

### CONTEXTE GEOGRAPHIQUE ET GEOMORPHOLOGIQUE

Le plateau basaltique des Coirons, avec une surface plus ou moins ondulée, représente une unité bien individualisée qui tranche sur l'ensemble sédimentaire du Bas-Vivarais. Cet ensemble volcanique, allongé suivant un axe NW-SE, s'étend de 20 km de long sur 16 km environ dans sa plus grande largeur.

Culminant à l'ouest à la crête de Blandine (1 017 mètres), le massif des Coirons s'incline en pente douce vers le sud-est jusqu'à l'altitude de 600 mètres. Les coulées basaltiques descendent depuis le col de l'Escrinet jusqu'au Rhône, en direction du sud-est. Elles présentent latéralement des digitations séparées par les gorges profondes des cours d'eau issus du plateau et qui ont affouillé le substratum calcaire (Auzon, Claduegne, Escoutay, Lavezon). La pluviométrie est importante (plus de 1 000 mm/an), mais les eaux s'écoulent principalement par le réseau hydrographique.

### INFORMATIONS PRINCIPALES

<b>Nature :</b>	Domaine hydrogéologique
<b>Thème :</b>	Volcanisme
<b>Type :</b>	Poreux
<b>Superficie totale :</b>	119 km <sup>2</sup>

### GEOLOGIE

La mise en place des formations volcaniques des Coirons a débuté avant le Miocène supérieur (-11 Ma) et a continué jusqu'au Quaternaire (post-Villafranchien) par une succession de phases effusives (coulées basaltiques), filoniennes (dykes) et explosives (tufs).

Le volcanisme effusif de type fissural est largement prédominant et a produit de grandes coulées basaltiques. Ces coulées se sont principalement épanchées depuis une zone faillée orientée selon un axe NW-SE. Cette zone, passant par Freyssenet et Taverne, est le centre éruptif disposé sur la zone axiale des Coirons. On dénombre 18 centres éruptifs dont les principaux sont : région de Freyssenet, d'Avignas, Taverne, Fontenelle, Grand Devès. Les basaltes des plateaux montrent une grande uniformité. Ils sont généralement compacts, de couleur sombre à la cassure, mais très fissurés.

Les coulées s'empilent horizontalement sur des épaisseurs variables pouvant atteindre 60 à 70 mètres. Le nombre de coulées empilées est également très variable, allant de 2 au minimum à 10 au maximum. Les épisodes stromboliens sont plus rares et localisés.

Ces coulées massives qui constituent l'essentiel du massif, sont parfois séparées par des couches sédimentaires ou volcano-sédimentaires perméables ou imperméables. Ainsi sur le plateau, se retrouvent des formations à diatomées, des alluvions pré-éruptives et des éboulis. Des couches rouges seraient un produit d'altération de nature volcanologique. Elles sont intercalées à tous les niveaux, compactes, homogènes, à texture fine et argileuse, de 0,3 à 1 mètre d'épaisseur.

S'ajoutent également des filons basaltiques et des necks. Les dykes, correspondant à une phase filonienne, recoupent l'ensemble des autres formations et présentent une composition andésitique.

Le massif des Coirons porte des traces évidentes de mouvements attribuables à la tectonique régionale. Il s'agit, d'une part, du basculement vers le nord et de toutes les digitations entre Mirabel et les Audouards ; et d'autre part, de l'identification de deux importantes failles (passant par Freyssenet, et Escrinet).

### HYDROGEOLOGIE

Le réservoir est constitué par une épaisse séquence (200 mètres au maximum) de coulées basaltiques et de tufs. Plusieurs niveaux aquifères existent selon le type de milieu plus ou moins perméable. Les dykes, formations à diatomées et couches rouges, jouent un rôle de barrage plus ou moins imperméable entraînant parfois la formation de nappes. Du fait de l'hétérogénéité des formations volcaniques et des nombreuses digitations, les nappes sont d'extension limitée. Le plateau est découpé en de multiples unités hydrogéologiques superposées ou juxtaposées, n'ayant que peu de relation entre elles et avec des potentialités limitées. Les eaux souterraines ont tendance à s'écouler du centre du plateau vers sa périphérie en de nombreuses sources.

➤ Les coulées basaltiques sont essentiellement de type basaltes de plateaux avec une perméabilité de fissure prépondérante. Elles présentent des fentes de retrait extrêmement nombreuses et sont donc très perméables, presque autant que les calcaires fissurés. Au sein des basaltes produits par le volcanisme de type fissural, se distinguent deux types de perméabilité :

- une perméabilité de fissures dont le rôle hydrogéologique est majeur. Elle est régie par trois systèmes de fissures : fissures verticales (circulation rapide de l'eau, émergences à forte variabilité), fissures subhorizontales (l'eau s'y déplace plus lentement, émergences avec des débits faibles et à faible variabilité) et fissures multi-directionnelles (cas le plus fréquent avec des circulations lentes donnant la majeure partie des sources sous-basaltiques),
- une perméabilité liée à la structure microfissurée et vacuolée des basaltes, très localisée.

➤ Les tufs sont des produits de projection volcanique, retrouvés sur de grandes surfaces sur le plateau mais également intercalés dans le matériel volcanique. Ils présentent un intérêt hydrogéologique variable selon s'ils sont stratifiés ou non, homogènes ou hétérogènes. Leur perméabilité peut être grande et les émergences sont parfois importantes. Ainsi des nappes assez importantes se développent sur le plateau dans les tufs de la zone axiale (dépression de Senouillet-Taverne, Fontenelle, Le Grand Devès) et sont drainées au sud par de grosses émergences inter-basaltiques et au nord par des sources sous-basaltiques (Bouchet-Ripert).

➤ D'autres formations secondaires, lorsqu'elles ne sont pas colmatées, peuvent être le siège d'aquifères : les concentrations de scories (perméables et sièges de pertes de cours d'eau), les semelles de coulées (donnant naissance à la plupart des grosses émergences sous-basaltiques), les téphras ou tufs gris (émergences de la dépression de Masaulan). Les alluvions sous-basaltiques ou inter stratifiées entre les coulées sont abondantes au sud-est du massif mais souvent colmatées et de faible perméabilité. Des niveaux de sables fins dans les alluvions inter-basaltiques admettent toutefois la présence de nappe (Mirabel, Montbrun, Monteillet, digitation de Rochessauve). Des petites nappes isolées sur le plateau dans les alluvions inter-basaltiques (Mirabel, Montbrun, Monteillet, digitation de Rochessauve) ou superposées (Chaix) sont drainées par des sources à débit inférieur à 5 l/s. Enfin, les zones d'éboulis de pente (jusqu'à 40 %), présentes notamment sur le pourtour du plateau des Coirons, facilitent l'émergence des eaux en de nombreux points.

Le massif volcanique repose sur un substratum sédimentaire s'étagant entre le Kimméridgien et l'Hauterivien (calcaires, marnes et marno-calcaires). Suivant la nature des terrains, le substratum a un rôle hydrogéologique différencié. Trois types d'émergences peuvent être distingués :

- Les sources infrabasaltiques : Ladou (08416X0053/HY – Saint Laurent Sous Coiron) (origine des eaux : cirque du Masaulan), Fontaine de Boulaigue (08417X0055/SCE – Darbres) (émergence temporaire à grosse variabilité) et Source de Fontfreyde (Fontfreide) (08417X0056/SCE – Saint Laurent Sous Coiron) (liée à la perte du Masaulan), de Verdus (08417X0015/HY, 08417X0045/SCE, 08417X0046/SCE – Privas) (liée à la perte totale du Verdus et en relation avec un réseau karstique important - débit d'étiage 32 l/s) au sud-est de Saint-Priest.
  - Lorsque le substratum correspond à des formations perméables karstifiées ou susceptibles de l'être (calcaires de l'Oxfordien, du Kimméridgien inférieur et du Tithonien dans la partie nord et nord-ouest du plateau), il y a continuité hydraulique entre les écoulements du domaine volcanique et des calcaires. Ces écoulements karstiques émergent à la base des calcaires sur les terrains imperméables qu'ils surmontent.
  - En présence de formations semi-perméables (marno-calcaires de l'Hauterivien dans la région de Saint-Martin-le-Supérieur), les eaux infiltrées dans les basaltes circulent ensuite par les fractures et les chenaux pour réapparaître au contact d'un niveau imperméable ou par faille.
- Les sources sousbasaltiques : Gatima (08417X0021/HY – Darbres) (débit d'étiage 3 l/s), Angladure (Les Guérins) (08417X0020/HY) (4 l/s), Barbeyrol (08417X0012/HY – Saint Priest) (7 l/s), Bouchet Ripert (08417X0016/HY, 08417X0017/HY, 08417X0018/HY – Freyssenet) (13 l/s). Les eaux circulant dans les basaltes réapparaissent en bordure de plateau à la faveur de niveaux imperméables (marnes du Berriasien-Valanginien encadrant le plateau à l'est et de l'Hauterivien au sud-est).
- Les sources interbasaltiques : source de Chapas (débit d'étiage 1 l/s et de crue 2,5 l/s), de la digitation de Saint-Laurent-sous-Coiron (débits inférieurs à 1 l/s). Au sein de la séquence basaltique, les intercalations d'alluvions basaltiques colmatées et de produits d'altération « couches rouges » forment des écrans imperméables conditionnant la localisation de ces émergences.

La source principale du massif des Coirons est celle du Moulin de Chancolan (Cancolan) (08417X0025/HY – Saint Gineis en Coiron) (débit inférieur à 30 l/s) au nord-est de Saint-Gineys-en-Coiron et celle de Verdus (32 l/s) alimentant Privas. Les sources, au nombre de plus de 230 sur les bordures et plus de 130 au centre du plateau, sont très intéressantes pour l'eau potable.

DESCRIPTION DE L'ENTITE HYDROGEOLOGIQUE

- **Généralités** : Le massif des Coirons possède la réserve en eau la plus intéressante du Bas-Vivarais. Cependant cette ressource, déjà bien exploitée, est difficilement utilisable du fait de la complexité de l'hydrogéologie (nappes indépendantes et limitées). La plupart des sources intéressantes sont captées et l'exploitation des nappes par forages est à faire avec prudence car les nappes alimentent les émergences.
- **Limites de l'entité** : Au nord et à l'ouest les calcaires plus ou moins karstifiés du Jurassique supérieur de la bordure Sous-Cévenole (147) en contact avec les basaltes, favorisent une connexion entre deux aquifères. La limite peut alors être considérée à affluence faible. Au sud et à l'est, une ligne de sources de déversement se situe au contact avec les marnes et marno-calcaires crétacés, oligocènes de la bordure des Cévennes et du Bas-Vivarais (548C) et les limites sont alors étanches.
- **Substratum** : Calcaires du Jurassique supérieur au nord-ouest (147) ainsi que marnes et marno-calcaire du Crétacé au sud-est (548C).
- **Lithologie/Stratigraphie du réservoir** : Basaltes, tuf, éboulis...
- **État de la nappe** : Libre et captif.
- **Type de la nappe** : Multicouche.
- **Caractéristiques** :

	Profondeur de l'eau (m)	Épaisseur mouillée (m)	Transmissivité T (m <sup>2</sup> /s)	Perméabilité K (m/s)	Porosité n (%)	Productivité Q (m <sup>3</sup> /s)
Maximum	60					0,032
Moyenne						
Minimum						0

- **Prélèvements connus** (données Agence de l'eau 2006) : Il existe une quinzaine de captages AEP exploitant les sources de bordure du plateau, fournissant 2 230,2 Mm<sup>3</sup>. La plupart de ces captages sont gérés par des syndicats et les eaux sont distribuées en priorité à l'ensemble des communes des Coirons mais également à des communes éloignées. La ville de Privas exploite trois captages : Barbeyrol (430,3 Mm<sup>3</sup>/an), Bouchet-Ripert (472,8 Mm<sup>3</sup>/an) et Verdus (590,4 Mm<sup>3</sup>/an) pour une alimentation de 1 493,5 Mm<sup>3</sup> en 2006 (environ 4 100 m<sup>3</sup>/j). De nombreux points d'eau individuels sont aussi exploités du fait de l'habitat dispersé, en particulier de petites sources pérennes dans les coulées de surface, ou des puits dans les petites nappes localisées dans les tufs et scories entre les coulées.
- **Utilisation de la ressource** : AEP essentiellement et en priorité (2 230,2 Mm<sup>3</sup>/an).
- **Alimentation naturelle de la nappe** : Par infiltration directe des précipitations.
- **Qualité** : Généralement, les eaux du massif des Coirons sont de type bicarbonaté-calcique, parfois bicarbonatées calco-sodiques, peu minéralisées et relativement homogènes. Les teneurs en silice soluble sont assez élevées (20 à 30 mg/l). La composition moyenne en isotopes stables de l'eau est proche de celle des pluies, il s'agit donc d'eaux récentes, actuelles. Cependant la composition des eaux circulant dans ces terrains volcaniques dépend de la position de l'émergence par rapport à la coulée réservoir et de la nature de la lave essentiellement basaltique. Les eaux circulant à travers des tufs ou des scories, sont naturellement filtrées, donc potables au point de vue bactériologique. Lorsque les produits tufacés n'existent pas, les eaux circulant dans les basaltes fissurés ne sont pas filtrées et présentent une turbidité élevée après de fortes pluies et une éventuelle contamination bactériologique.
- **Vulnérabilité** : La ressource est vulnérable à toutes les pollutions, elle fonctionne comme un système karstique et n'est pas protégée par une couverture imperméable. La propagation des polluants est variable selon la perméabilité du milieu mais globalement rapide.
- **Bilan** : A l'étiage, le débit disponible sur le massif a été évalué à 300 l/s (sources infra-basaltiques 45,5 l/s ; sous-basaltiques 111,4 l/s et inter-basaltiques 135 l/s) soit 1,5 l/s/km<sup>2</sup>. Les ressources restent donc partiellement inexploitées.
- **Principales problématiques** : Les problèmes de turbidité concernant plusieurs sources, surtout après de fortes pluies, mettent en évidence une filtration insuffisante. La population est de plus en plus nombreuse et les besoins de pointe sont élevés lors de la saison touristique. Cette ressource possède de faibles réserves exploitables du fait de l'hydrogéologie complexe et une surexploitation de la zone centrale (ressource la plus importante) entraînerait une nuisance sur les débits des grosses exurgences. Cependant certaines sources à débit intéressant demeurent inexploitées. Les recherches d'eau par forage sur le plateau n'ont rien donné.

BIBLIOGRAPHIE PRINCIPALE

- **Adam C.**, 1979 – Composition des eaux souterraines du département de l'Ardèche – Thèse de doctorat de l'Université Claude Bernard Lyon, 2 tomes, 172 p.
- **BOISSIN J.P.**, 1975 – Atlas hydrogéologique du Languedoc-Roussillon.
- **GRILLOT J.C.**, 1971 – Contribution à l'étude géologique et hydrogéologique du massif des Coirons (Partie Occidentale) – Thèse de doctorat de C.E.R.G.H., 97 p.
- **NAUD G.**, 1972 – Contribution à l'étude géologique et hydrogéologique du massif des Coirons (Partie Orientale) - Thèse de doctorat de l'université de Provence, 153 p.
- **SRAE-Rhône Alpes**, 1984 – Contribution des services extérieurs du ministère de l'Agriculture à la connaissance des ressources en eaux souterraines dans le département de l'Ardèche.

CARTES GEOLOGIQUES CONCERNEES :

1/250 000 – VALENCE – N°34

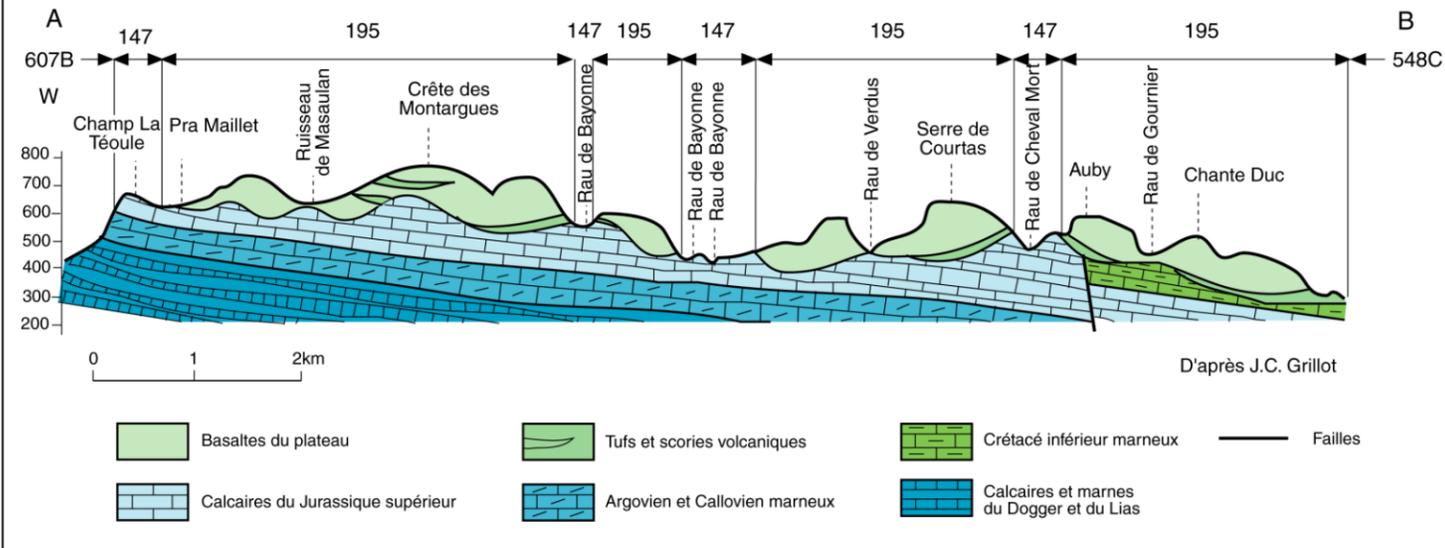
1/50 000 – PRIVAS – N°841

1/50 000 – AUBENAS – N°865

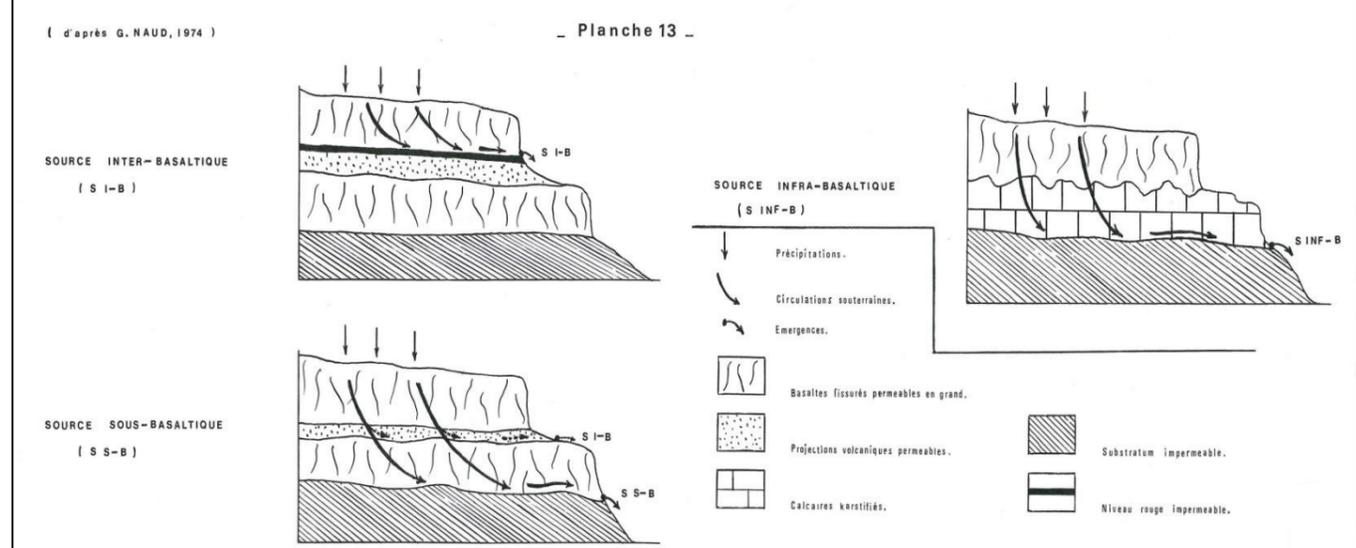
CARTES HYDROGEOLOGIQUES CONCERNEES :

-

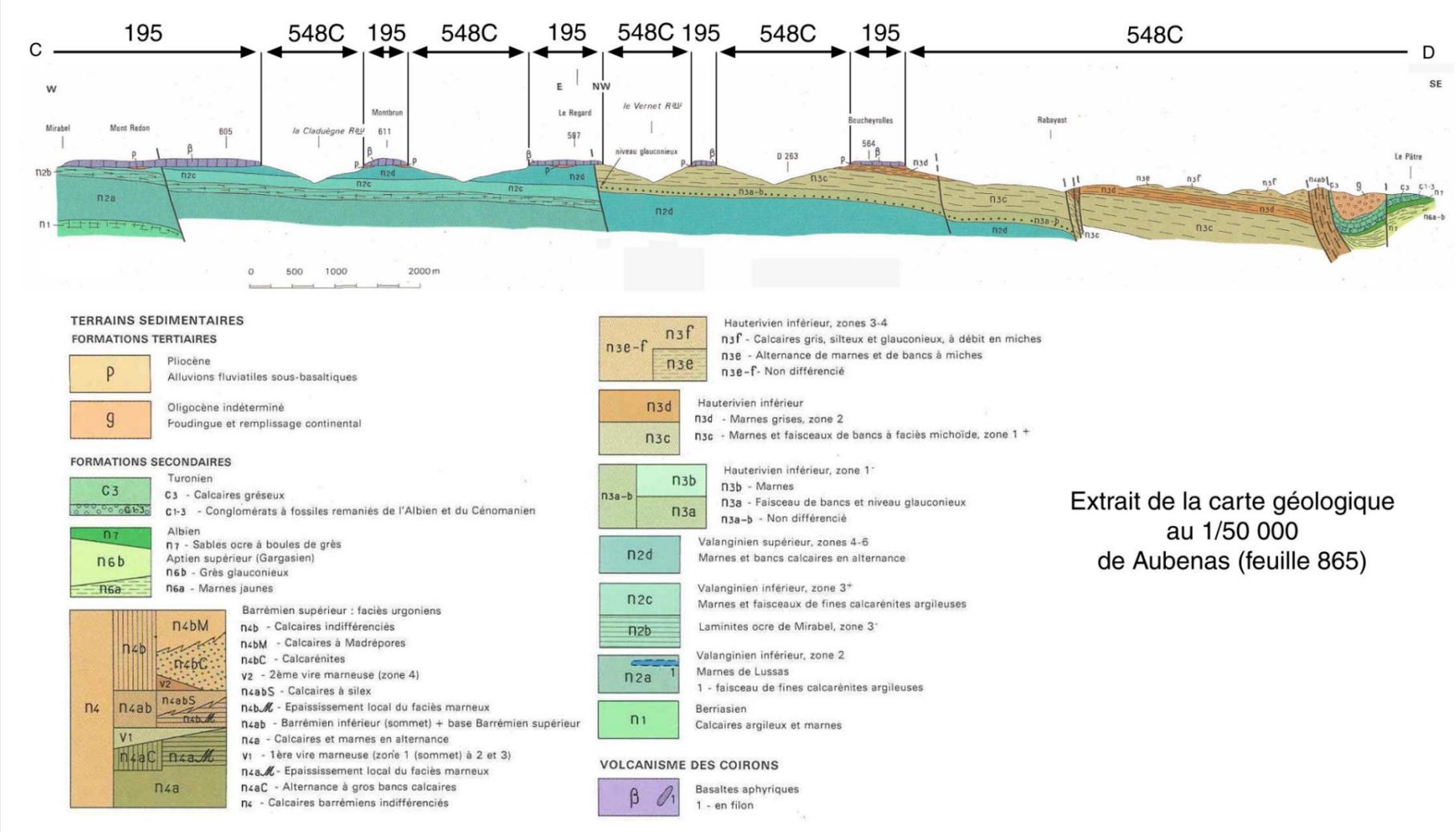
Coupe N°18



LES 3 TYPES DE SOURCES DES COIRONS.. SCHEMAS DE FONCTIONNEMENT..



Coupe N°316



Extrait de la carte géologique au 1/50 000 de Aubenas (feuille 865)