

CONTEXTE GEOGRAPHIQUE ET GEOMORPHOLOGIQUE

La vallée de l'Arve s'étend de Chamonix à Genève. Ce cours d'eau prend sa source dans le massif du Mont Blanc où il reçoit l'eau des glaciers de la haute chaîne ; cette alimentation glaciaire lui assure un débit important jusqu'à la fin de l'été. L'Arve est le principal cours d'eau de la Haute Savoie après le Rhône qu'il rejoint en aval de Genève. Il draine la partie nord des Alpes françaises qu'il traverse d'est en ouest. Ses principaux affluents sont d'amont en aval : le Giffre, le Borne et la Menoge.

Le Giffre s'étend de l'amont de Samoëns, où il prend sa source (Grand Mont Ruau), à l'aval de Taninges et draine la partie sud du Chablais. C'est un des principaux affluents de l'Arve qu'il rejoint près de Cluses, plus exactement au niveau du cône de Marignier.

Le Borne est un affluent de l'Arve en rive gauche qu'il rejoint près de Bonneville.

La Menoge prend sa source dans la Vallée Verte à Habère-Poche sur le plateau des Moises à un peu plus de 1 100 mètres d'altitude. Elle poursuit ensuite son cours au-delà de la Vallée Verte, pour rejoindre l'Arve à Vétraz-Monthoux, un peu avant Annemasse.

INFORMATIONS PRINCIPALES

Nature :	Système aquifère
Thème :	Alluvial
Type :	Poreux
Superficie totale :	127 km ²
Entités au niveau local :	323 : Alluvions du Giffre 324A1 : Cône de déjection de Marignier 324A2 : Cône de déjection de Bonneville

GEOLOGIE

La vallée de l'Arve correspond à une succession de surcreusements d'origine glaciaire dans des roches tendres, et séparés par des verrous constitués de roches plus dures. D'amont en aval, on trouve les formations suivantes :

- Le bassin de Chamonix creusé dans les schistes liasiques et son verrou constitué par le cristallin des Houches. Le remplissage alluvial est de l'ordre de 60 mètres ;
- Le bassin de Fayet Magland est quant à lui creusé dans les schistes et marno-calcaires du Jurassique et du Crétacé inférieur. Le remplissage atteint 150 mètres et il est déjà de 116 mètres à Chedde, juste à l'aval du verrou cristallin. Les matériaux sont graveleux de Chedde à l'aval de Sallanches. Ensuite les matériaux sont plus fins. Dans les zones surcreusées comme à l'amont de Sallanches, de haut en bas, le remplissage est constitué d'alluvions grossières sur environ 60 mètres, puis d'alluvions plus colmatées par des silts argileux. Le bassin se referme au niveau du verrou de Cluses constitué de calcaires urgoniens ;
- Le bassin de Cluses-Arthaz surcreusé dans les flyschs et dans la molasse rouge et son verrou constitué par Le Salève et la retombée du Massif des Voirons ;
- Entre Cluses et Bonneville, les dépôts quaternaires sont post-glaciaires. Les alluvions récentes ont des épaisseurs de 10 à 20 mètres sauf au niveau de surcreusements, comme à la confluence du Giffre et de l'Arve, où elles sont présentes sur une centaine de mètres d'épaisseur ;
- En aval de Bonneville, la structure est plus complexe : les alluvions récentes sont emboîtées dans des formations quaternaires plus anciennes. Ces formations remplissent des sillons creusés dans la molasse. Le remplissage est de l'ordre de 100 mètres. La série lorsqu'elle est complète comprend de bas en haut une moraine à gros blocs, des alluvions fluvio-glaciaires (sables, graviers, blocs) encore appelées « alluvions anciennes » et une moraine pouvant contenir des interstades de nature fluvio-glaciaires et glacio-lacustres ;
- Les alluvions récentes sont interrompues entre Arthaz et Borings du fait d'un affleurement de la molasse.

Dans les ombilics, les matériaux de remplissage sont grossiers en amont et au sommet tandis qu'ils sont fins en aval et à la base.

Localement des cônes de déjection s'imbriquent dans les dépôts de la vallée ; c'est le cas du cône de Marignier à la confluence avec le Giffre et du cône du Borne.

Au niveau du Giffre, le substratum est constitué par la nappe ultrahelvétique des Préalpes du Chablais. Celle-ci est formée de terrains d'origines diverses : un mélange dont la matrice est un flysch et dont les éléments sont d'origines et de natures variées : calcaires, marnes, schistes, dolomies... Les dépôts alluvionnaires de la vallée du Giffre sont épais de l'amont jusqu'à Samoëns (ils peuvent atteindre 40 à 50 mètres) et peu épais en aval de Taninges (10 mètres environ).

La vallée est étroite et très peu alluviale sauf entre Sixt et Taninges où des surcreusements glaciaires ont entraîné le dépôt de 40 à 50 m d'alluvions aquifères.

HYDROGEOLOGIE

Globalement, les principales ressources en eau se situent au niveau des matériaux grossiers à l'amont et plutôt dans les cônes de déjection à l'aval du fait de la finesse croissante des dépôts alluvionnaires de la vallée.

La nappe est libre au niveau du bassin de Chamonix et localement captive dans le bassin de Fayet Magland.

Les alluvions récentes ont de bonnes perméabilités : au forage des Houches, la perméabilité est de 2.10^{-4} m/s. La profondeur du forage est de 60 mètres dont 52 mètres de graviers, sables et galets puis des sables fins argileux. Le débit est de $360 \text{ m}^3/\text{h}$ et le niveau statique sub-affleurant. Au forage de Sallanches, la perméabilité est de 5.10^{-4} m/s, la profondeur du puits est de 15 m et le débit de $200 \text{ m}^3/\text{h}$.

Les alluvions situées à la base ont des perméabilités médiocres de l'ordre de 10^{-6} m/s. Néanmoins, il pourrait exister des sillons de surcreusement avec des alluvions plus perméables (données de 1981).

Plus à l'aval, ces alluvions fluviales sont en étroite relation avec les rivières qu'elles drainent ou qu'elles alimentent. De plus, elles peuvent être drainées par les « alluvions anciennes » lorsqu'elles sont en contact avec ces dernières. La perméabilité est de l'ordre de 10^{-4} m/s. La tranche mouillée est de 5 à 6 mètres vers Aranthon. Du fait de la finesse des dépôts de fond de vallée, les ressources sont plus particulièrement localisées au niveau des cônes affluents.

Deux zones ont lieu d'être individualisées au niveau local :

- Le cône de déjection du Giffre à Marignier (324A1) au niveau du bassin de Cluses, Thiez, Marignier. Des études géophysiques et des forages ont mis en évidence l'existence d'une nappe superficielle libre comprise dans des sables, graviers et galets d'une épaisseur de 10 mètres et une nappe profonde captive comprise dans le même type d'alluvions et d'épaisseur supérieure à 65 mètres. Les deux nappes sont séparées par des argiles grises imperméables dont l'épaisseur varie de 10 à 30 mètres. Cette zone constitue une ressource très importante dont le potentiel est considérable : au moins $500 \text{ m}^3/\text{h}$ à Marignier ;
- Le cône de déjection du Borne à Bonneville (324A2).

Le Giffre constitue un aquifère de niveau local présent au niveau des alluvions récentes (323). Il n'est pas bien connu car peu exploité et ne représente pas une ressource très importante. La hauteur de la tranche mouillée n'est généralement pas encore connue et lorsqu'elle l'est, elle est faible, de l'ordre de 4 mètres. La nappe est selon l'endroit libre ou captive.

Le Giffre s'écoule dans un substratum calcaire, marneux, schisteux baigné dans une matrice constituée de flysch.

Des prélèvements existent dans cet aquifère, notamment pour le Syndicat de Samoëns, Verchaix, Morillon ($40\,000 \text{ m}^3/\text{an}$, données DDA 1981).

La qualité des eaux est relativement bonne avec des teneurs en sulfates et en nitrates inférieures à 10 mg/l , des teneurs en chlorures de 3 mg/l et une conductivité comprise entre 200 et $350 \text{ } \mu\text{S/cm}$.

Cet aquifère est relativement vulnérable car il ne possède pas de couverture.

DESCRIPTION DE L'ENTITE HYDROGEOLOGIQUE

- **Généralités** : L'entité correspond aux alluvions récentes de l'Arve, de la Menoge et du Giffre, réparties en deux bassins de surcreusement : l'un en aval de Chamonix, au niveau des Houches, et l'autre en aval de Chedde : le bassin de Fayet Magland, de cônes de déjection imbriqués issus d'affluents de l'Arve, en particulier le cône du Giffre à Marignier et le cône du Borne à Bonneville.
Limites de l'entité : Dans la vallée de l'Arve, de l'amont vers l'aval, les limites sont étanches avec les domaines peu aquifères (formations cristallines des Massif Mont Blanc et Aiguilles Rouges – E6A ; formations sédimentaires du haut bassin de l'Arve – E6B) puis à affluence faible avec les domaines karstiques pouvant alimenter l'entité (calcaires et marnes jurassiques et crétacés de la chaîne des Aravis – E5C et des Bornes occidentales – E5A en rive gauche ; du massif de Platé – 543C6 en rive droite). Dans la vallée du Giffre (323), les limites sont indéterminées avec les domaines hydrogéologiques sédimentaires (Domaine Piémontais-Ligure : nappes de charriage des Gets, de la Simme, des Dranses et ultrahelvétique est – 543C2 ; Domaine prépiémontais : nappe de charriages de la Brèche – 543C4) et à affluence faible avec les domaines karstiques pouvant alimenter l'entité (calcaires et marnes secondaires du massif de Platé – 543C6 ; Domaine Briançonnais : nappes de charriages des Préalpes médianes et ultrahelvétique ouest – 543C3). Les limites sont à affluence faible avec les sillons fluvio-glaciaires des vallées de la Menoge et de l'Arve (542B1A), les formations glaciaires et molassiques de l'Albanais et du Bas-Chablais (542B), les formations glaciaires du Sud Genevois (177B) et les formations glaciaires et fluvio-glaciaires du Bas-Chablais – Terrasses de Thonon-les-Bains (177C3). Cependant, selon la nature des terrains, les limites pourraient également être étanches. Les cônes de déjection définis en niveau local (324A1 et 324A2) ont des limites à affluence faible avec les alluvions de l'Arve.
- **Substratum** : Formations sédimentaires du haut bassin de l'Arve (E6B) jusqu'à l'aval de Sallanches, calcaires et marnes des Aravis (E5C) et du massif de Platé (543C6) jusqu'à Cluses, calcaires et marnes des bornes (E5A), formations variées du domaine Piémontais-Ligure (543C2) jusqu'en amont de Bonneville, formations glaciaires et molassiques de l'Albanais et du Bas-Chablais (542B), formations variées du domaine Briançonnais (543C3), formations glaciaires du Sud Genevois (177B) et du Bas-Chablais (177C3) en amont de Bonneville.
- **Lithologie/Stratigraphie du réservoir** : Alluvions (sables, graviers, galets) et matériaux de cônes de déjection.
- **État de la nappe** : Libre dans le bassin de Chamonix et localement captif dans le bassin de Fayet Magland, libre et captif à l'aval de Cluses.
- **Type de la nappe** : Monocouche.
- **Caractéristiques** :

	Profondeur de l'eau (m)	Épaisseur mouillée (m)	Transmissivité T (m ² /s)	Perméabilité K (m/s)	Porosité n (%)	Productivité Q (m ³ /s)
Maximum	5	11	5.10 ⁻¹	1.10 ⁻³		0.15
Moyenne	3	7				
Minimum	0,5	2	5.10 ⁻²	0,5.10 ⁻³		0.04

- **Prélèvements connus** (données Agence de l'eau 2006) : La nappe phréatique des alluvions récentes est exploitée pour le syndicat de Combloux-Domancy (98,7 Mm³/an), vers Aranthon pour la ville de la Roche-sur-Foron (827 Mm³/an) ; les débits sont de l'ordre de 150 m³/h, données BRGM 1998 ; à Cluses (131 Mm³/an) avec des débits de 200 m³/h, à Bonneville (178,3 Mm³/an), à Arthaz avec des débits de 500 m³/h (données BRGM 1993) et en rive droite en aval.
- **Utilisation de la ressource** : Principalement des captages pour l'AEP (3 043 Mm³/an) et quelques captages pour l'AEI (771,6 Mm³/an).
- **Alimentation naturelle de la nappe** : Eaux de ruissellement, apports de versants, Arve, précipitations, alimentation via un ancien cône de déjection du Borne, et localement via les formations sus-jacentes aquifères des interstades morainiques et des alluvions récentes.
- **Qualité** : Les eaux sont de type bicarbonaté calcique. Elles sont aussi magnésiennes ce qui peut traduire un apport d'eaux plus profondes. Elles sont assez dures : le titre hydrométrique se situe entre 20 et 30 degrés français. On note la présence de Fer et de Manganèse localement (données DDA 1981). Les températures varient de 7 à 13 °C, les conductivités de 200 et 900 µS/cm. Les teneurs en chlorures sont comprises entre 0,5 et 19 mg/l, celles en sulfates s'étalent de 4 à 50 mg/l tandis que les teneurs en nitrates sont faibles : 1 à 10 mg/l (données BRGM 1993). Au niveau de Chedde, les eaux sont souvent de qualité médiocre du fait de la présence de sulfates en concentrations élevées (400 mg/l au forage de Letraz à l'aval de Chedde). Ces sulfates sont issus des gypses triasiques que l'on voit affleurer dans la région.
- **Vulnérabilité** : Cette ressource est vulnérable tant bactériologiquement que chimiquement car elle ne bénéficie pas ou peu de protection de surface.
- **Bilan** : Excédentaire (donnée 1981).
- **Principales problématiques** : L'exploitation de la nappe est en concurrence avec l'exploitation de granulats qui supprime l'aquifère ; de plus, la nappe est soumise à la pression de l'urbanisation et des nombreuses industries. Le réseau routier est par ailleurs assez dense au niveau de la vallée. Cette ressource tend à être abandonnée au profit de nappes plus profondes des alluvions anciennes.

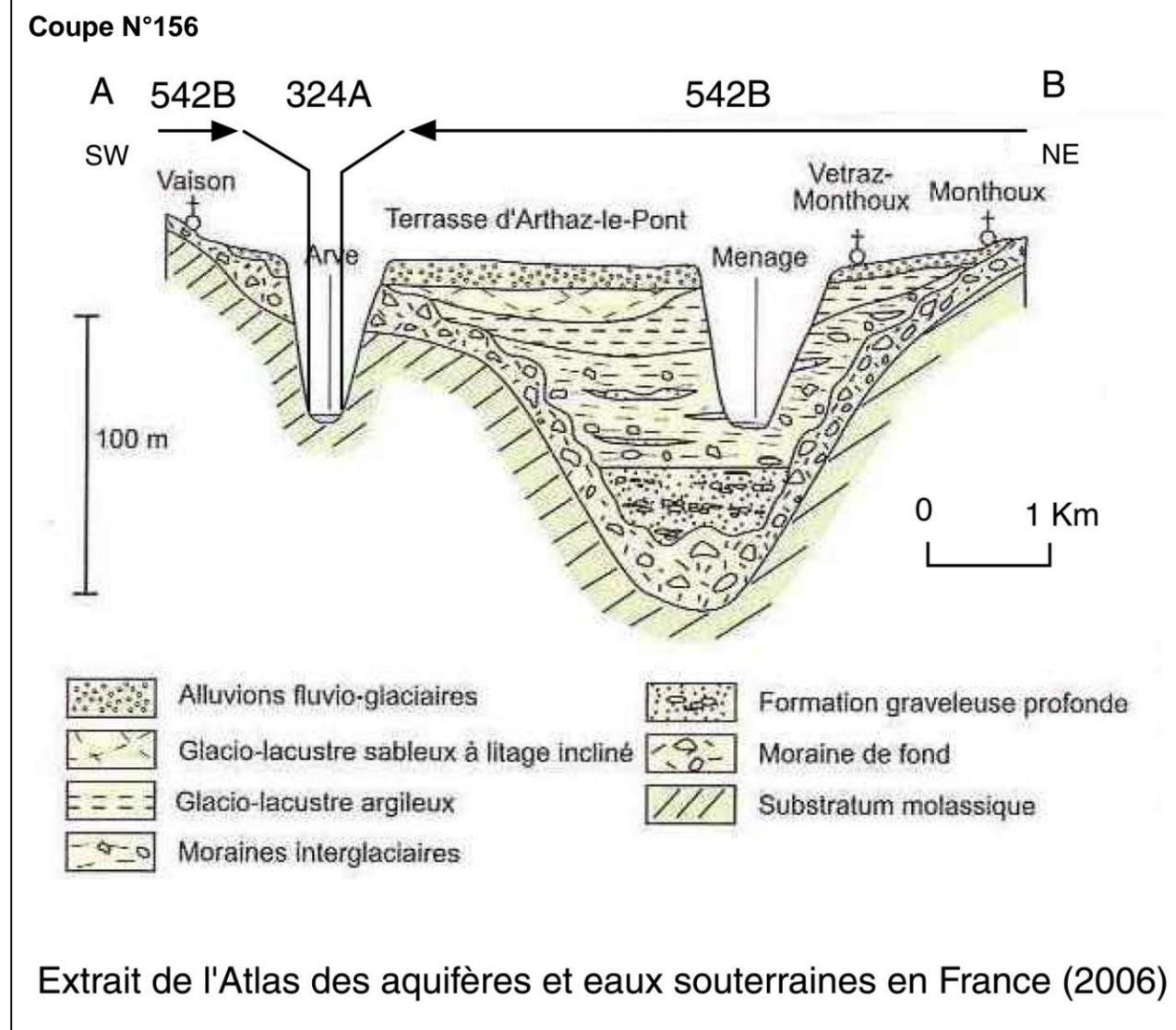
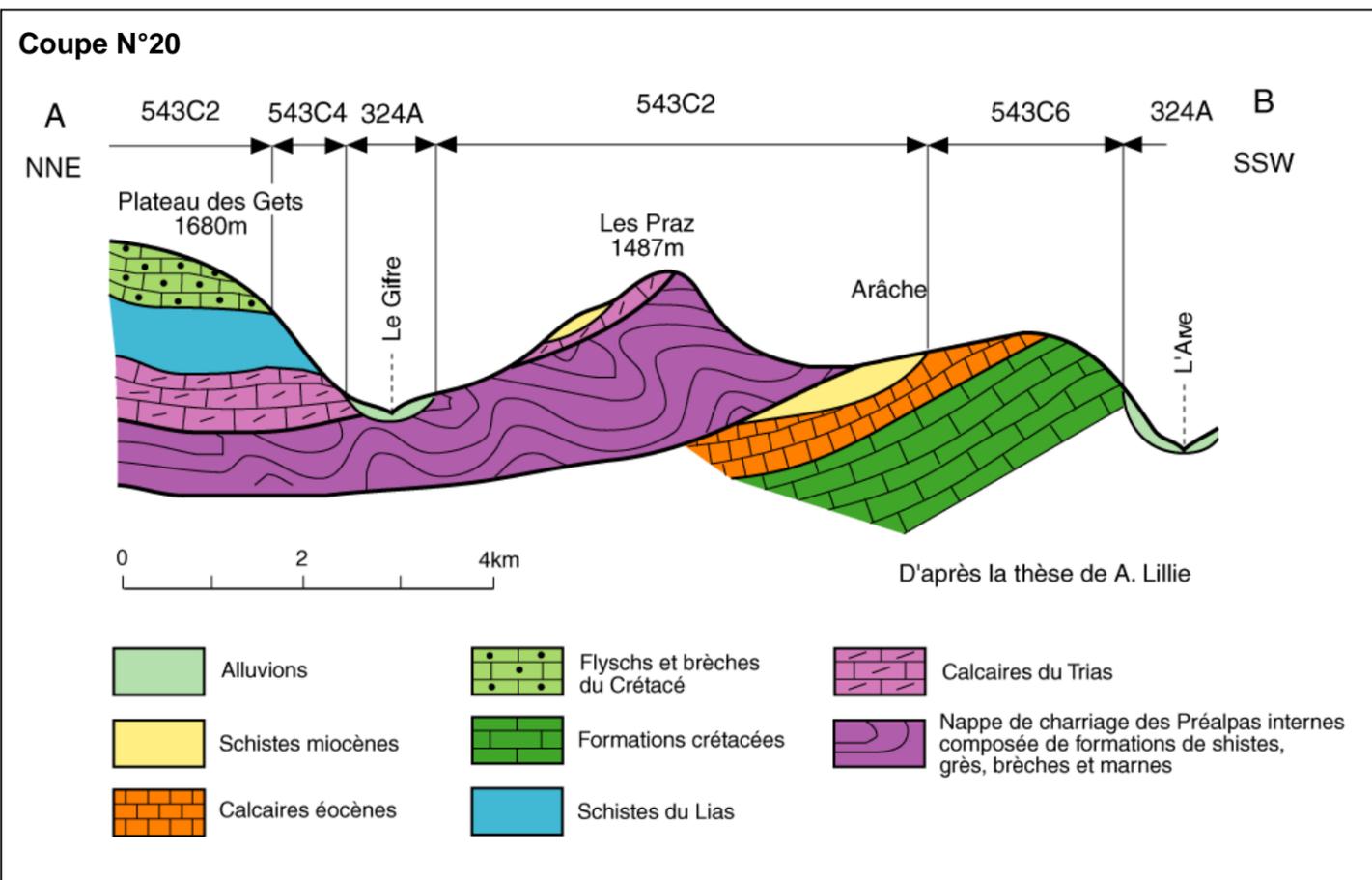
BIBLIOGRAPHIE PRINCIPALE

- **BACONNAIS G., DOUDOUX B., NICOU D. G.**, 1981 – Compte rendu de l'Académie des Sciences de Paris, Les dépôts quaternaires des principales vallées alpines et de l'avant pays molassique de Haute Savoie. Conséquences hydrogéologiques, 6 p.
- **BRGM**, 1997 – Notice de la carte géologique au 1/50 000 de Saint Julien en Genevois (N°653).
- **BRGM**, 1993 – Synthèse hydrogéologique du département de la Haute Savoie pour le conseil général, 36 p. – Ref : R 37005.
- **BRGM**, 1998 – Notice de la carte géologique au 1/50 000 d'Annemasse (N°654).
- **BRGM**, 1992 – Carte géologique au 1/50 000 de Cluses (N°679).
- **BURGEAP - BRL ingénierie**, 1999 – Pilotage : groupe thématique SDAGE qualité des eaux sous groupe pollution toxique, Etude diagnostic des rivières et nappes atteintes par la pollution toxique dans le bassin Rhône Méditerranée Corse, l'Arve et sa nappe alluviale.
- **Service Régional de l'Aménagement des Eaux-Rhône Alpes, DDA Haute Savoie**, 1981 – Contribution des services extérieurs du ministère de l'agriculture à la connaissance des ressources en eaux souterraines du département de la Haute Savoie, 70 p.
- **SIWERTZ E.**, 11/ 2002 – Texte RMC, 13 p.

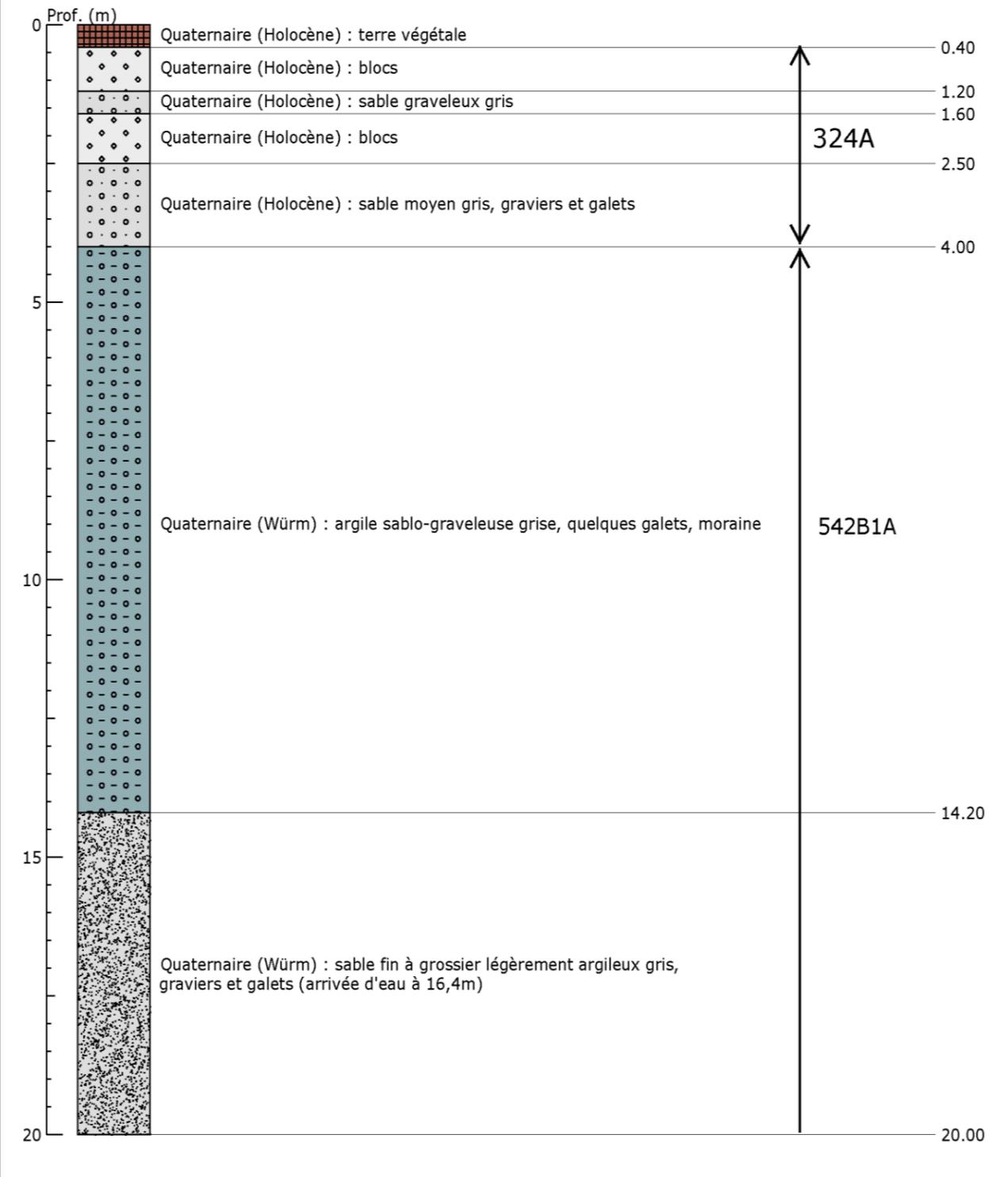
CARTES GEOLOGIQUES CONCERNEES :1/250 000 – THONON-LES-BAINS – N°25,
ANNECY – N°301/50 000 : ANNEMASSE – N°654,
SAMOËNS-PAS-DE-MORGINS – N°655,
ANNECY-BONNEVILLE – N°678,
CLUSES – N°679, CHAMONIX – N°680,
SAINT-GERVAIS-LES-BAINS – N°703CARTES HYDROGEOLOGIQUES CONCERNEES :

-

324A – ALLUVIONS DE L'ARVE, DE LA MENOGE ET DU GIFFRE



Indice BRGM : 06546X0063/6



Indice BRGM : 06783X0008/F1

