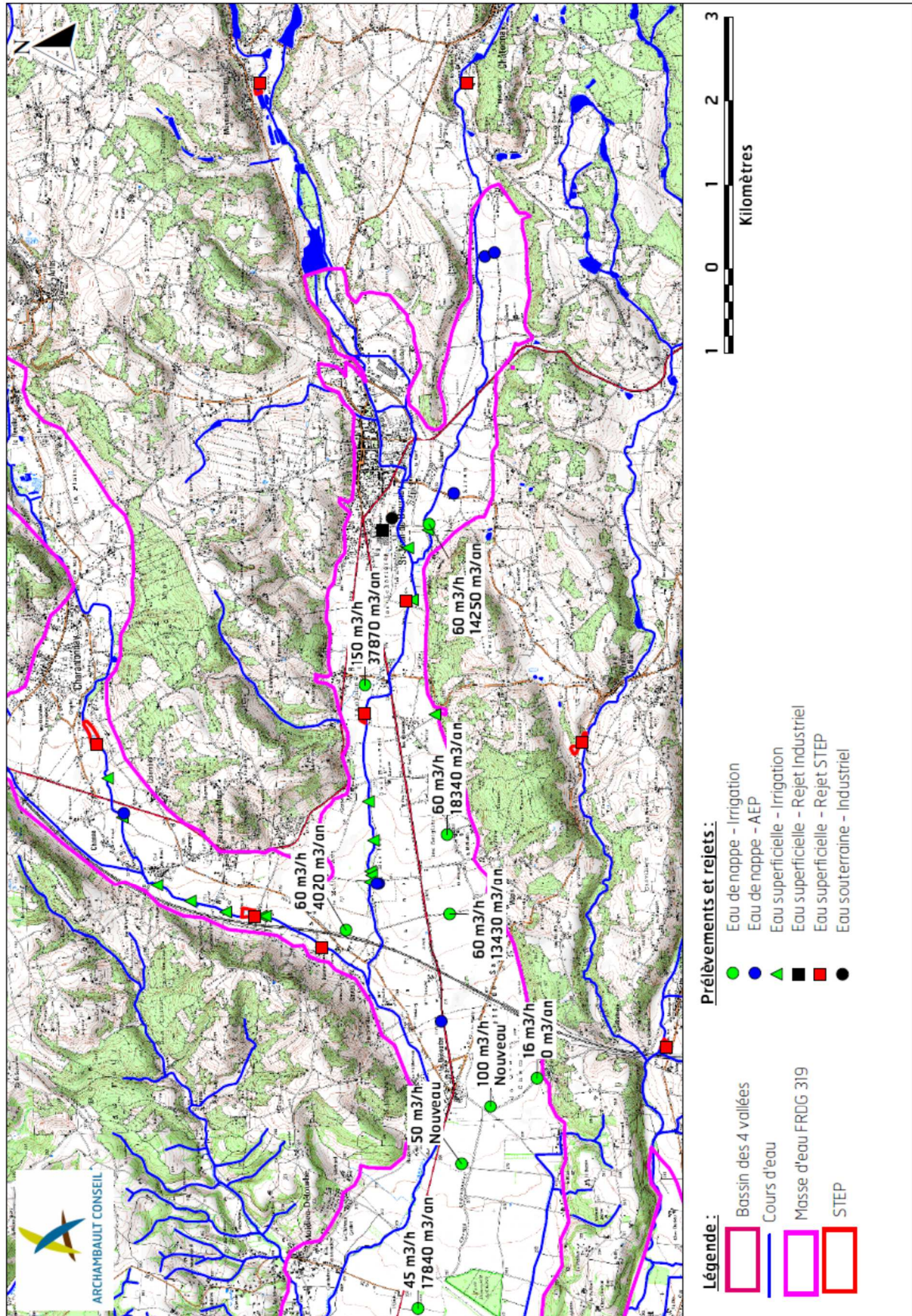
Les données relatives aux forages d'irrigation ont été communiquées par la DDT de l'Isère. La localisation et les volumes associés sont indiqués sur la figure ci-après.

Les volumes indiqués correspondent aux volumes de 2014 et 2015 :

Tableau 15 : Données sur les prélèvements agricoles actuels et futurs

Commune	Débit/volume de 2014	Situation future (m³/an) (= année 2015)
Beauvoir-de-Marc	60 m ³ /h 18 340 m ³ /an	47 000
Moidieu-Détourbe	45 m ³ /h 17 840 m ³ /an	38 380
	50 m ³ /h nouveau prélèvement	38 653
	100 m ³ /h nouveau prélèvement	0
Royas	150 m ³ /h 37 840 m ³ /an	176 120
Savas-Mépin	60 m ³ /h 4 020 m ³ /an	17 570
	60 m ³ /h 13 340 m ³ /an	44 280
	16 m ³ /h 0 m ³ /an	0
Saint-Jean-de-Bournay	60 m ³ /h 14 250 m ³ /an	57 800
TOTAL	105 630	419 803

Figure 26 : Localisation des prélèvements et rejets



Les forages d'irrigation identifiés précédemment correspondent aux ouvrages prélevant plus de 10 000 m³/an. Par conséquent, les ouvrages d'arrosage d'espaces verts publics sont exclus (cas notamment du forage du stade de Saint-Jean-de-Bournay).

7.1.3 Eau industrielle

Sur le secteur d'étude, il n'existe qu'un seul prélèvement d'eau industriel correspondant à un volume de 8 700 m³/an.

7.1.4 Autres usages

Lors des campagnes de relevés piézométriques, nous avons pu constater que certains puits ou particuliers étaient utilisés pour des besoins domestiques notamment pour l'arrosage des jardins, l'abreuvement des bêtes et le remplissage des piscines.

Toutefois, ces prélèvements sont peu nombreux et limités (vraisemblablement) à quelques dizaines voire centaines de mètre cubes d'eau par an.

7.2 PRELEVEMENTS EN RIVIERE

Les prélèvements en rivière déclarés sont très nombreux sur le bassin de l'Amballon. Toutefois, les volumes déclarés en 2014 restent inférieurs à 10 000 m³/an.

Pour la modélisation, nous avons proposé de retenir la situation hydrologique de référence définie dans l'étude SOGREAH de 1993. Compte tenu que cette situation présente des assecs, nous avons considéré qu'aucun prélèvement de surface ne serait réalisé.

7.3 REJETS

En dehors des stations d'épuration pour lesquelles des rapports spécifiques fixeront les hypothèses de rejets (débit et qualité). Il n'existe pas d'autre rejet connu sur le bassin de l'Amballon.



Toutefois, selon les données communiquées par le syndicat de rivière, il existait un rejet industriel (usine Calor) dans la Gervonde. Ce rejet a été signalé sur la carte de la figure précédente, mais il ne serait plus en service.

7.4 CONCLUSIONS PARTIELLES ET HYPOTHESES POUR LE MODELE

L'usage d'alimentation en eau potable correspond à la principale utilisation de la nappe des alluvions fluvio-glaciaires sur le bassin versant de l'Amballon (>95%).

Pour la modélisation, outre la validation des hypothèses indiquées dans les tableaux précédents, nous proposons de nous intéresser uniquement aux prélèvements présentant un volume annuel supérieur à 10 000 m³/an.



8 SYNTHÈSE

Le Schéma Directeur d'Assainissement (SDA), réalisé en 2003 sur les 29 communes composant le Syndicat Intercommunal d'Aménagement Hydraulique des 4 vallées du Bas Dauphiné, avait retenu le principe du raccordement de l'ensemble des effluents sur la station d'épuration de Vienne/SYSTEPUR.

Face aux difficultés techniques et financières de mise en œuvre de ces raccordements sur la partie amont des bassins versants de l'Amballon, de la Gervonde et de la Gère, un complément de SDA a été lancé sur 13 communes en 2010 qui ont unanimement délibéré pour privilégier les solutions consistant soit à réhabiliter ou étendre sur place les stations d'épuration existantes, soit à regrouper localement certaines stations.

Les services de l'Etat souhaitent obtenir la confirmation que le maintien des différentes stations d'épuration à leur emplacement actuel est possible. Par ailleurs, pour respecter l'objectif du SDAGE Rhône-Méditerranée-Corse de bon état des masses d'eau superficielles et puisque les cours d'eau ont des étiages très sévères, le rejet des stations d'épuration devra le plus souvent être réalisé par infiltration.

Ainsi, compte tenu des enjeux de gestion quantitative également présente sur ce territoire, il conviendra de trouver un compromis entre le soutien d'étiage des rejets et l'impact sur la qualité des milieux, notamment la garantie de **l'usage prioritaire qu'est l'alimentation en eau potable.**

Dans ce cadre, le groupement de commande porté par la COMMUNAUTE DE COMMUNES DE LA REGION SAINT-JEANNAISE a lancé une consultation dont l'objectif est de valider le scénario retenu dans le SDA 2010 ou de proposer une solution alternative si le scénario retenu est insuffisant au regard du bon état des masses d'eau superficielles et souterraines.

Cette étude porte sur l'assainissement de 9 des 14 communes de la COMMUNAUTE DE COMMUNES DE LA REGION SAINT-JEANNAISE (Beauvoir-de-Marc, Chatonnay, Meyrieu-les-Étangs, Meyssiez, Royas, Sainte-Anne-sur-Gervonde, Saint-Jean-de-Bournay, Savas-Mépin et Villeneuve-de-Marc) auxquelles ont été associées les communes de Charantonay et Saint-Georges-d'Espéranche.



La tranche ferme de cette étude est décomposée en plusieurs phases :

- Phase 1 :** Etat des lieux des systèmes d'assainissement et des bassins versants de l'Amballon, de la Gervonde et de la Gère ;
- Phase 2 :** Etude des incidences et modélisation ;
- Phase 3 :** Synthèse et concertation avec les différents acteurs ;
- Phase 4 :** Rapport final de l'étude.

La phase 1 de l'étude a été décomposée en deux parties techniques :

1. l'une concernant le contexte général de l'aire d'étude permettant de fixer les hypothèses pour la géométrie et le calage du modèle ;
2. l'autre spécifique à chaque système d'assainissement traitant des résultats des investigations spécifiques à chaque station et des hypothèses pour l'exploitation du modèle.

Le présent rapport concerne uniquement la phase 1 et plus particulièrement la partie technique relative au contexte général (complétée d'un rapport spécifique à chaque dispositif d'assainissement), il aborde la synthèse la plus exhaustive possible :

- des caractéristiques des stations d'épurations actuelles ;
- des éléments disponibles sur les captages d'alimentation en eau potable ;
- des contextes hydrographique, géologique et hydrogéologique ;
- des prélèvements actuels sur le bassin ;

L'objectif est de définir/préciser l'état initial du secteur et de proposer les hypothèses à intégrer dans le modèle.

❖ **Etat initial**

Dans le secteur étudié, deux réservoirs aquifères superposés sont présents :

1. d'une part l'aquifère des alluvions fluvio-glaciaires (nappes alluviales libres des vallées de Vienne), localisés dans les fonds de vallées. Leurs sens d'écoulement suit globalement celui de la pente du substratum (et donc celui des cours d'eau).



L'alimentation de cette nappe est assurée par :

- l'infiltration au niveau des affleurements ;
 - l'infiltration des cours d'eau et des sources présentes sur les coteaux. Cette infiltration moyenne est comprise entre 3 et 10 L/s/km d'amont en aval des différentes vallées ;
 - Les échanges latéraux avec le substratum ;
2. d'autre part l'aquifère de la molasse miocène du Bas Dauphiné, qui s'étend sur la totalité du bassin versant et qui constitue le substratum de la région.

Le réservoir des alluvions fluvio-glaciaires est très perméable expliquant la très bonne productivité des captages du secteur (moyenne de 3.10^{-3} m/s au niveau du secteur). En revanche, la Molasse présente deux ordres de grandeur de moins (3.10^{-5} m/s, voire moins dans les secteurs plus en amont).

Sa géométrie est marquée par un pendage important du substratum (1,2% en moyenne) qui conditionne le gradient de la nappe.

Dans le cadre de cette étude, plusieurs campagnes piézométriques ont été réalisées avec un nombre de point de mesure en constante augmentation. Les gradients moyens observés sont de :

- 1,2 à 1,4% dans les vallées amont ;
- 0,8 à 1% dans les vallées en aval.

Ces gradients sont relativement élevés et traduisent des circulations potentiellement rapides au sein de formations alluviales, comme le montrent les résultats des traçages réalisés avec une vitesse maximale de plus de 200 m/j.

D'un point de vue qualitatif, l'étude des données des captages AEP montre :

- une évolution des teneurs en nitrates des alluvions fluvio-glaciaires fortement corrélée aux variations piézométriques ;
- une répartition des concentrations moyennes en nitrates diminuant vers l'aval. Cette évolution singulière pourrait s'expliquer par une dilution des eaux en relation avec l'élargissement des vallées glaciaires ;
- des indices de contamination potentielle de la nappe en aval des stations d'épuration (nitrites et matières phosphorées) ;
- des concentrations en nitrates très variables au niveau des sources sollicitant la molasse (et/ou les formations morainiques) conditionnées vraisemblablement par l'occupation des sols ;



- une différence de concentration (moyenne) entre la Molasse et les alluvions comprise entre 10 et 15 mg/L.

❖ **Hypothèses pour le modèle**

Plusieurs hypothèses ont été proposées quant à la modélisation à réaliser en phase 2. Les principales sont rappelées ci-après :

- limiter la géométrie du modèle à l'extension de la masse d'eau FRDG 319 excepté pour le secteur de Chatonnay, où une extension est envisagée pour prendre en compte une partie de la terrasse supérieure ;
- la carte piézométrique de référence sera celle réalisée en septembre 2015 ;
- les informations relatives à la perméabilité des terrains seront reprises et adaptées de manière à caler cette piézométrie ;
- les débits de références des cours d'eau seront ceux de 1993 avec une infiltration uniquement au niveau des affleurements des alluvions ;
- modélisation uniquement de l'incidence spécifique des stations d'épuration sans prendre en compte l'état qualitatif initial de la masse d'eau ;
- prise en compte d'un traceur très mobile (type nitrates) ;
- prise en compte uniquement des prélèvements présentant un volume annuel supérieur à 10 000 m³/an.

Lyon, le 11 mars 2016

Fabien MONTVIGNIER

Responsable validation

Matthias THOMAS

Responsable Projet

