

Rapport de Phases III et Phase IV



Schéma d'Aménagement
de Gestion des Eaux
du bassin de l'Arve



ETUDE DES NAPPES STRATEGIQUES DES ALLUVIONS DE L'ARVE ET DU GIFFRE

Sommaire

1. CADRAGE ET OBJECTIFS DES PHASE III ET IV	4
1.1. Objectifs de la Phase III et IV de l'étude.....	4
2. PHASE III DE L'ETUDE : PROPOSITIONS A VERSER AU SAGE	5
2.1. Approche méthodologique.....	5
2.1.1. Généralités.....	5
2.1.1. Rôle des propositions.....	6
2.1.2. Contenu des propositions	6
2.1.3. Synthèse des propositions d'actions	6
2.2. Détail des propositions d'actions	11
2.2.1. Volet A - Préservation de la qualité des nappes	11
2.2.2. Volet B - Gestion quantitative des eaux souterraines	25
2.2.3. Volet C - Poursuite de l'acquisition des connaissances	31
2.2.4. Volet D - Communication, sensibilisation et concertation	37
3. PHASE IV DE L'ETUDE : PROGRAMMES D'INVESTIGATIONS COMPLEMENTAIRES SUR LA CONNAISSANCE DES NAPPES	42
3.1. Méthodologie proposée	42
3.2. Programme détaillé par secteur (Action C3 des propositions à verser au SAGE)44	
3.2.1. Terminaison de la nappe du Genevois dans la Plaine de Gaillard- Etrembières	44
3.2.2. Sillons profonds d'Arthaz	46
3.2.3. Sillons profonds de Scientrier.....	48
3.2.4. Banquette d'Arenthon-Amancy.....	50
3.2.5. Cône du Foron de la Roche.....	52
3.2.6. Cône du Borne à Saint-Pierre en Faucigny	54
3.2.7. Cône du Giffre à Marignier	54
3.2.8. Alluvions du Giffre en amont de Taninges	57
3.2.9. Cônes de déjection au pied du massif des Borne (Vougy, Marnaz, Scionzier).....	57
3.2.10. Alluvions de l'Arve entre Sallanches et Magland.....	58

3.2.11.	Alluvions de l'Arve à Servoz	59
3.2.12.	Alluvions de l'Arve aux Houches	60
3.2.13.	Alluvions de l'Arve – ombilic des Praz de Chamonix.....	61
3.2.14.	Alluvions de l'Arve – ombilic d'Argentière.....	62
3.3.	Synthèse des programmes d'acquisition des connaissances	64

1. CADRAGE ET OBJECTIFS DES PHASE III et IV

1.1. Objectifs de la Phase III et IV de l'étude

La phase I de l'étude a permis de réaliser un état des connaissances sur le fonctionnement des aquifères des alluvions des vallées de l'Arve et du Giffre. Cette phase s'intéressait principalement au fonctionnement hydrogéologique des aquifères, mais aussi aux pressions liées aux prélèvements dans les aquifères et à l'évolution future de ces prélèvements à moyen et long termes, en particulier pour l'eau potable des collectivités.

La phase II de l'étude a consisté à dresser un bilan de la vulnérabilité des aquifères et de la qualité des eaux des différentes nappes au sein des alluvions. En conclusion de la Phase II, une classification des aquifères stratégiques pour l'eau potable et des zones à enjeux a été proposée en croisant les données de productivités des aquifères (potentiel ou déjà exploités pour l'eau potable) et la dégradation avérée ou potentielle de la qualité de l'eau au sein de ces zones.

Ce croisement a permis de présélectionner les secteurs répondant aux critères des aquifères stratégiques, c'est-à-dire des secteurs destinés au strict usage d'alimentation en eau potable actuel et futur, secteurs qu'il convient de préserver pour les raisons suivantes :

- la qualité chimique de l'eau souterraine est conforme ou encore proche des critères de qualité des eaux distribuées tels que fixés dans la directive 98/83/CE ;
- la ressource est importante en quantité ;
- le ou les aquifères sont bien situés par rapport aux zones de forte consommation (actuelles ou futures) pour des coûts d'exploitation acceptables.

Les phases III et IV de l'étude sont les suites du diagnostic des phases I et II. Elles ont pour objet une série de mesures pour aider à la rédaction du SAGE sur le volet nappes, mais aussi pour poursuivre l'acquisition de connaissances sur les nappes dans les zones à enjeux.

2. PHASE III DE L'ETUDE : PROPOSITIONS A VERSER AU SAGE

2.1. Approche méthodologique

2.1.1. Généralités

Les propositions d'actions à verser au SAGE sont issues d'une réflexion commune avec le SM3A, en s'appuyant sur les retours d'expériences de démarches similaires dans la région Rhône-Alpes (Pays de Gex, Est Lyonnais, vallée du Rhône, basse plaine de l'Ain...) mais également dans le Canton de Genève, en adaptant les méthodes de travail aux spécificités du territoire. Les outils proposés répondent spécifiquement aux enjeux du SAGE issus du diagnostic approuvé par la CLE en juillet 2011.

Enjeux du SAGE		N°	Formulation des enjeux
Enjeux transversaux		1	Mettre en œuvre une gestion globale à l'échelle du bassin versant en développant la sensibilisation et la concertation de l'ensemble des parties prenantes et l'hydrosolidarité entre les collectivités du territoire
		2	Améliorer la connaissance et assurer une veille scientifique et technique
		3	Anticiper l'avenir en intégrant les perspectives de développement urbain et touristique et les conséquences probables du changement climatique
		4	Améliorer la prise en compte de l'eau dans les aménagements du territoire
Enjeux thématiques	Qualité de l'eau	5	Poursuivre l'amélioration de la qualité de l'eau, en prenant en compte des sources de pollution émergentes ! Réseau d'assainissement, pluvial, décharges, agricole, substances prioritaires
	Quantité	6	Garantir la satisfaction des usages et des milieux, en tenant compte de la ressource disponible et restaurer les équilibres sur les secteurs déficitaires
	Milieux naturels	7	Préserver et restaurer les milieux aquatiques et humides pour leurs fonctionnalités hydrologiques et écologiques et les valoriser comme élément d'amélioration du cadre de vie
	Morphologie et vie piscicole	8	Rétablir l'équilibre sédimentaire des cours d'eau du bassin versant et restaurer la continuité piscicole et les habitats aquatiques, en prenant en compte les enjeux écologiques et humains
	Risques	9	Améliorer la prévision pour mieux vivre avec le risque et réduire l'impact des dispositifs de protection

Tableau 1 : Enjeux du SAGE du bassin versant de l'Arve

2.1.1. Rôle des propositions

Le panel de propositions suivantes est un projet technique qui fera office de catalogue parmi lequel la CLE choisira sa stratégie en 2014. La présentation de ce panel permet d'avoir une idée du type de contraintes qui pourront se rattacher aux zones à enjeux.

2.1.2. Contenu des propositions

Les 4 axes retenus comme orientations des programmes d'actions sont les suivants :

- A : Préservation de la qualité des ressources des nappes
- B : Gestion quantitative des eaux souterraines
- C : Poursuite de l'acquisition des connaissances
- D : Communication, sensibilisation et concertation

2.1.3. Synthèse des propositions d'actions

Les deux tableaux en pages suivantes présentent de manière synthétique les propositions d'actions. Elles sont ensuite détaillées au chapitre 2.2.

Note importante : il s'agit ici propositions d'actions dans le cadre de l'étude sur les nappes stratégiques qui seront soumises à validation par le SAGE. Ces propositions ne sont pas le document final, mais une étape dans la réflexion pour la rédaction du document final du SAGE, qui fera l'objet d'un travail spécifique de concertation et d'approbation par la CLE.

Les propositions d'actions sont développées dans les tableaux qui suivent, avec les précautions de lectures suivantes :

- Les actions sont formulées sous forme **de « pistes d'actions »** répondant aux grandes lignes fixées dans les vallées de l'Arve et du Giffre. Elles s'appuient sur l'analyse détaillée qui a été faite en phases I et II de l'étude des nappes stratégiques. **D'autres pistes d'actions peuvent être proposées pour répondre à ces objectifs.**
- Le descriptif détaillé de chacune des pistes d'actions **est une réflexion sur la manière dont elles pourraient être mises en œuvre**, réflexion qui n'est pas figée. **En particulier, les propositions à intégrer au règlement du SAGE sont rédigées de manière très technique, elles devront faire l'objet d'une rédaction plus précise, acceptée par tous et prenant en compte une rédaction compatible avec la sécurité**

juridique du règlement du SAGE et du PAGD lors de la rédaction finale par la CLE.

- Il existe plusieurs outils différents pour la mise en œuvre effective des actions proposées. Seuls les principaux outils ou ceux couramment utilisés dans les autres SAGE (règlement du SAGE, PAGD,...) sont proposés ici, mais **la réflexion ultérieure pourra porter sur un panel plus large d'outils.**

- **Les maîtres d'ouvrages potentiels** sont simplement **pré identifiés** comme des porteurs de ces actions, **la réflexion qui suivra pourra mettre en avant d'autres acteurs du territoire. Il en de même sur les possibilités de financement de ces actions données simplement à titre indicatif.**

- Sont également rappelés pour chacune des actions, **des exemples locaux ou au niveau d'autres SAGE**, d'actions comparables d'ores et déjà mises en œuvre.

- **Le niveau d'ambition de ces actions** est hiérarchisé en 3 niveaux :
 - o **+++ : fort niveau d'ambition**, les propositions d'actions constituent des actions prioritaires à mettre en œuvre dans le cadre du SAGE ;
 - o **++ : niveau d'ambition important**, à mettre en place prioritairement, avec cependant des possibilités d'adaptation des mesures dans le temps ;
 - o **+ : niveau d'ambition modéré**, il s'agit le plus souvent des propositions annexes aux précédentes et/ou des actions déjà mises en œuvre sous une forme différente sur le territoire, ou bien encore dans le cadre d'autres programmes ou réglementation à l'échelon régional ou national.

	N°	Pistes d'actions	Finalités et objectifs	Niveau d'ambition
A - Préservation de la qualité des nappes	A1	Interdiction des activités à risque dans les périmètres de protections rapprochés des captages d'eau potable en alluvions et dans les zones à enjeux de niveau 1 des aquifères stratégiques	Limiter les risques de contamination des aquifères et des captages d'eau potable actuels et futurs	+++
	A2	Principe de prise en compte de la réglementation sur la nappe du Genevois imposées dans la Canton de Genève (Suisse) étendu à la terminaison française de la nappe du Genevois dans la plaine de Gaillard-Etrembières	Protection à long terme de la nappe du Genevois	+++
	A3	Priorisation des nouveaux forages dans les périmètres de protection rapprochés des captages d'eau potable en alluvions et dans les zones à enjeux de niveau 1 des aquifères stratégiques pour l'eau potable des collectivités et la connaissance des aquifères	Limiter les risques de contamination des aquifères et des captages d'eau potable actuels et futurs	+++
	A4	Adaptation de la réglementation de l'implantation des nouvelles activités ou infrastructures dans les périmètres de protections éloignés des captages d'eau potable en alluvions et dans les zones à enjeux de niveau 2 des aquifères stratégiques	Limiter les risques de contamination des aquifères et des captages d'eau potable actuels et futurs	++
	A5	Réglementation des forages dans les périmètres de protections éloignés des captages d'eau potable en alluvions et dans les zones à enjeux de niveau 2 des aquifères stratégiques	Limiter les risques de contamination des aquifères et des captages d'eau potable actuels et futurs	++
	A6	Réglementation de l'urbanisme sur les zones à enjeux de niveau 1 et 2 des aquifères stratégiques	Limiter les risques de contamination des aquifères et des captages d'eau potable actuels et futurs et préserver les possibilités d'implantation et d'exploitation de nouveaux captages dans les alluvions	+++
	A7	Réglementation des pratiques d'assainissement des eaux usées dans les périmètres de protection rapprochés et éloignés des captages d'eau potable en alluvions et dans les zones à enjeux de niveau 1 des aquifères stratégiques	Limiter les risques de dégradation de la qualité des eaux souterraines	++
	A8	Réglementation de l'assainissement pluvial dans les zones à enjeux de niveau 1 et les périmètres de protection rapproché des captages d'eau potable	Limiter les risques de dégradation durable de la qualité des eaux souterraines	+++
	A9	Réglementation de l'assainissement pluvial dans les zones à enjeux de niveau 2 et les périmètres de protection éloignés des captages d'eau potable	Limiter les risques de dégradation de la qualité des eaux souterraines	++
	A10	Réglementation des cuves à fuel dans les périmètres de protection rapprochés et éloignés des captages d'eau potable en alluvions et dans les zones à enjeux de niveau 1 des aquifères stratégiques	Limiter les risques de pollution accidentelle par les hydrocarbures affectant durablement l'aquifère	+++
	A11	Réglementation des cuves à fuel dans les périmètres de protection rapprochés et éloignés des captages d'eau potable en alluvions et dans les zones à enjeux de niveau 1 des aquifères stratégiques	Limiter les risques de pollution accidentelle par les hydrocarbures	++

Tableau 2 : Programme d'actions à verser au SAGE pour l'axe A (Préservation de la qualité des nappes)

	N°	Pistes d'actions	Finalités et objectifs	Niveau d'ambition
B - Gestion quantitative de la ressource en eau souterraine	B1	Principe de réserve des sillons profonds et de la nappe du Genevois au seul usage d'eau potable des collectivités	Protection à long terme des futures zones exploitables pour l'eau potable	+++
	B2	Prise en compte de l'incidence quantitative de nouveaux forages ou de nouveaux prélèvements sur les nappes, y compris les aquifères de surface	Limiter les risques de contamination des aquifères, y compris des aquifères profonds par contamination croisée depuis un aquifère de surface	++
	B3	Principe de limitation des prélèvements tout usage confondu au strict renouvellement annuel des ressources en eau souterraine	Gestion raisonnée de la ressource	++
	B4	Mettre en place une gestion intégrée de la ressource pour la gestion de l'eau potable dans l'aquifère du Giffre en amont de Tanninges	Partage de la ressource entre les communes disposant d'une ressource en abondante	++
	B5	Réflexion sur la mise en place d'un programme d'interconnexion stratégique pour l'eau potable	Disposer d'un schéma directeur entre syndicat adapté aux besoins eau potable (à l'échelle du SAGE)	++

Tableau 3 : Programme d'actions à verser au SAGE pour l'Axe B (Gestion quantitative de la ressource en eau souterraine)

	N°	Pistes d'actions	Finalités et objectifs	Niveau d'ambition
C - Poursuivre l'acquisition de connaissances sur le fonctionnement des aquifères	C1	Mise en place d'un réseau piézométrique de suivi quantitatif et qualitatif des nappes	Disposer de données sur la piézométrie et la qualité de l'eau dans chaque ensemble aquifère	+
	C2	Acquisition de données complémentaires sur la connaissance des aquifères profonds et semi-profonds	Affiner la connaissance dans secteurs les moins bien connus et à plus forts enjeux	+++
	C3	Réflexion sur le fonctionnement et la qualité de l'aquifère du cône du Giffre	Protection de la ressource dans le temps et son utilisation future	+
	C4	Mise en place d'une base de données sur les aquifères et les prélèvements en nappe	Valoriser l'ensemble des données à disposition, anciennes, valorisable au démarrage de nouveaux projets (action B2) ou à acquérir dans le cadre programmes spécifiques (actions C1, C2). Cette action est indissociable de la proposition d'une compétence spécifique au sein du SAGE qui servira de relais local pour la valorisation des données (action C4)	+
	C5	Compétence spécifique hydrogéologique	Disposer de la compétence hydrogéologique spécifique au sein du SM3A	++
	C6	Connaissance des études hydrogéologiques locales et des nouveaux forages dans les alluvions	Poursuivre la connaissance sur le fonctionnement des aquifères	++

Tableau 4 : Programme d'actions à verser au SAGE pour l'axe C (Poursuivre l'acquisition de connaissances sur le fonctionnement des aquifères)

	N°	Pistes d'actions	Finalités et objectifs	Niveau d'ambition
D - Communication, sensibilisation et concertation	D1	Communication des résultats de l'étude aquifère stratégique après des élus et des acteurs locaux	Prise de conscience des élus des enjeux sur l'eau souterraine et la gestion raisonnée de la ressource à long terme	+++
	D2	Signature d'une charte de bonne pratique sur les forages	Eviter la réalisation de forages qui échappent à tout contrôle, soit par absence de déclaration (Code minier, Loi sur l'Eau), soit par absence de contrôle sur le terrain ou par faiblesse dans la réglementation actuelle (cas des sondes géothermiques verticales inférieures à 100 m, simplement soumises à déclaration préalable)). Assurer un suivi suffisant dans les zones à enjeux et profiter de la réalisation des forages pour poursuivre la connaissance sur la nature des aquifères (actions C2, C3 et C6)	+++
	D3	Mise en place de codes de bonnes pratiques culturales	Contrôle de l'épandage des boues, des fumiers, des fumiers liquides et des eaux blanches	+
	D4	Communication auprès du public sur la géologie et l'hydrogéologie de la vallée de l'Arve	Prise de conscience des populations de la richesse du patrimoine géologique/hydrogéologique, comme outil de sensibilisation pédagogique pour les bonnes pratiques de gestion de l'eau souterraine	+

Tableau 5 : Programme d'actions à verser au SAGE pour l'axe D (Communication, sensibilisation et concertation)

2.2. Détail des propositions d'actions

2.2.1. Volet A - Préservation de la qualité des nappes

A1 Interdiction des activités à risque dans les zones sensibles pour l'eau potable	
Piste d'actions	Interdiction des activités à risque dans les périmètres de protections rapprochés des captages d'eau potable en alluvions et dans les zones à enjeux de niveau 1 des aquifères stratégiques
Finalités et objectifs	Limiter les risques de contamination des aquifères et des captages d'eau potable actuels et futurs
Descriptif détaillé	<p>Propositions à intégrer dans le règlement du SAGE :</p> <p>« Les installations classées pour la protection de l'environnement (ICPE) annexées à l'article R. 511-9 du Code de l'Environnement, sont interdites dans les périmètres de protection rapprochés des captages d'eau potable et dans les zones à enjeux de niveau 1 »</p> <p>« l'ensemble des installations, ouvrages travaux ou activités (IOTA) soumis à au moins une rubrique de la nomenclature annexée à l'article R.214.1 du Code de l'environnement sont soumis à autorisation quel que soit le seuil applicable aux rubriques concernées »</p>
Outil(s)	<p>Règlement du SAGE et PAGD</p> <p>Mise en comptabilité des documents d'urbanismes (POS/PLU/SCOT)</p>
Maitre d'ouvrage potentiel/porteur du projet	SAGE de l'Arve + prise en compte dans l'instruction des dossiers Police de l'Eau (DDT) et Police des installations classées (DREAL)
Exemple(s)	SAGE de l'Est lyonnais (règlement articles 1, 2, 3,...)
Niveau d'ambition	+++

Tableau 6 : Action A1 Interdiction des activités à risque dans les zones sensibles pour l'eau potable

A2 Préservation de la nappe du Genevois	
Piste d'actions	Principe de prise en compte de la réglementation sur la nappe du Genevois imposée dans la Canton de Genève (Suisse) étendue à la terminaison française de la nappe du Genevois dans la plaine de Gaillard-Etrembières
Finalités et objectifs	Protection à long terme de la nappe du Genevois
Descriptif détaillé	Principe à inscrire au règlement du SAGE et au PAGD impliquant : 1) Le Tracé les différentes zones à enjeux de niveau1 et 2 2) Une limitation d'usage avec un classement en zone stratégique 3) La réserve de l'aquifère pour l'usage d'eau potable des collectivités (action B1) 4) La protection de la qualité de la ressource (actions A1, A3, A4, A5, A6, A7, A8, A9, A10, A11) 5) La connaissance approfondie de la géométrie de la terminaison de la nappe du Genevois dans la Plaine de Gaillard-Etrembières (inscrit au programme d'acquisition de connaissances complémentaires, actions C2) 6) Une étroite concertation entre le SAGE et les autorités suisses
Outil(s)	Règlement du SAGE et PAGD Mise en comptabilité des documents d'urbanisme (POS/PLU/SCOT)
Maitre d'ouvrage potentiel/porteur du projet	SAGE de l'Arve
Exemple(s)	Une convention internationale entre la France et la Suisse existe déjà sur le partage quantitatif de la ressource depuis la fin des années 1970
Niveau d'ambition	+++

Tableau 7 : Action A2 Préservation de la nappe du Genevois

A3 Priorisation des nouveaux forages et puits dans les zones sensibles pour l'eau potable à l'usage d'alimentation en eau potable des collectivités et à la connaissance des aquifères	
Piste d'actions	Priorisation des nouveaux forages et puits dans les périmètres de protection rapprochés des captages d'eau potable en alluvions et dans les zones à enjeux de niveau 1 des aquifères stratégiques
Finalités et objectifs	Limiter les risques de contamination des aquifères et des captages d'eau potable actuels et futurs
Descriptif détaillé	<p>Propositions de règlement à intégrer au SAGE :</p> <p><i>« Interdiction de l'usage géothermique sur nappe et sur sondes géothermiques verticales dans les périmètres de protection rapprochés des captages d'eau potable en alluvions et dans les zones à enjeux de niveau 1 des aquifères stratégiques. La géothermie sur sondes horizontales (à moins de 2 m de profondeur) reste autorisée »</i></p> <p><i>« Dans les périmètres de protection rapprochés des captages d'eau potable en alluvions et dans les zones à enjeux de niveau 1 des aquifères stratégiques, les nouveaux forages ou puits sont interdits (tous usages confondus), exceptés ceux destinés aux prélèvements d'eau potable des collectivités (action B2), aux forages destinés à la connaissance des aquifères et/ou au suivi de la qualité et de la piézométrie des nappes. Ces forages devront respecter la procédure suivante</i></p> <p><i>1) Déclaration préalable au SAGE d'intention de réaliser les travaux en plus des obligations de déclaration réglementaires (Loi sur l'Eau, Code Minier) auprès des autorités compétentes</i></p> <p><i>2) Coupe hydrogéologique prévisionnelle et mesures adaptées de conception du forage, mesures de prévention et actions correctives permettant d'assurer une protection des eaux souterraines vis à vis des risques de pollution accidentelle ou diffuse.</i></p> <p><i>3) Suivi des travaux par un hydrogéologue présent sur place durant la phase de foration afin de noter toutes les observations utiles liées aux eaux souterraines (venues d'eaux, nappes en charge, odeurs caractéristiques...) et de procéder à un relevé détaillé de la lithologie sur la base des cuttings ou carottes de forage conservés tous les mètres durant la durée du chantier et mis à disposition par l'entreprise de forage</i></p> <p><i>4) D'un rapport de fin de travaux dans lequel sera consigné l'ensemble des observations : coupes lithologiques, hydrogéologique, schéma d'équipement des forages, résultats de pompages d'essais, analyse d'eaux,... Outre les obligations légales de remise du rapport de fin de travaux aux autorités compétentes (Police de l'Eau, DREAL), une copie du rapport sera envoyée dans les deux mois qui suivent les travaux au SAGE »</i></p>
Outil(s)	Règlement du SAGE et PAGD Mise en comptabilité des documents d'urbanisme (POS/PLU/SCOT)

Maitre d'ouvrage potentiel/porteur du projet	Maître d'ouvrage du projet + SAGE de l'Arve + prise en compte dans l'instruction des dossiers Police de l'Eau (DDT) et Police des installations classées (DREAL)
Exemple(s)	SAGE de l'Est lyonnais (règlement articles 1, 2, 3,...)
Niveau d'ambition	++

Tableau 8 : Action A3 Interdiction des nouveaux forages dans les zones sensibles pour l'eau potable

A4 Adaptation de la réglementation de l'implantation des nouvelles activités ou infrastructures dans les zones sensibles pour l'eau potable	
Piste d'actions	Adaptation de la réglementation de l'implantation des nouvelles activités ou infrastructures dans les périmètres de protections éloignés des captages d'eau potable en alluvions et dans les zones à enjeux de niveau 2 des aquifères stratégiques
Finalités et objectifs	Limiter les risques de contamination des aquifères et des captages d'eau potable actuels et futurs
Descriptif détaillé	<p style="text-align: center;">Proposition de règlement à intégrer au SAGE :</p> <p><i>« Toute nouvelle activité jugée à risque comprenant les ICPE quel que soit la rubrique de la nomenclature annexée à l'article R. 511-9 du Code de l'Environnement, les forages de géothermie (sur sondes sèches ou sur nappe) et les bâtiments ou infrastructures susceptibles de nuire à la qualité des eaux souterraines devront faire l'objet d'un document d'incidence approfondi comprenant à minima une analyse détaillée préalable du fonctionnement hydrogéologique local et une étude sur les risques de contamination d'un aquifère de surface ou d'un aquifère profond ou semi-profond, par des moyens adaptés (forages de reconnaissance, géophysique, piézométrie,...). Sur la base de la connaissance spécifique du fonctionnement local des aquifères (géométrie, protection de surface, sens d'écoulement des nappes,...), le pétitionnaire mettra en avant les mesures de conception, de réalisation et d'entretien permettant d'assurer une protection des eaux souterraines vis à vis des risques de pollution accidentelle ou diffuse. Dès lors que des risques sont identifiés, le dossier d'incidence prévoira également un plan d'alerte et d'actions à mettre en place pour contenir la pollution. Le dossier prévoira également le dispositif de surveillance qualitatif pour s'assurer de l'absence de pollution vers les nappes »</i></p>
Outil(s)	<p style="text-align: center;">Règlement du SAGE et PAGD</p> <p style="text-align: center;">Mise en comptabilité des documents d'urbanisme (POS/PLU/SCOT)</p>
Maitre d'ouvrage potentiel/porteur du projet	<p style="text-align: center;">Pétitionnaire privé</p> <p style="text-align: center;">SAGE de l'Arve</p> <p style="text-align: center;">Prise en compte dans l'instruction des dossiers Police de l'Eau (DDT) et Police des installations classées (DREAL)</p>
Exemple(s)	SAGE de l'Est lyonnais (règlement articles 1, 2, 3,...)
Niveau d'ambition	++

Tableau 9 : A 4 Prise en compte des activités à risque dans les aires d'alimentation des captages d'eau potable

A5 Règlementation des nouveaux forages dans les aires d'alimentation des captages d'eau potable actuelle et future	
Piste d'actions	Réglementation des forages dans les périmètres de protections éloignés des captages d'eau potable en alluvions et dans les zones à enjeux de niveau 2 des aquifères stratégiques
Finalités et objectifs	Limiter les risques de contamination des aquifères et des captages d'eau potable actuels et futurs
Descriptif détaillé	<p style="text-align: center;">Proposition de règlement à intégrer au SAGE :</p> <p><i>« Tout nouveau forage (tous usages confondus) de plus de 10 m de profondeur, dont la mauvaise conception peut consister un vecteur de pollution vers le milieu souterrain fera l'objet d'une vigilance particulières. Les pétitionnaires de nouveaux forages devront respecter la procédure suivante (y compris les sondes géothermiques verticales et les sondages de géotechnique)</i></p> <p>1) <i>Déclaration préalable au SAGE d'intention de réaliser les travaux en plus des obligations de déclaration réglementaires (Loi sur l'Eau, Code Minier) auprès des autorités compétentes</i></p> <p>2) <i>Coupe hydrogéologique prévisionnelle et mesures adaptés de conception du forage, de prévention et d'actions permettant d'assurer une protection des eaux souterraines vis à vis des risques de pollution accidentelle ou diffuse., y compris conditions de rebouchage après les essais</i></p> <p>3) <i>Suivi des travaux par un hydrogéologue présent sur place durant la phase de foration afin de noter toutes les observations utiles liées aux eaux souterraines (venues d'eaux, nappes en charge, odeurs caractéristiques...) et de procéder à un relevé détaillé de la lithologie sur la base des cuttings ou carottes de forage conservés tous les mètres durant la durée du chantier et mis à disposition par l'entreprise de forage</i></p> <p>4) <i>D'un rapport de fin de travaux dans lequel sera consigné l'ensemble des opérations : coupes lithologiques, observations de l'hydrogéologue, schéma d'équipement des forages, résultats de pompages d'essais, analyse d'eaux,... Outre les obligations légales de remise du rapport de fin de travaux aux autorités compétences (Police de l'Eau, DREAL), une copie du rapport sera envoyée dans les deux mois qui suivent les travaux au SAGE »</i></p>
Outil(s)	Règlement du SAGE et PAGD Mise en comptabilité des documents d'urbanisme (POS/PLU/SCOT)

Maitre d'ouvrage potentiel/porteur du projet	SAGE de l'Arve Prise en compte dans l'instruction des dossiers Police de l'Eau (DDT) et Police des installations classées (DREAL)
Exemple(s)	SAGE de l'Est lyonnais (règlement articles 1, 2, 3,...) Communauté de Communes du Pays de Gex
Niveau d'ambition	++

Tableau 10 : A5 Réglementation des nouveaux forages dans les aires d'alimentation des captages d'eau potable actuelle et future

A6 Réglementation de l'urbanisme dans les zones de niveau 1 des aquifères stratégiques futurs pour l'eau potable	
Piste d'actions	Réglementation de l'urbanisme sur les zones à enjeux futurs de niveau 1 des aquifères stratégiques
Finalités et objectifs	Limiter les risques de contamination des aquifères stratégiques futures pour préserver les possibilités d'implantation et d'exploitation de nouveaux captages dans les alluvions
Descriptif détaillé	<p>Il s'agit de prendre toutes les dispositions nécessaires pour protéger à long terme les zones à enjeux futurs de niveau 1 dont le règlement d'urbanisme actuel pourrait remettre en cause son exploitation future et donc le caractère stratégiques des aquifères pour les besoins en eau potable.</p> <p style="text-align: center;">Proposition à intégrer au règlement du SAGE :</p> <p style="text-align: center;"><i>« Dans le cas d'une volonté d'installation future de nouveau captage,</i></p> <p style="text-align: center;"><i>1) D'une part, un avis d'un hydrogéologue agréé devra être formulé sur chacune des zones stratégiques futures de niveaux 1 au regard de la connaissance du fonctionnement hydrogéologique de la zone. Cet avis devra permettre de situer les zones inconstructibles à préserver de l'urbanisation pour permettre l'implantation d'ouvrages futurs. Cet avis prévoira également les autres contraintes réglementaires à prendre en compte pour assurer la protection de la ressource.</i></p> <p style="text-align: center;"><i>2) D'autre part, le zonages et les règlements d'urbanisme associés devront garantir une zone inconstructible nécessaire pour l'implantation d'un futur captage sur la base de l'avis hydrogéologique et plus généralement, des dispositions d'urbanisme compatible avec le maintien de la qualité de l'eau, la non atteinte des nappes, et l'assurance de la prise en compte de toutes les mesures édictées dans le SAGE, en appliquant strictement les règles d'interdiction d'activités à risque (Actions A1, A4)), d'interdiction/réglementation des nouveaux forages (Actions A3/A5), d'interdiction/réglementation des rejets d'assainissement ou d'eaux pluviales dans le milieu souterrain (actions A7, et A8), l'interdiction des cuves à fuel enterrées (Action A10) »</i></p>
Outil(s)	<p style="text-align: center;">Action à inscrire au PAGD et au règlement du SAGE</p> <p>Documents d'urbanismes (classement exclusif en zones naturelles, agricoles ou forestières, mise en place d'emplacement réservés (article L.123.8 du Code de l'urbanisme) pour le motif "installations d'intérêt général" visant à la création d'un captage d'eau potable</p> <p>DUP sur des nouvelles zones de captages reconnues dans les programmes spécifiques (action C2)</p> <p style="text-align: center;">Politique d'acquisition foncière</p>

Maitre d'ouvrage potentiel/porteur du projet	SAGE de l'Arve, mairies et collectivités compétences en urbanisme
Exemple(s)	Doctrine de l'Agence de l'Eau RMC pour les aquifères stratégiques
Niveau d'ambition	+++

Tableau 11 : A6 Réglementation de l'urbanisme sur les zones à enjeux de niveau 1 et 2 des aquifères stratégiques

A7 Règlementation de l'assainissement dans les zones sensibles pour l'eau potable	
Piste d'actions	Réglementation des pratiques d'assainissement des eaux usées dans les périmètres de protection rapprochés et éloignés des captages d'eau potable en alluvions et dans les zones à enjeux de niveau 1 des aquifères stratégiques
Finalités et objectifs	Limiter les risques de dégradation de la qualité des eaux souterraines
Descriptif détaillé	<p>Proposition de règlement :</p> <p>« Dans les périmètres de protection rapprochés et éloignés des captages d'eau potable en alluvions et dans les zones à enjeux de niveau 1 des aquifères stratégiques, les assainissements des particuliers, des collectivités et des industriels devront faire l'objet</p> <p>1) Soit d'une station de traitement autonome des eaux usées étanche, avec un rejet après traitement dans le milieu hydraulique superficiel en aval hydraulique de la zone considérée</p> <p>2) Soit d'un raccordement à une station de traitement existante via un collecteur étanche.</p> <p>Toute infiltration directe des eaux usées traitées ou non traitées est interdite dans le milieu souterrain" »</p>
Outil(s)	<p>Documents d'urbanisme, règlement du SAGE et PAGD (charte de bonnes pratiques à intégrer au document)</p> <p>A intégrer également dans les révisions des schémas directeurs d'assainissement des collectivités</p>
Maitre d'ouvrage potentiel/porteur du projet	<p>SAGE</p> <p>Mise en comptabilité des documents d'urbanisme (POS/PLU/SCOT) et des schémas directeurs d'assainissement</p>
Exemple(s)	Obligation de mise en place d'un filtre à sable drainé étanche pour l'ANC avec rejet à l'aval des périmètres de protection des captages d'eau potable ou rejet à un collecteur d'eau usé et contrôle de son étanchéité
Niveau d'ambition	++

Tableau 12 : A7 Règlementation de l'assainissement dans les zones sensibles pour l'eau potable

A8 Règlementation de l'assainissement pluvial à proximité des captages d'eau potable actuels et futurs	
Piste d'actions	Réglementation de l'assainissement pluvial dans les zones à enjeux de niveau 1 des aquifères stratégiques et dans les périmètres de protection rapprochés des captages d'eau potable
Finalités et objectifs	Limiter les risques de dégradation durable de la qualité des eaux souterraines
Descriptif détaillé	<p>Proposition de règlement :</p> <p>« Dans les zones à enjeux de niveau 1 des aquifères stratégiques et dans les périmètres de protection rapprochés des captages d'eau potable en alluvions, l'assainissement pluvial des routes, des plateformes et de toutes les zones imperméabilisées devra se faire directement avec rejet dans le milieu hydraulique superficiel après-traitement comprenant à minima un séparateur à hydrocarbures.</p> <p>L'infiltration directe dans le sous-sol est interdite »</p> <p>« L'assainissement des plateformes autoroutières quel que soit la zone considérée devra être muni en outre d'un dispositif de rétention de pollution en cas de déversement accidentel d'un camion transportant des produits dangereux »</p>
Outil(s)	<p>Document d'urbanisme, règlement du SAGE et PAGD (charte de bonnes pratiques à intégrer au document)</p> <p>Schémas directeurs d'eaux pluviales à actualiser</p>
Maitre d'ouvrage potentiel/porteur du projet	<p>SAGE</p> <p>Mise en comptabilité des documents d'urbanisme (POS/PLU/SCOT) et des schémas directeurs d'assainissement</p>
Exemple(s)	
Niveau d'ambition	++

Tableau 13 : A8 Règlementation de l'assainissement pluvial dans les aires d'alimentation des captages d'eau potable actuelle et future

A9 Règlementation de l'assainissement pluvial dans les zones sensibles pour l'eau potable	
Piste d'actions	Réglementation de l'assainissement pluvial dans les zones à enjeux de de niveau 2 et les périmètres de protection
Finalités et objectifs	Limiter les risques de dégradation de la qualité des eaux souterraines
Descriptif détaillé	<p>Proposition de règlement :</p> <p>« Dans les zones à enjeux de niveau 2 des aquifères stratégiques et dans les périmètres de protection éloignés des captages d'eau potable, la gestion des eaux pluviales devra se faire dans le milieu hydraulique superficiel, sans infiltration dans le sous-sol »</p> <p>« L'assainissement des plateformes autoroutières quel que soit la zone considérée devra être muni en outre d'un dispositif de rétention de pollution en cas de déversement accidentel d'un camion transportant des produits dangereux »</p>
Outil(s)	<p>Document d'urbanisme, règlement du SAGE et PAGD (charte de bonnes pratiques à intégrer au document)</p> <p>Schémas directeurs d'eaux pluviales à actualiser</p>
Maitre d'ouvrage potentiel/porteur du projet	<p>SAGE</p> <p>Mise en comptabilité des documents d'urbanisme (POS/PLU/SCOT) et des schémas directeurs d'assainissement</p>
Exemple(s)	
Niveau d'ambition	++

Tableau 14 : A9 Règlementation de l'assainissement pluvial à proximité des captages d'eau potable actuels et futurs

A10 Règlementation des cuves à fuel autour des captages d'eau potable actuels et futurs	
Piste d'actions	Réglementation des cuves à fuel dans les périmètres de protection rapprochés des captages d'eau potable en alluvions et dans les zones à enjeux de niveau 1 des aquifères stratégiques
Finalités et objectifs	Limiter les risques de pollution accidentelle par les hydrocarbures qui pourraient causer une atteinte durable aux aquifères
Descriptif détaillé	<p>Propositions de règlement :</p> <p>« Les nouvelles cuves à fuel sont interdites dans les zones à enjeux de niveau 1 des aquifères stratégiques et dans les périmètres de protection rapprochés des captages d'eau potable en alluvions »</p> <p>« Les cuves à fuel enterrées existantes dans les zones à enjeux de niveau 1 des aquifères stratégiques et dans les périmètres de protection rapprochés des captages d'eau potable en alluvions, seront obligatoirement des cuves à fuel double parois ».</p> <p>« Les cuves à fuel non enterrées existantes dans les zones à enjeux de niveau 1 des aquifères stratégiques et dans les périmètres de protection rapprochés des captages AEP en alluvions, seront dotées d'un système de rétention étanche contenant au minimum le volume de la cuve »</p>
Outil(s)	<p>Document d'urbanisme, règlement du SAGE et PAGD (charte de bonnes pratiques à intégrer au document)</p> <p>Schémas directeurs d'eaux pluviales à actualiser</p>
Maitre d'ouvrage potentiel/porteur du projet	<p>SAGE</p> <p>Mise en comptabilité des documents d'urbanismes (POS/PLU/SCOT)</p>
Exemple(s)	Mise aux normes des cuves à fuel se fait systématiquement dans les périmètres de protection rapprochée de captages d'eau potable
Niveau d'ambition	++

Tableau 15 : A10 Règlementation des cuves à fuel autour des captages d'eau potable actuels et futurs

A11 Réglementation des cuves à fuel dans les zones sensibles pour l'eau potable	
Piste d'actions	Réglementation des cuves à fuel dans les périmètres de protection éloignés des captages d'eau potable en alluvions et dans les zones à enjeux de niveau 2 des aquifères stratégiques
Finalités et objectifs	Limiter les risques de pollution accidentelle par les hydrocarbures qui pourraient causer une atteinte aux aquifères
Descriptif détaillé	<p>Propositions de règlement :</p> <p><i>« Les cuves à fuel enterrées existantes ou à créer dans les zones à enjeux de niveau 2 des aquifères stratégiques et dans les périmètres de protection éloignés des captages d'eau potable en alluvions seront obligatoirement des cuves à fuel double parois ».</i></p> <p><i>"Les cuves à fuel non enterrées existantes ou dans les zones à enjeux de niveau 1 des aquifères stratégiques et dans les périmètres de protection rapprochés et éloignés des captages AEP en alluvions, ainsi que les nouvelles cuves à fuel non enterrées dans les zones à enjeux de niveau 2 seront dotées d'un système de rétention étanche contenant au minimum le volume de la cuve »</i></p>
Outil(s)	Document d'urbanisme, règlement du SAGE et PAGD (charte de bonnes pratiques à intégrer au document) Schémas directeurs d'eaux pluviales à actualiser
Maitre d'ouvrage potentiel/porteur du projet	SAGE Mise en comptabilité des documents d'urbanismes (POS/PLU/SCOT)
Exemple(s)	Mise aux normes des cuves à fuel se fait systématiquement dans les périmètres de protection rapprochée de captages d'eau potable
Niveau d'ambition	++

Tableau 16 : A11 Réglementation des cuves à fuel dans les zones sensibles pour l'eau potable

2.2.2. Volet B - Gestion quantitative des eaux souterraines

B1 Réserve des sillons profonds et de la nappe du Genevois à l'usage d'eau potable des collectivités	
Piste d'actions	Principe de réserve des sillons profonds et de la nappe du Genevois aux seuls usages d'eau potable des collectivités
Finalités et objectifs	Protection à long terme des futures zones exploitables pour l'eau potable
Descriptif détaillé	<p>Proposition de règlement à intégrer au SAGE :</p> <p><i>« En l'état des connaissances sur la délimitation des sillons profonds de la basse vallée de l'Arve, de partie française de la nappe du genevois, et de leurs conditions respectives de recharge, les prélèvements en eau dans les sillons profonds et la nappe du Genevois seront exclusivement réservés à l'alimentation en eau potable des collectivités publiques, dans la limite des potentialités des aquifères » "</i></p>
Outil(s)	<p>Règlement du SAGE et PAGD</p> <p>Voir étude complémentaire sur le fonctionnement et la recharge des sillons, ainsi que sur l'extension et la protection de la nappe du Genevois (action C2)</p>
Maitre d'ouvrage potentiel/porteur du projet	<p>SAGE</p> <p>Mise en comptabilité des documents d'urbanismes (POS/PLU/SCOT)</p>
Exemple(s)	Protection de la nappe du Genevois en Suisse voisine
Niveau d'ambition	+++

Tableau 17 : B1 Préservation des sillons profonds et de la nappe du Genevois à l'usage d'eau potable des collectivités

B2 Prise en compte de l'incidence quantitative de nouveaux forages et prélèvements sur les nappes	
Piste d'actions	Prise en compte de l'incidence quantitative de nouveaux forages ou de nouveaux prélèvements en nappe, y compris les aquifères de surface
Finalités et objectifs	Préservation des équilibres quantitatifs
Descriptif détaillé	<p>Proposition de règlement à intégrer au SAGE :</p> <p><i>« Tout forage ou nouveau prélèvement en nappe soumis à réglementation au titre de :</i></p> <p><i>1) Du code de l'environnement pour les prélèvements d'eau souterraine soumis à déclaration ou à autorisation au titre des rubriques 1.1.1.0, 1.1.2.0, ou 2.1.1.0 de la nomenclature annexée à l'article R.214.1</i></p> <p><i>2) Pour les prélèvements d'eau souterraine nécessaire aux besoins et fonctionnement d'une installation classée pour la protection de l'environnement annexée à l'article R. 511-9 du Code de l'Environnement</i></p> <p><i>Le pétitionnaire devra, dans la notice d'impact du dossier de déclaration ou d'autorisation, évaluer la présence des aquifères et les impacts quantitatifs induits en prenant en compte les autres usages de la nappe. En outre, en cas de prélèvement en nappe par un nouveau forage, la demande et la réalisation respectera strictement les règles édictées dans les périmètres de protection rapprochés, éloignés des captages en alluvions et dans les zones à enjeux de niveau 2 des aquifères stratégiques pour la conception des ouvrages, le suivi des travaux les précautions environnementales et les rapports de fin de travaux (action A5) ».</i></p>
Outil(s)	<p>Règlement du SAGE et PAGD et mise en compatibilité des documents d'urbanisme</p> <p>Lien fort avec une compétence hydrogéologique dédiée au sein du SAGE (actions C4), dans la mise à disposition des connaissances (action C3) et les bonnes applications de la charte de bonnes pratiques des foreurs (action D2). Lien à créer avec le guichet unique pour les déclarations de forage mise en place à la DDT74.</p> <p>Proposition : consultation systématique du SAGE pour les nouveaux forages en alluvions</p>

Maitre d'ouvrage potentiel/porteur du projet	SAGE de l'Arve + prise en compte dans l'instruction des dossiers de Police de l'Eau (DDT) et Police des installations classées (DREAL)
Exemple(s)	
Niveau d'ambition	++

Tableau 18 : B2 Prise en compte de l'incidence quantitative de nouveaux forages et prélèvements sur les nappes

B3 Prélèvements en eau souterraine limités au strict renouvellement naturel des nappes	
Piste d'actions	Principe de limitation des prélèvements tout usage confondu au strict renouvellement annuel des ressources en eau souterraine
Finalités et objectifs	Gestion raisonnée de la ressource
Descriptif détaillé	Principe à intégrer au règlement du SAGE et au PAGD. Bilan annuel sur chacune des ressources et partage de la ressource en priorisant l'usage AEP en cas de crise Acquisition complémentaire des données sur le taux de recharge annuel des aquifères (actions C1 et C2)
Outil(s)	Règlement du SAGE et PAGD Commission thématique spécifique de la CLE une fois par an sur le thème de la gestion des prélèvements en nappe
Maitre d'ouvrage potentiel/porteur du projet	SAGE de l'Arve + prise en compte dans l'instruction des dossiers de Police de l'Eau (DDT) et Police des installations classées (DREAL)
Exemple(s)	SAGE de l'Est lyonnais
Niveau d'ambition	++

Tableau 19 : B3 Prélèvements en eau souterraine limités au strict renouvellement naturel des nappes

B4 Mise en place d'une gestion intégrée de la ressource pour la gestion de l'eau potable dans l'aquifère du Giffre en amont de Taninges	
Piste d'actions	Mise en place gestion concertée de la ressource en eau dans l'aquifère du Giffre en amont de Taninges
Finalités et objectifs	Partage de la ressource entre les communes disposant d'une ressource en abondante
Descriptif détaillé	Principe à acter au PAGD. Concertation entre élus pour planifier ensemble la gestion de l'usage eau potable par les alluvions du Giffre
Outil(s)	SAGE : action à inscrire au PAGD
Maitre d'ouvrage potentiel/porteur du projet	SIVM du Haut Giffre ?
Exemple(s)	SAGE, Agence de l'eau, groupement de communes CG74 ?
Niveau d'ambition	SYRE : Syndicat Mixte de la ressource en eau souterraine de la région de Saint-Pierre en Faucigny créé en 2000 assure le suivi et les études sur la connaissance de l'aquifère cône du Borne (Etude RDA de 2006)
	++

Tableau 20 : B4 Mise en place d'une structure intercommunale de la nappe du Giffre

B5 Réflexion sur programme d'interconnexion stratégique pour l'eau potable	
Piste d'actions	Mettre en place un programme d'interconnexion stratégique pour l'eau potable
Finalités et objectifs	Disposer d'un schéma directeur entre syndicat adapté aux besoins eau potable (à l'échelle du SAGE)
Descriptif détaillé	Nouvelle étude à mener à l'échelle du SAGE qui synthétiserait l'ensemble des schémas directeurs de collectivités de la vallée
Outil(s)	Etude spécifique dont les conclusions permettraient d'avoir une vision claire des besoins d'interconnexion
Maitre d'ouvrage potentiel/porteur du projet	Le SAGE comme structure porteuse, associée à l'ensemble des syndicats ou régies de la vallée
Exemple(s)	Communauté transfrontalière de l'Eau (Genevois, Vaud, bas-Chablais, Basse vallée de l'Arve)
Niveau d'ambition	++

Tableau 21 : B5 Mise en place un programme d'interconnexion stratégique pour l'eau potable

2.2.3. Volet C - Poursuite de l'acquisition des connaissances

C1 Mise en place d'un réseau piézométrique de suivi quantitatif ou qualitatif des nappes	
Piste d'actions	Mise en place d'un réseau piézométrique de suivi quantitatif et qualitatif des nappes
Finalités et objectifs	Disposer de données sur la piézométrie et la qualité de l'eau dans chaque ensemble aquifère
Descriptif détaillé	Il s'agit de lancer un programme d'action complémentaire afin d'assurer une connaissance approfondie des aquifères stratégiques (étude qualitative et quantitative) et de disposer du réseau de mesures quantitatives et qualitatives pour répondre aux objectifs de gestion du SAGE, en particulier d'assurer la protection des aquifères stratégiques (actions A1 à A9) et les équilibres quantitatifs de la ressource (action B3); En outre, ces études ont pour objectif d'affiner la connaissance sur les zones à enjeux de niveau 2 et le cas échéant de revoir leur délimitation.
Outil(s)	Programmes d'études spécifiques (voir Phase IV de l'étude) Les grandes lignes de ces programmes et leurs enjeux devront figurer dans les objectifs du PAGD
Maitre d'ouvrage potentiel/porteur du projet	SAGE, syndicats d'eau potable, Agence de l'Eau ? CG74 ?
Exemple(s)	Initiative déjà lancée pour certains aquifères avec le réseau de suivi quantitatif du CG74
Niveau d'ambition	++

Tableau 22 : C1 Mise en place d'un réseau piézométrique de suivi quantitatif ou qualitatif des nappes

C2 Acquisition des données complémentaires sur les nappes	
Piste d'actions	Acquisition de données complémentaires, principalement sur la connaissance des aquifères profonds et semi-profonds et sur les zones à plus potentiel non encore prospectées
Finalités et objectifs	Affiner la connaissance dans secteurs les moins bien connus et à plus forts enjeux
Descriptif détaillé	Il s'agit de lancer un programme d'action complémentaire afin d'assurer une connaissance approfondie des aquifères stratégiques (étude qualitatives et quantitatives) et de disposer du réseau de mesures quantitatives et qualitatives pour répondre aux objectifs de gestion du SAGE, en particulier d'assurer la protection des aquifères stratégiques (actions A1 à A9) et les équilibres quantitatifs de la ressource (action B3); En outre, ces études ont pour objectif d'affiner la connaissance sur les zones à enjeux de niveau 2 et le cas échéant de revoir leur délimitation.
Outil(s)	Programmes d'études spécifiques (voir Phase IV de l'étude) Les grandes lignes de ces programmes et leurs enjeux devront figurer dans les objectifs du PAGD
Maitre d'ouvrage potentiel/porteur du projet	SAGE, syndicats d'eau potable, Agence de l'eau ? CG74 ?
Exemple(s)	Initiative déjà lancée pour certains aquifères avec le réseau de suivi quantité/qualité du CG74
Niveau d'ambition	+++

Tableau 23 : C2 Mise en place d'un réseau piézométrique de suivi quantitatif ou qualitatif des nappes

C3 Réflexion sur le fonctionnement et la qualité de l'aquifère du cône du Giffre	
Piste d'actions	Etude prospective sur le fonctionnement et la qualité de l'aquifère du cône du Giffre
Finalités et objectifs	Protection de la ressource dans le temps et son utilisation future
Descriptif détaillé	Le cône du Giffre à Marignier est actuellement une ressource à fort potentiel, utilisée par les villes de Marignier et de Thyez, une convention relative à la station de pompage relie les deux communes. Le programme d'acquisition complémentaire sur la connaissance des aquifères (actions C1/C2) prévoit une étude globale du fonctionnement du cône du Giffre intégrant un volet quantité et qualité. Une seconde étude pourra être lancée sur l'utilisation commune de la ressource et un travail en concertation avec tous les élus du secteur.
Outil(s)	Concertation, principe de la réflexion à inscrire au PAGD
Maitre d'ouvrage potentiel/porteur du projet	SAGE, Ville de Marignier, Ville Thyez, nouvelle structure intercommunale
Financement/subventions	SAGE, autres syndicats d'eau potable limitrophes Agence de l'Eau ? CG74 ?
Exemple(s)	SYRE : Syndicat Mixte de la ressource en eau souterraine de la région de Saint-Pierre en Faucigny créé en 2000 assure le suivi et les études sur la connaissance de l'aquifère cône du Borne
Niveau d'ambition	+

Tableau 24 : C3 Réflexion sur la gestion partagées de l'aquifère du cône du Giffre

C4 Mise en place d'une base de données sur les aquifères et les prélèvements	
Piste d'actions	Mise en place d'une base de données sur les aquifères et les prélèvements en nappe
Finalités et objectifs	Valoriser l'ensemble des données à disposition, ancienne et valorisables au démarrage de nouveaux projets (action B2) ou à acquérir dans le cadre programmes spécifiques (actions C1, C2). Cette action va de pair avec une compétence hydrogéologique spécifique au sein du SAGE qui servira de relais local pour la valorisation des données (action C5) et le contrôle des nouveaux forages (action A5), l'animation auprès des élus, des foreurs et du public (actions D1, D2, et D4)
Descriptif détaillé	<p>Il s'agit de créer :</p> <p>1) Une base de données sur les prélèvements en nappe qui sera mise à jour au fur et à mesure de l'avancement du SAGE et des nouvelles études menées</p> <p>2) Une base de données sur les sondages et forages (tout usage confondu : recherche en eau, piézomètre, géothermie, sondages pelle mécanique, sondages géotechniques....)</p> <p>3) Une base de données recensant les études en lien avec la connaissance et la gestion des aquifères (et plus généralement des problématiques environnementale au sens large qui intéressent le SAGE)</p>
Outil(s)	<p>Principe à acter au PAGD. Les bases de données seront créées à partir du premier inventaire réalisé dans le cadre de l'étude des nappes stratégiques des alluvions de l'Arve et du Giffre. Intégration dans les documents du SAGE des nouvelles études et mise à jour des cartographies. Les données collectées seront également valorisées pour faciliter les échanges entre la SAGE et des pétitionnaires d'installations ou ouvrages réglementés par le SAGE</p> <p>Obligations pour les communes d'un inventaire des puits domestiques</p>
Maitre d'ouvrage potentiel/porteur du projet	SAGE de l'Arve, CG74 et/ou autres syndicats dans le cadre d'une compétence hydrogéologique partagée ?
Exemple(s)	<p>Banque de données du sous-sol (BRGM)</p> <p>Canton de Genève, Géoportail géologique</p>
Niveau d'ambition	+

Tableau 25 : C4 Mise en place d'une base de données sur les aquifères et les prélèvements

C5 Compétence spécifique hydrogéologique	
Piste d'actions	Compétence spécifique hydrogéologique
Finalités et objectifs	Disposer de la compétence hydrogéologique spécifique au sein du SM3A
Descriptif détaillé	<p>Les missions dédiées seraient :</p> <p>1) L'animation et le suivi des nouvelles études sur la connaissance de la ressource et l'ajustement des programmes (voir action C2)</p> <p>2) Le suivi et l'animation des actions préconisées par le SAGE pour les eaux souterraines (lien étroit avec les collectivités locales et les administrations DREAL- Police des installations classées - DDT - Police de l'Eau, ONEMA pour les prélèvements et la mise en application des règlements sur l'eau et les forages, ARS pour le volet eau potable)</p> <p>3) La création et la mise à jour des bases de données sur la connaissance des aquifères et es prélèvements en nappe (Action C4)</p> <p>4) L'animation auprès des acteurs locaux (élus, communes, syndicats, industries, foreurs, actions D1, D2 et D4)</p>
Outil(s)	Embauche d'un hydrogéologue spécialisé au sein du SM3A en plein temps ou partagé avec une autre collectivité (CG74, syndicats d'eau potable ?)
Maitre d'ouvrage potentiel/porteur du projet	SAGE de l'Arve, CG74 et/ou autres syndicats dans le cadre d'une compétence hydrogéologique partagée ?
Financement/subventions	
Exemple(s)	Voir canton de Genève, rôle du géologue cantonal
Niveau d'ambition	++

Tableau 26 : C5 Compétence spécifique en hydrogéologie

C6 Contrôle des nouveaux forages en alluvions	
Piste d'actions	Maitriser les nouveaux forages dans les alluvions
Finalités et objectifs	Poursuivre la connaissance sur le fonctionnement des aquifères
Descriptif détaillé	<p>L'objectif pour le SAGE est de connaître sur son territoire les nouveaux forages et en particulier les forages profonds (sondes géothermiques verticales) dont les résultats (coupes lithologiques/hydrogéologiques) apporteront une connaissance supplémentaire dans des secteurs où la densité d'information est insuffisante ou proches d'une zone à enjeux qui présente une incertitude de tracé. Le SAGE, via une compétence spécifique en hydrogéologie (Action C5), l'acquisition des nouvelles données sur les zones à enjeux (actions C1 et C2) et à partir de la bancarisation de ces données (action C4) sera en mesure de choisir les points pertinents de forages à son initiative. Dans ce dernier cas, il pourra prendre contact avec le pétitionnaire et l'entreprise de forage pour garantir ce suivi renforcé. La première étape consistera donc à la connaissance préalable de tous nouveaux travaux de forage.</p> <p>Proposition de règlement du SAGE : "<i>Les nouveaux sondages et forages de plus de 10 m de profondeur en alluvions en dehors des secteurs de niveau 1 et 2 soumis à contrainte, feront l'objet d'une information préalable d'attention de travaux auprès du SAGE par le pétitionnaire ou l'entreprise de forage, quel que soit la destination de l'ouvrage (puits, forages ou sondages de reconnaissance, piézomètres, sondes géothermiques, sondages géotechniques,...), au moins 15 jours avant la date des travaux. Par ailleurs, les entreprises de forages mettront à disposition les données relatives aux résultats des forages et essais et si nécessaire mettront à disposition les cuttings ou carottes de forages sur site pour des relevés complémentaires à l'initiative du SAGE. La réalisation de ces forages sera soumise à la signature de la charte de bonne pratique (Action D2)</i>"</p>
Outil(s)	Rôle central d'un hydrogéologue (action C5) au sein du SAGE Charte de bonne pratique des forages (Action D2)
Maitre d'ouvrage potentiel/porteur du projet	SAGE de l'Arve
Exemple(s)	Voir canton de Genève, rôle du géologue cantonal
Niveau d'ambition	++

Tableau 27 : C6 Contrôle des nouveaux forages en alluvions

2.2.4. Volet D - Communication, sensibilisation et concertation

D1 Communication des résultats des études techniques	
Piste d'actions	Communication des résultats de l'étude sur les nappes stratégiques après des élus et des acteurs locaux
Finalités et objectifs	Prise de conscience des élus des enjeux sur l'eau souterraine et la gestion raisonnée de la ressource à long terme
Descriptif détaillé	<p>Réalisation de documents de communication et animation de tables rondes sur le sujet des eaux souterraines. Une commission spécifique pourrait se réunir une fois par an sur les thèmes de la gestion quantitative et qualitative des nappes</p> <p>Rôle central d'un hydrogéologue au sein du SM3A dédié à la problématique des eaux souterraines (action C5)</p>
Outil(s)	<p>Etude nappes stratégiques, PAGD et documents graphiques associés comme support de communication, site internet du SM3A</p> <p>Synthèses non techniques des études en cours</p> <p>Journée de formation/sensibilisation autour de l'eau souterraine destinée aux élus</p>
Maitre d'ouvrage potentiel/porteur du projet	SAGE de l'Arve
Exemple(s)	Site internet du SM3A, documents de synthèse
Niveau d'ambition	++

Tableau 28 : D1 Communication des résultats des études techniques

D2 Signature d'une charte de bonne pratique sur les forages	
Piste d'actions	Signature d'une charte de bonne pratique sur les forages
Finalités et objectifs	<p>Eviter/limiter la réalisation anarchique de forages qui échappent à tout contrôle, soit par absence de déclaration (Code minier, Loi sur l'Eau), soit par absence de contrôle sur le terrain ou soit par un dispositif réglementaire insuffisant (cas des sondes géothermiques verticales inférieures à 100 m, soumises seulement à déclaration).</p> <p>Assurer un suivi suffisant dans les zones à enjeux et profiter de la réalisation des forages pour poursuivre la connaissance sur la nature des aquifères (en complément des actions C2 et C3)</p>
Descriptif détaillé	<p>Création d'une table ronde avec réunion annuelle sur les bonnes pratiques en terme de forages (eau, géothermie, géotechnique) et signature d'une charte de bonnes pratiques qui définit les codes de bonnes pratiques pour la protection des aquifères et la qualité des eaux, en particulier pour le risque de contamination croisée, c'est à dire la mise en communication de deux niveaux aquifères (superficiel et profond).</p> <p>Rôle central d'un hydrogéologue dédié à la problématique eau souterraine (action C5) à l'échelle du SAGE.</p> <p>Dans les zones où le besoin en connaissance est important, la charte permettra de faciliter l'accès aux données de forages dans les zones de déficit de connaissance sur l'existence ou la géométrie des aquifères, les foreurs s'engageront à communiquer toutes les données utiles pour le SAGE (Action C6)</p>
Outil(s)	<p>Signature obligatoire de la charte (document à rédiger et à intégrer au règlement du SAGE et PAGD) pour toute intervention sur les alluvions de l'Arve et du Giffre</p> <p>Demande d'agrément professionnels (charte des foreurs d'eau, de géothermie,...) ou application stricte de la norme NF X 10-999 Forage d'eau et de géothermie – réalisation, suivi et abandon d'ouvrages de captage ou de surveillance des eaux souterraines réalisés par forages.</p> <p>Rappel à la Loi (arrêté « forages » du 11/09/2003), mise en demeure, application stricte de la réglementation en vigueur sur les obligations de déclarations de forage et de rapports de fins de travaux</p> <p>Convention pour mise à disposition des matériaux extraits des forages profonds (cuttings) pour relevé géologique détaillé</p>

Maitre d'ouvrage potentiel/porteur du projet	SAGE de l'Arve comme organisme porteur, en association avec la DDT et l'ONEMA Associations syndicales de foreurs, bureaux d'études, et/ou CCI à impliquer dans la démarche
Exemple(s)	Voir gestion des forages dans le canton de Genève et rôle du service cantonale de géologie
Niveau d'ambition	+++

Tableau 29 : D2 Signature d'une charte de bonne pratique sur les forages

D3 Mise en place de codes de bonnes pratiques culturelles	
Piste d'actions	Mise en place de codes de bonnes pratiques culturelles
Finalités et objectifs	Contrôle de l'épandage des boues, des fumiers, des fumiers liquides et des eaux blanches, des engrais chimiques et des produits phytosanitaires
Descriptif détaillé	Charte de bonnes pratiques dans les bassins d'alimentation des captages AEP (a minima périmètres de protection des captages d'eau potable, zones à enjeux de niveau 1 et 2 des aquifères stratégiques pour l'eau potable) Cette charte intégrera les pratiques agricoles au sens large, mais aussi les pratiques de désherbage et d'amendement des autres utilisateurs (SNCF, collectivités, particuliers)
Outil(s)	Rédaction d'un document détaillé, signature d'une charte de bonne pratique (à intégrer au PAGD et si nécessaire réglementation spécifique au règlement du SAGE) Mécanisme d'incitation financière auprès des agriculteurs pour la mise aux normes de certaines installations
Maitre d'ouvrage potentiel/porteur du projet	SAGE, Chambre d'Agriculture des deux Savoie, collectivités locales Agence de l'Eau ? CG74 ?
Exemple(s)	Voir travail réalisé dans le cadre des diagnostics agricoles des captages prioritaires grenelle pour la pollution diffuse (études BAC) Voir programmes spécifiques mis en place par la Chambre d'Agriculture des deux Savoie (station de traitement des eaux blanches, programme ALPEAU, INTERREG...)
Niveau d'ambition	+

Tableau 30 : D3 Mise en place de codes de bonnes pratiques culturelles

D4 Communication auprès du grand public	
Piste d'actions	Communication auprès du grand public sur la géologie et l'hydrogéologie de la vallée de l'Arve
Finalités et objectifs	Prise de conscience des populations de la richesse du patrimoine géologique/hydrogéologique, comme outil de sensibilisation pédagogique pour les bonnes pratiques de gestion de l'eau souterraine
Descriptif détaillé	Documents de communication grand public, animation autour de conférences et/ou expositions itinérantes ou de journée thématiques qui pourront aborder des termes transversaux à l'hydrogéologie (zones humides, gestion des sédiments, gestion des crues, patrimoine lié à l'eau...)
Outil(s)	Support graphique, animations, conférences, site internet du SM3A, ...
Maitre d'ouvrage potentiel/porteur du projet	SAGE, CG74, universités....
Exemple(s)	Voir travail de S. Coutterand www.glaciers-climat.com Voir également les actions de communication de Geopark du Chablais à travers de animations ou conférences (itinéraires alpestres par exemple, exposition itinérantes...) Site internet du SAGE, communications visuelles...
Niveau d'ambition	+

Tableau 31 : D4 Communication auprès du grand public

3. PHASE IV DE L'ETUDE : PROGRAMMES D'INVESTIGATIONS COMPLEMENTAIRES SUR LA CONNAISSANCE DES NAPPES

3.1. Méthodologie proposée

Les propositions d'investigations complémentaires proposées ici doivent être utilisées comme une « boîte à outil » pour des gestionnaires qui souhaiteraient améliorer leur connaissance sur certains aquifères.

La rédaction des programmes d'acquisition des connaissances complémentaires fait partie intégrante du programme d'action de phase III, outil préalable à la rédaction du SAGE (**Volet C : Poursuivre l'acquisition de connaissances sur le fonctionnement des aquifères**). Ce programme d'acquisition des connaissances s'appuie sur la synthèse bibliographique de Phase I sur le fonctionnement de nappes, préférentiellement pour les aquifères stratégiques et les zones à enjeux pour l'eau potable déterminés en Phase II de l'étude.

Historiquement, les captages structurants des alluvions de l'Arve sont les zones productives mise en exploitation dans les années 1960/1970 et 1980, déterminées préalablement par géophysique, puis par forage de reconnaissance et pompages d'essais de courte durée préalables à la mise en exploitation des zones de captages. Ces mesures étaient suffisantes pour l'époque pour la mise en production des ouvrages et la distribution de l'eau potable. La croissance de la demande en eau potable liée à la démographie galopante (tout particulièrement dans la basse vallée de l'Arve) et des pressions anthropiques de plus en plus fortes dans la vallée montrent que les connaissances de l'époque sont aujourd'hui insuffisantes pour une gestion raisonnée des aquifères. Les programmes d'actions sont détaillés en fonction de l'état de connaissance sur le fonctionnement des aquifères et les enjeux spécifiques de chacune des zones :

- Des enjeux de gestion quantitative de la ressource (pression des prélèvements, partage de la ressource);
- Des enjeux de dégradation de la qualité des eaux liées à l'activité anthropique

Une des conséquences indirectes, c'est l'opportunité de prospecter des zones qui ne présentaient pas d'intérêt par le passé mais qui présentent aujourd'hui un intérêt comme ressources complémentaires ou de substitution.

Dans les paragraphes qui suivent, sont présentés des programmes spécifiques à chacune des zones à enjeux pour lesquelles des études complémentaires apparaissent nécessaires et pour un objectif bien ciblé. Chaque programme d'action doit être considéré comme un cadre général des études à mener. Il ne s'agit pas à ce stade d'un cahier des charges de futures études qui devra être défini, le cas échéant, en étroite collaboration avec le maître d'ouvrage porteur du projet. Les propositions techniques sont décrites

dans les grandes lignes, le contenu technique précis des investigations et les moyens mis en œuvre devant être adaptés, mais toujours en respectant les objectifs de résultats proposés.

Du point de vue technique, l'étude des aquifères reprend le plus souvent une méthodologie commune, adaptée à chacune des zones :

- **Connaissance de la géométrie de l'aquifère**, c'est dire l'extension dans toutes les directions de corps graveleux ou sablo-graveleux qui constituent l'aquifère exploité (ou potentiellement exploitable). Les données de géophysique de grandes campagnes de reconnaissance des années 1960/1970/1980 ont permis d'apporter des indices, parfois déterminants sur la présence de ces corps graveleux. Ces données ne suffisent pas à déterminer cette géométrie à l'échelle des aquifères étudiés : profondeur, extension, protection en surface, lien avec le réseau hydrographique,... L'utilisation de la géophysique doit être systématiquement étalonnée à partir de plusieurs forages de reconnaissance traversant l'aquifère. Lorsque cela est nécessaire, des nouvelles mesures de géophysique sont proposées à une échelle beaucoup plus fine (panneau électriques resserrés) toujours en continuité des zones de déjà reconnues par forage dans les champs captants. Cette géophysique s'accompagne de la réalisation de nouveaux forages de reconnaissance qui seuls permettront de confirmer la continuité et l'extension des aquifères.
- **Réalisation d'un réseau de piézomètres** en équipant les forages de reconnaissance dans les règles de l'art et nivelés. C'est sans doute ce qui fait le plus défaut dans les zones actuellement historiquement exploitées à partir d'un ou plusieurs puits, sans réseau de piézomètre autour. La connaissance de la piézométrie des nappes est pourtant une donnée fondamentale, car elle permet de déterminer les sens d'écoulement des nappes et leur gradient. En outre, ces points d'accès à la nappe servent à leur suivi qualitatif.
- **Réalisation de pompages d'essai de longue durée** jusqu'à l'atteinte d'un régime permanent, qui seuls permettent de vérifier les limites de réalimentation des aquifères. Ces essais sont faciles à mettre en œuvre dans les zones de captages actuelles où l'on peut utiliser les puits et les pompes en place. La durée des essais peut être de quelques jours à quelques dizaines de jours avant l'atteinte des limites de réalimentation. Les pompages d'essais réalisés lors de la mise en production des captages AEP ont trop souvent été limités par le passé à quelques heures et tout au plus un à deux de pompage. Des nouveaux pompages d'essais prennent tout leur sens lorsqu'il existe un réseau dense de piézomètres dans l'aquifère qui permettront de dessiner la piézométrie influencée et donc de calculer le flux transitant en régime permanent dans la nappe puis les capacités maximum de pompage dans l'aquifère et les éventuelles limites de réalimentation).
- **L'étude du fonctionnement hydrogéologique des aquifères** à partir de la piézométrie et des pompages d'essais (étude comportementale de la nappe) permet à partir d'observations piézométriques, limnimétriques et qualitatives de présenter un bilan détaillé des flux souterrains. Les rivières susceptibles de réalimenter les nappes doivent être intégrées à ce suivi avec suivi des lignes d'eau, mesures de la qualité des eaux (température, conductivité électrique, ions majeurs) et des

débits en plusieurs points de la rivière pour évaluer les zones des pertes vers les aquifères ou au contraire les zones de drainage par les rivières.

- **Pour le seul cas particulier de la haute vallée de l'Arve en amont de Cluses**, la simple vérification de la qualité des eaux (sulfates, arsenic) à partir de puits existant permettra de s'assurer de la pertinence du programme. En cas d'excès naturels de sulfates ou d'arsenic, la poursuite d'un programme de recherche n'est pas justifiée. Ce sont ces deux paramètres qui excluent l'ombilic de Sallanches-Le Fayet comme aquifère exploitable pour l'eau potable, malgré son très fort potentiel quantitatif (excepté par dilution avec une autre ressource).

Les estimations financières sont proposées sur la base d'un programme d'investigation prévisionnel non détaillé et dans tous les cas adaptables. Ces estimations sont à considérer comme des ordres de grandeurs des coûts susceptibles d'être engagés.

3.2. Programme détaillé par secteur (Action C3 des propositions à verser au SAGE)

Les propositions d'investigations complémentaires proposées ici doivent être utilisées comme une « boîte à outil » permettant aux acteurs locaux de pouvoir améliorer leurs connaissances. Ces propositions n'ont rien d'obligatoires, mais cela correspond à une aide technique s'il y a volonté de lancer de nouvelles études. Le choix de réaliser ou non ces études est laissé aux acteurs locaux.

3.2.1. Terminaison de la nappe du Genevois dans la Plaine de Gaillard-Etrembières

Enjeux et objectifs des investigations

Zone à préserver pour la protection de la nappe du Genevois. Actuellement, elle est intrinsèquement bien protégée, mais des sondes géothermiques verticales ont été réalisées dans ou à proximité du périmètre de protection rapprochée des puits de Veyrier (Secteur du Pas de l'Echelle).

Proposition de programme détaillé

1) Investigations par géophysique électrique (panneaux électriques), depuis la zone connue des captages de Veyrier en allant vers la plaine de Gaillard-Etrembières : 4 à 5 profils (+/- 7000 ml) à réaliser perpendiculairement à la vallée entre la terrasse de Gaillard au nord et les contreforts du Salève au sud, avec des profondeurs d'investigations de l'ordre de 50 m. L'objectif est de déterminer s'il y a un prolongement vers l'est (plaine de

Gaillard) de la structure graveleuse profonde de la nappe du Genevois, les données actuelles étant insuffisantes.

2) En fonction des résultats, de la géophysique et si la structure graveleuse de l'aquifère du Genevois est mise en évidence plus à l'est, il est nécessaire de réaliser quelques forages de reconnaissances dans la nappe du Genevois, équipés en piézomètre de surveillance.

Note : pour ces forages d'environ 30 à 40 m de profondeur atteignant la nappe profonde, des précautions particulières devront être mises en œuvre afin d'isoler la nappe des alluvions superficielles de l'Arve.

Si la continuité est démontrée vers l'est avec isolation complète du niveau de nappe superficielle, les nouveaux piézomètres serviront à étudier l'alimentation de la nappe du Genevois (piézométrie, qualité).

3) Etude des conditions d'écoulements et de liaison possible entre la terminaison de la nappe et la plaine de Gaillard-Etrembières à partir du réseau de piézomètre en place (puits de Veyrier, Gaillard, nouveaux piézomètres, éventuellement puits profonds de maraichers), analyse piézométrique et qualitative de la nappe.

Estimation financière sommaire

Travaux	Priorité	Ordre de grandeur des coûts
Géophysique par panneaux électriques (4 à 5 profils, +/- 7000 ml)	Forte	12 à 15 k€ HT
3 piézomètres de 35 m environ	Forte si géophysique concluante	35 à 40 k€ HT
Etude de la terminaison de la nappe : étude piézométrique, étude géochimique et micro-polluants	Fonction des premiers résultats	10 à 15 k€ HT

Tableau 32 : Programme d'investigation dans la plaine de Gaillard-Etrembières

3.2.2. Sillons profonds d'Arthaz

Enjeux et objectifs des investigations

Ce secteur est aujourd'hui très sollicité (secteur des Nants en rive droite de l'Arve et secteur des Moulins en rive gauche de la Menoge). Cette dernière zone de captage, qui appartenait autrefois au Syndicat des Eaux des Voirons fait maintenant partie d'Annemasse Agglomération qui exploite historiquement le secteur des Nants. Se pose aujourd'hui la question de l'équilibre quantitatif (ce secteur pourvoit plus de 40 % des besoins en eau potable de l'agglomération annemassienne) et de la protection à long terme de l'aquifère, car bien que s'agissant d'un aquifère profond, protégée sous une couche de moraine, la réalimentation provient probablement des cours d'eaux de surface (la Menoge qui ont entaillé la couverture morainique. Des traces de solvants chlorés sont détectées au puits des Moulins.

Proposition de programme détaillé

La structure aquifère (graviers profonds) est principalement connue dans les deux zones de captages, mais elle est difficile à interpoler entre les deux champs captants et à extrapoler au-delà, même si les sondages électriques anciens mettent en avant la possibilité de structures en sillon vers l'est. Il est possible également que la zone des Moulins et des nants soient un seul et unique aquifère. Le programme d'investigation doit répondre à un triple objectif :

- Vérifier l'extension possible de l'aquifère en particulier vers l'est (sillon) et le nord-est (Menoge) ou l'on suppose la ou les zones potentielles de recharge ;
- Connaitre les flux qui transitent et les relations entre nappe et rivières ;
- Connaitre les possibilités d'exploitation simultanées sur les deux secteurs

Le programme d'investigations proposé est le suivant (commun pour les deux secteurs) :

- 1) Réalisation de panneaux électriques à partir de la zone connue des Moulins sur 4 ou 5 profils nord/sud recoupant la vallée de la Menoge, le plateau d'Arthaz et les zone des Moulins et des Nants. Ces profils seront décalés vers l'est pour recouper la structure du sillon profond mis en valeur par les sondages électriques plus anciens. Il s'agira des panneaux électriques profonds avec des profondeurs d'investigations atteignant 100 m (contrainte forte de mise en œuvre à cause de l'autoroute qui traverse le plateau d'Arthaz).
- 2) Réalisation de forages de reconnaissance équipés en piézomètres atteignant l'aquifère profond dans la zone proche des deux champs captants. Le nombre, l'emplacement et le schéma d'équipement des piézomètres seront fonction des indices reconnus par géophysique. A minima, un piézomètre devra être réalisé entre les Nants et les Moulins, dans l'axe du plateau d'Arthaz (position à confirmer par les panneaux électriques) et plusieurs piézomètres (3 au minimum) dans l'extension supposée de la structure graveleuse afin de déterminer un gradient

hydraulique et donc un flux vers les deux zones de captage.

3) Réalisation d'une étude comportementale de la nappe à partir du nouveau réseau d'observations (puits, piézomètres à créer, piézomètres plus anciens ?) comprenant :

- a. Un pompage d'essai à partir de la zone des Moulins au débit maximum des pompes en place et sur une période longue (2 à 4 semaines ou atteinte d'une stabilisation des niveaux d'eau) avec suivi piézométrique, physicochimique (température, conductivité électrique) chimique (ions majeurs, isotopes ^{18}O et deutérium) et micropolluants (solvants chlorés) aux puits, dans les piézomètres et dans la Menoge, les pompages au Nants étant à l'arrêt.
- b. Le même pompage à partir de la zone des Nants, puits des Moulins à l'arrêt, selon le même protocole, et/ou éventuellement sur des pompages simultanés.

Note : ces essais doivent se faire se feront à partir des pompes en place, ce qui limitera les coûts d'intervention. Des sondes piézométriques enregistreuses seront mises en place dans les puits et les piézomètres. Le programme est à adapter aux contraintes d'exploitation des puits et de la possibilité de pompage alternatif sur chacun des deux sites (dans le cas contraire, on envisagera des pompages simultanés). L'eau durant les essais sera normalement distribuée.

La Menoge et dans une moindre mesure l'Arve (à la marge sur la partie sud est du champ captant), peuvent être des zones de réalimentation potentielles, c'est pourquoi la durée des essais doit être suffisamment longue pour vérifier les limites de réalimentation par les rivières. La qualité de l'eau des rivières et leur limnimétrie seront également suivies durant les pompages d'essai. Dans le cas particulier du pompage des Moulins, des mesures de débits sériés de part et d'autre de la zone des Moulins, durant l'essai de pompage, permettraient de vérifier si l'infiltration des eaux de la Menoge est importante dans le secteur (recharge potentielle de l'aquifère).

L'interprétation se fera à partir d'une carte piézométrique et d'un bilan détaillé des flux permettant de connaître :

- La ou les zones d'alimentation ;
- Les débits exploitables aux Nants et aux Moulins ;
- Les mesures de gestion quantitative et qualitatives associées.

Estimation financière sommaire

Travaux	Priorité	Ordre de grandeur des coûts
Géophysique par panneaux électriques profonds (4 à 5 profils, +/- 7000 ml)	Forte	12 à 15 k€ HT
3 piézomètres de 80 à 100 m de profondeur	Forte	90 à 100 k€ HT
Etude comportementale de la nappe (incluant le la Menoge)	Forte	40 à 50 k€ HT

Tableau 33 : Programme d'investigation sur les sillons d'Arthaz

3.2.3. Sillons profonds de Scientrier

Enjeux et objectifs des investigations

Le puits de Scientrier, qui exploite un aquifère profond sous morainique au-delà de ses capacités naturelles de renouvellement. Le puits de Scientrier est la principale ressource du syndicat des Eaux des Rocailles. La connaissance de la gestion du fonctionnement de l'aquifère est un enjeu majeur pour une gestion quantitative raisonnée de la ressource.

Proposition de programme détaillé

La structure aquifère (graviers profonds) est uniquement connue dans la zone de captage, aucune investigation par forage ne permet de déterminer la géométrie de ce corps graveleux profond au-delà. La géophysique ancienne laisse supposer son extension sous forme d'un sillon sous morainique d'extension NW/SE.

Actuellement, on ne dispose d'aucune donnée sur le fonctionnement hydrogéologique général de l'aquifère excepté le suivi piézométrique du réseau du CG74 (qui montre une baisse continue dans la piézométrie) et les données qualités (dont quelques mesures isotopiques) montrent plutôt une alimentation de l'aquifère probablement locale (versant rochois, infiltration lente de la pluie par défaut de couverture morainique et/ou par certains cours d'eaux). L'Arve ne contribue pas à la réalimentation de l'aquifère d'après la chimie isotopique des eaux.

Le programme d'investigation répond à l'objectif de connaissance du fonctionnement l'aquifère, de sa recharge et donc du débit raisonnablement exploitable.

Le programme proposé d'investigations comprend :

- 1) Panneaux électriques à partir de la zone reconnue par forages dans le périmètre immédiat du captage (3 forages anciens, nouveau forage en 2013, piézomètres CG74) avec 5 profils NE/SE recoupant l'axe supposé du sillon mis à jour par les sondages électriques anciens.
- 2) Forages de reconnaissance équipés en piézomètres atteignant l'aquifère profond dans la zone d'extension de l'aquifère vers le sud et vers l'ouest (versant) Au minimum, 3 piézomètres atteignant l'aquifère profond seront mis en œuvre, le réseau devant être complété au besoin en fonction de l'extension de l'aquifère (probablement 6 à 8 piézomètres au total en considérant une zone d'extension élargie).
- 3) Note : la réalisation de forage permettra de valoriser les données de géophysique nouvelles, mais aussi plus anciennes qui sont assez nombreuses dans le secteur, mais qui n'ont jamais fait l'objet d'un calage à partir de sondages mécaniques.
- 4) Pompages d'essai à partir des pompes en place sur le champ captant sur une durée suffisante pour atteinte des limites de réalimentation.
- 5) Réalisation d'une étude comportementale de la nappe à partir du nouveau réseau d'observations (puits, piézomètres à créer, piézomètre en place) avec tracé des cartes piézométriques, chimie et physicochimie des eaux (température, conductivité électrique, ions majeurs, isotopes ^{18}O et deutérium) au repos et lors d'un pompage d'essai de longue durée (eau normalement distribuée, utilisation des pompes en place) visant à atteindre les limites de réalimentation de l'aquifère
- 6) Cette étude devra également intégrer le recensement de tous les cours d'eaux sur le bassin-versant dominant le captage au sud-ouest, avec mesures isotopiques sur l'eau et surtout des mesures de débits séries sur plusieurs tronçons de ces cours d'eaux afin d'identifier les zones de pertes potentielles.

L'interprétation se fera à partir d'une carte piézométrique et d'un bilan détaillé des flux permettant de connaître :

- La ou les zones d'alimentation ;
- Le débit maximum exploitable au captage de Scientrier ;
- Les mesures de gestion quantitative et qualitatives associées.

Estimation financière sommaire

Travaux	Priorité	Ordre de grandeur des coûts
Géophysique par panneaux électriques (5 profils, +/- 4000 ml)	Forte	7 à 9 k€ HT
3 forages de reconnaissance équipés en piézomètres de 60 à 80 m environ	Forte, réseau de piézomètres à compléter en fonction de l'extension possible de l'aquifère	60 à 80 k€ HT à minima pour un réseau de 3 piézomètres
Etude comportementale de la nappe	Forte	20 à 30 k€

Tableau 34 : Programme d'investigations sur les sillons de Scientrier

3.2.4. Banquette d'Arenthon-Amancy

Enjeux et objectifs des investigations

Ce secteur classé zone à enjeux de niveau 2 n'a pas fait l'objet d'exploitation pour l'eau potable. Pourtant, la géophysique ancienne dans ce secteur montre la présence de graviers profonds et d'une structure comparable à celle de Scientrier, peut-être en continuité. Dans ce secteur, la densité de sondages électriques est moindre (lieu-dit La Madeleine – Les Arculinges), mais c'est surtout l'absence de forage profond qui ne permet pas aujourd'hui de vérifier la présence ou d'un aquifère et son potentiel.

Proposition de programme détaillé

La structure aquifère (graviers profonds) n'a jamais été reconnue. Les investigations concernent donc la reconnaissance de cette structure qui pourrait constituer un aquifère exploitable pour l'eau potable :

- 1) Réalisation de panneaux électriques des profils NE/SE recoupant l'axe supposé du sillon mis à jour par les sondages électriques anciens. Ces panneaux seront réalisés pour atteindre une profondeur de 80 à 100 selon 3 profils étendus d'environ 1500 ml chacun dans les zones de moindre couverture.
- 2) Réalisation de forages pour reconnaître la présence d'un aquifère profond. La profondeur d'investigation sera comprise entre 60 et 100 m. Si un aquifère est reconnu, le ou les forages seront équipés en piézomètres dans un diamètre suffisant

pour tester la productivité de la nappe par pompage et à minima de calculer la transmissivité de l'aquifère et les débits spécifiques.

Note : la définition du programme donné ici à titre indicatif et à mettre en lien avec les résultats des campagnes de reconnaissance autour du puits de Scientrier et de la continuité de l'aquifère vers le sud.

Réalisation d'une étude comportementale de la nappe à partir du nouveau réseau d'observations (puits, piézomètres à créer, piézomètre en place) avec tracé des cartes piézométriques, chimie et physicochimie des eaux (température, conductivité électrique, ions majeurs, isotopes 18O et deutérium).

L'interprétation se fera à partir d'une carte piézométrique et d'un bilan détaillé des flux (quantité, qualité) permettant de connaître :

- o La ou les zones d'extension probables de l'aquifère
- o Les secteurs les plus productifs susceptibles d'être économiquement exploitables

Ces interprétations serviront de base à des programmes de reconnaissance plus poussés dans les secteurs les plus productifs.

Estimation financière sommaire

Travaux	Priorité	Ordre de grandeur des coûts
Géophysique par panneaux électriques (3 profils, +/- 4500 ml)	Forte	7 à 9 k€ HT
Forage unitaire de reconnaissance équipés piézomètres de 60 à 80 m environ	Forte	25 à 30 k€ HT/forage
Etude comportementale de la nappe	Fonction des premiers résultats	Non chiffrée, dépend de l'importance de l'aquifère reconnu

Tableau 35 : Programme d'investigation sur la banquette d'Arenthon-Amancy

3.2.5. Cône du Foron de la Roche

Cette structure n'a pas fait l'objet d'étude détaillée, mais présente une analogie de structure par rapport au cône du Borne à Saint-Pierre plus à l'est. Les apports détritiques du Foron et de ses affluents sont moins importants que ceux du Borne. La géophysique ancienne montre des indices intéressants, mais là aussi il n'y a pas de forages profonds permettant de vérifier s'il existe un aquifère. Seule la rive droite du Foron a pour partie été étudiée dans la cadre de l'étude sur le cône du Borne, dans le secteur de Vozerier (Etude RDA de 2006, forages F7 et F8). Les deux structures (cône du Borne, cône du Foron) sont peut-être en continuité lithologique.

Proposition de programme détaillé

A l'image de la banquette d'Amancy, la structure aquifère potentielle n'a jamais été reconnue. Les investigations concernent donc la reconnaissance de cette structure qui pourrait constituer un aquifère exploitable pour l'eau potable. Le programme répond aux mêmes objectifs que l'étude de la banquette d'Arenthon-Amancy avec pour programme d'investigations :

- 1) Panneaux électriques NNE/SSO perpendiculaires à la pente générale du secteur, mais aussi un ou plusieurs profils de panneaux électriques dans la direction perpendiculaire, de manière à recouper les deux rives du Foron. Ces panneaux seront réalisés pour atteindre une profondeur d'investigation de l'ordre de 80 à 100 m.

Note importante : à la différence de la banquette d'Arenthon-Amancy plutôt agricole, l'urbanisation est ici plus dense contraignant ainsi la réalisation des panneaux électriques sur de grandes longueurs.

- 2) Réalisation de forages pour reconnaître la présence d'un aquifère profond. La profondeur d'investigation sera au minimum de 40 m et pourra localement atteindre 60 à 80 m. Si un aquifère est reconnu, le ou les forages seront équipés en piézomètres dans un diamètre suffisant pour tester la productivité de la nappe par pompage (ou le cas échéant, la création d'un ouvrage de pompage dédié), et à minima de calculer la transmissivité de l'aquifère et les débits spécifiques.

- 3) Réalisation d'une étude comportementale de la nappe à partir du nouveau réseau d'observations (puits, piézomètres à créer, piézomètre en place) avec tracé des cartes piézométriques, chimie et physicochimie des eaux (température, conductivité électrique, ions majeurs, isotopes ¹⁸O et deutérium).

L'interprétation se fera à partir d'une carte piézométrique et d'un bilan détaillé des flux permettant de connaître :

- o La ou les zones d'extension probable de l'aquifère
- o Les zones de plus fortes productivités susceptibles de constituer un aquifère économiquement exploitable.

Ces interprétations serviront de base à un ou des programmes de reconnaissance plus ambitieux, si le potentiel quantitatif de l'aquifère est vérifié.

Estimation financière sommaire

Travaux	Priorité	Ordre de grandeur des coûts
Géophysique par panneaux électriques (5 profils, +/- 7500 ml)	Forte	12 à 15 k€ HT
Forage unitaire de reconnaissance équipés piézomètres de 40 à 80 m environ	Forte	25 à 30 k€ HT /forage
Etude comportementale de la nappe	Fonction des premiers résultats	Non chiffrée, dépend de l'importance de l'aquifère reconnu

Tableau 36 : Programme d'investigations sur le cône du Foron de la Roche

3.2.6. Cône du Borne à Saint-Pierre en Faucigny

Cet aquifère déjà exploité depuis les années 1970/80 et a fait l'objet d'une étude détaillée de sa structure et de son comportement hydrodynamique avec un modèle mathématique (Etude RDA de 2006 pour le compte du SYRE). Notons que c'est l'aquifère le mieux connu de la vallée de l'Arve, car c'est le seul qui a fait l'objet d'un programme d'acquisition de connaissance poussé, bien au-delà des connaissances des seuls points de captages actuels (démarche globale à l'échelle de tout l'aquifère).

De ce fait, il n'est pas nécessaire de réaliser des investigations nouvelles sur le cône du Borne. On veillera simplement :

- A ne pas figer l'étude de 2006, en la mettant à jour avec les données de nouveaux forages ;
- A compléter la connaissance sur la bordure ouest et les interconnexions éventuelles avec le cône du Foron de La Roche (programme d'étude spécifique sur ce secteur).

Le cône du Borne bénéficie d'un point de suivi quantité et qualité du réseau du CG74 (Piézomètre « Autoroute »).

3.2.7. Cône du Giffre à Marignier

L'enjeu est majeur sur cet aquifère, est la préservation de la qualité d'une ressource stratégique. L'aquifère présente aujourd'hui au puits de près Paris des traces de pollutions aux solvants chlorés. (les concentrations sont pour le moment en dessous de limites et références de qualité pour l'eau potable). Et malgré le déficit de connaissance de l'aquifère (sa structure géologique ressemble à celle du cône du Borne), le potentiel de la ressource apparaît important, et dans tous les cas supérieur à ce qui exploité aujourd'hui pour l'AEP de Marignier et de Thyez au puits de Prés Paris.

Proposition de programme détaillé

Ce programme doit s'inspirer de ce qui a été fait sur le cône du Borne à Saint Pierre-en-Faucigny en termes d'importances des programmes d'investigations, d'autant plus que la connaissance préalable est moins importante. Les principales sources de données sont le forage de reconnaissance de Près-Paris (79 m, qui n'a pas atteint le mur imperméable de l'aquifère) et les pompages d'essais de courte durée préalable à la mise en service du puits (1972). Des données géophysiques anciennes (sondages électriques) précisent partiellement la structure. Les données de panneaux électriques récents réalisés dans le cadre des études préalables au contournement routier de Marignier n'ont pas une résolution suffisante (voir rapport de Phase I) pour être exploités en l'état.

La forte densité urbaine sur l'ensemble de l'aquifère, et plus particulièrement dans la partie amont, va contraindre la réalisation de nouvelles mesures de géophysique.

Les investigations vont donc concerner :

- La structure de l'aquifère profond et son fonctionnement, hydrodynamique (piézométrie, recharge) et débits exploitables.
- La recherche de l'origine de la pollution aux solvants chlorés et globalement la connaissance de la protection intrinsèque de l'aquifère (présence d'une nappe superficielle, risque de contamination croisée, lien avec la qualité des eaux de surface).

Le programme proposé est le suivant (sur la base d'un programme intégrant les deux problématiques, mais aussi le développement de l'aquifère)

- 1) Panneaux électriques E/O qui recouperaient à la fois le lit du Giffre, mais aussi la terminaison supposée de la structure vers l'est à Thyez (Champ des Mottes, lien éventuel avec l'ombilic de Cluses ?). La profondeur d'investigation sera comprise entre 60 et 100 m.
- 2) Forages de reconnaissances équipés en piézomètres qui devront être implantés à partir de la zone reconnue de Prés Paris et en fonction de l'extension possible de l'aquifère dans toutes les directions. Compte tenu des enjeux, une dizaine de forages équipés en piézomètres profonds (40 à 100 m ?) ou en ouvrages de gros diamètres :
 - a. Un forage de reconnaissance équipé en piézomètre dans le secteur du Sougey, (et le cas échéant un forage en plus gros diamètre pour tester la productivité de la nappe) ;
 - b. Un forage de reconnaissance équipé en piézomètre dans le secteur du Champ des Mottes et le cas échéant un forage en plus gros diamètre pour tester la productivité de la nappe
 - c. Un réseau de forages de reconnaissance de la structure aquifère profonde, équipés en piézomètres. Ces piézomètres (8 à 10 piézomètres profonds) seront judicieusement implantés autour des zones productives (existantes ou à tester) et de manière étendue sur tout le cône du Giffre. En fonction de la nature des terrains, ce réseau pourra également intégrer des puits de particuliers susceptibles d'atteindre la nappe profonde.
 - d. Un réseau de piézomètres superficiels pour vérifier le comportement de la nappe de surface. Cette nappe semble exister d'après la géophysique, mais son niveau imperméable relatif n'est pas forcément continu. On s'appuiera ici sur les puits de particuliers ou des industriels de faible profondeur (<10 m) avec si nécessaire la réalisation de quelques nouveaux piézomètres courts.

Note : le réseau de forages et de piézomètres sera à optimiser en fonction des résultats de la géophysique. Les piézomètres profonds qui vont traverser la nappe superficielle seront équipés de manière à bien l'isoler pour ne capter que l'aquifère profond.

- 3) Etude comportementale de la nappe à partir du nouveau réseau d'observations (puits, piézomètres à créer, piézomètre en place, limnimètres sur le Giffre) avec tracé des cartes piézométriques, chimie et physicochimie des eaux (température, conductivité électrique, ions majeurs, isotopes 18O et deutérium) au repos et lors d'un pompage d'essai de longue durée à Prés Paris (eau normalement distribuée, utilisation des pompes en place avec une durée suffisante pour atteindre les limites de réalimentation. On intégrera également une recherche systématique des solvants chlorés dans tous les points d'observation afin de déterminer la zone source la plus probable. L'étude intégrera un ou des pompages d'essai de longue durée (atteinte des limites de réalimentation) à partir du puits de Prés Paris, et en fonction des premiers résultats sur les zones des Sougey et du Champ des Mottes. Enfin On des mesures de limnimétrie et de débits sériés sur le Giffre depuis son débouché en amont de Marignier jusqu'à sa confluence avec l'Arve, ainsi qu'un suivi de la qualité des eaux (à rapprocher de celles de la nappe de surface et de la nappe profonde).
- 4) Réalisation d'un modèle mathématique de la nappe pour une gestion quantitative et qualitative, qui permettra de simuler :
 - a. Différents scénarios de pompage sur un site unique ou sur plusieurs sites en simultané ;
 - b. Différents scénarios de pollution accidentelles qui pourraient atteindre l'aquifère.

Estimation financière sommaire dans le cadre de l'étude exhaustive étendue sur l'ensemble de l'aquifère

Travaux	Priorité	Ordre de grandeur des coûts
Géophysique par panneaux électriques (+/- 7500 ml)	Forte	12 à 15 k€ HT
Réalisation de forage et piézomètres (600 à 800 ml de forages)	Forte	250 à 300 k€ HT
Etude comportementale de la nappe, incluant suivi quantité, qualité, pompage d'essai et modélisation	Forte	100 à 150 k€ HT

Tableau 37 : Programme d'investigation sur l'ensemble du cône du Giffre à Marignier

Estimation financière sommaire dans le cadre d'une étude plus resserrée autour de Près Paris

Travaux	Priorité	Ordre de grandeur des coûts
Géophysique par panneaux électriques (+/- 2500 ml)	Forte	3 à 5 k€ HT
Réalisation de forage et piézomètres (200 à 300 ml de forages)	Forte	80 à 120 k€ HT
Etude comportementale de la nappe, incluant suivi quantité, qualité et recherche de pollution centrées sur la zone de Près Paris	Forte	30 à 50 k€ HT

Tableau 38 : Programme d'investigation rencetré sur la zone de Près-Paris

3.2.8. Alluvions du Giffre en amont de Taninges

Les alluvions du Giffre ont fait l'objet d'une étude détaillée récente par la régie Départementale d'Assistance (RDA) avec une prospection géophysique détaillée de l'ensemble de la vallée avec la mise en œuvre d'un programme sur 3 secteurs (correspondant aux zones stratégiques de niveau 1 :

- Zone 5a : le Grand Clos/le Plan sur la commune de la Rivière-Enverse, en rive gauche du Giffre ;
- Zone 5b : cône de déjection de la rivière « la Valentine », confluence en rive droite du Giffre (communes de Verchaix et de Samoëns) ;
- Zone 5c : lieu-dit « Le vallon d'en haut » à Samoëns en rive droite du Giffre

3.2.9. Cônes de déjection au pied du massif des Borne (Vougy, Marnaz, Scionzier)

Il s'agit des cônes de déjection des rivières issues du massif des Bornes imbriquées dans la plaine alluviale en pied de versant :

- Cône du Bronze au lieudit « le Thuet » (commune de Bonneville) ;
- Cône du Nant de Beguet au lieu-dit « le fond de Vougy » (Commune de Vougy) ;
- Cône du Torrent de Marnaz au centre de la commune de Marnaz ;

- Cône du Foron du Reposoir au centre de la commune de Scionzier.

Ces structures n'ont pas l'objet d'investigations par géophysique ni par forages. Leur potentiel aquifère est seulement déterminé par analogie à des structures plus importantes comme le cône du Borne à Saint-Pierre et le cône du Giffre à Marignier. Les bassins versants mis en jeu étant beaucoup plus modestes, les structures graveleuses probablement imbriquées dans les alluvions de l'ombilic de Cluses doivent donc être de tailles modestes, avec cependant le cône du Foron à Scionzier qui pourrait être une structure plus importante, car son bassin versant est le plus étendu.

Ces ressources, si elles sont reconnues et sont économiquement exploitables peuvent constituer des solutions alternatives pour l'AEP des communes limitrophes (Cluses, Marnaz, Scionzier), bien que les cônes de déjection soient le plus souvent urbanisés (centre des bourgs ou hameaux). L'opportunité de rechercher de l'eau devra se faire en fonction des cas avec des prospections géophysiques et par forage.

3.2.10. Alluvions de l'Arve entre Sallanches et Magland

Enjeux et objectifs des investigations

Les alluvions de l'Arve entre Sallanches et Cluses n'ont pas fait l'objet de prospection géophysique. Il existe pourtant des forages de recherche en eau menés par le département dans les années 1960 à Magland, qui n'avaient pas à l'époque révélé de potentiel quantitatif exploitable et ce malgré des teneurs peu élevées en sulfate (contrairement aux alluvions de l'ombilic de Sallanches). Ces forages étaient plutôt dans des formations sableuses, mais d'autres forages de la banque du sous-sol (forages de reconnaissance pour l'autoroute blanche) montrent localement des bonnes épaisseurs de graviers aquifères qui pourraient être économiquement exploitables. Ces alluvions ont été classées comme zone à enjeux de niveau 2.

Proposition de programme détaillé

La structure aquifère (graviers profonds) n'a jamais été reconnue. Les investigations concernent donc la reconnaissance de cette structure qui pourrait constituer un aquifère exploitable pour l'eau potable :

- 1) En premier, recherche de puits existants de particuliers ou d'industriels et mesure de la conductivité électrique des eaux et des teneurs en sulfates (les fortes augmentations de la conductivité électrique sont liées à un excès de sulfates en amont de Sallanches). Si les sulfates sont présents sur toute la plaine alluviale, il n'est pas nécessaire de poursuivre un programme d'investigation, puisque les eaux seront impropres à la consommation.
- 2) Réalisation de panneaux électriques placés de manière perpendiculaire à l'axe de vallée et recouvrant l'ensemble de la zone (8 à 10 profils de 500 à 700 ml) pour reconnaître la géométrie des formations graveleuses. La profondeur d'investigation sera comprise entre 40 et 60 m à minima. La géophysique sera recalée à partir des données de forages.

- 3) Si un aquifère est reconnu, le ou les forages seront équipés en piézomètres dans les règles de l'art dans un diamètre suffisant de manière à pouvoir tester la productivité de la nappe par pompage et à minima de calculer la transmissivité de l'aquifère et les débits spécifiques.
- 4) Réalisation d'une étude comportementale de la nappe à partir du nouveau réseau d'observations (puits, piézomètres à créer, piézomètre en place) avec tracé des cartes piézométriques, chimie et physicochimie des eaux (température, conductivité électrique, ions majeurs, isotopes 18O et deutérium).

L'interprétation se fera à partir d'une carte piézométrique et d'un bilan détaillé des flux permettant de connaître :

- o La ou les zones d'extension probable de l'aquifère ;
- o Les zones de plus forte productivité.

Ces interprétations serviront de base à des programmes de reconnaissance plus poussés dans les zones de plus fortes productivités.

Estimation financière sommaire

Travaux	Priorité	Ordre de grandeur des coûts
Géophysique par panneaux électriques (8 profils, +/- 5500 ml) et calage à parti des forages existants	Forte	8 à 12 k€ HT
Forage unitaire de reconnaissance équipés piézomètres de 40 à 60 m environ	Moyenne à forte suivant les résultats de la géophysique	20 à 25 k€ HT/forage
Etude comportementale de la nappe		Non chiffrée, dépend de l'importance de l'aquifère reconnu

Tableau 39 : Programme d'investigation sur les alluvions de l'Arve entre Magland et Sallanches

3.2.11. Alluvions de l'Arve à Servoz

Il existe peu de données sur ce secteur, l'existence d'un aquifère économiquement exploitable reste hypothétique. De plus, l'eau peut être au contact de filons métallifères riches en arsenic.

La recherche en eau à des fins d'eau potable sera conditionnée par :

- la vérification de la qualité de l'eau (sulfates, arsenic) à partir de puits de particuliers ;
- si l'eau est de bonne qualité, la réalisation d'un programme d'investigations par géophysique et forage de reconnaissances peut être envisagée.

3.2.12. Alluvions de l'Arve aux Houches

Enjeux et objectifs des investigations

Les alluvions de l'Arve aux Houches sont exploitées au puits de Clair Temps, dans un ensemble graveleux aquifère reconnu sur plus de 100 m d'épaisseur plus en amont. L'aquifère est mal protégé en surface, contient un peu d'arsenic (en dessous ou proche des limites et références de qualité pour l'eau potable), mais présente un potentiel quantitatif important. En l'absence de ressource exploitable plus en aval dans l'ombilic de Sallanches –le Fayet (dégradation de la qualité de l'eau par excès naturel de sulfates), le captage de Clair Temps présente un caractère stratégique. L'enjeu sera ici d'acquérir les connaissances suffisantes sur cet aquifère pour garantir sa protection à long terme.

Proposition de programme détaillé

La structure aquifère (graviers profonds) a été reconnue par plusieurs forages dont deux atteignent le substratum rocheux (forages MBD et MBC). Le forage de Clair Temps n'atteint pas le substratum à 60 m de profondeur. La structure est suffisamment bien connue pour ne pas engager de nouveaux programmes de reconnaissance par géophysique, qui serait dans tous les cas difficile à mettre en œuvre compte tenu de l'étalement urbain aux Houches et du réseau routier et autoroutier.

- 1) En première approche, il est nécessaire de connaître la piézométrie de la nappe pour définir l'aire d'alimentation du captage. Les piézomètres (pas nécessairement des piézomètres profonds atteignant le substratum, mais des piézomètres bien ancré dans l'aquifère, au moins 10 m sous le niveau de la nappe) seront implantés pour constituer un réseau d'observation dense.
- 2) Réalisation d'une étude comportementale de la nappe à partir du nouveau réseau d'observations (puits, piézomètres à créer, piézomètre en place) avec tracé des cartes piézométriques (en pompage et au repos), chimie et physicochimique des eaux (température, conductivité électrique, ions majeurs et arsenic).

L'interprétation se fera à partir d'une carte piézométrique et d'un bilan détaillé des flux permettant avec pour objectif de comprendre les zones d'alimentation et donc les risques de dégradation de sa qualité (déjà produite par le passé avec des solvants chlorés) afin de redéfinir une stratégie de protection de la nappe.

Le puits de Clair Temps est un point du réseau quantitatif du CG74.

Estimation financière sommaire

Travaux	Priorité	Ordre de grandeur des coûts
Forage unitaire de reconnaissance équipés piézomètres de 40 à 60 m environ	Forte	20 à 25 k€ HT/forage
Etude comportementale de la nappe	Forte	Non chiffrée, dépend de l'importance de l'aquifère reconnu

Tableau 40 : Programme d'investigation sur les alluvions de l'Arve dans l'ombilic des Houches

3.2.13. Alluvions de l'Arve – ombilic des Praz de Chamonix

Enjeux et objectifs des investigations

Ce secteur a fait l'objet de quelques sondages électriques anciens montrant une importante formation graveleuse, confirmée depuis par des forages pour la géothermie sur sondes des particuliers qui mettent en évidence une formation sablo-graveleuse potentiellement aquifère d'une centaine de mètre d'épaisseur. La réalimentation des alluvions est probablement en liaison directe avec l'Arve et l'Aveyron ce qui garantit un bon renouvellement de l'eau de la nappe. En revanche, l'existence d'une source sulfureuse « la vivifiante » (rapport BRGM de 1951) en bordure est de la plaine, dans les alluvions, peut être un indice d'eau sulfatée

Proposition de programme détaillé

Le programme d'investigations répond à l'objectif de vérification de la productivité de la zone et de la qualité de l'eau

- 1) Vérification de la qualité de l'eau (sulfate, arsenic) à partir de puits de particuliers à rechercher (secteur résidentiel) ;

Si l'eau est de bonne qualité, la réalisation d'un programme d'investigations par forage de reconnaissances peut être envisagée.

- 2) Réalisation d'un ou plusieurs forages destinés à reconnaître la présence l'aquifère qui seront équipés en piézomètres dans un diamètre suffisant pour tester la productivité de la nappe par pompage et à minima de calculer la transmissivité de l'aquifère et les débits spécifiques. La profondeur d'investigation sera comprise entre 60 et 100m.
- 3) Le cas échéant, réalisation d'une étude comportementale de la nappe à partir du nouveau réseau d'observations (puits, piézomètres à créer, piézomètres en place) avec tracé des cartes piézométriques, chimie et physicochimique des eaux (température, conductivité électrique, ions majeurs, isotopes ^{18}O et deutérium).

L'interprétation se fera à partir d'une carte piézométrique et d'un bilan détaillé des flux permettant de connaître :

- La ou les zones d'extension probable de l'aquifère ;
- Les zones les plus productives.

Ces interprétations serviront de base à des programmes de reconnaissance plus poussés dans les zones de plus fortes productivité

Estimation financière sommaire

Travaux	Priorité	Ordre de grandeur des coûts
Forage unitaire de reconnaissance équipés piézomètres de 60 à 80 m environ	A envisager, si l'eau de la nappe présente une concentration faible en concentration en arsenic et sulfates	25 à 30 k€ HT
Etude comportementale de la nappe		Non chiffrée, dépend de l'importance de l'aquifère reconnu et de sa productivité

Tableau 41 : Programme d'investigation sur les alluvions de l'Arve aux Pratz de Chamonix

3.2.14. Alluvions de l'Arve – ombilic d'Argentière

Enjeux et objectifs des investigations

L'ombilic entre Chamonix et Argentière présente un potentiel intéressant : aquifère sablo-graveleux épais protégé par une épaisse couche d'argile. L'aquifère est actuellement exploité par deux forages (la Joux, les Chosalets) pour les besoins en eau potable de Chamonix, qui dispose par ailleurs d'autres ressources. Le secteur des Chosalets, le plus au nord ne présente pas d'arsenic à la différence du puits de la Joux plus au Sud. L'augmentation du débit de pompage est envisageable sur les Chosalets, mais il est nécessaire de réaliser une étude approfondie de connaissance du fonctionnement de l'aquifère.

Proposition de programme détaillé

Le programme d'investigations répond à l'objectif de vérification de la productivité de la zone et de la qualité de l'eau pour la préservation à long terme de l'aquifère et pour vérifier l'augmentation des capacités de pompage :

- 1) Complément de géophysique à partir des deux zones connues de la Joux et des Chosalets sur la base de panneaux électriques perpendiculaire à la vallée.
- 2) Mise en place d'un réseau de 5 à 7 piézomètres atteignant l'aquifère (20 à 40 m de profondeur) répartis sur la plaine entre la Joux et les Chosalets, dans l'environnement proche des Chosalets et plus en amont vers Argentière.
- 3) Pompage d'essai sur le puits existant à partir des pompes en place (ou sur un ou des nouveaux ouvrages, en fonction des connaissances nouvelles sur la géométrie de l'aquifère). Le pompage d'essai devra être réalisé sur une période suffisamment longue pour atteindre les limites de réalimentation de la nappe.
- 4) Réalisation d'une étude comportementale de la nappe à partir du nouveau réseau d'observation (puits, piézomètres à créer) avec tracé des cartes piézométriques, chimie et physicochimie des eaux (température, conductivité électrique, ions majeurs, isotopes 18O et deutérium, sulfates, arsenic).

L'interprétation se fera à partir d'une carte piézométrique et d'un bilan détaillé des flux permettant de connaître :

- o La ou les zones d'extension probable de l'aquifère ;
- o Le bilan détaillé des flux au repos et en pompage ;
- o Le débit maximum exploitable et les règles de bonne gestion quantitative et qualitative de l'aquifère.

Estimation financière sommaire

Travaux	Priorité	Ordre de grandeur des coûts
Géophysique par panneaux électriques (+/- 2500 ml)	Forte	4 à 6 k€ HT
Réalisation de 5 forages équipés en piézomètres (150 à 200 ml de forages)	Forte	40 à 50 k€ HT
Etude comportementale de la nappe, incluant suivi quantité, qualité, pompage d'essai avec les pompes en place	Forte	20 à 30 k€ HT

Tableau 42 : Programme d'investigation sur les alluvions de l'Arve dans l'ombilic d'Argentière

3.3. Synthèse des programmes d'acquisition des connaissances

Le tableau qui suit présente de manière synthétique les programmes d'acquisition de données nouvelles (Action C3 de la Phase III de l'étude). La carte en page d'après permet la localisation des zones proposées pour les investigations complémentaires.

Tableau 43 : Synthèse des programmes d'acquisition des connaissances

Aquifère	Objectifs	Programme d'actions	Priorité
Nappe du Genevois	Reconnaissance de la terminaison de la nappe Protection de la nappe	Reconnaissance de l'aquifère	Forte
Sillons d'Arthaz	Reconnaissance de l'aquifère, protection de la nappe, gestion quantitative	Reconnaisances complémentaires de l'aquifère et étude comportementale détaillé commune aux secteurs des Nants et des Moulins	Forte
Sillon de Scientrier	Reconnaissance de l'aquifère, protection de la nappe, gestion quantitative	Reconnaissance détaillée de la structure de l'aquifère et étude comportementale avec recherche des zones et limites de réalimentation	Très forte
Banquette d'Arenthon-Amancy	Reconnaissance de l'aquifère	Reconnaissance de la structure et la productivité de l'aquifère	Moyenne à forte
Cône du Foron de la Roche	Reconnaissance de l'aquifère	Reconnaissance de la structure et la productivité de l'aquifère	Moyenne
Cône du Giffre à Marignier	Reconnaissance de l'aquifère, protection de la nappe, gestion quantitative	Reconnaisances complémentaires de l'aquifère et étude comportementale détaillé Recherche de l'origine des solvants chlorés	Très forte
Alluvions du Giffre en amont de Taninges	Reconnaissance de l'aquifère, gestion quantitative	Programme de reconnaissance spécifique proposé par la RDA suite à l'étude géophysique (sur les 3 zones à enjeux de niveau 1) pour tester la capacité de la nappe et a qualité	Très forte
Cônes de déjection de Vougy, Marnaz et Scionzier	Reconnaissance de l'aquifère	Reconnaissance d'un aquifère exploitable	Moyenne à forte
Alluvions de l'Arve entre Salanches et Magland	Reconnaissance de l'aquifère	Reconnaissance de la structure et la productivité de l'aquifère	Moyenne
Alluvions de l'Arve à Servoz	Reconnaissance de l'aquifère	Reconnaissance d'un aquifère exploitable	Moyenne
Alluvions de l'Arve aux Houches	Protection de l'aquifère	Etude comportementale de la nappe	Forte
Alluvions de l'Arve dans l'ombilic des Praz de Chamonix	Reconnaissance de l'aquifère Connaissance de l'aquifère	Reconnaissance de la structure et la productivité de l'aquifère	Moyenne à forte

Figure 1 Localisation des programmes d'acquisition de connaissances complémentaires

