

CONTEXTE GEOGRAPHIQUE ET GEOMORPHOLOGIQUE

Cette entité se situe dans le Bas-Chablais, entre la rive sud du lac Léman et les reliefs du Chablais. Elle s'étend de Thonon à Annemasse et constitue une plaine au bord du lac Léman d'où émergent les reliefs du Mont de Boisy et de la colline des Allinges. L'entité est limitée au nord-est par la Dranse, au sud-est par le massif du Chablais, au sud-ouest par l'Arve et au nord et à l'ouest par le lac Léman.

INFORMATIONS PRINCIPALES

Nature :	Domaine hydrogéologique
Thème :	Alluvions anciennes
Type :	Poreux
Superficie totale :	306 km ²
Entités au niveau local :	177C3A : Hautes et basses terrasses de Thonon-les-bains 177C3B : Sillons fluvio-glaciaires de Thonon-les-Bains (voir la fiche sur les sillons 177C1A_177C3B)

GEOLOGIE

Cette zone située entre les berges du lac Léman et les reliefs du Chablais correspond à la première avancée de la chaîne alpine au-delà du massif cristallin du Mont Blanc et de sa couverture sédimentaire.

A l'Oligocène, il y a formation d'un bassin molassique de grès dur, non aquifère, par accumulation de matériaux arrachés à l'érosion de la chaîne alpine naissante. Le substratum est en majeure partie constitué par cette molasse, mais également par la nappe du flysch de Gurnigel qui chevauche la molasse, puis dans une moindre mesure, par les Préalpes Médiannes calcaires charriées elles-mêmes sur le flysch.

La molasse affleure au niveau du Mont de Boisy et le flysch de Gurnigel affleure au niveau des Allinges.

Au Quaternaire, la molasse, le flysch et la bordure des Préalpes Médiannes sont recouverts par les glaciers qui empruntent essentiellement les vallées du Rhône et de l'Arve. Lors de leur retrait, ils laissent de très importants dépôts sur le bassin qui sont de bas en haut et de manière discontinue : une couche de moraine attribuée au Riss, des dépôts sableux fluvio-glaciaires et glacio-lacustres attribués à l'interglaciaire Riss-Würm et une moraine attribuée au Würm et entrecoupée de dépôts interstadias discontinus.

Les dépôts fluvio-glaciaires attribués à l'interglaciaire Riss-Würm affleurent près de Chens-le-Pont à l'ouest de Douvaine.

Ces dépôts fluvio-glaciaires formés lors de la fonte du glacier rhodanien, à la fin du Würm correspondent à des lacs de barrages périglaciaires (terrasses de Kame) mis en place entre le glacier et le versant. Ces lacs étaient alimentés par des torrents descendants du massif du Chablais. Les alluvions transportées par ces torrents se sédimentaient dans les lacs sous forme de deltas. Le glacier fondant sur ces marges latérales, se retirait en direction du futur lac Léman. Les lacs de barrages suivaient cette lente progression vers la vallée lémanique mettant au fur et à mesure, à l'air libre, les différents deltas précédemment formés.

Ces terrasses de Kame déposées sur la molasse se rencontrent en particulier au niveau de Thonon et constituent les terrasses de Thonon. Elles ont une épaisseur de l'ordre de la dizaine de mètres. Contrairement aux terrasses de Kame du plateau de Vinzier, celles-ci ne bénéficient pas d'une protection morainique.

Les dépôts quaternaires atteignent des épaisseurs importantes au niveau de la dépression des Blaves d'après des études géophysiques. Toujours d'après la géophysique, il existe d'autres bassins surcreusés dans la molasse en particulier selon un axe Sciez/ Douvaine.

Plusieurs bassins peuvent être individualisés :

- le bassin de Thonon entre la Dranse et un axe haut du substratum Draillant-Allinges,
- le bassin de Pérignier-Bons en Chablais entre la limite des Préalpes et l'axe haut molassique du Mont de Boisy,
- le bassin de Douvaine-Veigy entre le Mont de Boisy et le lac débouchant au sud sur la basse vallée de l'Arve et le Genevois. La couverture quaternaire n'est épaisse que d'une dizaine de mètres. Elle comprend l'unité fluvio-glaciaire supérieure, aquifère, et la formation morainique argileuse. Elle est composée de galets, graviers et de sables. La formation est surmontée par une couverture argileuse de faible épaisseur (1 à 2 mètres).

HYDROGEOLOGIE

Au niveau de cette région, nous sommes en présence d'un aquifère multicouche :

❖ Les terrasses de Thonon contiennent deux nappes : une nappe superficielle et une nappe captive et artésienne. La nappe superficielle, contenue dans les alluvions fluvio-glaciaires épaisses de 10 à 15 mètres, constitue la formation aquifère la plus exploitée et la mieux connue de l'entité. A l'intérieur des terrasses, les circulations d'eau sont très chenalisées. Les terrasses de Thonon présentent une entité de niveau local : les basses et hautes terrasses (177C3A) séparées par la colline des Allinges :

- Les basses terrasses alimentent en particulier la source d'eaux minérales de la Versoie et d'autres sources moins importantes (Morillon...) captées pour l'AEP. Au niveau de la Versoie, la nappe est présente entre 3 et 15 mètres de profondeur dans des alluvions fluvio-glaciaires assez grossières et de perméabilité 5.10^{-5} m/s ;

- La nappe des hautes terrasses alimente d'autres sources captées pour l'AEP : source des Blaves (250 m³/h), source Voua de Lys (100 m³/h).

Au sondage de Chessy, la nappe superficielle libre est rencontrée entre 0 et 4 mètres tandis que la nappe captive est comprise entre 23 et 32 mètres. Les eaux de ces nappes sont bicarbonatées calciques et légèrement magnésiennes. Les terrasses de Thonon sont vulnérables étant donné qu'elles ne bénéficient que d'une protection superficielle mince voire inexistante.

Il est à noter que des formations fluvio-glaciaires superficielles existent aussi dans la région de Douvaine. L'aquifère de Douvaine s'étend au pied du versant nord-ouest du Mont de Boisy sur une superficie d'environ 8 km². Il est généralement captif. Son épaisseur varie entre 2 et 6 mètres. Les différentes études réalisées ont montré la nature très compartimentée de l'aquifère. Les sables et graviers exploités se présentent sous la forme de lentilles d'extension limitée.

De petits aquifères superficiels sont ainsi présents et ont des perméabilités comprises entre 10^{-4} m/s (forage de Douvaine, profondeur : 13 m) et 3.10^{-3} m/s (forage de Sechex, profondeur 8 mètres). Ces aquifères donnent aussi de petites sources dont certaines sont captées. Ils sont vulnérables car protégés seulement par une couverture argilo-limoneuse mince, du fait aussi de l'urbanisation croissante et en particulier des problèmes liés à l'assainissement.

❖ Plusieurs nappes sont aussi contenues dans les niveaux fluvio-glaciaires sablo-argileux sous la moraine supérieure constituant une couche protectrice.

Au sondage de Chessy, cette nappe est présente entre 52 et 55 mètres. Elle est captive et présente des eaux bicarbonatées calciques et légèrement magnésiennes.

Au niveau de l'aquifère de Draillant situé au pied des premiers reliefs du Chablais, se trouve un forage, utilisé pour l'AEP, la perméabilité est de 10^{-2} m/s et la hauteur mouillée est 30 mètres tandis qu'au forage de Fessy, la perméabilité est de 10^{-4} m/s (profondeur : 22 m, débits aux essais de 85-95 m³/h).

Il y a donc des zones de circulation préférentielle où la perméabilité est très bonne (Draillant) et des zones où la perméabilité est plus médiocre (Fessy).

Il y a des aquifères semblables au niveau de la vallée du Foron et des communes de Machilly, Ville-la-Grand et Cranves-Sales. L'épaisseur des dépôts quaternaires est assez importante mais les perméabilités sont faibles : au forage de Cranves-Sales, $K = 3.10^{-5}$ m/s, remplissage : 65 mètres, niveau statique à -35 mètres, débit = 25 m³/h ; et au forage de Juvigny : $K = 10^{-5}$ m/s, remplissage : 65 mètres, niveau statique à -40 mètres, débit = 30 m³/h (données de 1981). L'eau est bicarbonatée calcique et magnésienne et les aquifères bénéficient d'une bonne protection réalisée par la couverture morainique et du fait des niveaux statiques bas.

❖ Il existe des nappes plus profondes dans les formations fluvio-glaciaires sablo-graveleuses attribuées à des interstades glaciaires ou à l'interglaciaire Riss-Würm. Au forage de Chessy, une telle nappe est rencontrée entre 68 et 102 mètres. Les eaux sont différentes des nappes supérieures, elles ont des teneurs plus faibles en calcium et plus élevées en sodium et en sulfates. La perméabilité de cette dernière nappe vaut 10^{-6} m/s et le temps de renouvellement est de 20 ans.

Les alluvions fluvio-glaciaires affleurantes attribuées à l'interglaciaire Riss-Würm contiennent aussi de l'eau. Ainsi, au captage de Chens le Pont, les eaux sont issues de ces formations. Elles sont bicarbonatées, magnésiennes, sodiques et légèrement sulfatées.

DESCRIPTION DE L'ENTITE HYDROGEOLOGIQUE

- **Généralités** : Cette entité comprend les terrasses de Thonon qui constituent une ressource importante mais aussi des interstades de nature alluvionnaire au sein de la moraine ou affleurant.
- **Limites de l'entité** : Au nord, l'entité est délimitée par le lac Léman, qui joue le rôle d'une limite de cours d'eau à potentiel. Au nord-est, les terrasses de Thonon alimentent les alluvions du delta de la Dranse (177C2) et les limites sont à affluence faible. Au nord-est, l'entité est séparée des formations glaciaires et fluvio-glaciaires du Bas-Chablais – Pays de Gavot (177C1) par la Dranse, formant une limite de cours d'eau à potentiel. A l'est, les limites sont à affluence faible avec le domaine hydrogéologique karstique qui pourrait alimenter l'entité (formations variées secondaires et tertiaires du domaine Briançonnais : nappes de charriage des Préalpes médianes et ultrahelvétique ouest – 543C3) et indéterminées avec le domaine hydrogéologique sédimentaire (formations variées tertiaires du domaine Flysch des Voirons : nappe de charriage du Gurnigel – 543C5). Les limites avec les formations glaciaires et molassiques de l'Albanais et du Bas-Chablais (542B) sont à affluence faible à l'est et à potentiel (Lac Léman) à l'ouest. Enfin, au sud, les limites sont à affluence faible avec les alluvions de l'Arve (324A) et la limites sud de l'entité avec l'entité 177B correspond à une limite de cours d'eau à potentiel (cours de l'Arve). Concernant les hautes et basses terrasses (177C3A), les limites seraient à affluence faible.
- **Substratum** : Molasse autochtone (542B) constituée de marnes plus ou moins argileuses et de grès (affleure au Mont Boisy), ainsi que de flysch formé de grès à passées micro-conglomératiques visibles à la colline des Allinges.
- **Lithologie/Stratigraphie du réservoir** : Sables et graviers quaternaires parfois cimentés.
- **État de la nappe** : Libre et captif.
- **Type de la nappe** : Multicouche.
- **Caractéristiques** : Nappe captive des terrasses :

	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	23	12				
Moyenne			5.10 ⁻⁵			
Minimum	3	9				

- **Prélèvements connus** (données Agence de l'eau 2006) : AEP du Syndicat des Moises (1 275 Mm³/an), de Fessy Lully (186,2 Mm³/an), l'agglomération de Thonon (3 106,5 Mm³/an), autres communes (1 132,6 Mm³/an).
- **Utilisation de la ressource** : AEP (5 700,2 Mm³/an) et industries localement.
- **Alimentation naturelle de la nappe** : Précipitations, apports de versant des calcaires des Médiannes.
- **Qualité** : Les eaux des terrasses sont bicarbonatées calciques et légèrement magnésiennes. La température des eaux issues des sources varie entre 8 et 12 °C, la conductivité entre 300 et 600 µS/cm. La teneur en chlorures est faible (< 10 mg/l), celles en sulfates et en nitrates sont très variables (10 à 35 mg/l). A Douvaine, les eaux captées dans les formations fluvio-glaciaires superficielles ont des températures comprises entre 8 et 11 °C, des conductivités qui varient de 500 à 700 µS/cm, des teneurs en chlorures entre 20 et 40 mg/l et des teneurs en sulfates entre 20 et 45 mg/l. Au niveau de Draillant, la température varie de 7 à 12 °C, les teneurs en chlorures et en nitrates sont faibles (4 à 11 mg/l et 0.5 à 7 mg/l respectivement), les teneurs en sulfates sont très variables (0 à 600 mg/l). Les eaux des nappes plus profondes ont des teneurs plus faibles en calcium et plus élevées en sodium et en sulfates
- **Vulnérabilité** : Les nappes superficielles des terrasses et de Douvaine sont vulnérables étant donné qu'elles ne bénéficient que d'une protection mince ou inexistante. Elles sont ainsi sensibles aux problèmes d'assainissement. Les formations profondes sont quant à elles très bien protégées.
- **Bilan** : La ressource est très intéressante en particulier au niveau des terrasses.
- **Principales problématiques** : Vulnérabilité des nappes superficielles.

BIBLIOGRAPHIE PRINCIPALE

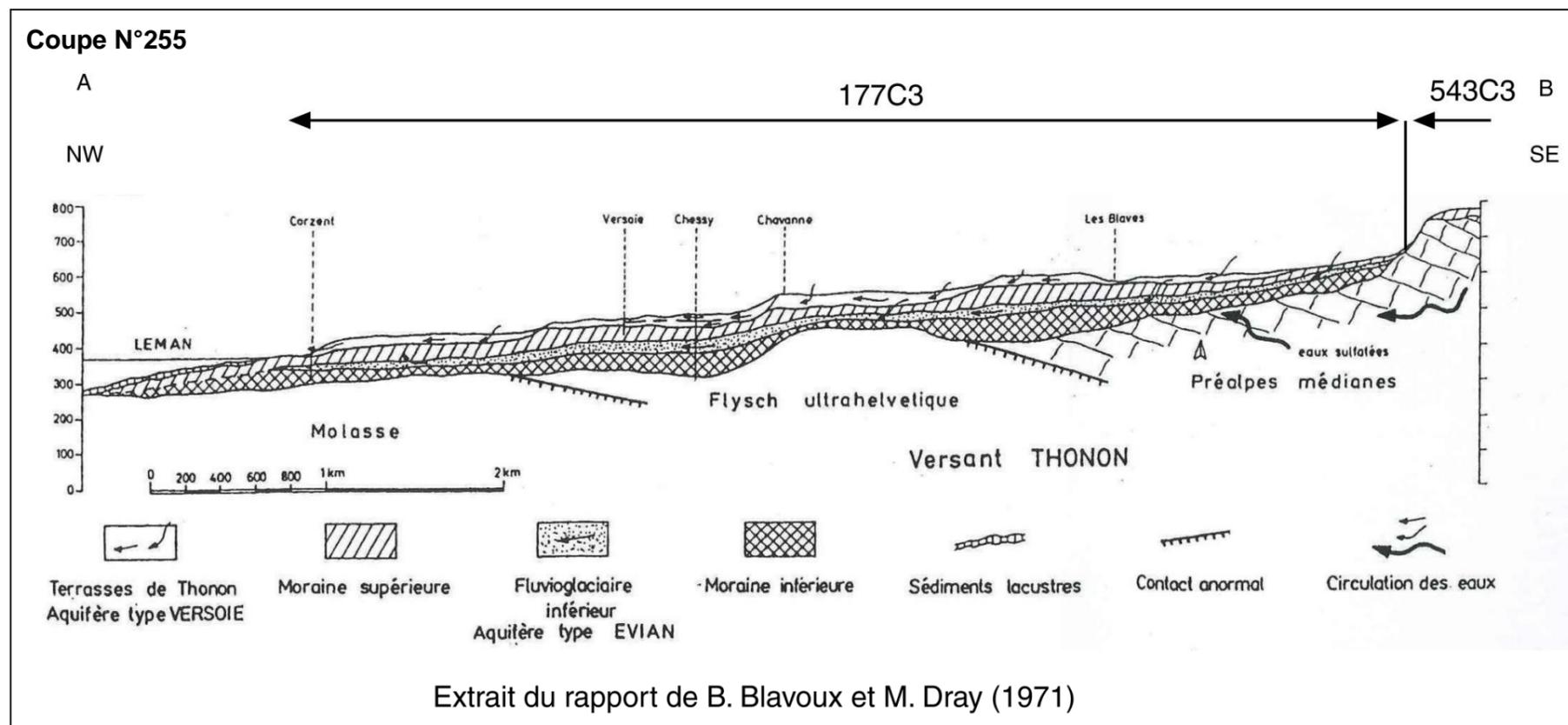
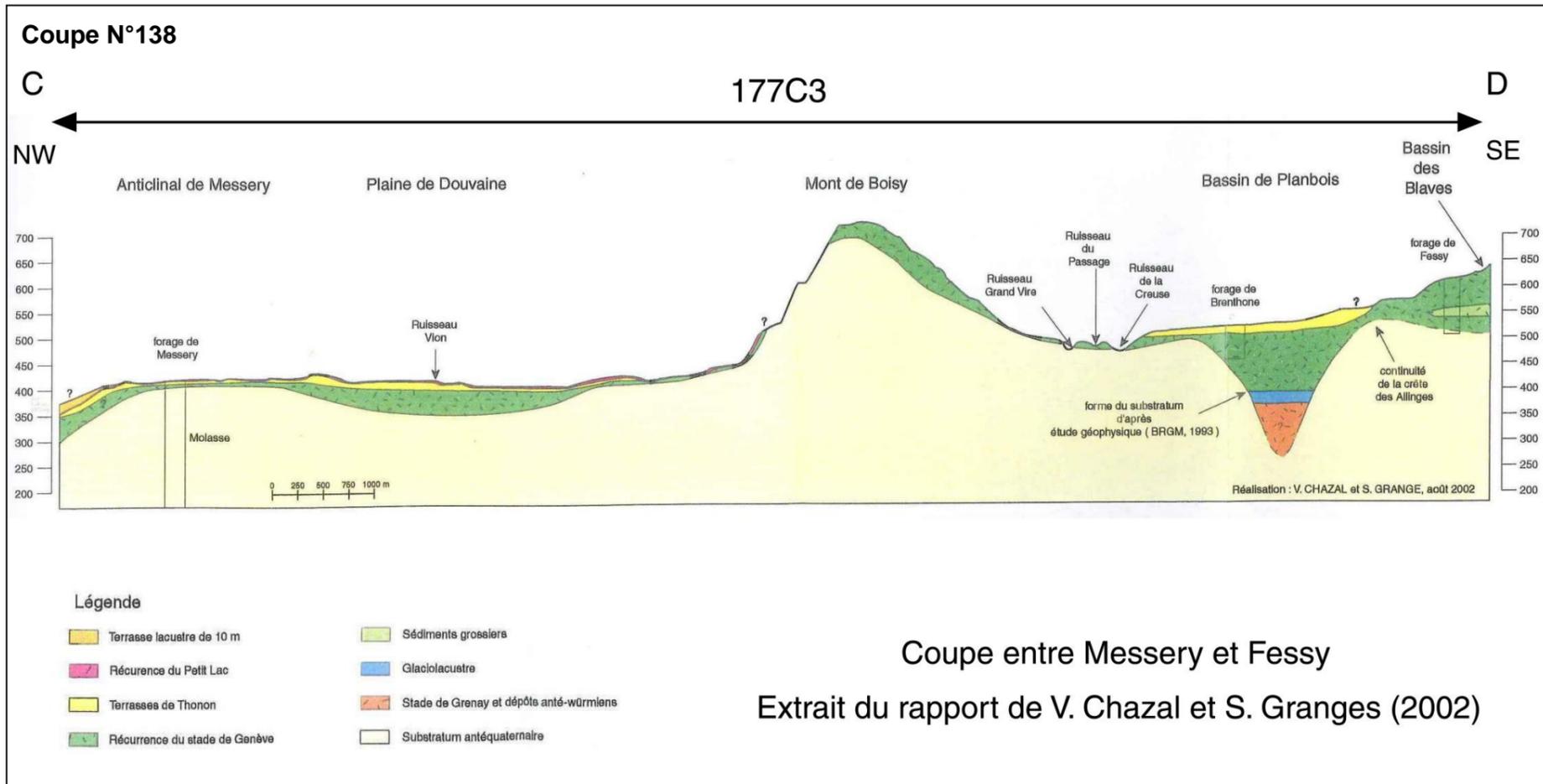
- **BRGM**, 1993 – Synthèse hydrogéologique du département de la Haute Savoie pour le conseil général, 36 p.
- **BRGM**, 1989 – Notice de la carte géologique au 1/50 000 de Douvaine (N°629).
- **HORIZONS SAFEGE**, 1997 – Etude hydrogéologique de la structure des Blaves, phase1 : synthèse des connaissances, 24 p.
- **NICOUD G., CODDET E., BLAVOUX B., DRAY M.**, 1993 – Les complexes détritiques de marge glaciaire active dans le Bas Chablais, Implications hydrogéologiques, 8 p.
- **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.**, 2002 – Hydrogéologie du bassin lémanique français, 15 p.

CARTES GEOLOGIQUES CONCERNEES :

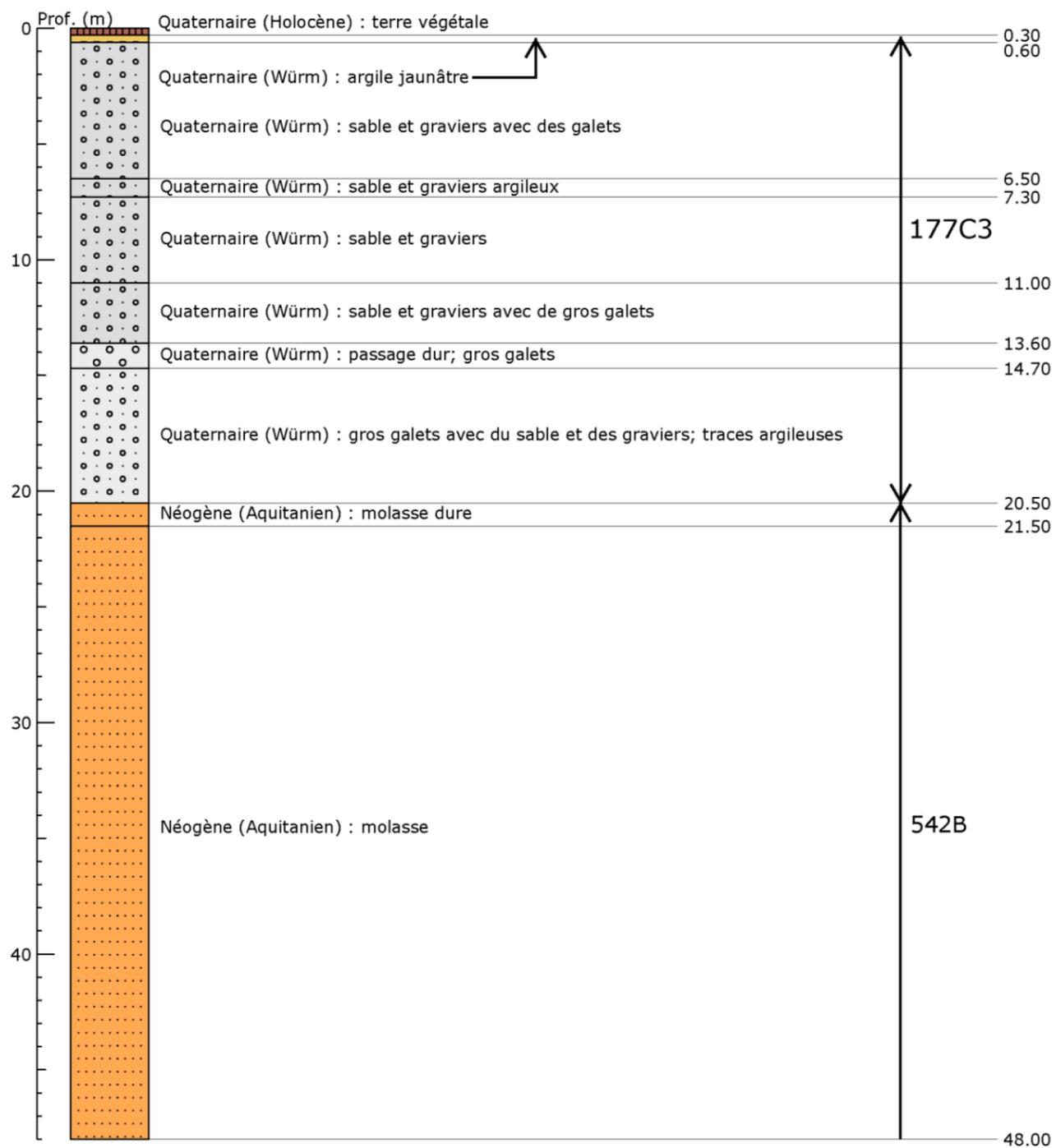
- 1/250 000 – THONON-LES-BAINS – N°25
- 1/50 000 – DOUVAINE – N°629
- 1/50 000 – THONON-CHATEL – N°630
- 1/50 000 – ANNEMASSE – N°654

CARTES HYDROGEOLOGIQUES CONCERNEES :

-



Indice BRGM : 06296X0002/N2



Indice BRGM : 06305X0002/F1

