

NOTE DE SYNTHÈSE ETUDE NAPPE DE CHAMBERY

Contexte et objectifs

Le SDAGE Rhône Méditerranée 2016-2021 cible les secteurs pour lesquels des actions relatives à l'équilibre quantitatif et l'état qualitatif ont été définies et sont à mettre en œuvre. Dans son orientation fondamentale 5E, le SDAGE désigne des secteurs pour lesquels il est nécessaire de « *préserver les masses d'eau souterraines stratégiques pour l'alimentation en eau potable actuelle ou future en assurant leur protection à l'échelle des zones de sauvegarde* ».

Les éléments de protection de ces ressources stratégiques à mettre en place s'expriment au travers de la délimitation de Zones de Sauvegarde Exploitées (ZSE) et de Zones de Sauvegarde Non Exploitées Actuellement (ZSNEA) et par la mise en place de dispositions de protection.

Les actions viseront à éviter ou limiter les pressions sur la quantité et la qualité des ressources afin de pérenniser la ressource en eau potable et de permettre pour l'avenir, l'implantation de nouveaux captages ou champs captants.

La nappe de Chambéry exploitée sans traitement par ses 4 puits principaux (puits des Iles, puits Joppet, puits Pasteur et puits de Barberaz) permet d'alimenter en eau potable l'agglomération chambérienne dans sa quasi-totalité. En complément, cet aquifère se positionne comme ressource principale de substitution/secours de secteurs quantitativement et qualitativement sensibles alimentés par des ressources gravitaires. Du fait de l'usage AEP primordial de cette ressource et de sa vulnérabilité qualitative inscrite dans un contexte urbain et économique développé, la nappe de Chambéry a été ciblée dans le SDAGE comme ressource stratégique pour laquelle des zones de sauvegarde doivent être délimitées.

Chambéry Métropole a ainsi lancé en 2016 une étude de risque et de protection de la nappe de Chambéry avec délimitation des zones de sauvegarde pour l'eau potable. Le bureau d'étude BURGEAP a alors été missionné pour établir une évaluation du risque de pollution de la nappe (entre vulnérabilité intrinsèque et pression polluante), une délimitation des ZSE et ZSNEA potentielles et de définir un programme d'actions de protection et préservation de la nappe en cohérence avec les enjeux mis en évidence. Pour répondre aux objectifs de Chambéry Métropole l'étude a été phasée en 4 étapes :

Phase 1 - Synthèse des connaissances, caractérisation de la nappe et de sa vulnérabilité, bilan quantitatif

Phase 2 - Etude des risques, évaluation des pressions croisée avec la vulnérabilité de la nappe

Phase 3 - Identification des ZSE et ZSNEA

Phase 4 - Bilan de la protection actuelle et propositions d'actions complémentaires

Phase 1 : Caractérisation de la nappe de Chambéry

Les données existantes

Protéger et préserver une ressource c'est avant tout la connaître et la caractériser au mieux pour pouvoir établir et mettre en place des outils et actions adaptés au contexte et aux enjeux.

Pour ce faire, la première phase de l'étude a permis un recueil, auprès des différents services et organismes compétents, de l'ensemble des données caractérisant la nappe et ses interactions avec les milieux naturels et urbains (rapports, études, historiques, données qualitatives et quantitatives, forages, coupes...).

De cette phase de prospection, 3 bases de données interactives ont été réalisées par le bureau d'études :

- Une base de données bibliographiques (*Excel*)
- Une base de données des forages (*SIG*)
- Une base de données des coupes géologiques (*SIG*).

Géométrie de l'aquifère et lithologie

L'aquifère de Chambéry se développe d'amont en aval sur 3 secteurs morphologiquement distincts :

- La partie amont de la plaine alluviale entre les massifs calcaires des Bauges et de la Chartreuse,
- La cluse de Chambéry où cette plaine se resserre nettement
- La dépression de la partie Nord s'étendant jusqu'au lac du Bourget entre le chaînon du Mont du Chat et les Bauges.

Le val du Bourget et la cluse de Chambéry ont été marqués par les différentes avancées des glaciers alpins ayant laissé des dépôts glaciaires et interglaciaires, dont les derniers dépôts morainiques du Würm sont au contact de l'aquifère de Chambéry.

C'est sur ces dépôts que le remplissage sédimentaire a été mis en place et dans lequel s'est alors développé l'aquifère exploité de Chambéry. Au sein de ces formations sédimentaires il existe un granoclassement entre des zones d'apports grossiers de sables et graviers en amont et une sédimentation progressivement plus fine vers la terminaison Nord de l'aquifère (sable puis limons et couverture argileuse). La présence de cours d'eau latéraux illustre par ailleurs l'imbrication de deltas secondaires mais influents sur le fonctionnement hydrogéologique du secteur.

Sur la base des éléments géologiques et hydrogéologiques recensés, la délimitation existante du contour de l'aquifère a été reprise et affinée.

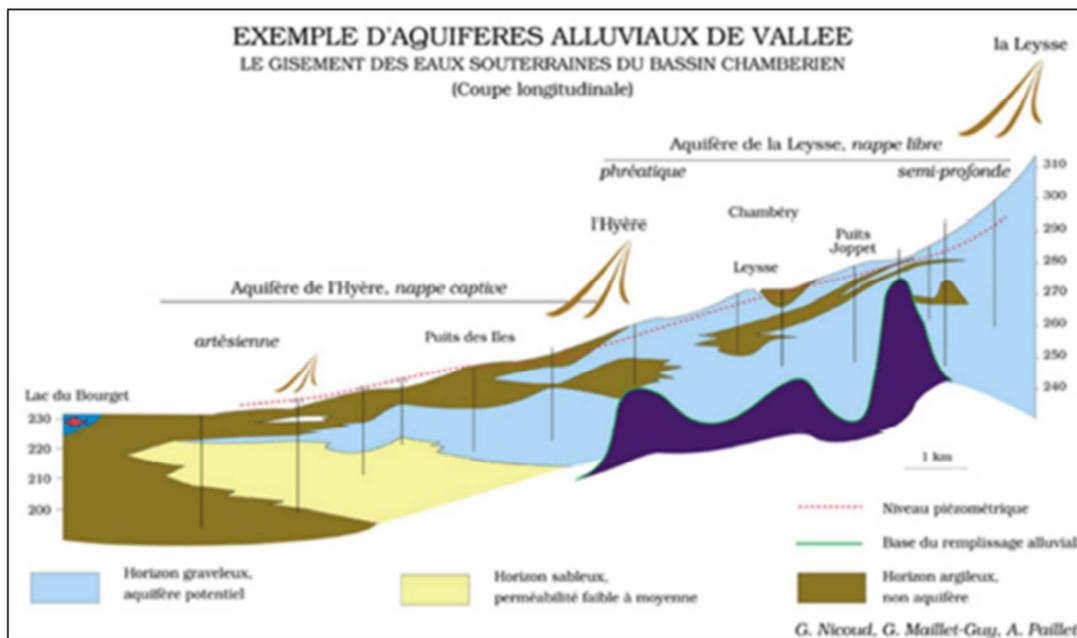
Outre la délimitation spatiale, la connaissance disponible a permis de préciser la géométrie 3D de l'aquifère.

La couverture de surface, existante mais non régulière sur les alluvions grossières, a notamment fait l'objet d'une description de la nature et de l'épaisseur de ces formations hétérogènes en chacun des points de forages recensés (reporté sous cartographie).

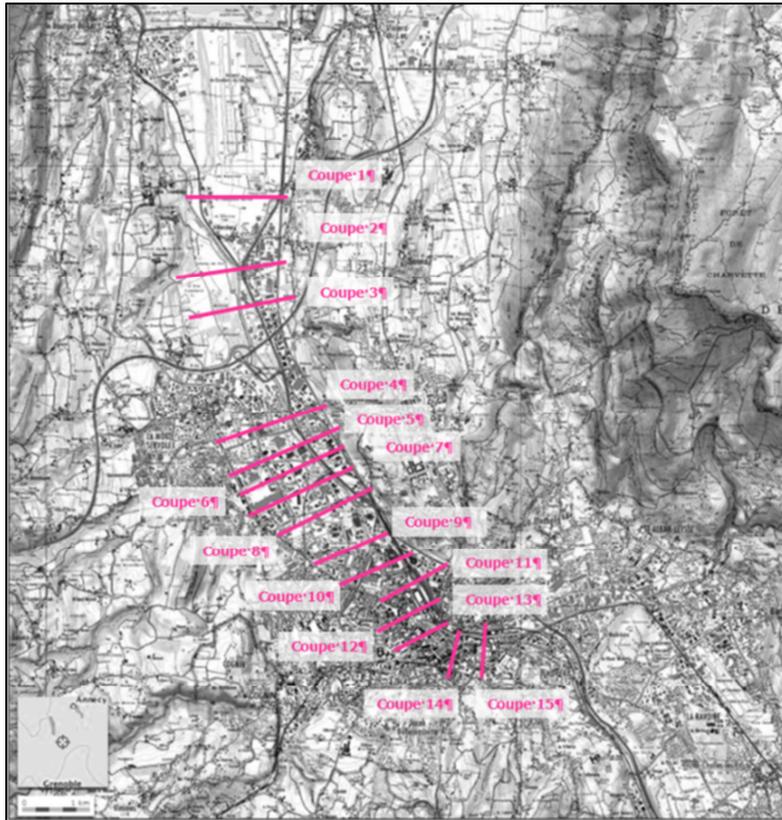
L'interprétation des coupes de forages a par ailleurs redéfini la présence d'une superposition de 2 niveaux aquifères, dont le niveau supérieur semble spatialement hétérogène dans sa lithologie, son épaisseur et son existence.

Ces informations sont ici essentielles du fait que l'existence d'un cloisonnement peu perméable entre ces 2 niveaux puisse jouer un rôle de barrière naturelle. A nouveau et bien que l'épaisseur de ce cloisonnement semble régulière, sa nature, relativement hétérogène, induit des variations de perméabilité pouvant atténuer l'effet de barrière protectrice de l'aquifère inférieur.

L'ensemble des alternances lithologiques présentées précédemment induisent une variation assez importante du niveau du toit de l'aquifère inférieur dont les profondeurs ont été retranscrites cartographiquement.



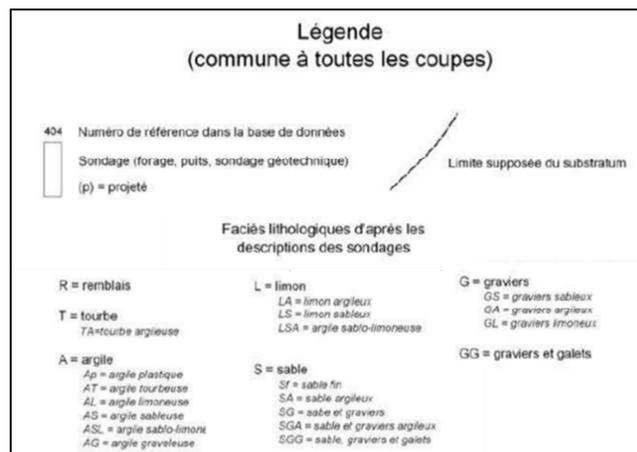
Pour visualisation et compréhension des formations en place, un travail d'interprétation géologique a été effectué au travers d'une quinzaine de coupes géologiques, basées sur les données de forages et de géophysique recensées entre la terminaison Nord de l'aquifère et le centre de Chambéry (voir localisation des coupes géologiques dans la [carto X ci-après](#)).



Carte 1 Localisation des coupes géologiques

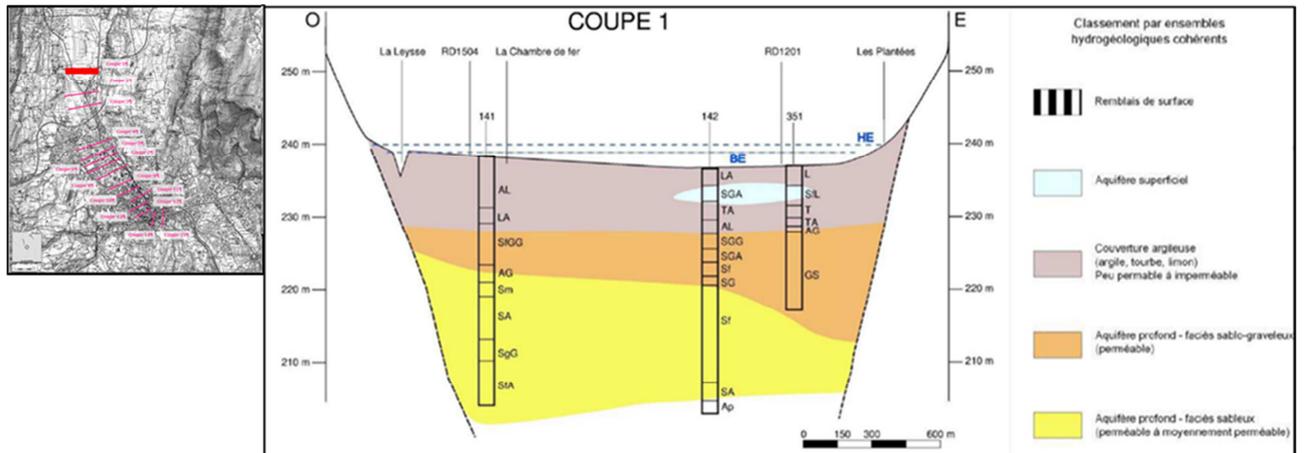
L'ensemble des coupes géologiques existantes ou réalisées dans cette étude est consultable dans le rapport de phase 1 ou dans la base de données associée.

Les 4 coupes transversales suivantes illustrent les variations Nord-Sud de lithologie conditionnant le développement et le comportement des niveaux aquifères.

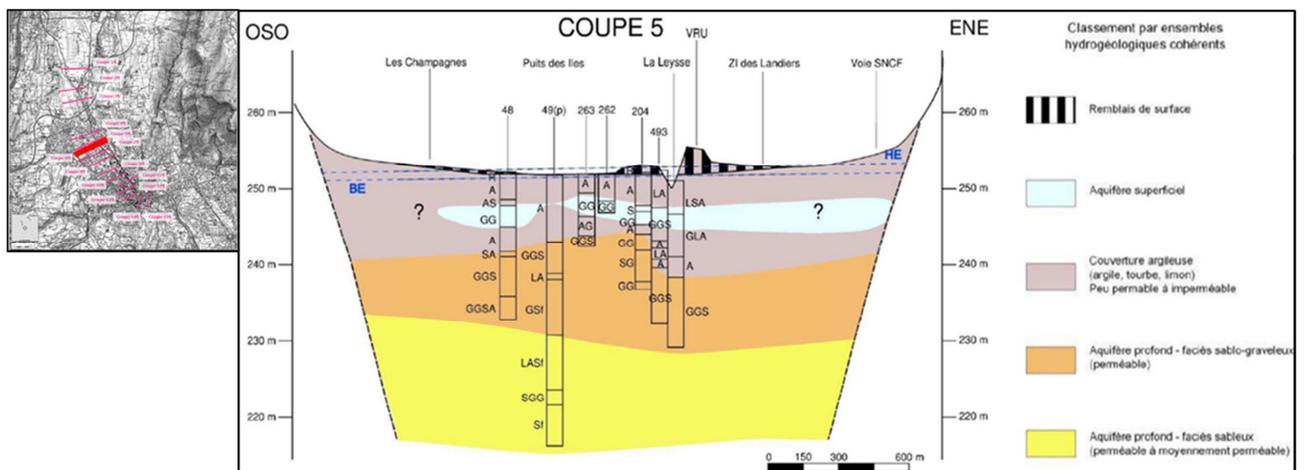


La coupe 1 (ci-dessous) située dans le secteur Nord de la terminaison de l'aquifère, entre le Tremblay et les Plantées, montre la présence d'un aquifère sablo-graveleux continu entre 10 et 20m de profondeur, surmonté par des argiles limono-tourbeuses. En profondeur, l'aquifère passe à des sables fin et/ou

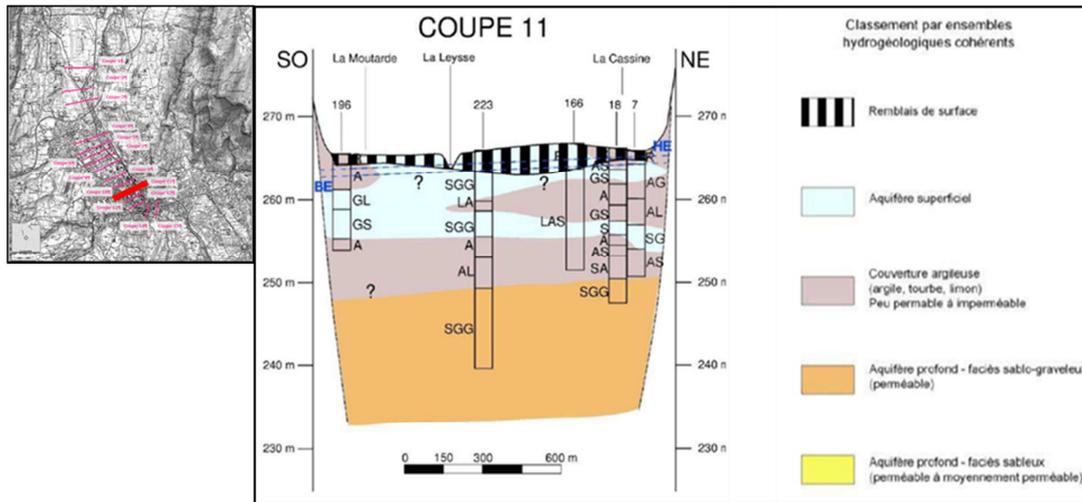
argileux. Le niveau de nappe sur ce secteur est proche du terrain naturel (TN) ou artésien (exemple du forage 142 avec un niveau de nappe à +1,20m / TN).



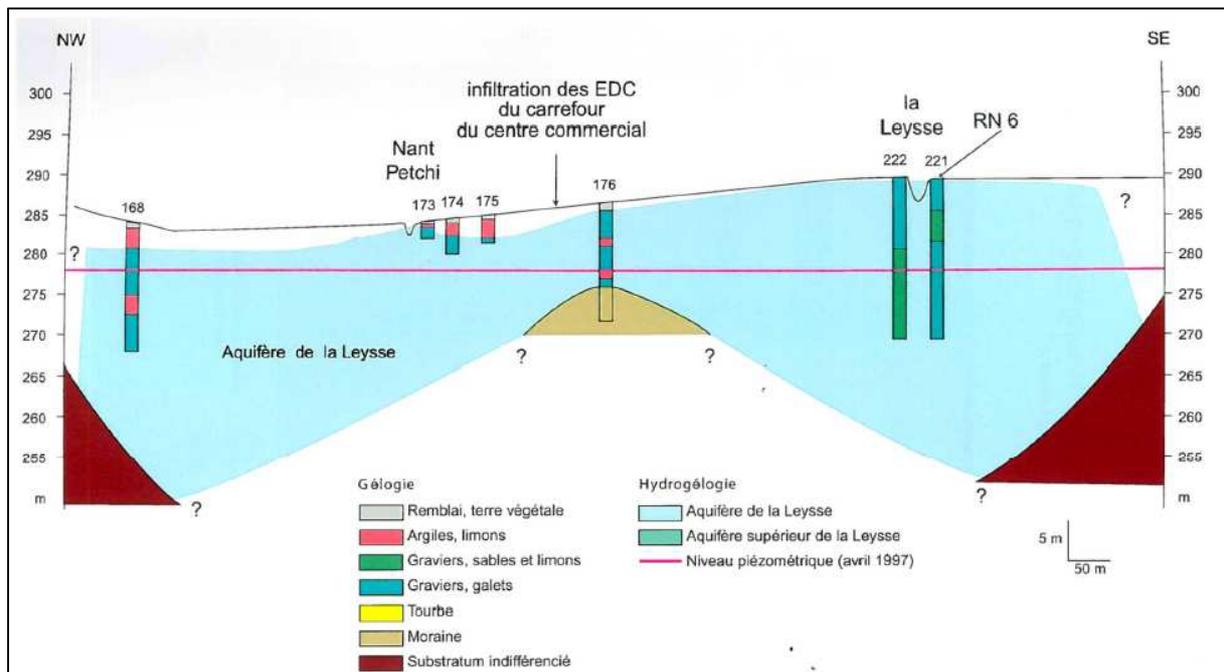
La coupe 5 (ci-dessous) qui passe à hauteur du puits des Iles, montre un niveau de graviers cloisonné par un niveau argileux de quelques mètres d'épaisseur. Ce niveau est discontinu et inexistant à l'Ouest où la couche d'argile de surface s'épaissit. L'aquifère profond se situe vers 15 m de profondeur. Il n'existe pas de données de forage pour préciser la structure de l'aquifère pour préciser la structure des Landiers, ni à l'extrémité ouest du profil où il doit exister des formations graveleuses du cône du nant Bruyant imbriquées dans la plaine alluviale.



Sur la coupe 11 (ci-dessous) proche du centre-ville de Chambéry, l'aquifère profond semble bien cloisonné par une couche d'argile continue entre 10 et 16 m de profondeur. La partie superficielle est plutôt graveleuse avec des lentilles limoneuses délimitant un niveau graveleux superficiel sur la partie Est (secteur Cassine).



La partie amont (Bassens, Saint-Alban Leysse, Barby) correspond à la partie libre de l'aquifère, c'est-à-dire où le toit de l'aquifère n'est pas, ou faiblement, cloisonné par des couches imperméables.



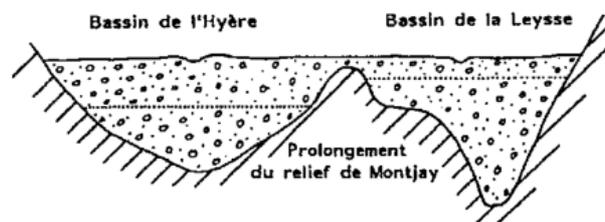
Sur le secteur de Barberaz, la connaissance de la géométrie et du fonctionnement de l'aquifère de l'Albanne et plus généralement de l'alimentation des puits de Barberaz est très limitée (absence de coupe géologique des puits).

Pour résumer, la protection de l'aquifère est hétérogène d'amont en aval, avec une protection faible dans la partie graveleuse amont (Bassens, Cognin) et plus forte car devenant argileuse et continue vers le Nord (Voglans). Au centre de Chambéry et vers l'aval de la nappe (zone de Bissy), les nombreux sondages ont permis de mettre en évidence la présence d'un ou plusieurs niveaux aquifères, plus ou moins continus, intercalés dans 10 à 15 m d'argile qui surmontent les graviers profonds, exploités pour l'eau potable.

Fonctionnement et alimentation de la nappe

Outre la connaissance géologique, la caractérisation de la nappe par sa dynamique et son fonctionnement est un aspect essentiel dans la définition de sa vulnérabilité.

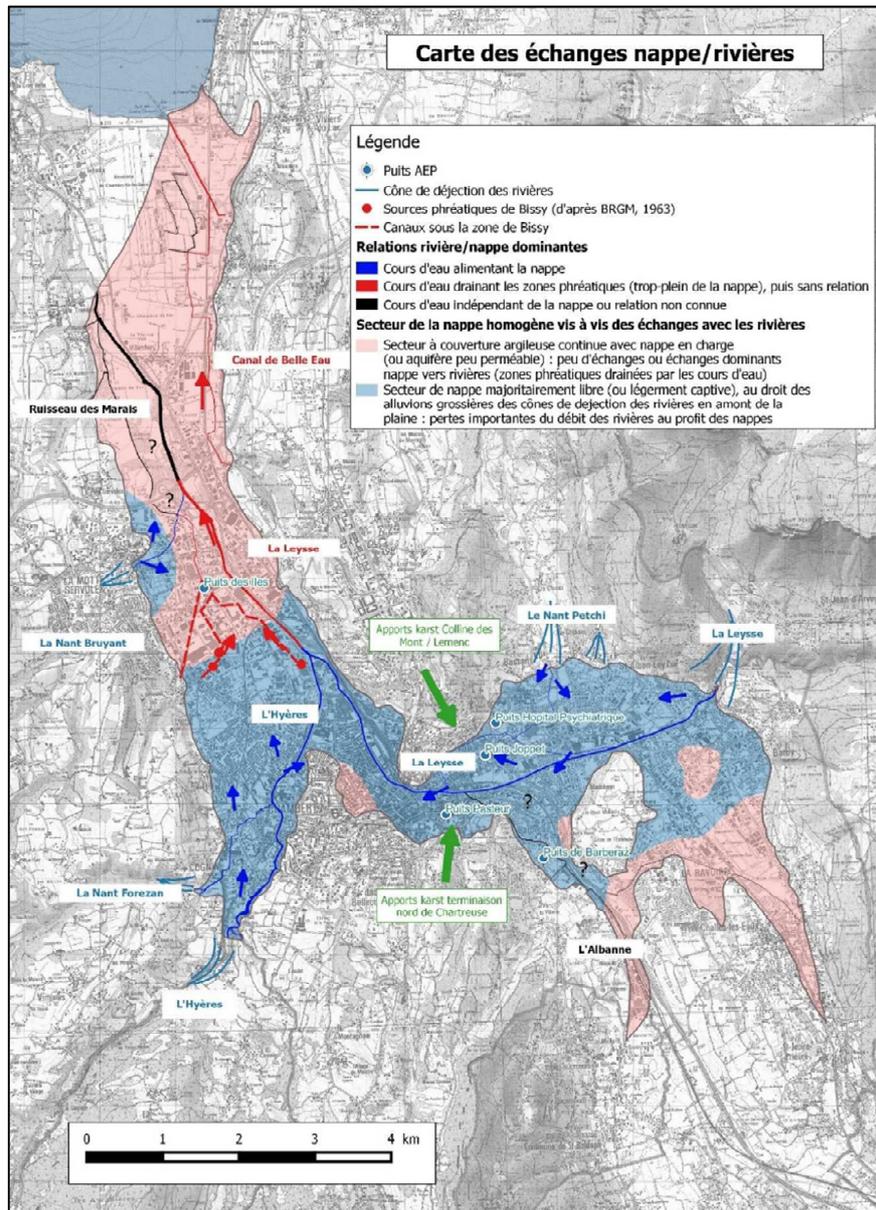
Les cartes piézométriques de Maillet-Guy (1986) et Girier (1991) mettent en avant 2 grands axes principaux de circulation des eaux, illustrant la subdivision de l'aquifère de part et d'autre du relief de Montjay, entre le bassin de la Leyse amont et celui de l'Hyères. Ces 2 nappes, dont les niveaux piézométriques sont différents, se rejoignent dans la partie aval à hauteur du puits des Iles (Cf. schéma X ci-dessous).



Les données de battement de nappe spatialisées permettent de connaître les secteurs où la zone non saturée est la plus importante (piège potentiel pour les polluants) et au contraire, les zones de mise en charge de la nappe pouvant remobiliser des polluants piégés en surface.

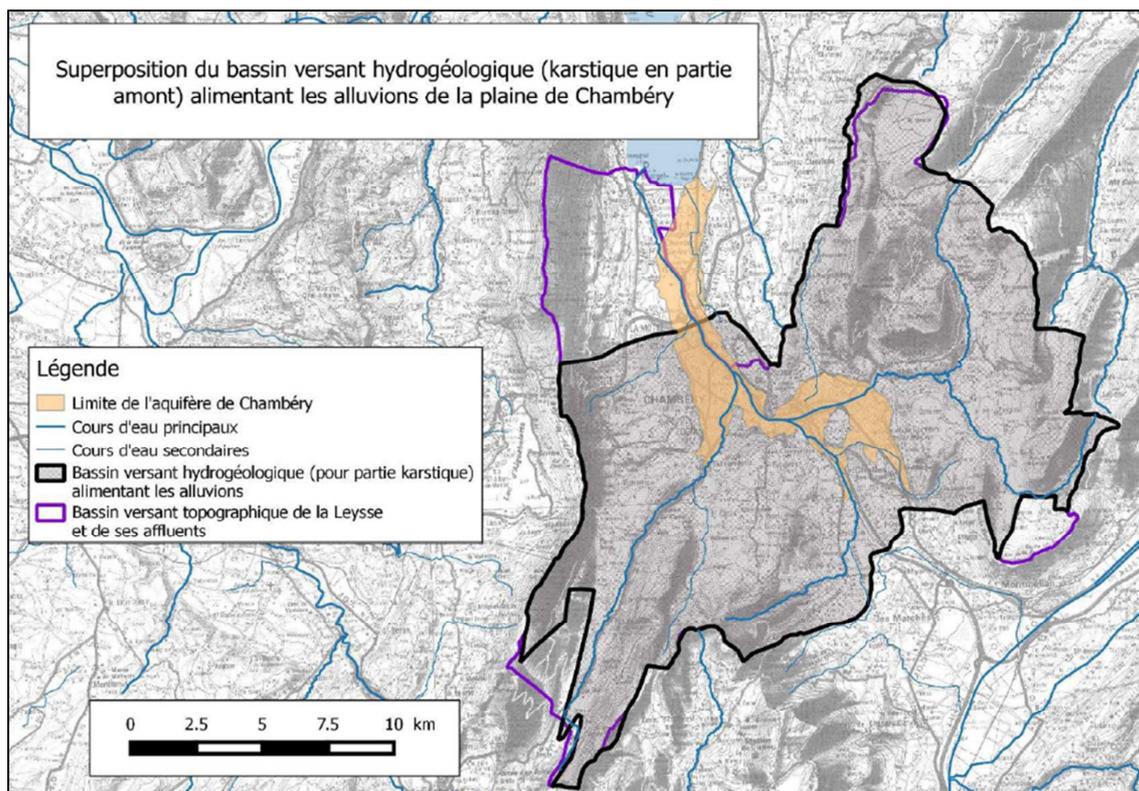
Les suivis piézométriques des 4 grands puits et du piézomètre du Vernay montrent des fluctuations périodiques des niveaux de nappe (3 à 6 mois) correspondant aux alternances saisonnières des hautes et basses eaux. Si des périodes baissières peuvent être constatées selon les points observés, l'origine est plus liée à un déficit des précipitations efficaces ou de la mise en place d'aménagements comme le tapis drainant de la VRU dans le cas du puits Joppet, que d'une influence des prélèvements (voir partie suivante). Les corrélations entre les niveaux piézométriques et les précipitations efficaces montrent que **l'aquifère est très réactif à la pluviométrie**. Dans l'ensemble et outre les fluctuations interannuelles, **il n'y a pas d'évolution négative globale de la piézométrie de la nappe de Chambéry**.

En termes de fonctionnement, la piézométrie générale de la nappe est également marquée par **l'alimentation effective des rivières latérales**, par les cônes de la Leyse, du nant Petchi, de l'Albanne, de l'Hyères et du nant Bruyant. L'analyse de la piézométrie et des débits sériés des rivières a permis de réaliser une cartographie de l'ensemble des échanges nappe/rivière :



Entre la zone de Bissy et la terminaison Nord de l'aquifère, on retrouve, par la couverture argileuse existante en nappe captive ou proche, des cours d'eau pouvant drainer les zones phréatiques ou sans relation avec la nappe. C'est notamment le cas pour les cours d'eau de l'Érier, du canal de Belle Eau ou de la Leysse (par tronçons).

On retrouve sur les secteurs de l'Hyères, de la Leysse Amont, du nant Petchi et du nant Bruyant des pertes importantes du débit des cours d'eau au profit des nappes. Ces zones d'alimentation s'inscrivent bien dans des secteurs de nappe majoritairement libre ou faiblement captive. Par écho, elles traduisent l'existence d'un **bassin versant contributif plus large correspondant en partie au bassin versant topographique de la Leysse** et de ses affluents. Les **apports karstiques** directs (colline des Monts/Lémenc et terminaison Nord de la Chartreuse) et indirects (drainage des réseaux karstiques par les cours d'eau puis infiltration) ont également été définis (carte X). La partie contributive du bassin karstique représente 25,8km². La carte suivante présente l'ensemble du bassin versant hydrogéologique contribuant à l'alimentation des alluvions de la plaine de Chambéry soit XXX km².



L'aquifère Chambérien est sur sa terminaison Nord considéré comme captif à artésien par le cloisonnement argileux présent, tandis qu'en direction du Sud les formations géologiques en place (couverture argileuse discontinue ou inexistante) induisent un comportement de nappe libre ou en limite de captivité.

Si l'aquifère est très réactif à la pluviométrie, celui-ci fait l'objet d'échanges significatifs avec les rivières pouvant être drainants (trop pleins phréatiques) ou contributifs à l'alimentation de la nappe.

Des apports karstiques directs ou indirects des massifs calcaires environnant sont également à noter.

L'aire d'alimentation de la nappe correspond donc au bassin versant hydrogéologique intégrant les karsts et le bassin versant topographique de la Leyse et ses affluents.

Vulnérabilité intrinsèque de l'aquifère

La vulnérabilité intrinsèque de la nappe correspond au degré de protection naturelle de l'aquifère. Pour cela et sur la base de l'ensemble des informations caractérisant la nappe et son fonctionnement, l'aquifère a été divisé en 6 ensembles homogènes ou supposés comme tels. Chacun de ces secteurs est donc caractérisé par une vulnérabilité intrinsèque reposant sur des critères de protection naturelle (présence ou non d'une couche d'argile, épaisseur de la zone non saturée...) et de niveau de nappe et d'état de charge moyen (nappe libre, captive, captive et artésienne).

Les 6 secteurs et leur vulnérabilité ainsi déterminés se définissent comme suit :

Etat de la nappe	Secteurs homogènes de l'aquifère inférieur		Aquifère superficiel	Possibilité de transfert	Vulnérabilité	Critère de protection
Nappe captive	1	Nappe artésienne (ou proche) sous une couverture argileuse continue épaisse (≥ 10m)	Lenticulaire ou inexistant	Nappe artésienne, transfert ascendant	Faible	Niveau piézométrique (variable dans le temps), niveau de la nappe/TN
	2	Nappe en charge peu profonde (<2m/TN), localement artésienne, sous couverture argileuse continue (≥ 5m)	Continue, parfois lenticulaire	Le sens des échanges dépend des différences de charge entre les deux aquifères et l'épaisseur et la nature de l'interface entre les deux	Moyenne	Différence de charge, interface argileuse entre nappe profonde et superficielle (épaisseur et nature des épontes)
	3	Nappe en charge (2 à 5 m/TN) sous une couverture argileuse continue (≥ 5m)	Continue ou lenticulaire sur un ou plusieurs niveaux distincts	Mouvements verticaux descendants probables	Moyenne à forte	Dépend essentiellement de la nature des formations argileuses intercalées au dessus de l'aquifère profond
Nappe libre	4	Nappe libre (ou en limite de captivité) sous couverture argileuse continue ou discontinue	Inexistant (cloisonnement local possible)	Zone de recharge possible de l'aquifère, transfert de polluant vers la nappe	Moyenne à forte	Dépend de la nature et l'épaisseur de la couverture/lentilles argileuses(s)
	5	Nappe libre avec zone non saturée	Inexistant	Zone de recharge de l'aquifère, transfert de polluant vers la nappe proche du TN	Forte	Dépend de la nature et l'épaisseur de la couverture/lentilles argileuses(s) ZNS peu épaisse
	6	Zone peu perméable	Probablement inexistant	Vitesses d'écoulement lente, plutôt rétention des polluants	Faible à moyenne	Nature des terrains aquifères

Le **secteur 1** correspond à la terminaison Nord de l'aquifère sur les communes de Voglans et du Viviers du Lac. La nappe est artésienne (ou proche), en charge sous une couverture argileuse continue de 10m d'épaisseur (coupes 1 à 3).

Le **secteur 2** s'étend majoritairement sur les zones d'activité des Landiers et de Bissy. La nappe est en charge (proche du TN, ou localement artésienne comme au puits des Iles) sous une couche d'argile continue avec intercalation d'un aquifère supérieur, peu épais, et plus ou moins continu (coupes 4 à 7). Le secteur 2 comprends le puits des Iles.

Le **secteur 3** s'étend sur tout le centre de Chambéry et la partie Sud de la zone d'activité de Bissy, mais aussi autour des puits de Barberaz. La nappe est toujours en charge, sous une couverture argileuse continue avec intercalations graveleuses lenticulaires sur un ou plusieurs niveaux (coupes 9 à 15). Le puits Pasteur est situé en limite Est de ce secteur.

Le **secteur 4** correspond au début de la partie libre de l'aquifère dans le secteur de la nappe de l'Hyères ou de la Leysse, avec présence possible d'une couverture discontinue. Le puits Joppet est situé dans ce secteur.

Le **secteur 5** correspond à la partie libre de l'aquifère, dépourvue d'argile en surface (ou rares lentilles) avec une zone non saturée supérieure à 5m (localement 20m dans les parties amont des aquifères de l'Hyères et de la Leysse).

Le **secteur 6** correspond à des terrains peu perméables dans les secteurs de Barby et la Ravoire

Du Nord au Sud, par sa lithologie et son fonctionnement hydrogéologique, l'aquifère peut être divisé en 6 grands ensembles homogènes caractérisant sa vulnérabilité. Cette hétérogénéité dans la protection naturelle de l'aquifère influera directement sur les outils de protection à mettre en place vis-à-vis des pressions existantes.

Légende

Classes de vulnérabilité de l'aquifère inférieur

- nappe artésienne (ou proche) sous une couverture argileuse continue (>10m) et aquifère supérieur lenticulaire, discontinu ou inexistant
- nappe en charge peu profonde (localement artésienne) sous une couverture argileuse (> 5m) continue et aquifère superficiel intercalé dans les argiles de couverture
- nappe peu à moyennement en charge sous une couverture argileuse continue (> 5 m d'épaisseur, localement plus) et aquifère supérieur intercalé sur un ou plusieurs niveaux discontinus
- nappe libre (ou en limite de captivité) sous couverture argileuse continue ou discontinue
- nappe libre, zone non saturée > 5 m sans couverture argileuse (rares lentilles argileuses)
- zone peu ou pas aquifère
- Zone peu ou pas reconnue par forage
- Incertitude sur la qualité de la couverture
- Coupes géologiques interprétatives (BURGEAP, 2016)
- Cônes de déjection des cours d'eau

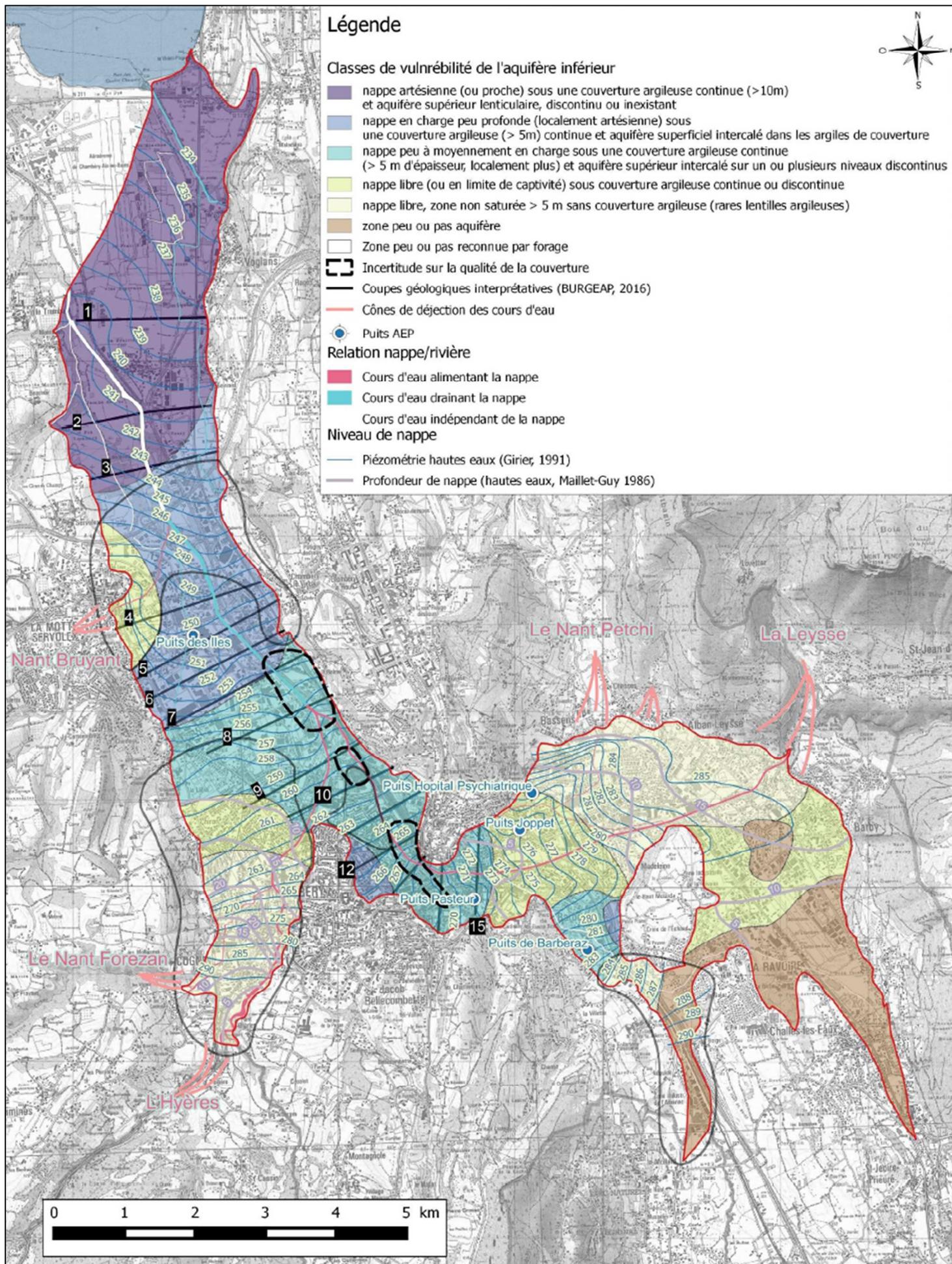
Puits AEP

Relation nappe/rivière

- Cours d'eau alimentant la nappe
- Cours d'eau drainant la nappe
- Cours d'eau indépendant de la nappe

Niveau de nappe

- Piézométrie hautes eaux (Girier, 1991)
- Profondeur de nappe (hautes eaux, Maillet-Guy 1986)



Bilan quantitatif

La nappe fait l'objet de divers types de prélèvements dont l'eau potable, l'industrie, la mise hors d'eau des parkings, l'irrigation ou les prélèvements privés.

L'analyse de l'évolution des prélèvements montre une **nette tendance à la baisse des volumes prélevés** de près de 43% entre la fin des années 80 et 2014 (de 12,7 Mm³ en 1987 à 7,3Mm³ en 2014) . Cette tendance s'exprime pour chaque type d'usage excepté la mise hors d'eau des parkings : **baisse de 40% du volume prélevé pour l'AEP** (avec mise en fonctionnement du puits de Saint-Jean de la porte ; volume prélevé 2015 : 6,2Mm³) ; division par 3 des volumes prélevés pour l'industrie...

Pour l'eau potable, la capacité de production des 4 grands puits (Joppet, Pasteur, les Iles et Saint-Jean de la Porte) est de 800 m³/h par puits soit un débit journalier de 19 200 m³/j en fonctionnement 24h/24, soit légèrement supérieur au débit autorisé dans la DUP (18 000 m³/j pour chacun des puits).

L'étude de l'adéquation ressource/besoins de Chambéry Métropole du CG73 (2013) montre un **bilan quantitatif excédentaire** pour tous les scénarios testés de consommation et de ressource disponible (*situation actuelle, future, future avec diminution de 50% des ressources gravitaires, future avec scénario de crise par arrêt du puits des Iles*) ; **bilan se rapprochant de l'équilibre pour le scénario de crise**. Ces conclusions ont été reprises et confirmées en précisant l'existence d'une marge d'exploitation devant être quantifiée dans des conditions normales de recharge. De plus, le puits de Saint-Jean de la Porte permet, selon les scénarios étudiés, de sécuriser l'alimentation en eau potable en cas de problème sur l'un des 3 autres grands puits de la nappe de Chambéry. En termes de quantité, il est nécessaire de vérifier les capacités réelles de l'aquifère de Saint-Jean de la Porte, tout comme celles de la ressource exploitable dans la nappe de Chambéry (dans le cas inverse de rupture de l'alimentation par Saint-Jean de la Porte).

Cependant, devant les étroites relations nappe-cours d'eau existantes, l'augmentation des prélèvements effectués pourraient avoir des conséquences sur le débit des rivières dans la partie aval (Nord de Chambéry), à mettre en lien avec les débits objectifs d'étiage de ces cours d'eau.

A plus large échelle, différentes ressources sont mobilisables autour de l'agglomération Chambérienne pour compléter la sécurisation de l'eau potable. Une interconnexion stratégique entre Grand Lac et Chambéry Métropole permettrait de sécuriser les 2 agglomérations (scénario envisagé dans le futur SCoT). La sécurisation peut également passer par la ressource de Montailleir (classée stratégique) et/ou du cône du Bréda à Pontcharra, via le réseau du puits de Saint-Jean de la Porte. La nappe du Guiers à Saint-Christophe la Grotte (ressource également classée stratégique) est une option envisageable dont le potentiel effectif **reste à confirmer. Par ailleurs, l'étude stratégique de la nappe de l'Isère a démontré un potentiel quantitatif non négligeable pouvant ...**

Par son bilan quantitatif excédentaire et grâce à la diversification opérée avec le puits de Saint-Jean de la Porte, Chambéry Métropole est la mieux dotée des collectivités de Métropole Savoie en termes de ressources. Les différentes ressources stratégiques environnantes mobilisables

soulignent également le potentiel existant pour la pérennisation de l'alimentation en eau potable du territoire.

Phase 2 : Etude des risques

Evaluation des pressions

Est considérée comme pression, toute activité potentiellement impactante sur l'aquifère que cela soit au niveau qualitatif (déversement potentiel de substances polluantes vers la nappe) ou physique (atteinte à la protection naturelle de l'aquifère). A l'image de l'occupation du sol sur l'emprise de l'aquifère, la sectorisation de l'espace et des activités (zones agricoles et naturelles au Nord, zone d'activités sur Bissy, zones d'habitats) induit une sectorisation et une diversité des pressions à mettre en parallèle avec la vulnérabilité de la nappe.

Pour cela un listing au plus exhaustif de ces activités a été effectué sur la base des données disponibles au travers d'un historique des pollutions et d'un inventaire des pressions potentielles de toutes natures. Les activités se déclinent au travers de grandes catégories de pratiques et sont listées dans le **tableau X récapitulatif**

Impact	Pratiques
Déversement potentiel de substances polluantes vers la nappe (Pressions qualitatives)	Stockage/utilisation de produits dangereux
	Assainissement
	Déchets
	Sols pollués
	Pratiques culturelles
	Autre
Atteinte à la protection naturelle de l'aquifère (Pressions physiques)	Forages / sondages
	Terrassements
	Travaux en rivière

Pressions qualitatives

L'historique des pollutions recouvre l'ensemble des événements polluants avérés (rupture du pipeline SPMR, pollutions aux puits AEP (3 épisodes bactériologiques), pollutions ponctuelles) et des sites et sols pollués recensés dans les bases de données BASOL et BASIAS (19 sites BASOL dont 4 encore en activité et 9 sites BASIAS). L'inventaire des pressions polluantes existantes intègre également les Installations Classées Pour l'Environnement du territoire (77 ICPE soumises à enregistrement ou autorisation). Cet inventaire est complété par les autres activités industrielles, artisanales ou commerciales non classées ICPE susceptibles d'utiliser des produits polluants : blanchisseries, mécanique, peinture, stations-services, entreprises de transport, de terrassement, déchets, transformateur électriques... Une cartographie de ces

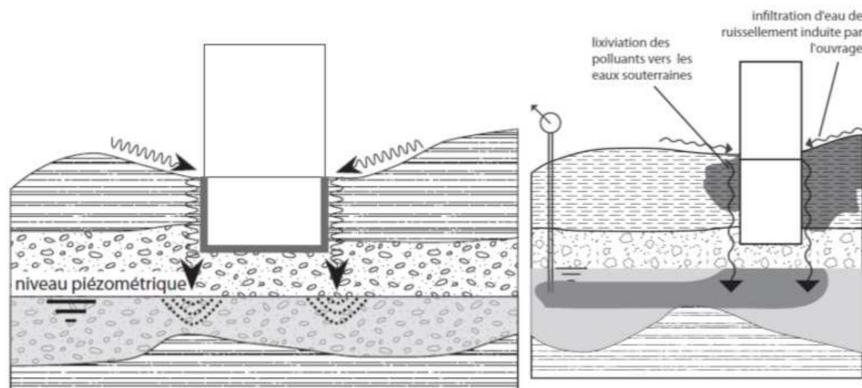
activités classées selon les catégories de produits utilisés (hydrocarbures, métaux, solvants chlorés, autres) est consultable dans le rapport phase 2 -P115.

Bien que cadrée par Arrêtés Ministériels, l'utilisation de mâchefers d'incinération de déchets non dangereux utilisés en technique routière représente également une pression qualitative pour la nappe. Si des études hydrogéologiques préalables doivent être effectuées, ce ne sont toutefois pas moins de 78 749 tonnes de mâchefers (pour 22 chantiers) qui ont été réutilisées sur l'emprise de l'aquifère Chambérien entre Février 1994 et 2016 (cartographie disponible). L'Arrêté du 18 Novembre 2011 renforçant les contraintes de réutilisation et maintenant la restriction de leur non mise en œuvre au contact d'une nappe, réaffirme la **problématique des mâchefers vis-à-vis de la ressource en eau** et confirme l'attention particulière portée dans cette étude.

Sur l'aspect assainissement urbain, l'analyse s'appuie sur les travaux du bureau d'études SEPIA dans le cadre du Schéma Directeur eaux pluviales, et mets en évidence la **double problématique de l'imperméabilisation des sols traduisant une limitation de la recharge de l'aquifère et une concentration en polluants** par lessivage et canalisation des eaux pluviales pouvant s'infiltrer par le biais de réseaux fuyards ou par les échanges cours d'eau-nappe. De façon générale le schéma actuellement admis est l'infiltration systématique des eaux pluviales lorsque cela est possible dans le sous-sol, en particulier les eaux de toitures. On constate aujourd'hui que même des eaux de toiture peuvent être potentiellement dangereuses (utilisation de produits de traitement des toitures de type fongicide). Par ailleurs, les puits d'infiltration dans le sous-sol (généralement non visitables) doivent être considérés comme un facteur de risque accru pour l'aquifère en cas de versement accidentel ou volontaire de produit chimique (par exemple des résidus de solvants chlorés utilisés pour les peintures).

Pressions physiques

Outre les pressions qualitatives il est des activités pouvant porter physiquement atteinte à la protection naturelle de l'aquifère et par conséquent à la qualité de l'aquifère. C'est le cas des **travaux souterrains** pouvant percer la couverture argileuse et mettre potentiellement en contact 2 niveaux aquifères superposés. La réalisation de ces ouvrages peut alors se constituer comme vecteur de transfert de pollution vers les niveaux aquifères inférieurs dont l'impact peut être immédiat (pollutions de chantier) ou diffusé sur du long terme (infiltration régulière d'eaux de surface, modification locale de la piézométrie, drainage d'eaux d'exhaures...).



On distingue alors plusieurs types de travaux souterrains :

- Les fondations spéciales des bâtiments consistant en la réalisation en profondeur de pieux en béton armé ou de colonnes ballastées : essentiellement en partie Nord de l'aquifère et probablement en partie intermédiaire de l'aquifère (centre historique de Chambéry : pieux en bois dans la nappe)
- Les sondages géotechniques : non soumis au Code de l'environnement, pas de précaution environnementale particulière imposée. Les piézomètres géotechniques étant généralement crépinés sur toute la hauteur, une mise en communication entre plusieurs niveaux aquifères est possible.

Remarque : une note spécifique sur la problématique des sondages géotechniques et des fondations spéciales a été rédigée pour cette étude par Ginger CEBTP, disponible en Annexe 4 du rapport phase 1 et 2.

- Les forages d'eau : les IOTA réalisés à des fins non domestiques sont soumis à la Loi sur l'Eau et doivent faire l'objet de Déclaration ou Autorisation Préfectorale selon la nature du projet. Quel que soit leur usage, les forages d'eau sont donc théoriquement soumis à un strict contrôle permettant d'assurer leur recensement et le respect des règles de l'art (conditions d'implantation, de réalisation, d'équipement et de surveillance des forages imposées par Arrêté Ministériel)

Un focus particulier est porté sur la géothermie de minime importance.

L'impact de ces installations quant à la perturbation thermique, piézométrique et de contamination de la nappe peut être significatif à l'échelle de l'aquifère. Par ailleurs, la cartographie des zones réglementaires et des régimes déclaratifs pour la géothermie de minime importance classe près de la totalité de l'aquifère chambérien en « zone verte » : zone où les opérations de géothermie sur nappe peuvent être réalisées par simple télédéclaration, sans nécessité d'un avis d'expert agréé.

**Dans l'ensemble, le risque lié aux activités utilisant des hydrocarbures prédomine ; une forte concentration d'activités à risque (hydrocarbures, métaux) est marquée dans la zone de Bissy en amont du puits des Iles, et de manière moins dense, sur les zones d'activités de Saint-Alban Laysse et Barby en amont du puits Joppet.
Les risques induits sur la protection naturelle de l'aquifère par les**

travaux souterrains sont particulièrement présents et dépendants de la qualité de leur réalisation.

Etat qualitatif de la nappe

Si l'évaluation des pressions mets en évidence une grande diversité d'activités et pratiques pouvant porter atteinte à la qualité des eaux et à la protection naturelle de l'aquifère de Chambéry, il est essentiel de dresser en parallèle un bilan de l'état qualitatif de la nappe. Les données de qualité disponibles ressortent des suivis effectués sur les 4 puits AEP, sur certains sites BASOL et sur la ressource superficielle.

Les eaux des quatre captages AEP et des piézomètres situés à proximité de ces puits sont de **bonne qualité bactériologique et chimique**. Seuls des épisodes de pollution bactériologique dont l'origine a été déterminée et maîtrisée par Chambéry Métropole ont été détectés. Les polluants trouvés (métaux lourds, ammonium, phytosanitaires...) ne sont présents qu'à l'état de trace ou en deçà des valeurs seuils fixées pour les eaux potables et ne sont mesurées que ponctuellement. Seuls quelques dépassements des seuils de qualité sont observés au droit du puits des Iles (Fer dissous et Bore) du fait de la captivité de la nappe à cet endroit, et du puits de Barberaz (nitrites). Une augmentation de la concentration en chlorures sur les 20 dernières années est par ailleurs constatée mais reste inférieure aux seuils de qualité. Il peut en ce cas s'agir de l'accumulation liée au salage hivernal des routes avec transfert à l'aquifère.

Les suivis effectués au droit des sites BASOL montrent des pollutions effectives de la ressource souterraine cohérentes avec la nature de ces sites ; pollutions se caractérisant généralement par la présence de **métaux lourds** (arsenic, nickel, chrome...) dont les concentrations dépassent ponctuellement les normes de potabilité, et/ou caractérisées par la présence de **HAP et/ou HCT à l'état de traces**.

Pour les eaux superficielles, certains cours d'eau du bassin versant du lac du Bourget sont marqués par des contaminations de l'eau et des sédiments par des micropolluants dont l'origine est en partie en lien avec les activités économiques (déversoirs d'orages, rejets d'entreprises, pollutions accidentelles...). Ces contaminations sont notamment marquées sur les cours d'eau des Zones d'Activités Economiques (ZAE), sur lesquelles les actions devront être priorisées : ZAE de l'Albanne (l'Albanne), de Bissy (l'Erier), des Landiers (ruisseau de Belle-Eau), et de la Trousse (la Mère). **Généralement, les contaminations observées sur les milieux superficiels (eau et/ou sédiments) sont des contaminations par du plomb ou des HAP.**

Les eaux des 4 captages AEP sont de bonne qualité ; en l'état des connaissances, il n'y a pas de relation directe entre la qualité des eaux souterraines captées pour l'eau potable et la pollution induite par des sites industriels précis.

Un « bruit de fond diffus » est cependant constaté et lié à des origines multiples, dans un contexte de nappe en milieu urbain.

Dans la partie libre de l'aquifère (Secteur 4 et secteur 5), la sensibilité est forte ou très forte, l'aquifère n'étant plus protégé par une couche d'argile. Dans les parties amont de l'aquifère, dépourvu d'argile, la sensibilité devient moyenne aux travaux souterrains car il y a peu de risque de mettre en relation plusieurs niveaux aquifères, et les gros terrassements sont moins impactant en l'absence de couches argileuses.

Dans la partie des terrains peu perméables (secteur 6) des secteurs de Barby et La Ravoire, les activités humaines présentent une sensibilité globalement faible à moyenne. La perméabilité globalement faible des terrains rend difficile la propagation d'un polluant en nappe, excepté pour un accident majeur (type rupture de pipeline).

Particule	Activité / Etat concerné	Détails opérationnels	Titulaire(s) de l'activité	Type	Nappe inférieure (0-10m) / nappe moyenne (10-20m)		Nappe supérieure (20-30m) / nappe totale (30-50m)		Nappe inférieure (0-10m) / nappe moyenne (10-20m)	Nappe supérieure (20-30m) / nappe totale (30-50m)	Nappe inférieure (0-10m) / nappe moyenne (10-20m)	Nappe supérieure (20-30m) / nappe totale (30-50m)	Nappe inférieure (0-10m) / nappe moyenne (10-20m)	Nappe supérieure (20-30m) / nappe totale (30-50m)	Nappe inférieure (0-10m) / nappe moyenne (10-20m)	Nappe supérieure (20-30m) / nappe totale (30-50m)	Nappe inférieure (0-10m) / nappe moyenne (10-20m)	Nappe supérieure (20-30m) / nappe totale (30-50m)		
					OK	Non	OK	Non											OK	Non
Stockage / utilisation agricole	Stockage de foin	Stockage de foin traditionnel	NON, excepté dans les PNR	Non	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	
	Stockage de foin	Station éolienne (stockage éolien)	OUI	Adaptageillage + aménagements (Mauvaises cultures (potager))	Non	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	
		STP / installations, canaux, pannes ou non aménagé	Non	Adaptageillage + aménagements (Mauvaises cultures (potager))	Non	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK
	Stockage de lait	Épandage	OUI	Adaptageillage + aménagements (Mauvaises cultures (potager))	Non	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK
		Alpaga - stockage de lait	Non	Adaptageillage + aménagements (Mauvaises cultures (potager))	Non	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK
			Adaptageillage + aménagements (Mauvaises cultures (potager))	Non	Adaptageillage + aménagements (Mauvaises cultures (potager))	Non	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK
		Adaptageillage + aménagements (Mauvaises cultures (potager))	Non	Adaptageillage + aménagements (Mauvaises cultures (potager))	Non	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK
	Stockage / utilisation agricole	Stockage de produits (potager)	Traitement de lait	Non	Adaptageillage + aménagements (Mauvaises cultures (potager))	Non	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK
			Autres	Non	Adaptageillage + aménagements (Mauvaises cultures (potager))	Non	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK
		Fosse à lait	Usage agricole	Non	Adaptageillage + aménagements (Mauvaises cultures (potager))	Non	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK
Agriculture			Non	Adaptageillage + aménagements (Mauvaises cultures (potager))	Non	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK
Autre		STP	OUI	Adaptageillage + aménagements (Mauvaises cultures (potager))	Non	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK
		Adaptageillage + aménagements (Mauvaises cultures (potager))	OUI	Adaptageillage + aménagements (Mauvaises cultures (potager))	Non	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK
		Non (voir détails complémentaires)	OUI	Adaptageillage + aménagements (Mauvaises cultures (potager))	Non	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK
		Non (voir détails complémentaires)	OUI	Adaptageillage + aménagements (Mauvaises cultures (potager))	Non	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK
Autre		Sites potentiels de stockage (PAC, MAGE)	Non (voir détails complémentaires)	OUI	Adaptageillage + aménagements (Mauvaises cultures (potager))	Non	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK
			Non (voir détails complémentaires)	OUI	Adaptageillage + aménagements (Mauvaises cultures (potager))	Non	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK
	Site potentiel sans usages	OUI	Adaptageillage + aménagements (Mauvaises cultures (potager))	Non	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK
		OUI	Adaptageillage + aménagements (Mauvaises cultures (potager))	Non	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK
	Pratiques agricoles	Utilisation d'engrais	OUI	Adaptageillage + aménagements (Mauvaises cultures (potager))	Non	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK
		Non (voir détails complémentaires)	OUI	Adaptageillage + aménagements (Mauvaises cultures (potager))	Non	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK
	Stockage / utilisation agricole	Stockage de produits (potager)	Non (voir détails complémentaires)	OUI	Adaptageillage + aménagements (Mauvaises cultures (potager))	Non	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK
			Non (voir détails complémentaires)	OUI	Adaptageillage + aménagements (Mauvaises cultures (potager))	Non	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK
		Stockage de produits (potager)	Non (voir détails complémentaires)	OUI	Adaptageillage + aménagements (Mauvaises cultures (potager))	Non	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK
			Non (voir détails complémentaires)	OUI	Adaptageillage + aménagements (Mauvaises cultures (potager))	Non	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK
Travaux en culture	< 2m	OUI	Adaptageillage + aménagements (Mauvaises cultures (potager))	Non	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	
	2 à 5 m	OUI	Adaptageillage + aménagements (Mauvaises cultures (potager))	Non	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	
Travaux en culture	> 5m	OUI	Adaptageillage + aménagements (Mauvaises cultures (potager))	Non	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	
	Modifications de bord de lit (aménagement), modification de profil de lit	OUI	Adaptageillage + aménagements (Mauvaises cultures (potager))	Non	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	

Phase 3 : délimitation des Zones de Sauvegarde pour l'eau potable

Zone de sauvegarde exploitée

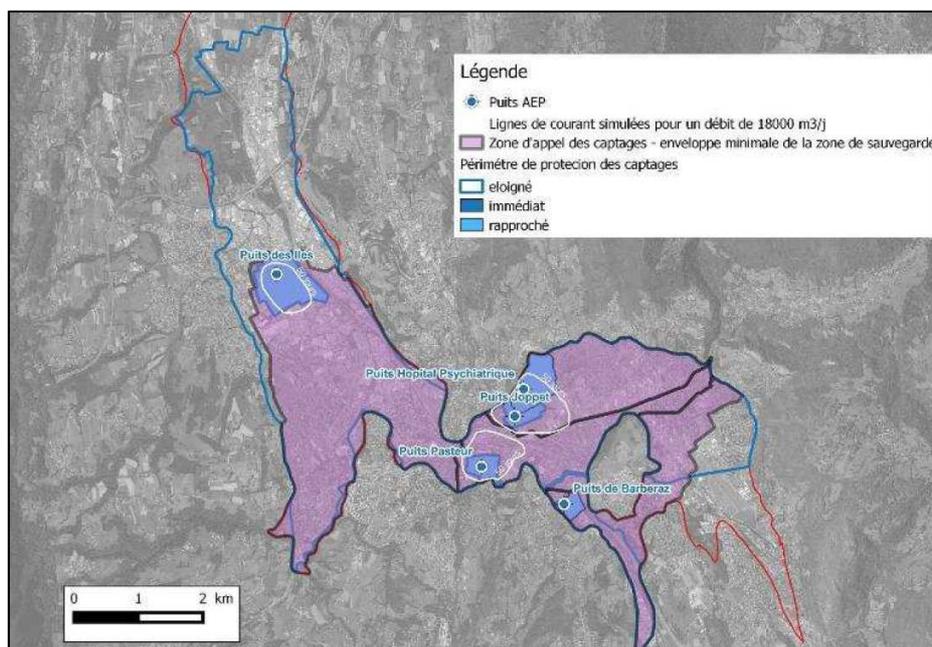
Afin d'établir une délimitation de la ZSE cohérente avec le complexe hydrogéologique et le fonctionnement AEP des puits, il est essentiel de caractériser les interactions captages/nappe existantes.

Pour cela les zones d'appels des puits et les isochrones de transfert (30, 50 et 300 jours) ont été pris en compte. Les isochrones de transfert correspondent, à l'intérieur de la zone d'appel, aux lignes d'égal temps de transfert d'un polluant dans la nappe vers le puits en pompage. La zone d'appel au débit de la DUP (18000m³/j sur les 3 puits des Iles, Joppet et Pasteur) constitue l'enveloppe minimale à prendre en compte pour déterminer la ZSE jusqu'aux limites amont de l'aquifère.

Le tracé des périmètres de protection (s'appuyant sur le travail de Maillet-Guy) a été superposé au tracé des zones d'appel des 3 grands captages de la nappe. Cette superposition a permis les observations suivantes :

- Le tracé du Périmètre de Protection Rapprochée (PPR) du puits des Iles est assez cohérent avec l'isochrone 50 jours, excepté, à la marge, sur sa terminaison Sud
- Les PPR des puits Joppet et Pasteur sont très restreints par rapport aux isochrones 50 jours au débit de la DUP.

Le PP Eloignée est commun aux 3 puits et s'étend au Nord, à 3 km de l'aval hydraulique du puits des Iles, latéralement sur toutes les limites de la plaine au contact du substratum et jusqu'à la terminaison Est de l'aquifère (secteur Barby, Nord de la Ravoire).



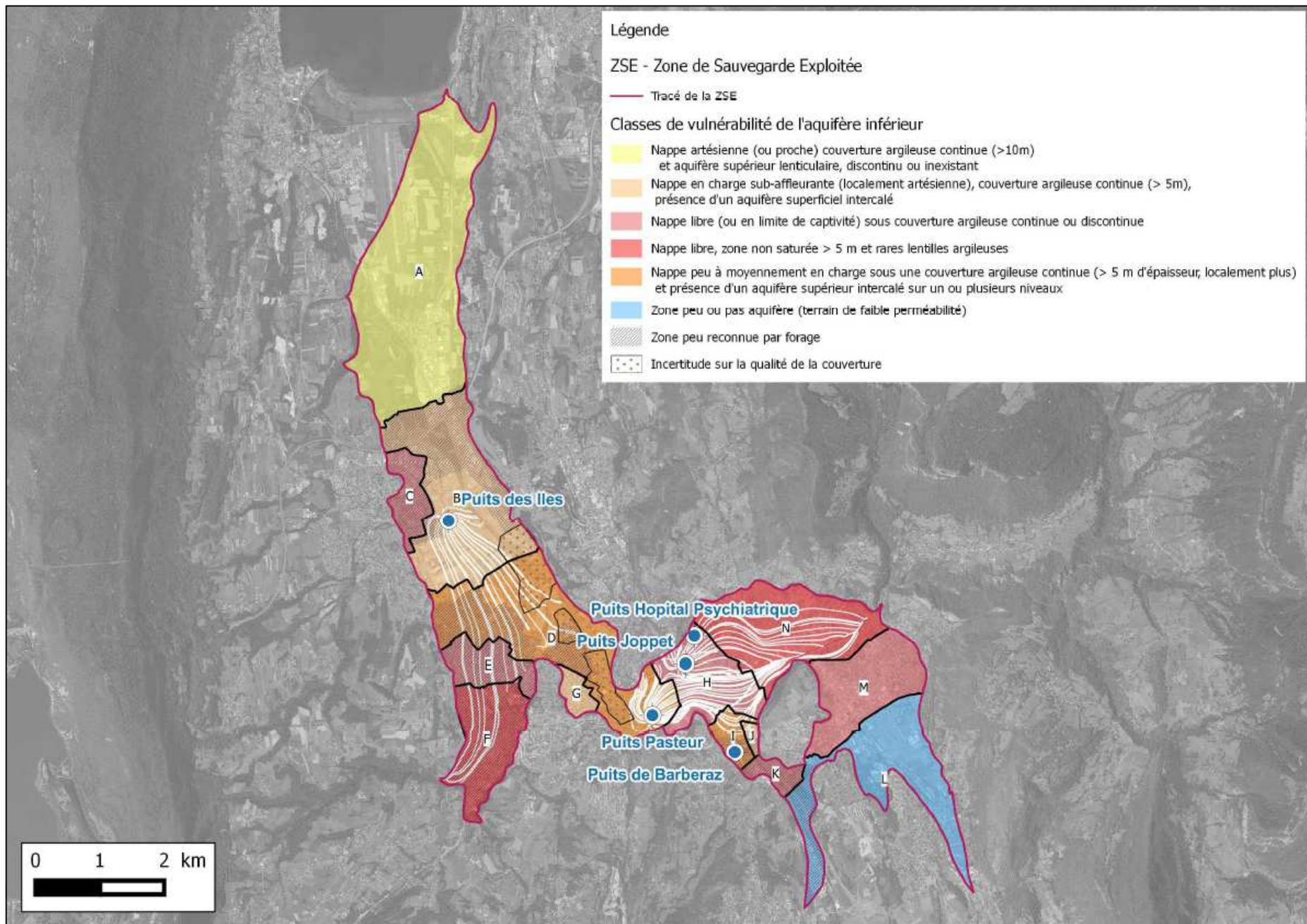
Le tracé de la zone de sauvegarde est proposé en intégrant l'ensemble de l'aquifère chambérien.

La ZSE unique intègre donc :

- **Toute la partie amont de l'aquifère correspondant à la totalité des zones d'appel des 4 puits ;**
- **La terminaison de l'aquifère jusqu'à sa limite Nord en aval hydraulique, intégrant le cône de déjection du Nant Bruyant, dont les pertes pourraient localement modifier les écoulements vers les puits des Iles ;**
- **Et de fait l'ensemble des périmètres de protection (immédiate, rapprochée et éloignée).**

La superposition de la vulnérabilité intrinsèque de la nappe sur la ZSE permet de traduire les différents enjeux de protection à apporter en lien avec la sensibilité des activités humaines. Chaque secteur de la ZSE subdivisé selon la vulnérabilité intrinsèque de l'aquifère profond (14 sous-secteurs), a été lettré (A, B, C, D, E, F, G, H, I, J, K, L, M, N) pour faciliter la dénomination de chacune des zones. Cette carte servira de document de base et d'appui pour la proposition des actions de protection et de prévention.

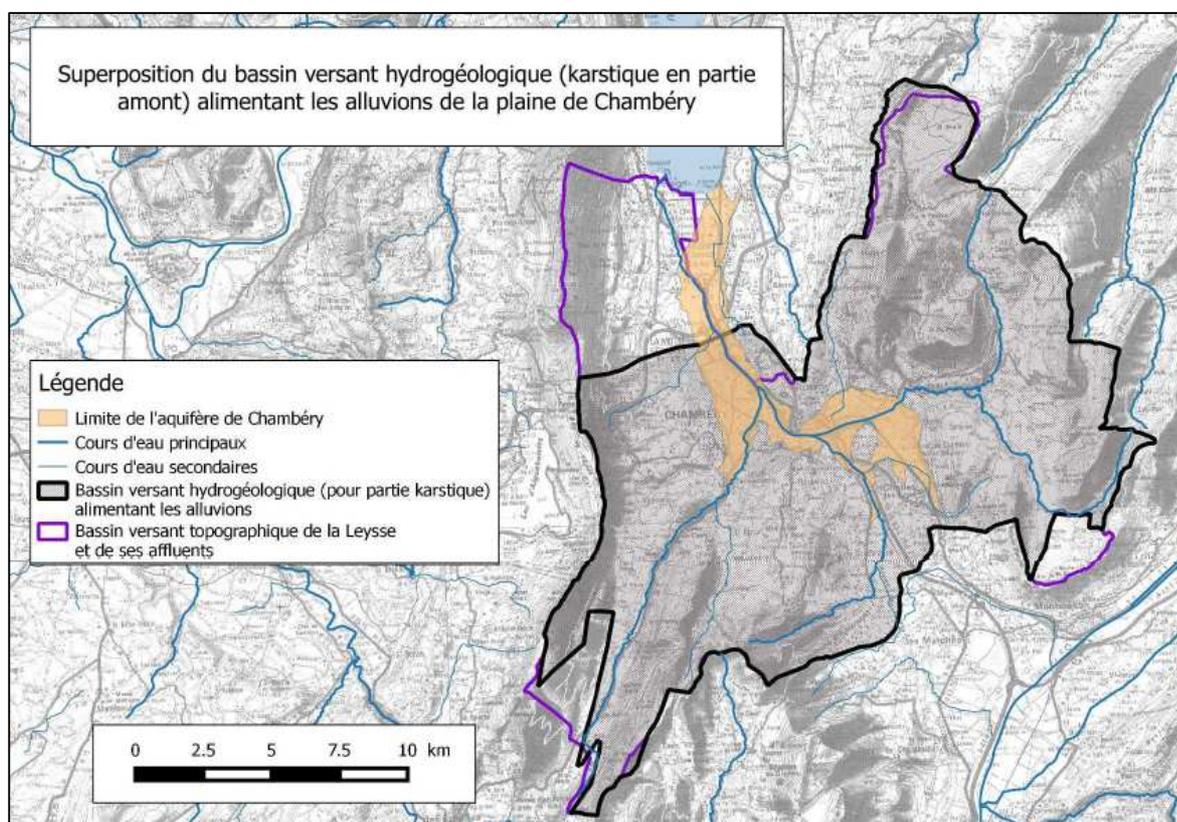
NB : le contour des zones de vulnérabilité intrinsèque, zones d'appel, ZSE... ont été recalées sur le zonage d'occupation du sol sur la base du fond cadastral afin de disposer d'un outil cartographique le plus opérationnel possible.



Zone de vigilance complémentaire

L'aquifère des alluvions de la plaine de Chambéry étant alimenté en partie par les pertes des rivières principales (Leysse, Hyères, Nant Forézan, Nant Bruyant) et les apports du karst (Bauges, Chartreuse) une pollution transitant par ces deux voies pourrait donc atteindre la nappe malgré l'effet de dilution.

Il a été validé d'adjoindre à la ZSE de l'aquifère de Chambéry, **une zone de vigilance** correspondant à **l'ensemble de l'aire d'alimentation de la plaine alluviale**. La zone de vigilance proposée correspond ainsi au bassin versant hydrogéologique (pour partie karstique) bordant la plaine de Chambéry dans les secteurs de recharge de la nappe, différant du bassin versant topographique de la Leysse (comme décrit en *phase 1 -alimentation de la nappe*).



La délimitation d'une telle zone de vigilance a pour vocation principale de servir d'alerte en cas de pollution accidentelle pouvant atteindre l'aquifère. Elle peut être également un moyen de sensibilisation aux bonnes pratiques sur des secteurs éloignés mais contributifs à l'alimentation de la nappe.

Zone de Sauvegarde Non Exploitée Actuellement (ZSNEA)

L'approvisionnement en eau potable étant satisfait à moyen et long terme par les 3 grands puits AEP complétés du puits de Saint-Jean de la Porte, l'intérêt de définir une ZSNEA s'inscrit dans le cas d'une pollution sur un des puits.

Deux solutions sont proposées :

- L'augmentation des capacités des champs captant existants (exemple de l'augmentation des capacités du puits Joppet par approfondissement et/ou fonçage de drains : en cours de réflexion).
- La création d'un nouveau champ captant pouvant servir de puits de secours ou de diversification de la ressource. 2 secteurs peuvent être envisagés : partie amont de la nappe de l'Hyères et à hauteur de la confluence Leysse/Hyères (moins pertinent). Dans le cas de création de nouveau champ captant, des études hydrogéologiques sont à prévoir et une maîtrise foncière est indispensable.

Dans l'ensemble, les solutions proposées s'inscrivent déjà dans la ZSE existante, il est difficile en l'état des connaissances de délimiter des ZSNEA cohérentes avec un futur captage. Des propositions complémentaires de délimitation et protection de futures zones d'exploitations potentielles doivent plutôt être envisagées dans le cadre de la ZSE.

Phase 4 : Bilan et propositions de protection et prévention

Dispositifs de protection existants et analyse de leur portée

Les outils de protection existants sont divers et variés mais en lien direct avec la réglementation. Pour chacune des pratiques et activités recensées comme pressions pour la nappe, un listing des principaux outils (en DUP et hors DUP) a été réalisé et décrivant leur portée effective et leur cohérence face aux enjeux de préservation de la nappe. Les outils sont présentés dans le tableau de synthèse ci-dessous :

Le tableau ci-dessous présente une évaluation simplifiée de l'ensemble des outils en place :

	Importance des enjeux d'après le diagnostic des phases 1 et 2	DUP captages	Principaux outils de protection existant (hors DUP)	Evaluation des outils en place
Stockage /utilisation produit dangereux	+++	Interdiction dans les PPR, contrôle dans le PPE Autorisés dans le PPR des Iles sous certaines conditions	ICPE	Bon (perfectible), contrôles à renforcer
Assainissement	+++	Contrôles	Règlement assainissement, SPANC, PLU	Bon (contrôles à renforcer)
Déchets et cimetières	+ /+++ (mâchefers)	Interdits dans les PPR, vigilance PPE	Réglementation spécifique à la valorisation des mâchefers (par défaut interdits dans les PPR)	Non maîtrise des mâchefers
Sol pollué	+++	Interdits dans les PPR, vigilance PPE	Dossiers de cessation (activités (DREAL)	Bon (perfectible)
Pratiques culturelles	+	Pas de restriction (excepté Barberaz)	Plans communaux, actions du CISALB	Insuffisants, <u>mais peu d'enjeux</u>
Forages/sondages	+++	Protection sur les 4 premiers mètres dans le PPR des Iles	4 réglementations différentes : Code Minier (cas général), puits domestiques, puits non domestiques (Loi sur l'Eau) et la GMI	Existants, mais inapplicables / inapplicables. 4 m de protection en tête insuffisant (10/15 m à prévoir) en amont des Iles
Terrassements	++	Autorisés dans le PPR des Iles sous certaines conditions	Pas de réglementation spécifique (PLU à la marge)	A interdire en amont des Iles
Travaux en rivières	+++	-	Loi sur l'Eau	Existants, à renforcer

Pour résumer les pistes d'actions :

- Une **vigilance nécessaire pour les activités potentiellement polluantes** avec :
 - o Renforcement de la prise en compte de la problématique nappe au niveau des instructions des dossiers ICPE et Police de l'Eau ;
 - o Renforcement des règles : révision de la DUP, PLUi.
- Des **forages et sondages difficiles à contrôler et à réglementer**
 - o Faire valoir les enjeux de protection de la nappe sur toutes les opérations de forage, en particulier vis-à-vis des forages de géothermie de minime importance
 - o Imposer des règles sur le sous-sol (forages, fondations) en utilisant les outils les plus contraignants (DUP, PLU)
 - o Outils de communication interservices, guichet unique pour les forages
 - o Tracer les informations sur les forages très en amont (DT/DICT, PC), demander systématiquement les données
- Le **rôle central de Chambéry Métropole** :
 - o Poursuivre l'acquisition des connaissances et les contrôles effectués dans les PPR
 - o Réaffirmer les liens entre services au sein de Chambéry Métropole mais également avec les services communaux ; sur la partie forage construire une articulation avec la DREAL, la DDT et le BRGM.

Les leviers d'action peuvent être synthétisés comme suit :

- **Utiliser un outil commun de connaissance, le faire évoluer, communiquer sur les enjeux de protection de la nappe**
- **Hiérarchiser les risques en fonction des enjeux de protection de la nappe**
- **Homogénéiser autant que faire se peut les prescriptions contraignantes des DUP, en éliminant les ambiguïtés, pour gagner en lisibilité et efficacité**
- **Faire respecter les interdictions, déclarations, demandes d'avis et autres**
- **Mettre en place un mécanisme pour prendre en compte la multiplicité des guichets, favoriser le travail entre services**
- **Utiliser d'autres outils plus contraignants : règlements d'urbanisme, révision de la DUP des captages, règlement eaux pluviales**
- **Prioriser les actions, les secteurs d'intervention en fonction des enjeux et moyens disponible.**

Proposition d'un plan de mesures accompagnant la Zone de Sauvegarde Exploitée

Dans l'objectif d'assurer une exploitation pérenne de l'eau potable sur la nappe de Chambéry

Sur la base de l'analyse effectuée dans les phases I, II et III de l'étude, un plan de 18 grandes pistes d'actions est proposé et se décline selon 3 axes stratégiques :

- **A : Assurer une quantité et une qualité pérennes des eaux souterraines exploitées pour l'eau potable**
- **B : Poursuivre l'acquisition des connaissances, intégrant les suivis de nappe et les propositions sur la nappe**
- **C : Communication et de sensibilisation des acteurs du territoire**

Chacune des propositions d'actions fait référence et s'adapte aux zones de vulnérabilité (lettrées de A à N) définies sur la ZSE.

Les 18 fiches actions ainsi définies sont disponible à la fin du rapport de Phase 4.

Objectif commun	Axes stratégiques	N° action	Propositions d'actions	Priorité d'action
Assurer une exploitation pérenne de l'eau potable sur la nappe de Chambéry au travers de la ZSE	A - Assurer une quantité et une qualité pérennes des eaux souterraines exploitées pour l'eau potable	A1	Mise en place d'un guichet unique pour les forages	+++
		A2	Renforcer les interdictions sur la nappe	+++
		A3	Doctrine dans l'instruction des dossiers Code de l'Environnement	+++
		A4	Mise aux normes des forages captant deux niveaux aquifères	+++
		A5	Contrôle de l'étanchéité des réseaux d'assainissement systématique en amont des captages	+++
		A6	Intégration d'une gestion spécifique des eaux pluviales vis-à-vis de la nappe	+++
	B - Poursuivre l'acquisition des connaissances sur la nappe	B1	Capitaliser, bancariser et mettre à jour les documents de connaissance de la nappe	+++
		B2	Amélioration du réseau de surveillance piézométrique de la nappe	+++
		B3	Outil de gestion quantitative et qualitative de la nappe	+++
		B4	Etude spécifique pour l'approfondissement du puits Joppet	++
		B5	Etude des possibilités de création d'un nouveau captage dans la plaine de l'Hyères	+ / ++
		B6	Etude spécifique sur l'alimentation des puits de Barberaz	+ / ++
		B7	Etude des interconnexions stratégiques à d'autres ressources	+ / ++
	C - Communiquer, sensibiliser les acteurs du territoire	C1	Diffusion des documents de connaissance de la nappe	+++
		C2	Information de la DREAL sur les défauts de la géothermie de minime importance	+++
		C3	Rédaction d'un document de type de pris en compte des enjeux de protection de la nappe pour les forages	+++
		C4	Information systématique des bonnes pratiques pour les forages et sondages lors des demandes d'urbanisme	+++
		C5	Faire imposer les bonnes pratiques en interne (Chambéry Métropole et communes)	++

A1 : Mise en place d'un guichet unique pour les forages	
Piste d'actions	Création d'un guichet unique pour toutes les déclarations de nouveaux forages ou sondages
Finalités et objectifs	Eviter de mettre en communication des nappes Capitaliser les données de connaissances de l'aquifère à partir des coupes géologiques (Voir action B1)
Descriptif détaillé	<p>L'objectif est de centraliser dans un guichet unique toutes les déclarations de forages ou de sondages et de systématiser ces déclarations (actuellement insuffisantes). Le guichet unique qui permet de réceptionner les demandes au titre du Code l'Environnement et du Code Minier existe déjà, mais la réforme de la géothermie de minime importance rend caduque en fonctionnement seul, puisque la grande majorité des projets de géothermie sur la nappe (doublets de forages ou sondes géothermiques verticales) ne sont plus déclarés par ce circuit.</p> <p>L'ambition sur Chambéry est de créer un guichet unique « amélioré », quitte à « inventer » un nouveau mode de fonctionnement entre la DDT, l'ARS, la DREAL et le BRGM pour assurer le suivi et/ou appuyer les demandes de données.</p> <p>Les actions sont à prioriser dans les zones :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Peu ou pas reconnues par forages et dans zones d'incertitudes sur la qualité de la couverture ; 2) Dans les zones où sont superposées on risque de retrouver deux aquifères superposés et zones de risque d'artésianisme : zone A, B, D, I et J.
Outil(s)	<p>Code Minier :</p> <p>Article L411-1 « Toute personne exécutant un sondage, un ouvrage souterrain, un travail de fouille, quel qu'en soit l'objet, dont la profondeur dépasse dix mètres au-dessous de la surface du sol, doit déposer une déclaration préalable auprès de l'autorité administrative compétente ».</p> <p>Article L412-1 : « Les personnels désignés et habilités par l'autorité administrative ont accès à tous sondages, ouvrages souterrains ou travaux de fouilles soit pendant, soit après leur exécution, et quelle que soit leur profondeur. Ils peuvent se faire remettre tous échantillons et se faire communiquer tous les documents et renseignements d'ordre géologique, géotechnique, hydrologique, hydrographique, topographique, chimique ou minier. Les maires dont le territoire est concerné par les fouilles sont informés des conclusions des recherches ».</p> <p>Code de l'Environnement (rubrique 1.1.1.0 de la loi sur l'Eau et Arrêté du 11 septembre 2003 fixant les prescriptions générales applicables aux sondage, forage, création de puits ou d'ouvrage souterrain soumis à déclaration)</p> <p>Application stricte de la DUP (Action A2)</p> <p>Articulation avec la réglementation de la géothermie de Minime Importance (Action C4)</p> <p>Réglementation étude d'impact : étude d'impact pour tout forage profond hors GMI</p>

<p>Maître d'ouvrage potentiel/porteur du projet</p>	<p>DTT ou DREAL comme porteur du guichet unique, avec information réciproque au BRGM et de Chambéry Métropole</p> <p>A voir si Chambéry Métropole et/ou ARS peuvent porter directement cette action (au titre de l'application stricte de la DUP)</p> <p>Chambéry Métropole doit jouer <u>le rôle de lanceur d'alerte</u> :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Par sa connaissance amont de tous les projets via les DT/DICT/PC ; - Par sa connaissance des prélèvements en nappe et son contrôle de terrain. <p>Voir également le projet de refonte de la Banque du sous-sol</p> <p>http://infoterre.brgm.fr/actualites/le-projet-de-refonte-de-la-bss</p>
<p>Exemple(s)</p>	<p>Guichet unique déjà en place dans certains départements (Haute-Savoie, Rhône) pour l'articulation Code Minier/Police de l'Eau</p>
<p>Niveau d'ambition</p>	<p>+++</p>

A2 : Renforcer les interdictions sur la nappe	
Piste d'actions	Utiliser des outils contraignants pour régler les activités à risque
Finalités et objectifs	Connaitre et contrôler les activités à risque dans les zones les plus sensibles
Descriptif détaillé	<p>Interdiction :</p> <ul style="list-style-type: none"> - colonnes ballastées dans les zones où peuvent être mises en communication deux nappes : zones B, D, G, I, J ; - prélèvements en nappe dans les PPR ; - stockages souterrains dans les zones C, E, F, H, K et N ; - terrassements de plus de 2 m dans les zones C, E, H, et K ; - dépôts de mâchefers dans les zones C, E, F, G, N, M et K ; - Infiltration des eaux pluviales sans précautions (voir action A6). <p>Autorisation/contrôle/avis technique :</p> <ul style="list-style-type: none"> - nouveaux prélèvements en nappe (toute la nappe), dont géothermie sur nappe ; - nouveaux forages dont les sondes géothermiques verticales et les sondages géotechniques (zones B, D, G, I, J) ; - nouveaux stockages produits chimiques (zones C, E, F, G, N, M et K).
Outil(s)	<p>Application stricte de la DUP actuelle, révision de la DUP</p> <p>Règlement du futur PLUi</p> <p>Code Minier (article 131), Code de l'Environnement (rubrique 1.1.1.0 de la loi sur l'Eau)</p> <p>Articulation avec la réglementation de la géothermie de Minime Importance (Action C2)</p> <p>Réglementation étude d'impact avec études au cas par cas (Action A3)</p> <p>Intégration d'une gestion spécifique des aux pluviales vis-à-vis de la nappe (Action A6)</p> <p>Actions de communication (C1, C3, C4)</p>
Maître d'ouvrage potentiel/porteur du projet	Chambéry Métropole, ARS et DDT
Niveau d'ambition	+++

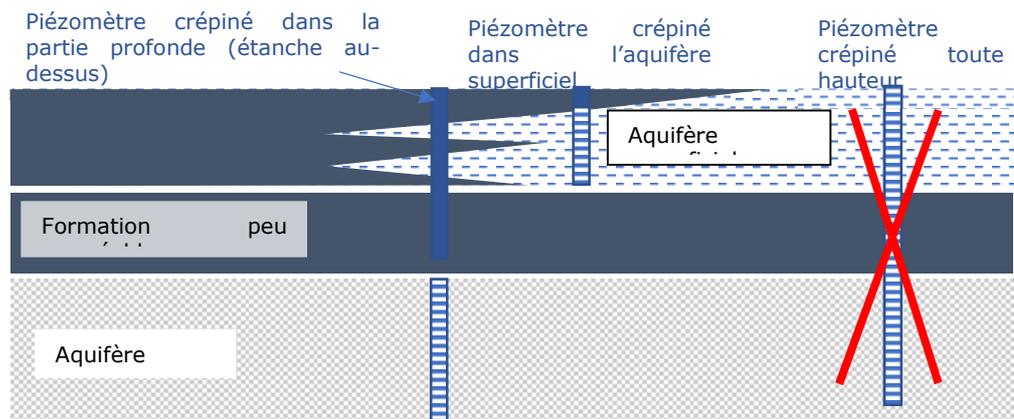
A3 : Doctrine commune dans l’instruction des dossiers soumis à Code de l’Environnement	
Piste d'actions	Imposer une étude d’impact avec un volet eau souterraine détaillé dans les zones de plus forte vulnérabilité de l’aquifère et/ou lorsque cela est jugé nécessaire
Finalités et objectifs	S’assurer que les plus gros projets n’ont pas d’impact sur la nappe
Descriptif détaillé	<p>Lors de l’examen au cas par cas une étude d’impact systématique avec recommandations particulières dans les rubriques prévues au Code de l’environnement :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Etude d’impact systématique pour les ICPE soumises à autorisation ou à enregistrement concernées pour les activités susceptibles d’utiliser des produits potentiellement polluants, pour les secteurs C, E, F, H, K, N et M de la ZSE ; - Etude d’impact systématique pour les ICPE ainsi que les travaux, constructions et opérations d’aménagement (dans les limites définies au Code de l’Environnement) avec des terrassements importants (plus d’un niveau de sous-sol) et/ou la réalisation d’une géothermie sur nappe ou de fondations spéciales dans les secteurs B, D, G, I et J de la ZSE ; - Etude d’impact systématique pour les travaux en rivière dans les secteurs C à M de la ZSE ; - Etude au cas par cas dans tous les autres cas prévus au Code de l’environnement ou les autres zones de la ZSE avec si enjeux sur la nappe (an s’appuyant sur la zone d’appel des puits), la réalisation d’une étude d’impact avec une vigilance particulière dans les zones d’appel des captages <p>Dans les études d’impact, l’autorité environnementale devra s’assurer :</p> <ul style="list-style-type: none"> - De la connaissance minimale du fonctionnement hydrogéologique au droit du projet (protection de la nappe, présence d’un aquifère intercalé, profondeur du toit de la nappe profonde) et si nécessaire de <u>l’acquisition des données par le pétitionnaire</u> ; - De l’impact du projet <u>à partir d’une étude précise et détaillée</u>, sur la quantité et qualité des eaux souterraines exploitées pour l’eau potable <u>qui devra être nul</u>
Outil(s)	Article R122-2 du Code de l’environnement.
Maître d'ouvrage potentiel/porteur du projet	Autorités environnementales : DREAL avec avis de la DTT, ARS et de Chambéry Métropole
Niveau d'ambition	+++

A4 : Mise aux normes des forages existants	
Piste d'actions	Sécuriser tous les forages connus sur le plan technique et les régulariser
Finalités et objectifs	S'assurer que les forages mal conçus n'ont pas d'impact sur la nappe (mise en communication de deux nappes par exemple)
Descriptif détaillé	<p>Cette mesure concerne tous les forages connus dans la nappe et plus particulièrement les prélèvements en nappe. L'objectif est de connaître :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Les points de prélèvements, le type d'ouvrage, son diamètre, sa profondeur ; - La nature de la protection du forage (tête, regard, margelle, cadenas) ; - L'environnement immédiat du forage et donc le risque de contamination ; - La présence d'une pompe, d'un compteur ; - Les documents originaux : coupes géologiques et coupes techniques ; - En l'absence de document, un passage caméra pour relever la position des crépines. <p>Il est nécessaire de vérifier sur le terrain la profondeur de l'ouvrage, son diamètre, son état général, et en l'absence de document original de récolement, la réalisation d'un passage caméra (a minima pour vérifier la position des crépines).</p> <p>Ordre des priorités d'actions de contrôle, pour les forages déjà inventoriés par Chambéry Métropole :</p> <ul style="list-style-type: none"> - zones B, D, C, G, E, F pour le puits des Iles ; - zones D, H, N, M pour le puits Pasteur ; - Zones I, J, K pour les puits de Barberaz - A la marge (en grande partie hors PPE) zones A et L <p>Périodicité : inventaire initial, passage annuel (a minima pour le relevé du compteur) en pensant à intégrer les nouveaux ouvrages (ou nouvellement recensés).</p> <p>Pour les piézomètres de suivis appartenant à Chambéry Métropole :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Les 3 nouveaux piézomètres réalisés en 2014 (« Stade », « Leclerc » et « gare ») dans le cadre des travaux sur la Leysse sont crépinés dans la partie profonde, isolés des couches superficielles, <u>à conserver en l'état</u> ; - D'après les coupes techniques des ouvrages, pour les piézomètres « Cité des jardin », « Gendarmerie » et « Chantabord », le gravier filtre a été remonté jusqu'au sommet de l'ouvrage, mettant en relation la nappe profonde avec les niveaux graveleux superficiels. Ils sont à reboucher dans les règles de l'art et à remplacer par des piézomètres conformes ne captant que le niveau profond. - Le piézomètre « Felix Esclangon » a été condamné par Chambéry Métropole. Sa position est pertinente, il est à remplacer par un piézomètre dans les règles de l'art atteignant l'aquifère profond. - Le piézomètre « Bocage » est un piézomètre <u>court à conserver. Il devra être doublé par un piézomètre atteignant l'aquifère profond</u>

Note importante: quand il y a mise en communication de nappes le rebouchage nécessite l'extraction du tubage en place et la cimentation.

Le piézomètre du Vernay (piézomètre de référence de la masse d'eau du réseau de suivi DREAL, Code BBS 07256X0095/CHAMBE) est crépiné dans les alluvions de la nappe profonde entre 11,5 et 16 m de profondeur. Il est à conserver en l'état.

Les recommandations techniques de captation d'un seul niveau aquifère sont **la règle de l'art en la matière** et elle est également imposée par la réglementation (Loi sur l'Eau).



Nom	Profondeur	Position aquifère profond	Position crépines et gravier filtre	Observations	Travaux
Cité des Jardins	20 m	> 17,5 m	Crépines 16-20, gravier filtre toute hauteur	Niveau essentiellement argileux au dessus de l'aquifère	A reboucher et créer un nouveau piézomètre
Gendarmerie	20 m	10,5 - 17 m	Crépines 16-20, gravier filtre toute hauteur	Crépines dans les sables fins sous l'aquifère. Mise en communication avec les niveaux graveleux superficiels via le gravier filtre	A reboucher et créer un nouveau piézomètre
Bocage	20 m (équipé à 10 m)	Probablement pas atteint à 20 m	Crépines 16-20, gravier filtre toute hauteur	Piézomètre court captant les graviers superficiels	Piézomètre court à conserver Créer un nouveau piézomètre long (> 20 m)
Felix Esclangon	Piézomètre condamné			Piézomètre à recréer	
Chantabord	20 m	> 11,5 m	Crépines 16-20, gravier filtre toute hauteur	Mise en communication avec les niveaux graveleux superficiels via le gravier filtre	A reboucher et créer un nouveau piézomètre

Outil(s)

Code de l'environnement pour la régularisation administrative des forages et guides d'application de l'arrêté du 11 septembre 2003 :

http://sigessn.brgm.fr/IMG/pdf/guide_d_application_de_l_arrete_interministeriel_du_11_septembre_2003.pdf

DUP des captages, qui s'applique de fait pour le PPE du puits des Iles pour imposer le contrôle et la régularisation administrative

	Action B2 pour les ouvrages de contrôle appartenant à Chambéry Métropole
Maître d'ouvrage potentiel/porteur du projet	Chambéry Métropole pour le contrôle sur le terrain en priorisant les secteurs DDT pour la régularisation administrative (débit de prélèvement et déclaration des coupes de forage au BRGM) à partir des informations transmises par Chambéry Métropole
Exemple(s)	Mesure partiellement réalisée par Chambéry Métropole qui possède une base de données des forages connus en nappe et pour partie ont déjà fait l'objet d'une visite avec compte-rendu
Niveau d'ambition	+++

A5 : Renforcer les contrôles	
Piste d'actions	Contrôles de certaines activités
Finalités et objectifs	Connaitre et contrôler les activités à risque dans les zones les plus sensibles Apporter des actions correctives
Descriptif détaillé	<p>Moyens d'actions :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Contrôle de l'étanchéité des réseaux d'assainissement systématique en amont des captages ; - Contrôle, des cuves à fuel et tous les lieux de stockage enterrés des produits polluants ; <p>Priorité d'actions :</p> <ul style="list-style-type: none"> - PPR + isochrone 50 jours (réseaux assainissement) ; - PPR + zones sensibles C, E, F, G, N, M, K (Stockages).
Outil(s)	Stricte application de la DUP Actions de contrôles de Chambéry Métropole pour les industriels déjà en place.
Maître d'ouvrage potentiel/porteur du projet	Chambéry Métropole
Niveau d'ambition	+++

A6 : Intégration d'une gestion spécifique des eaux pluviales vis-à-vis de la nappe

Piste d'actions	Intégrer une gestion spécifique des eaux pluviales vis-à-vis de la nappe visant à limiter la pollution diffuse
Finalités et objectifs	Eviter l'infiltration d'eau pluviale directement vers l'aquifère tout en favorisant l'infiltration des eaux pluviales et le pouvoir épurateur des sols (recharge de la nappe)
Descriptif détaillé	<p>La gestion des eaux pluviales doit répondre au principe de précaution sur la nappe, dans les zones de nappe libre, soit les zones C, E, F, H, N, K et M de la ZSE.</p> <p>La doctrine générale pour la gestion des eaux pluviales, est d'arrêter d'infiltrer les eaux pluviales sans précaution, y compris pour des eaux de toitures <u>en sortant du schéma généralement admis que les eaux de toitures doivent être infiltrées de manière systématique dans le sous-sol</u>. En effet, les toitures peuvent faire l'objet de traitements chimiques polluants, et d'autres part, il est très difficile de contrôler ces puits (cas des déversements volontaires d'autres produits, branchement parasites, etc...).</p> <p>L'idée est de privilégier le rôle de filtre de la partie superficielle du sol dans la limite des capacités du sol à l'infiltration en privilégiant les dispositifs de rétention des eaux (noues, tranchées, bassin tampon, chaussée tampon...) facilement contrôlables (ouvrages visibles).</p>
Outil(s)	Intégration dans le futur schéma directeur d'eaux pluviales et le règlement associé, puis dans le PLUi
Maître d'ouvrage potentiel/porteur du projet	Chambéry Métropole
Exemple(s)	Nombreux exemples de techniques alternatives de gestion des eaux pluviales
Niveau d'ambition	+++

B1 : Capitalisation, bancarisation et mise à jour des documents de connaissance de la nappe	
Piste d'actions	Capitaliser, bancariser et mettre à jour les documents de connaissance de la nappe
Finalités et objectifs	Améliorer la connaissance de la nappe pour mieux la protéger
Descriptif détaillé	<p>L'objectif est de collecter toutes les nouvelles données (ou donnée ancienne ne figurant pas encore dans la base) afin de nourrir en permanence la base de données créée dans le cadre de l'étude sur les ressources majeures pour l'eau potable. La mise en œuvre est assez simple :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Renseignement de le base SIG : position des nouveaux points et renseignement sur les sondages (profondeurs, nature des matériaux, etc...) ; - Intégration des documents des coupes de sondages à la base de données (y compris géophysique et pompage d'essai) ; - Mise à jour des cartes de la nappe et des coupes hydrogéologiques (avec une périodicité recommandée tous les 5 ans) et si nécessaire la modification de la cartographie de la vulnérabilité intrinsèque (protection de la nappe). <p>Cet outil sera aidé par les dispositifs visant à faciliter les déclarations de forage (action A1 guichet unique) <u>et visera à mettre à disposition la base de données mise à jour.</u></p> <p>Les enjeux concernent par ordre de priorité :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Les zones peu ou pas reconnues par forages ; - Les zones d'incertitudes sur la qualité de la couverture ; - Les zones à risque de mise en communication de deux niveaux aquifères : zones B, D, G, I et J de la ZSE ; - Les autres secteurs de la nappe.
Outil(s)	<p>Poursuite de la base existante par les services de Chambéry Métropole. A minima, collecter et stocker les documents. Le traitement peut être envisagé dans le cadre de stage comme c'était le cas par le passé (université de Savoie) ou par un bureau d'étude pour mise à jour des cartes de la nappe.</p> <p>On peut également envisager de rechercher dans les archives des communes les dossiers de construction et d'aménagements qui ont fait l'objet (travail spécifique de recherche, collecte et saisie auprès des communes, voir actions C5).</p> <p>Tous les documents directement ou indirectement produits par un maitre d'ouvrage publique doivent systématiquement être collecter.</p>

	<p>Intégration dans le portail ADES (accès aux données des eaux souterraines)</p> <p>Aujourd’hui, le piézomètre de suivi de la DREAL « Vernay » dispose d’une chronique piézométrique longue et fait référence pour le suivi quantitatif de la masse d’eau. Ces données sont intégrées au portail ADES (volet quantité). Quelques données qualité existent au droit des sites industriels ainsi que les données du contrôle sanitaire au droit des captages AEP.</p> <p>Chambéry Métropole peut intégrer directement ses propres données au réseau ADES (sans obligation réglementaire) :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Création d’un compte producteur sur les points de suivi identifiés par leur code BSS; - Fourniture par le BRGM à Chambéry Métropole d’un compte spécifique pour les points demandés ; - Renseignements par Chambéry Métropole sur les points des ouvrages de suivi (profondeur, référence NGF, etc..) ; - Fourniture régulière des données. <p>Ce travail peut être réalisé directement par les agents de Chambéry Métropole, moyennant la prise en main de l’outil. Une formation spécifique sur cet outil est organisée 2 fois par an par le BRGM sur 2,5 jours (coût 1500 €HT).</p>
Maître d'ouvrage potentiel/porteur du projet	Chambéry Métropole, DDT, DREAL, BRGM (Banque du sous-sol)
Niveau d'ambition	+++

B2 : Amélioration du réseau de surveillance piézométrique de la nappe

Piste d'actions	Poursuivre et compléter le réseau de surveillance piézométrique (quantitatif et qualitatif)
Finalités et objectifs	Améliorer la connaissance de la nappe pour mieux la protéger
Descriptif détaillé	L'objectif est de réaliser un réseau de suivi qualitatif et quantitatif de la nappe et d'en assurer sa maintenance.
Outil(s)	<p>Mise en place du réseau de suivi</p> <p>Tous les piézomètres n'ont pas la même vocation, on distinguera :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Les piézomètres très proches des captages AEP (dans le PPI, à moins de 30 m) destinés à suivre la qualité des eaux et l'évolution piézométrique, mais également nécessaires à la réalisation de traçages en nappe. <u>Il n'existe pas de tels piézomètres dans les PPI des puits des Iles, Joppet, Pasteur et Barberaz</u> - Les piézomètres proches du puits (dans le PPR) qui servent de contrôle de la piézométrie et de contrôle de la qualité de l'eau. Il existe des piézomètres en amont : <ul style="list-style-type: none"> o Du puits des Iles (Felix Esclançon et Chantabord) ; o Du puits Joppet (Gendarmerie) ; o Du puits Pasteur (Cité des Jardins et Bocage) - Les autres piézomètres de surveillance de la nappe destinés majoritairement au contrôle de la piézométrie (3 piézomètres proches de la confluence Hyères/Leyse : Stade, Leclerc et Gare, auquel on rajoute le piézomètre du parc du Vernay suivi par la DREAL) ; - Tous les points d'accès à la nappe qui peuvent servir lors de campagnes piézométriques à échelle de la nappe tout entière ; <p>Les besoins en piézomètres complémentaires sont les suivants :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Remise aux normes de piézomètres captant sur toute leur hauteur (voir action A4) - 1 ou 2 piézomètre dans chacun des PPI des 4 puits ; - Des piézomètres de contrôle de la qualité des eaux en amont de chacun des captages qui serviront de piézomètre d'alerte en cas de dégradation de la qualité des eaux souterraines. <u>Ils seront placés un peu en amont de l'isochrone 50 jours</u> ; - Des piézomètres de contrôle de la qualité des eaux en aval des zones d'activités ; - Des piézomètres situés au plus proche des zones de recharge (karst, rivières) - Des piézomètres complémentaires situés en dehors de l'influence des pompages et des zones de recharge.

	<p>Un réseau d'environ 35 piézomètres (en plus de piézomètres déjà suivis par Chambéry Métropole) permettra de réaliser un suivi complet de la nappe. Attention, il s'agit d'un réseau idéal non optimisé (réutilisation de certains puits en place comme piézomètres) qui répond à plusieurs objectifs :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Réaliser des traçages de type radial convergent et de terminer la piézométrie influencée autours des puits pour définir de manière précise les zones d'appel et les isochrones de transfert autours des puits ; - Etudier l'origine de l'alimentation des puits de Barberaz (non connue, action B6) - Etudier sur plusieurs cycles hydrogéologiques les apports latéraux et les échanges nappes rivières (y compris dans l'aquifère supérieur) afin de recalibrer le modèle de nappe et de préciser la ressource exploitable (Action B3) ; - Etudier les possibilités d'approfondissement du puits Joppet (action B4) ; - Globalement, réaliser un réseau cohérent et pérenne propriété de Chambéry Métropole. <p>La réalisation de ce réseau devra être optimisée en fonction des objectifs souhaités par Chambéry Métropole (actions B3 à B7).</p> <p>Mise en place d'un contrôle qualitatif de la nappe</p> <p>Compte tenu des observations faites sur la qualité des eaux, il est nécessaire de réaliser les analyses en laboratoire pour se doter de chroniques représentatives de l'évolution de la qualité des eaux souterraines :</p> <ul style="list-style-type: none"> - A fréquence trimestrielle (hautes et basses eaux) dans le réseau d'alerte en amont des captages et en aval des zones d'activité : analyses des paramètres généraux (ions majeurs, bilan azoté, des hydrocarbures totaux et des métaux) ; - En fonction de l'évolution des paramètres sur des chroniques longues, et/ou d'accidents identifiés sur la nappe, la réadaptation du programme d'analyses (nombre de points, paramètres analysés et fréquence). <p>Les suivis bactériologiques dans les piézomètres n'apparaissent pas comme une priorité, car ils sont toujours sujets à discussion quant à la représentativité du prélèvement vis-à-vis de la nappe.</p>
Maître d'ouvrage potentiel/porteur du projet	Chambéry Métropole
Niveau d'ambition	++/+++

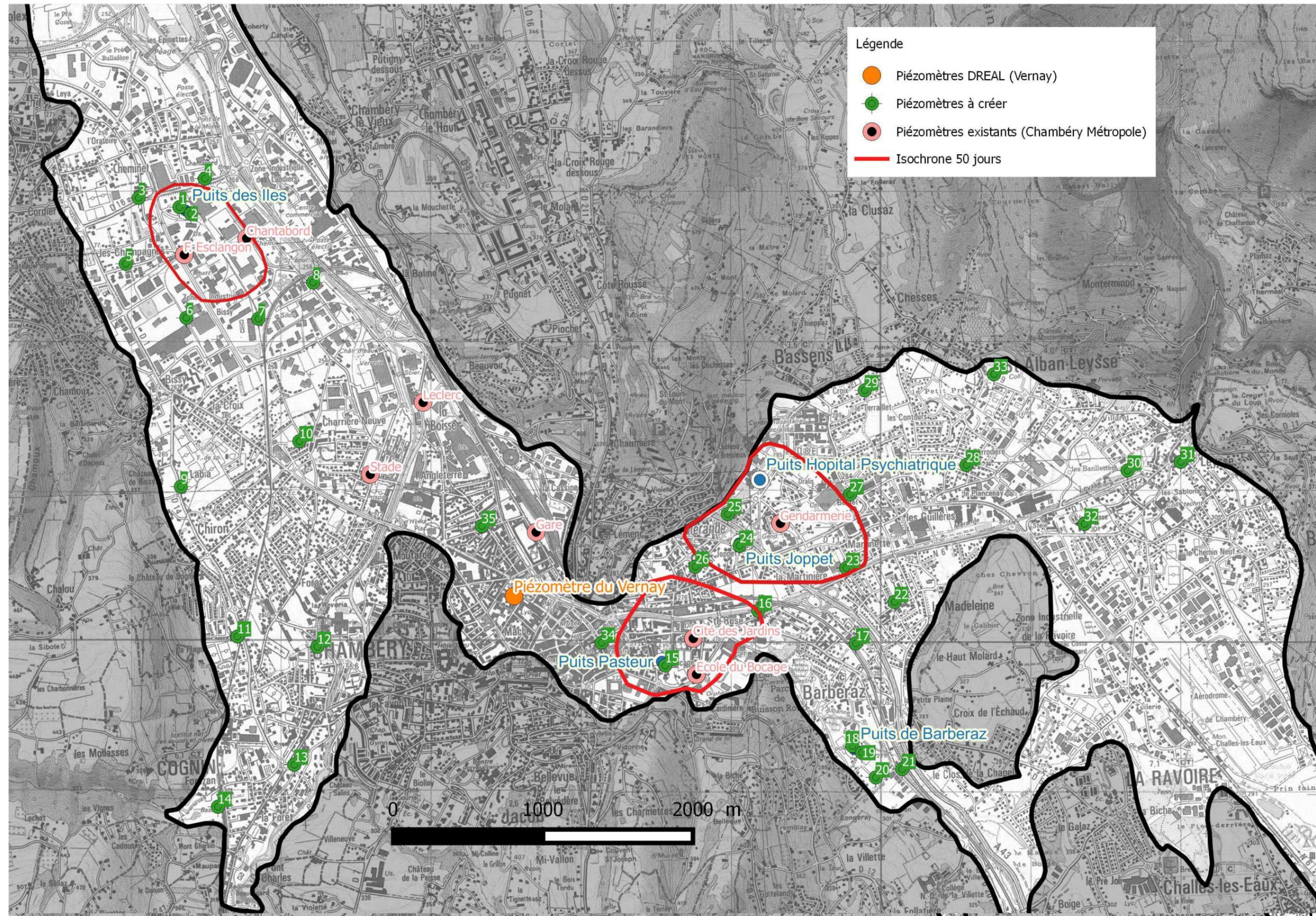


Figure 1 : Proposition de création d'un réseau de piézomètres permanent sur la nappe de Chambéry

Caractéristiques					Utilisation		
Nom	Secteur	Type	Double piézomètre à créer	Profondeur	Suivi quantité : direction des flux, apports latéraux	Suivi qualité trimestriel (réseau d'alerte)	Traçage (isochrone de transfert)
Chantabord	PPI Les Iles	Existant à remplacer	Oui	20/25m	Continu (existant)	x	
Felix Esclangon *	PPI Les Iles	Rebouché, à remplacer	Oui	20 m	Continu (existant)	x	
Leclerc	Confluence Leysse/Hères	Existant à conserver	Oui	21 m	Continu (existant)	x	
Stade	Rue des sports	Existant à conserver	Oui	22 m	Continu (existant)	x	
Gare	Gare	Existant à conserver	Non	23 m	Continu (existant)		
Pasteur	PPI Pasteur	Existant à conserver	Non (existant)	20 m	Ponctuel		x
Bocage	PPR Pasteur	Existant à remplacer	Non	25/30 m	Continu (existant)	x	
Cité des jardins	PPR Pasteur	A créer (piézomètre long)	Court existant	25/30 m	Continu (existant)	x	
Gendarmerie	PPR Joppet	Existant à remplacer	Non	20 m	Continu (existant)	x	
1	PPI Les Iles	A créer	Oui	20/25 m	Ponctuel		x
2	PPI Les Iles	A créer	Oui	20/25 m	Ponctuel		x
3	"Chantabord" (NE les Iles)	A créer	Oui	20/25 m	Ponctuel		
4	Cône du Nant bruyant (NO des Iles)	A créer	Non	25/30 m	En continu (apports Nant bruyant)		
5	"Les Champagnes"	A créer	Oui	20/25 m	Ponctuel (limite amont zone d'appel)		
6	Bissy 1	A créer	Oui	20/25 m	Ponctuel	x	
7	Bissy 2	A créer	Oui	20/25 m	Ponctuel	x	
8	Bissy 3	A créer	Oui	20/25 m	Ponctuel	x	
9	La Labbia	A créer	Non	25/30 m	Ponctuel		
10	Chiron	A créer	Non	25/30 m	En continu (zone peu influencée)		
11	La plaigne	A créer	Non	30/35 m	En continu (Apports versant)		
12	Foray	A créer	Non	30/35 m	Ponctuel		
13	Hyères amont	A créer	Non	35/50 m	En continu (apports Hyères)		
14	Nant forez an	A créer	Non	35/50 m	En continu (Apport nant Forezan)		
15	Sainte Rose	A créer	Non	25/30 m	En continu (apports Leysse)	x	
16	Barberaz	A créer	Non	25/30 m	Ponctuel		
17	PPI Barberaz	A créer	Non	25/30 m	Ponctuel		
18	PPI Barberaz	A créer	Non	25/30 m	Ponctuel		
19	Barberaz amont	A créer	Non	25/30 m	Ponctuel	x	x
20	Barberaz amont	A créer	Oui	25/30 m	En continu (apports Albanne)	x	x
21	Madeleine	A créer	Non	25/30 m	En continu (zone peu influencée)		
22	La Martinerie	A créer	Non	25/30 m	En continu (apports Leysse)	x	
23	PPI Joppet	A créer	A envisager si cloisonnement dans l'aquifère	40/50 m	En continu (projet approfondissement + apports karst Lemanc)		x
24	PPI Joppet	A créer		40/50 m			x
25	Mérande	A créer		40/50 m			x
26	Longefand	A créer		40/50 m		Ponctuel	x
27	Les Contours	A créer	Non	40/50 m	En continu (zone peu influencée)	x	
28	Bassens	A créer	Non	40/50 m	En continu (apports Nant Petchi)		
29	Les Barillettes	A créer	Non	40/50 m	En continu (apports Leysse)		
30	Les Sablons	A créer	Non	40/50 m	Ponctuel		
31	La Trousse	A créer	Non	40/50 m	Ponctuel		
32	Saint Alban	A créer	Non	40/50 m	En continu (Apports versant)		
33	Hôtel de ville	A créer	Non	20/25 m	Ponctuel		
34	Gambetta	A créer	Non	20/25 m	Ponctuel		

* Le piézomètre Felix Esclangon a été condamné suite à une forte suspicion de la part de Chambéry Métropole de mise en communication de deux nappes, à coté d'un réseau EU défaillant (contamination bactériologique). Les suivis sont actuellement réalisés sur l'ancien puits des abattoirs.

Tableau 1 : Synthèse des propositions de suivi piézométrique

B3 : Outil de gestion quantitative et qualitative de la nappe	
Piste d'actions	Outil commun de gestion de la nappe : modèle de nappe
Finalités et objectifs	Evaluer la ressource disponible, les possibilités de gestion saisonnière et globalement se doter d'un outil de gestion de la nappe (modèle de nappe) pour tout projet lié à la gestion quantitative et qualitative de la ressource
Descriptif détaillé	<p>Volet investigation de terrain (suivi quantitatif) :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Réaliser 2 campagnes (basses, moyennes eaux), hors période de pluie, en mesurant les débits sériés <u>de toutes les rivières et en densifiant les points d'observation</u>, en intégrant les prises d'eaux et rejets parasites (géothermie, canaux, drainage routier ou de parking) afin de quantifier les zones d'apport ou de drainage des rivières ; - Suivi <u>en continu (sondes enregistreuses) des variations des niveaux de nappe</u> sur plusieurs cycles hydrogéologiques avec périodes contrastées (hautes eaux, basses eaux, sécheresse) des variations piézométriques à partir du réseau en place (voir action B2) ; - Suivi en continu sur la même période des variations des lignes d'eau des rivières sur quelques points complémentaires au réseau en place (6 stations actuellement), sur la partie amont des rivières (Leyse, Albanne, Hyères,), soit 3 nouvelles stations. <p>Pour la création et l'utilisation du modèle de nappe avec reprise du modèle de 2014 :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Recalage de la géométrie à partir des nouvelles données (actions B1, B2, B3, B4) ; - Recalage du modèle en régime transitoire des niveaux de nappe en fonction des variations des niveaux des rivières et des apports des précipitations efficaces (recalage à partir des données des stations météorologiques de Chambéry Métropole), mais aussi des débit pompés (suivi en continu au niveau des captages AEP, données à acquérir sur les autres puits, voir action A4) ; - Simulations à partir du modèle de différents régimes d'exploitation intégrant des années sèches, situations de crise, etc... ; - Utilisation du modèle pour recalculer les isochrones de transfert, les zones d'appel dans l'optique de la révision de la DUP (action A9) ou des nouveaux projets de création ou reprise de puits (Puits Joppet action B4, plaine de l'Hyères, action B5); - Utilisation du modèle pour évaluer l'impact de nouveaux projets (voir action A3) ; - Réalisation d'une interface directement utilisable par Chambéry Métropole.
Outil(s)	Reprise du modèle BURGEAP, qui s'appuiera sur la mise en place d'un réseau piézométrique (actions B2) et l'acquisition de nouvelles connaissances (actions B1, B3, B4, B5, B6)
Maître d'ouvrage potentiel/porteur du	Chambéry Métropole

projet	
Niveau d'ambition	+
B4 : Etude spécifique pour l'approfondissement du puits Joppet	
Piste d'actions	Etudier la faisabilité de l'approfondissement du puits Joppet
Finalités et objectifs	Vérifier la faisabilité technique et financière de l'approfondissement du puits Joppet
Descriptif détaillé	<p>Depuis les travaux de construction de la VRU dans les années 1980, les niveaux piézométriques au droit du puits Joppet ont baissé d'environ 1 m. Ce puits est stratégique pour diversifier l'alimentation en eau potable de communes limitrophes déficitaires au pied du Revard.</p> <p>L'objectif est d'étudier la faisabilité de l'approfondissement du puits existant (ou la création d'un nouveau puits). L'étude passe par des investigations de terrains :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Réalisation de piézomètres profonds, voire d'un puits d'essai de plus gros diamètre avec pompage d'essai et diagrapie au micromoulinet ; - Suivis qualitatifs et quantitatifs sur au moins un cycle hydrogéologique, avec recalage du modèle de nappe ; - Simulation et proposition des scénarios de reprise de l'ouvrage.
Outil(s)	Etude hydrogéologique détaillée avec estimation financière des travaux (puis maîtrise d'œuvre du nouveau puits)
Maître d'ouvrage potentiel/porteur du projet	Chambéry Métropole
Niveau d'ambition	++

B5 : Etude des possibilités de création d'un nouveau captage dans la plaine de l'Hyères	
Piste d'actions	Etudier la faisabilité de la création d'un nouveau puits dans la plaine de l'Hyères
Finalités et objectifs	Vérifier la faisabilité technique et financière de la création d'un nouveau puits AEP
Descriptif détaillé	<p>Sur les 2 ou 3 sites où le foncier disponible rend encore possible la réalisation d'un captage les investigations consisteront à réaliser :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Des prospections géophysiques de type panneaux électriques si la place le permet (objectif 40 à 50 m d'investigation, dispositifs continus d'au moins 300 m en surface) ; - Des puits d'essai associés à des piézomètres avec pompage d'essai de 3 jours minimum ; - Suivis quantitatifs et qualitatifs associés, traçage radial convergent ; - Définir les conditions d'exploitation et l'équilibre de la ressource (impact potentiel sur les puits des Iles en aval). <p>La mise à jour du modèle de nappe et la connaissance des conditions et volumes de la recharge de la nappe (ici, alimentation par les pertes de l'Hyères) est nécessaire pour connaître l'impact d'un nouveau captage sur l'alimentation du puits des Iles en aval, et globalement l'équilibre de la ressource (action B4)</p>
Outil(s)	<p>Etude hydrogéologie de prospections</p> <p>Si les résultats sont positifs, nécessité de protéger le ou les secteurs avec :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Les orientations d'urbanisme ; - Si nécessaire, la création d'emplacements réservés ; - La mise à jour de l'étude avec définition d'une Zone de Sauvegarde Non Exploitée Actuellement (ZSNEA) ; sa prise en compte au niveau de l'instruction des dossiers soumis à code de l'environnement ; - Suivant l'ambition de Chambéry Métropole et/ou les besoins définis à l'échelle d'un schéma directeur AEP Marco (voir action B7), la création d'un nouveau puits et la définition des périmètres de protection associés.
Maître d'ouvrage potentiel/porteur du projet	Chambéry Métropole
Niveau d'ambition	+

B6 : Etude de l'alimentation des puits de Barberaz	
Piste d'actions	Etudier les modalités d'alimentation et de fonctionnement de l'aquifère exploité à Barberaz
Finalités et objectifs	Vérifier la protection actuelle et la ressource exploitable, a plus forte raison dans l'optique de la révision de la DUP (action A9)
Descriptif détaillé	<p>Il s'agit de réaliser une étude de prospection autour et en amont des puits actuels :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Campagne de reconnaissance géophysique (par panneaux électriques à partir des puits en remontant au sud, 5 à 7 profils sériés recoupant la plaine alluviale) ; - Réalisation des piézomètres complémentaires (pas de coupes géologiques des puits), voir action B2 ; - Utilisation des pompes en place pour réaliser un pompage d'essai avec suivi quantitatif et qualitatif associé, essai de traçage ; - Synthèse des données, définition de la zone d'appel, des isochrones en utilisant un modèle de nappe (action B3) ;
Outil(s)	Etude hydrogéologique spécifique, qui s'appuiera en partie sur le réseau de piézomètres à mettre en place (action B2) ou toute nouvelle donnée sur le secteur (action B1)
Maître d'ouvrage potentiel/porteur du projet	Chambéry Métropole
Niveau d'ambition	+

B7 : Etude des interconnexions stratégiques à d'autres ressources

Piste d'actions	Etudes des interconnexions stratégiques sur d'autres ressources
Finalités et objectifs	Vérifier l'opportunité et la faisabilité de la création de nouvelles interconnexions stratégiques (de secours) via d'autres ressources hors nappe de Chambéry
Descriptif détaillé	<p>Il s'agit de réaliser une étude d'opportunité pour l'interconnexion aux ressources stratégiques identifiées hors alluvions de la plaine, à savoir :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Le cône du Bréda à Pontcharra ; - Les alluvions de l'Isère sur la commune de Montailleir ; - Le cône du Guiers vif à Saint-Christophe-la-Grotte ; - La plaine de Chautagne via Grand Lac. <p>Cette étude doit nourrir une réflexion à intégrer dans un schéma directeur d'eau potable à un échelle macro plus grande que Chambéry Métropole (échelle du SCOT a minima)</p>
Outil(s)	Etude spécifique sur les capacités des ressources et sur faisabilité de la création de nouveaux réseaux. A planifier dans les documents d'orientation de type SCOT et prévoir le financement en amont
Maître d'ouvrage potentiel/porteur du projet	Chambéry Métropole, voir d'autres collectivités limitrophes en Savoie ou Isère (SCOT)
Niveau d'ambition	+ / ++

C1 : Diffusion des documents de connaissance de la nappe	
Piste d'actions	Diffuser les résultats de l'étude nappe stratégique
Finalités et objectifs	Mettre à disposition les données de connaissance de la nappe afin qu'elles soient intégrées dans les projets et les études d'impact associées
Descriptif détaillé	<p>Mise à disposition de la base forages, des cartographies de connaissance de la nappe, si nécessaire mises à jour (action B1), insister à la déclaration des ouvrages (action A1) qui viendra améliorer les connaissances de la nappe</p> <p>Organiser des réunions d'information avec les foreurs, bureau d'études et promoteurs pour :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Rappeler les enjeux de protection de la nappe, et en particulier l'application stricte de la DUP (action A2) ; - Diffuser les documents existants à disposition (carte, base de données forages) ; - Rappeler la réglementation qui s'applique et en particulier la superposition des différentes réglementations, dont la géothermie de minime importance (voir action C2, C3, C4) ; - Rappeler les règles à respecter pour préserver la nappe (voir action C3) <p>Réalisation des outils de communication avec par exemple une carte de synthèse résumant les enjeux et règles de protection et les restrictions (voir action A2), qui pourrait être diffusée très largement (voir actions C2, C3, C5, A3).</p> <ul style="list-style-type: none"> - Production d'un document synthétique des résultats de l'étude nappe pouvant être largement diffusé (en lien avec action C4)
Outil(s)	Les résultats de l'étude nappe stratégique seront diffusés par défaut sur le site de l'Agence de l'Eau. Il est nécessaire d'utiliser les outils de communication interne à Chambéry Métropole
Maître d'ouvrage potentiel/porteur du projet	Chambéry Métropole
Niveau d'ambition	+++

C2 : Information réciproque auprès de la DREAL sur la géothermie de minime importance	
Piste d'actions	Informers la DREAL sur les enjeux de protection de la nappe, faire respecter les règles de protection indépendamment de la réglementation de la géothermie de minime importance (GMI)
Finalités et objectifs	Faire en sorte que la réglementation de la géothermie minime importance (GMI) ne se substitue pas aux règles de protection de la nappe (DUP par exemple)
Descriptif détaillé	<p>Information <u>officielle</u> de la part de Chambéry Métropole des résultats de l'étude nappe stratégique avec :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Demande d'intégration des nouvelles données concernant le risque d'artésianisme (zone A, B, G, I et J de la ZSE) dans le cadre de la révision de la cartographie de minime importance (réalisée par le BRGM actuellement en cours d'instruction). Cette intégration est susceptible de modifier la cartographie dans le sens de plus de protection (passage de zone verte en zone orange par exemple) ; - Demande d'information systématique des interdictions et autorisations nécessaires à la réalisation de nouveaux forages, indépendamment de la GMI (en particulier l'application de la DUP, voir actions A2, C1, C3). Voir si possibilités d'intégrer au site de télé-déclaration les garde-fous nécessaires ; - Si nécessaire, réunions de travail avec la DREAL, proposition que Chambéry puisse être un site pilote. <p>Réunion Chambéry Métropole, DREAL, ARS et DDT à prévoir en amont pour coordonner les services</p>
Outil(s)	<p>Les outils d'information via le site de télé déclaration n'existent pas encore (en projet à la DREAL)</p> <p>Voir également le projet de refonte de la Banque du sous-sol</p> <p>http://infoterre.brgm.fr/actualites/le-projet-de-refonte-de-la-bss</p>
Maître d'ouvrage potentiel/porteur du projet	Chambéry Métropole et DREAL Auvergne-Rhône-Alpes, BRGM
Niveau d'ambition	+++

C3 : Rédaction d'un document type de prise en compte des enjeux de protection de la nappe pour les forages	
Piste d'actions	Rédiger un document type de prise en compte des enjeux de protection de la nappe pour les forages
Finalités et objectifs	Eviter la mise en communication des nappes superficielles avec la nappe profonde Capitaliser la donnée sur les sondages
Descriptif détaillé	<p>A imposer pour tous les travaux de forage ou de sondage, y compris la géothermie et les sondages géotechniques.</p> <p>Avec :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Rappel des obligations réglementaires ; - Imposer une règle pour éviter la mise en communication <p>Trames du document technique :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Zones A, B, G, I, J de la ZSE : mise en place d'un système de fermeture en cas d'artésianisme (tête renforcée avec bride soudée et contre-bride) ; - Zone B, D, G, I, J de la ZSE : interdiction de capter plusieurs niveaux aquifères. Les crépines devront soit être positionnées dans l'aquifère superficiel (avec isolation de la partie supérieure), soit capter les niveaux profonds avec cimentation de toute la partie supérieure. - Les forages et piézomètres temporaires (cas de la géotechnique) devront être rebouchés : - Les fondations par colonnes ballastées sont interdites, excepté en cas de terrains liquéfiables dans les zones A, B, G, I, J de la ZSE - Dans les zones E, F, H, K, N et M : cimentation sur toute la partie non saturée et au droit des lentilles argileuses ; - Obligation de rebouchage après utilisation de sondages ou forages équipés : <ul style="list-style-type: none"> o Pour les sondages de petit diamètre (type pénétromètre) : rebouchage immédiatement après forage par un matériaux argileux (type billes de sobranite) ; o Pour les sondages de plus gros diamètre ou les piézomètres destinés à être suivis avant la construction : rebouchage dans les règles de l'art - Imposer un forage carotté dans les zones peu ou pas reconnues par forages et les zones d'incertitudes sur la couverture <p>Doctrine pouvant être imposée via la DUP du puits des Iles (action A2), sur les communes concernées, soit sur la majeure partie de la nappe.</p>

Outil(s)	Un document unique, clair et explicite sous forme d'une instruction technique
Maître d'ouvrage potentiel/porteur du projet	Chambéry Métropole
Niveau d'ambition	+++

C4 : Information systématique sur les enjeux de protection de la nappe	
Piste d'actions	Informier systématiquement lors des demandes faites à Chambéry Métropole des enjeux de protection de la nappe et des règles à suivre (DUP)
Finalités et objectifs	Eviter la mise en communication des nappes superficielles avec la nappe profonde Capitaliser la donnée sur les sondages
Descriptif détaillé	<p>Document d'information unique (action C3) à renvoyer systématiquement pour les cas suivants :</p> <ul style="list-style-type: none"> - DT/DICT ; - Certificat d'urbanisme ; - Demande de permis d'aménager et de permis de construire <p>Pour les deux premiers cas, le rappel à la réglementation et aux bons usages techniques <u>doit se faire en étroite collaboration avec les services de l'Etat concernés</u> (ARS, DDT, DREAL, éventuellement BRGM) qui auront les prérogatives pour faire respecter la réglementation (Code Minier, Loi sur l'Eau, DUP) avec envoi d'un courriel et/ou copie du courrier d'information au service concerné (pour fonctionnement du guichet unique).</p> <p>Les forages déclarés avec rapports de fin de travaux seront renvoyés à Chambéry Métropole pour alimentation de la base de données (Action B1).</p> <p>Pour les autorisations d'urbanisme, le non-respect des règles en place (à intégrer dans les PLUi, voir action A2) doit logiquement bloquer la délivrance de l'autorisation.</p>
Outil(s)	Rappel à la Loi qui doit alerter les services instructeurs et alimenter le guichet unique (action A1)
Maître d'ouvrage potentiel/porteur du projet	Chambéry Métropole, puis autorités environnementales (DDT, ARS, DREAL)
Niveau d'ambition	+++

C5 : Respect des bonnes pratiques en interne (Chambéry Métropole et communes)	
Piste d'actions	Faire respecter les bonnes pratiques en interne dans les différents services de Chambéry Métropole et au niveau des communes
Finalités et objectifs	Eviter la mise en communication des nappes superficielles avec la nappe profonde Capitaliser la donnée sur les sondages
Descriptif détaillé	<p>Diffusion des informations internes de connaissance de la nappe (identique à Action C1)</p> <p>Demande systématique par Chambéry Métropole - Service eau potable des données relatives aux projets de l'agglomération ou des communes, en particulier les études géotechniques et/ou de géothermie</p> <p>Inversement, les porteurs des projets au sein des différents services (exemple : bâtiments communautaires) ou des communes pourraient demander l'avis du service eau potable de Chambéry Métropole.</p> <p>Récupérer les données plus anciennes archivées (études géotechniques, forages, etc...) pour compiler (voir action C1) avec l'opportunité du travail d'un stagiaire dédié à ce sujet.</p> <p>Pour rappel, dans une ZSE « <i>Les financements publics ne doivent pas aider des projets qui portent atteinte aux zones de sauvegarde</i> ».</p> <p>Intégrer les services de l'Etat, le CD73 et tous les organismes publics</p>
Outil(s)	Communication interne (Chambéry Métropole et communes)
Maître d'ouvrage potentiel/porteur du projet	Chambéry Métropole
Niveau d'ambition	+++