

Acquisition de connaissances sur la nappe de la molasse pour le département de l'Isère (38)

Phase 1 - Bilan des données existantes
Rapport d'avancement

BRGM/RP-57292-FR
juin 2009

Acquisition de connaissances sur la nappe de la molasse pour le département de l'Isère (38)

Phase 1 - Bilan des données existantes

Rapport d'avancement

BRGM/ RP-57292-FR

Juin 2009

Étude réalisée dans le cadre des projets
de Service public du BRGM 2009 09EAU169

A. Brenot

Vérificateur :

Nom : Nicolas J.

Date :

Signature :

Approbateur :

Nom : Deverly F.

Date :

Signature :

En l'absence de signature, notamment pour les rapports diffusés en version numérique,
l'original signé est disponible aux Archives du BRGM.

Le système de management de la qualité du BRGM est certifié AFAQ ISO 9001:2000.

Mots clés : aquifère de la molasse, conglomérats de Voreppe, Département Isère, Bas Dauphiné, Syndicat des « 4 Vallées »

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

Brenot A. (2009). Acquisition de connaissances sur la nappe de la molasse pour le département de l'Isère (38). Phase 1 - Bilan des données existantes. Rapport d'avancement. BRGM/ RP-57292-FR. 75 p., 26 ill., 5 ann.

© BRGM, 2009, ce document ne peut être reproduit en totalité ou en partie sans l'autorisation expresse du BRGM.

Synthèse

L'aquifère de la molasse miocène est un aquifère d'importance régionale qui présente un fort potentiel tant d'un point de vue quantitatif que qualitatif. Peu d'ouvrages captent actuellement la molasse mais ce nombre tend à augmenter avec la dégradation croissante de la qualité des eaux de l'aquifère des alluvions fluvio-glaciaires (nitrates, pesticides...), ressource pour l'alimentation en eau potable (AEP) majoritairement exploitée sur le département de l'Isère.

Dans le cadre d'une convention de recherche et de développement partagés, le BRGM et le Conseil Général de l'Isère se sont associés pour acquérir de nouvelles connaissances sur la nappe de la molasse sur le Bas Dauphiné. Les objectifs de cette étude visent à :

- Proposer un bilan de l'existant pour la molasse miocène ;
- Formuler des recommandations sur les actions à engager (Points de surveillance, secteur d'étude où l'acquisition de nouvelles données est nécessaire...);
- Orienter les actions futures concernant la connaissance et la gestion de l'aquifère de la molasse.

L'approche proposée par le BRGM pour répondre à ces objectifs s'articule en 2 phases. La phase 1 du projet consiste en la réalisation d'un inventaire et d'un bilan des données existantes pour l'aquifère de la molasse miocène. Faisant suite à ce bilan, la phase 2 vise à acquérir de nouvelles connaissances sur le fonctionnement de l'aquifère de la molasse miocène et d'en établir la synthèse. Le présent rapport expose les résultats de la phase 1 de l'étude.

Deux bases de données ont tout d'abord été élaborées : la première dite « ouvrages » rassemble l'ensemble des informations disponibles sur chaque ouvrage ; la seconde dite « qualité » réunit l'ensemble des analyses d'eau effectuées à l'issue de l'implantation de nouveaux forages. Ces informations, associées aux références bibliographiques disponibles sur la zone d'étude ont permis de proposer un premier bilan des connaissances sur l'aquifère de la molasse d'un point de vue géologique, hydrogéologique et géochimique.

Sur la zone d'étude considérée, l'utilisation des eaux de l'aquifère de la molasse semble se limiter aux usages eau potable et eau individuelle. L'aquifère de la molasse capté par les ouvrages les plus productifs correspondent à différents faciès sédimentologiques de la molasse. Compte tenu des variabilités de faciès observées, et en l'absence de plus d'informations, une compartimentation de l'aquifère de la molasse reste ainsi envisageable. Par ailleurs la très faible perméabilité du faciès des « conglomérats de Voreppe » peut expliquer localement la très faible productivité de l'aquifère molassique. Ainsi, à l'avenir, le secteur géographique correspondant à l'extension des « conglomérats de Voreppe » apparaît déconseillé pour la recherche de nouvelles ressources en eau.

A partir des campagnes piézométriques réalisées sur l'aquifère de la molasse à l'automne-hiver 2008-09 et printemps 2009 par le BRGM, une esquisse piézométrique pour le secteur des « 4 Vallées » se trouve proposée. L'aquifère de la molasse s'écoule globalement suivant l'axe des couloirs quaternaires. Sur ce secteur, un modèle d'alimentation est avancé : en amont des couloirs, l'aquifère de la molasse intègrerait, en plus de l'infiltration des eaux de pluies sur les coteaux, des apports d'eau provenant de l'aquifère des alluvions fluvioglaciales alors que sur la partie aval, l'aquifère de la molasse alimenterait l'aquifère des alluvions fluvioglaciales. Pour le reste de la zone d'étude, les écoulements de l'aquifère de la molasse restent encore insuffisamment documentés, notamment compte tenu du manque d'ouvrages permettant une mesure piézométrique.

La composition géochimique des eaux de l'aquifère de la molasse est globalement comparable à celle observée sur d'autres secteurs géographiques (notamment sur l'Est Lyonnais et sur la Plaine de Valence), à savoir fortement contrôlée par la dissolution des carbonates.

Ce premier bilan des données existantes montre la nécessité d'engager de nouvelles investigations sur l'aquifère de la molasse, objet de la phase 2 de l'étude. En premier lieu il convient d'implanter de nouveaux ouvrages de surveillance de l'aquifère de la molasse afin de combler les lacunes mises en évidence dans la répartition spatiale des ouvrages captant l'aquifère de la molasse et accessibles à la mesure « quantité » et « qualité ». La priorité sera mise sur l'acquisition de nouvelles données piézométriques et la réalisation d'une campagne de prélèvements d'eau synchrone (caractérisation géochimique) sur l'ensemble des ouvrages captant l'aquifère de la molasse. Ces nouvelles acquisitions de données seront engagées, après consultation du comité de pilotage de l'étude, sur 2 secteurs d'investigation prioritaires : le secteur de « Bourgoin-Les Abrets » et le secteur des « 4 Vallées ».

Sommaire

1. Introduction	9
2. Présentation de la zone d'étude	11
2.1. EMPRISE DE LA ZONE D'ETUDE.....	11
2.2. CADRE GEOGRAPHIQUE.....	12
2.3. CADRE GEOLOGIQUE.....	12
2.4. LA FORMATION MIOCENE.....	13
2.4.1. Terminologie.....	13
2.4.2. Lithologie.....	14
2.4.3. Hydrogéologie.....	14
3. Quelles sont les données exploitées ?	15
3.1. REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES.....	15
3.1.1. Références caractérisant la géologie de l'aquifère.....	15
3.1.2. Références caractérisant l'hydrogéologie de l'aquifère.....	15
3.1.3. Références caractérisant l'hydrogéochimie de l'aquifère.....	16
3.2. CREATION D'UNE BASE DE DONNEES « OUVRAGES ».....	16
3.3. EXPLOITATION DE L'AQUIFERE DE LA MOLASSE.....	20
3.4. CREATION D'UNE BASE DE DONNEES « QUALITE ».....	23
3.5. CAMPAGNES PIEZOMETRIQUES.....	24
4. Synthèse des données existantes	29
4.1. CARACTERISATION GEOLOGIQUE.....	29
4.2. CARACTERISATION HYDROGEOLOGIQUE.....	38
4.2.1. Paramètres hydrodynamiques de l'aquifère.....	39
4.2.2. Ecoulement et alimentation de l'aquifère.....	39
4.3. CARACTERISATION GEOCHIMIQUE.....	42
5. Bilan des ouvrages captant l'aquifère de la molasse et accessibles à la mesure	47

5.1. MESURE QUANTITE	47
5.2. MESURE QUALITE	48
6. Zones d'investigation prioritaires proposées	51
6.1. SECTEUR DE BOURGOIN-JALLIEU – LES ABRETS	51
6.2. SECTEUR DES « 4 VALLEES »	53
7. Conclusion.....	55
8. Bibliographie	57

Liste des illustrations

Illustration 1 : Emprise de la zone d'étude « Molasse Conseil Général de l'Isère ».	11
Illustration 2 : Photographies de la molasse miocène à l'affleurement et en vue macroscopique.	13
Illustration 3 : Zone d'étude et emprise des entités hydrogéologiques concernées (Lamotte et al., 2009).....	14
Illustration 4 : Liste des champs renseignés dans la base de données « ouvrages ».	18
Illustration 5 : Localisation de l'ensemble des ouvrages inventoriés dans la base de données « ouvrages ».	20
Illustration 6 : Localisation des ouvrages exploités et leur utilisation.	21
Illustration 7 : Localisation des ouvrages non-exploités et raison de leur non utilisation.....	22
Illustration 8 : Liste des champs renseignés dans la base de données « qualité ».	23
Illustration 9 : Localisation des points pour lesquels des analyses chimiques sont disponibles.	24
Illustration 10 : Carte des niveaux piézométriques (m NGF) mesurés sur l'aquifère de la molasse (campagne d'automne-hiver 2008-2009).....	25
Illustration 11 : Carte des niveaux piézométriques (m NGF) mesurés sur l'aquifère de la molasse (campagne de printemps 2009).	26
Illustration 12 : Carte piézométrique proposée pour l'aquifère des alluvions fluvio-glaciaires (campagne octobre-novembre 2008) sur le secteur des 4 Vallées (BRGM, 2009).....	27
Illustration 13 : Sondages profonds du Bas Dauphiné effectués par la Société des Pétroles de Valence (Demarcq, 1970).1. alluvions, 2. conglomérats à galets impressionnés « pontiens » et marnes sableuses du Tortonien supérieur fluvio-lacustre, 3. Vindobonien, 4. substratum.....	31

Illustration 14 : Carte du Miocène du secteur de Voiron. Ligne A : limite ouest de l'extension du Burdigalien ; Ligne B : limite du faciès calcaireux du Burdigalien ; Ligne C : limite du delta conglomératique de Voreppe (Demarcq, 1970).....	32
Illustration 15 : Carte géologique au 1/50 000 ^{ème} harmonisée (BRGM). Les différents faciès sédimentologiques du Miocène sont reportés en jaune. Les points en bleu correspondent aux ouvrages où l'aquifère de la molasse est productif.....	34
Illustration 16 : Coupe géologique de principe perpendiculaire à l'axe des couloirs quaternaires sur le territoire des « 4 Vallées ».....	36
Illustration 17 : Profondeur du toit de la molasse documenté ponctuellement au niveau des ouvrages.....	37
Illustration 18 : Altitude du toit de la molasse en m NGF documenté ponctuellement au niveau des ouvrages.....	38
Illustration 19 : Esquisse piézométrique pour l'aquifère de la molasse miocène comparée à la carte piézométrique tracée pour l'aquifère des alluvions fluvio-glaciaires sur le territoire des «4 Vallées »(campagne piézométrique BRGM automne-hiver 2008-2009)	40
Illustration 20 : Coupe hydrogéologique de principe perpendiculaire à l'axe des couloirs quaternaires et modèle d'alimentation proposé pour le territoire des « 4 Vallées »	41
Illustration 21 : Diagramme de Piper pour les eaux de l'aquifère de la molasse miocène.....	43
Illustration 22 : Cl vs. Na (a), Cl vs. NO ₃ (b), Cl vs. Ca(c), Cl vs. Mg(d), Cl vs. SO ₄ (e).....	45
Illustration 23 : Localisation des ouvrages accessibles à la mesure « quantité ».....	48
Illustration 24 : Localisation des ouvrages accessibles à la mesure « qualité ».....	49
Illustration 25 : Zone d'investigation prioritaire : secteur de « Bourgoin – Les Abrets » (fond carte BRGM : carte géologique harmonisée au 1/50 000ème représentant notamment les différents faciès lithologiques rencontrés pour le Miocène).....	52
Illustration 26 : Zone d'investigation prioritaire : secteur des « 4 Vallées » (fond carte BRGM : carte géologique harmonisée au 1/50 000ème représentant notamment les différents faciès lithologiques rencontrés pour le Miocène).....	54

Liste des annexes

Annexe 1 Fiche relative à l'entité hydrogéologique « MIO3 – Formations molassique du Bas Dauphiné » (Lamotte et al., 2009)	61
Annexe 2 Liste des références bibliographiques consultées.....	65
Annexe 3 Base de données « ouvrages »	69
Annexe 4 Estimation des prélèvements sur l'aquifère de la molasse	71
Annexe 5 Base de données « qualité »	75

1. Introduction

L'aquifère de la molasse miocène est un aquifère d'importance régionale qui présente un fort potentiel tant d'un point de vue quantitatif que qualitatif. Cette ressource est qualifiée de stratégique pour le bassin Rhône Méditerranée et Corse. Peu d'ouvrages captent actuellement la molasse mais ce nombre tend à augmenter avec la dégradation croissante de la qualité des eaux de l'aquifère des alluvions fluvio-glaciaires (nitrates, pesticides...), ressource pour l'alimentation en eau potable (AEP) majoritairement exploitée sur le département de l'Isère. Le fonctionnement hydrogéologique, le renouvellement, l'alimentation et les échanges pour l'aquifère de la molasse restent encore très mal connus. Sur certaines zones géographiques l'aquifère de la molasse miocène a, d'ores et déjà, fait l'objet d'études spécifiques : sur le territoire de l'Est Lyonnais (projet BRGM en cours pour le SAGE de l'Est Lyonnais) et sur le département de la Drôme (thèse de R. de La Vaissière (2006) et la thèse en cours de T. Cave). Le Conseil Général de l'Isère désire engager l'acquisition et la synthèse de connaissances sur la molasse miocène pour la partie nord du département de l'Isère (38), zone non couverte par ces études spécifiques. L'enjeu est de disposer de connaissances, de manière homogène et comparable, pour l'aquifère de la molasse sur l'ensemble du territoire du Dauphiné. Ce qui confère à cette démarche une dimension d'ordre « patrimoniale ».

Dans le cadre d'une convention de recherche et de développement partagés, le BRGM et le Conseil Général de l'Isère se sont associés pour acquérir de nouvelles connaissances sur la nappe de la molasse sur le Bas Dauphiné. Les objectifs de cette étude sont les suivants :

- La réalisation d'un inventaire et d'un bilan des données disponibles sur la molasse ;
- La caractérisation de la structure du réservoir (mur et toit de la molasse) ;
- La caractérisation du fonctionnement de l'aquifère molassique.

Outre ces aspects techniques, les résultats et conclusions de l'étude visent à :

- Proposer un bilan de l'existant pour la molasse miocène ;
- Formuler des recommandations sur les actions à engager (Points de surveillance, secteur d'étude où l'acquisition de nouvelles données est nécessaire...);
- Orienter les actions futures concernant la connaissance et la gestion de l'aquifère de la molasse.

L'approche proposée par le BRGM pour répondre à ces objectifs s'articule en 2 phases. La phase 1 du projet consiste en la réalisation d'un inventaire et d'un bilan des données existantes pour l'aquifère de la molasse miocène. Faisant suite à ce bilan, la

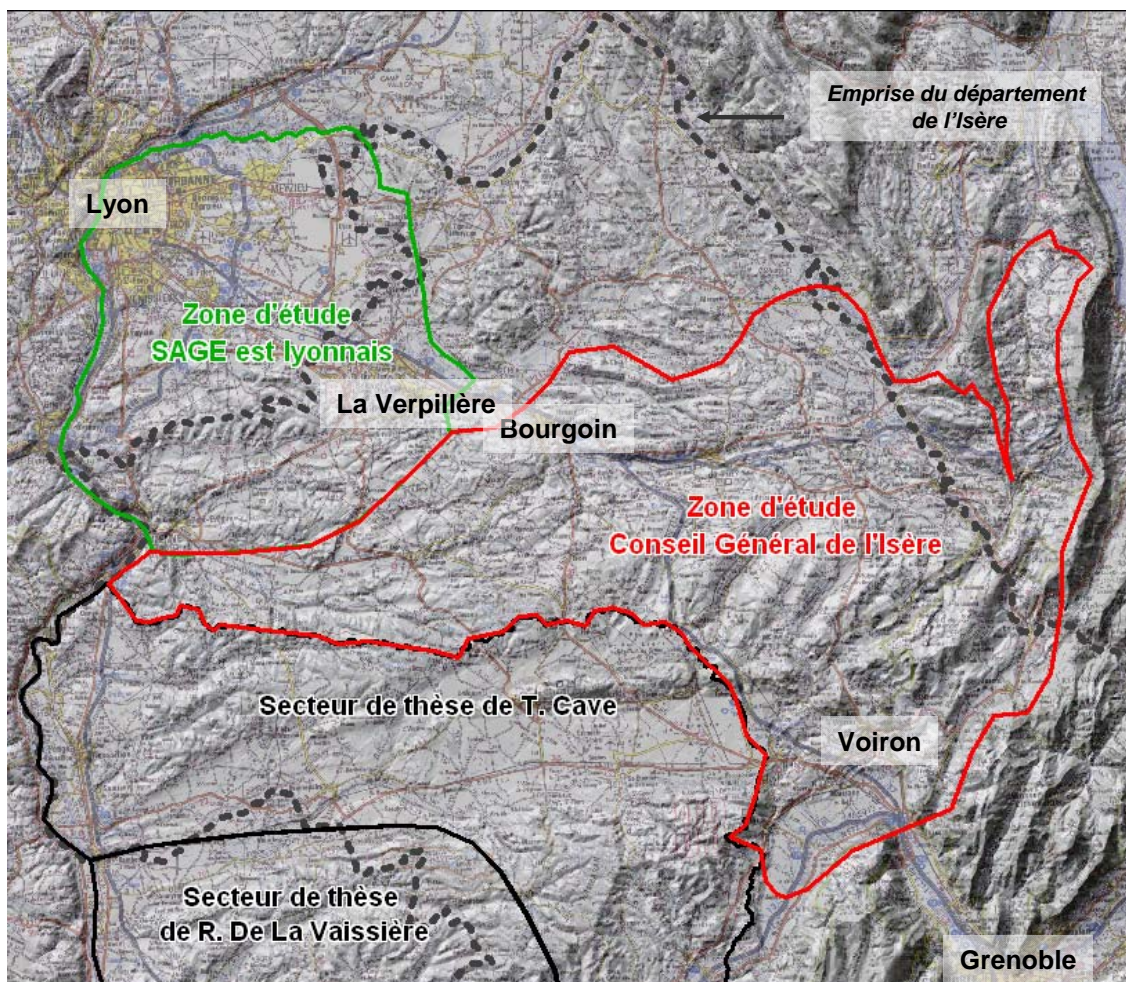
phase 2 vise à acquérir de nouvelles connaissances sur le fonctionnement de l'aquifère de la molasse miocène et d'en établir la synthèse.

Le présent rapport expose les résultats issus de la phase 1 « Bilan des données existantes sur l'aquifère de la molasse miocène ». Tout d'abord la liste des données exploitées se trouve détaillée. Puis une synthèse de l'ensemble des données disponibles pour l'aquifère de la molasse sur le Bas Dauphiné est proposée. Ce travail permet d'établir un bilan des ouvrages captant l'aquifère de la molasse et accessibles à la mesure soit « qualité » soit « quantité ». Enfin des zones d'investigation prioritaires, pour lesquelles l'acquisition de nouvelles données pourrait être engagée dans la phase 2, sont proposées.

2. Présentation de la zone d'étude

2.1. EMPRISE DE LA ZONE D'ETUDE

La zone d'étude, reportée sur l'illustration 1, correspond au territoire du Bas Dauphiné qui s'étend des formations affleurantes du socle à l'Ouest (au sud de Vienne) jusqu'au pied de la Chartreuse et du Vercors à l'Est. Au Nord, la zone d'étude s'étend jusqu'à l'emprise de la zone d'étude « Molasse SAGE de l'Est Lyonnais » et des formations calcaires de l'île Crémieu. Au Sud, la zone étudiée s'étend jusqu'à l'emprise du secteur de thèse de T. Cave. Cette zone d'étude intègre une partie des territoires du SAGE de la Bourbre et du Syndicat des 4 Vallées.



2.2. CADRE GEOGRAPHIQUE

Les collines du Bas Dauphiné forment une vaste région, de relief modeste mais varié. Elles s'adosent à la partie méridionale du massif de la Chartreuse et sont séparées du Vercors par la basse vallée de l'Isère. Les points culminants des collines molassiques du Bas Dauphiné sont situés dans la région de Voiron avec des points cotés entre 800 et 900 m près de Voiron, du lac de Charavines et de Saint-Nicolas-de-Macherin.

2.3. CADRE GEOLOGIQUE

Le territoire étudié sur le Bas Dauphiné correspond à une dépression probablement synclinale de terrains anté-hercyniens. Les sondages profonds montrent l'absence de terrains crétacés et éocènes, les dépôts oligocènes se mettent directement en place sur une paléosurface du Secondaire. Simultanément à la mise en place de ces dépôts, la création de seuils, résultant de l'activité tectonique du fossé rhodanien, conduit à l'individualisation de plusieurs bassins sédimentaires (Bresse, Bas Dauphiné, Valence pour la partie nord du fossé). Le bassin du Bas Dauphiné ainsi individualisé devient ensuite subsident à la faveur des premiers mouvements alpins et du comblement qui s'amorce.

Au Miocène la mer périalpine gagne peu à peu vers le Nord, passe entre le Jura et les Alpes. La sédimentation est avant tout sableuse (formation de la molasse miocène), résultant de l'érosion des Alpes au fur et à mesure de leur surrection. A l'est, le matériel d'érosion des Alpes se dépose dans la mer ; à l'ouest, on observe un apport du Massif Central. Le Miocène terminal connaît un régime continental avec un épandage conglomératique. A la fin du Miocène (Messinien) l'assèchement de la Méditerranée se traduit par une phase d'érosion fluviale très importante entraînant un fort encaissement du réseau hydrographique préexistant et une érosion intense des formations molassiques par les cours d'eau.

Au Pliocène, une nouvelle transgression de la Méditerranée est à l'origine de dépôts de marnes, d'argiles, de sables dans la ria rhodanienne. Les dépôts pliocènes sont des dépôts de comblement des vallées des rivières et sont discordants sur la molasse ou sur le cristallin. Le cycle de transgression/régression se termine par un nouveau soulèvement des Alpes et une érosion importante de ce massif qui donne des dépôts de cailloutis.

Au Quaternaire, à la période d'érosion par les glaciers, succède un comblement des dépressions préexistantes (issues du creusement glaciaire) par des alluvions fluvio-glaciaires. Seuls les plateaux de Bonnevaux et de Chambaran échappent à cette phase d'érosion.

Les différentes phases d'érosion et remblaiement qui se sont succédées après le retrait de la mer miocène à la fin du tertiaire et durant tout le quaternaire, ont déterminé la morphologie du Bas Dauphiné. Le relief est dans l'ensemble assez accusé, les rivières se sont fortement encaissées dans les matériaux tendres que constituent la molasse miocène et les glaciers du Quaternaire ont déposés des moraines et des sédiments fluvio-glaciaires. De cette morphologie résulte la position de la molasse

miocène, perchée au niveau des collines et plateaux du Bas Dauphiné, constituant le substratum des vallées sous les dépôts quaternaires. Le substratum de la molasse miocène est assez variable, le plus souvent il correspond au faciès argileux de l'Helvétien inférieur, localement il peut être constitué d'argiles oligocènes (à l'ouest), et dans certains secteurs, de terrains calcaires secondaires.

2.4. LA FORMATION MIOCENE

2.4.1. Terminologie

La signification de la terminologie « molasse » varie suivant que l'on se réfère à la roche, la formation sédimentaire ou le bassin sédimentaire. Le terme « molasse » appliqué pour une roche désigne un grès feldspathique à ciment calcaire (Illustration 2). La formation sédimentaire « molassique » est caractérisé par une prédominance de faciès détritiques avec, à côté du grès molassique, des conglomérats et des arénites de toutes sortes, des silts et des argiles. La nature lithologique de la formation molassique dépend étroitement des massifs dont les sédiments sont issus et du bassin dans lequel il se dépose. Enfin le terme « molasse » a été étendu à des bassins et se réfère ainsi à de grandes formations sédimentaires, à titre d'exemple on parle de la molasse du Bas Dauphiné et du bassin molassique suisse.



Illustration 2 : Photographies de la molasse miocène à l'affleurement et en vue macroscopique.

2.4.2. Lithologie

Sur le Bas Dauphiné, la formation sédimentaire « molassique » est caractérisée par des sables hétérogènes siliceux et calcaires. Si au niveau de la région du Bas Dauphiné la formation molassique apparaît plutôt homogène, sur le plan local, que ce soit verticalement ou dans l'espace, les variations de faciès peuvent être importantes. Dans certains secteurs, la formation molassique miocène comporte de nombreux passages argileux intercalés sous forme de lentilles ou de niveaux plus étendus, parfois ce sont des bancs gréseux bien cimentés imperméables qui prédominent sur le faciès sableux. Sur la partie est du Bas Dauphiné, on observe un enrichissement des formations du Miocène en éléments grossiers. Ces formations peuvent localement passer à un faciès franchement conglomératique nommé « conglomérats de Voreppe » (DIREN, 1999).

2.4.3. Hydrogéologie

La nature majoritairement sableuse des formations molassiques leur confère, de manière générale, de bonnes qualités aquifères. Sur le secteur du Bas Dauphiné, l'aquifère de la molasse miocène appartient à l'entité hydrogéologique « MIO3 – Formations molassiques du Bas Dauphiné » définie dans l'actualisation de la synthèse hydrogéologique du bassin Rhône-Méditerranée réalisée par le BRGM et l'agence de l'eau RM&C (Annexe 1, Lamotte et al., 2009). Le caractère conglomératique du faciès des « conglomérats de Voreppe », se traduisant par une très faible perméabilité des formations, a conduit à individualiser l'entité hydrogéologique « MIO3A–Les conglomérats de Voreppe » de niveau local au sein de l'entité hydrogéologique « MIO3 – Formations molassiques du Bas Dauphiné » de niveau régional (Annexe 1, Lamotte et al., 2009).

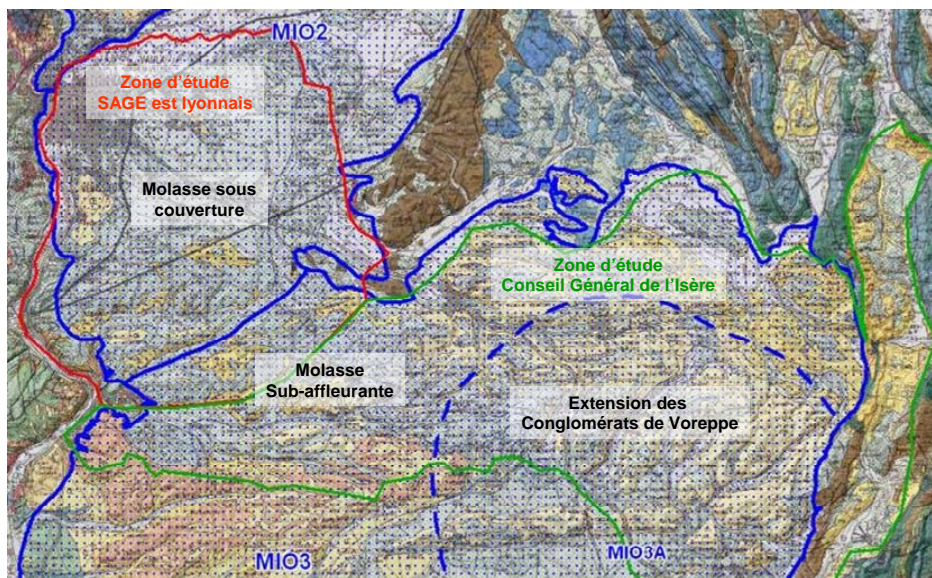


Illustration 3 : Zone d'étude et emprise des entités hydrogéologiques concernées (Lamotte et al., 2009).

3. Quelles sont les données exploitées ?

3.1. REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

La liste de l'ensemble des références bibliographiques consultées est reportée en Annexe 2. Ces références ont été recensées et classées suivant qu'elles apportent des informations concernant la géologie, l'hydrogéologie ou hydrogéochimie de l'aquifère de la molasse miocène. Par la suite, seules les références les plus pertinentes se trouvent détaillées.

3.1.1. Références caractérisant la géologie de l'aquifère

Nous avons recherché tout d'abord les différentes références permettant de décrire dans le détail l'horizon lithologique de la molasse miocène et plus particulièrement les variations verticales et latérales de faciès. En effet ces variations de faciès peuvent correspondre à des variations des propriétés aquifères des formations sédimentaires de la molasse.

La thèse de sédimentologie de Demarcq (1970) constitue la référence la plus complète permettant de décrire la stratigraphie du Miocène du Bas Dauphiné. Les travaux de Bocquet (1966) permettent de décrire dans le détail le faciès des « conglomérats de Voreppe ».

Les notices explicatives de l'ensemble des cartes géologiques couvrant la zone d'étude (Barféty et Gidon, 1969 ; Bravard et al., 1971 ; Chenevoy et al., 1968 ; Chenevoy et al., 1970 ; David et al., 1978 ; Elmi et al., 1986 ; Gidon et al., 1978 ; Gigout et al., 1976 ; Montjuvent et al., 1980) permettent de documenter les variations latérales de faciès du Miocène.

3.1.2. Références caractérisant l'hydrogéologie de l'aquifère

Le rapport DIREN (1999) et l'actualisation de la synthèse hydrogéologique du bassin Rhône-Méditerranée réalisée par le BRGM et l'agence de l'eau RM&C (Lamotte et al., 2009) proposent une synthèse des connaissances sur l'hydrogéologie de l'aquifère de la molasse sur le département de l'Isère. Ces rapports documentent l'aquifère de la molasse notamment d'un point de vue géologique et hydrogéologique et proposent un état des lieux de la bibliographie le concernant.

Les rapports techniques édités par les foreurs sur l'implantation de nouveaux forages apportent des informations utiles concernant la localisation de l'ouvrage, les horizons géologiques rencontrés, la coupe technique de l'ouvrage et les caractéristiques hydrodynamiques de l'aquifère (artésianisme, niveau piézométrique, essais de pompage...). Les essais de pompage réalisés dans le cadre de l'implantation de nouveaux forages sont effectués généralement au puits. Ils rendent ainsi compte

principalement des caractéristiques hydrodynamiques de l'ouvrage. Cependant ces essais peuvent fournir une première estimation de la transmissivité de l'aquifère molassique.

A ce jour, il n'existe aucune référence permettant de documenter la piézométrie de l'aquifère de la molasse au sens strict sur le Bas Dauphiné. La seule carte piézométrique proposée par le BRGM (1978) pour l'aquifère de la molasse correspond en réalité à une carte piézométrique mixte aquifère de la molasse/alluvions fluvio-glaciaires.

3.1.3. Références caractérisant l'hydrogéochimie de l'aquifère

Sur le périmètre de l'étude du Conseil Général de l'Isère, il n'existe pas, à proprement parler, de synthèse sur la géochimie des eaux de l'aquifère de la molasse. En revanche les analyses d'eau, effectuées à l'issue de l'implantation de nouveaux forages, peuvent donner un premier aperçu sur la qualité des eaux de la molasse. Il faut néanmoins garder à l'esprit que ces analyses d'eaux ne sont pas synchrones. De plus elles sont souvent anciennes, la qualité des eaux ayant pu évoluer depuis, notamment pour les concentrations en nitrates et en pesticides.

3.2. CREATION D'UNE BASE DE DONNEES « OUVRAGES »

Un inventaire des ouvrages (sondages, forages...) recoupant la formation de la molasse a été réalisé, à partir des ouvrages recensés :

- dans la BSS (Banque de données du Sous-Sol) ;
- dans les études et les inventaires antérieurs ;
- auprès des foreurs et des bureaux d'étude ;
- dans les récépissés de déclaration de travaux (DDAF, DDASS).

Une base de données « ouvrages » a été créée afin de rassembler l'ensemble des informations disponibles sur chaque ouvrage (Annexe 3). Dans la mesure du possible, les points suivant ont été documentés :

- références de l'ouvrage (N°BSS, Dénomination)
- localisation géographique (Commune, Département, coordonnées X,Y,Z) ;
- liste des documents disponibles
- coupe technique de l'ouvrage (profondeur, niveaux crépinés etc...);
- coupe géologique de l'ouvrage (toit, mur de la molasse etc...) ;
- caractéristiques hydrodynamiques de l'aquifère issues de l'interprétation d'essais de pompage, d'essais de perméabilité ;
- existence de données géochimiques (pH, T, Eh, Conductivité et analyses chimiques en éléments majeurs et traces) ;
- existence de chroniques d'exploitation (débit et niveaux piézométriques).

La campagne de terrain de l'automne-hiver 2008-2009, réalisée par le BRGM, a permis de connaître l'état actuel des ouvrages et de statuer sur la possibilité d'accès à la mesure « quantité » et « qualité » sur l'ouvrage concerné.

La liste des champs renseignés dans la base de données « ouvrages » se trouve reportée sur l'illustration 4.

Références ouvrage

Nom du champ	Type de données
Numéro	NuméroAuto
Indice BSS	Texte
Désignation	Texte
Date travaux	Numérique
Nature	Texte
Nature verif terrain	Texte
Dénomination	Texte
Commune	Texte
Département	Numérique
X (mL2E)	Numérique
Y (mL2E)	Numérique
Z (m)	Numérique
Source	Texte
Documents disponibles	Texte

Doc Localisation dispo

Caractéristiques techniques de l'ouvrage

Nom du champ	Type de données
Profondeur_totale (m)	Numérique
Z_Profondeur_Totale (m)	Numérique
Diam_crépine (mm)	Numérique
Nature_crépine	Texte
Type_crépine	Texte
H_crépine (m)	Numérique
H_haut_bas_crépine (m)	Numérique
PCr_haut (m) crépine	Numérique
ZCr_haut (m) crépine	Numérique
PCr_bas (m) crépine	Numérique
Zmin_Crépine (m)	Numérique
Toit_molasse_Formations	Texte
Ptoit_molasse (m)	Numérique
Ztoit_molasse (m)	Numérique
Mur_molasse-Formations	Texte
Pmur_molasse (m)	Numérique
Zmur_molasse (m)	Numérique
codage_GDM	Texte

Géologie

Caractéristiques hydrodynamiques de la molasse

Nom du champ	Type de données
Aquifère_sollicité	Texte
Validation de l'aquifère	Texte
Epaisseur_molasse (m)	Numérique
Artésien	Texte
Profondeur_Eau_Initiale-Rep	Numérique
Z_Eau_Initiale (m)	Numérique
Date_mesure_NS_Initiale	Date/Heure
Nature_repère_piezométrique	Texte
Z_repère (m) piezométrique	Numérique
NS_posterieur	Numérique
Durée_pompage_d'essai (h)	Numérique
Débit_pompage_d'essai (m3)	Numérique
Q/s_moy (m3/h/m)	Numérique
Q/s_moy (10-3m3/s/m)	Numérique
Transmissivité_d (10-3 m2/s)	Numérique
Transmissivité_r (10-3 m2/s)	Numérique
Tlogd (10-3 m2/s)	Numérique
Tmoy (10-3 m2/s)	Numérique
S	Numérique
H (m)	Numérique
K_essai (10-4 m/s)	Numérique
K=Tmoy/H (10-4 m/s)	Numérique
Kmoy (10-4 m/s)	Numérique
Date_analyses_chimiques	Date/Heure
Type_analyse_chimique	Texte
Nature_forage	Texte
Utilisation	Texte
Finalité	Texte
Etat	Texte
Rebouché	Texte
Pb_rencontre	Texte

Etat actuel Analyses chimiques ouvrage

Exploitation

Nom du champ	Type de données
Maître_d'ouvrage	Texte
Qmax_prélevé (m3/h)	Numérique
V_prélevé (m3/an)	Numérique
Qmoy_annuel (m3/h)	Numérique
Qmoy_exploit (m3/h)	Numérique
Tps_exploit (h/an)	Numérique
Tps_exploit (h/j)	Numérique
Durée (mois)	Numérique
Période	Texte
Syndicat	Texte
Gestionnaire	Texte
Coordonnées du contact	Texte
N° tel	Texte
Logistique	Texte
Visite réalisée	Texte
Opérateur	Texte
Commentaires	Texte
Pompe(oui/non)	Texte
En pompage	Texte
Robinet	Texte
Photo dispo	Texte
Nature de la mesure	Texte
Nature du repère	Texte
Nature du Z retenu	Texte
Z retenu	Numérique
Hauteur repère/sol (m)	Numérique
Mesure_Campagne Automnel	Texte
Mesure_Campagne Printemp:	Texte
Date_Campagne automne hiv	Date/Heure
Côte piézométrique NGFCam	Numérique
Date_Campagne printemps	Date/Heure
Côte piézométrique NGF Cam	Numérique
Prélèvement_Campagne Print	Texte
Réseau SAGE est lyonnais	Texte
AccessibleMesureQuantité	Texte
AccessibleMesureQualité	Texte

Accès

Visite BRGM

Campagne de mesure BRGM

Réseaux

Illustration 4 : Liste des champs renseignés dans la base de données « ouvrages ».

Dans la base de données « ouvrages », seuls les ouvrages captant uniquement l'aquifère de la molasse ont été retenus. Cette vérification s'est appuyée sur l'analyse des coupes géologiques et techniques disponibles afin de s'assurer que les crépines de l'ouvrage captent uniquement l'aquifère de la molasse.

Certains ouvrages présentent leurs crépines à la fois dans l'aquifère de la molasse et dans l'aquifère des alluvions fluvioglaciales. Il s'agit notamment d'un forage à Cessieu (N° BSS : 07238X0039/F1 ; DDAF, 1980) actuellement rebouché, d'un forage AEP à Varacieux (N° BSS : 07718X0061/F ; DDAF, 1992 et 1993) et d'un forage AEP à Valencin (N° BSS : 07228X0006/S7 ; BRGM, 1985a&b). Tous ces ouvrages ont été rejetés de la base de données « ouvrages ».

D'autres ouvrages sont attribués à l'aquifère de la molasse, selon les coupes géologiques de terrain établies par les foreurs, mais compte tenu de leur profondeur il semble très peu probable que ces ouvrages captent réellement l'aquifère de la molasse. Ces ouvrages ont également été exclus de la base de données « ouvrages ». Il s'agit d'un forage de reconnaissance à Izeaux (N° BSS : 07721X0038/F) et d'un forage AEP à Longchenal (N° BSS : 07478X0041/I).

L'ensemble des ouvrages inventoriés dans la base de données « ouvrages » se trouve reporté sur l'illustration 5. On constate que, comparativement à la partie ouest de la zone d'étude, le nombre d'ouvrages localisés dans le secteur correspondant aux « conglomérats de Voreppe » (partie est) reste limité.

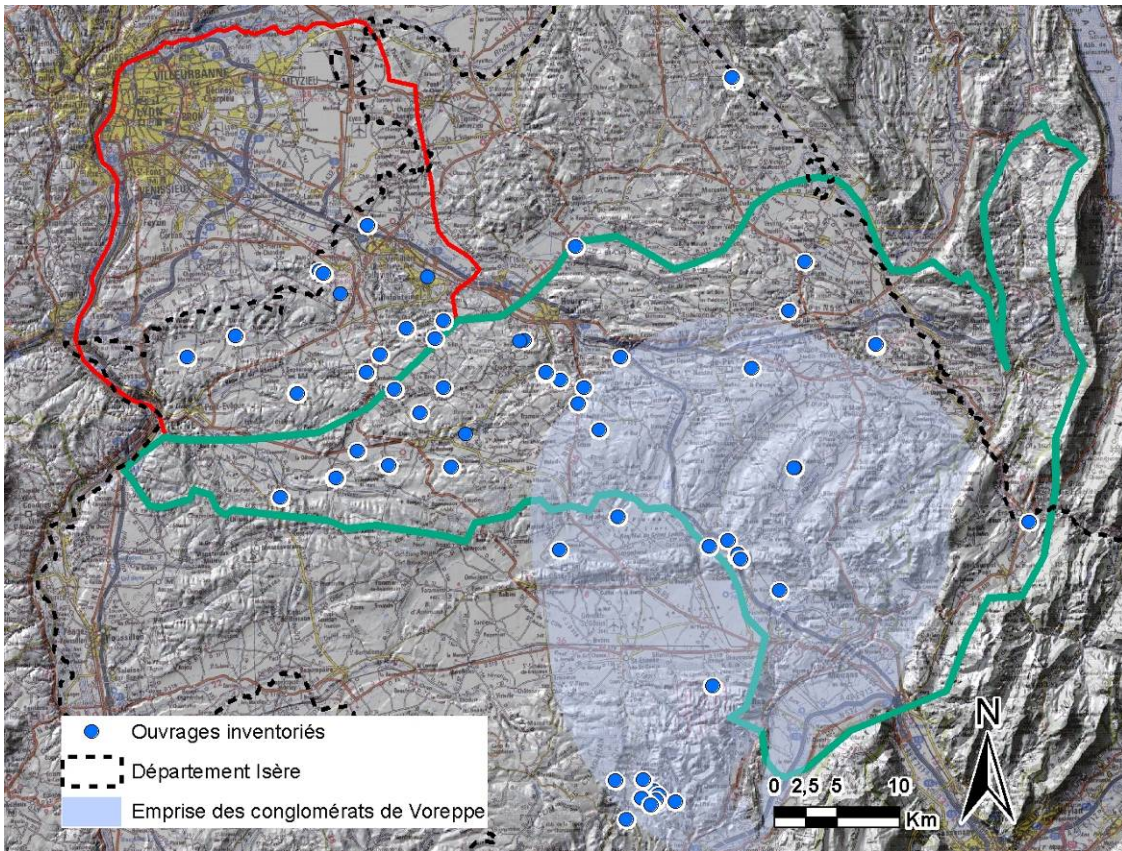


Illustration 5 : Localisation de l'ensemble des ouvrages inventoriés dans la base de données « ouvrages ».

3.3. EXPLOITATION DE L'AQUIFERE DE LA MOLASSE

Les ouvrages exploités sur le périmètre de l'étude du Conseil Général de l'Isère, élargie à la partie du département Isère couverte par la zone d'étude du SAGE de l'Est Lyonnais, sont représentés sur l'illustration 6. Pour le périmètre strict de l'étude du Conseil Général de l'Isère, l'aquifère de la molasse fait l'objet d'une exploitation AEP sur les communes de Beauvoir-de-Marc (Forage des Bielles, Syndicat des eaux de l'Amballon ; DDAF, 2002), de Chimilin (Syndicat des eaux des Abrets ; DDAF, 2000 ; Cabinet Merlin, 2003), de Maubec (SDEI de Bourgoin ; DDAF, 1988a ; Aquifore, 2008) et de Sérézin-de-la-Tour (SDEI de Bourgoin ; DDAF, 1994a&b). Deux ouvrages, faisant l'objet d'une exploitation d'eau individuelle, ont été identifiés, l'un à Saint-Didier-de-la-Tour, l'autre à Serre-Nerpol. Après consultation des bases relatives aux prélèvements agricoles de la DDAF 38 et après visite sur le terrain, aucun ouvrage agricole, captant l'aquifère de la molasse, n'est exploité. Ainsi sur la zone d'étude considérée, l'utilisation des eaux de l'aquifère de la molasse semble se limiter aux usages eau potable et eau individuelle.

A partir des fichiers prélèvements 2007 de l'agence de l'eau RM&C, les prélèvements d'eau annuels sur l'aquifère de la molasse sur le périmètre de l'étude du Conseil Général de l'Isère, élargie à la partie du département Isère couverte par la zone d'étude du SAGE de l'Est Lyonnais, sont estimés à 852 Mm³ (303 Mm³ pour le forage des Bielles à Beauvoir-de-Marc, 223 Mm³ pour les forages de Septème, 197 Mm³ pour les forages de Chimilin, 89 Mm³ pour le forage de Maubec et 41 Mm³ pour le forage de Sérézin-de-la-Tour). Ces prélèvements, associés à une exploitation AEP de l'aquifère de la molasse, sont également répartis sur toute l'année (Annexe 4).

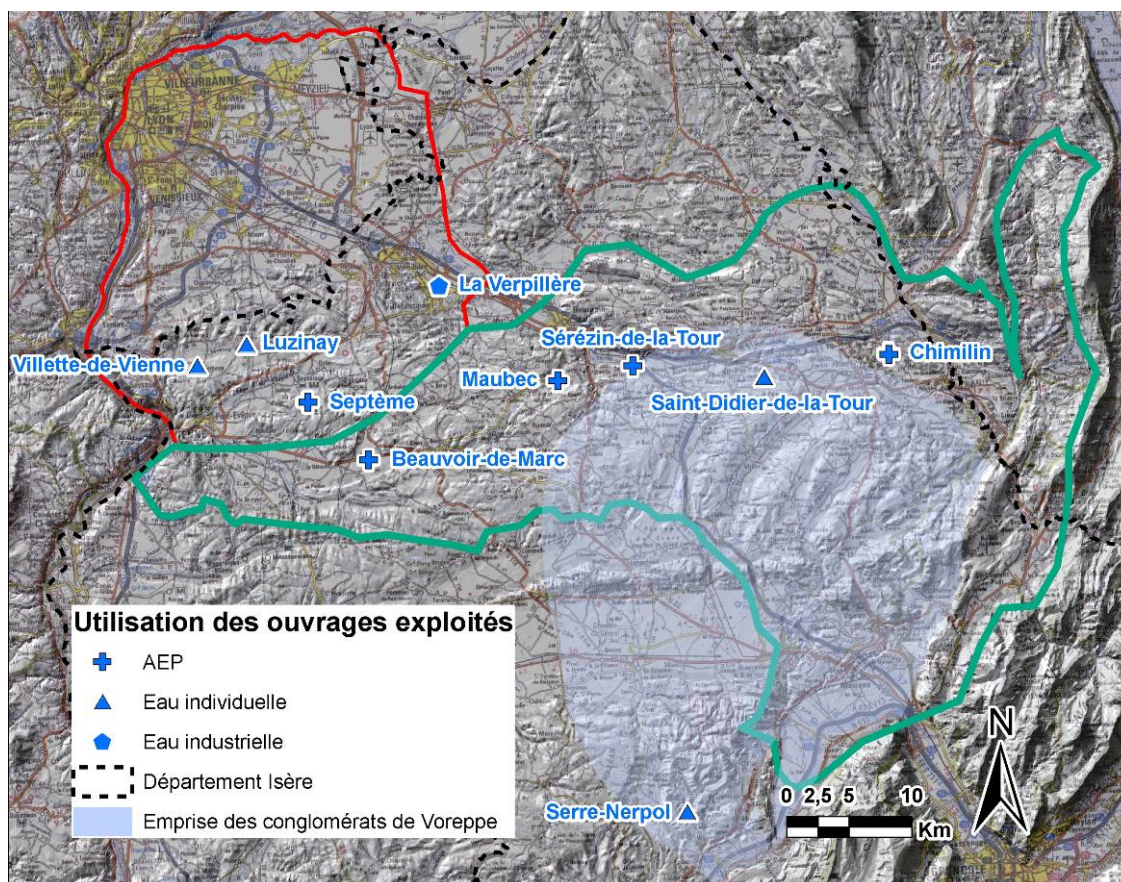


Illustration 6 : Localisation des ouvrages exploités et leur utilisation.

L'illustration 7 présente les raisons de non exploitation des ouvrages existants sur le périmètre de l'étude du Conseil Général 38, élargie à la partie du département Isère couverte par la zone d'étude du SAGE de l'Est Lyonnais. De manière générale, la recherche de nouvelles ressources en eau, engagée par les collectivités sur l'aquifère de la molasse, est motivée par des problèmes de quantité et/ou de qualité observés sur l'aquifère des alluvions fluvioglaciales. Cependant dans de nombreux cas les investigations engagées sur l'aquifère de la molasse n'ont pas abouties. Dans certains secteurs l'aquifère de la molasse s'est révélé très peu productif, c'est le cas pour les

communes d'Oyeu (Hydroforage, 1989a,b), Saint-Paul-d'Izeaux (Sondalp Lyon,1991), Chasselay (DDAF, 1988b ; Hydroforage, 1990) et Serre-Nerpol. D'autres ouvrages n'ont pas fait l'objet d'une exploitation ultérieure en raison des problèmes rencontrés sur la qualité des eaux : concentrations élevées en nitrates pour Grenay (Forage de reconnaissance de Morellon ; DDAF, 2003) et concentrations élevées en Fe et Mn pour Diémoz (Forage de reconnaissance du Brachet ; DDAF, 2001). Les objectifs de quantité escomptés initialement par les collectivités n'étant pas atteints, les forages de de Meyrieu-les-Etangs (BRGM, 1987) et de Châteauvillain (Plassais, 1992) sont restés à l'état de reconnaissance. Enfin le syndicat des eaux du Brachet prévoit la mise en exploitation prochaine du forage de reconnaissance de Roche (Terrasond, 2008) effectué en 2008 pour lequel l'aquifère de la molasse présente des caractéristiques acceptables d'un point de vue quantitatif et qualitatif.

Sur l'illustration 6 et l'illustration 7, on constate que les ouvrages entrepris dans la zone d'extension des conglomérats de Voreppe sont peu productifs alors que les ouvrages exploités pour l'AEP se trouvent hors de l'emprise de cette zone.

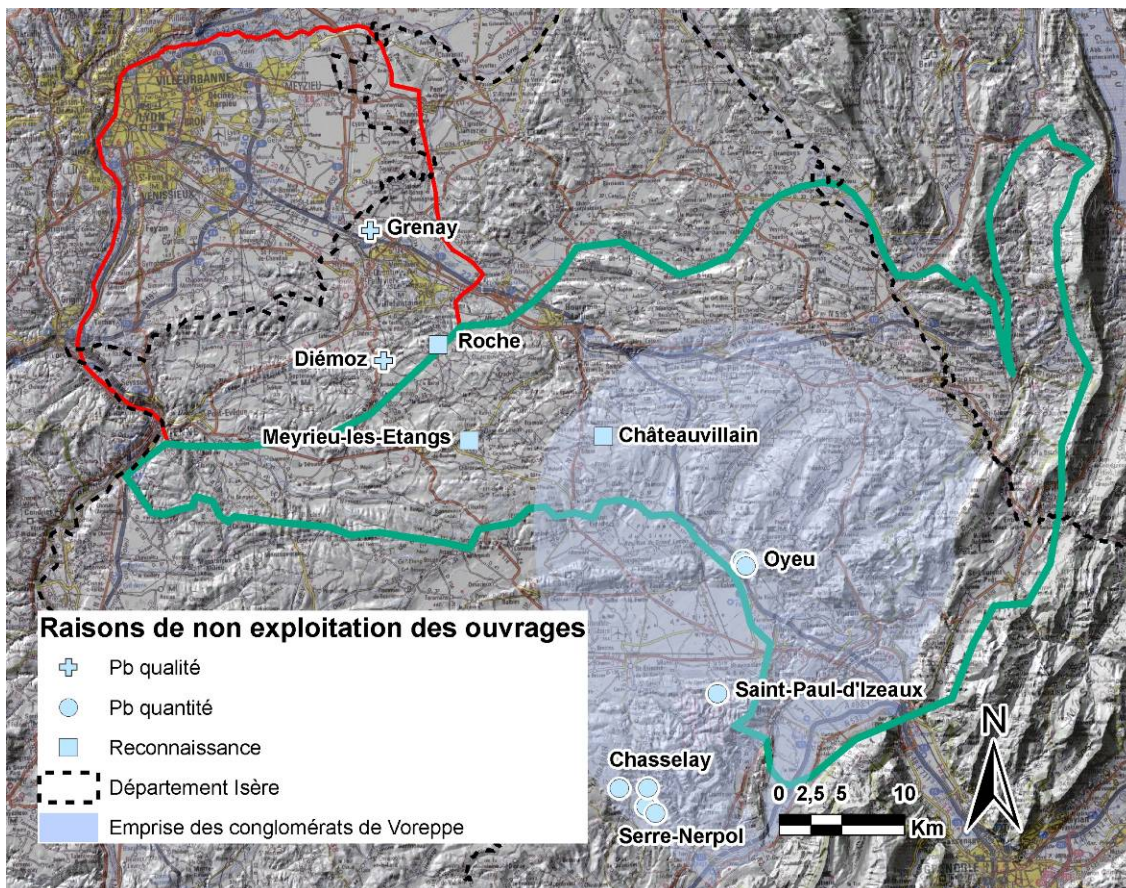


Illustration 7 : Localisation des ouvrages non-exploités et raison de leur non utilisation.

3.4. CREATION D'UNE BASE DE DONNEES « QUALITE »

Une base de données « qualité » a été créée afin de rassembler l'ensemble des analyses d'eau effectuées à l'issue de l'implantation de nouveaux forages (Annexe 5). La liste des champs renseignés dans cette base de données se trouve reportée sur l'illustration 8.

	Nom du champ	Type de données	
Références ouvrage	Numéro	NumeroAuto	
	Indice B55	Texte	
	Commune	Texte	
	Désignation	Texte	
	X_(mL2E)	Numérique	
	Y_(mL2E)	Numérique	
	Z_(m)	Numérique	
	Source	Texte	
	Documents_disponibles	Texte	
	Aquifère_collecté	Texte	
	DATE	Texte	
	Labo	Texte	
	Paramètres Physico-chimiques	T°	Numérique
		pH	Numérique
Eh (mV)		Numérique	
Cond(T°) (µS/cm)		Numérique	
O (KMnO4) mg/l		Numérique	
Dureté (°F)		Numérique	
TAC		Numérique	
O2 (mg/l)		Numérique	
Eléments majeurs		Ca (mg/l)	Numérique
		Mg (mg/l)	Numérique
	NH4 (mg/l)	Numérique	
	Na (mg/l)	Numérique	
	K (mg/l)	Numérique	
	SiO2 (mg/l)	Numérique	
	CO3 (mg/l)	Numérique	
	HCO3 (mg/l)	Numérique	
	Cl (mg/l)	Numérique	
	SO4 (mg/l)	Numérique	
	NO2 (mg/l)	Numérique	
	NO3 (mg/l)	Numérique	
	P2O5 (mg/l)	Numérique	
	Eléments traces	Fe (mg/l)	Numérique
Mn (mg/l)		Numérique	
Al (mg/l)		Numérique	
Pb (µg/l)		Numérique	
F (mg/l)		Numérique	
Cyanures (mg/l)		Numérique	
Hg (µg/l)		Numérique	
Se (µg/l)		Numérique	
As (µg/l)		Numérique	
Ba (mg/l)		Numérique	
B (mg/l)		Numérique	
Ni (µg/l)		Numérique	
Cd (µg/l)		Numérique	
Sb (µg/l)		Numérique	
Cu (mg/l)	Numérique		
Zn (mg/l)	Numérique		
Cr (µg/l)	Numérique		

Illustration 8 : Liste des champs renseignés dans la base de données « qualité ».

L'illustration 9 localise les ouvrages pour lesquels des analyses chimiques sont disponibles sur le périmètre de l'étude du Conseil Général de l'Isère, élargi à la partie du département Isère couverte par la zone d'étude du SAGE de l'Est Lyonnais.

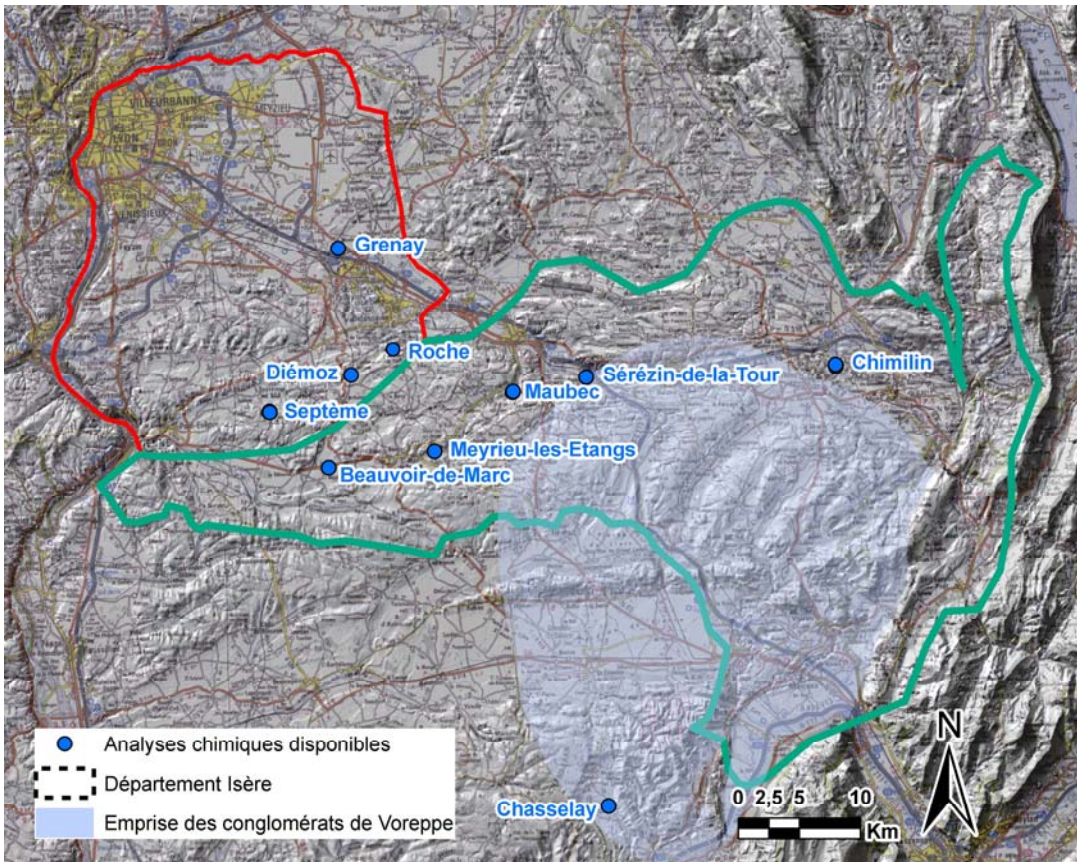


Illustration 9 : Localisation des points pour lesquels des analyses chimiques sont disponibles.

3.5. CAMPAGNES PIEZOMETRIQUES

A l'automne-hiver 2008-2009 et au printemps 2009, une campagne de terrain a été réalisée par le BRGM, afin de vérifier l'état actuel de l'ouvrage et, le cas échéant, afin de mesurer le niveau piézométrique de la nappe de la molasse (Illustration 10 et Illustration 11).

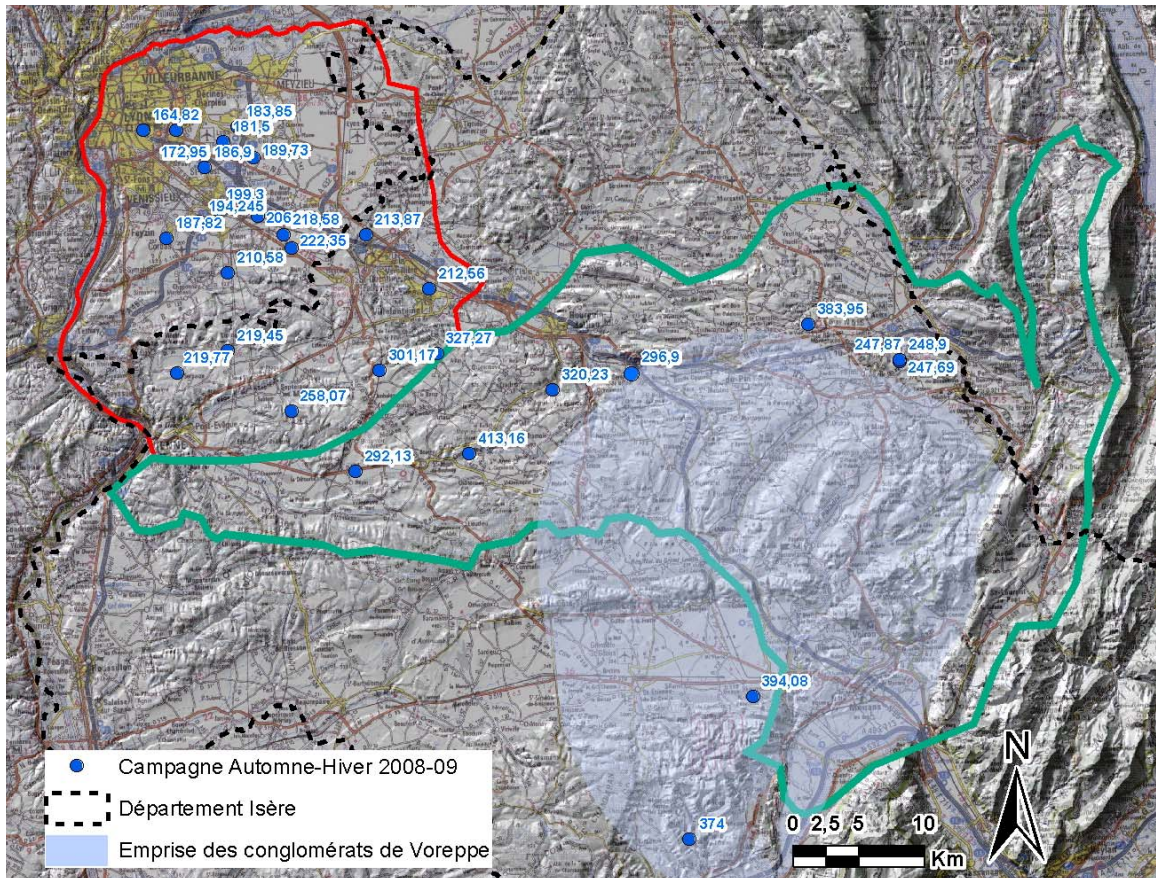


Illustration 10 : Carte des niveaux piézométriques (m NGF) mesurés sur l'aquifère de la molasse (campagne d'automne-hiver 2008-2009)

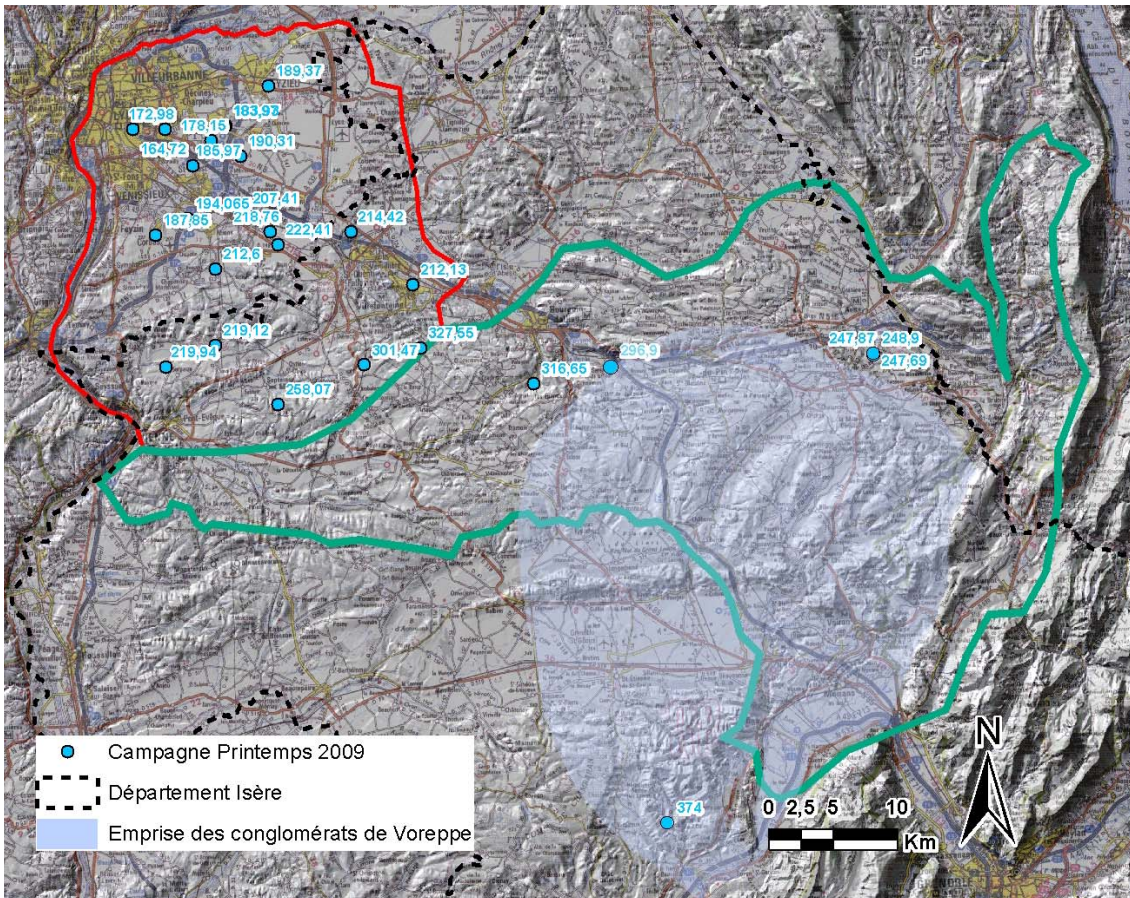


Illustration 11 : Carte des niveaux piézométriques (m NGF) mesurés sur l'aquifère de la molasse (campagne de printemps 2009).

En parallèle, dans le cadre d'un appui police de l'eau, le BRGM a réalisé une campagne piézométrique du 27 octobre au 7 novembre 2008 sur l'aquifère des alluvions fluvio-glaciaires des couloirs de l'Est Lyonnais (69) et des 4 Vallées (38) afin de mettre à jour les cartes piézométriques existantes (Illustration 12, BRGM, 2009).

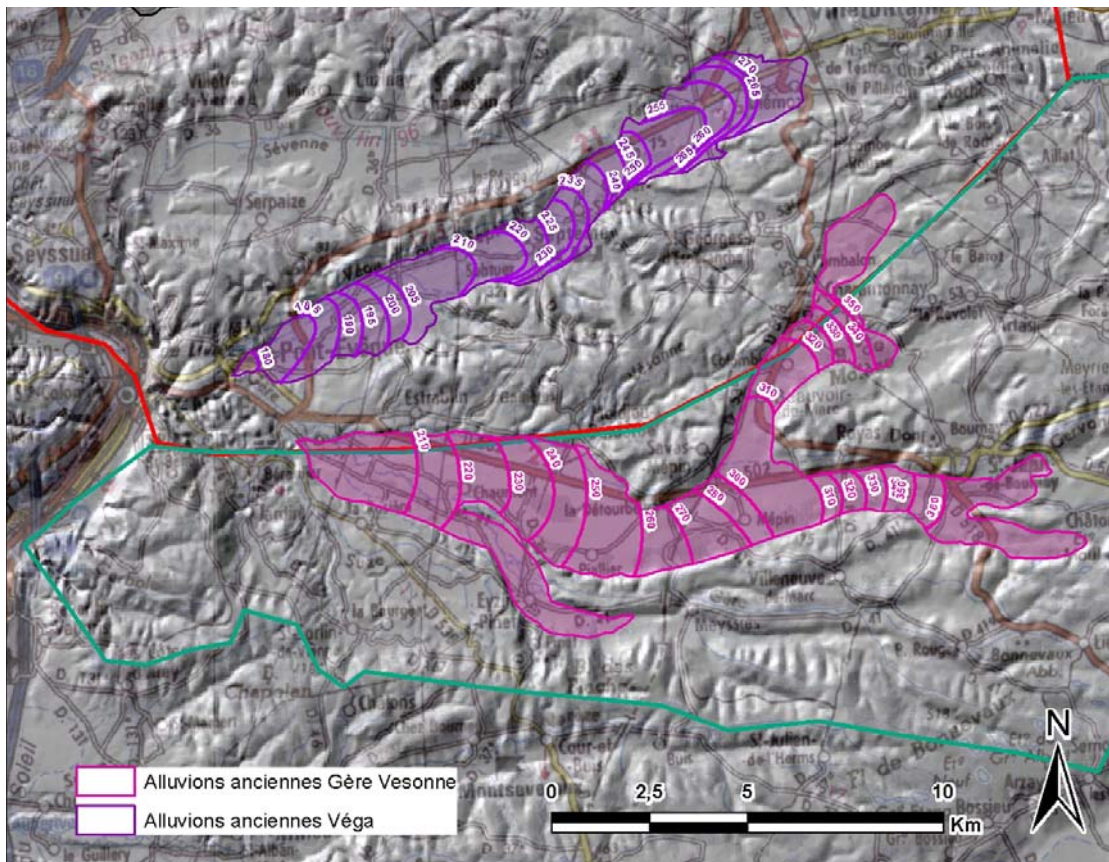


Illustration 12 : Carte piézométrique proposée pour l'aquifère des alluvions fluvi-glaciaires (campagne octobre-novembre 2008) sur le secteur des 4 Vallées (BRGM, 2009).

4. Synthèse des données existantes

4.1. CARACTERISATION GEOLOGIQUE

La géologie des formations aquifères de la molasse miocène sur le territoire du Bas Dauphiné se trouve détaillée dans la fiche relative à l'entité « MIO3 – Formations molassiques du Bas Dauphiné » issue de l'actualisation de la synthèse hydrogéologique du bassin Rhône-Méditerranée réalisée par le BRGM et l'agence de l'eau RM&C (Lamotte et al., 2009) et reportée en Annexe 1.

On retiendra que les formations détritiques miocènes du bassin du Bas Dauphiné, groupées sous l'appellation de « molasse », sont le produit du comblement de ce bassin par le matériel de démantèlement de la jeune chaîne alpine, du Burdigalien au Tortonien. Au nord-ouest, ces dépôts sont séparés des formations molassiques de l'Est Lyonnais (MIO2) par la remontée du socle, sous une ligne reliant Vienne à Chamagnieu.

La molasse repose, en majeure partie, sur les terrains à dominante argileuse ou marneuse de l'Oligocène (de perméabilité égale ou inférieure aux formations miocènes). Localement, et notamment sur la partie ouest de la zone d'étude, le Miocène repose sur les calcaires du Secondaire (région de Saint-Quentin-Fallavier) et sur les formations du socle (bordure orientale du Massif Central).

Les formations du toit sont pour l'essentiel les alluvions fluviales des vallées actuelles et anciennes de La Véga, de la Gère-Vessonne et de la Bourbre. Les plateaux de Bonnevaux et de Chambaran sont recouverts de placages de matériaux du Pliocène supérieur.

D'un point de vue lithologique, la molasse miocène est constituée par :

- une partie inférieure (50 à 200 mètres) de formations marneuses plus ou moins sableuses.
- une partie supérieure composée de :
 - ▶ Sables marins moyens à grossiers plus ou moins grésifiés ;
 - ▶ Sables saumâtres à intercalation argileuse ;
 - ▶ Sables fluviaux avec intercalation argileuse ou conglomératique.

Les variations de faciès sont importantes, aussi bien latéralement que verticalement. Vers l'est du bassin, les sédiments sableux s'enrichissent graduellement en éléments

plus grossiers jusqu'à passer latéralement aux « conglomérats de Voreppe » (MIO3A, entité définie au niveau local).

Les « conglomérats de Voreppe » correspondent à d'épais dépôts conglomératiques d'aspect plus fluvial que marin, sans grano-classement, articulés sous la forme de chenaux, correspondant en quelques points au remaniement de couches sous-jacentes (Bocquet, 1966). Au Miocène, ces dépôts grossiers remplissent la partie orientale du bassin du Bas Dauphiné, tandis que les particules fines, sableuses et argileuses, sont entraînées dans la partie occidentale. Ainsi d'après Bocquet (1966), les « conglomérats de Voreppe » correspondraient à des dépôts d'alluvions grossiers sédimentés au sein du delta d'un fleuve important à l'âge Miocène. Compte tenu de la nature des galets sédimentés, la partie des Alpes drainée par ce fleuve s'étendait probablement jusqu'à des massifs de roches piémontaises. La plupart des galets charriés proviendraient de reliefs calcaires à faciès subalpins, qui représentaient vraisemblablement la couverture des massifs cristallins externes.

Les travaux de Demarcq (1970) décrivent plus dans le détail la formation des « conglomérats de Voreppe » comme des sables gréseux puissamment conglomératiques du Vindobonien (Miocène). Les « conglomérats de Voreppe » possèdent un ciment sablo-gréseux, de teinte grise, gris bleuté, gris verdâtre ou jaunâtre. En général, le sable est homogène, moyennement fin, légèrement marneux, non stratifié, il est compact et cohérent : il forme des parois raides que les galets consolident bien. Ce sable grésifié irrégulièrement, se rencontre au nord d'une ligne Lans-Autrans-couvent de Romeyère dans le Vercors. Dans la Chartreuse ils s'observent le long des synclinaux de la Monta et de Voreppe. On les retrouve vers Saint-Geoire-en-Valdaine, Chirens et Voiron ainsi que vers Tullins et Notre-Dame-de-l'Osier. Les affleurements les plus spectaculaires sont ceux du synclinal de Voreppe. Les conglomérats forment un versant abrupt, haut de plusieurs centaines mètres, et continu entre le col de la Placette et Saint-Joseph-de-Rivière.

A partir de sondages profonds (Illustration 13) et de relevés de terrains, les travaux de Demarcq (1970) délimitent l'extension des « conglomérats de Voreppe » (Illustration 14) jusqu'à Pont-de-Beauvoisin au Nord, La-Tour-du-Pin au Nord-Ouest, Saint-Etienne-de-Saint-Geoire au Sud-Ouest et Vinay au Sud. Vers le Sud-ouest, les « conglomérats de Voreppe » alternent avec un faciès plus sableux, formant une gigantesque lentille au milieu de l'horizon sablo-gréseux du Vindobonien. Vers l'ouest les alluvions fluvio-glaciaires masquent presque toute la série miocène, cependant les sondages montrent qu'un puissant ensemble conglomératique est intercalé au sein du Vindobonien. Vers le Nord-ouest c'est sur une épaisseur énorme (plus de 600 m) que s'entassent, dans ce secteur, les conglomérats miocènes : ils correspondent à toute la série miocène. Près de La Tour-du-Pin, les sondages montrent seulement des intercalations conglomératiques dans le Vindobonien supérieur (Tortonien). Vers le nord les intercalations « conglomérats de Voreppe » sont moins étendues qu'elles ne l'étaient vers l'Ouest (Brézins, Champier) et vers le Sud-Ouest (Notre-Dame-de-l'Osier).

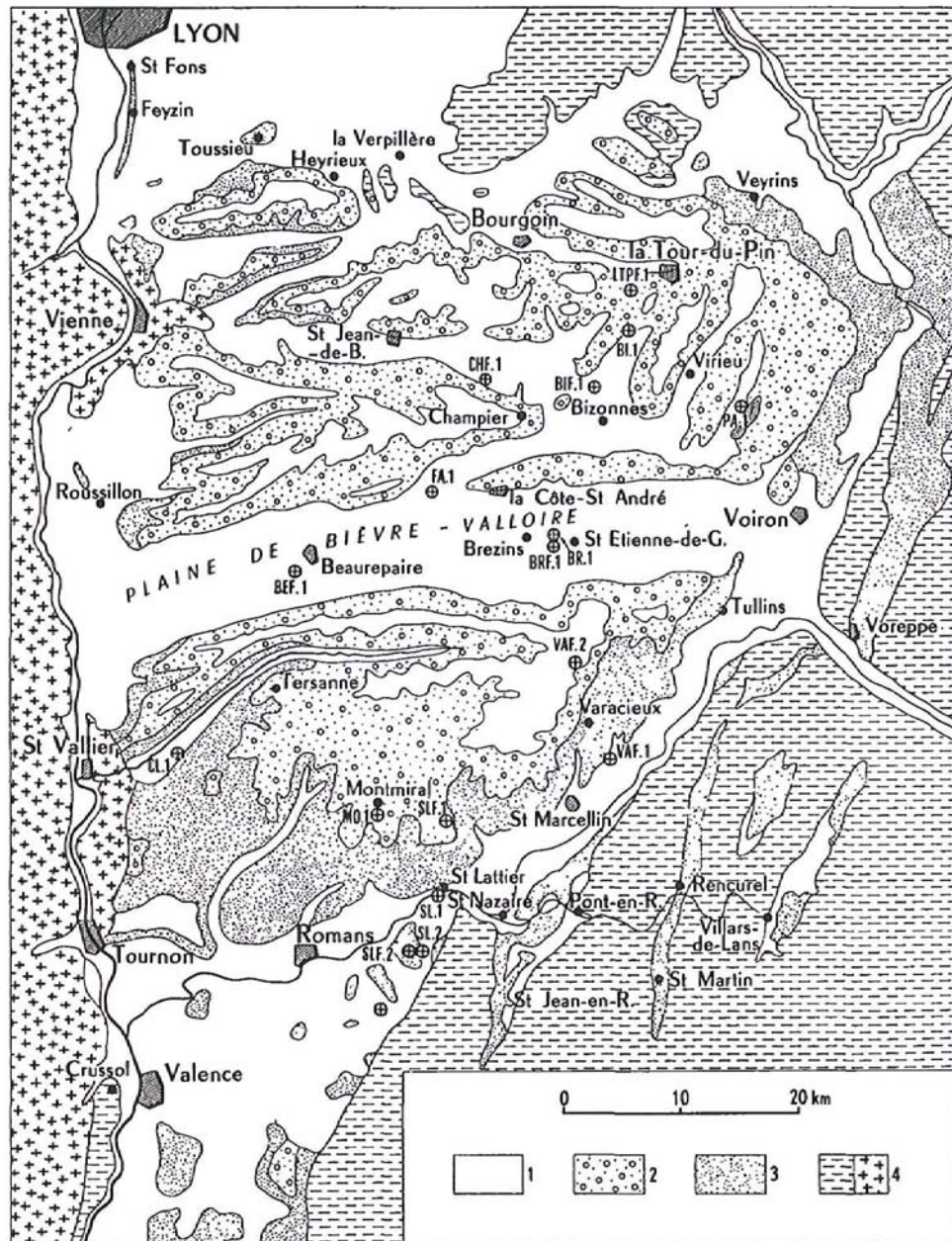


Illustration 13 : Sondages profonds du Bas Dauphiné effectués par la Société des Pétroles de Valence (Demarcq, 1970). 1. alluvions, 2. conglomérats à galets impressionnés « pontiens » et marnes sableuses du Tortonien supérieur fluvio-lacustre, 3. Vindobonien, 4. substratum.

Sur la zone d'étude considérée, l'aquifère de la molasse miocène correspond à différents faciès sédimentologiques d'âge Miocène, reportés de manière synthétique sur l'illustration 15.

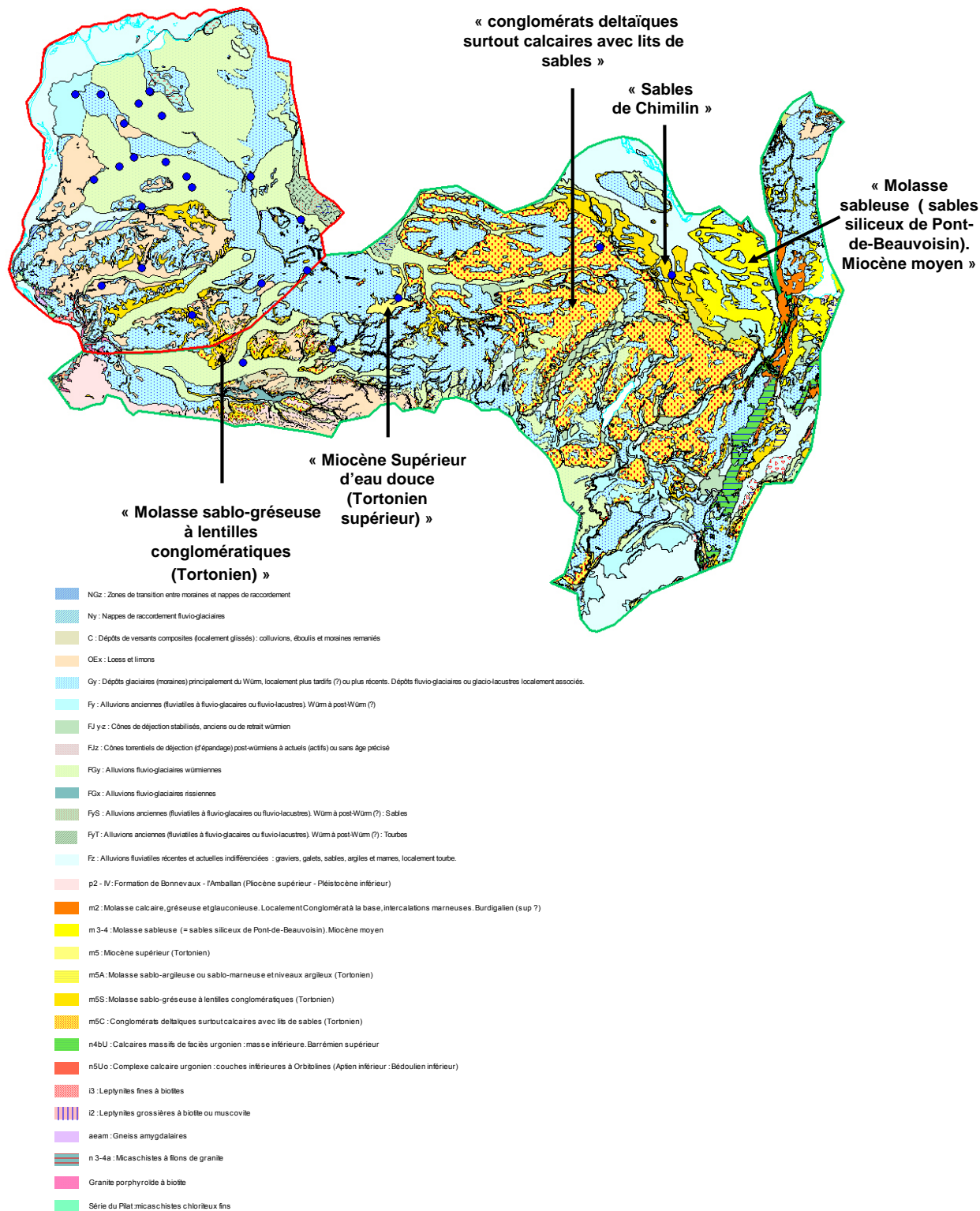


Illustration 15 : Carte géologique au 1/50 000^{ème} harmonisée (BRGM). Les différents faciès sédimentologiques du Miocène sont reportés en jaune. Les points en bleu correspondent aux ouvrages où l'aquifère de la molasse est productif.

Les travaux de Demarcq (1970) permettent également de décrire le faciès particulier du Miocène, les « sables de Chimilin » qui font l'objet d'une exploitation de l'aquifère de la molasse à Chimilin (Syndicat des Abrets) (Illustration 15). Ce sont des sables grisâtres, assez homogènes, rarement grésifiés attribués au Tortonien marin (Miocène supérieur). Ces sables sont essentiellement quartzeux et contiennent un peu de feldspaths, du calcaire (environ 20%) et davantage de micas blancs que les sables de Pont-de-Beauvoisin. Ils présentent des petits galets de quartz dispersés dans la masse. Ces galets et graviers sont rares à la base, mais deviennent plus fréquents vers le haut de la série, traduisant un passage progressif aux conglomérats à galets impressionnés (Tortonien deltaïque)(Gigout et al., 1976). L'épaisseur de la formation est d'environ une centaine de mètres.

L'aquifère de la molasse miocène exploité à Sérézin-de-la-Tour et ayant fait l'objet de forages de reconnaissance à Châteauvillain et Meyrieu-les-Etangs correspond au faciès du Tortonien (Miocène supérieur) « conglomérats deltaïques surtout calcaires avec lits de sables » (Illustration 15). Les coupes géologiques des ouvrages (Châteauvillain, Meyrieu-les-Etangs et Sérézin-de-la-Tour) associés à ce faciès montrent une molasse à dominante sablo-argileuse où les passages conglomératiques sont quasi-absents.

L'aquifère de la molasse miocène exploité à Maubec correspond à l'horizon stratigraphique du Miocène Supérieur d'eau douce (Tortonien supérieur) (Illustration 15). Ce faciès miocène correspond à des sables fins micacés, calcaires consolidés en molasse dont les éléments sont d'origine alpine (Elmi et al., 1986). Les niveaux stratigraphiquement les plus bas sont sableux, vers le haut de la série, les dépôts montrent un régime de sédimentation saumâtre. Dispersés dans la masse sableuse, quelques niveaux à galets apparaissent parfois. La partie supérieure de la formation est envahie par des niveaux à galets consolidés, associés à des niveaux sableux et gréseux qui correspondent au faciès précédemment décrit comme les « conglomérats de Voreppe ». La coupe géologique du forage AEP de Maubec, correspondant à ce faciès, montre une prédominance des horizons sableux à grains fins (plus où moins argileux).

L'aquifère de la molasse miocène exploité (Beauvoir-de-Marc et Septème) ou ayant fait l'objet de forages de reconnaissance (Diémoz et Roche) dans le secteur du syndicat des « 4 Vallées » correspond au faciès « Molasse sablo-gréseuse à lentilles conglomératiques (Tortonien) » (Illustration 15). Ce faciès miocène est un sable calcaire et micacé, jaune clair ou gris, à grains fins, consolidé irrégulièrement en molasse. Son origine est alpine. Dans la masse s'intercalent des lentilles avec galets ferrugineux, jaunes et micacés, qui proviennent du démantèlement de vases estuariennes et de leur reprise par des courants marins (Chenevoy. et al., 1970). Dans ce secteur géographique, à l'Est de la vallée du Rhône, les dépôts miocènes constituent la quasi-totalité du substratum anté-quatenaire ; ils forment l'ossature de la plupart des collines. Après la première grande phase de creusement, les dépressions ont été remblayées par les sédiments pliocènes et la partie haute du pays miocène a été envahie par la grande nappe alluviale de Bonnevaux-l'Amballan. Après la deuxième phase de creusement, les formations glaciaires ont recouvert les régions les plus basses. Le Miocène n'est donc qu'assez peu visible bien qu'il constitue la quasi-

totalité du substratum. Cette histoire géologique confère aux couloirs fluvio-glaciaires des vallées de Vienne (bassins versants de la Sévenne, Véga, Ambalon et Gervonde) une géométrie relativement similaire : affleurement de la molasse miocène sur les coteaux, remplissage par les alluvions fluvio-glaciaires des fonds de vallée (Illustration 16). Les coupes géologiques des ouvrages à l'aquifère de la molasse sur le secteur des « 4 Vallées » montrent que seuls les forages de reconnaissance de Diémoz et de Roche présentent les niveaux conglomératiques sur une vingtaine de mètres entre 45 et 90 m de profondeur.

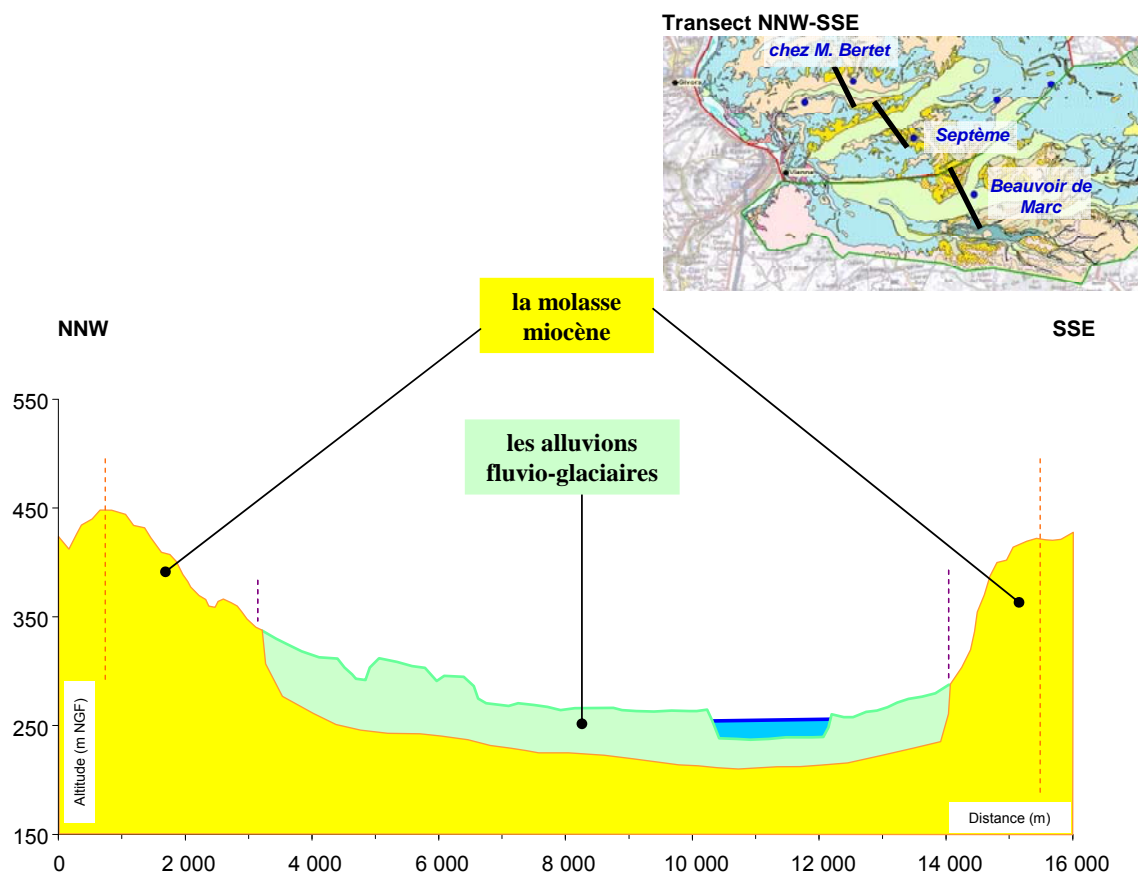


Illustration 16 : Coupe géologique de principe perpendiculaire à l'axe des couloirs quaternaires sur le territoire des « 4 Vallées ».

Les forages de reconnaissance engagés à Oyeu et Saint Paul d'Izeaux, où l'aquifère de la molasse s'est révélé très peu productif, montrent tous, d'après leur coupe géologique, des horizons clairement conglomératiques à partir d'une vingtaine de mètres de profondeur. De plus les sondages de reconnaissance engagés à Doissin (Hydroforage 2005) et Le Pin (Cinquin, 1974 et 1975 ; Hydroforage, 1984) ont montré que l'horizon de la molasse, atteint à une vingtaine de mètres, se présente sous la forme d'un faciès sablo-graveleux, localement très compact. La nature de ce faciès semble expliquer l'absence d'eau dans la molasse pour ces ouvrages.

A partir des informations collectées sur les coupes géologiques des ouvrages (Annexe 3), il est possible de documenter localement la profondeur et l'altitude du toit de la molasse respectivement sur l'illustration 17 et l'illustration 18 (périmètre de l'étude du Conseil Général de l'Isère élargi à la partie du département Isère couverte par la zone d'étude du SAGE de l'Est Lyonnais). Les ouvrages bancarisés dans la base de données « Ouvrages » ne sont pas assez profonds pour documenter le mur de la molasse.

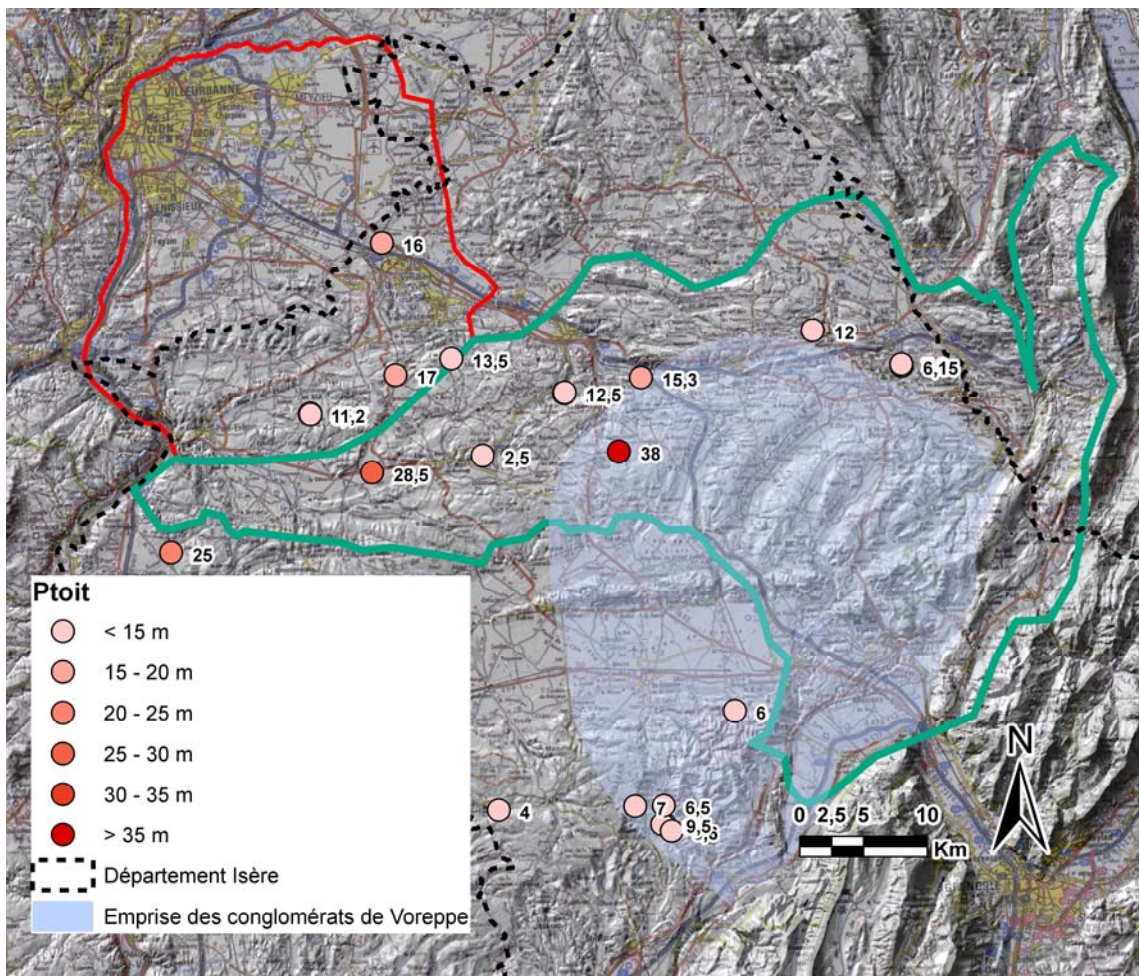


Illustration 17 : Profondeur du toit de la molasse documenté ponctuellement au niveau des ouvrages.

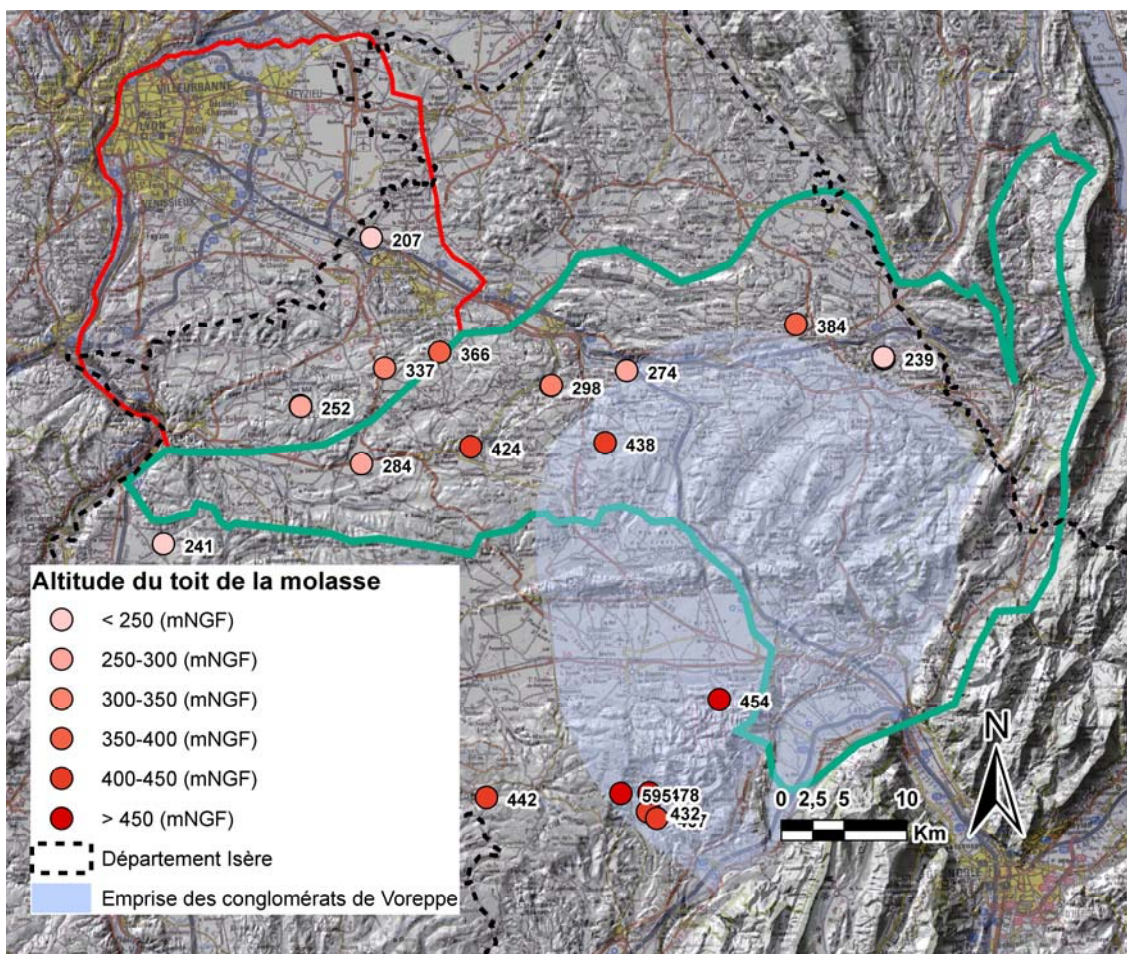


Illustration 18 : Altitude du toit de la molasse en m NGF documenté ponctuellement au niveau des ouvrages.

4.2. CARACTERISATION HYDROGEOLOGIQUE

L'actualisation de la synthèse hydrogéologique du bassin Rhône-Méditerranée réalisée par le BRGM et l'agence de l'eau RM&C (Lamotte et al., 2009) permet d'établir un état des lieux des connaissances sur l'entité hydrogéologique « MIO3 – Formations molassiques du Bas Dauphiné » (Annexe 1) avant l'engagement de la présente étude.

On retiendra notamment que bien que très hétérogènes et de caractéristiques très variables, les dépôts molassiques forment un réservoir aquifère relativement continu. D'un point de vue hydrogéologique, on peut trouver toutes les configurations possibles : nappes perchées, nappes superposées, nappes captives et nappes libres. Les profondeurs de l'aquifère de la molasse sont très variables en fonction du relief : de l'affleurement aux émergences, elles peuvent dépasser 50 mètres dans les collines

et à l'amont des vallées. Les affleurements molassiques sont particulièrement développés entre l'Isère et la plaine de Bièvre-Valloire, sur les flancs des collines et la nappe est donc alimentée en grande partie directement par les précipitations.

Sur le Bas Dauphiné, l'aquifère de la molasse reste encore peu connu car les forages sont peu nombreux. Ainsi la continuité hydraulique entre les différents niveaux aquifères exploités reste encore localement très peu documentée. Cependant il est pressenti que l'aquifère de la molasse puisse jouer un rôle important dans le soutien des débits d'étiage des rivières et des nappes des dépôts quaternaires.

4.2.1. Paramètres hydrodynamiques de l'aquifère

La synthèse hydrogéologique réalisée par le BRGM et l'agence de l'eau RM&C (Lamotte et al., 2009) documente pour l'entité hydrogéologique « MIO3 – Formations molassiques du Bas Dauphiné » (Annexe 1) des valeurs de perméabilité de l'ordre de 10^{-4} à 10^{-5} m/s ainsi que des débits d'exploitation de la nappe faibles.

Pour le périmètre de l'étude du Conseil Général de l'Isère, une dizaine d'essais de pompage ont été réalisés sur l'aquifère de la molasse. Ces essais de pompage, bancarisés dans la base de données « ouvrages », documentent des transmissivités au puits comprises entre 1 et $6 \cdot 10^{-3}$ m²/s. Les plus faibles transmissivités étant observées pour le forage des Bielles à Beauvoir de Marc ($T_s = 1,3 \cdot 10^{-3}$ m²/s soit $K = 5 \cdot 10^{-5}$ m/s pour une épaisseur d'aquifère de 60 m, DDAF, 2002) et les plus élevées pour les forages de Chimilin ($T_s = 5,8 \cdot 10^{-3}$ m²/s soit $K = 8,2 \cdot 10^{-5}$ m/s pour une épaisseur d'aquifère de 60 m ; DDAF, 2000 ; Cabinet Merlin, 2003). Les valeurs de transmissivité observées à Chimilin sont d'ailleurs tout à fait exceptionnelles pour l'aquifère de la molasse.

L'aquifère de la molasse est artésien pour les ouvrages suivants : les forages de Chimilin (N° BSS : 07247X0019/F1 à 23/DDAFF, DDAF, 2000 ; Cabinet Merlin, 2003), un forage à la molasse à Sérézin-de-la-Tour (N° BSS : 07238X0076/F2 ; DDAF, 1994a&b) et à Serre-Nerpol (N° BSS : 07718X0014/F17).

4.2.2. Ecoulement et alimentation de l'aquifère

La carte des mesures piézométriques sur l'aquifère de la molasse pour les campagnes automne-hiver 2008-2009 et printemps 2009 (Illustration 10 et Illustration 11), montre un faible nombre de points de mesure sur le Bas Dauphiné comparativement à l'Est Lyonnais. Sur l'Est Lyonnais, la densité des points de mesure permet la réalisation d'une carte piézométrique assez fine qui montre un écoulement de la nappe globalement vers le Nord-Ouest. Sur le Bas Dauphiné, en raison du nombre limité de points, il n'est pas possible de tracer une carte piézométrique proprement dite, une **esquisse** est ainsi proposée sur le secteur des « 4 Vallées » (Illustration 19). Les écoulements de la nappe de la molasse suivent globalement l'écoulement des couloirs quaternaires de la Véga, de la Gère et de la Vésonne. Cette esquisse, comparée avec la carte piézométrique tracée pour l'aquifère des alluvions fluvioglaciales, montre que sur la partie amont des couloirs quaternaires, l'aquifère de la molasse présente un niveau piézométrique en dessous de celui de l'aquifère des alluvions fluvioglaciales

(Illustration 19). En revanche dans la partie aval de ces couloirs, les niveaux piézométriques de l'aquifère de la molasse se trouvent au dessus de ceux observés pour l'aquifère des alluvions fluvioglaciales.

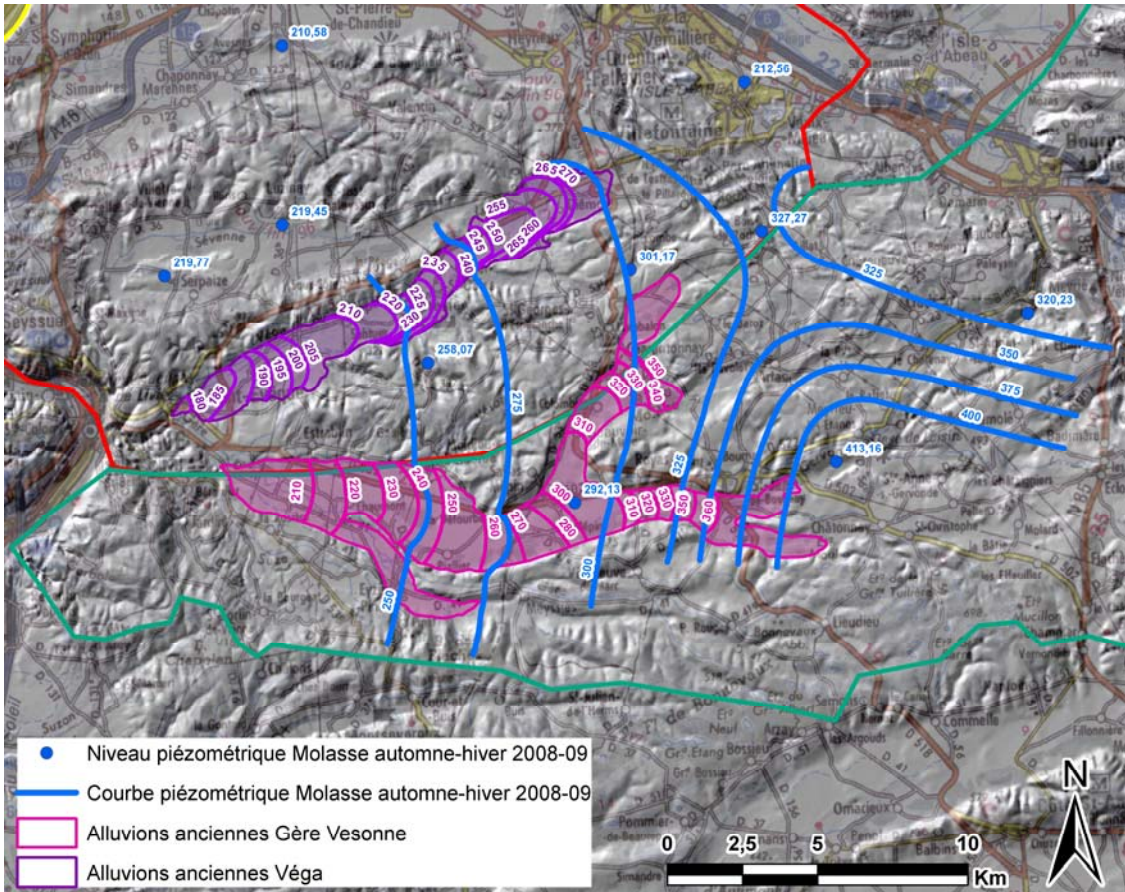
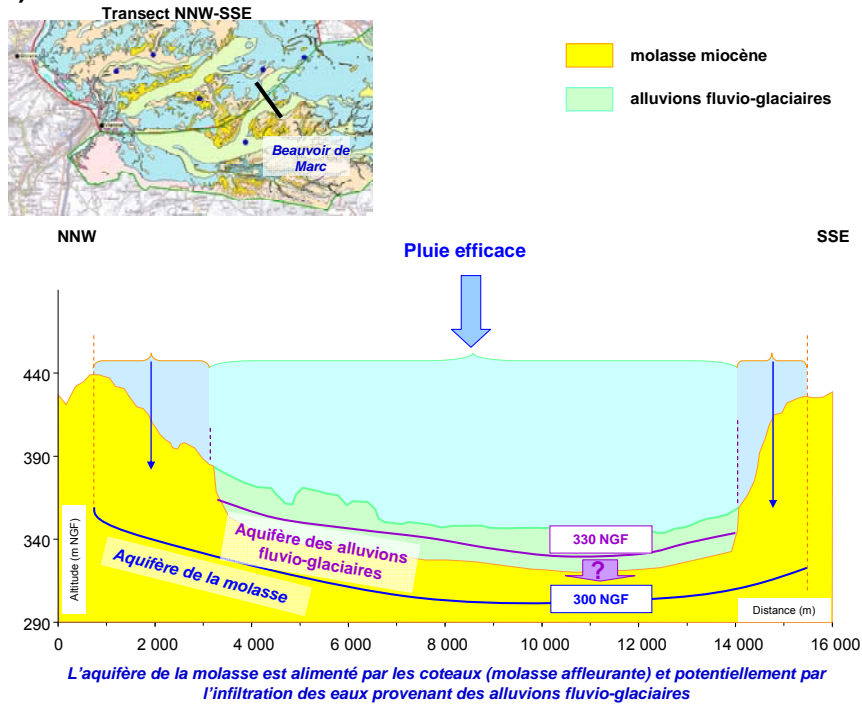


Illustration 19 : Esquisse piézométrique pour l'aquifère de la molasse miocène comparée à la carte piézométrique tracée pour l'aquifère des alluvions fluvioglaciales sur le territoire des « 4 Vallées » (campagne piézométrique BRGM automne-hiver 2008-2009).

A partir de ces résultats un modèle d'alimentation peut être proposé sur le secteur des « 4 Vallées ». L'alimentation de l'aquifère de la molasse se fait par l'infiltration des eaux de pluie sur les coteaux, là où la molasse est affleurante et suffisamment perméable. Dans la partie amont des couloirs (Illustration 20a), l'aquifère de la molasse reçoit potentiellement des venues d'eau supplémentaires provenant de l'aquifère des alluvions fluvioglaciales. Alors que dans la partie aval des couloirs (Illustration 20b), l'aquifère de la molasse vient en soutien à l'alimentation de l'aquifère des alluvions fluvioglaciales. Ce modèle d'alimentation permettrait d'expliquer l'amélioration de la qualité des eaux des alluvions fluvioglaciales entre l'amont et l'aval du bassin de la Véga observée par ailleurs (dilution des eaux de l'aquifère des alluvions fluvioglaciales par les eaux de l'aquifère de la molasse de meilleure qualité).

a) AMONT DU COULOIR



b) AVAL DU COULOIR

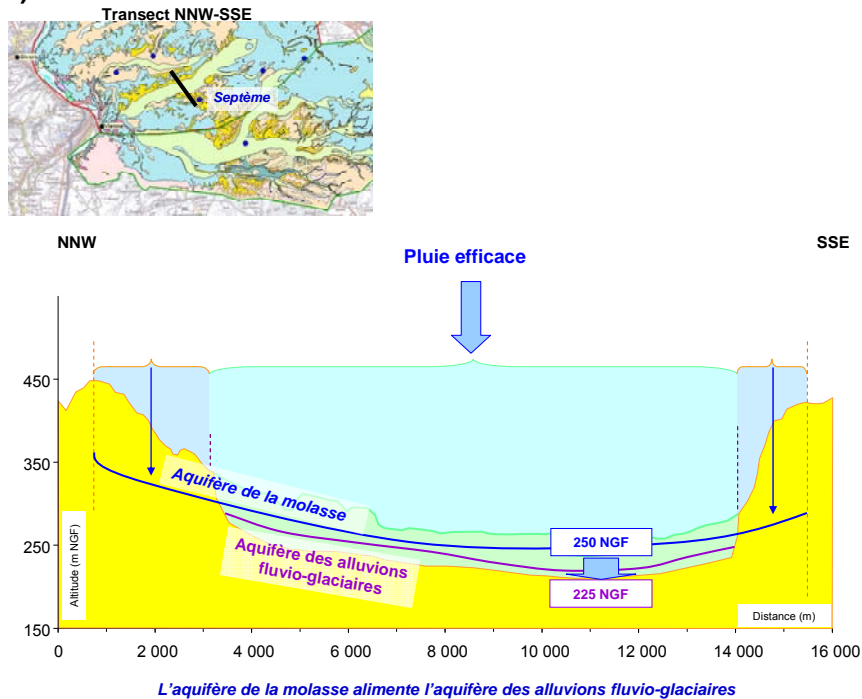


Illustration 20 : Coupe hydrogéologique de principe perpendiculaire à l'axe des couloirs quaternaires et modèle d'alimentation proposé pour le territoire des « 4 Vallées » .

Compte tenu des deux campagnes piézométriques réalisés dans le cadre de cette étude (automne-hiver 2008-09 et printemps 2009), les variations saisonnières des niveaux piézométriques de l'aquifère de la molasse sur le secteur des « 4 Vallées » semblent limitées (< 1 m).

Pour la partie est de la zone d'étude, la faible densité de point captant l'aquifère de la molasse limite significativement la compréhension des écoulements de l'aquifère sur ce secteur. Compte tenu des variabilités de faciès observées pour la molasse productive (faciès « sables de Chimilin » pour les forages artésiens de Chimilin et faciès « conglomérats deltaïques surtout calcaires avec lits de sables » pour les forages de Châteauvillain, Meyrieu-les-Etangs et Sérézin-de-la-Tour), une compartimentation de l'aquifère de la molasse semble envisageable. De plus les relations potentielles entre l'aquifère de la molasse et l'aquifère des alluvions fluvio-glaciaires restent pour l'instant indéterminées.

4.3. CARACTERISATION GEOCHIMIQUE

L'illustration 21 présente la répartition des analyses d'eaux bancarisées dans la base de données « qualité » (Annexe 5) dans un diagramme de Piper. Les eaux de l'aquifère de la molasse sur la zone d'étude considérée présentent toutes un faciès bicarbonaté-calcique.

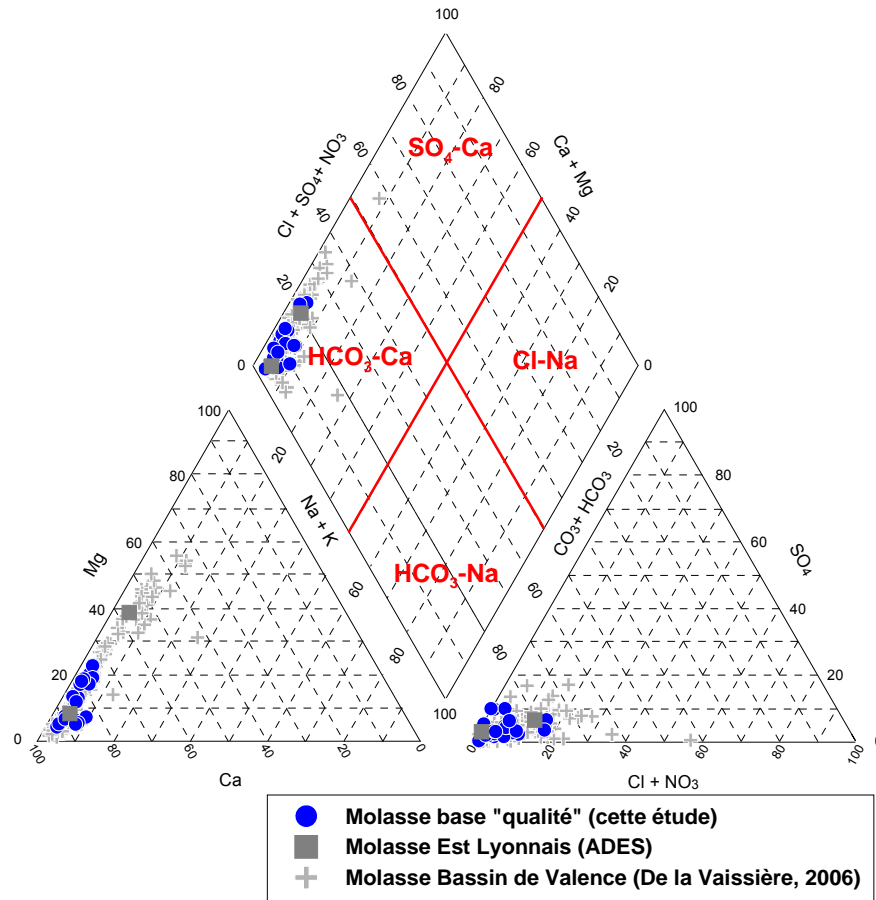


Illustration 21 : Diagramme de Piper pour les eaux de l'aquifère de la molasse miocène.

Au cours de leur parcours, les eaux souterraines acquièrent une composition géochimique fonction de la composition locale des eaux de pluie, des roches avec lesquelles elles interagissent (origine naturelle), des pollutions qu'elles intègrent (origine anthropique), de ses mélanges potentiels avec d'autres réservoirs d'eau (autres niveaux aquifères, eaux de surface, eaux lacustres), et éventuellement de processus bio-géochimiques. En l'absence de dépôts évaporitiques dans les niveaux lithologiques drainés, les chlorures dissous dans les eaux souterraines proviennent uniquement de l'eau de pluie qui les alimente. Ainsi les chlorures sont souvent utilisés comme élément de référence (Meybeck, 1986, Berner et Berner, 1987). L'illustration 22 présente sous la forme de diagrammes binaires les concentrations en chlorures en fonction de la concentration des autres éléments majeurs. La « droite de dilution de l'eau de mer », reportée sur l'illustration 22, représente la composition des eaux souterraines si tous les éléments dissous provenaient uniquement des eaux de pluie (issue des aérosols marins). Ainsi tous les échantillons d'eaux souterraines qui divergent de la « droite de dilution de l'eau de mer » intègrent nécessairement des éléments dissous provenant d'autres origines que l'eau de pluie (pollution, altération des roches).

Sur le diagramme chlorures versus sodium (Illustration 22a), les eaux de l'aquifère de la molasse (base de données « qualité ») se répartissent globalement suivant la « droite de dilution de l'eau de mer » ce qui suggère que ces eaux n'intègrent pas de manière significative des chlorures provenant de la lithologie (roches évaporitiques) ou d'origine anthropique (engrais agricoles et rejets d'eaux usées, principalement). La majorité des eaux de l'aquifère de la molasse (base de données « qualité ») présentent des concentrations en nitrates inférieures à 35 mg/L excepté pour le forage de reconnaissance de Morellon à Grenay (50 mg/L, N° BSS : 07231X0281/Morellon) (Illustration 22b). Sur le diagramme chlorures versus calcium (Illustration 22c), les eaux de l'aquifère de la molasse (base de données « qualité ») présentent un enrichissement en calcium par rapport à la composition des eaux de pluie (droite de dilution de l'eau de mer). De plus les concentrations en Ca de l'aquifère de la molasse sont comprises entre 70 et 130 mg/L et sont associées à des concentrations élevées en HCO_3^- (220 à 390 mg/L). Ces résultats suggèrent que les eaux de l'aquifère de la molasse miocène acquièrent la grande majorité de leurs éléments dissous de l'altération de la matrice calcaire de la molasse. Les concentrations en Mg de l'aquifère de la molasse sur la zone d'étude du Conseil Général de l'Isère (base de donnée « qualité ») sont comprises entre 2 à 20 mg/L (Illustration 22d), significativement inférieures aux concentrations mesurées pour le Bassin de Valence par de La Vaissière (2006).

Les concentrations mesurées en Cl, Na, Ca et SO_4^{2-} pour les eaux de l'aquifère de la molasse sur la zone d'étude du Conseil Général de l'Isère décrivent globalement les mêmes gammes de concentrations que celles observées pour l'aquifère de la molasse sur l'Est lyonnais (Données ADES) et sur le Bassin de Valence (de La Vaissière, 2006). Ce résultat suggère qu'il n'existe pas, excepté pour les concentrations en Mg, de variations spatiales significatives de la géochimie des eaux souterraines de l'aquifère de la molasse. Les concentrations élevées en Mg observées sur la Bassin de Valence sont attribuées par de La Vaissière (2006) à une évolution géochimique des eaux (induite par des processus de dissolution/recristallisation) traduisant un temps de parcours plus élevé. Cependant les faibles concentrations en Mg observées sur la zone d'étude du Conseil Général de l'Isère, comparativement à la Plaine de Valence, pourraient être également induites par des variations spatiales de la lithologie de la molasse (plus ou moins riche en minéraux magnésiens notamment en dolomite).

En résumé, c'est la chimie des carbonates qui semble gouverner l'essentiel de la minéralisation des eaux de l'aquifère de la molasse pendant son infiltration et lors de son transit souterrain.

Pour les éléments traces, seuls les éléments Fe et Mn peuvent présenter des concentrations significatives pour certains ouvrages captant l'aquifère de la molasse. Ainsi les eaux prélevées au forage de reconnaissance de Diémoz présentent des concentrations élevées à la fois en Fe et Mn (> 100 µg/L). Les eaux des forages de Chimilin présentent des concentrations particulièrement élevées en Mn (> 100 µg/L) alors que pour les eaux du forage de Sérézin-de-la-Tour on observe des concentrations élevées en Fe (> 100 µg/L). L'origine de ces concentrations élevées est naturelle et à relier au caractère localement confiné de la nappe favorisant la mise en solution des éléments Fe et Mn dans les eaux souterraines.

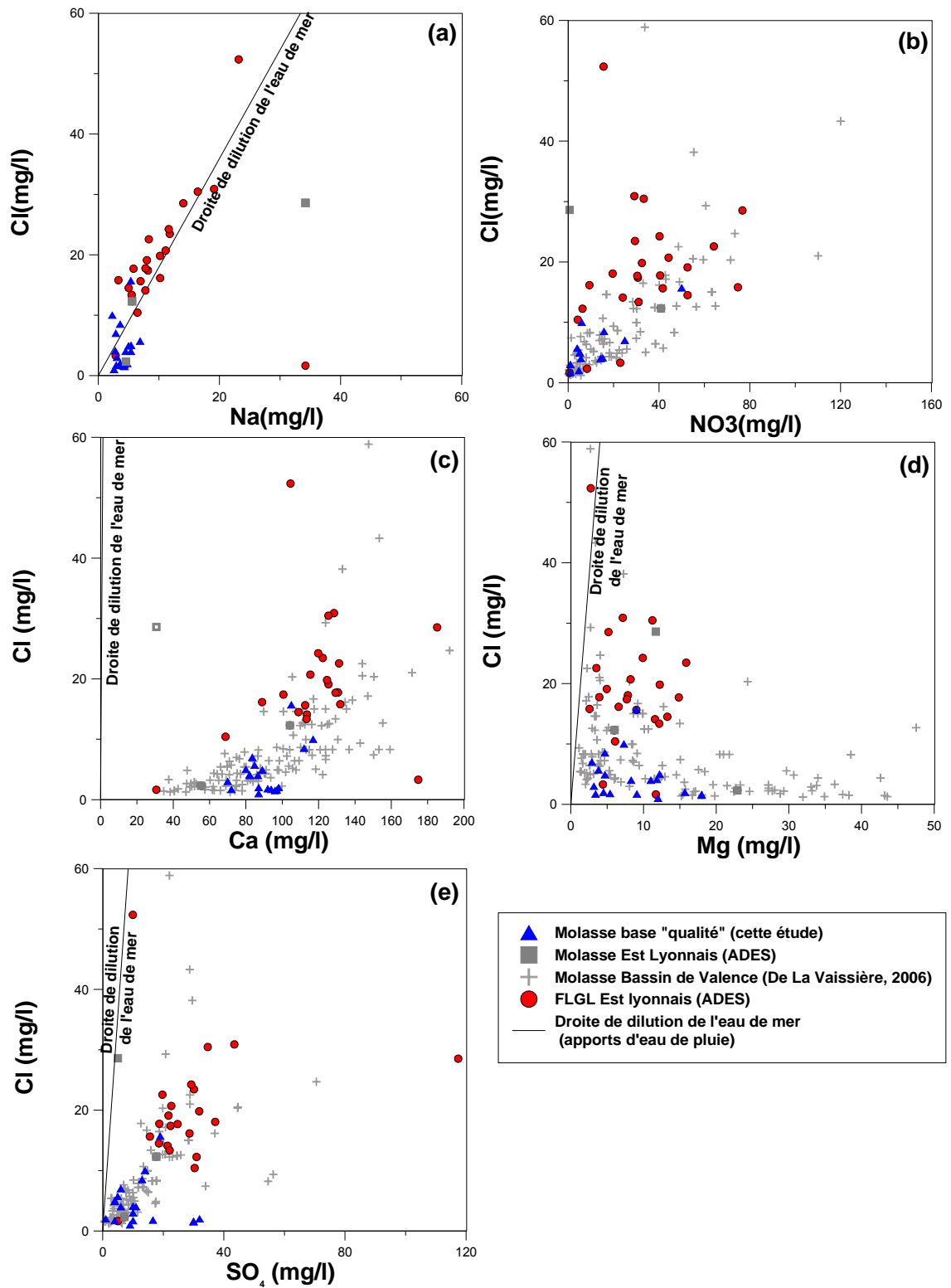


Illustration 22 : Cl vs. Na (a), Cl vs. NO₃ (b), Cl vs. Ca(c), Cl vs. Mg(d), Cl vs. SO₄ (e)

5. Bilan des ouvrages captant l'aquifère de la molasse et accessibles à la mesure

Il n'existe actuellement aucun suivi ni des niveaux piézométriques ni de la qualité des eaux de l'aquifère de la molasse sur la zone d'étude considérée. Pour le SAGE de la Bourbre, une réflexion a été engagée sur la mise en place d'un réseau de suivi des niveaux d'eau sur le bassin (CPGF-Horizon, 2008). Dans ce cadre, 4 points de suivi des niveaux piézométriques de l'aquifère de la molasse sont proposés :

- Le puits AEP de Vion à Saint-Clair-de-la-Tour (N°BSS : 07246X0019/P) ;
- Le forage AEP de Marcellin à Sérézin-de-la-Tour (N°BSS : 07238X0076/F2) ;
- Le piézomètre de contrôle de Buffevent à Maubec (N°BSS : 07237X0115/P) ;
- Le forage de reconnaissance de la Pisserote à Roche (N°BSS : 07236X0053/F).

Sur le secteur du Syndicat des « 4 Vallées », aucun réseau de suivi n'est actuellement envisagé.

A partir de la base de données « ouvrages » (Annexe 3) et des visites de terrain réalisées par le BRGM, un bilan des ouvrages accessibles à la mesure quantité et qualité est proposé ci-après.

5.1. MESURE QUANTITE

L'illustration 23 présente la localisation des ouvrages accessibles à la mesure « quantité » (il a été vérifié, lors des visites de terrain du BRGM, que la mesure du niveau piézométrique avec une sonde manuelle est possible sur l'ouvrage considéré). Sur la zone d'étude du Conseil Général de l'Isère, en plus des points de suivi proposés par CPGF-Horizon (2008) pour le bassin de la Bourbre, les 4 points suivants pourraient être intégrés dans un réseau de suivi « quantité » :

- Le piézomètre de contrôle des forages AEP de Chimilin (N°BSS : 07247X0022/Pz2) ;
- Le forage industriel abandonné de Faverges-de-la-Tour (N°BSS : 07246X0012/S) ;
- Le forage de reconnaissance de Meyrieu-les-Etangs (N°BSS : 07472X0006/F) ;
- Le forage AEP des Bielles à Beauvoir-de-Marc (N°BSS : 07471X0042/F).

La localisation des points existants laisse cependant de nombreuses lacunes. Notamment sur le secteur au Nord-Est de Bourgoin-Jallieu, pour lequel un effort

particulier doit être accompli afin de mieux contraindre l'extension de l'aquifère de la molasse, son écoulement et ses relations avec les autres niveaux aquifères. En effet il convient d'engager des investigations sur la possibilité de raccordement entre les niveaux aquifères productifs correspondant à différents faciès de la molasse à Maubec (faciès « Miocène Supérieur d'eau douce (Tortonien supérieur) »), Faverges-de-la-Tour (faciès « conglomérats deltaïques surtout calcaires avec lits de sables ») et Chimilin (faciès « sables de Chimilin »).

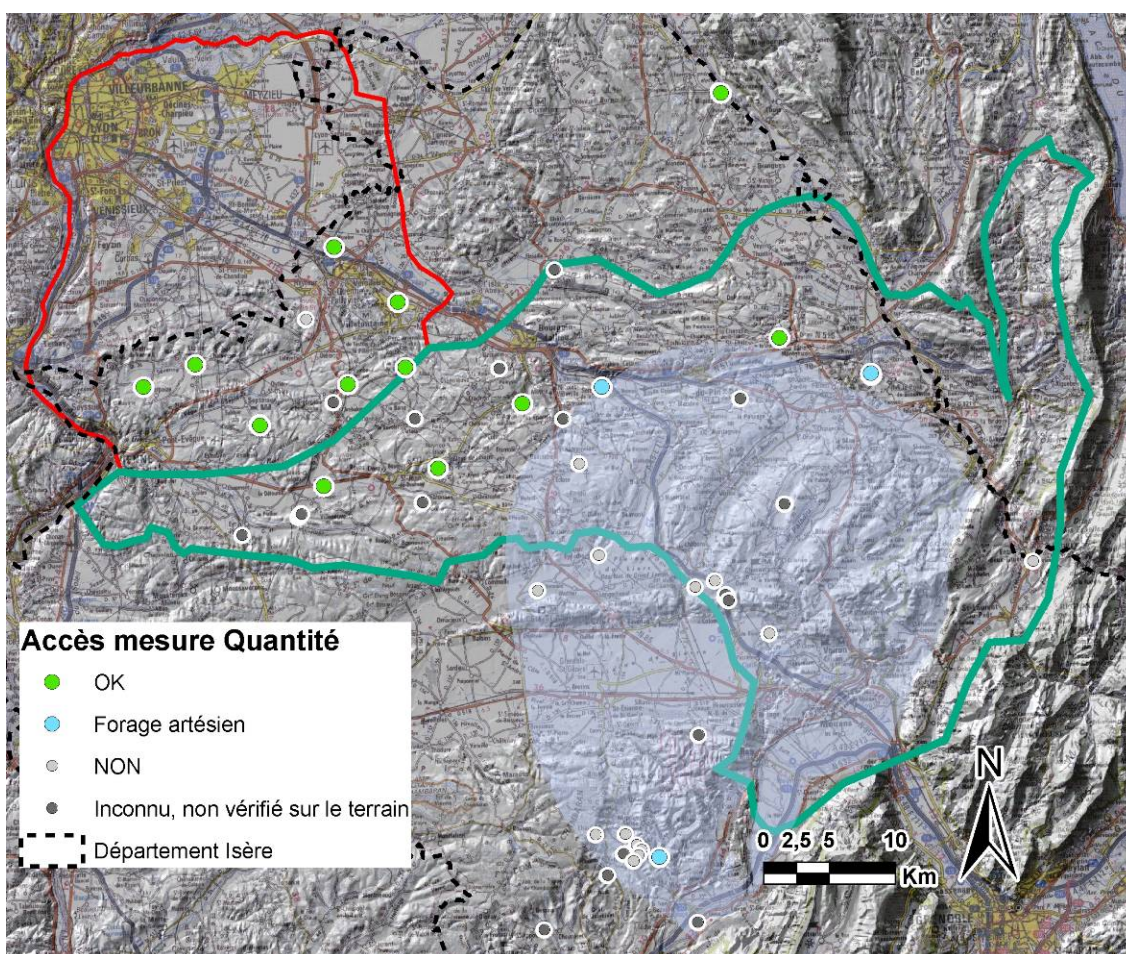


Illustration 23 : Localisation des ouvrages accessibles à la mesure « quantité ».

5.2. MESURE QUALITE

L'illustration 24 présente la localisation des ouvrages accessibles (accessibilité vérifiée lors des visites de terrain du BRGM) à la mesure « qualité » (il a été vérifié, lors des visites de terrain du BRGM, que (1) l'ouvrage n'est pas obstrué et/ou qu'une pompe est

en place permettant le prélèvement d'eau et (2) qu'aucune chloration à la crépine de l'ouvrage n'est réalisée). Comparativement aux points proposés pour le suivi quantitatif, seul le forage AEP des Bielles à Beauvoir-de-Marc sera dans un premier temps écarté car la chloration à la crépine de cet ouvrage est susceptible de modifier significativement la composition géochimique des eaux de l'aquifère de la molasse pour cet ouvrage.

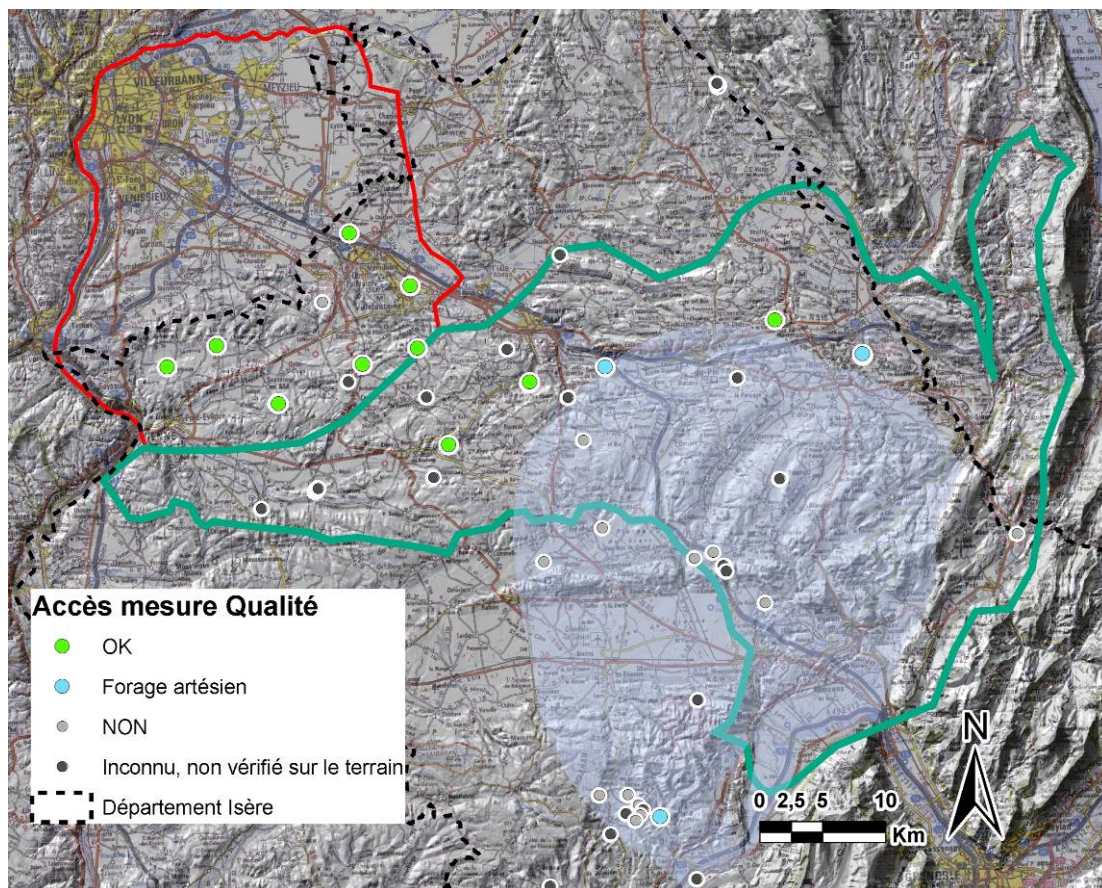


Illustration 24 : Localisation des ouvrages accessibles à la mesure « qualité ».

6. Zones d'investigation prioritaires proposées

Ce premier bilan des données existantes montre la nécessité d'engager de nouvelles investigations sur l'aquifère de la molasse, objet de la phase 2 de l'étude « Molasse Conseil Général de l'Isère ». L'enjeu est, dans un souci de connaissance et préservation d'une ressource stratégique et patrimonial, tout d'abord d'engager de nouvelles acquisitions de données. En premier lieu il convient d'implanter de nouveaux ouvrages à l'aquifère de la molasse afin de combler les lacunes mises en évidence dans la répartition spatiale des ouvrages captant l'aquifère de la molasse et accessibles à la mesure « quantité » et « qualité ». La priorité sera mise sur l'acquisition de **nouvelles données piézométriques** et la réalisation d'une **campagne de prélèvements d'eau synchrone** (caractérisation géochimique) sur l'ensemble des ouvrages captant l'aquifère de la molasse. Ces nouvelles acquisitions de données seront engagées, après consultation du comité de pilotage de l'étude, sur 2 secteurs d'investigation prioritaires. Ces secteurs correspondent à des territoires où l'aquifère de la molasse est à la fois peu documenté et présente un intérêt stratégique.

6.1. SECTEUR DE BOURGOIN-JALLIEU – LES ABRETS

Le secteur de « Bourgoin-Jallieu - Les Abrets » fait l'objet d'un projet d'urbanisme ambitieux appelé « Porte des Alpes », développement qui implique d'importants besoins futurs en eau potable. Ces besoins restent à satisfaire. Par ailleurs, les syndicats des eaux de ce secteur (SIE des Abrets, SIE de la Haute Bourbre, CAPI et SIE Dolomieu-Moncarra, pour les principaux) sont confrontés à des problèmes de qualité provenant de pollution d'origine agricole sur les captages gravitaires de coteaux. Le captage du Reytebert, à Doissin, fait notamment partie de la liste des captages prioritaires.

Les eaux souterraines de l'aquifère de la molasse à Maubec et à Chimilin présentent une eau d'excellente qualité et en quantité. Sur le secteur « Bourgoin-Jallieu - Les Abrets », le rôle de l'aquifère de la molasse est sans doute majeur dans l'alimentation et/ou drainance des autres aquifères mais la nature et l'intensité de ces échanges restent encore inconnus. De plus l'extension des horizons géologiques productifs de la molasse reconnus au niveau de Maubec et de Chimilin n'est actuellement pas documentée. Compte tenu des connaissances actuelles sur le secteur, il n'est donc pas possible de dire si les ressources en eau de ces ouvrages appartiennent à des compartiments différents de l'aquifère de la molasse ou si ces ouvrages sont situés dans un même et unique niveau aquifère productif de grande ampleur. Afin de soulever

ces indéterminations, les investigations suivantes, par ordre de priorité, sont proposées pour la réalisation de la phase 2 du projet (Illustration 25) :

- Réalisation de 2 ou 3 piézomètres afin d'améliorer la connaissance « patrimoniale » de l'aquifère de la molasse en comblant les lacunes mises en évidence dans la répartition spatiale des ouvrages accessibles à la mesure « quantité » et « qualité ». L'objectif étant d'améliorer la compréhension des écoulements de l'aquifère de la molasse sur ce secteur.
- Réalisation éventuelle de profils de géophysique électrique. Le transect B, qui suit l'axe de l'écoulement de la Bourbre dans sa partie amont - Chimilin, perpendiculairement à l'axe des dépôts affleurant des « sables de Chimilin », sera privilégié. Ce transect recoupe le captage de St Ondras, exploité par le SIE de la Haute Bourbre. Les limites d'investigation de cette méthode doivent être cependant soulignées en raison du manque d'ouvrage permettant de « caler » les profils géophysiques et le caractère fortement accidenté de la topographie (information sur la zone non-saturée de la molasse étant d'intérêt limité).

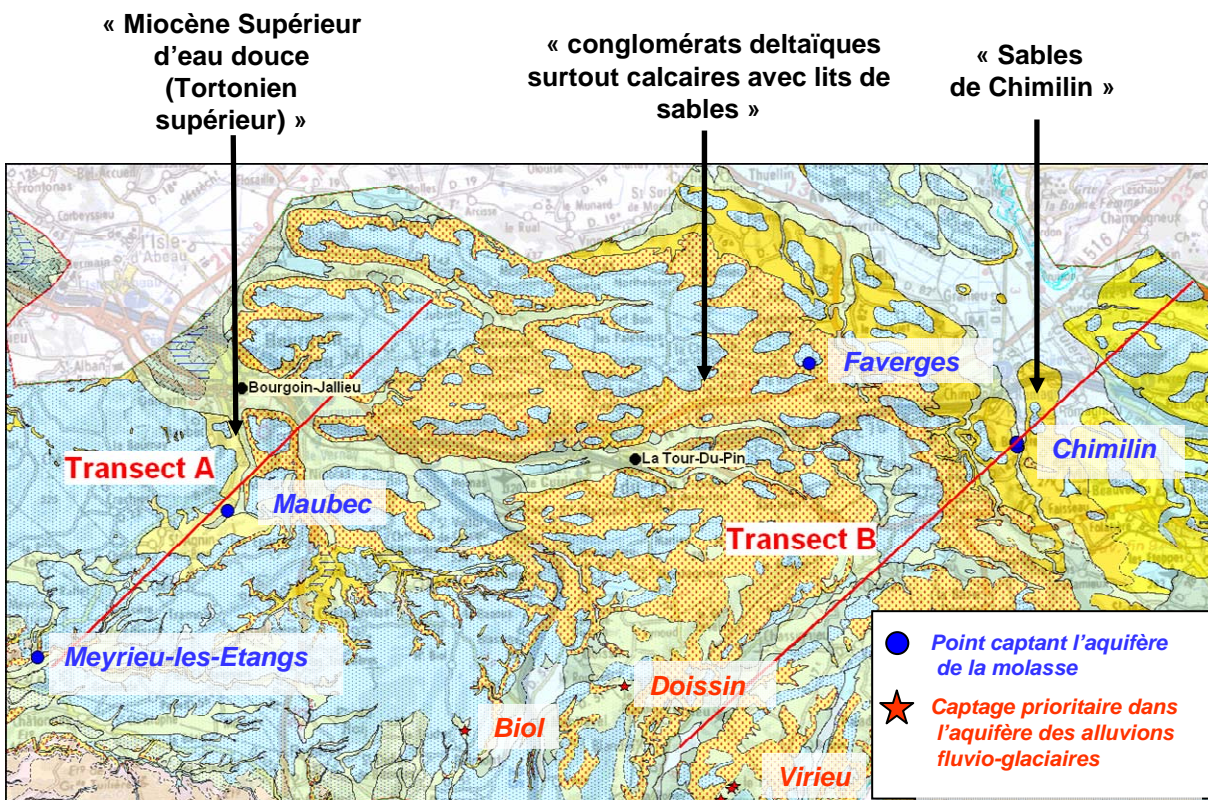


Illustration 25 : Zone d'investigation prioritaire : secteur de « Bourgoin – Les Abrets » (fond carte BRGM : carte géologique harmonisée au 1/50 000ème représentant notamment les différents faciès lithologiques rencontrés pour le Miocène).

6.2. SECTEUR DES « 4 VALLEES »

Le secteur des « 4 Vallées » est classé dans le projet de SDAGE 2010-2015 parmi les zones à risques de déficit quantitatif avec des problèmes de qualité (pollution d'origine agricole) aussi bien au niveau des eaux superficielles que les eaux de l'aquifère des alluvions. Sur cette zone géographique, le captage du Brachet (Diémoz) et le captage de Grand Font (Roche), tous deux captant l'aquifère des alluvions fluvio-glaciaires, font partie de la liste des captages prioritaires. L'aquifère de la molasse est susceptible de jouer un rôle important dans le soutien des débits d'étiage des rivières et des nappes des dépôts quaternaires sur le secteur des « 4 Vallées ». Ainsi la compréhension des relations de l'aquifère de la molasse avec les autres ressources en eau est un enjeu important pour assurer la protection des eaux souterraines sur ce secteur.

Afin de préciser davantage les relations entre l'aquifère de la molasse et l'aquifère des alluvions fluvio-glaciaires les investigations suivantes sont proposées, par ordre de priorité, pour la réalisation de la phase 2 du projet (Illustration 26) :

- Réalisation d'un piézomètre afin d'améliorer l'accès à la mesure sur l'aquifère de la molasse dans la partie aval des couloirs (site proposé : Estrablin qui présentent l'avantage d'être proche d'un ouvrage existant captant l'aquifère des alluvions fluvio-glaciaires).
- Réalisation d'une campagne de prélèvement (caractérisation géochimique) couplée sur l'aquifère de la molasse et l'aquifère des alluvions fluvio-glaciaires.
- Réalisation d'un pompage d'essai couplé aquifère de la molasse/alluvions fluvio-glaciaires sur le site de Beauvoir-de-Marc qui présente l'intérêt de disposer d'un doublet d'ouvrages molasse/alluvions fluvio-glaciaires préexistant.
- Réalisation éventuelle d'un profil de géophysique électrique (transect C), perpendiculaire à l'axe de la vallée quaternaire au niveau de Beauvoir-de-Marc.

« Molasse sablo-gréseuse à lentilles
conglomératiques (Tortonien) »

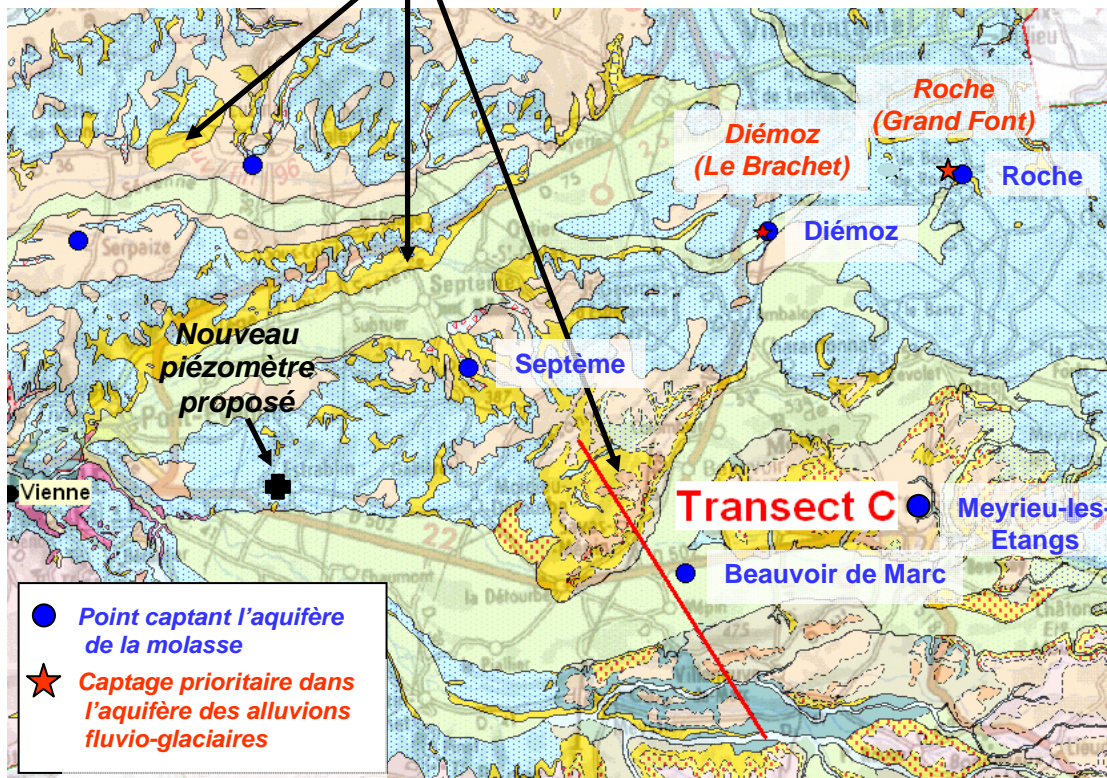


Illustration 26 : Zone d'investigation prioritaire : secteur des « 4 Vallées » (fond carte BRGM : carte géologique harmonisée au 1/50 000ème représentant notamment les différents faciès lithologiques rencontrés pour le Miocène).

7. Conclusion

La phase 1 de l'étude « Molasse Conseil Général de l'Isère », objet du présent rapport, a permis de réaliser un inventaire et un bilan des données existantes pour l'aquifère de la molasse miocène sur le Bas Dauphiné.

Deux bases de données ont tout d'abord été élaborées : la première dite « ouvrages » rassemble l'ensemble des informations disponibles sur chaque ouvrage ; la seconde dite « qualité » réunit l'ensemble des analyses d'eau effectuées à l'issue de l'implantation de nouveaux forages. Ces informations, associées aux références bibliographiques disponibles sur la zone d'étude ont permis de proposer un premier bilan des connaissances sur l'aquifère de la molasse d'un point de vue géologique, hydrogéologique et géochimique.

Sur la zone d'étude considérée, l'utilisation des eaux de l'aquifère de la molasse semble se limiter aux usages eau potable et eau individuelle. Les ouvrages productifs, captant l'aquifère de la molasse, correspondent à différents faciès sédimentologiques de la molasse : faciès « sables de Chimilin » pour les forages artésiens de Chimilin, faciès « conglomérats deltaïques surtout calcaires avec lits de sables » pour les forages de Châteauvillain, Meyrieu-les-Etangs et Sérézin-de-la-Tour, et faciès « Molasse sablo-gréseuse à lentilles conglomératiques (Tortonien) » pour les ouvrages productifs sur le secteur des « 4 Vallées » (Beauvoir-de-Marc, Diémoz, Roche et Septème). Compte tenu de ces variabilités de faciès observées, et en l'absence de plus d'informations, une compartimentation de l'aquifère de la molasse reste envisageable. Par ailleurs la très faible perméabilité du faciès des « conglomérats de Voreppe » explique localement la très faible productivité de l'aquifère molassique observée à Oyeu et Saint-Paul-d'Izeaux et l'absence d'eau dans la molasse pour les sondages de reconnaissance engagés à Doissin et Le Pin. Ainsi, à l'avenir, le secteur géographique correspondant à l'extension des « conglomérats de Voreppe » apparaît déconseillé pour la recherche de nouvelles ressources en eau.

A partir des campagnes piézométriques réalisées sur l'aquifère de la molasse à l'automne-hiver 2008-09 et au printemps 2009 par le BRGM, une esquisse piézométrique pour le secteur des « 4 Vallées » se trouve proposée. L'aquifère de la molasse s'écoule globalement suivant l'axe des couloirs quaternaires. Sur ce secteur, un modèle d'alimentation est avancé : en amont des couloirs, l'aquifère de la molasse intègrerait, en plus de l'infiltration des eaux de pluies sur les coteaux, des apports d'eau provenant de l'aquifère des alluvions fluvio-glaciaires alors que sur la partie aval, l'aquifère de la molasse alimenterait l'aquifère des alluvions fluvio-glaciaires. Pour le reste de la zone d'étude « Molasse Conseil Général de l'Isère » les écoulements de l'aquifère de la molasse restent encore insuffisamment documentés, notamment compte tenu du manque d'ouvrages permettant une mesure piézométrique.

La composition géochimique des eaux de l'aquifère de la molasse est globalement comparable à celle observée sur d'autres secteurs géographiques (notamment sur

l'Est Lyonnais et sur la Plaine de Valence), à savoir fortement contrôlée par la dissolution des carbonates.

Ce premier bilan des données existantes montre la nécessité d'engager de nouvelles investigations sur l'aquifère de la molasse, objet de la phase 2 de l'étude « Molasse Conseil Général de l'Isère ». En premier lieu, il convient d'implanter de nouveaux ouvrages à l'aquifère de la molasse afin de combler les lacunes mises en évidence dans la répartition spatiale des ouvrages captant l'aquifère de la molasse et accessibles à la mesure « quantité » et « qualité ». La priorité sera mise sur l'acquisition de nouvelles données piézométriques et la réalisation d'une campagne de prélèvements d'eau synchrone (caractérisation géochimique) sur l'ensemble des ouvrages captant l'aquifère de la molasse. Ces nouvelles acquisitions de données seront engagées, après consultation du comité de pilotage de l'étude, sur 2 secteurs d'investigation prioritaires. Le secteur de « Bourgoin-Les Abrets » est privilégié car son développement urbaniste futur implique d'importants besoins en eau potable qui restent à satisfaire. Sur ce secteur on cherchera à caractériser l'aquifère de la molasse d'un point de vue patrimonial, notamment en améliorant la compréhension de ses écoulements et en se prononçant sur l'éventuelle compartimentation de l'aquifère. Le secteur des « 4 Vallées » est classé parmi les zones à risques de déficit quantitatif avec des problèmes de qualité (pollution d'origine agricole) aussi bien au niveau des eaux superficielles que des alluvions. Sur ce secteur, l'aquifère de la molasse est susceptible de jouer un rôle important dans le soutien d'étiage des rivières et dans l'alimentation de l'aquifère des alluvions fluvio-glaciaires. Ainsi l'acquisition de nouvelles données visera, en premier lieu, à mieux caractériser les relations existantes entre l'aquifère de la molasse et l'aquifère des alluvions fluvio-glaciaires sur ce secteur.

8. Bibliographie

Aquifore (2008). Création d'un nouveau forage de captage avec pompages d'essai associés et réalisation d'un piézomètre de contrôle sur la commune de Maubec (38). 15 p.

Barféty J.C., Gidon M. (1969). Carte géologique de Montmélian au 1/50 000ème feuille 749 – Notice explicative. 20 p.

Berner E.K., Berner R.A. (1987).- The Global water cycle. Geochemistry and environment.- Prentice-Hall. 397 p.

Bocquet (1966). Le delta de Voreppe. Etude des faciès conglomératiques du Miocène des environs de Grenoble. Thèse 3ème cycle. Univ. Scient. Et Méd. Grenoble, 99 p.

Bravard C., Gidon M., Steinfatt E. (1971). Carte géologique de Voiron au 1/50 000ème feuille 748 – Notice explicative. 7 p.

BRGM (1978). Etude hydrogéologique de la molasse miocène du Bas Dauphiné entre le Rhône et l'Isère, Rapport préliminaire : Définition du réservoir, esquisse piézométrique, caractéristiques hydrodynamiques, pré-bilan hydrologique. 78 SGN 225 JAL.

BRGM (1987). Synthèse hydrogéologique de la molasse Bresse, Dombes, Bas Dauphiné – Forage d'alimentation en eau potable à Meyrieu-les-Etangs (38). Rapport 87 SGN 318 RHA. 18 p.

BRGM (2009). Mise à jour des données piézométriques (cartographie et ouvrages) sur l'aquifère de l'Est Lyonnais Note BRGM relative à l'Appui police de l'eau. Inventaire des ouvrages et campagne piézométrique sur la nappe des alluvions fluvio-glaciaires des couloirs de l'Est Lyonnais (69) et 4 Vallées (38). Note relative à l'appui police de l'eau. 9 juin 2009. 1 p., 3 illu., 1 ann.

Cabinet Merlin (2003). Syndicat intercommunal des eaux des Abrets et environs – Alimentation en eau potable – Nouvelle ressource en eau souterraine – Résultats des forages d'exploitation F1 et F2 du Ponier à Chimilin. 108-ETU-CR-1-001-A. 45 p.

Chenevoy M., David L., de Montjamont M. (1968). Carte géologique de Givors au 1/50 000ème feuille 722 – Notice explicative. 15 p.

Chenevoy M., David L., Mongereau N. et al. (1970). Carte géologique de Vienne au 1/50 000ème feuille 746 – Notice explicative. 16 p.

Cinquin (1974). Forage de recherche d'eau – Commune de Le Pin –DDAF. 74 110.

Cinquin (1975). Forage de recherche d'eau – Commune de Le Pin –DDAF. 75 091.

CPGF-Horizon (2008). Définition du réseau de suivi local des niveaux d'eau dans le Bassin de la Bourbre (38). CPGF 07-082-38.

David L., Enay R., Mangold C. (1978). Carte géologique de Montluel au 1/50 000ème feuille 699 – Notice explicative. 44 p.

DDAF (1988a). Commune de Maubec – Reconnaissance par forage dans les formations molassiques. 2 p.

DDAF (1988b). Sondage de reconnaissance dans la molasse à Chasselay. 2 p.

DDAF (1994a). Commune de Sérézin de la Tour – Recherche d'eau. EAU-EPN-JBD/JM. 8 p.

DDAF (1994b). Commune de Sérézin de la Tour - Observations complémentaires sur le forage F2 (molasse). Complément du rapport du 17 mai 1994. 4 p.

DDAF (2000). Réalisation d'un forage de reconnaissance dans l'aquifère molassique sur la commune de Chimilin. 6 p.

DDAF (2001). Syndicat Intercommunal des Eaux du Brachet – Réalisation d'un forage de reconnaissance dans la molasse – Additif au rapport de l'entreprise BRIES. 2 p.

DDAF (2002). Commune de Beauvoir de Marc – Réalisation d'un forage de reconnaissance dans la molasse sableuse miocène (additifs au rapport d'Aquifère). 3 p.

DDAF (2003). Commune de Grenay – Réalisation d'un forage de reconnaissance dans la molasse. JBD/JM. 3 p

de La Vaissière (2006). Etude de l'aquifère néogène du Bas Dauphiné. Apports de la géochimie et des isotopes dans le fonctionnement hydrogéologique du bassin de Valence (Drôme, Sud-Est de la France). Mémoire de thèse, Université d'Avignon et des Pays de Vaucluse. 290 p.

Demarcq G. (1970). Etude stratigraphique du Miocène rhodanien. Mem. BRGM, Paris, N° 61, 257 p., 56 fig.

DIREN (1999). – Synthèse hydrogéologique départementale – Département de l'Isère. 140 p.

Elmi S., Enay R., Mangold C. et al. (1986). Carte géologique de Bourgoin-Jallieu au 1/50 000ème feuille 723 – Notice explicative. 58 p.

Gidon M., Arnaud H., Montjuvent G. (1978). Carte géologique de Grenoble au 1/50 000ème feuille 772 – Notice explicative. 32 p.

Gigout M., Enay R., Rampnoux J.-P. et al. (1976). Carte géologique de La Tour-du-Pin au 1/50 000ème feuille 724 – Notice explicative. 15 p.

Hydroforage (1984). Rapport de fin de travaux – Commune de Le Pin. N° Dossier 1249.

Hydroforage (1989a). Rapport de fin de travaux – Sondages de reconnaissance – Commune d'Oyeu. 7 p.

Hydroforage (1989b). Forages d'essai – Rapport d'intervention - Département de l'Isère – Commune d'Oyeu. 6 p.

Hydroforage (1990). Rapport de fin de travaux – Forages de reconnaissance – Commune de Chasselay – Département de l'Isère. 7 p.

Hydroforage (2005). Forages de reconnaissance – Commune de Doissin – Conseil Général de l'Isère – Rapport d'intervention. 6 p.

Lamotte C., Nicolas J., Legrand C. et al. (2009). Actualisation de la synthèse hydrogéologique du bassin Rhône-Méditerranée – Régions Bourgogne, Franche-Comté et Rhône –Alpes. BRGM/RP-57091-FR, 71p, 5 annexes dont 1 hors texte.

Meybeck M. (1986).- Composition chimique des ruisseaux non pollués de France. Sciences Géologiques Bulletin 39, 3-77.

Montjuvent G., Combier J., Michel R. (1980). Carte géologique de La Côte-St-André au 1/50 000ème feuille 747 – Notice explicative. 34 p.

Plassais (1992). Forage de reconnaissance sur la commune de Chateaufvillain. 3 p.

Sondalp Lyon (1991). Commune de Saint-Paul-d'Izeaux (38), aval combe marron – Forages de recherche d'eau – Compte rendu de travaux. 8 p.

Annexe 1

Fiche relative à l'entité hydrogéologique « MIO3 – Formations molassique du Bas Dauphiné » (Lamotte et al., 2009)

MIO3 – FORMATIONS MOLASSIQUES DU BAS DAUPHINE**152R – FORMATIONS GLACIAIRES DU PLATEAU DE LOUZE, DE SAINT-PRIM ET DE SALAIZE-SUR-SANNE**CONTEXTE GEOGRAPHIQUE ET GEOMORPHOLOGIQUE

Le bassin tertiaire du Bas-Dauphiné est une vaste zone, qui de par sa superficie (plus de 4000 km²), représente une des plus grandes entités hydrogéologiques de la région Rhône-Alpes. Elle est délimitée :

- au nord, par une ligne Vienne/Saint Quentin-Fallavier et le plateau de l'île Crémieu ;
- au sud par les collines du Diois et des Baronnies ;
- à l'ouest, par le Rhône et la bordure orientale du massif central ;
- à l'est, par les massifs subalpins du Vercors et de la Chartreuse.

Le relief, est dans l'ensemble, assez accusé ; les rivières se sont fortement encaissées dans les matériaux tendres qui constituent la molasse.

Les formations glaciaires sont présentes dans trois secteurs qui sont du nord au sud, le plateau de Saint Prim, de Louze et de Salaize-sur-Sanne. Cette entité s'étend de Chonas-l'Amballan au nord à Chanas au sud. Elle est limitée à l'est par les formations molassiques du Bas Dauphiné (MIO3) et à l'ouest par les alluvions du Rhône (RHD13).

INFORMATIONS PRINCIPALES

Nature :	MIO3	152R
	Système aquifère	Système aquifère
Thème :	Sédimentaire	Alluvions anciennes
Type :	Poreux	Poreux
Superficie totale :	4323 Km ²	80 Km ²
Entités niveau local :	MIO3A : Conglomérats de Voreppe MIO3B : Alluvions glaciaires et fluvioglaciales de la plaine de Chantesse 15215 : Alluvions quaternaires de l'Herbasse et de la Galaure	

GEOLOGIE

Les formations détritiques miocènes du bassin du Bas-Dauphiné, groupées sous l'appellation de « molasse », sont le produit du comblement de ce bassin par le matériel de démantèlement de la jeune chaîne alpine, du Burdigalien au Tortonien. Au nord, ces dépôts sont séparés des formations molassiques de l'Est Lyonnais (MIO2) par la remontée du socle, sous une ligne reliant Vienne à St Quentin-Fallavier.

A l'Oligocène, la moitié ouest du bassin est sous un régime lagunaire et la subsidence commence en donnant naissance au fossé de Valence.

Au Miocène, on observe un affaissement dans la partie ouest tandis que l'est a tendance à se surélever. La mer pénètre par le sud durant le Burdigalien. L'alimentation détritique est alors d'origine alpine. Au cours du Serravalien, le bassin s'élargit grâce à une deuxième transgression qui lui permet d'atteindre le Massif Central à l'ouest et Lons-le-Saunier au Nord. Au Miocène Supérieur, la mer envahit progressivement la partie méridionale du Bas-Dauphiné puis gagne la totalité du bassin. A l'est, le matériel d'érosion des Alpes se dépose dans la mer tandis qu'à l'ouest on observe un apport du Massif Central.

Le Miocène terminal connaît un régime continental avec un épandage conglomératique. La crise messinienne correspond à un abaissement du niveau marin de 1500 mètres entraîne une érosion intense des formations molassiques par les cours d'eau.

Au Pliocène, la mer revient sur les traces du réseau hydrographique formant un golfe étroit et profond dans l'axe du pré-Rhône. Des élargissements se font au niveau de ses affluents (notamment en Bièvre-Valloire). Les dépôts pliocènes sont des dépôts de comblement des vallées des rivières et sont discordants sur la molasse ou sur le cristallin.

Au Quaternaire, à la période d'érosion par les glaciers, a succédé un comblement des dépressions préexistantes creusées par les glaciers eux-mêmes. Seuls les plateaux de Bonnevaux et de Chambaran ont échappé à la phase d'érosion.

Ainsi, la molasse repose, en majeure partie, sur les terrains à dominante argileuse ou marneuse de l'Oligocène (de perméabilité égale ou inférieure aux formations miocènes) sauf dans les secteurs où il y a lacune ou érosion de l'Oligocène, et où les formations au mur sont plus variées en raison de la proximité du socle (seuil de Vienne).

Les formations du toit sont pour l'essentiel : les alluvions fluviales des vallées actuelles et anciennes de l'Isère (152M et 325D) ; les alluvions fluviales de l'Herbasse et de la Galaure (15215) ; les alluvions fluvioglaciales de la Bièvre-Valloire (152K) et les placages glaciaires (MIO3A) entre le plateau de Bonnevaux et l'île Crémieu. Les plateaux de Bonnevaux et de Chambaran sont recouverts de placages de matériaux du Pliocène supérieur.

Cette entité hydrogéologique est partiellement recouverte par les argiles bleues du Pliocène inférieur (PLIO3) et par les sables du Pliocène supérieur des plateaux de Bonnevaux et de Chambaran (PLIO4).

Le mur est généralement formé par les formations marneuses de l'Oligocène. Localement, et notamment sur la bordure orientale, le Miocène repose sur les calcaires du Secondaire, et à l'ouest, sur le socle du Massif Central.

D'un point de vue lithologique, la molasse miocène est constituée par :

- une partie inférieure (50 à 200 mètres) de formations marneuses plus ou moins sableuses.
- une partie supérieure composée de :
 - Sables marins moyens à grossiers plus ou moins grésifiés ;
 - Sables saumâtres à intercalation argileuse ;
 - Sables fluviaux avec intercalation argileuse ou conglomératique.

Les variations de faciès sont importantes, aussi bien latéralement que verticalement.

L'épaisseur du réservoir aquifère varie de 0 à 500 mètres (fossé de Valence), sa valeur moyenne s'étendant de 200 à 300 mètres. Vers l'est du bassin, les sédiments sableux s'enrichissent graduellement en éléments plus grossiers jusqu'à passer latéralement aux « conglomérats de Voreppe » (MIO3A, entité définie au niveau local).

Les formations glaciaires du plateau de Louze, de Saint Prim et de Salaize-sur-Sanne (152R) correspondent à une couverture morainique épaisse de 15 à 20 mètres, de faciès caillouteux dominant avec des blocs erratiques alpins de grande taille. Cette formation proviendrait de la langue glaciaire de la Bièvre-Valloire lors de son avancée maximale. Ce faciès caillouteux glacio-lacustre s'expliquerait par le fait que le glacier de Bièvre-Valloire ait barré la vallée du Rhône en venant buter contre le Massif Central et qu'un se serait formé en amont (au nord) de ce barrage à partir des eaux de fonte du glacier de la région lyonnaise.

Annexe 2

Liste des références bibliographiques consultées

	Informations disponibles sur l'aquifère		
	Géologie	Hydrogéologie	Hydrogéochimie
Aquasondage (1988). Compte rendu de travaux – Forage des Côtes d'Arey (38). 3 p.	+	+	+
Aquasondage (1994). Compte-rendu de travaux de forage et pompage à Roybon (38) – Création d'un forage et pompage de développement et d'essai. 17 p.	+	+	+
Aquifore (2008). Création d'un nouveau forage de captage avec pompages d'essai associés et réalisation d'un piézomètre de contrôle sur la commune de Maubec (38). 15 p.	+	+	+
Barféty J.C., Gidon M. (1969). Carte géologique de Montmélan au 1/50 000ème feuille 749 – Notice explicative. 20 p.	+++		
Bocquet (1966). Le delta de Voreppe. Etude des faciès conglomératiques du Miocène des environs de Grenoble. Thèse 3ème cycle. Univ. Scient. Et Méd. Grenoble, 99 p.	+++		
Bravard C., Gidon M., Steinfatt E. (1971). Carte géologique de Voiron au 1/50 000ème feuille 748 – Notice explicative. 7 p.	+++		
BRGM (1985a). Etude hydrogéologique du réservoir de la molasse du Bas-Dauphiné. Implantation d'un forage AEP pour la commune de Valencin (38) - Etude géologique et géophysique par prospection électrique. NT 85 RHA 015. 22 p.	+	+	+
BRGM (1985b). Etude hydrogéologique du réservoir de la molasse du Bas-Dauphiné. Forage de reconnaissance commune de Valencin (38). NT 85 RHA 046. 31 p.	+	+	+
BRGM (1987). Synthèse hydrogéologique de la molasse Bresse, Dombes, Bas-Dauphiné – Forage d'alimentation en eau potable à Meyrieu-les-Etangs (38). Rapport 87 SGN 318 RHA. 18 p.	+	+	+
Cabinet Merlin (2002a). Syndicat Intercommunal des eaux de Septème – Oytier Saint-Oblas – Saint Just Chaleyssin – Luzinay – Chaponnay – Alimentation en eau potable – Nouvelle ressource en eau souterraine – Résultats du forage d'exploitation F1 de La Combe du Mariage à Septème. 21 p.	+	+	+
Cabinet Merlin (2002b). Syndicat Intercommunal des eaux de Septème – Oytier Saint-Oblas – Saint Just Chaleyssin – Luzinay – Chaponnay – Alimentation en eau potable – Nouvelle ressource en eau souterraine – Résultats du forage d'exploitation F2 de La Combe du Mariage à Septème – Résultats du pompage simultané sur F1 et F2. 26 p.	+	+	+
Cabinet Merlin (2003). Syndicat intercommunal des eaux des Abrets et environs – Alimentation en eau potable – Nouvelle ressource en eau souterraine – Résultats des forages d'exploitation F1 et F2 du Ponier à Chimilin. 108-ETU-CR-1-001-A. 45 p.	+	+	+
Cinquin (1974). Forage de recherche d'eau – Commune de Le Pin –DDAF. 74 110.	+		
Cinquin (1975). Forage de recherche d'eau – Commune de Le Pin –DDAF. 75 091.	+		
Chenevoy M., David L., de Montjamont M. (1968). Carte géologique de Givors au 1/50 000ème feuille 722 – Notice explicative. 15 p.	+++		
Chenevoy M., David L., Mongereau N. et al. (1970). Carte géologique de Vienne au 1/50 000ème feuille 746 – Notice explicative. 16 p.	+++		
David L., Enay R., Mangold C. (1978). Carte géologique de Montluel au 1/50 000ème feuille 699 – Notice explicative. 44 p.	+++		
DDAF (1980). District de La Tour-du-Pin – Etude de deux points d'eau sur la commune de Cessieu – Etat des recherches au 30/01/1980. 3 p.		+	+
DDAF (1986). Commune de Montagne – Exécution d'un forage dans la molasse miocène. 3p.			
DDAF (1988a). Commune de Maubec – Reconnaissance par forage dans les formations molassiques. 2 p.	+	+	+
DDAF (1988b). Sondage de reconnaissance dans la molasse à Chasselay. 2 p.	+	+	+
DDAF (1989). Commune de Les Côtes d'Arey – Recherche d'eau dans les formations molassiques. 4 p.	+	+	+
DDAF (1992). Commune de Varacieux – Renforcement des ressources en eau potable. 12 p.	+	+	+
DDAF (1993). Commune de Varacieux – Renforcement des ressources en eau potable. 5 p.	+	+	+
DDAF (1994a). Commune de Sérézin de la Tour – Recherche d'eau. EAU-EPN-JBD/JM. 8 p.	+	+	+
DDAF (1994b). Commune de Sérézin de la Tour - Observations complémentaires sur le forage F2 (molasse). Complément du rapport du 17 mai 1994. 4 p.	+	+	+
DDAF (1999). Syndicat Intercommunal des Eaux de La Plaine – Réalisation d'un forage de reconnaissance hydrogéologique à Septème. 4 p.	+	+	+
DDAF (2000). Réalisation d'un forage de reconnaissance dans l'aquifère molassique sur la commune de	+	+	+
DDAF (2001). Syndicat Intercommunal des Eaux du Brachet – Réalisation d'un forage de reconnaissance dans la molasse – Additif au rapport de l'entreprise BRIES. 2 p.	+	+	+
DDAF (2002). Commune de Beauvoir de Marc – Réalisation d'un forage de reconnaissance dans la molasse sableuse miocène (additifs au rapport d'Aquifore). 3 p.	+	+	+
DDAF (2003). Commune de Grenay – Réalisation d'un forage de reconnaissance dans la molasse. JBD/JM.	+	+	+
Demarcq G. (1970). Etude stratigraphique du Miocène rhodanien. Mem. BRGM, Paris, N° 61, 257 p., 56 fig.	+++		
DIREN (1999). – Synthèse hydrogéologique départementale – Département de l'Isère. 140 p.			
Elmi S., Enay R., Mangold C. et al. (1986). Carte géologique de Bourgoin-Jallieu au 1/50 000ème feuille 723 – Notice explicative. 58 p.	+++		
Gidon M., Arnaud H., Montjuvent G. (1978). Carte géologique de Grenoble au 1/50 000ème feuille 772 – Notice explicative. 32 p.	+++		
Gigout M., Enay R., Rampoux J.-P. et al. (1976). Carte géologique de La Tour-du-Pin au 1/50 000ème feuille 724 – Notice explicative. 15 p.	+++		
Hydroforage (1984). Rapport de fin de travaux – Commune de Le Pin. N° Dossier 1249.	+		
Hydroforage (1989a). Rapport de fin de travaux – Sondages de reconnaissance – Commune d'Oyeu. 7 p.	+		
Hydroforage (1989b). Forages d'essai – Rapport d'intervention - Département de l'Isère – Commune	+		
Hydroforage (1990). Rapport de fin de travaux – Forages de reconnaissance – Commune de Chasselay – Département de l'Isère. 7 p.	+		
Hydroforage (2005). Forages de reconnaissance – Commune de Doissin – Conseil Général de l'Isère – Rapport d'intervention. 6 p.	+		
Montjuvent G., Combier J., Michel R. (1980). Carte géologique de La Côte-St-André au 1/50 000ème feuille 747 – Notice explicative. 34 p.	+++		
Nicolet C. (1979). Le Bas-Dauphiné septentrional. Etude stratigraphique et sédimentologique. Doct. 3ème cycle. Univ. Scient. et Méd. Grenoble, 150 p., 43 fig.	+		
Plassais (1992). Forage de reconnaissance sur la commune de Chateauvillain. 3 p.	+	+	
Sondalp Lyon (1991). Commune de Saint-Paul-d'Izeaux (38), aval combe marron – Forages de recherche d'eau – Compte rendu de travaux. 8 p.	+		
Terrasond (2008). Syndicat Intercommunal d'Eau du Brachet – Réalisation d'un forage de reconnaissance à Roche (38). Projet n° 2005-0634-03. 14 p.	+	+	

Annexe 3

Base de données « ouvrages »

-Voir cd rom-

Annexe 4

Estimation des prélèvements sur l'aquifère de la molasse

Volumes annuels prélevés (1998-2007), données de l'agence de l'eau RM&C

	Volume exploité déclaré à l'agence de l'eau RM&C (Mm ³)									
	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
AEP Beauvoir-de-Marc (forage des Bielles)	296.6	257.8	192.7	137.1	137.4	194.5	222.6	236.5	297.5	302.7
AEP Maubec	17.4	18.4	14.1	17.3	29.2	75.3	87.4	103	91	88.8
AEP Chimilin										196.8
AEP Serezin de la Tour			33.8	38.5	45	42.1	42.1	42.1	42.1	40.8
AEP Septème									208	222.6
Somme	314	276.2	240.6	192.9	211.6	311.9	352.1	381.6	638.6	851.7

Volumes mensuels prélevés (2006-2009), données fournies par les exploitants

Exploitation	Période de pompage	Volume exploité												Type de données
		janvier	février	mars	avril	mai	juin	juillet	août	septembre	octobre	novembre	décembre	
AEP Serezin de la Tour	toute l'année	2935	2783	3218	3348	3159	4234	3419	3855	3291	3612	4440	2563	Volume mensuel 2007
		3328	2648	2827	2966	2772	2862	3923	2656	3234	4018	3030	2316	Volume mensuel 2008
AEP Chimilin	toute l'année	19390	17860	19270	18920	19190	18690	17180	15310	14760	15390	14870	15420	Volume mensuel 2008
		15290	12800	15240	14290	15390	14860							Volume mensuel 2009

Annexe 5

Base de données « qualité »

-Voir cd rom-



Centre scientifique et technique
3, avenue Claude-Guillemin
BP 36009
45060 – Orléans Cedex 2 – France
Tél. : 02 38 64 34 34

Service géologique régional Rhône-Alpes
151, boulevard Stalingrad
69628 – Villeurbanne Cedex - France
Tél. : 04 72 82 11 50