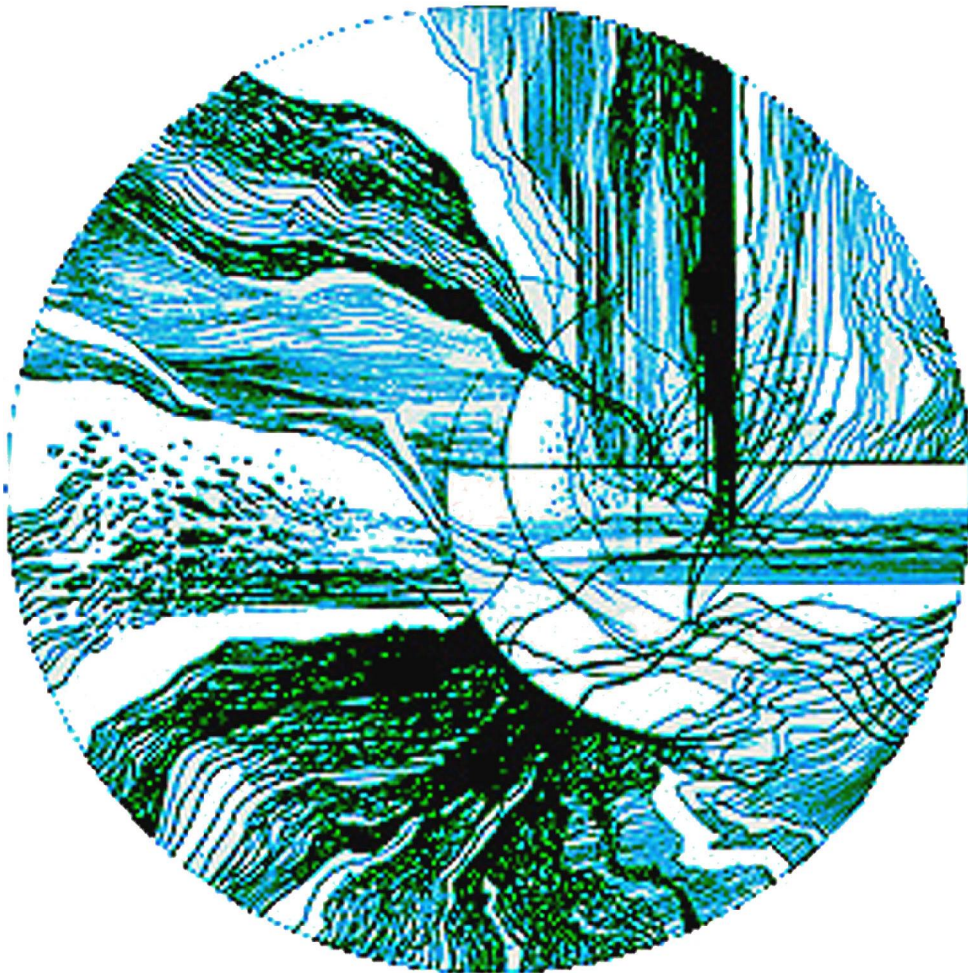


CHRONIQUE DES SOURCES ET FONTAINES



N° 9 – 2003

Extrait

LES SOURCES DU VAR

Géologie Archéologie Botanique Zoologie

La chronique des Sources et Fontaines est éditée annuellement par

"Les Amis des Sources"
association type loi de 1901

dont l'objet est l'étude des eaux souterraines et de leur émergences naturelles
en vue de leur conservation et de leur protection contre l'assèchement et la pollution.

Les thèmes étudiés sont rédigés à l'attention du grand public,
mais s'appuient sur des données scientifiques et naturalistes rigoureuses
concernant la géologie (hydrogéologie), la botanique, la zoologie, l'archéologie et l'histoire.

ORGANISMES PARTENAIRES

- Association Internationale des Hydrogéologues
- Laboratoire d'Hydrogéologie de l'université d'Orléans
- [Association des Naturalistes de Nice et des Alpes-Maritimes](#)
- les Amis de Beaulieu (Loiret)
- Société d'Histoire Naturelle du Loir et Cher
- Association Perche et Nature
- Association Le Galambert de Peillon
- Association pour la défense et la protection des Landes de Lanvaux
- Eaux et rivières de Bretagne
- [Association du Musée Virtuel de la Nature](#)
- Association A.M.O.G.N.E.S.

Prière d'adresser la correspondance au président de l'association

Pierre de BRETIZEL
MALITOURNE
41270 VILLEBOUT
téléphone 02 54 80 51 26

Directeur de publication : Pierre de Brétizel

Maquette et mise en page : André Meyer

Edition électronique : Patrick FOCQUET

Parution 3e- trimestre 2003

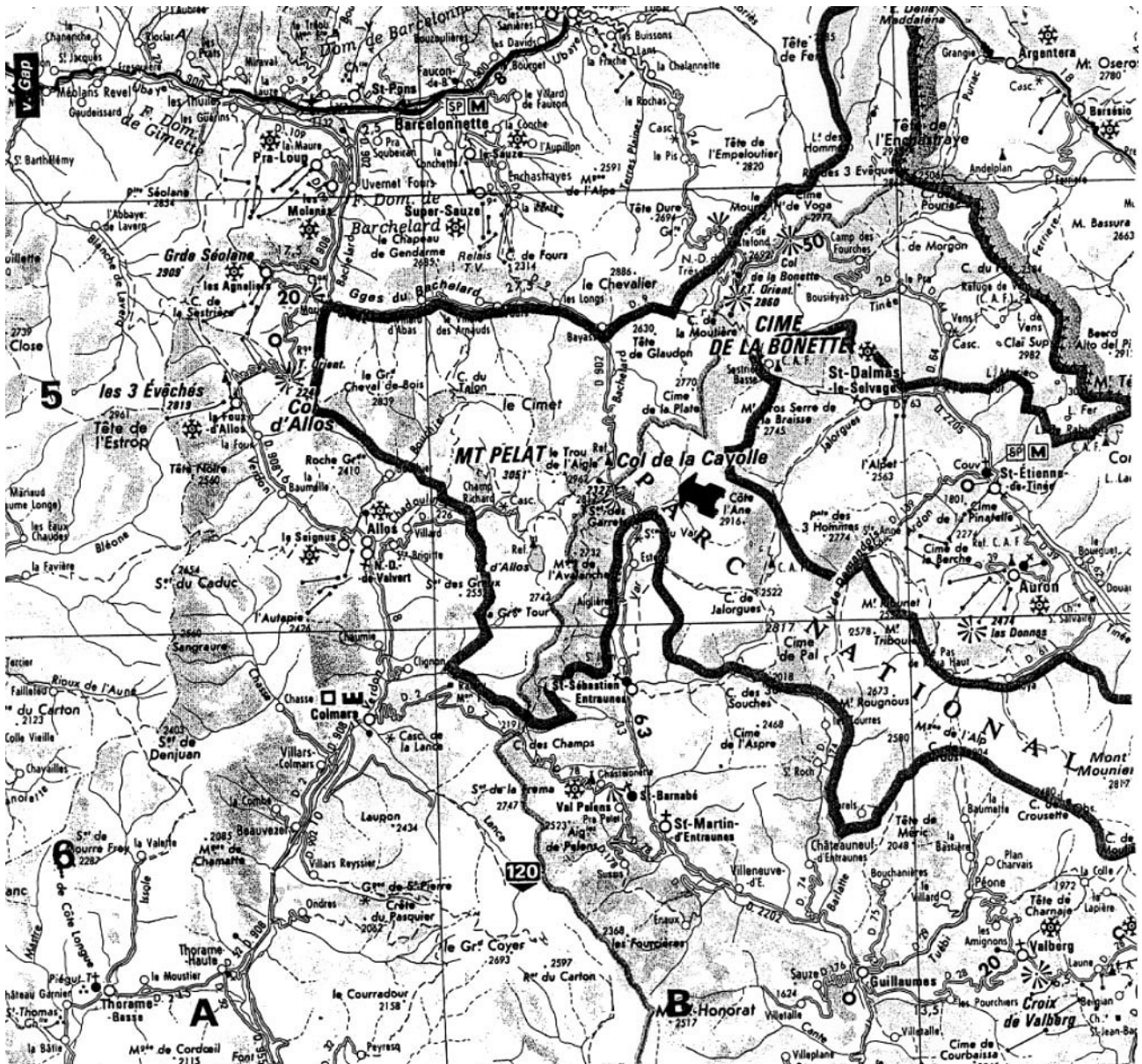
www.amisdessources.org

Chronique des Sources et Fontaines 2002 ISSN 1265-5139

Pour diminuer le volume des fichiers et réduire les temps de téléchargement, les versions informatiques au format Word et PDF ont une présentation légèrement différente de la version "papier" d'origine. Le contenu (texte et illustrations) a été intégralement respecté, mais la numérotation des pages peut s'en trouver affectée.

EN COUVERTURE: "Les eaux mêlées" Reproduction d'un dessin original de J.T. JACUS

LES SOURCES DU VAR



Le fleuve Var prend naissance aux environs du hameau d'ESTENC (commune d'ENTRAUNES). Cette "naissance" résulte de la confluence de trois sous-bassins versants drainant le flanc ouest du massif montagneux de la Sanguinière (sud-est du col de la Cayolle).

Ces trois bassins versants, à régime torrentiel, sont du nord au sud :

- le vallon de la Boucharde,
- le vallon de Gorgias,
- le vallon de l'Estrop.

Leur amont est constitué par la crête sommitale de la Sanguinière, Côte de l'Ane, ligne de partage des eaux entre Var et Tinée.

Le flanc est de cette crête est drainé par le torrent de Gialorgues, affluent de la Tinée.

Les reliefs du massif de la Sanguinière sont très escarpés. Les points culminants sont du nord au sud :

- la tête de la Sanguinière : 2.856 mètres,
- la pointe du Trou de l'Ane : 2.874 mètres,
- le sommet de Gialorgues : 2.761 mètres.

Le point de jonction des sous-bassins versants à ESTENC est à une altitude de 1.658 mètres. La dénivellation entre le point le plus haut du massif et ESTENC est donc de 1.216 mètres sur une distance horizontale de 4 kilomètres soit une pente de 42%.

La vitesse d'alimentation du Var en eaux souterraines et de surface par ces trois sous-bassins versants est donc extrêmement rapide.

LES FORMATIONS LITHOLOGIQUES ANTÉQUATERNAIRES DU MASSIF DE LA SANGUINIÈRE

La carte géologique présentée en fin de texte est un document interprétant les affleurements rocheux sans les recouvrements glaciaires quaternaires ni les masses éboulées sub-actuelles, ceci pour une bonne compréhension de la position relative des diverses formations aquifères profondes du massif.

La stratigraphie est la suivante de haut en bas :

- ***Formation des grès d'Annot (Oligocène)***

Elle constitue les parties sommitales des crêtes principales du massif. Elle comprend à la partie supérieure des grès grossiers conglomératiques, massifs, en bancs épais de plusieurs dizaines de mètres. Les éléments sont disparates, mal classés, sub-anguleux : granites et gneiss du Mercantour, andésites, pélites, calcaires silicifiés, etc.. Ces éléments sont emballés dans une matrice gréseuse fine.

Cette partie supérieure des grès d'Annot est extrêmement fracturée et partiellement éboulée le long des pentes, laissant en place des reliefs ruiniformes caractéristiques.

La partie inférieure, occupant les pieds de pente, affleure rarement sous les dépôts glaciaires quaternaires et les éboulis actuels. Elle comprend les mêmes grès que ceux décrits ci-dessus, en bancs métriques moins épais, alternant avec des schistes sédimentaires du type flysch. Le passage des grès massifs aux bancs de flysch est probablement progressif. L'épaisseur totale de la formation des grès d'Annot atteint plus de 600 mètres dans ce massif.

- ***Marnes bleues du Priabonien (Éocène supérieur)***

C'est partiellement sur ces marnes que reposent les grès d'Annot ci-dessus. En effet elles n'existent qu'au sud-est dans les parties amont du vallon de Gialorgues et du vallon de l'Estrop. Dans le reste du massif, elles manquent totalement ou n'apparaissent qu'en lentilles minces et discontinues.

Ces marnes gris bleuté présentent une schistosité caractéristique dite « en petits crayons », indiquant qu'elles ont subi des contraintes tectoniques à plusieurs directions. Leurs lacunes et variations d'épaisseur sont probablement plus dues à des causes tectoniques (contraintes sub-horizontales) qu'à des accidents d'ordre sédimentaire. Disons qu'elles ont pu jouer un rôle de couche déformable souple sous le « rouleau compresseur » rigide des grès d'Annot lors des phases de compression venues du nord-est (Miocène à Pliocène), comme en témoigne la présence des charriages du sub-briançonnais au nord du massif (col de la Bonette).

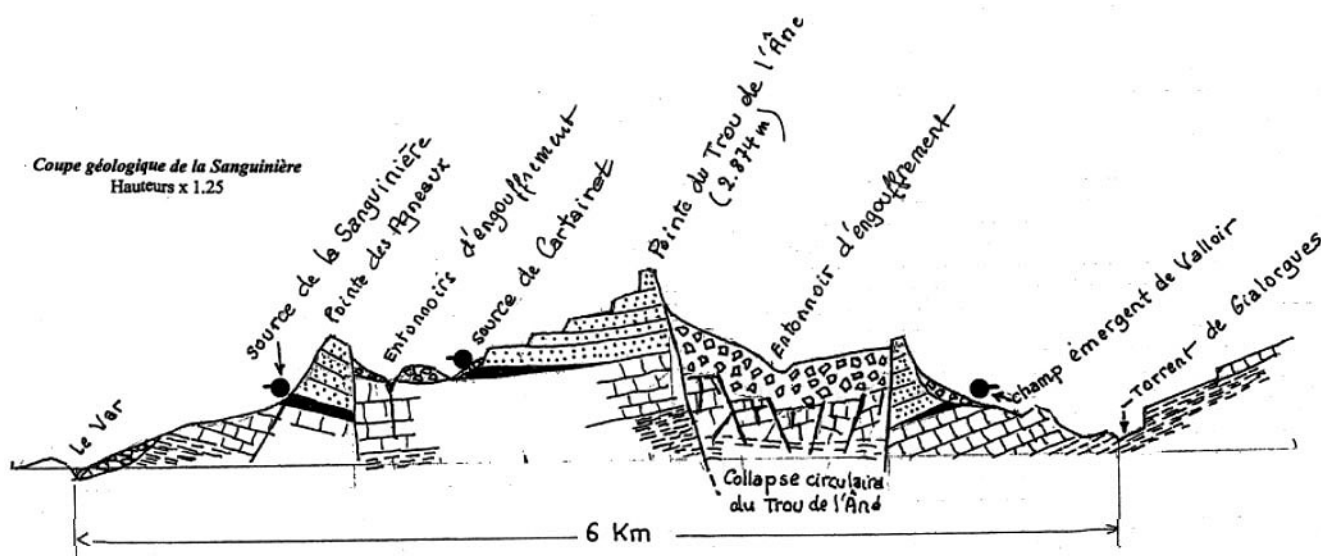
Dans le haut du vallon de Gialorgues, cette formation peut atteindre 150 à 200 mètres d'épaisseur alors que, sous la crête principale (pointe du Trou de l'Ane), elle est totalement absente.

- ***Calcaires turoniens***

Le toit de cette formation apparaît discordant et raviné. Il est recouvert épisodiquement par une barre de calcaires nummulitique et localement des poudingues marquant le retour d'une transgression marine après une période d'émersion qui peut être d'âge éocène inférieur à lutétien selon les microfaunes observées dans cet horizon.

Le Turonien sous-jacent est constitué par des calcaires lités à interlits marneux, le tout fortement plissé, fracturé et schistosé dans les niveaux marno-calcaires (calcschistes). L'épaisseur de cette formation, difficile à évaluer du fait des éboulis de pied de pente, peut être estimée ici à environ 200 mètres.

Sa base repose sur une épaisse formation de marnes noires datées en Aptien, n'affleurant pas dans la zone d'étude.



TECTONIQUE DU MASSIF DE LA SANGUINIÈRE

La formation des grès d'Annot dessine dans le massif de la Sanguinière une forme synclinale avec des pendages sur sa bordure occidentale orientés vers l'est et des pendages orientés vers l'ouest sur sa bordure orientale. Ce « synforme » se referme au sud sur le relief de la montagne de l'Estrop. Vers le nord, il s'ouvre largement vers les cols de la Cayolle et de la Boucharde.

Un important réseau de failles distensives et de fractures disloque cette structure. Sa mise en place est probablement postérieure à la dernière phase majeure de compression alpine datée du Messinien.

La fracturation est particulièrement intense dans la formation des grès d'Annot, créant localement des reliefs ruiniformes sur les crêtes.

Deux directions principales interfèrent dans la zone : N140-160E et N20E.

La faille la plus importante passe du nord au sud par le col de Sanguinière, la tête des Agneaux, le vallon de Gorgias, le vallon de l'Estrop et la tête de la Boulière (voir carte en fin de texte).

Son tracé en baïonnette suit alternativement les deux directions mentionnées ci-dessus. Cette faille s'allonge sur 8 kilomètres. Elle est normale à regard ouest. Son rejet atteint 250 mètres à la tête des Agneaux. Nous l'appellerons « faille de la tête des Agneaux ».

Si cette fracturation ne se marque pas ou à peine dans les marnes bleues priaboniennes, elle affecte cependant le soubassement des calcaires turoniens, notamment dans les vallons de Gorgias et de l'Estrop.

Le Trou de l'Ane, côté Tinée, est un effondrement circulaire régulier remarquable de plus de 400 mètres de profondeur et d'un kilomètre de diamètre, dans les grès d'Annot. Cette structure particulièrement spectaculaire sur l'image satellite est probablement due à une dissolution karstique des calcaires turoniens sous-jacents, l'écran marneux intermédiaire du Priabonien étant absent dans cette partie de la zone d'étude.

ÉROSION ET DÉPÔTS GLACIAIRES QUATERNAIRES

La dernière grande phase alpine de compression (Messinien) se termine au début du quaternaire. Elle a probablement engendré dans la zone d'étude, comme dans l'ensemble du Mercantour et de ses préalpes, une surrection importante de hauts reliefs soumis dès leur genèse à une érosion torrentielle très active.

Mais c'est également à partir de cette époque et jusqu'à nos jours que l'on observe en Europe des bouleversements climatiques de grande ampleur, engendrant des périodes de glaciation alternant avec des périodes de réchauffement.

On compte ainsi une succession de 5 grandes glaciations quaternaires :

- 1,8 million d'années (fin du Pliocène) = fin de la glaciation du Danube,
- 1,8 à 1,2 million d'années = réchauffement interglaciaire,
- 1,2 à 0,7 million d'années = glaciation de Günz,
- 700.000 à 650.000 années = réchauffement interglaciaire,
- 650.000 à 350.000 années = glaciation de Mindel,
- 350.000 à 300.000 années = réchauffement interglaciaire,
- 300.000 à 120.000 années = glaciation de Riss,
- 120.000 à 80.000 années = réchauffement interglaciaire,
- 80.000 à 10.000 années = glaciation de Würm,
- 10.000 années à actuel = réchauffement (*Cela fait seulement 10.000 ans que le réchauffement actuel a commencé! On aurait tort de s'alarmer ou d'en attribuer la cause aux activités humaines seules. Le précédent réchauffement, avant la glaciation de Würm, avait quand même 40.000 ans!*)

Pour se caler historiquement, l'homme a dû apparaître dans les Alpes durant la période interglaciaire entre Mindel et Riss (Paléolithique inférieur).

Il est donc probable que, sur 1,8 million d'années, les 5 périodes de dégel successives ont pu engendrer une érosion rapide et répétée des reliefs, s'ajoutant à l'action des glaciers durant les périodes de gel.

Il en résulte actuellement une géomorphologie glaciaire typique des crêtes et des vallées, ainsi que l'accumulation de dépôts sédimentaires importants sur les pentes. Dans le massif de la Sanguinière, les fonds de vallées sont occupés par d'épaisses moraines tandis que les flancs des reliefs sont couverts d'éboulis de gros blocs de grès d'Annot résultant d'effondrements successifs. C'est particulièrement le cas du "Trou de l'Ane" dont le fond est encombré par un chaos de blocs de grès qui ont dû s'accumuler là au fur et à mesure de la dissolution des calcaires turoniens sous-jacents.

On observe également des phénomènes de solifluxion importants dans les marnes bleues du Priabonien qui sont certainement causés par l'alternance des gels et des dégels. Ces phénomènes sont bien visibles en photos aériennes, dans les parties amont des vallons de Gialorgues et de l'Estrop.

SOURCES ET EAUX SOUTERRAINES DANS LE MASSIF DE LA SANGUINIÈRE

Aquifères lithostratigraphiques

Le plus élevé est le groupe des grès d'Annot qui arme les parties hautes et escarpées des reliefs. C'est un aquifère de type fissural simple, du fait de la fracturation serrée qui affecte cet étage et qui lui confère une capacité d'emmagasinement et une perméabilité relativement élevées.

Le plus bas stratigraphiquement est le groupe des calcaires turoniens qui affleurent dans les fonds des vallons, sauf au sud du vallon de l'Estrop où ils arment les crêtes des Rayettes et de la Boulière.

C'est un aquifère de type karstique et fissural car il a subi les mêmes contraintes tectoniques que les grès d'Annot. La dissolution karstique engendrée par les eaux souterraines circulant dans les fissures lui confère une capacité d'emmagasinement et une perméabilité supérieures à celle des grès d'Annot.

L'érosion karstique souterraine (création de vides et de galeries) se manifeste ici en surface par des entonnoirs d'engouffrement (embuts) affectant les dépôts morainiques et les éboulis dans les fonds de vallons : vallon de Gorgias inférieur, vallon de l'Estrop inférieur, fond du Trou de l'Ane. Ces vallons sont

secs en période d'étiage car les eaux de ruissellement sont entièrement absorbées dans les cavités sous-jacentes.

Les calcaires turoniens reposent sur l'épaisse formation imperméable des marnes noires aptiennes qui scelle totalement vers le bas les circulations des eaux souterraines dans le massif.

Entre les grès d'Annot et les calcaires turoniens, la présence intermittente des marnes priaboniennes peut former localement un écran imperméable entre les deux aquifères. Là où elles sont absentes, principalement dans la partie aval du vallon de Gorgias, sous le Trou de l'Ane et dans la partie aval du vallon de l'Estrop, les deux aquifères sont directement en contact.

Les sources

Leur position est donnée sur la carte ci-jointe en fin de texte. Elles appartiennent toutes à la grande structure synclinale du massif de la Sanguinière.

Vallon de la Boucharde

Un important champ émergent apparaît au-dessus du confluent du vallon de la Boucharde avec le ravin du Colombier, dans des amas de blocs morainiques, aux alentours de la cote 2.100 mètres.

Nous entendons par « champ émergent » un ensemble de sources issues du même exutoire souterrain mais arrivant dispersées à la surface. Ici la dispersion de la sortie est due à la couverture de blocs morainiques.

Ce champ émergent se situe sur la partie nord de la grande faille de la tête des Agneaux, décrite plus haut au paragraphe tectonique. Cette faille juxtapose les aquifères des grès d'Annot et des calcaires turoniens, et crée probablement un drainage important vers le sud. En ce point, un sondage de 202 mètres de profondeur a été réalisé par EDF antérieurement à 1968. La banque des données du sous-sol indique bien ses coordonnées mais est totalement muette sur ses données techniques et hydrogéologiques. Les seules informations que nous avons actuellement sur cet ouvrage sont tirées de la carte géologique au 1/50.000 (feuille Allos).

Ce sondage aurait traversé les grès d'Annot et aurait peut-être atteint le toit des calcaires turoniens (?), ce qui paraît plausible étant donné le jeu de la grande faille de la tête des Agneaux.

Il est artésien avec un débit de 1511/s sous une pression de 2,2 kg/cm² en tête (cote 2.111 mètres).

Le champ émergent de la Boucharde constitue la source du Var la plus au nord.

Source de la Sanguinière (source principale du Var).

Il ne s'agit pas ici d'un champ émergent mais d'une grosse source ponctuelle dont le débit est supérieur à 1001/s (juin 2002). Le griffon est dans un amas de blocs glaciaires (grès d'Annot) encombrant le fond du vallon de Gorgias. Ce vallon est sec et jalonné d'entonnoirs d'engouffrement affectant les dépôts morainiques.

La source de la Sanguinière (cote 2.050 mètres) se situe sous la U te des Agneaux à l'aplomb de la faille du même nom. Il est donc probable que cet accident majeur détermine un couloir de drainage vers le nord captant les eaux pluviales et nivales des flancs du vallon de Gorgias, lesquelles se trouvent alors captées dans le réseau souterrain karstique des calcaires turoniens.

Les eaux issues du champ émergent de la Boucharde et de la source de la Sanguinière confluent à la Cabane de la Sanguinière à la cote 2.049 mètres pour former le Var proprement dit.

Source de Cartaret

Elle est située sur le flanc est du vallon de Gorgias au pied des escarpements de la pointe du Trou de l'Ane, à la cote 2.200 mètres. Son débit est de 301/s (juin 2002). Ses eaux sont issues de la partie inférieure des grès d'Annot, mais elle ne paraît pas correspondre à une faille drainante importante. Elle serait plutôt déterminée par la présence ici des marnes bleues priaboniennes formant un écran imperméable sur lequel s'écoulent les eaux pluviales et nivales contenues dans les fractures des grès d'Annot.

Vallon de l'Estrop

Les données suivantes n'ont pas encore fait l'objet de contrôles sur le terrain. Elles sont le résultat d'un travail de traitement d'image satellite et photos aériennes calé sur la carte géologique au 1/50.000 (feuille d'Allos) et la carte topographique IGN au 1/25.000 TOP 253540 ET.

- Le torrent de l'Estrop est le premier affluent du Var, mais il fait partie de la même grande structure synclinale de la Sanguinière d'où sont issues les eaux du Var. On peut donc le considérer comme issu du même réservoir d'eaux souterraines.

- Source de l'Estrop

La carte IGN indique une source en amont de la Cabane de l'Estrop à la cote 2.400 mètres. Elle jaillit au pied d'une barre de grès d'Annot au contact de ces derniers avec les marnes bleues priaboniennes. Elle apparaît comme un des exutoires des eaux souterraines du flanc sud de la montagne de l'Estrop.

- L'entonnoir (lieu-dit)

En ce point situé à un kilomètre en aval de la source de l'Estrop, la photo aérienne montre une vaste dépression fermée où disparaît le ruisseau de la source. Il s'agit d'un entonnoir d'engouffrement identique à ceux qui jalonnent le fond du vallon de Gorgias plus au nord. Cet entonnoir se situe sur le tronçon sud de la faille de la tête des Agneaux dont la direction est ici N140E.

- Résurgence de l'Estrop

À 700 mètres en aval de l'entonnoir, la carte IGN indique une source jaillissant au pied d'une barre de grès d'Annot (cote 2.150 mètres). La carte géologique et la photo aérienne montrent qu'en ce point passe la faille de la tête des Agneaux : elle juxtapose ici les grès d'Annot et les calcaires turoniens. Il est probable qu'il s'agisse de la résurgence des eaux engouffrées dans l'entonnoir le long de la même faille.

- Source d'ESTENC

Dans le lit du torrent de l'Estrop, à 300 mètres avant son confluent avec le Var, la carte IGN indique une source. Géologiquement elle pourrait se situer à la base des calcaires turoniens, à leur contact avec les marnes noires sous-jacentes du Gargasien, mais son appartenance au système hydrogéologique de la Sanguinière paraît douteuse. Elle jaillit à la cote 1.680 mètres.

Champ émergent de Gialorgues

Le vallon de Gialorgues appartient au bassin de la Tinée. Il longe la bordure orientale de la structure synclinale de la Sanguinière. Il reçoit donc sur sa rive gauche les eaux souterraines et de surface de la crête de l'Ane.

Il n'a pas encore fait l'objet de contrôles sur le terrain. Les données ci-après résultent du traitement d'image satellite et photos aériennes, calé sur la carte géologique au 1/50.000 (feuille d'Allos) et la carte IGN au 1/25.000 TOP 25 - 3540 ET.

La partie haute de ce vallon, au-dessus du refuge C.A.F., constitue un vaste champ émergent comprenant plusieurs groupes de sources et des petits lacs.

Géologiquement il s'agit de dépôts morainiques recouvrant les marnes bleues fluées du Priabonien.

Les moraines font fonction de réservoirs de rétention sur le plancher imperméable des marnes. Ces réservoirs captent et retiennent les eaux pluviales et nivales de la crête de l'Ane, qui ressortent en aval aux différents niveaux des sources.

Le Trou de l'Ane et le champ émergent de Valloir

Ce champ émergent se situe dans les calcaires turoniens, au pied des escarpements de grès d'Annot qui ferment au nord-est le grand effondrement circulaire du Trou de l'Ane, décrit ci-dessus au paragraphe 2.

Cette morphostructure karstique remarquable constitue un « piège » de grande dimension (400 mètres de profondeur sur un kilomètre de diamètre) pour les eaux pluviales et nivales. Une zone de sources et de tourbières située à 500 mètres du torrent de Gialorgues, rive gauche, apparaît comme l'exutoire probable des eaux engouffrées dans le Trou de l'Ane. Cet exutoire paraît déterminé par un couloir de failles de direction N30E affectant les calcaires turoniens et peut-être à l'origine des dissolutions karstiques au fond du Trou de l'Ane.

Notre visite en juin 2002 nous a révélé que le fond du Trou de l'Ane est constitué d'un amas de blocs de grès éboulés des parois environnantes. Presque au centre, un grand entonnoir d'engouffrement affecte cet amas de blocs, témoignant de la dissolution karstique des calcaires turoniens sous-jacents. Le fond du trou était totalement sec et aucune trace de rétention d'eau (lac temporaire) en période de dégel n'a été observée. Il s'agit donc d'un « impluvium » particulièrement actif en toute saison.

L'aval du champ émergent de Valloir fait l'objet d'un captage situé en rive gauche du torrent de Gialorgues à la cote 1.998 mètres, alors que le fond du Trou de l'Ane est à la cote 2.464 mètres.

CONCLUSION

Les sources du Var sont la source de la Sanguinière (cote 2.050 mètres) et le champ émergent de la Boucharde (cote 2.111 mètres).

Leurs eaux confluent à la Cabane de la Sanguinière (cote 2.049 mètres).

Elles sont issues d'un vaste réservoir souterrain constitué par une structure synclinale couvrant 35 km², affectant les formations aquifères fracturées des grès d'Annot et des calcaires turoniens. L'épaisseur cumulée de ces aquifères atteint 800 mètres.

Les cotes d'altitude variant autour de la cote 2.000 mètres des sources du Var ainsi que la résurgence de l'Estrop et le champ émergent de Valloir indiquent la présence d'un niveau phréatique entre une zone superficielle de libre circulation des eaux souterraines et une zone saturée (zone noyée) profonde centrée au coeur du synclinal.

Les autres sources dans cette structure sont dues à la présence intermittente d'un écran imperméable (marnes bleues du Priabonien) entre les grès d'Annot et les calcaires turoniens.

