

## CONTEXTE GEOGRAPHIQUE ET GEOMORPHOLOGIQUE

Le massif de Bornes appartient aux chaînes subalpines septentrionales. Il est séparé des massifs du Chablais et de Platé au nord par la Cluse de l'Arve, et du massif des Bauges au sud par la Cluse d'Annecy-Ugine. Cet ensemble calcaire forme une série de plis dont la direction axiale varie graduellement du sud-ouest vers le nord-est entre N 0° et N 70°. Le massif est constitué par trois entités distinctes :

- + la chaîne des Aravis qui est la partie la plus élevée du massif (Pointe Percée 2 752 mètres),
- + le synclinal de Thônes qui est une vaste dépression comblée de terrains tertiaires au relief de collines,
- + le massif des Bornes *sensu stricto* qui est caractérisé par une succession de plis plus ou moins amples.

Climat : les précipitations sur le massif proviennent principalement des flux océaniques. P.H. Mondain a évalué le gradient pluviométrique à 70 mm/100 m. En saison froide, la couverture neigeuse persiste de novembre à mars à partir de 1 100 mètres d'altitude et limite considérablement les infiltrations sur les massifs karstiques.

## INFORMATIONS PRINCIPALES

<b>Nature :</b>	Domaine hydrogéologique
<b>Thème :</b>	Karstique
<b>Type :</b>	Karstique
<b>Superficie totale :</b>	124 km <sup>2</sup>
<b>Entités au niveau local :</b>	E5C1 à E5C5 : systèmes karstiques

## GEOLOGIE

Le massif des Bornes forme avec les massifs du Haut Giffre, des Bauges, de la Chartreuse et du Vercors, les chaînes subalpines septentrionales. Son relief est masqué par une incurvation de l'axe des plis s'amplifiant du sud-est vers le nord-ouest.

La partie occidentale, ou Bornes proprement dites, est un vaste bombement anticlinorial dont la carapace urgonienne est assez largement conservée. Il est constitué de trois anticlinaux majeurs, affectés d'ondulations mineures de leurs flancs orientaux et séparés par de profonds synclinaux. Les flancs occidentaux de ces anticlinaux sont fortement déversés et tendent même à se coucher (pour les plus occidentaux d'entre eux). Leurs voûtes sont au contraire larges ou ondulées, de style "jurassien". Tous plongent progressivement vers le nord-est pour s'enfoncer sous la vallée de l'Arve.

La dépression de Thônes et du Grand Bornand correspond à un vaste synclinal, tardif par rapport aux autres plis (qu'il intersecte obliquement) : le "synclinal de Serraval" se prolonge loin vers le sud, dans les Bauges où il est finalement tranché par le rebord subalpin au col d'Arclusaz ; mais il y est moins visible parce que l'érosion l'a disséqué beaucoup plus profondément en y enlevant notamment tout son cœur de Tertiaire (les klippe allochtones des Annes et la nappe supérieure de Sulens, recouverts par des formations superficielles).

La chaîne des Aravis représente le flanc oriental du synclinal de Serraval (pli sur lequel se connecte à Faverges le synclinal de Tamié, qui est le pli le plus nord-oriental des Bauges). Cette longue crête est partagée longitudinalement par l'entaille du col des Aravis (chaînons de la Pointe Percée au nord et du Charvin au sud) mais cette coupure ne correspond pas à un accident transversal majeur car il y a continuité tectonique parfaite de part et d'autre.

## HYDROGEOLOGIE

La dalle structurale urgonienne, fortement karstifiée de la chaîne des Aravis, affleure largement au nord du Col des Aravis, jusqu'à la Pointe Percée pour se rétrécir ensuite vers Magland, avec recouvrement par les calcaires du Crétacé supérieur et du Nummulitique. Ce monoclinale est déformé axialement, au sud du col des Aravis, vers la cluse de Faverges par le jeu de failles transversales normales (Merdassier, l'Étale) et au nord de la Pointe Percée, vers la vallée de l'Arve.

Du fait du pendage général vers le nord-ouest, une circulation souterraine se fait probablement en cette direction, le karst s'ennoyant sous les marnes imperméables et le flysch tertiaire.

Vers le sud, peu d'émergences significatives ont été décelées, la barre urgonienne s'interrompant au droit des cisaillements plats du système karstique du Charvin (deux émergences de ce système sont la source du Fier qui se situe au contact de la klippe inférieure de Sulens, et la source du Nant de Size qui est plus au sud).

Au nord-est, le drainage souterrain à partir de la Pointe Percée se fait longitudinalement et aboutit aux grosses exurgences étagées de la Tour Noire à Magland, lieu où les calcaires urgoniens disparaissent sous les alluvions de l'Arve. Les affleurements du Crétacé supérieur concourent également à l'alimentation des exurgences de La Tour Noire. Le bassin versant de ces exurgences a une surface estimée à 20 km<sup>2</sup>.

Cinq systèmes karstiques ont été mis en évidence au niveau local (système karstique de Tour Noire E5C1, système karstique Lanchéron – Saxe E5C2, système karstique Gréppon E5C3, système karstique du Charvin E5C4, système karstique Marlens E5C5).

Il y a probablement des connexions entre les systèmes karstiques de l'ensemble Aravis et ceux de la partie ouest des Bornes, passant sous les formations oligocènes. Par manque de données, on ne peut pas déterminer exactement ces limites.

### DESCRIPTION DE L'ENTITE HYDROGEOLOGIQUE

- **Généralités** : Cette entité de niveau régional regroupe plusieurs systèmes karstiques (entités de niveau local) développées dans les calcaires tithoniques, urgoniens, valanginiens ou sénoniens de la chaîne des Aravis. Certains de ces systèmes sont binaires à la suite de la présence de dépôts tertiaires et quaternaires. La majeure partie des ressources circule dans les calcaires barrémo-bédouliens à faciès urgonien.
- **Limites de l'entité** :
  - L'ensemble est en contact avec les alluvions récentes de l'Arve (324A) au nord et de l'Arly (545E1) au sud. Ces vallées constituent des niveaux de base et les limites ont été déterminées en affluence faible. Au nord les limites avec les calcaires et marnes secondaires du massif de Platé (543C6) sont de type cours d'eau limite à potentiel (cours de l'Arve) ;
  - A l'ouest, le contact entre les marnes imperméables crétacées et les grès oligocènes (E5B) est une limite étanche. Enfin, les limites des Bornes (E5A) ne sont pas connues précisément, même si des connexions entre ces entités pourraient exister ;
  - A l'est, la chaîne des Aravis repose sur les terres noires du domaine sédimentaire du haut bassin de l'Arve (E6B) et de l'Isère (Alpes externes – E9B). Ces limites sont étanches.
- **Substratum** : Terres noires de l'Oxfordien inférieur-Callovien pour le Tithonique, marnes de l'Hauterivien pour les calcaires barrémo-bédouliens.
- **Lithologie/Stratigraphie du réservoir** : Calcaires et marnes jurassiques et crétacés.
- **État de la nappe** : Libre.
- **Type de la nappe** : Monocouche.
- **Caractéristiques** : Non pertinent pour entité de thème « Karstique ».
- **Prélèvements connus** (données Agence de l'eau 2006) : AEP d'Ugine (867 Mm<sup>3</sup>/an), de la Clusaz (382 Mm<sup>3</sup>/an), de Sallanches (441 Mm<sup>3</sup>/an) ; Aquifère karstique : 6 582 m<sup>3</sup>/j ; aquifère non karstique : 4 887 m<sup>3</sup>/j (pour l'ensemble du massif).
- **Utilisation de la ressource** : AEP (1 701 Mm<sup>3</sup>/an).
- **Alimentation naturelle de la nappe** : Essentiellement par l'infiltration directe de l'eau météorique et une partie par les pertes des cours d'eau.
- **Qualité** : Non renseignée dans la bibliographie.
- **Vulnérabilité** : La vulnérabilité est forte pour les aquifères karstiques.
- **Bilan** : Non renseigné dans la bibliographie.
- **Principales problématiques** : Non renseignées dans la bibliographie.

### BIBLIOGRAPHIE PRINCIPALE

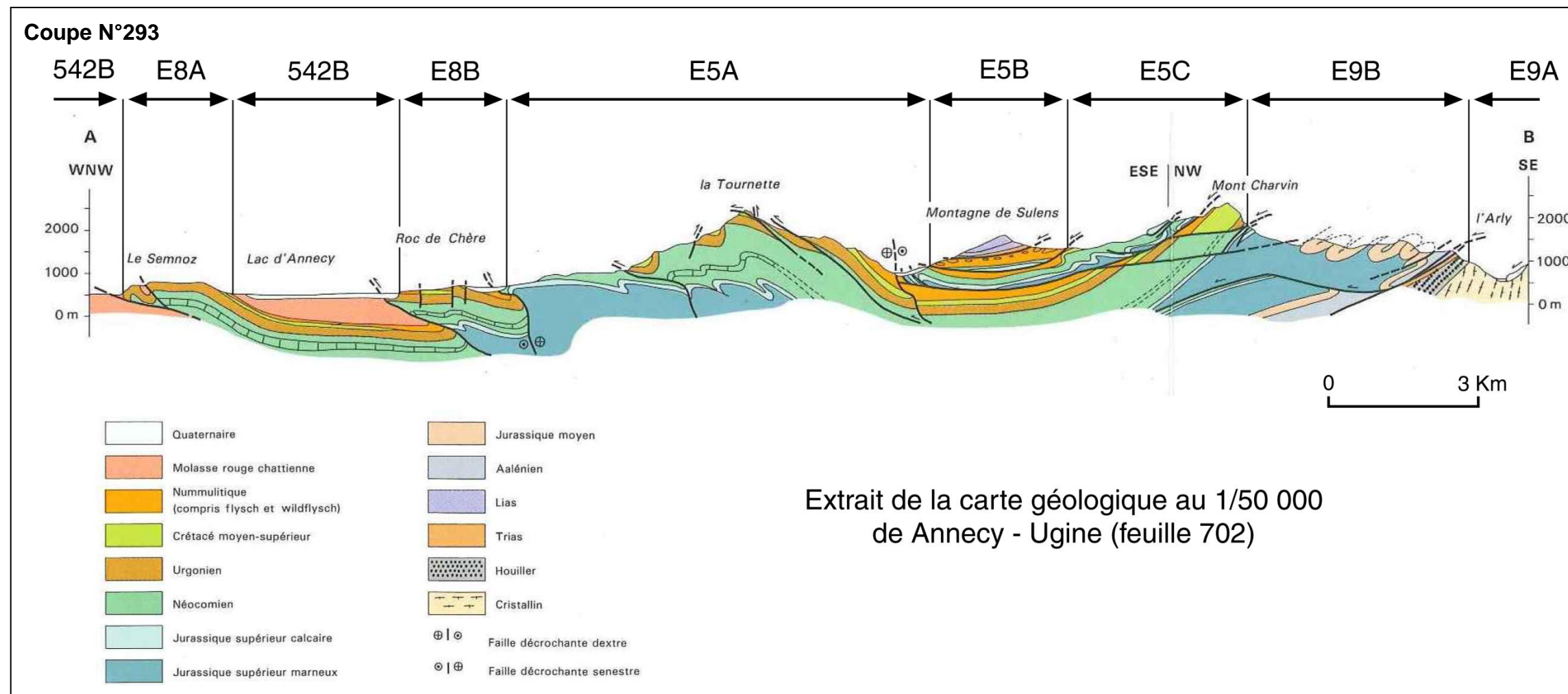
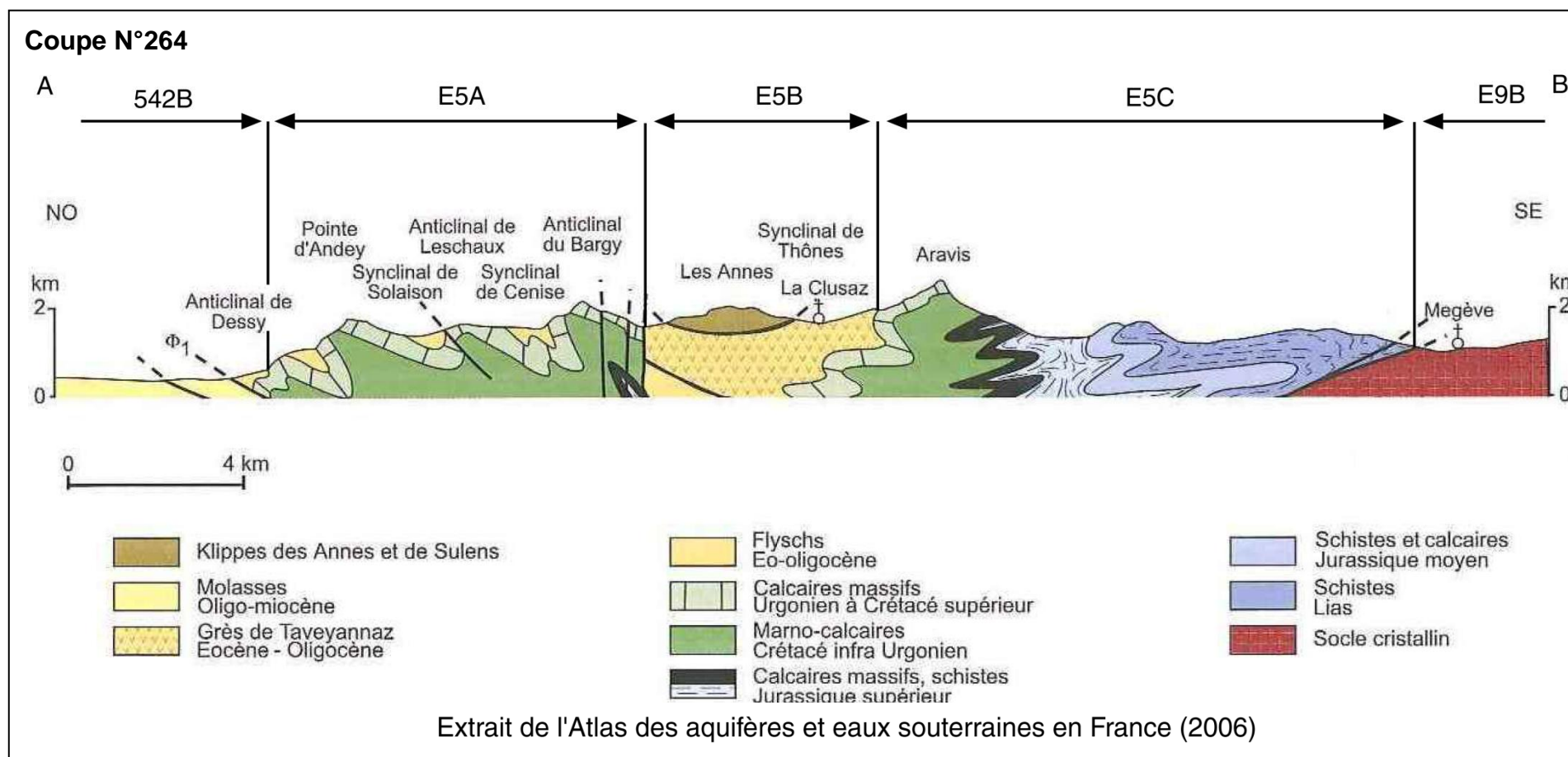
- **ANTEA & BURGEAP**, 2001 – Aquifères patrimoniaux karstiques du bassin Rhône-Méditerranée-Corse.
- **BRGM éditions**, 2006 – Aquifères et eaux souterraines en France, 2 tomes.
- **BRGM**, 1988 – Notice de la carte géologique au 1/50 000 de Annecy-Bonneville (N°678).
- **BRGM**, 1992 – Notice de la carte géologique au 1/50 000 de Annecy-Ugine (N°702).
- **DIREN Rhône-Alpes**, 1999 – Synthèse hydrogéologique départementale ; département de l'Isère.
- **MONDAIN P.H.**, 1991 – Hydrogéologie des systèmes karstiques de l'unité delphino-helvétique inférieure entre les vallées du Fier et du Borne (Massif des Bornes, Haute Savoie, France). Thèse 3<sup>ème</sup> cycle, Université d'Orléans, 5 tomes, 561 p.

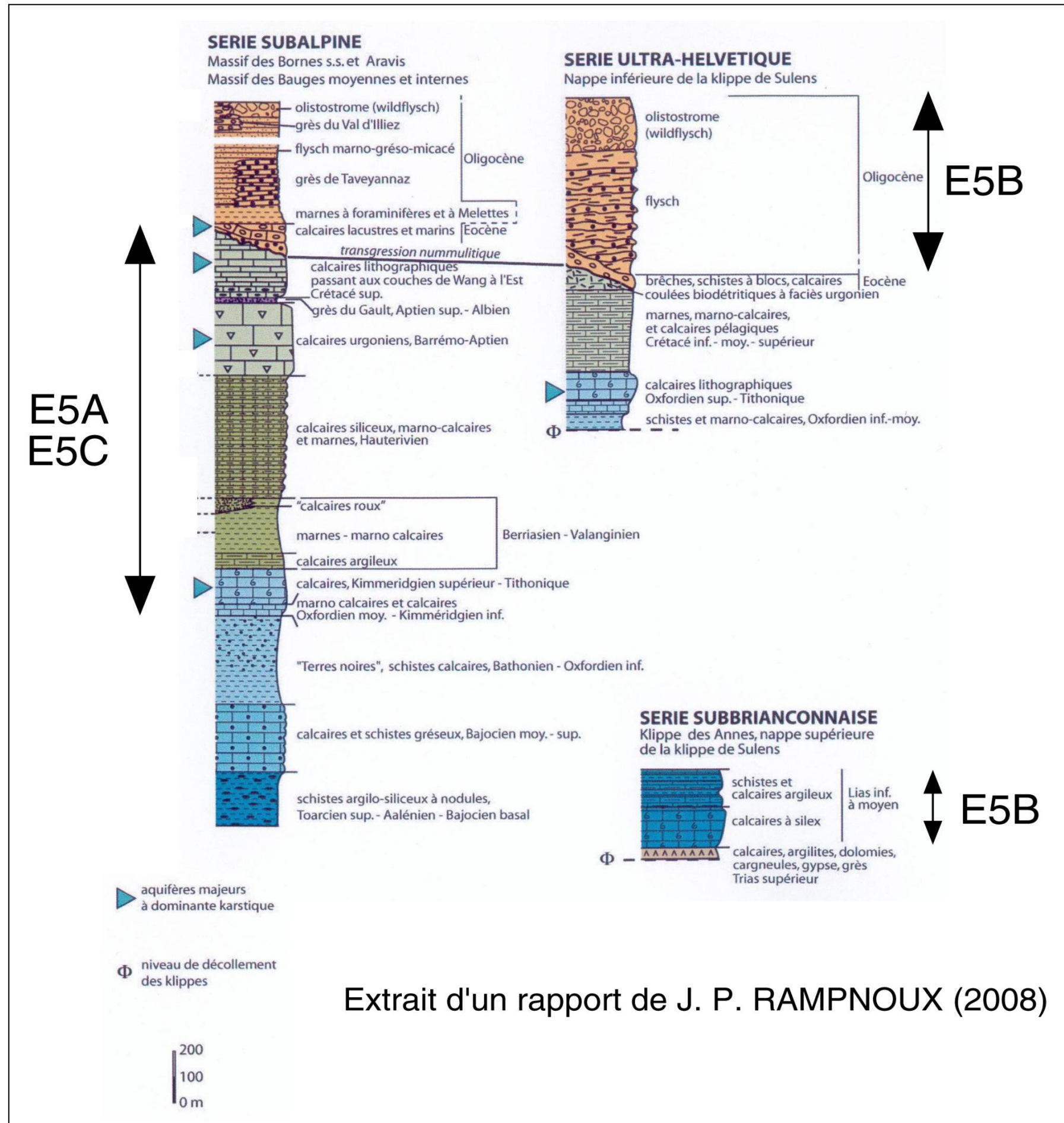
### CARTES GEOLOGIQUES CONCERNEES :

1/250 000 – LYON – N°29  
 1/250 000 – ANNECY – N°30  
 1/50 000 – ANNECY-BONNEVILLE – N°678  
 1/50 000 – CLUSE – N°679  
 1/50 000 – ANNECY-UGINE – N°702  
 1/50 000 – SAINT-GERVAIS-LES-BAINS – N°703

### CARTES HYDROGEOLOGIQUES CONCERNEES :

-





Extrait d'un rapport de J. P. RAMPNOUX (2008)