

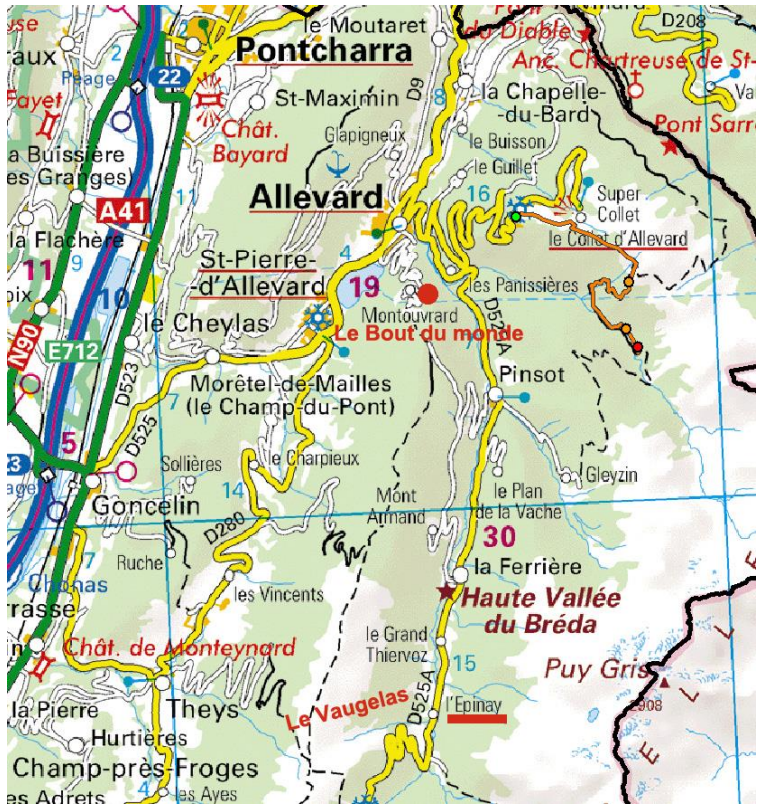
Sortie du 06 mai 2013 Allevard avec Claude Kerckhove

But de la sortie :

- Promenade au Bout du Monde pour voir le contact entre le socle de Belledonne et sa couverture sédimentaire
- Gorge du Vaugelas : accident méridien de Belledonne.

La vallée du Bréda est le seul endroit de Belledonne où l'on puisse voir ce contact : ailleurs il est caché sous des éboulis ou des moraines. Pour arriver là, nous sommes passé dans une vallée entaillée dans le Jurassique non pas par le glacier de l'Isère mais celui de l'Arc qui montait jusqu'à environ 1300m. Ce glacier recevait le glacier de la Breda, bien plus petit et donc "suspendu. Une fois le glacier disparu, le Bréda a rejoint l'Isère par une gorge de raccordement et c'est cette entaille puissante qui permet de voir la coupe géologique.

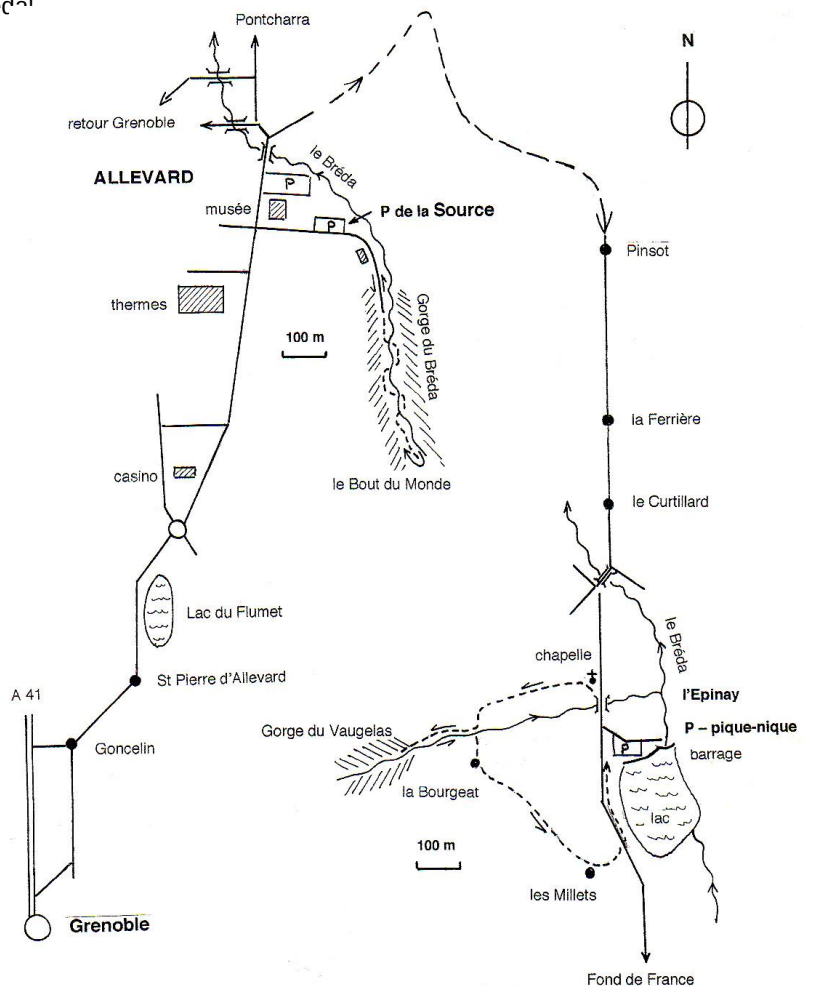
Près de la source, à Allevard, un énorme bassin bétonné intrigue : il a servi une fois, pour amener les eaux de lac de Flumet (qu'on voit sur la carte au niveau de St Pierre d'Allevard). Ce lac, partie de l'équipement Arc Isère, se comble petit à petit d'argiles noires de Maurienne venant non pas de l'Arc lui-même mais de l'Arvant. Cette tentative de vidange n'a pas été renouvelée, s'étant traduite par la mort des poissons du Bréda.



On passe devant l'ancien bâtiment de la source, abandonné.

Les premiers affleurements montrent une stratification montant vers Belledonne avec une schistosité très ondulante, liée aux teneurs de carbonates et d'argiles différentes. Il faut penser que ces sédiments du Lias étaient enfouis sous 4000-5000m de sédiments quand ils ont été plissés au Miocène : intense déformation de schistosité. Toutes les collines bordières de Belledonne présentent cette caractéristique.

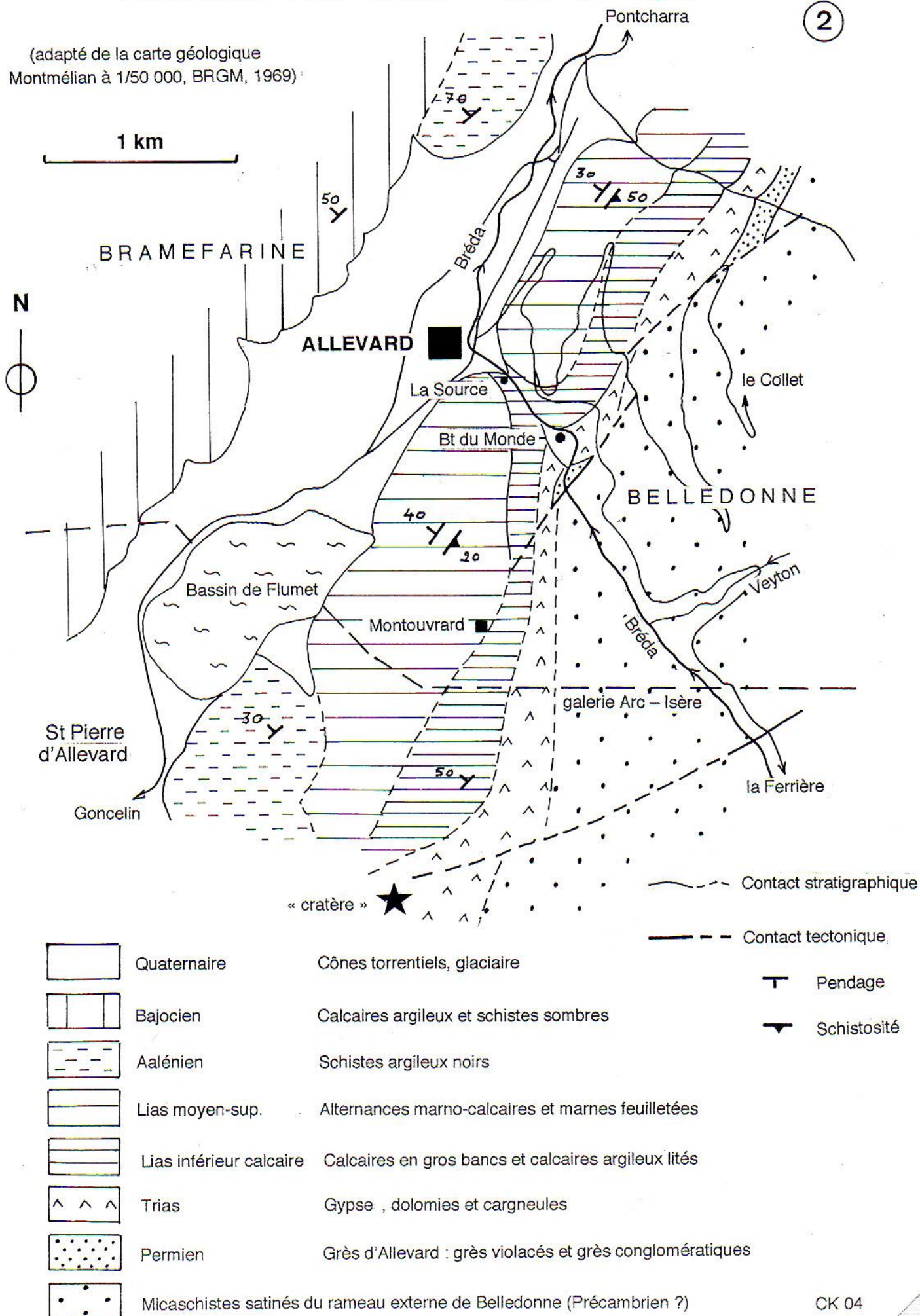
Deux schémas de Claude Kerckhove pour rappeler la géologie du coin. Sur le premier "cratère" désigne le cratère de Montouvard dont il est question plus loin.



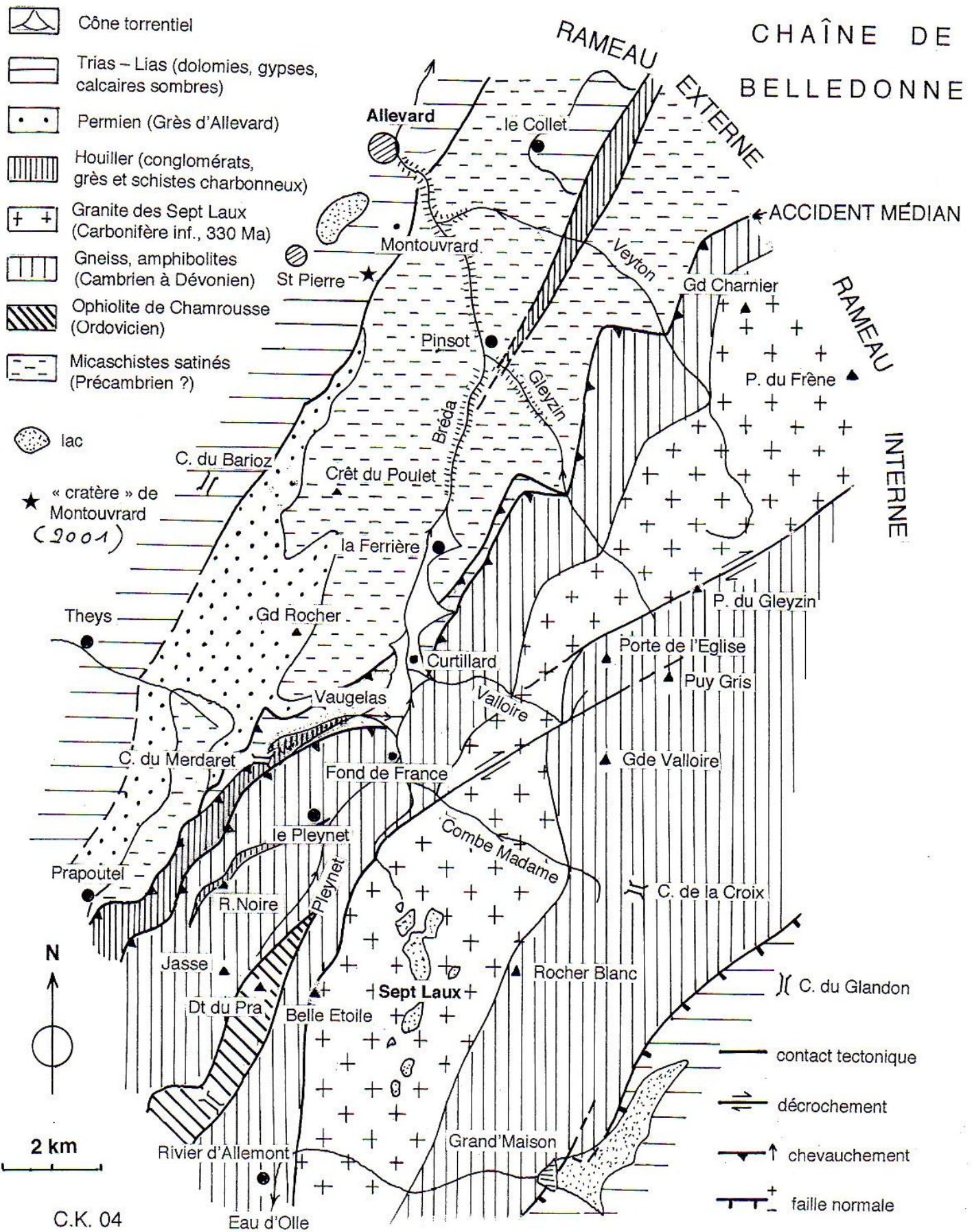
ALLEVARD - LES - BAINS Cadre géologique

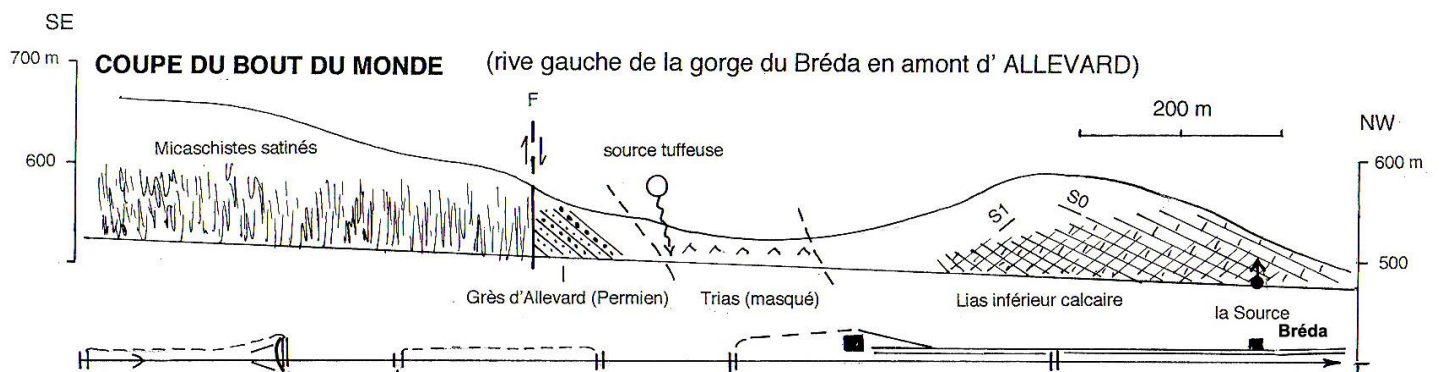
2

(adapté de la carte géologique Montmélian à 1/50 000, BRGM, 1969)



HAUT - BRÉDA - SEPT - LAUX Schéma géologique





Le schéma donne la stratigraphie S_0 et la schistosité S_1 . En avançant, les roches sont plus argileuses avec une schistosité encore plus ondulante et marquée. De l'autre côté de la route, des moraines apportées lors des grandes crues (ou par des pelleteuses !). On trouve du granite des Sept Laux, des cargneules (qui ne doivent pas venir de bien loin, tant la pierre est fragile).



Le fond de l'auge glaciaire du Bréda se situe au niveau du pylône que l'on voit sur la photo. La gorge de raccordement est longue puisqu'elle prend à Pinsot.

Puis la gorge s'élargit, signe de terrains plus tendres. On voit effectivement un éboulement de cargneule au niveau du torrent. Nous venons donc de "descendre" dans le Trias. Cette cargneule, peu résistante, explique l'élargissement de la gorge.

Un petit coup de Gidon !

Les premières pentes à l'est d'Allevard ont pour substratum les calcaires plus ou moins argileux des divers niveaux du Lias, qui sont séparés du socle cristallin sous-jacent par le niveau des gypses et cargneules du Trias.

Ces couches plongent vers l'ouest plus rapidement que la surface topographique, juste avant de déboucher de ses gorges.

C'est cette disposition qui explique l'effondrement de Montouvrad, qui a ouvert, le soir du dimanche 26 août 2001, une dépression de plusieurs dizaines de mètres de profondeur, dont le fond absorbait les débris en les "suçant" vers le bas et qui a ainsi englouti de nombreux arbres de plus de 20 m de haut.

La forme conique de la dépression évoque beaucoup celle des entonnoirs de dissolution des gypses.

Cela suggère que le phénomène résulte de circulations d'eau souterraines (infiltrées depuis le lit du Bréda ???). Elles ont sans doute créé un réseau de cavités souterraines dont les voûtes se sont effritées, remontant de proche en proche vers le haut au sein des couches triasiques fortement inclinées vers l'ouest.

L'effondrement s'est traduit à Allevard par un dégorgement brutal d'eaux rougeâtres dans le Bréda. Le Bout du Monde est le point le plus bas où cette couche triasique affleure, c'est donc là que sont arrivées les eaux "chahutées" par l'effondrement.

Dernier point : les cargneules les plus anciennes datent de l'oligocène, pas la dolomie bien sûr, mais la cargneulisation, liée à la tectonique alpine.

Dans le schéma précédent, nous sommes au niveau de la source tufeuse.

La route que l'on prendra pour rejoindre Pinsot traverse également cette zone triasique : c'est la portion où la route est la moins bonne, sujette à éboulement, tassements, ...

Nous arrivons ensuite dans les grès du Permien : les grès d'Allevard, continentaux, sans fossiles, de couleurs diverses : roses, gris ou vert (pelite ou argilite).



**L'entonnoir d'effondrement de Montouvrad
vu du SW d'avion**

cliché M. GIDON



Puis, brutalement, alors qu'on arrivait encore à suivre, difficilement, la stratification : un mue, une rupture brutale avec des roches qui ont l'air bien polie : on est sur une faille, le point F du schéma de la page 2 : cf. photo page suivante. Nous venons de passer dans le socle du rameau externe de Belledonne, les micaschistes satinés qu'il ne viendrait à l'idée de personne de les confondre avec d'autres schistes, lustrés, des Alpes internes et qui ont été métamorphisés par la tectonique alpine. Ici, on trouve souvent cet aspect très soyeux, témoin de la présence de séricite.

Il y a eu beaucoup de mines de fer dans cette région, les dernières à avoir existées étant à St Pierre d'Allevard. Le minerai se trouve toujours dans des filons de quartz, sous forme de sidérite, qui est du carbonate de fer FeCO_3 . Le quartz apparaît dans les fracturations intenses du Permien (dislocation de la Pangée) qui ont permis la circulation de fluides chargés. Certaines parois bien lisses montrent des stries, témoins de faille.



En rive gauche



plus caché par la végétation en rive droite



Micaschistes satinés



Gros bloc de quartz et de sidérite.

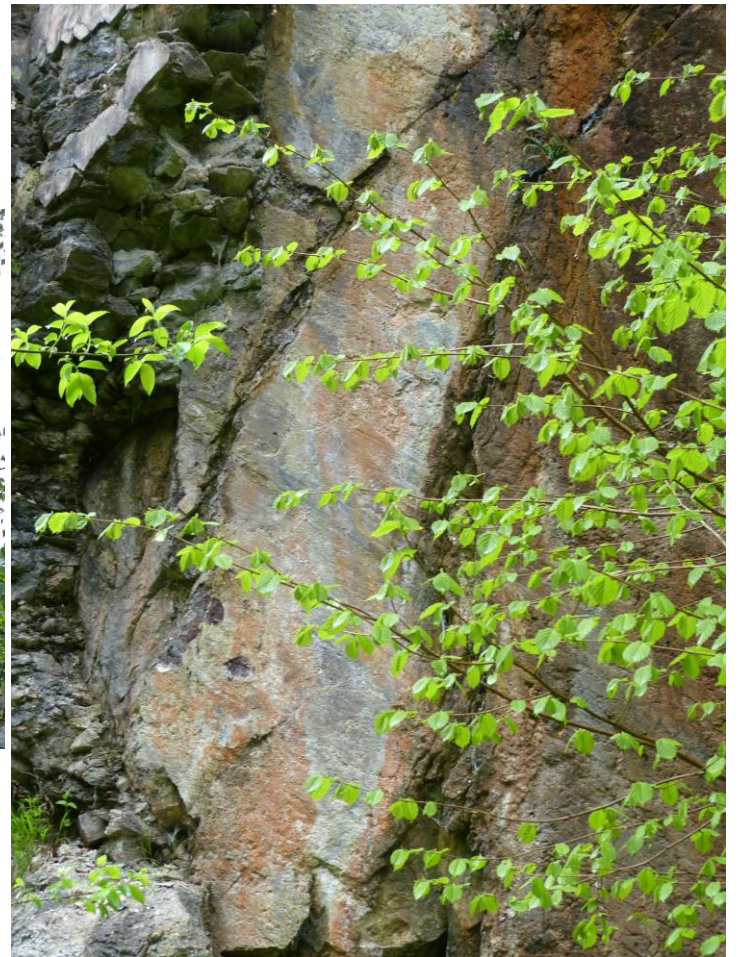


Debout les gars réveillez-vous on va au bout du monde !



Un morceau arraché au bloc précédent. Un détail du précédent : la partie "blanche" au milieu de la sidérite (marron) n'est pas blanche. C'est le reflet de faces de clivage.

A droite miroir de faille bien strié. Ci-dessous, tout en haut, le fond de l'auge avec la moraine. Détail en page suivante.





Torrent du Vaugelas

Nous sommes au parking de l'Epinay. C'est l'endroit où arrive le seul cône de déjection en rive gauche du Bréda. C'est aussi un endroit où la vallée est de nouveau bien large. Le cône de déjection est celui du Vaugelas. Dans le torrent on voit plein de roches dont certaines n'ont rien à voir avec les granites (Sept Laux), gneiss et micaschiste auxquels on s'attend.

On peut généralement avoir une bonne idée des roches d'en endroit en regardant les vieilles habitations.



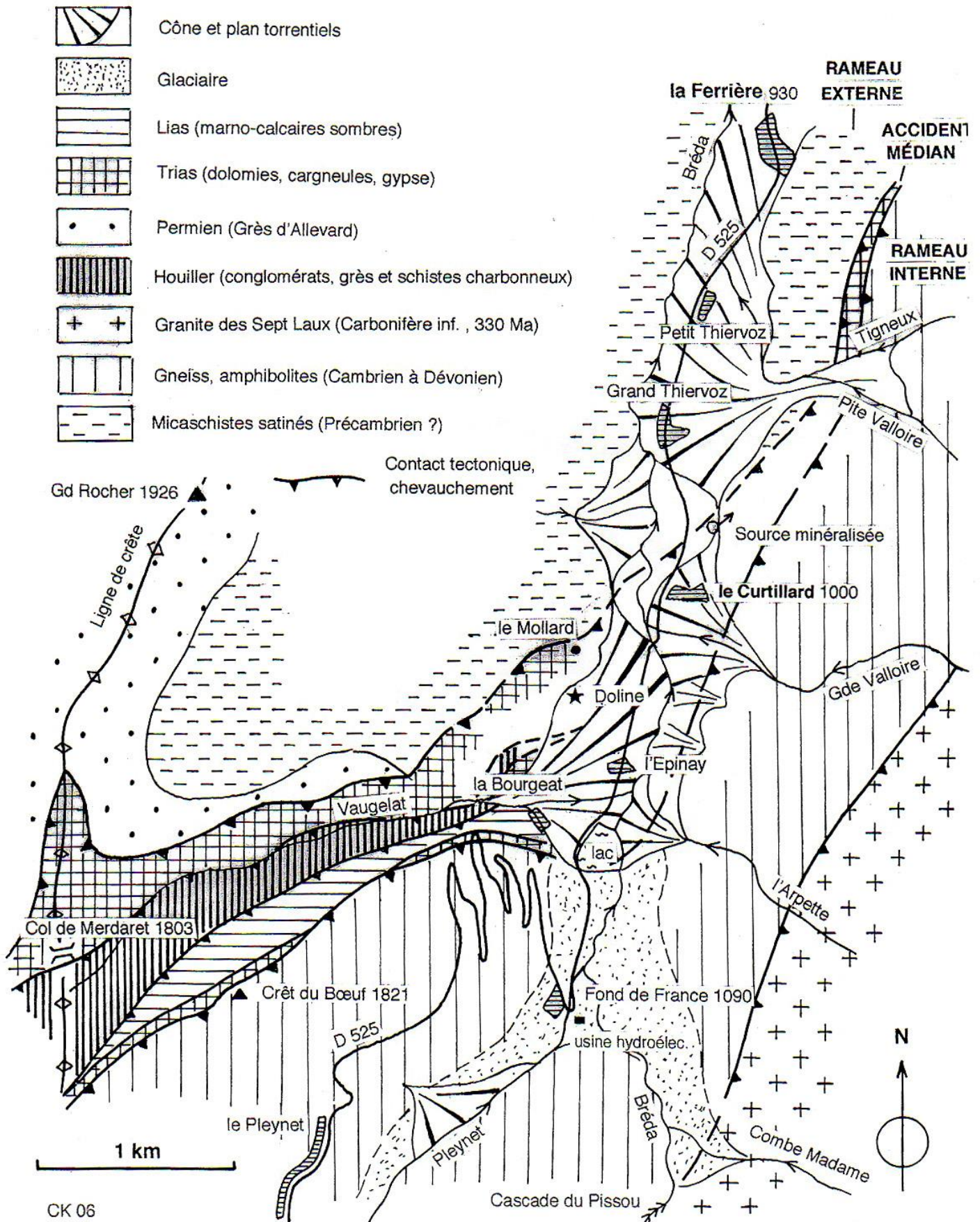
Sur la maison on voit du grès d'Allevard, de la cargneule, des micaschistes. Plus loin un micaschiste satiné dans du gneiss. Mais pas de trace de granite. Ces roches viennent du torrent qu'on a donc envie de remonter. La balade complète nous emmènerait au col du Merdaret.

AMB, des sédiments.



L'ACCIDENT MÉDIAN DE BELLEDONNE DANS LA HAUTE VALLÉE DU BRÉDA

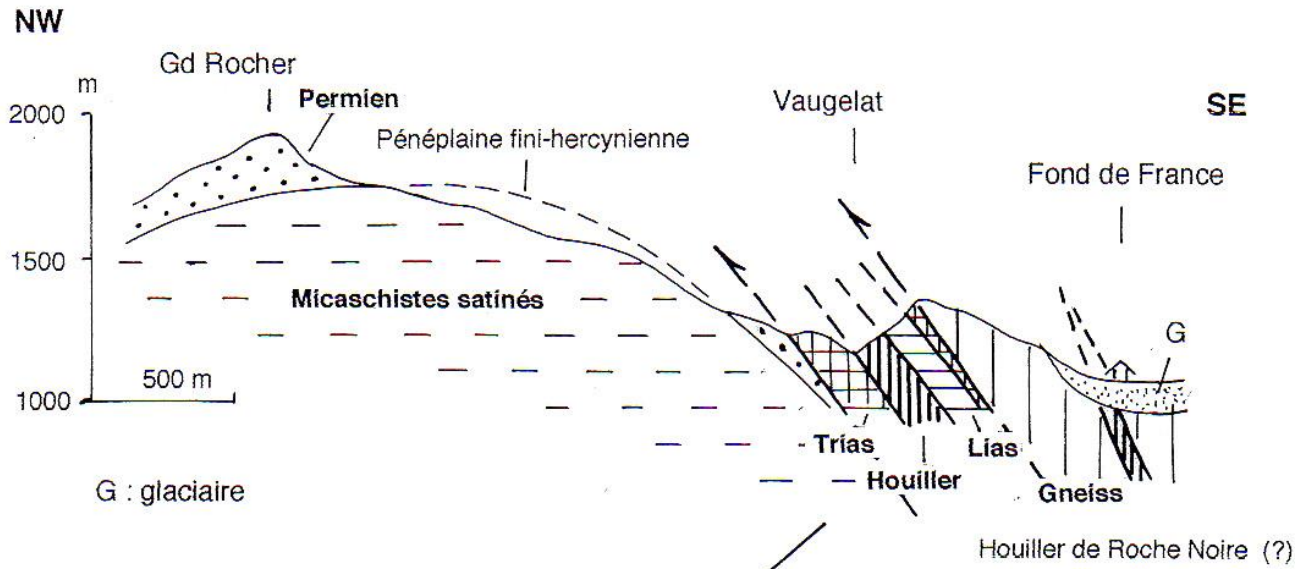
5



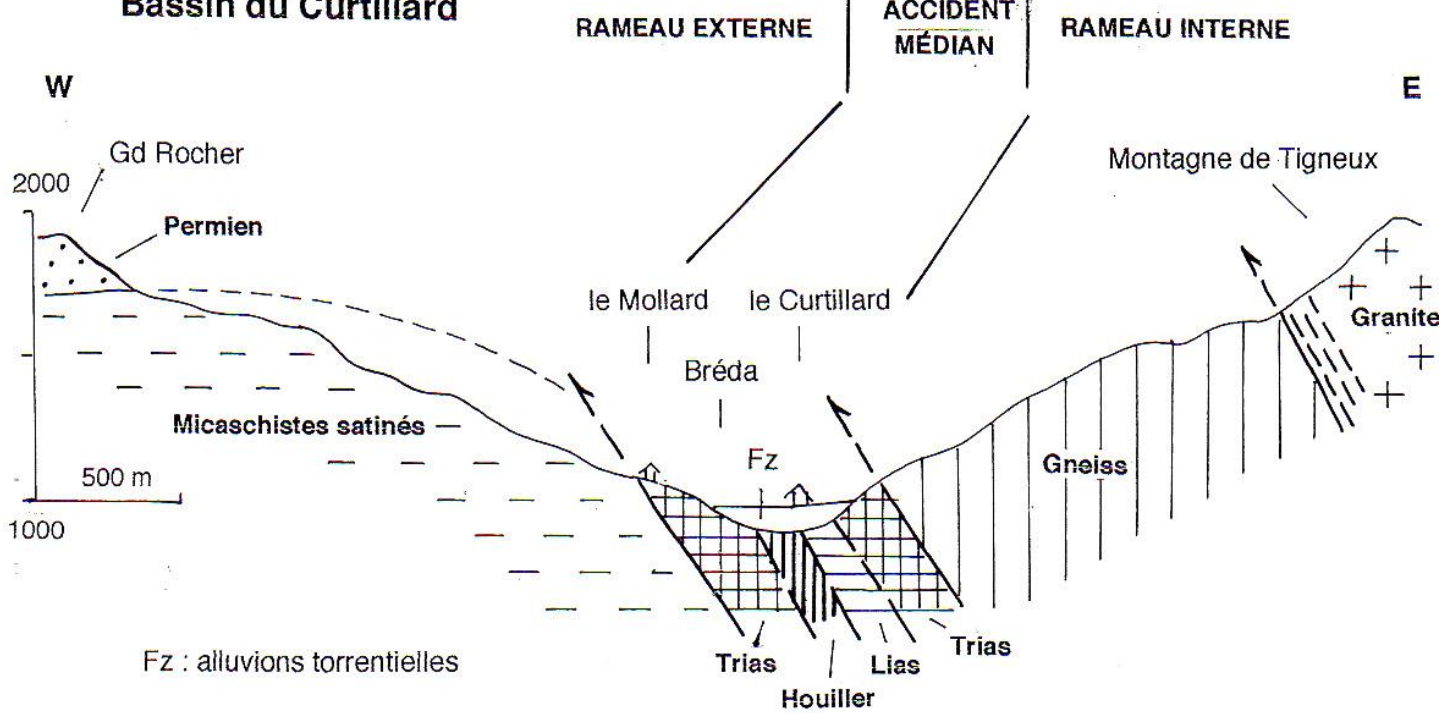
COUPE DE L'ACCIDENT MÉDIAN DE BELLEDONNE DANS LA HAUTE VALLÉE DU BRÉDA

6

Ravin du Vaugelat



Bassin du Curtillard



Les figures suivantes présentent une hypothèse sur la présence de ce rameau externe de Belledonne, les chercheurs ayant cherché s'il y avait des zones équivalentes pouvant être comparées à ces micaschistes, que l'on ne peut pas dater dans Belledonne : ni fossile ni recoupement avec d'autres types de terrain. On retrouve ces roches dans les Cévennes où elles sont datables par principe de superposition et donc datées comme micaschistes précambriens. L'hypothèse d'une faille coulissante permet d'expliquer ce rameau externe.

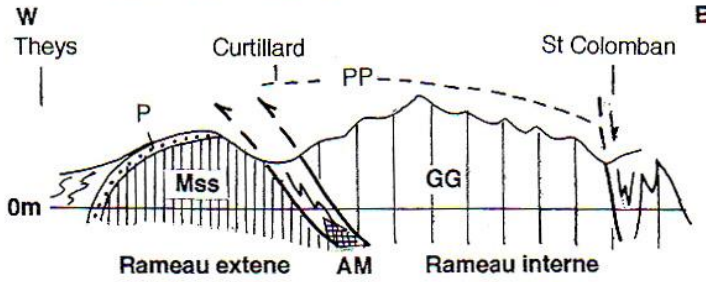
Ce n'est qu'une hypothèse, qualifiée de plausible.

Ce qui est sûr, c'est les deux rameaux sont la juxtaposition d'entités indépendantes.

Histoire (hypothétique mais vraisemblable) de l' « accident médian » de Belledonne dans la vallée du Haut Bréda

Coupes rétroactives très schématiques

7



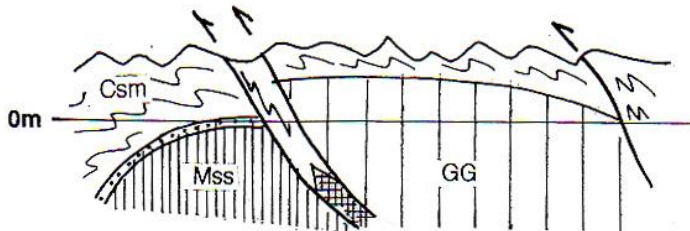
1 - Etat actuel Latitude: 45° N

Csm: couverture sédimentaire mésozoïque

P: Permien H: Houiller Mss: Micaschistes satinés

GG Gneiss et granites PP : pénéplaine fini-hercynienne

AM : Accident médian

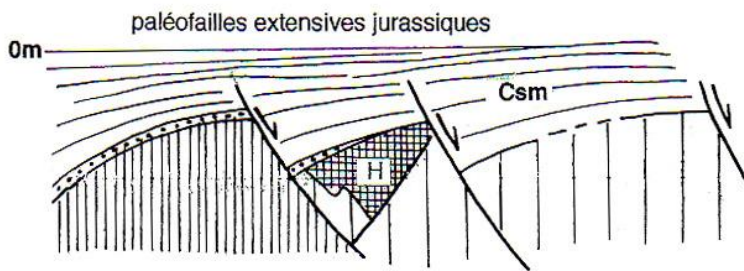


2 - Miocène supérieur (~10 Ma)

Tectogénèse alpine (Zone externe)

Serrage de l'accident médian

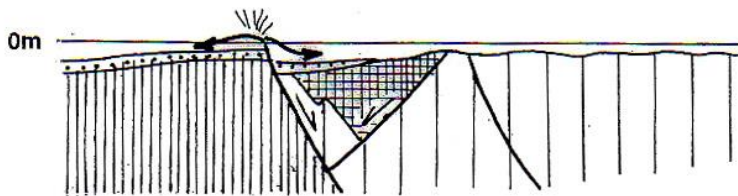
Latitude: 40° N



3 - Crétacé (~100 Ma)

Sédimentation marine noyant le dispositif en blocs basculés formé au Lias-Dogger

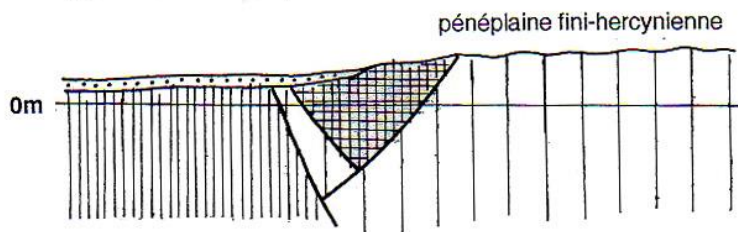
Latitude: 35° N



4 - Trias supérieur (~220 Ma)

Lagunes à évaporites dans un système de horst et fossés, volcanisme fissural (spilites)

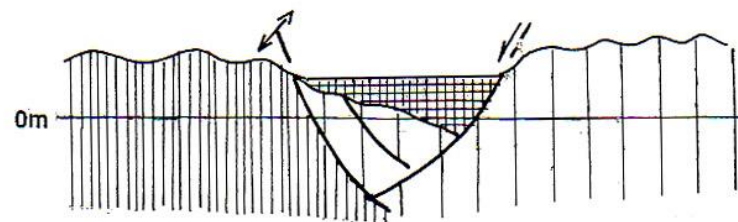
Latitude: 25° N



5 - Permien (~270 Ma)

Sédimentation fluviale et éolienne sur la pénéplaine fini-hercynienne

Latitude: 20° N

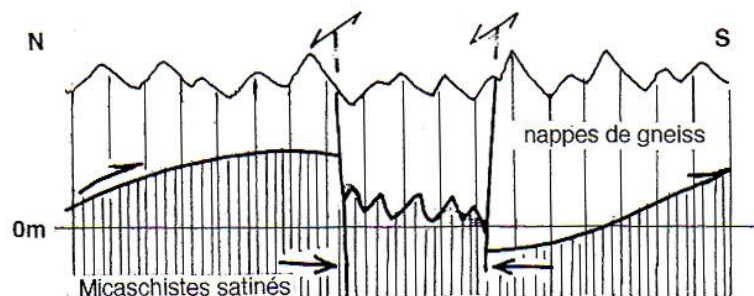


6 - Houiller (~300 Ma)

Fossé subsident à bordure décrochante

Sédimentation limnique détritico-organique

Latitude : 0° (équateur)



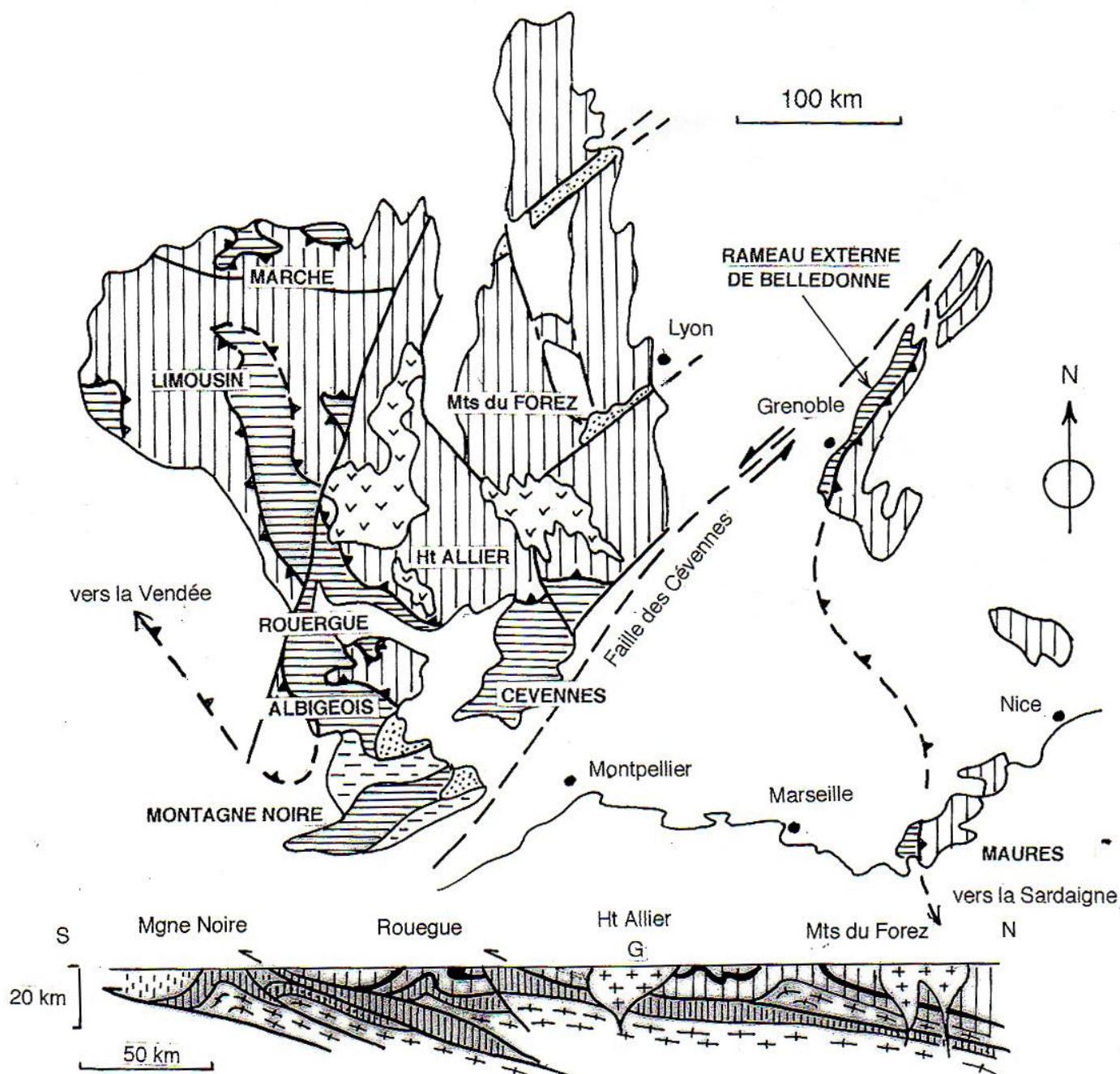
7 - Carbonifère inférieur (env. ~340 Ma)

Région axiale de la chaîne hercynienne

Zone de coulisage sénestre recoupant

une structure en nappe de charriage crustale

Latitude : 20° S (?)



CARTE

COUPE



Couverture sédimentaire méso-cénozoïque



Volcanisme cénozoïque



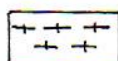
Houiller - Permien



Nappes de gneiss méso-catazonaux. Noir: reliques océaniques. G = granites



Cambro - silurien non métamorphique (Mgne Noire)
Micaschistes épizonaux parautochtones (Série satinée) (Précambrien = Briovérien)



Gneiss de la croûte inférieure

(Carte: d'après P.-L. GUILLOT,
C.R. Acad. Sci. Paris, t. 312, 1991, simplifié
(Coupe: d'après P. MATTE,
Tectonophysics n° 196, 1991, adapté)

La source thermo-minérale d'Allevard.

(D'après J. DAZY et M. RAZACK - Approche hydrogéochimique et structurale des circulations dans un réservoir du domaine alpin (massif d'Allevard, France). *Revue des Sciences de l'Eau*, 2, 1989, p. 153-181).

Eau chloro-sulfurée sodique tiède (15 à 17°C) dégageant une assez forte odeur d'œuf pourri (H₂S).

L'émergence se situe en rive gauche du Bréda dans les calcaires fracturés du Lias inférieur. On constate une relation avec la fracturation de direction NE-SW qui affecte le socle de Belledonne et sa couverture sédimentaire.

Premiers captages entrepris en 1834, premier établissement thermal construit en 1838.

L'eau est captée par un puits de 5,70 m de profondeur, avec un débit de 5m³/h. Le niveau piézométrique du puits est supérieur de 1,5 m environ à celui du Bréda. En période de crue, la nappe alluviale s'écoule vers le puits. Il existe également une liaison hydraulique entre le puits et une petite source sulfureuse non captée située sur la rive droite du Bréda.

En 1983, on a réalisé un second captage par forage de 150 m implanté dans le Lias, 300 m plus à l'Ouest dans le parc de l'établissement thermal.

Composition chimique (%)

Anions	SO ₄ ⁻⁻	45,5	Cations	Na ⁺	55
	Cl ⁻	36,5		Ca ⁺⁺	30
	HCO ₃ ⁻	20		Mg ⁺⁺	15

Eléments-traces: F, Br, Sr

Gaz dissous: H₂S, N₂, CO₂, He, O₂ (traces)

Origine de l'eau

La composition isotopique du soufre des sulfates dissous indique que les eaux d'Allevard ont circulé dans les évaporites du Trias (anhydrite, gypse). L'infiltration se fait dans les niveaux cagneulés du Trias à partir de la surface et de la fracturation du socle cristallin.

La composition isotopique de l'oxygène permet de situer l'aire de recharge entre 1000 m et 1200 m d'altitude sur les flancs du massif de Belledonne.

La production d'H₂S pourrait résulter de la réduction des sulfates par le carbone organique des calcaires (noirs) du Lias.

La présence de tritium en quantité notable mais inférieure à celle des eaux du Bréda (mesures entre 1977 et 1979) montre qu'il se produit un mélange entre des eaux profondes dépourvues de tritium et des eaux plus superficielles contaminées par le tritium de l'ère atomique (1945).

Ces eaux profondes seraient en communication avec des saumures hyperchlorurées conservées à grande profondeur dans le Trias salifère (sous un éventuel chevauchement du socle de Belledonne, entre 5 et 10 km de profondeur ?).

C. KERCKHOVE, Septembre 2002.

extrait et adapté de " Chartreuse, Grésivaudan, Belledonne ", livret-guide d'une excursion géologique organisée dans le cadre de la Formation continue des enseignants du Secondaire, Saint-Ismier, Octobre 1992 (C.Kerckhove et G. Vivier).