

Fig. 1 - Tracés des itinéraires

Les traits barbulés correspondent au tracé du rebord supérieur des principales falaises.

Le fléchage indique le sens de parcours utilisé dans la description de l'itinéraire principal (numéros des points d'arrêt compris entre 1 et 15). Les gros numéros cerclés (1, 2, 3) localisent les itinéraires décrits dans l'annexe portant le numéro correspondant (numéros des points d'arrêt supérieurs à 15).

A LA DENT DE CROLLES, depuis Perquelin, par les divers itinéraires du versant ouest

INTRODUCTION

Cartes à utiliser :

1/25.000° Série bleue "3234 est - Grenoble".

1/50.000° géologique : feuille Domène (XXXIII-34) 1^{ère} édition.

Thèmes abordés :

Cette excursion offre un parcours de la succession stratigraphique du massif, qui, si elle reste partielle en ce qui concerne les termes les plus élevés (postérieurs à l'Urgonien), montre en outre les termes du Jurassique supérieur, qui sont les plus bas visibles en Chartreuse.

Elle fait traverser les deux grands plis les plus orientaux du massif, savoir l'Anticlinal de Perquelin et le synclinal chartreux oriental et donne un aperçu substantiel sur les caractéristiques de la grande faille de décrochement de Bellefond.

Sa particularité la plus notable est de permettre l'observation directe (à l'affleurement) et indirecte (à distance, dans le paysage) d'un assez dense réseau de failles, particulièrement visible (même si elles n'y sont que relativement mineures) sur le plateau urgonien de la Dent de Crolles.

Trajets proposés :

- *L'itinéraire principal*, "normal" (avec montée par Le Prayet et retour par le Pas de l'Oeille et le Col des Ayes), demande une journée entière. Il constitue, pour l'essentiel, un circuit qui se ferme au village de Perquelin (fig. 1). Entre Saint-Pierre-de-Chartreuse et le hameau supérieur de Perquelin, que l'on peut gagner en voiture (laisser en ce cas le véhicule au parking aménagé situé au terminus de la route) la description se limite à celle d'un seul arrêt (au point 1).

- *Les trois itinéraires supplémentaires* qui sont décrits en annexes (partie E) ont en commun de passer par le Trou du Glas :

a) Deux d'entre eux sont décrits dans le sens descendant car ils sont surtout conseillables pour le retour. Ce sont celui qui rejoint le Col des Ayes (voir l'annexe 1), qui est plus long mais le plus confortable et sans doute le plus intéressant et celui de Barbebison (voir l'annexe 2), sans doute le plus direct, qui rejoint l'itinéraire de montée "normale" à sa partie basse.

b) L'autre itinéraire décrit dans le sens de la montée passe par les sources du Guiers pour atteindre le Trou du Glas (voir l'annexe 3). Il est assez direct et s'embranché sur l'itinéraire de montée principal assez peu en amont du point de départ. Il est assez raide et présente quelques passages en corniche : c'est notamment pour ces raisons qu'il est préférable de le suivre dans le sens de la montée.

Les uns comme les autres des trois itinéraires décrits dans le sens du retour (qu'il s'agisse de celui, "normal", du Pas de l'Oeille ou de ceux du Trou du Glas) présentent un bref passage qui se franchit en s'aidant d'un câble scellé à la roche. Aucun de ces passages ne présente toutefois de difficulté pour une personne disposant de moyens normaux et non sujette à la peur des pentes raides. Les personnes qui seraient incertaines de leurs moyens pourront emprunter pour le retour, depuis le sommet de la montagne, le trajet aller "normal" en sens inverse.

Remarques typographiques :

- Les paragraphes ou phrases écrits en **italiques** sont ceux relatifs au choix ou au repérage de l'itinéraire ;
- Les textes **encadrés** donnent des aperçus globaux sur la géologie de la partie d'itinéraire qui leur fait suite ;
- Les paragraphes écrits **en retrait** concernent, selon le cas, des détails secondaires, des observations accessoires ou des commentaires plus spécialisés dont l'abord nécessite une culture géologique relativement poussée : ils peuvent donc être sautés en première lecture.
- Les **astérisques** * renvoient le lecteur, pour plus d'explications sur des termes particuliers ou sur le contexte géologique général, à l'opuscule spécial consacré à la vue d'ensemble de la géologie du massif de la Chartreuse. Ce dernier pourra aussi être consulté pour obtenir des compléments d'informations sur les formations géologiques

rencontrées. Il faudra cependant se reporter à la notice des cartes géologiques à 1/50000° si l'on cherche une description détaillée de ces formations.

- Les sigles placés entre **crochets** [] dans le texte sont les notations désignant les niveaux stratigraphiques sur les cartes géologiques de la France à 1/50.000°. On trouvera, dans la liste des abréviations (via le bouton ad hoc), les noms de ces niveaux et l'ordonnance de leur succession ainsi que les notations abrégées qui leur correspondent dans les diverses figures.

- Le symbole '**phi**' minuscule, utilisé sur les figures pour désigner les chevauchements mineurs (\emptyset désignant ceux plus importants) n'est pas disponible pour les textes. il est donc remplacé par '**f**' dans les légendes

Quelques remarques annexes :

1 - Cette excursion se déroule à une altitude suffisante, surtout en ce qui concerne les trajets en versant ouest (c'est à dire pour les itinéraires décrits en annexes), pour conserver de la neige assez tard ; aussi présente-t-elle des dangers objectifs de glissade si on la pratique trop tôt (et mal chaussé ...) en début de saison.

2 - Il est recommandé de compléter cette excursion par celle du Roc d'Arguille (fascicule M), l'une donnant des vues complémentaires (et symétriques) sur la région parcourue par l'autre.

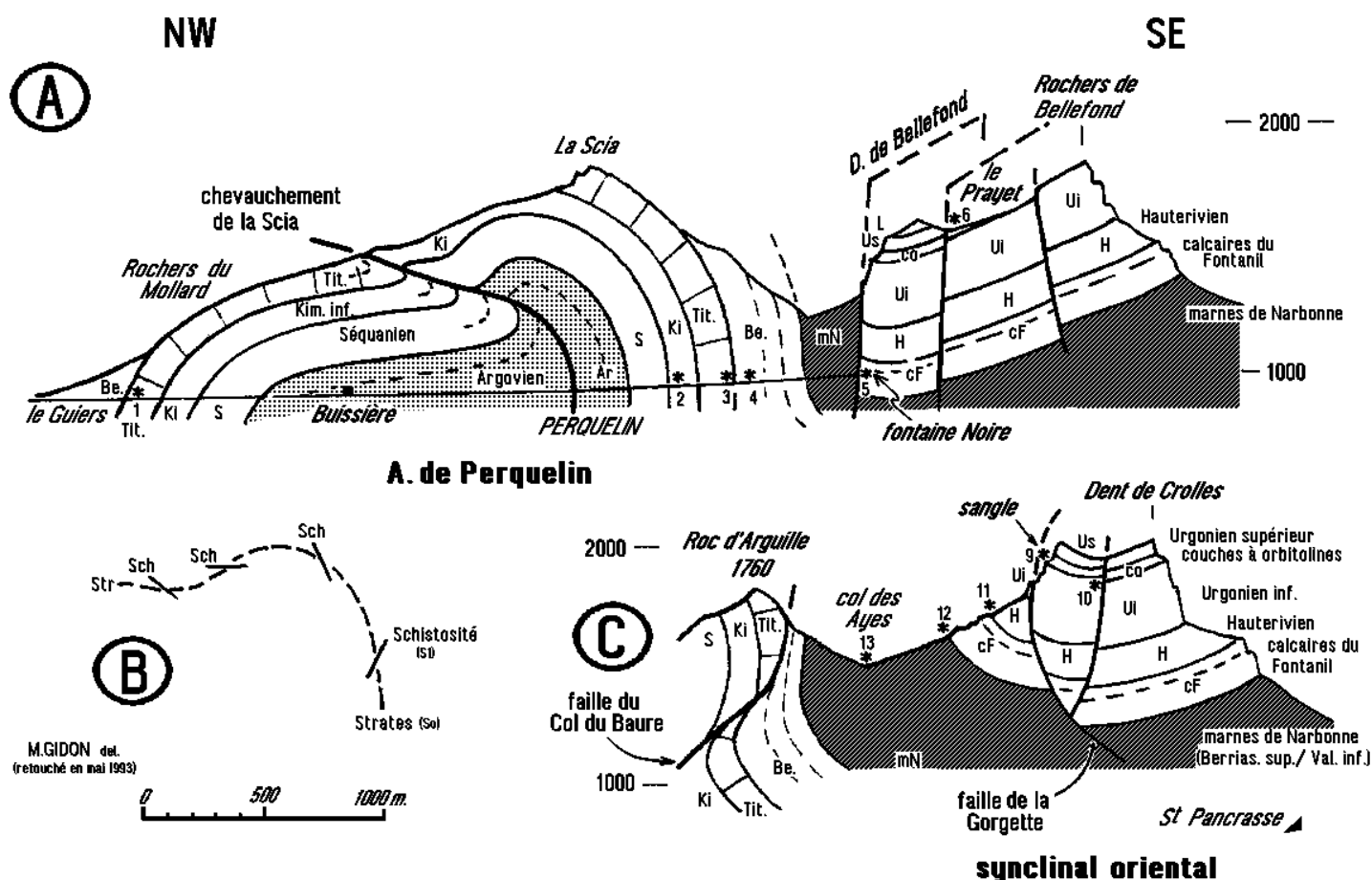


Fig. 2 - Coupes synthétiques d'ensemble :

A/ Coupe montrant la structure des pentes de la montagne de la Scia, au N de Perquelin.

La coupe a été prolongée vers l'est jusqu'à englober les crêtes de Bellefond (parties A et B de la description de l'itinéraire).

B/ Schéma montrant comment l'attitude des surfaces de schistosité des niveaux marneux du Jurassique varie lorsque l'on se déplace le long d'une transversale à l'anticlinal de Perquelin.

Ce croquis montre à l'évidence que la schistosité est antérieure à la déformation ultime de l'anticlinal puisqu'elle est "enroulée" par ce dernier (l'angle schistosité / couches reste pratiquement invariable d'un point à l'autre).

C/ Coupe passant par la Dent de Crolles, le col des Ayes et le sommet sud du Roc d'Arguille (partie D1 de la description de l'itinéraire "normal").

Noter l'"enroulement" de la faille de la Gorgette par le synclinal oriental, de formation plus tardive (voir aussi la légende de la fig. 5).

DESCRIPTION DES ITINÉRAIRES

A/ DE SAINT-PIERRE-DE-CHARTREUSE À PERQUELIN

En suivant la route depuis Saint-Pierre-de-Chartreuse on traverse le flanc ouest de l'anticlinal de Perquelin. On peut effectuer, 800 m. après le départ (aux abords du premier pont sur le Guiers), un arrêt aux carrières qui sont ouvertes à main gauche dans l'extrémité de l'échine rocheuse des Rochers du Mollard (**point 1**). On y voit des calcaires du Tithonique moyen (partie haute de j9-8), caractérisés par leurs gros bancs, plongeant de 65° vers l'ouest. Au delà, jusqu'au village et sur les deux rives, le trajet ne laisse voir que de vieux éboulis stabilisés par la végétation.

Le village de Perquelin est situé au coeur même de l'**anticlinal de Perquelin** ([fig. 2](#)). Ce grand anticlinal, qui court du sud au nord de la Chartreuse, est ici éventré par l'érosion jusqu'aux couches de l'Oxfordien supérieur marno-calcaire ("Argovien") [j6-5]. Il est assez fortement déversé vers l'est (le pendage du flanc est, plus fort que celui du flanc ouest, atteint et dépasse même la verticale). Ce pli est en outre rompu par une faille chevauchante d'orientation N-S ("**chevauchement de la Scia**").

Depuis le parking du village de Perquelin (point **P**, [fig. 1](#)) on peut saisir presque d'un seul coup d'oeil ([fig. 2A](#)) l'ensemble de la coupe naturelle offerte par la rive droite de la vallée (versant situé au N du village). Celle-ci est d'ailleurs mieux éclairée l'après-midi que le matin et donc plutôt à réserver pour le retour.

B/ MONTÉE AU PRAYET

Cette partie de l'itinéraire, qui est globalement orientée d'ouest en est, a pour thème structural principal la traversée du flanc est de l'anticlinal de Perquelin (ou, si l'on préfère, du flanc ouest du synclinal Chartreux oriental). Il le fait dans le sens montant de la succession stratigraphique (du Séquanien à l'Urgonien inclus). Toutefois, une complication est introduite par le fait que ce trajet traverse la grande faille de décrochement de Bellefond, dans la partie de son tracé qui court du col de Bellefond au Roc d'Arguille. Le compartiment sud-est de cette faille est l'objet d'un abaissement par rapport à l'autre. Ce rejet vertical est essentiellement dû à ce que le déplacement horizontal s'exerce sur des couches affectées d'un pendage vers l'est (*voir [fig. 0](#)*).

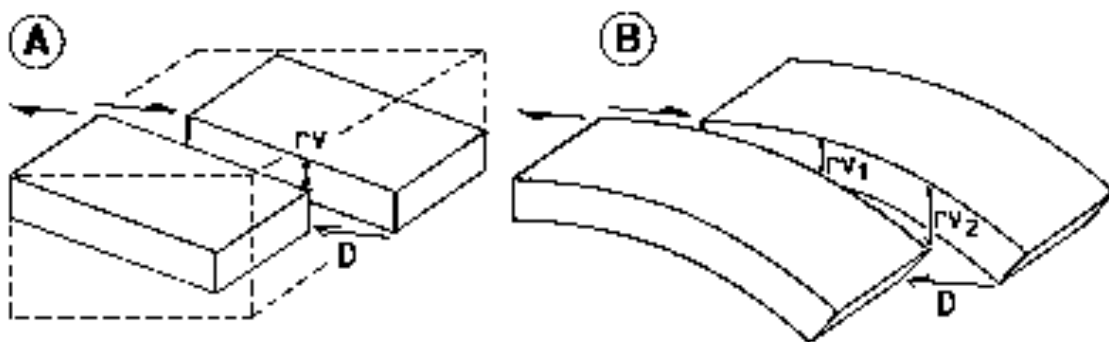


Fig. 0 : décalage vertical de falaises par suite d'un décrochement

A) un décrochement (ici dextre) (D) induit un rejet vertical (rv), si les couches sont inclinées.

B) l'ampleur de ce rejet varie en fonction du pendage des couches.

Les variations du pendage, dans les plis, peuvent induire des situations a priori plus difficiles à comprendre : c'est ainsi que, dans le cas représenté, les couches, inclinées vers la droite, du compartiment situé en avant (flanc droit du pli) sont juxtaposées, par suite du déplacement horizontal, aux couches horizontales du compartiment situé en arrière. (voûte du pli).

1) Du parking de Perquelin au départ du "sentier du colonel"

Le début de la montée s'effectue sur un chemin carrossable empierré (mais interdit à la circulation des véhicules). Le premier lacet de ce chemin (**point 2**) offre une coupe d'une vingtaine de mètres de long dans les alternances de lits de marnes et de bancs calcaires du Kimméridgien inférieur [j8a]. Ces couches ont un très fort pendage vers l'est, ce qui indique que l'on est ici au maximum d'inflexion du flanc est de l'anticlinal de Perquelin (pratiquement à égale distance de la voûte de l'anticlinal de Perquelin et du fond du synclinal Chartreux oriental).

Elles présentent, de plus, une schistosité* bien marquée (surtout dans les lits les plus marneux, comme c'est toujours le cas lorsqu'il y a de telles alternances). La disposition des surfaces de schistosité est apparemment très conforme au schéma classique des rapports angulaires schistosité / couches dans les flancs normaux de plis synchisteux ([fig. 3a](#)). Le pendage vers l'ouest de cette schistosité (faible dans les bancs calcaires mais se rapprochant de la verticale dans les lits marneux) indiquerait que le plan axial du pli pend lui-même vers l'ouest, ce qui s'accorde avec le déversement à l'E que présente effectivement l'anticlinal de Perquelin. En fait il s'avère que cette disposition est largement due à un basculement postérieur à la formation de la schistosité ([fig. 2B](#) et [fig. 3a](#)).

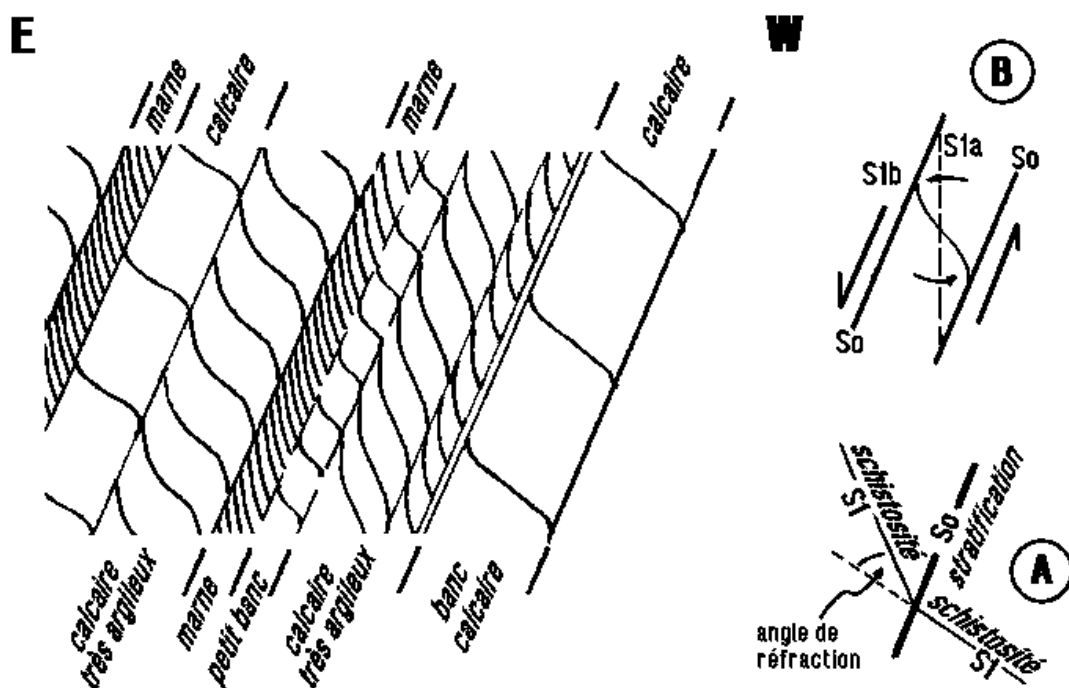


Fig. 3a - Croquis, idéalisé (mais dessiné d'après nature) des rapports entre les surfaces de schistosité et les surfaces de stratification, dans le Kimméridgien de Perquelin (point 2).

La géométrie de la "réfraction" de la schistosité, au passage d'une surface de stratification, entre un lit marneux et un banc plus calcaire est soulignée par le **schéma A**.

On observe aussi que les surfaces de schistosité sont assez souvent sinueuses ("sigmoïdes") : il

s'agit (**schéma B**) d'une déformation par glissement des couches les unes sur les autres (dans le sens des demi-flèches), découlant probablement de l'étape finale de déversement vers l'est (qui a produit un basculement des couches de la droite vers la gauche).

On se reportera à la [fig. 2B](#) pour replacer cette observation locale dans son contexte régional.

Le lacet suivant et les 250 m qui suivent, jusqu'à l'étranglement du lit du Guiers, ne montrent que des éboulis. Ces derniers masquent la partie inférieure du Tithonique (base de [j9-8]), encore assez litée. Les gorges du Guiers (**point 3**) sont déterminés par les bancs massifs et plus épais, ici parfaitement verticaux, du Tithonique moyen (sommet de [j9-8]), puis par ceux du Tithonique supérieur [j9b], où les gros bancs sont séparés les uns des autres par des faisceaux de petits lits calcaires centimétriques, fortement ondulés (dont l'un notamment donne un couloir étroit, enjambé par un petit pont).

On peut aussi remarquer ici la présence de petites failles, presque "plates", c'est à dire à surface de cassure à peu près horizontale (en fait pentée à 25° vers l'ouest), dont le rejet consiste en un décalage vers l'ouest (de quelques décimètres ou d'un mètre) du compartiment supérieur ([fig. 3b](#)). Ces accidents sont très mineurs et méritent le qualificatif de « microfailles » ; leur existence pose cependant un intéressant problème d'interprétation.

En effet le sens de rejet de ces accidents semblerait a priori indiquer qu'elles traduisent un chevauchement vers l'est, ce qui suggérerait qu'elles se soient formées lors de l'étape - tardive - de déversement vers l'est qui a affecté ce secteur.

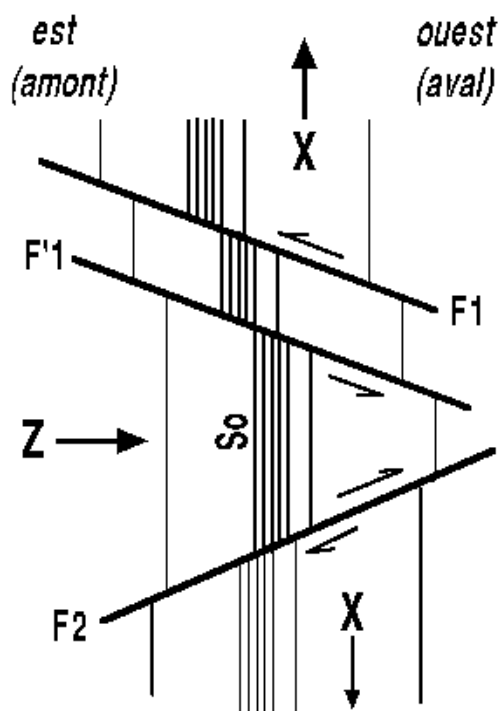


Fig. 3b - Schéma des micro-failles du Tithonique des gorges du Guiers.

So = surfaces de stratification

F1 = failles apparentement chevauchantes vers l'est ; F2 = failles apparentement chevauchantes vers l'ouest.

X = direction d'extension (selon So) ; Z = direction de raccourcissement.

En fait l'examen attentif montre qu'il existe ici aussi d'autres microfailles (de rejet encore plus modeste) qu'il faut rapporter à une deuxième famille distincte car leur rejet est inverse (compartiment supérieur décalé vers l'est) et leur pendage plutôt incliné vers l'est. Ces deux familles se coupent en formant des dièdres dont le plan bissecteur de l'angle aigu est pratiquement horizontal et leur effet combiné est de produire une extension dans le plan des couches. Il s'agit donc de deux familles de failles normales conjuguées* mais dotées d'un pendage anormal ; celui-ci résulte sans doute de ce qu'elles se sont formées avant le plissement puis basculées de 90° vers l'est avec les couches lors de celui-ci : en effet des failles ayant eu une telle histoire s'observent non loin de là, dans l'Urgonien du synclinal oriental (elles y sont toutefois moins

basculées, mais ceci est normal puisque dans ce dernier les couches n'atteignent nulle part un pendage aussi fort qu'ici).

Au sortir amont de ces gorges, le lit du Guiers se franchit à gué sur un radier cimenté. Il s'élargit brutalement et change de direction en s'orientant NW-SE (**point 4**). Cela correspond au fait qu'il est ici ouvert dans les couches beaucoup plus tendres du Berriasien inférieur, dont il prend l'orientation. Les bancs de la base de cet étage [n1a], formés de marno-calcaires à ciment, ne sont pas visibles ici : dès les premiers affleurements, en rive droite du lit du Guiers et une vingtaine de mètres en amont du radier, on trouve des alternances de calcaires gris et de marnes [n1b] qui appartiennent à des niveaux situés déjà nettement plus haut dans la succession des couches du Berriasien.

2) Sentier du Colonel

Le sentier le plus direct pour aller au Prayet se détache de la route forestière de Bellefond dans son premier coude, immédiatement en rive droite du radier, et s'élève en sous-bois sur une pente glaiseuse qui ne laisse voir aucun affleurement jusqu'à la source de *Fontaine Noire*.

On peut aussi rejoindre cette source en empruntant, plus haut sur la route forestière du col de la Saulce, en prenant sur la droite, 200 m en amont (au dessus des réservoirs de captage), un chemin qui accède au captage en montant doucement du nord vers le sud.

Toutefois cet itinéraire n'a guère d'intérêt et il vaut mieux lui préférer la large piste forestière de Barbebison qui s'embranch 100 m plus loin (elle monte d'abord vers le nord puis décrit un grand lacet pour revenir vers le sud), car celle-ci montre quelques affleurements (décrits ci-après), peu avant d'être recoupée par le sentier du Prayet.

La source de Fontaine Noire (point 5a) sort des calcaires du Fontanil [n2F], à l'extrémité nord de la barre rocheuse de la cascade du Guiers. Deux remarques sont à faire à propos de cet affleurement ; la première est que le pendage des couches y est très modéré, d'ailleurs en direction du nord-est, ce qui veut dire que l'on est pratiquement là à la charnière du grand synclinal oriental de la Chartreuse ; la seconde est que l'on a atteint ces niveaux en ne franchissant qu'une petite dénivellation et une petite distance horizontale, depuis la base de la succession des couches crétacées (qui se trouve au gué du Guiers) : cela ne laisse pas une place suffisante pour que tous les termes en soient présents dans cet espace. L'un et l'autre de ces faits s'expliquent par le passage d'une grande faille, NE-SW, la **faille de décrochement de Bellefond (fig. 2A)**. Elle est masquée par les éboulis, immédiatement au N et en contrebas NW de la source, mais on l'observe, dans les pentes plus au nord-est (notamment le long de la route forestière de Barbebison : voir ci-après).

Origine de la source : C'est certainement cette circonstance qui est cause de la localisation de cette source, les circulations d'eaux se rassemblant le long de la faille, dans la partie basse des calcaires du Fontanil du

compartiment SE, tandis que de l'autre côté elles se voient barrées par l'épaisse succession des marnes de Narbonne [n2M] qui, remontées par le jeu de la faille, constituent, à cette altitude, son compartiment NW (fig. 4).

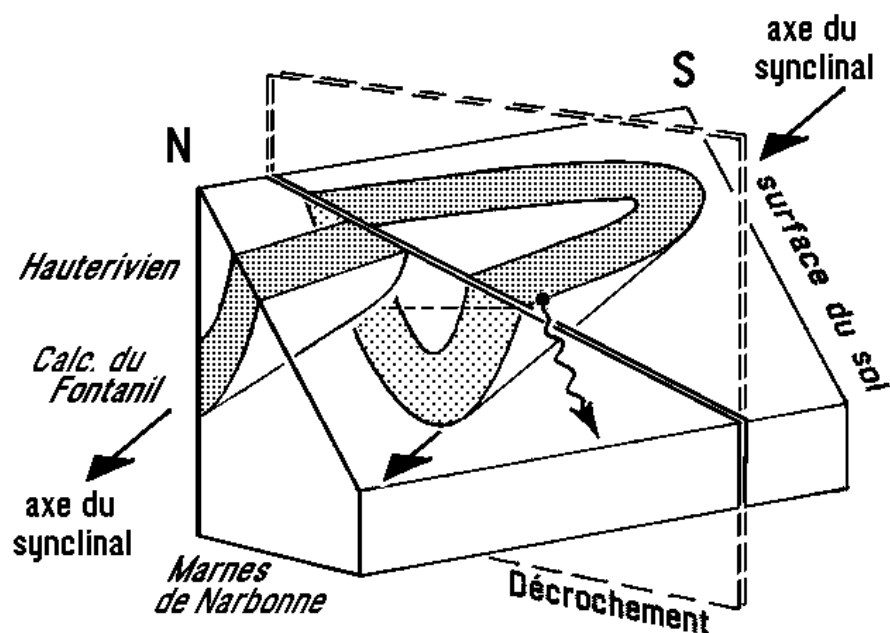


Fig. 4 - Bloc tectonogramme montrant comment les calcaires du Fontanil du synclinal oriental (en grisé) sont coupés par le décrochement de Bellefond.

Les marnes du compartiment nord constituent un mur imperméable que ne peuvent franchir les circulations fissurales qui tendent à se diriger vers le nord, suivant la pente de l'inclinaison axiale du synclinal : de ce fait le réservoir fissural se remplit jusqu'au niveau marqué de tirets, qui est celui du point le plus bas d'affleurement des calcaires. Les eaux "surversent" donc là, en donnant l'émergence de la Fontaine Noire.

Au départ de la source le sentier gravit, en escaliers, la barre rocheuse des calcaires du Fontanil puis s'élève sur un talus boisé garni d'éboulis à blocs d'Urgonien que traverse à flanc la route forestière de Barbebison.

*Le sentier traverse la route forestière de Barbebison et continue en montant vers la gauche ; mais il n'est pas sans intérêt de faire un détour en direction du nord, en empruntant cette route : on rencontre d'abord de nouveaux affleurements de calcaires du Fontanil (ces derniers, caractérisés par des litages fortement entrecroisés, appartiennent au sommet de leur masse inférieure). Après 300 m de parcours total vers le nord (**point 5b**) on constate que ces calcaires font brutalement place aux marnes de Narbonne [n2M] : ceci est dû à ce que l'on passe là dans le compartiment nord - ouest de la faille de décrochement de Bellefond (dont on situe ainsi le point de passage).*

Un sentier qui monte vers le sud s'embranché à peu près à l'extrémité nord de l'affleurement des calcaires du Fontanil ; il rejoint celui du Prayet et évite d'avoir à parcourir de nouveau les 300 m. de route en sens inverse.

Dans la montée qui fait suite (**point 5c**) on retrouve des affleurements discontinus et médiocres dans la succession de lacets que décrit le sentier : il s'agit d'abord des niveaux supérieurs (à silex en poupées contournées) des calcaires du Fontanil [n2S] (jusque vers 1300 m d'altitude), puis des calcaires noirs de l'Hauterivien [n3], surtout visibles à l'occasion d'une assez longue traversée vers le nord. Après une traversée vers le sud, le sentier s'élève par des lacets courts dans des éboulis anciens [Ew], consolidés en brèche de pente à litage orienté vers l'aval (le plus bel affleurement est spectaculairement percé d'un porche à plusieurs entrées), jusqu'au pied de la falaise de la masse inférieure urgonienne [n4U].

La succession des termes de la série est normale et semble à première vue complète, bien que mal visible. Pourtant le Barrémien inférieur [n4a], qui devrait être à la base de la falaise urgonienne, n'affleure absolument pas et l'espace que cela laisse entre ce pied de falaise et les derniers affleurements de calcaires du Fontanil est trop faible pour loger toute la succession des strates. Cela témoigne du passage, sous les éboulis, d'une faille N-S (fig. 5), à rejet de soulèvement du compartiment ouest, qui n'est autre que le prolongement septentrional de la faille de la Gorgette, bien observable au sud des pentes du col des Ayes (voir le fascicule 1M).

La falaise de l'Urgonien inférieur est franchie par un couloir encaissé où le sentier décrit une volée de très courts lacets. Bien que profondément entaillé ce couloir n'est déterminé par aucune faille : en effet on n'y voit aucun miroir sur ses rives ni de brèche de faille en son fond ; de plus on constate, arrivé à son sommet, que la falaise de l'Urgonien supérieur se poursuit de façon parfaitement continue d'une rive à l'autre : cela montre quelle erreur il y

aurait à vouloir considérer que tout thalweg rectiligne est dû à une cassure ! En l'occurrence aucune explication tectonique convaincante ne semble envisageable pour justifier la présence de ce couloir.

***Au sommet du couloir (point 6a)** on a le choix entre deux sentiers, l'un, à gauche, se dirigeant vers le nord ("a", sur la [fig. 1](#)) l'autre, à droite, vers le sud ("b") : tous les deux sont aussi facilement praticables . L'un comme l'autre suivent le niveau de vires de la couche à orbitolines [n50] :*

Celui de droite, plus direct et plus intéressant s'échappe assez vite de la vire en empruntant une deuxième cheminée : celle-ci s'élève elle le long d'une surface de faille orientée N60°, entre un compartiment nord formé d'Urgonien supérieur et un compartiment sud correspondant à la masse inférieure urgonienne, relativement soulevée : il s'agit en fait d'une faille à rejet horizontal, parallèle au grand décrochement de Bellefond, qui sera qualifiée de décrochement du Prayet ([fig. 5](#)).

Le sentier de gauche donne accès à la traversée du Chaos de Bellefond (voir le fascicule R). Il permet également de rejoindre le Prayet en contournant la butte par le nord : il suit au contraire assez longuement la vire, légèrement descendante, avant de trouver un passage pour franchir la masse supérieure urgonienne, en escaladant ses bancs en escaliers, et de déboucher sur des pentes plus douces où affleurent les couches de la Lumachelle [n6].

Ces deux sentiers se réunissent sur le plateau urgonien qui représente le fond du grand synclinal oriental de la Chartreuse, dégagé par l'érosion et ciselé par le modelé karstique, en un point que l'on peut appeler le **collet du Prayet (point 6b)**. Ils rejoignent là le sentier GR qui parcourt le plateau dans le sens de la longueur, entre le chalet de Bellefond et la Dent de Crolles.

Pour atteindre le collet du Prayet le tronçon de ce GR qui vient de Bellefond suit, sur plus de 500 m du NE vers le SW, un léger vallonnement de la surface du karst urgonien : ce dernier, rectiligne et d'orientation N60°, se situe dans le prolongement du tracé du couloir emprunté par le sentier d'ascension "b" : de fait il est déterminé par le décrochement du Prayet (il) et juxtapose de l'Urgonien supérieur, au nord-ouest, à de l'Urgonien inférieur, au sud-est.

Depuis les prairies du Prayet on jouit d'une assez bonne vue sur les deux extrémités du grand synclinal oriental de la Chartreuse. C'est notamment un des points d'où l'on peut analyser efficacement, à distance, la structure de la crête qui court des Lances de Malissard au Dôme de Bellefond ([fig. 5](#) et [7](#)) car on y distingue fort bien , et presque d'enfilade, le passage de la faille de Bellefond. A l'opposé on voit bien, du côté sud, l'allure en cuvette du plateau sommital de la Dent de Crolles, allure due à ce qu'il correspond à un relief "conforme" moulé sur un synclinal plongeant vers le nord (voir le schéma de la [fig. 5](#)).

Le sommet de la bosse du Prayet, située peu au nord-ouest du collet (point coté 1694), est constitué d'éboulis à gros blocs. Cette bosse est en fait une butte témoin, découpée par l'érosion quaternaire dans une nappe de *vieil éboulis provenant certainement de l'est*, c'est à dire de la crête des rochers de Bellefond.

En montant quelque peu selon la ligne de plus grande pente vers cette crête on pourra voir affleurer dans les prairies les calcaires jaunes, à débris de coquilles, de la base des couches à orbitolines : ils sont en effet remontés par une faille N-S qui passe environ 150 m à l'est du collet. Cette "**faille N-S du Prayet**" bute, immédiatement plus au nord, contre le décrochement du Prayet qui la décale vers le NE : comme au col de Bellefond, plus au nord encore (*voir le fascicule 1B*), on a donc la preuve formelle que les failles "longitudinales", subméridiennes et de type "normal"*, correspondent à une phase de tectonique extensive antérieure à la formation des décrochements NE-SW.

Ces couches à orbitolines affleurent médiocrement mais occupent une assez grande surface car leur pendage est conforme à celui de la surface topographique (c'est ce que l'on appelle un "affleurement en "dalle structurale"). Cette disposition suggère vivement que la dalle structurale a été dénudée par un arrachement qui a fait glisser la masse supérieure urgonienne (déstabilisée car relevée ici par la faille N-S par rapport au collet du Prayet) sur ces couches à orbitolines. Ainsi s'explique du même coup l'origine de l'éboulement observable au sommet de la butte.

On peut poursuivre la montée de ces pentes jusqu'à rejoindre, peu au sud du rocher coté 1938, le sentier de crêtes qui va du Col de Bellefond à la Dent de Crolles.

Pour rejoindre le Pas de Rocheplane ce sentier traverse le flanc ouest du rocher coté 1938 en suivant, sur plusieurs dizaines de mètres le miroir d'une nouvelle faille N-S, formant un mur naturel à regard vers l'ouest. C'est le compartiment oriental de cette faille qui est surélevé, de sorte que c'est l'Urgonien inférieur qui forme de nouveau la crête. Cette cassure se prolonge vers le nord jusqu'aux abords du col de Bellefond, où l'on peut montrer qu'il s'agit de l'une des cassures d'une famille de failles normales ayant fonctionné au cours même de l'Aptien supérieur.

En direction du sud, ce même sentier utilise une autre faille de la même famille pour franchir le rebord supérieur de la falaise de l'Urgonien inférieur : ici la faille a été ouverte par glissement des couches du compartiment ouest de quelques décimètres vers l'aval, sous l'effet des tractions consécutives à l'érosion du versant (tractions dues à ce que les couches ont un pendage conforme à la pente topographique). Il y a en somme là l'ébauche d'un glissement de dalles, analogue à celui responsable de l'éboulement de la butte du Prayet (et qui évoluera sans doute de la même façon).

Le résultat actuel est qu'il s'est créé un passage étroit (parfois large de moins de 50 cm), la "**Cheminée du Paradis**" (fig. 5), qu'il est d'ailleurs délicat de prendre dans le sens descendant, en raison de cette étroitesse et de l'arrondissement par l'usure des rochers de ses ressauts abrupts.

Fig. 5 - Carte schématique du réseau de failles du massif de la Dent de Crolles.

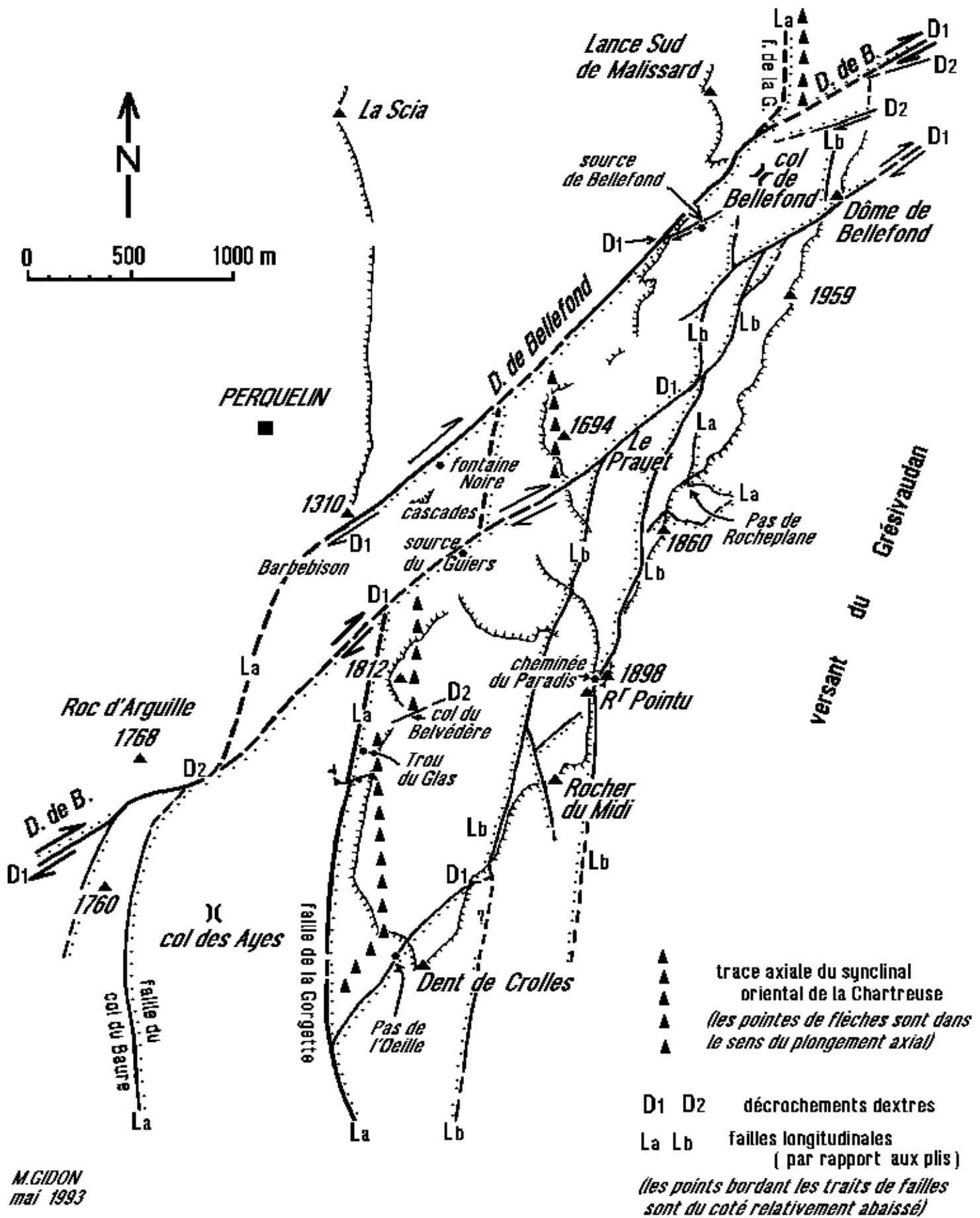
La ligne barbulée correspond au tracé du rebord supérieur des falaises, les demi-flèches indiquent le sens de l'éventuel déplacement horizontal relatif et le coté abaissé est souligné par une ligne de points. Les failles masquées par des formations superficielles sont tracées en tirets.

Quatre familles principales peuvent être distinguées ; ce sont dans l'ordre de leur importance :

- **les failles NE-SW**, à rejet décrochant dextre. En fait il faut y distinguer deux sous-groupes : les principales, N50° à N40° (D1), et les secondaires, N80° à N60° (D2).
- **les failles N-S** (N170° à N20°), notées **L**, dont le rejet le plus apparent est vertical. Elles appartiennent à deux familles "conjuguées", l'une avec un soulèvement relatif du compartiment ouest (**La**) l'autre à compartiment est soulevé (**Lb**).

Il s'agit de failles extensives anciennes (d'âge aptien) qui ont été basculées et/ou tordues par le plissement (et ont en outre pu rejouer à la fois en compression et/ou dans le sens dextre, en jouant un rôle de connexion entre les failles de décrochement ("**D**"), lors du jeu plus tardif de ces dernières).

La petite faille (à faible rejet) du Pas de Rocheplane, bien que dotée d'un pendage vers l'est qui est bien faible (45°) pour une faille normale, appartient sans doute cependant à la catégorie "**La**" : son attitude actuelle est vraisemblablement due au basculement vers l'ouest du flanc est du synclinal chartreux oriental, auquel elle appartient. Au contraire les failles du Baure et de la Gorgette, qui appartiennent au flanc opposé du même pli ont été basculées vers l'est.



M. GIDON
mai 1993

C/ DU PRAYET À LA DENT DE CROLLES

Ce trajet fait évoluer longitudinalement dans le coeur urgonien du grand synclinal oriental de la Chartreuse. Les dalles urgoniennes sont largement dégagées par l'érosion dans le fond de cette gouttière naturelle inclinée vers le nord, selon le plongement axial du synclinal. Il s'agit donc d'un val suspendu (constituant un exemple de relief localement conforme, dans un ensemble à relief inversé)

Ces dalles sont en outre hachées de failles qui se recoupent en un véritable réseau à deux directions principales (fig. 5). Mais elles sont trop mineures pour altérer de façon perceptible la belle simplicité de cette structure.

Le sentier qui court à flanc de pente depuis le collet du Prayet en direction du sud, s'élève moins vite que l'axe du synclinal. C'est pourquoi il coupe d'abord les couches de l'Urgonien supérieur, puis, au bout de 300 m, celles de la vire à orbitolines (assez masquées par la végétation), dominée par la barre rocheuse de l'Urgonien supérieur qui s'élève de plus en plus, en direction du sud, par rapport au sentier. Le sentier atteint, 300 m. plus loin (**point 7**), le rebord supérieur de l'abrupt formé par l'Urgonien inférieur et tourne vers le SE pour le traverser ; il franchit alors, par un petit pont, le sommet d'un couloir abrupt : celui-ci est déterminé par la faille N-S du Prayet (qui traverse les pentes situées au SE du collet). Cette faille remonte l'Urgonien inférieur qui constitue toute la rive nord du large vallonnement en forme de cirque que le sentier rejoint.

Ayant gagné la rive sud de ce vallon, le sentier s'élève d'abord vers le SW, sur les dalles de la masse inférieure urgonienne. Il traverse à nouveau la faille N-S du Prayet au point coté 1738, puis, après une zone plus herbeuse masquant les couches à orbitolines, il s'élève dans les premières couches de la masse supérieure urgonienne en s'insinuant entre des petits ressauts rocheux.

On atteint ainsi (**point 8**) un large col (*col du Belvédère*). La vue se dégage vers l'ouest (essentiellement sur le Roc d'Arguille et sur Chamechaude) mais sans que celle-ci se présente plus favorablement pour l'interprétation géologique que depuis le sommet de la Dent de Crolles (cf. fig. 8). Par contre, en se retournant vers le NE, on peut remarquer qu'en rive opposée du vallon la falaise montre un joli système de deux petites failles normales "conjuguées"* (fig. 6).

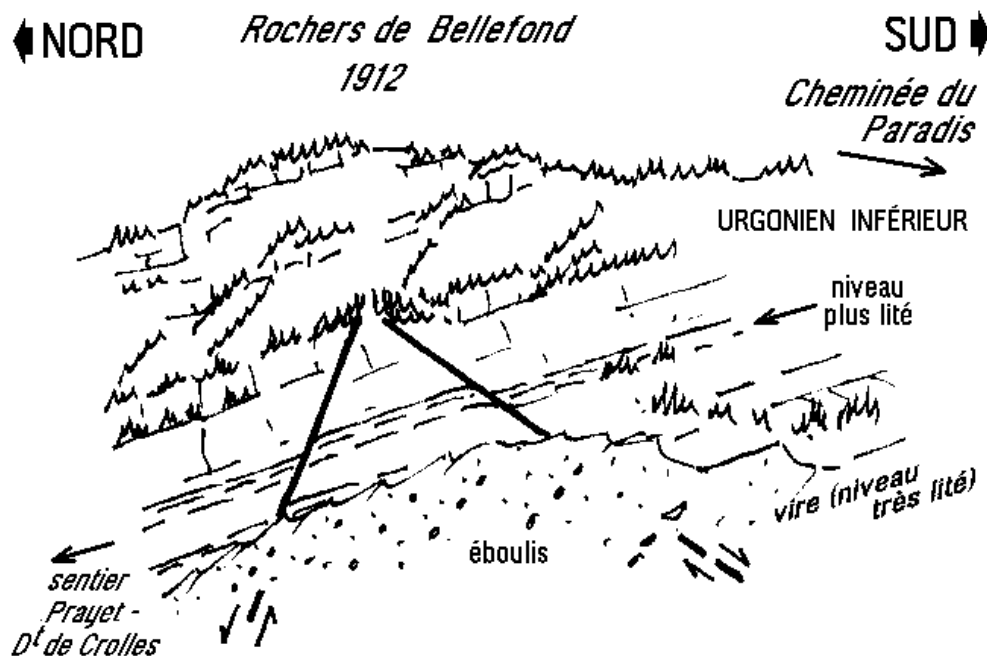


Fig. 6 - Couple de failles affectant la barre du sommet de l'Urgonien inférieur dans la falaise de la cheminée du Paradis, au NW de cette dernière (croquis pris du col du Belvédère).

Ces deux failles, du type dit "normal" (traduisant une extension horizontale) sont dotées d'un rejet extrêmement faible (de l'ordre du mètre). Elles fournissent cependant un exemple très illustratif de failles "conjuguées".

En effet elles méritent ce qualificatif car elles sont symétriques tant par l'angle qu'elles font avec les couches que par leurs rejets. A elles deux elles délimitent un bloc soulevé (c'est à dire un "horst").

On remarque que la bissectrice du dièdre des deux failles n'est pas verticale mais perpendiculaire aux couches : cela signifie que les failles ont fonctionné avant le basculement des couches, et donc qu'elles résultent d'une étape d'extension NW-SE qui est antérieure au plissement. On notera, aussi le pendage, de la faille de droite, qui appartient à la famille "La" de la fig. 5 : il est de 45° vers l'est, comme pour la faille de Rocheplane, ce qui confirme l'interprétation proposée pour cette dernière dans la légende de la fig. 5. La faille de gauche est au contraire subverticale, : elle appartient, comme les autres failles du plateau, et notamment celle de la cheminée du Paradis, à la famille "Lb" de la fig. 5.

Comme en atteste la quasi horizontalité des couches (elles forment des dalles qui pendent à peine de 20° vers le nord), le col du belvédère se trouve presque exactement à la charnière du synclinal chartreux oriental. Il est déterminé par le passage d'une petite faille NE-SW, à rejet seulement métrique, dont le tracé est masqué au col même (il passe 30 m plus au nord) mais se repère à plusieurs reprises en descendant dans le versant ouest par l'itinéraire de descente sur le Trou du Glas (*voir annexe 1*).

Il n'est pas sans intérêt de monter, au sud du col, sur la bosse du Belvédère (point coté 1812). En effet la vue y est plus dégagée et donne en particulier une perspective d'enfilade sur la crête qui rejoint le sommet de la Dent de Crolles et sur les abrupts de son versant ouest, parcourus le "sangle de la Barrère" qui correspond à la vire à Orbitolines.

On y voit qu'entre le col du Belvédère et la Dent de Crolles, la torsion synclinale ne se fait pas progressivement mais de façon assez brutale, à la faveur d'une double cassure, à pendage ouest de 45°, qui traverse la crête et son versant ouest : il s'agit d'une faille inverse, d'ailleurs à très faible rejet, qui témoigne de l'intervention d'une déformation cisailante à déversement vers l'est. Cet accident mineur appartient, comme les petites failles plates du Tithonique du point 3, à une famille d'accidents dont la faille du Baure et celle du Manival sont les représentants les plus importants (*voir le [fascicule M](#) pour plus de détails et pour un commentaire interprétatif plus poussé*).

*Du col du Belvédère on gagnerait aisément le sommet de la Dent de Crolles, en suivant le plateau. Toutefois il est plus intéressant à divers égards de descendre de quelques dizaines de mètres vers le SW pour emprunter le sentier du **Sangle de la Barrère**.*

Cet itinéraire suit, dans le versant ouest de la crête de la montagne, la large vire des couches à orbitolines : l'on peut y observer, entre les plaquages d'éboulis, des affleurements où l'on trouve des orbitolines dégagées dans les marnes ou incluses dans les calcaires jaunes. On y bénéficie, pendant toute la montée d'une vue dégagée sur la coupe naturelle de la vallée de Perquelin ([fig. 2A](#)). On perd cette vue en franchissant l'éperon (**point 9**), pratiquement situé à la charnière du synclinal, qui fait passer dans le versant sud-ouest des falaises. En contrepartie on découvre les derniers abrupts du sommet et leurs entablements rocheux, très faiblement inclinés vers l'ouest (ils appartiennent déjà au flanc est du synclinal). Le sentier rejoint ensuite la brèche d'accès au plateau, 40 m en contrebas ouest du sommet.

Le beau **panorama du sommet** ([fig. 7](#) et [fig. 8](#)) permet de bien se situer par rapport au reste du massif et à celui des Bauges (en arrière plan nord) et de repérer sur le plateau urgonien le tracé de quelques unes des failles qui le hachent ([fig. 5](#)).

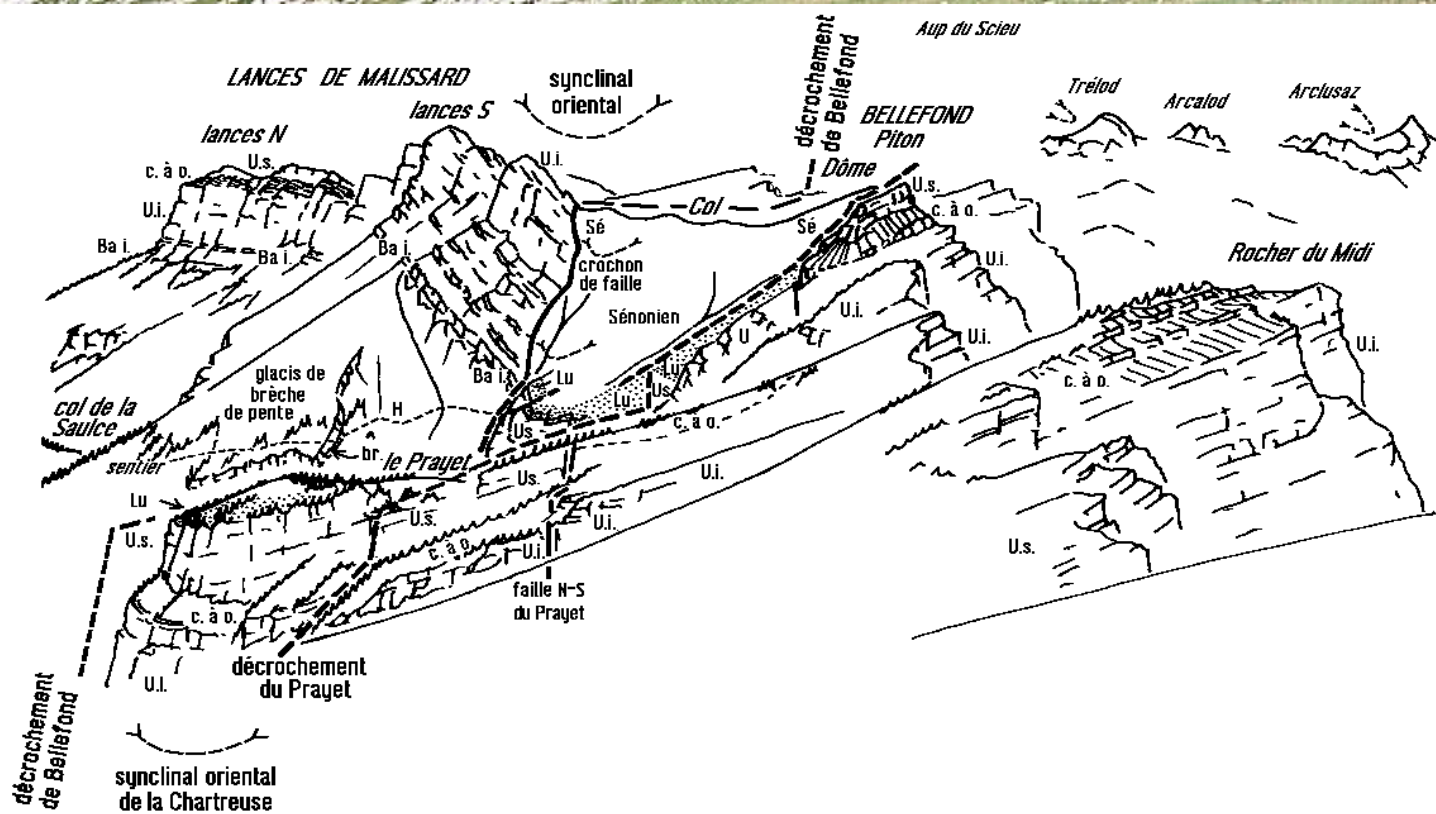
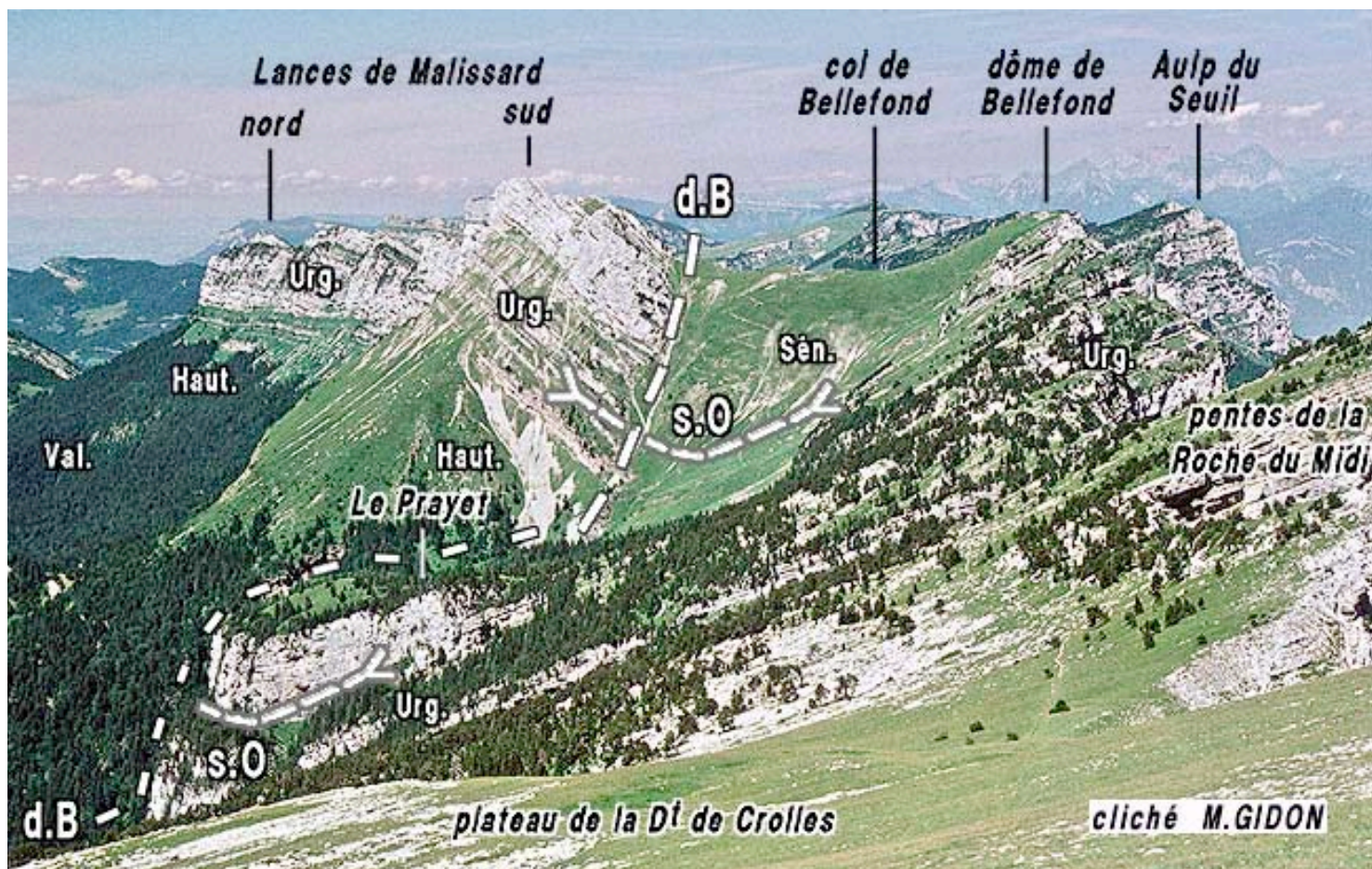


Fig. 7 - Panorama vers le nord, depuis le sommet de la Dent de Crolles.

On remarquera tout spécialement le décalage ("démembrement") du synclinal de la Chartreuse orientale entre Le Prayet et le Col de Bellefond. On distingue également bien, dans le versant ouest des Lances sud, le glacis de vieux éboulis, cimentés en brèches de pentes et réentailé par les ravinelements actuels, qui tapisse toutes les pentes du massif.

La perspective ne permet pas de voir clairement les rapports entre les failles : se reporter pour cela à la [fig. 4](#). On a représenté très sommairement les principaux sommets des Bauges : on distingue même, par temps clair, la structure synclinale, déversée à l'ouest, du Trélod et de l'Arclusaz.

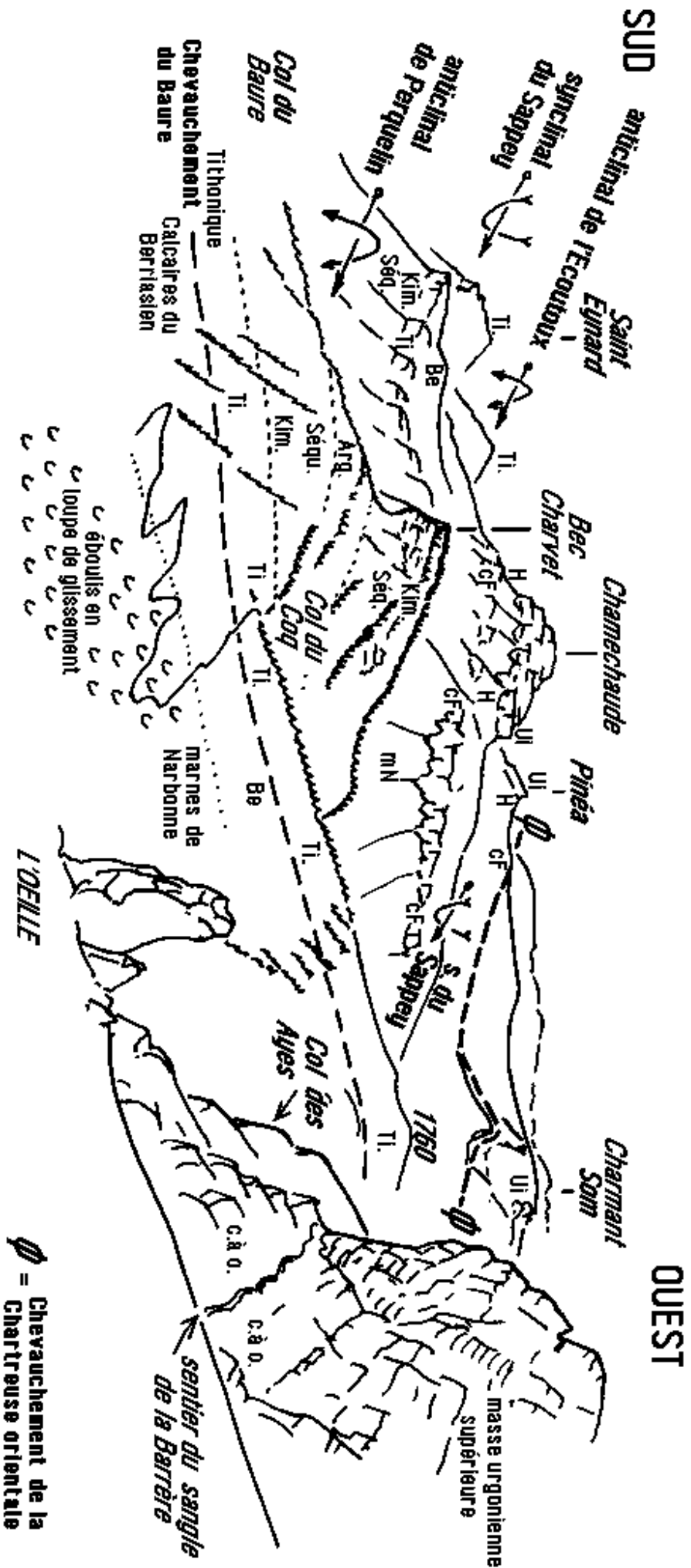


Fig. 8 - Panorama vers le sud-ouest, depuis le sommet de la Dent de Crolles.

Le regard n'est pas orienté ici de façon à donner une coupe naturelle des structures car celles-ci ont un allongement NNE-SSW : elles se juxtaposent donc en plans perspectifs successifs qui se masquent mutuellement.

Ce panorama permet donc seulement de situer ces structures dans le paysage et non d'en analyser la géométrie. Les plis ont été désignés à l'aide de symboles de charnières, un peu différents selon qu'il s'agit d'anticlinaux ou de synclinaux et traversés d'une flèche indiquant leur plongement (uniformément dirigé vers le N).

La suite du panorama (vers le NW) est à peu près celui de la [fig. 9](#).

D/ DE LA DENT DE CROLLES À PERQUELIN PAR LE COL DES AYES

1) De la Dent de Crolles au Col des Ayes, par le Pas de l'Oeille

Cette partie du trajet fait recouper, dans le sens descendant, la portion supérieure de la succession des couches (d'âge crétacé inférieur) du flanc ouest du synclinal chartreux oriental. Elle recoupe en outre la grande fracture "longitudinale" de la Gorgette, qui court en fait sur toute la longueur du synclinal oriental, du sud au nord, mais dont la présence passerait ici totalement inaperçue si l'on ne porte pas une grande attention au détail de la succession que l'on traverse.

Depuis le rebord du plateau sommital, le sentier descend en contournant, du côté nord, la lame verticale du piton rocheux de l'Oeille (= l'aiguille) (**point 10**).

Il s'agit d'une brèche de friction tectonique (à éléments d'Urgonien) qui garnit l'intervalle entre les lèvres d'une faille orientée NE-SW, la **faille du pas de l'Oeille** ([fig. 5](#)). Cette lame rocheuse est restée en saillie parce que cette brèche est bien recimentée, de façon homogène, sur plusieurs dizaines de mètres de haut, alors qu'elle est encadrée de part et d'autre par des bancs urgoniens dont la résistance à l'érosion varie au contraire verticalement au gré des lits successifs (surtout du côté nord où se trouvent les niveaux argileux des couches à Orbitolines).

La faille du pas de l'Oeille n'est qu'une cassure très secondaire, car elle n'abaisse que d'une vingtaine de mètres le compartiment SE, auquel appartient le sommet de la Dent de Crolles, par rapport à celui du Sangle de la Barrère. Son sens de déplacement principal est probablement dextre, comme pour toutes les autres failles de même orientation, mais il n'y en a guère d'indices à cet endroit.

La descente s'effectue en lacets serrés, essentiellement inscrits dans le compartiment nord de la faille de l'Oeille, en alternant de petites traversées et des franchissements de ressauts (dont l'un équipé d'un câble de 3 m), chacun correspondant à des bancs urgoniens plus massifs.

Puis le sentier entreprend une dernière traversée vers le nord, longue de plus 250 m. Or cette traversée, au cours de laquelle le sentier ne descend presque pas dans la succession des bancs, se produit alors que l'on est encore bien au dessus de la base de la falaise urgonienne ; elle se termine pourtant au sommet du talus de prairies qui descendent vers le chalet des Ayes, où affleure déjà l'Hauterivien. En outre les derniers rochers de la traversée (**point 11a**), que l'on quitte juste avant de traverser une petite langue d'éboulis vifs, sont formés par des calcaires roux du Barrémien inférieur [n4a]. En fait de dernier affleurement (large de 2 m seulement) est séparé du reste de ce ceux précédemment traversés par une zone de brèche tectonique, épaisse de 1 à 2 m, qui monte en diagonale le long de la bordure sud de l'éboulis : cette brèche jalonne le passage d'une faille verticale N-S (dont on distingue en outre le plan de cassure dans les rochers dominant immédiatement la pointe nord de l'éboulis).

Cette faille mérite d'être appelée **faille de la Gorgette** car elle détermine plus bas le profond ravin de ce nom, qui descend vers la localité de Saint-Pancrasse, au pied sud-ouest de la Dent de Crolles (on la voit en particulier fort clairement depuis les pentes du village du Baure : voir le fascicule [M](#), fig. 3). Elle appartient, par son sens de rejet, à la famille "La" de la [fig. 5](#). C'est une cassure relativement importante car son compartiment oriental est abaissé de plus de 100 m ([fig. 2C](#)) de sorte que le Barrémien inférieur du compartiment oriental de cette faille affleure en contrebas du point 11a, le long du sentier du Pas des Terreaux).

Vers le nord son tracé peut être suivi sur plus de 10 km vers le nord. Il longe d'abord les falaises ouest de la Dent de Crolles dont il a certainement déterminé l'emplacement. Cependant ce tracé ne suit pas le pied de la falaise urgonienne, mais passe juste au dessus de son ressaut inférieur (donc en moyenne 50 à 100 m plus haut que la base de l'Urgonien), le long de la vire où s'ouvre le Trou du Glas (*voir les itinéraires des annexes 1 et 3*).

Ce décalage entre le tracé de la faille et celui du pied des abrupts urgoniens ne paraîtra étonnant qu'aux personnes qui s'imaginent, de façon trop simpliste, que les lignes de failles coïncident toujours avec les ruptures de pentes qu'elles ont déterminé. Ce décalage provient de ce que les abrupts de faille subissent une érosion qui les fait s'éloigner du tracé de la faille, vers l'intérieur du compartiment en saillie.

On a tendance à admettre que l'abrupt de faille se forme du côté du compartiment surélevé. Or ce n'est pas le cas ici (en morphologie structurale on dit que c'est un cas d'inversion du regard de l'abrupt par rapport à celui de la faille). La raison en est sans doute qu'ici le compartiment surélevé a été attaqué en premier par l'érosion car il était le plus proche de la voûte anticlinale voisine, décapée par l'épisode d'aplanissement des reliefs, avant d'être livrée par l'érosion de type torrentiel.

Dès les petits lacets supérieurs de la descente en direction du col des Ayes (**point 11b**) on voit poindre sous les éboulis (notamment au pied des boqueteaux de pins) des affleurements fragmentaires des calcaires noirs et des marnes de l'Hauterivien. Ils appartiennent au compartiment ouest de la faille de la Gorgette et font d'ailleurs place, très vite en contrebas, dès l'altitude de 1170 m, aux calcaires du Fontanil supérieurs.

Il n'y a pas, entre ces derniers et le Barrémien inférieur observé au point 11a, la dénivelée normale pour y loger les termes intercalaires de la succession. Ceci suggère que le Barrémien inférieur du point 11a pourrait bien appartenir à un compartiment étroit ("navette"*) intercalé entre deux plans de faille parallèles.

Plus bas, entre 1770 et 1630 m, le sentier a pris, sous l'effet de la sur-fréquentation, l'allure d'un escalier rocheux dévalant la rive droite d'un vallonnement. Il donne là, sur environ 150 m de dénivelée, une **coupe complète des calcaires du Fontanil (point 11c)**.

Les premiers bancs, d'âge valanginien supérieur [n2S], sont caractérisés par leur richesse en silex contournés ("poupées"). Ils affleurent dans la portion d'échine où le sentier se rapproche progressivement du fond du vallonnement.

C'est exactement lorsqu'il en atteint le creux que le sentier traverse le niveau des marnes alternés de calcaires argileux (à faciès évoquant celui de l'Hauterivien) qui sépare cette masse supérieure de la masse principale, inférieure.

Plus bas le sentier franchit obliquement, du sud-est vers le nord-ouest, en une centaine de mètres, cette masse inférieure (on y rencontre d'assez nombreux lits de silex clairs, le plus souvent assez réguliers et d'épaisseur pluricentimétrique). il rejoint enfin l'arête qui descend au col des Ayes et le sentier balcon provenant du Trou du Glas (**point 12**), à la base des calcaires du Fontanil, représentée par des petits bancs friables à patine jaunâtre séparés par des joints de marnes.

Les couches de base des calcaires du Fontanil passent enfin, assez transitionnellement, vers le bas aux marnes de Narbonne [n2M], qui affleurent largement dans les ravines dans lesquelles le regard plonge du côté droit (nord).

Du **point 12** on est particulièrement bien situé pour examiner ([fig. 9](#)) le versant est du Roc d'Arguille et les pentes méridionales de la Scia (voir aussi la [fig. 2A](#)), ainsi que, en arrière plan lointain, les crêtes du Grand Som.

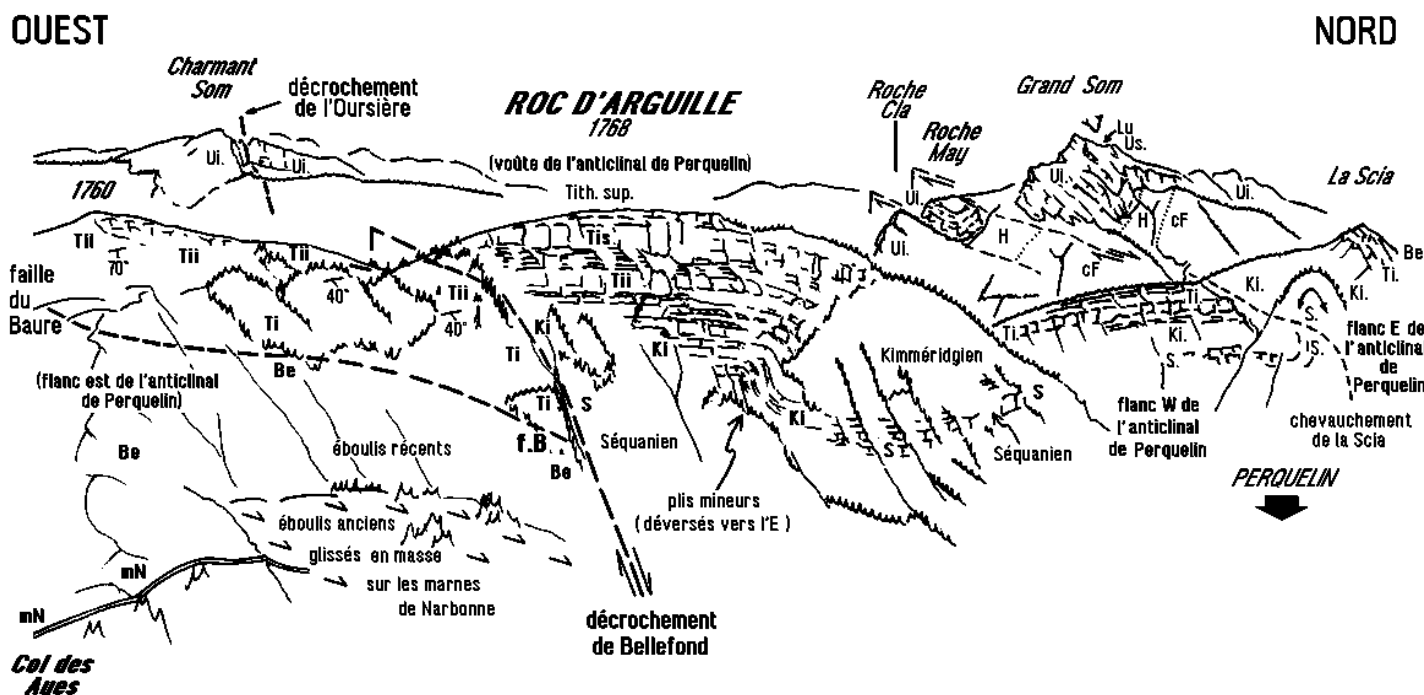


Fig. 9 - Le versant oriental du Roc d'Arguille, vu des pentes de la Dent de Crolles.

La falaise orientale du point coté 1768 est déterminée par le passage de la faille de décrochement de Bellefond qui juxtapose les calcaires massifs du Tithonique de la voûte anticlinale aux couches très tendres du Berriasien moyen et supérieur (flanc E du pli, décalé vers le SW, dont le Tithonique forme le point coté 1760). On remarque en outre que la voûte de l'anticlinal de Perquelin présente là une ondulation des couches qui est déversée vers l'est, comme l'anticlinal de Perquelin lui même.

La descente jusqu'au col des Ayes s'effectue le long d'une crête qui est constamment ravivée du côté nord, car elle correspond à la limite sud de la zone d'attaque de l'érosion régressive des ravins qui entaillent le versant de la montagne et le rongent progressivement du N vers le S. De ce fait, alors que les marnes de Narbonne affleurent largement à main droite dans les ravins et jusqu'au col même, c'est un glacis de vieil éboulis à très gros blocs qui occupe toute la pente à main gauche (sud), sous les falaises SW de la Dent de Crolles.

Ce glacis ébouleux, qui descend jusque sous les bois en contrebas du chalet des Ayes, n'est qu'un résidu de celui qui s'était installé, lors d'un Quaternaire déjà ancien (remontant certainement à plus de 400.000 ans, d'après des datations récentes), sur tous les flancs des sommets de Chartreuse

On retrouve des témoins de ce glacis ébouleux notamment au col de la Saulce et sur les pentes W des lances de Malissard, ce qui prouve que ce glacis devait être continu, là où maintenant sont creusés les ravins supérieurs qui alimentent le Guiers Mort en amont des gorges de Perquelin.

On peut avancer l'hypothèse selon laquelle, à l'époque où ce glacis n'était pas encore réentaillé par l'érosion, la grotte des sources du Guiers avait son ouverture noyée sous cette chape d'éboulis. Les eaux souterraines devaient donc éprouver des difficultés à s'échapper des parties inférieures du réseau et le faisaient peut-être par le Trou du Glas qui pouvait alors assumer le rôle d'un orifice de surverse.

On peut constater, au fil de cette descente, que le pendage des couches marneuses, qui est encore modeste (environ 45°) et dirigé vers l'est en haut de l'arête et à mi-hauteur, devient presque vertical au col même et se renverse même dans les pentes du roc d'Arguille. Il y a donc là un rebroussement du bord ouest du grand synclinal oriental : il correspond en fait à un "crochon" de torsion des couches le long d'une faille N-S, chevauchante vers l'est, la **faille du col du Baure** ([fig. 8](#)).

Cette dernière passe un peu plus à l'ouest, en contrebas oriental du Roc d'Arguille méridional (point coté 1760) et une cinquantaine de mètres à l'est du Col du Coq (au sommet de l'entaille de la route, en amont du parking, sur le versant Petites Roches). En ces deux points on voit en effet les couches de calcaires argileux, alternés de marnes, du Berriasien supérieur [n1b] s'appuyer directement sur les bancs verticaux du Tithonique ([fig. 8](#)).

Cette faille est parallèle à celle de la Gorgette et de même sens de rejet qu'elle ; elle en diffère seulement par son pendage qui est beaucoup plus franchement vers l'ouest : il s'agit sans doute encore d'une faille originellement extensive (de la famille "La", [cf. fig. 5](#)) que le ploiement synclinal a basculé avec le flanc ouest du synclinal oriental de la Chartreuse, et sans doute fait rejouer en chevauchement. Par contre elle n'a rien de commun avec celle qui coupe en son milieu l'anticlinal de Perquelin dans les pentes de la Scia ([fig. 2C](#)), qui est un chevauchement vers l'ouest de génération antérieure. *On se reportera pour des commentaires complémentaires et pour des données sur le contexte du secteur du Roc d'Arguille au fascicule [M](#).*

2) Du col des Ayes à Perquelin

Le trajet redevient à peu près longitudinal par rapport aux plis et par rapport aux failles extensives N-S Mais il mène cependant jusqu'au coeur de l'anticlinal de Perquelin car ce dernier est décalé vers l'est par le décrochement de Bellefond que l'itinéraire franchit en progressant du sud vers le nord. L'abondance des terrains superficiels d'âge quaternaire est malheureusement telle que peu d'observations y sont possibles.

Au départ du col (**point 13**) le chemin descend d'abord modérément, pendant une centaine de mètres, en restant dans les marnes de Narbonne [n2M] du flanc oriental de l'anticlinal de Perquelin.

Puis, sur plus de 1,5 km et plus de 300 m de dénivelée, il ne traverse que des éboulis anciens plus ou moins remaniés par des glissements de terrain (ce qui donne une topographie mamelonnée). On franchit ainsi sans s'en rendre compte, vers l'altitude de 1350 m, le tracé masqué de la faille de Bellefond.

Le tout dernier affleurement de marnes de Narbonne visible le long du chemin, donc avant le passage dans le compartiment nord ouest du décrochement, se trouve à l'altitude de 1370, à la source où le chemin se rapproche de très près du fond de thalweg. Ces marnes affleurent également sur la rive droite, au pied des basses pentes boisées de la Dent de Crolles, qui restent formées de calcaires du Fontanil jusque 500 m en aval.

Le tracé de la faille de décrochement, ordinairement NE-SW, subit ici une légère inflexion dans le sens anti-horaire, qui lui fait, passagèrement, presque suivre le fond du vallon ([fig. 5](#)). Ceci résulte certainement de son interférence avec la faille N-S du Baure (et ne peut guère s'interpréter qu'en admettant que cette dernière a

rejoué en même temps que se faisait le décrochement, sa surface étant réutilisée sur un petit tronçon par ce dernier).

Vers 1200 m d'altitude, le chemin s'élargit jusqu'à devenir presque carrossable et rejoint Perquelin par de grands lacets.

[A cette altitude il reçoit, à main droite (coté est), un autre chemin forestier pratiquement horizontal (ce dernier rejoint la prairie de Barbebison [point 20, annexe 2] et de là descend, par la ligne de plus grande pente, sur le parking à voitures de Perquelin).]

Le long de la route forestière en lacets on voit réapparaître des affleurements, 150 m au N de cet embranchement (**point 14**). Ils sont constitués par les marno-calcaires de l'Oxfordien supérieur ("Argovien") [j6-5], lesquels constituent également tous les autres affleurements, jusqu'à la fin du trajet.

On a atteint là les terrains les plus anciens mis à nu par l'érosion dans le coeur de l'anticlinal de Perquelin. D'abord très faiblement pentées vers l'ouest et dotées d'une schistosité très redressée, ces couches de l'Argovien appartiennent à la voûte du pli, jusqu'au delà d'un grand lacet saillant vers l'ouest qui atteint la rive droite d'une ravine où elles affleurent largement. Par contre dans le lacet suivant, saillant vers l'est (**point 15**), leur pendage passe à 40° E, ce qui montre l'on est là dans le flanc est du pli.

Les affleurements sont trop discontinus pour que l'on soit en mesure de savoir où passe exactement, au sein de ces couches, le prolongement méridional du chevauchement de la Scia, que l'on peut approximativement situer sur l'autre versant ([fig. 2A](#)) depuis la partie haute du vieux cône de déjections torrentielles (réentaillé par l'érosion des torrents actuels) sur lequel s'effectue la fin de la descente jusqu'à Perquelin.

E/ ITINÉRAIRES ANNEXES

ANNEXE 1 : De la Dent de Crolles au Col des Ayes par le Trou du Glas

Au départ du sommet de la Dent de Crolles, un sentier suit, le fond du large vallonnement qui en descend vers le nord.

On descend ainsi sur des dalles structurales d'Urgonien supérieur inclinées vers le N, et l'on suit à peu de chose près le fond du synclinal, ce qui permet percevoir concrètement que son axe plonge d'environ 20° vers le N. La charnière même du synclinal passe plus précisément au pied des pentes plus raides qui tombent, à gauche, de l'arête occidentale de la montagne.

C'est à la faveur de ce pendage de l'axe du pli que le réseau souterrain peut se développer sur une dénivellation de plus de 600 m, à la faveur d'importants tronçons orientés N-S, et se vidanger finalement par les sources du Guiers (à une altitude de 1300 m), au point le plus bas de l'axe synclinal, dans l'Urgonien basal. En effet si ce réseau traversait l'Urgonien en parcourant longitudinalement un pli à axe horizontal il lui serait impossible de dépasser le chiffre de 350 à 400 m qui est celui de l'épaisseur de cette formation.

Rejoindre le col du Belvédère et le franchir. Après quelques dizaines de mètres de descente, s'embrancher sur la gauche une branche montante qui est celle du Sangle de la Barrère : la laisser pour prendre la branche descendante, en direction du Trou du Glas.

La bifurcation entre les deux chemins se situe exactement au toit de la couche à Orbitolines, en un point où ce niveau repère se montre décalé verticalement de 5 m par une petite faille (compartiment sud abaissé). Le tracé du sentier suit d'abord approximativement le fil directeur constitué par cette cassure et l'emprunte même exactement, à plusieurs reprises lors de passages rétrécis, en escaliers. Plus bas le sentier utilise au contraire une petite faille N-S, ouverte par la traction au vide en une fissure béante (large de quelques décimètres seulement), avant de franchir le dernier ressaut (muni de câbles) qui tombe sur la vire du Trou du Glas.

Le **Trou du Glas** est le vaste porche d'une résurgence asséchée et constitue l'un des points d'accès au vaste réseau souterrain de la Dent de Crolles. Mais il n'en est pas le point le plus bas, puisqu'il n'est ouvert qu'à mi-hauteur de la masse inférieure urgonienne et non à sa base, bien plus haut dans la série que la proximité du bas de falaise le laisserait croire.

En effet, si le ressaut de plus de 50 m. qui sépare encore le plancher de la grotte des couches du pied des falaises est bien constitué par les couches basales de l'Urgonien c'est parce que celles-ci sont remontées d'une centaine de mètres par la **faille de la Gorgette** (pour plus de précisions *voir plus haut, point 11a*).

*Depuis le Trou du Glas un sentier emprunte la vire du côté nord et s'en échappe vers l'aval pour mener aux sources du Guiers ; mais il est peu recommandé de le prendre dans ce sens car il comporte des passages un peu exposés (voir sa description en **annexe 3**). Le sentier à prendre pour rejoindre le col des Ayes suit la vire **vers le sud**.*

D'abord en pente douce, cette vire effectue une remontée d'une cinquantaine de mètres, que le sentier franchit par quelques lacets courts, avant de déboucher sur une épaule, où il passe alors une sorte de petit col (**point 16a**). Le long de cette portion du trajet on marche sur une roche qui est, en fait, de l'urgonien réduit à l'état de fragments anguleux centimétriques (cela se voit particulièrement bien, à main gauche, au pied du premier lacet). Il s'agit là d'une "brèche de faille", laquelle souligne le tracé de la **faille de la Gorgette** (le rejet de cette faille subverticale, ici fortement pentée vers l'ouest, fait remonter les couches situées du côté ouest (côté droit, aval), constituées par les bancs tout à fait inférieurs de l'Urgonien, par rapport à ceux de la falaise principale du côté gauche).

Au sud du point 16a) la faille se poursuit toujours, en déterminant une vire inclinée ; celle-ci sépare, comme on le voit bien d'ici, la masse principale des falaises de leur ressaut inférieur. Le tracé des abrupts occidentaux de la Dent de Crolles se calque donc sur celui de cette faille de la Gorgette ([fig. 2c](#)), et par conséquent a certainement été déterminé par cette dernière.

Il est à noter que ce n'est cependant que pendant un court trajet, au nord du Trou du Glas (*voir annexe 3*), que le tracé de la faille coïncide avec le pied des falaises ; partout ailleurs, et notamment entre le Trou du Glas et le sentier du pas de l'Oeille, elle passe en fait dans la partie basse des abrupts où sa présence passe a priori inaperçue car la vire qu'elle détermine se confond avec celles d'origine purement stratigraphique (c'est l'origine du tracé erroné qui était indiqué sur la 1^o édition de la feuille Domène).

*C'est aussi au point 16a que s'embranche le sentier de Barbebison, qui descend en lacets dans le versant boisé (sa description est donnée en **annexe 2**), alors que le sentier du col des Ayes poursuit presque horizontalement vers le sud sur près de 500 m.*

En passant le col du point 16a) le sentier menant au col des Ayes franchit obliquement le pied des falaises urgoniennes inférieures car il coupe très vite, ensuite, les couches basales, rousses, de l'Urgonien (Barrémien inférieur [n4a]) puis les calcaires à miches de l'Hauterivien [n3], qui n'affleurent que par pointements sous les éboulis (et dans lesquels se récoltent des spatangues*) (**point 16b**).

À partir d'un premier ravin situé entre deux échines garnies de quelques conifères, jusqu'au point 12, le sentier fait ensuite traverser toute la succession des calcaires du Fontanil (lesquels sont d'ailleurs bien moins épais ici que dans la partie ouest du massif) :

Les premiers bancs, d'âge valanginien supérieur [n2S], sont caractérisés par leur richesse en silex contournés ("poupées"). Ils affleurent surtout en rive nord du ravin. Quelques éboulis anciens à gros blocs masquent, en rive gauche, une zone marneuse séparant les deux masses des calcaires du Fontanil.

A partir de la deuxième échine (**point 16c**) on rentre dans la masse principale des calcaires du Fontanil [n2F]. Ils débutent par des couches sans silex mais à litages entrecroisés très visibles (il s'agit donc de dépôts effectués à de faibles profondeurs où de nombreux courants venaient remanier les sédiments sableux).

Plus loin, sur les deux rives du ravin suivant, on trouve de nombreux lits de silex clairs épais de quelques centimètres. Puis on trouve des calcaires bicolores typiques en bancs de 20 à 30 cm.

Enfin lorsque le sentier rejoint celui du pas de l'Oeille (et, en même temps, l'arête qui descend vers le col des Ayes), on atteint à peu près à la base des calcaires du Fontanil, représentée par des petits bancs friables à patine jaunâtre séparés par des joints de marnes (**point 12**). Ceux-ci sont en fait surtout visibles dans la partie supérieure des ravines mais non sur le chemin.

ANNEXE 2 : Descente depuis le Trou du Glas sur Perquelin par Barbebison

Le sentier qui s'embranché vers le bas au **point 16a** ([fig. 1](#)) s'engage dans le versant ouest de la montagne par une succession de lacets de plus en plus larges. Il touche à la base de la falaise urgonienne (calcaires roux du Barrémien inférieur) au deuxième lacet. Les trois lacets suivants s'inscrivent dans l'éboulis ancien à gros blocs en montrant toutefois de mauvais pointements d'Hauterivien à l'extrémité nord des lacets, là où ils atteignent l'entaille qui tranche cette ancienne nappe d'éboulis.

Au delà le chemin effectue une longue traversée vers le nord suivie de deux très grands lacets avant d'être recoupé par la nouvelle **piste forestière de Barbebison** (ouverte en août 1991). Celle-ci fait d'abord un lacet vers le sud puis descend en traversée continue vers le nord. Elle y montre que, sous une couche d'éboulis d'épaisseur variable, l'Hauterivien affleure largement dans le versant, jusqu'à un léger thalweg rempli d'éboulis, 300 m au nord du lacet (**point 17a**). L'Hauterivien fait alors place aux calcaires du Fontanil supérieurs [n2S], bien que la pente du chemin suive de très près le pendage des couches : en fait ce saut stratigraphique est vraisemblablement dû au passage de la faille de décrochement du Prayet.

Lorsque la piste commence à tourner vers l'est, pour franchir une **échine boisée orientée N-S (point 17b)**, elle s'inscrit dans le niveau marneux séparant les deux masses de calcaires du Fontanil. Elle y reste sur les 200 m de descente vers l'est qui suivent, d'où l'on a d'ailleurs de bonne échappées, à travers les arbres, sur le versant des falaises du Prayet (où l'on repère aisément le couloir de montée et celui, plus discret et situé plus à droite, où passe le décrochement du Prayet).

On peut aussi quitter la piste forestière en empruntant une mauvaise sente qui descend le long de l'échine, légèrement sur son côté droit

Elle traverse les bancs les plus élevés des calcaires du Fontanil inférieurs [n2S] et mène à un **petit col (point 18)** qui correspond au **passage de la faille de décrochement de Bellefond** ([fig. 5](#)). En effet la butte rocheuse située juste au nord (point coté 1310) est formée par le Tithonique du flanc est de l'anticlinal de Perquelin, dont les bancs, très redressés et orientés N-S, devraient, s'il n'y avait pas de faille, se poursuivre dans l'échine au sud du col.

De ce point 18, comme du point 17b, un bon chemin rejoint, en direction de l'est, le chemin forestier de Barbebison. Ce dernier, qui devient à peu près horizontal en traversant des éboulis, franchit ensuite le lit du Guiers (point 19) au pied de cascates qui sautent des bancs de calcaires du Fontanil pratiquement horizontaux (ce pendage indique que l'on est à proximité de l'axe du synclinal de la Chartreuse orientale).

Après 200 m de parcours supplémentaire vers le nord (dans des éboulis), on recoupe le sentier de montée (en amont du point 5a), par où l'on regagne Perquelin soit par l'itinéraire "normal", décrit dans le sens montant, soit en poursuivant jusqu'au point 5b (où l'on coupe le décrochement de Bellefond) et rejoindre le chemin qui descend de Bellefond sur Perquelin.

Du point 18 on peut aussi descendre par un sentier qui se dirige à flanc vers le sud-ouest

Il suit à peu près le tracé du décrochement et, après avoir montré de rares et mauvais affleurements de marnes de Narbonne [n2M], aboutit à la prairie de Barbebison. Au nord de cette dernière (**point 20**) affleure le Séquanien, subvertical et d'azimut N-S, du flanc E de l'anticlinal de Perquelin, qui représente le compartiment nord du décrochement.

Depuis la prairie une piste d'exploitation très raide mène directement au second lacet de l'itinéraire de montée (en amont du point 2).

ANNEXE 3 : Montée au Trou du Glas par les sources du Guiers, depuis Fontaine Noire.

Cet itinéraire, de moins en moins fréquenté, n'est pas spécialement intéressant du point de vue touristique et il est d'un parcours plus rude et même plus exposé par places que les autres.
 Toutefois il est spécialement intéressant pour le géologue car il permet de mieux observer cet accident longuement méconnu qu'est la faille de la Gorgette ...

*Suivre la partie **B** de l'itinéraire de montée, jusqu'à l'endroit où il traverse le grand chemin d'exploitation forestière de Barbebison (peu après le **point 5a**, qui est la Fontaine Noire). Remonter ce chemin vers la droite (sud) jusqu'à 50 m de l'endroit où il traverse le Guiers (c'est à dire là où l'on commence à apercevoir les cascates de ce ruisseau).*

Le sentier est d'emblée assez raide et décrit de courts lacets (de quelques mètres) dans les calcaires du Fontanil supérieurs (à silex en poupées contournées). Il s'élève ainsi jusque en vue de l'entrée de la **résurgence des sources du Guiers (point 21)** et se partage alors en deux branches : l'une qui traverse le ruisseau à gué, 30 m en contrebas du porche, au pied des rochers sur lesquels cascade le Guiers naissant ; l'autre qui atteint ce porche, d'ouverture très circulaire, par une passerelle puis poursuit en encorbellement sur 10 m pour rejoindre le premier. C'est le premier de ces deux sentiers qui offre le plus grand intérêt géologique car il remonte sur la rive gauche en suivant le **décrochement du Prayet**, d'orientation N50 (dont on voit également le tracé franchir, en arrière plan, les falaises urgoniennes lointaines, à droite du couloir du Prayet).

La surface de faille est masquée par une étroite coulée d'éboulis. Mais, du côté est du sentier, l'Urgonien dans lequel s'ouvre la grotte affleure presque jusqu'au gué. Au contraire, du côté ouest du sentier, c'est l'Hauterivien (à faible pendage nord) qui affleure, et ce jusqu'à une altitude supérieure de 15 m à celle de la base des affleurements urgoniens. Il s'agit, de plus, d'Hauterivien inférieur, car le toit des calcaires du Fontanil affleure à peine 50 m en contrebas (où il détermine un replat dans le thalweg).

C'est à la faveur de cette faille que les eaux souterraines du réseau de la Dent de Crolles, drainées dans l'Urgonien du compartiment sud-est par le plongement axial du synclinal vers le nord, sont obligées de faire émergence car elles rencontrent le barrage imperméable que constitue l'Hauterivien du compartiment nord-ouest de la faille (ramené vers l'est). La situation est la même qu'à Fontaine Noire ([fig. 4](#)) à cela près que les rôles respectifs des calcaires du Fontanil et des marnes de Narbonne sont joués ici par l'Urgonien inférieur et par l'Hauterivien (et que ce n'est pas la même faille qui intervient).

N.B. : A partir de ce point l'entretien du sentier n'est plus assuré par les services du Parc de Chartreuse et son balisage est même remplacé par des croix destinées à décourager de l'emprunter ...

Le sentier remonte vers le SW en suivant, sur une longueur de plus de 300 m, le tracé de cette faille, qui coïncide sensiblement avec le pied des falaises. Vers 1450 m d'altitude il prend une direction plus septentrionale en contournant un saillant rocheux (**point 22a**) avant de grimper ensuite de façon très raide. Cet éperon rocheux est affecté de deux plans de cassure, l'un et l'autre orientés N10 et pentés vers l'est de 70° environ, espacés d'environ 5 m. Le premier s'engage franchement dans la falaise tandis que le second, que suit le sentier, est mis à nu : ce miroir de faille se montre garni du côté est (aval) par quelques bancs de calcaires noirs à joints de marnes typiques de l'Hauterivien. On touche ici une autre faille (d'orientation bien distincte) à rejet de soulèvement du compartiment ouest : il s'agit de la **faille de la Gorgette** ([fig. 5](#)), qui longe tout le versant ouest de la montagne (*voir plus haut : point 11a*).

Le sentier grimpe ensuite le long du miroir de faille (que l'on garde à main gauche), en décrivant de courts lacets (de quelques mètres de long) entre éboulis et rocher. On aboutit ainsi à un épaulement soutenu par un ressaut rocheux dans le sous bois (**point 22b**) : celui-ci est formé d'Urgonien inférieur appartenant au compartiment ouest de la faille de la Gorgette.

Le trajet se déroule alors presque horizontalement, à découvert sur environ 150 m de distance, le long du talus d'éboulis qui garnit le pied des falaises et qui masque le plan de faille. Lorsque le sentier se rapproche du pied de falaise, avant de reprendre sa montée en larges sinuosités, on revoit de nouveau le plan de faille, qui s'engage alors vers le haut, dans les abrupts, en direction d'un niveau de vires situé environ 100 m plus haut.

On atteint vers l'altitude de 1550 m, sous les conifères, une nouvelle épaulement (**point 23**) où le sentier cesse de monter : il descend même des escaliers naturels formés par des bancs de calcaires grenus, présentant des passées altérées sableuses très rousses, qui sont ceux du Barrémien inférieur [n4a]. Le sentier reste ces bancs en suivant,

approximativement sur une distance de l'ordre de 300 m, la base de la falaise urgonienne. Puis il s'engage vers l'est dans un net rentrant des falaises (**point 24**), au creux duquel il rejoint une nouvelle fois le miroir de faille, toujours fortement penté vers l'est, qui recoupe le sentier au fond du rentrant.

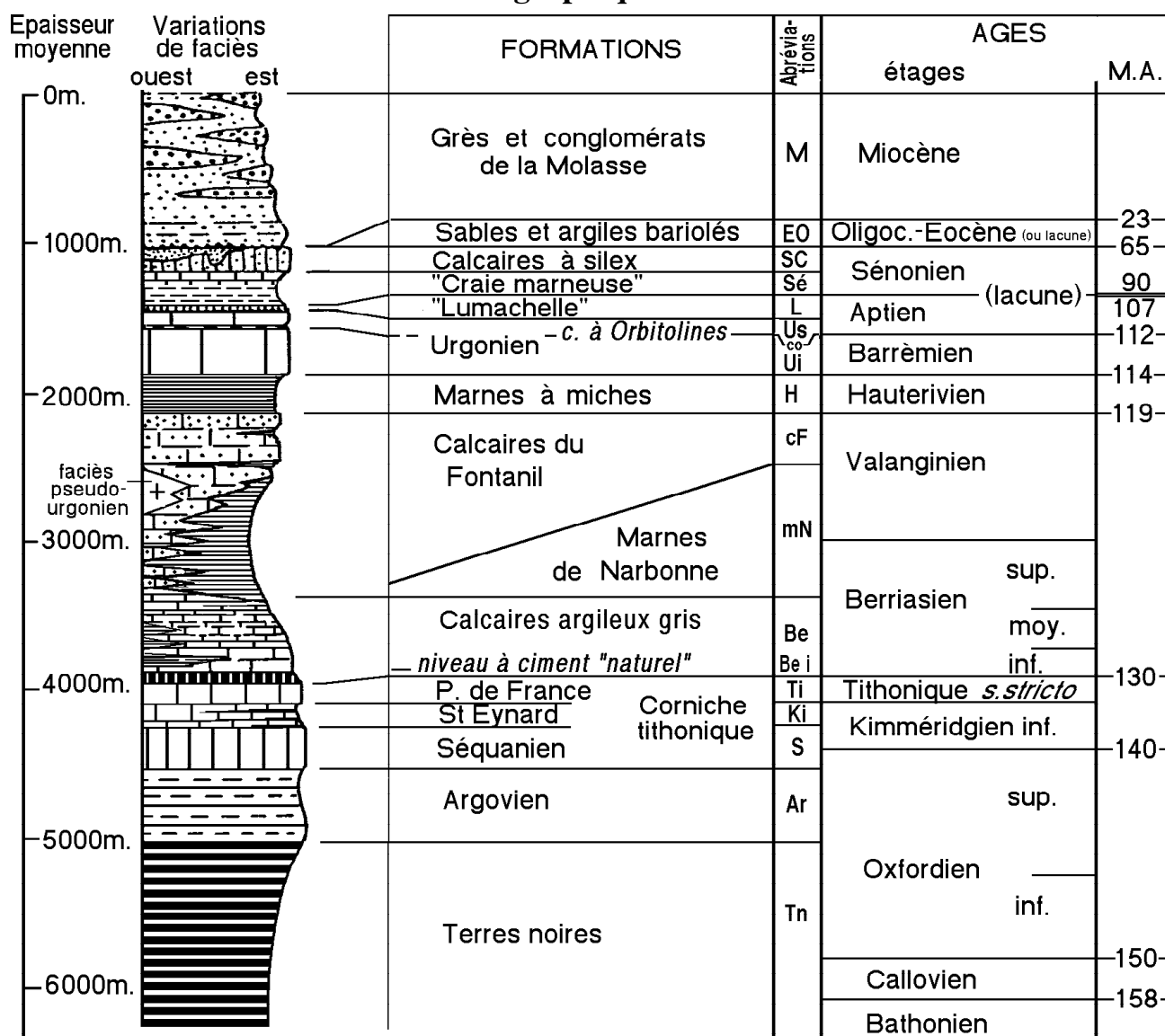
Le plan de cassure détermine, sur sa rive sud, une vire ascendante inclinée, formée au départ de rochers brisés, mais qui se garnit de bois vers le haut. Le sentier gravit cette vire en suivant d'assez près (et parfois fort exactement) une zone brèche de faille, épaisse de 1 à 2 m, qui borde le miroir. C'est par une dernière traversée, presque horizontale, d'environ 200 m, au dessus du ressaut inférieur des falaises, qu'il rejoint le Trou du Glas (il suit toujours là le tracé de la faille, mais sans que l'on en puisse rien observer).

Depuis le Trou du Glas on peut rejoindre ...

- soit le col des Ayes, par un sentier balcon confortable (**annexe 1 : 2° partie**, parcourue dans le sens de la description),

- soit au contraire le plateau de la Dent de Crolles (que l'on atteint au point 8), par un sentier bien balisé et muni de câbles dans son passage rocheux initial (**première partie de l'itinéraire de l'annexe 1**, parcourue à l'envers de la description).

Colonne stratigraphique de la Chartreuse



La colonne «abréviations» fournit la liste des notations le plus souvent utilisées dans les figures des fascicules de la série «sentiers de Chartreuse»

fascicule D ; 3° édition . Texte, figures et mise en page par M. GIDON, mai 1995

(C) M. GIDON et association "A la découverte du patrimoine de Chartreuse" (tous droits de reproduction réservés) 1995.

Modifications pour le site internet GEOL-ALP : juin 1998 ; nouvelle mise en pages en juin 2010