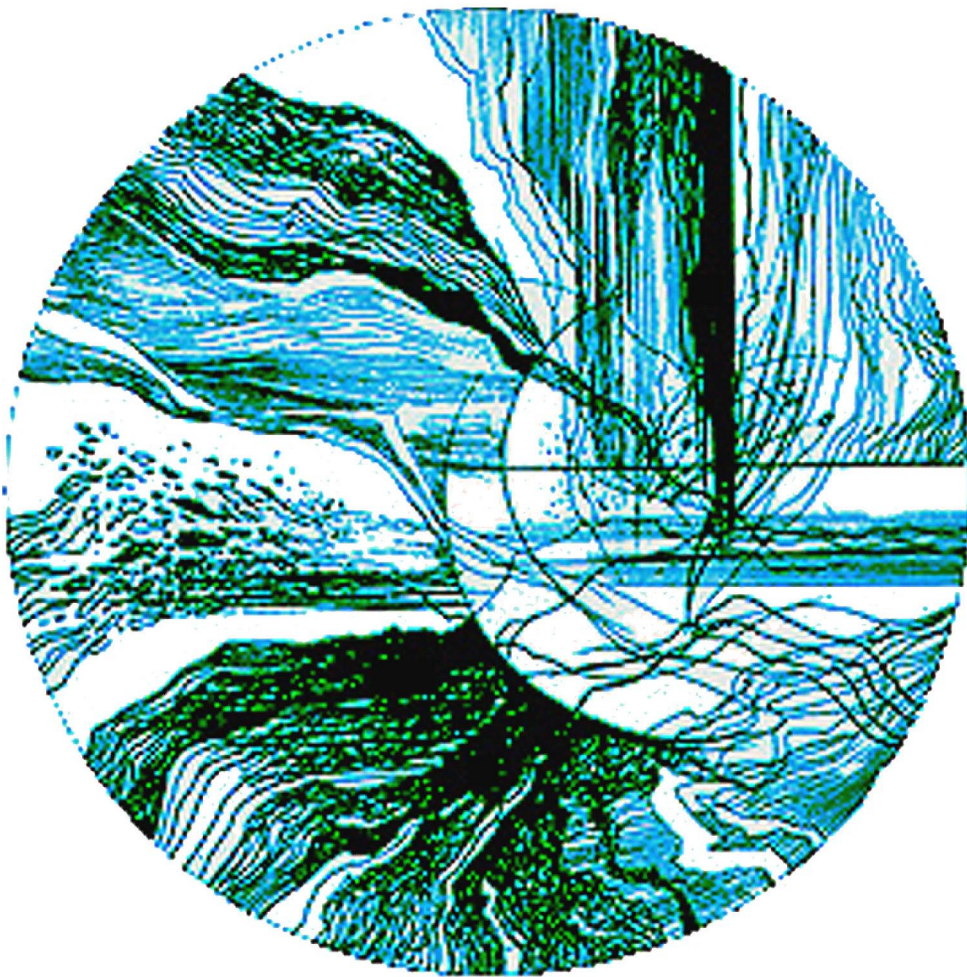


CHRONIQUE DES SOURCES ET FONTAINES



N° 2 – 1995

Extrait

LES SOURCES DU VAL DE FONTANALBA

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](#)

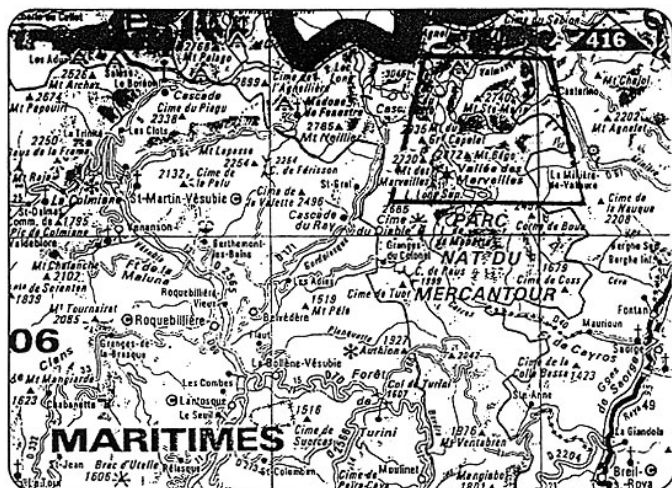
Prière d'adresser la correspondance au président de l'association

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

Chronique des Sources et Fontaines 1995 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 VAL DE FONTANALBA

Résumé

Le Val de FONTANALBA recèle la plus importante zone de gravures rupestres préhistoriques de la région des Merveilles. Son nom provient probablement des sources qui jaillissent au pied du Mont-Bego.

Une reconnaissance sur le terrain en août 1995, appuyée par une analyse géomorphologique des photos aériennes, a permis de localiser 6 groupes d'émergences alimentant le Lac Vert d'où part le torrent de FONTANALBA. Ces groupes d'émergences se situent au point de convergence de fractures affectant les grès et pélites du Permien. En photo aérienne, elles sont révélées par des taches caractéristiques de tourbières qui se révèlent aussi comme de bons marqueurs des zones de sources en altitude. Une reconnaissance de la flore de ces tourbières a également été effectuée conjointement.

Une grande faille, orientée Nord -Ouest Sud-Est traverse le haut de la vallée de FONTANALBA et recoupe au Sud-Est le vallon de la Minière : elle pose l'hypothèse de l'écoulement possible d'une partie des eaux souterraines de FONTANALBA vers le vallon de la Minière par la Baisse de Vallaurette.

HYDROGEOLOGIE DU MASSIF DU MT BEGO (ALPES-MARITIMES)

Le massif du MT BEGO fait partie de la région des "Merveilles", célèbre pour ses gravures rupestres remontant à l'âge du Bronze.

Il nous a paru intéressant d'en étudier les sources, lesquelles ont certainement joué un rôle important dans la vie des peuples de pasteurs qui ont gravé les signes et hanté ces lieux il y a 3.000 ans.

L'étude présentée ici a été effectuée suivant la procédure suivante :

A) Phase préparatoire

Analyse géomorphologique détaillée par examen stéréoscopique des photos aériennes et corrélations avec le fond topographique I.G.N. au 1 /25.000 par Pierre de BRETIZEL (Institut Géologique A. de Lapparent LG.A.L. / I.P.S.L., 13, bd. De l'Hautail F 95092 - CERGY PONTOISE Cedex).

B) Observations et contrôles sur le terrain

Effectuées le 26 Août 1995 par un groupe de chercheurs et d'amateurs appartenant aux Associations "Les Amis des Sources", "Les Naturalistes de Nice et des Alpes Maritimes" et "Naturoya". Les participants étaient Gérard & Diane FOSSATI, Monsieur MOLINE, Patrick & Dianne DARCY, Mireille BOUTHIER, Hervé de MOISSAC, Hubert & Marianne MAZZOLENI, Emmanuel de SAVIGNIES, Michel LAINE (et Madame), Laurence LAINE, Alain DELAYE (et Madame), Estelle DELAYE, Aurélie DELAYE, Marie-Noëlle BERT, Didier BERT, Anne & Pierre de BRETIZEL.

Documents de référence

- Carte Géologique au 1 /50.000°. Feuille XXXVII-40-41 ST MARTIN - VÉSUBIE - LE BORÉON et sa notice. Dans le secteur du Val de FONTANALBA les levés géologiques ont été faits entre 1947 et 1956 par P. FALLOT, professeur au Collège de France, et A. FAURE-MURET, chargé de recherches au Collège de France.
- Carte topographique I.G.N. au 1 /25.000° N° 38410T (TOP 25) Vallée de la Roya.
- Photographies aériennes I.G.N. Vol. 3841 /300 photos N° 005 à 007.

Cadre Géographique

Le Val de FONTANALBA est situé dans la partie sud-orientale des Alpes du MERCANTOUR, à l'ouest du Col de TENDE. C'est un affluent de rive droite du torrent de CASTERINO, lui-même affluent de rive droite de la rivière ROYA, avec laquelle il conflue à Saint DALMAS de TENDE. Dans sa partie haute, il forme un vaste cirque ouvert vers l'Est, entouré de crêtes escarpées culminant à 2.872m au MT BEGO; le modelé y est de type glaciaire. Dans sa partie basse, c'est une vallée encaissée descendant vers le Nord-Est, débouchant dans la grande vallée de CASTERINO; le modelé y est de type torrentiel.

La limite entre forêt de mélèzes et alpages correspond à peu près à la limite entre modelé glaciaire et modelé torrentiel, soit vers l'altitude de 1 700m environ. La zone des alpages disparaît en altitude, au dessus de la cote 2.200m, laissant à nu le socle rocheux, les éboulis et les moraines. L'occupation des sols dans la zone des alpages est représentée par l'activité pastorale estivale (bovins) tandis que, dans la partie basse, c'est l'exploitation forestière qui domine. La transhumance des troupeaux provient à la fois du bassin de la ROYA et du versant italien, notamment de LIMONE et de DEMONTE.

Sur le plan archéologique le Val de FONTANALBA est un monument classé qui renferme, dans sa partie haute, environ 20.000 gravures rupestres remontant à l'âge du bronze. Les motifs de certaines gravures témoignent de la permanence de l'activité pastorale dans la région depuis 4 000 ans au moins.

Signalons enfin que le Val de FONTANALBA est une zone protégée faisant partie du Parc National du Mercantour.

Données géologiques initiales

Elles proviennent essentiellement des travaux de P. FALLOT et A. FAURE-MURET, entre 1947 et 1956.

Lithologie et stratigraphie

Dans le Val de Fontanalba, on observe les formations suivantes (de bas en haut, dans l'ordre stratigraphique) :

- (a) *Conglomérats, arkoses et grès grossiers* (formation de l'Inferno) affleurant principalement au Mont Ste. Marie.

(b) *Schistes et pélites vertes et violettes* (formation des Merveilles) affleurant dans le centre de la partie haute du Val.

(c) *Grès grossiers arkosiques* du MT Bego. Ces sédiments continentaux sont datés en Permien indifférencié. Ils reposent sur des roches cristallines qui n'affleurent pas dans le Val de Fontanalba mais dans les vallées voisines de la Valmasque, de Casterino et de la Minière. Ils proviennent de l'érosion d'escarpements montagneux importants, très proches, appartenant à une chaîne du cycle hercynien, mise en place au début du Permien. Leur origine montagnaise est confirmée par des variations d'épaisseur considérables: celles-ci passent de SOOm, au Mt Bego, à zéro au Mt Paracouerfe sur une distance de 4.000m, du Sud-Ouest vers le Nord-Est.

Au dessus de la séquence permienne (a) (b) (c) on trouve des sédiments marins du Trias inférieur et moyen comprenant, de bas en haut

(d) *Grès quartzitiques du Werfénien*.

(e) *Calcaires, calcaires dolomitiques, dolomies et cargneules du Muschelkalk*.

La séquence triasique (d) (e) affleure uniquement au sommet de crêtes qui entourent la Val de Fontanalba au Sud (Cime de Chanvrairie et Plan Tendasque) et au Nord (Cime de Paracouerte). Au dessus de cette séquence la série stratigraphique présente un hiatus total des dépôts sédimentaires jurassiques, crétacés et tertiaires. Ceci est probablement dû à l'érosion résultant de la surrection de la chaîne actuelle du cycle Alpin.

Les formations les plus récentes observées dans le Val sont des dépôts morainiques datant de la glaciation de WÜRME et des éboulis résultant de l'érosion actuelle des reliefs.

Tectonique

Autant les données lithologiques et stratigraphiques de la carte au 1/50.000° sont précises et détaillées, autant les données structurales sont clairessemées, voire inexistantes.

Cela provient, sans doute, du fait que l'on ne peut tout représenter sur une carte géologique en pays montagneux et aussi qu'à l'époque des levés, l'analyse structurale n'était que peu ou pas pratiquée par les géologues sur le terrain (il n'y a pas de chapitre tectonique dans la notice accompagnant la carte).

En ce qui concerne le Val de Fontanalba, aucune indication de pendage n'est donnée. Quelques failles sont indiquées, uniquement dans les schistes pélitiques de la partie haute du Val, suivant généralement une direction Ouest-Est. Certaines suivent des lignes morphologiques évidentes, d'autres pas.

Hydrogéologie

La notice de la carte géologique ne fournit aucune donnée particulière sur l'hydrogéologie du Val de Fontanalba.

Une seule remarque d'ordre général est donnée : Les conglomérats, grès et arkoses du Permien ont une matrice siliceuse imperméable lorsqu'ils ne sont pas fracturés. Les schistes pélitiques du même âge sont imperméables.

Les calcaires et dolomies du Trias pourraient constituer des réservoirs karstiques mais, dans le Val, ils sont perchés sur les crêtes périphériques et ne jouent donc aucun rôle dans la distribution des eaux souterraines.

Données nouvelles apportées par la présente étude

Basées essentiellement sur une analyse géomorphologique détaillée, contrôlée sur le terrain, elles sont d'ordre tectonique et hydrogéologique.

Tectonique

L'ensemble permo-triasique affleurant dans le Val de Fontanalba apparaît comme un monoclinal dont le pendage moyen est de 30-35° pour une direction orientée N 135. Le monoclinal est perturbé par trois

lignes de fractures majeures, plus ou moins sinueuses, orientées N160 à N140. Il s'agit de failles normales, subverticales, à rejet Est, le compartiment le plus élevé structuralement correspondant à la chaîne du Grand Capelet et le plus bas au Plan de Tendasque (Ouest du Val de Casterino). Le rejet cumulé de ces trois accidents ne peut être estimé du fait des importantes variations d'épaisseur du permien. Sur le plan régional ils paraissent faire partie d'un système plus ou moins parallèle aux grandes directions structurales N140 du versant piémontais du massif du Mercantour (secteurs d'ENTRAQUE et de VALDIERI) lesquelles verrouillent la fermeture Sud-Est de ce massif par interférence avec les directions structurales N100 du versant niçois (Vallée de Cairos).

Le tracé des trois grandes lignes de fractures mentionnées ci-dessus sont, de l'Ouest vers l'Est :

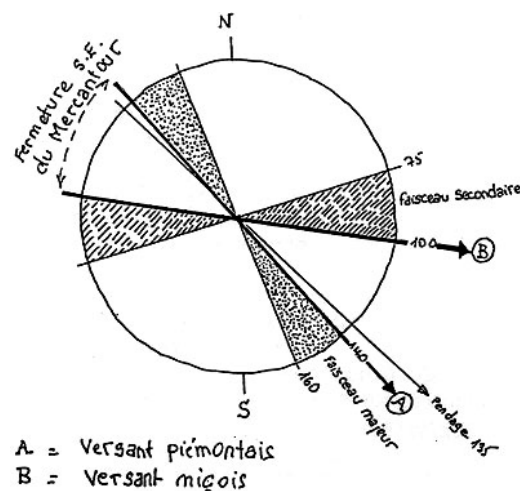
(a) Ligne Baisse du Basto - Baisse de Valmasque - Vallon des Merveilles

(b) Ligne Haute Vallée de Valmasque - Lac Vert de Fontanalba - Vallon de Vallaurette. On observe qu'au Nord du Lac Vert de Fontanalba cette ligne se divise en deux branches, l'une passant au pied Sud du Mt Ste. Marie et le Lac Noir de Valmasque, l'autre par la Baisse de Fontanalba et le Lac du Basto.

(c) Ligne du Val de Casterino.

(d) Dans le Val de Fontanalba on observe en plus un réseau de failles normales secondaires, de direction N75 à N100°, très visibles dans les schistes pélitiques qu'elles découpent en une série de micro-compartiments.

Leurs directions sont proches de la direction régionale majeure du versant niçois du Mercantour. (Voir diagramme ci-contre).



Hydrogéologie (fig 8)

a) La partie haute du Val forme une conque s'ouvrant vers l'Est. Entre le Mt. Bego et le Mt. Ste. Marie les eaux superficielles ont donc tendance à ruisseler vers le point bas de cette conque qui est occupé par le Lac Vert, ce dernier formant réceptacle. Par son exutoire il donne naissance au torrent de Fontanalba, vers la partie basse du Val.

b) Dans les faciès gréseux et conglomératiques, les eaux souterraines d'origine pluviale et nivale s'infiltrant et suivent le réseau des micro-fractures selon la ligne de plus grande pente. Dans les faciès pélitiques il en est de même mais, en plus, elles suivent les plans de schistosité par capillarité : dans ce cas elles descendent en suivant le pendage des couches, soit N135.

Les grandes fractures qui rendent la roche perméable en grand créent des couloirs de drainage qui captent les infiltrations. C'est donc suivant les directions principales N 140-160 et N75-100 (mentionnées plus haut) que s'effectue le drainage.

La carte de la figure 8 montre que le Lac Vert est situé sur une zone de convergence importante de ces deux directions.

Les recherches effectuées lors de la sortie sur le terrain ont permis de localiser 6 groupes d'émergences en pleine roche à l'amont du Lac Vert. Elles se situent en des points de convergence de fractures orientées N75, N100 et N 150.

Ces émergences sont rassemblées dans un triangle dont le sommet est situé au Lac Vert et la base environ 500 m en amont de celui-ci. Leurs altitudes sont très voisines, autour de la cote 2.200 m.

Cette cote correspond à l'intersection du profil topographique avec le sommet de la zone saturée des eaux souterraines dans la partie haute du Val. Le Lac Vert est donc également le réceptacle des eaux souterraines grâce à un réseau convergent de failles drainantes.

Il est possible qu'une partie seulement des eaux captées par ce lac sortent par son exutoire pour alimenter le torrent de Fontanalba. En effet, il est situé sur le trajet de la grande ligne de fracture qui va de la

Valmasque au Vallon de la Minière. Celle-ci est donc susceptible de drainer une partie des eaux souterraines vers le Vallon de la Minière qu'elle intersecte sous les rochers de Valaura, à une altitude de 1.650m, nettement plus basse que le Lac Vert (2.150m), soit une dénivelée d'environ 500m.

Signalons enfin que la recherche sur le terrain a été effectuée en période d'étiage. Les éboulis et les moraines de la partie haute de Fontanalba sont peu importants et les émergences qui en sont issues sont rares et de débit insignifiant en cette période.

Conclusion

La présente étude a mis en évidence un réseau convergent de failles et de fractures encore peu connu auparavant et qui joue un rôle important dans la circulation des eaux souterraines de la partie haute du Val de Fontanalba.

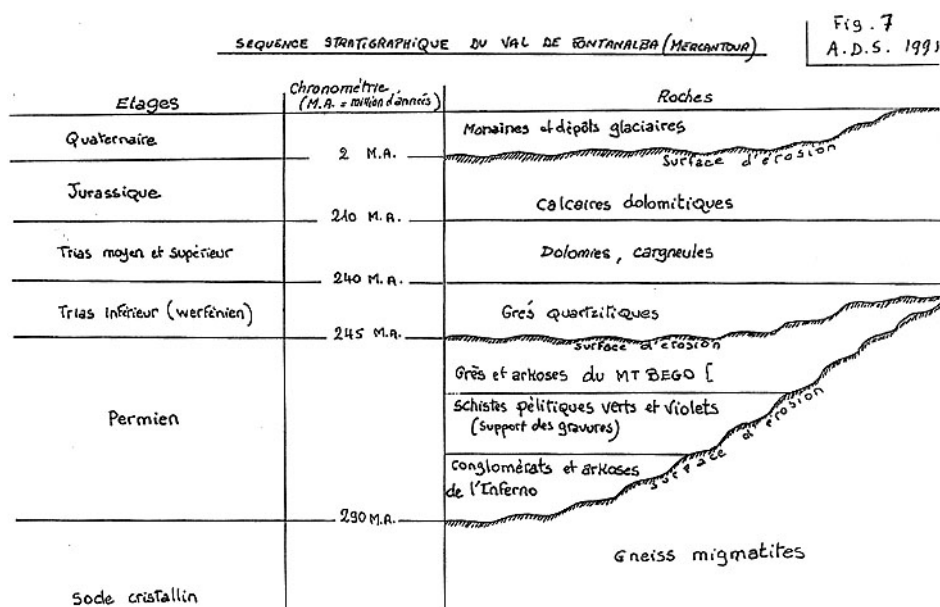
Le réseau est composé de failles normales,, de direction N140-160, à rejet Est important, et de failles normales de direction N75-100, à rejet alterne faible. Il correspond à une phase tectonique de distension récente. Le contrôle sur le terrain a permis de confirmer l'existence de ce réseau, préalablement repéré sur photos aériennes.

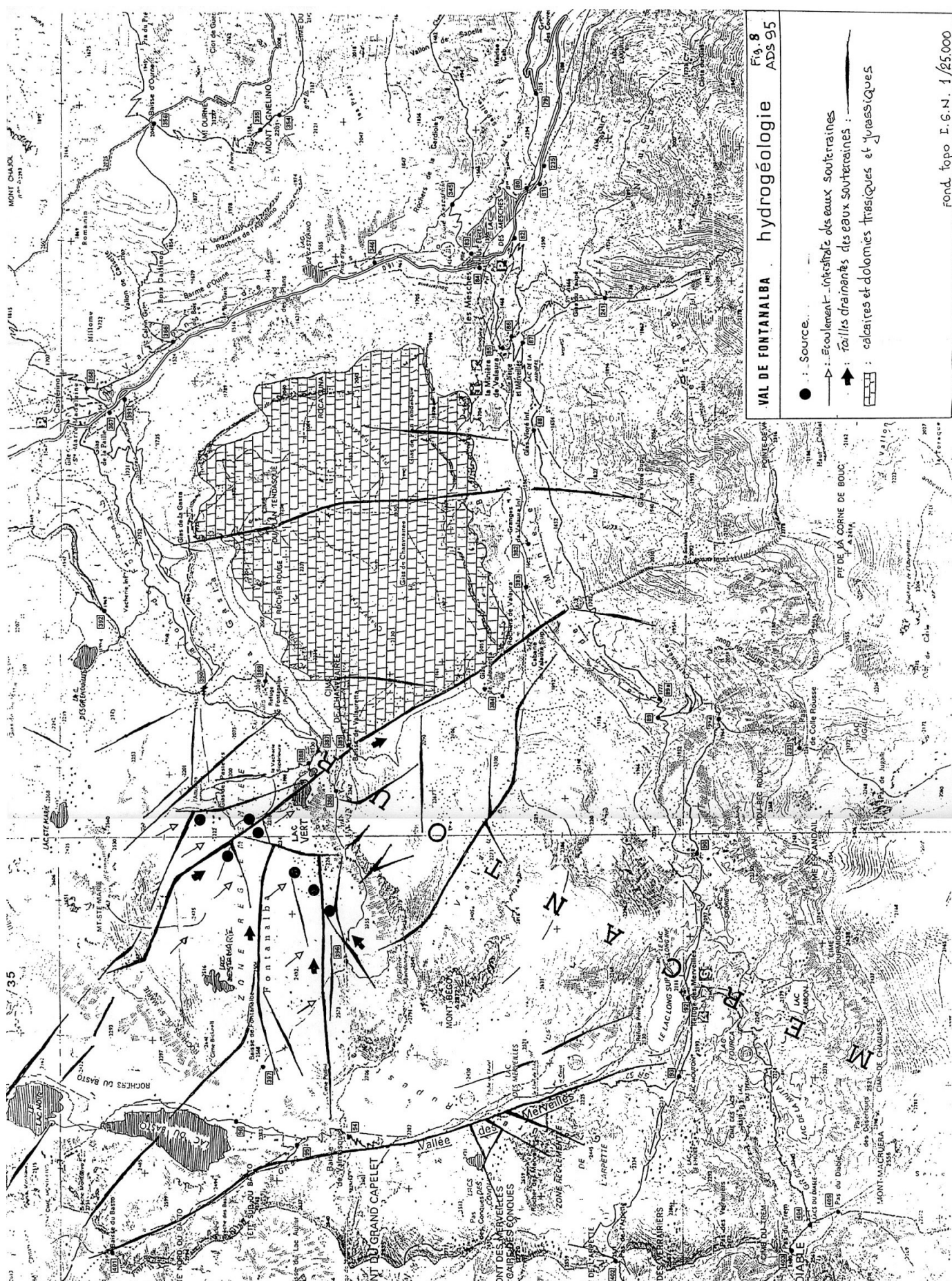
Six groupes d'émergences ont été localisés dans une zone triangulaire parsemée de tourbières. Le Lac Vert apparaît comme le réceptacle de ces émergences, au même titre que les eaux de surface.

Une grande ligne de fracturation, repérée depuis la Valmasque, au Nord-Ouest, jusqu'au Val de la Minière, au Sud-Est, en passant par le Lac Vert de Fontanalba pose la question d'une possible connexion souterraine (non vérifiée) entre la partie haute du Val de Fontanalba et le Val de la Minière, à la hauteur des rochers de Valaura.

Remerciements.

Nous remercions la Direction du Parc National du Mercantour de nous avoir permis de réaliser cette étude.





UN MILIEU HUMIDE PARTICULIER : LES TOURBIERES DU MONT BÉGO (ALPES-MARITIMES)

PAR DIANE FOSSATI

L'observation des tourbières à sphaignes présente un intérêt considérable pour l'étude de la pollution des eaux par les hydrocarbures et permet de retracer l'histoire des variations climatiques et du milieu de vie.

Les tourbes conservent la mémoire de la vie.

On observe dans le Val de Fontanalba, en amont du Lac Vert, entre le Mont Bego et le Mont Sainte-Marie, la présence de tourbières. Elles se sont formées à partir des émergences de la nappe phréatique qui a gorgé d'eau le sol dans une configuration de bassin lacustre. Une tourbière est un milieu aquatique particulier dans lequel on trouve des espèces végétales dites "turfigènes", c'est-à-dire formatrices de tourbe. Ces espèces se développent dans un climat humide et froid, dans l'eau stagnante de cuvettes glaciaires.

Les végétaux se développent d'abord sous le niveau aquifère et tirent leur substance nutritive du sous-sol : la tourbière est dite "topogène". Le milieu étant pauvre en oxygène, les plantes mortes et les racines ne se décomposent que très lentement tandis que de nouvelles plantes continuent à pousser et à mourir. Il en résulte un amoncellement de résidus formant un matelas végétal qui va s'épaissir et occuper toute la cuvette lacustre ou glaciaire. Puis les plantes, isolées peu à peu du sous-sol, vont s'élever au dessus du niveau des eaux souterraines, s'adapter à un état de famine, ne tirant plus leur nourriture que des eaux de pluies ou nivales, qu'elles emmagasinent dans leurs cellules à la manière d'une éponge.

Vont alors pousser dans de telles conditions, des plantes frugales, comme les sphaignes, mousses sans racines qui se développent par leur pointe, soit à l'horizontale, soit à la verticale, pendant que leur base asphyxiée s'accumule sous elles. Les sphaignes poussent en coussins que séparent des ruisselets d'eau. Leur croissance étant plus rapide au centre que sur les bords, la tourbière prend alors une allure de dôme, elle est dite "ombrogène".

Les tourbières à sphaignes rencontrées à Fontanalba sont fréquentes en montagne. Elles résultent du colmatage de cuvettes glaciaires par une végétation développée en milieu acide dans des eaux faiblement minéralisées. La végétation progresse des bords de la tourbière vers l'eau libre centrale.

A une altitude d'environ 2200 m, ces tourbières se présentent sous forme de pelouses gorgées d'eau alimentées par les sources.

On y trouve différents carex (*Carex nigra*, *Carex fusca*), des joncs, des scirpes (*Scirpus caespitosus*) qui poussent en touffes gazonnantes, des linaigrettes (*Eriophorum scheuchzeri*).

Parmi les sphaignes et les mousses constituant l'essentiel de ces tourbières, on rencontre des *Sphagnum acutifolium* pour les premières, des Bryacées du type *Aulacomnium palustre*, *Philonotis fontana* pour les secondes, et dans l'eau courante des ruisseaux, une mousse brunâtre à feuilles pointues disposées sur trois plans du type *Fontinalis* (Hypnacées). On observe également des coussinets de mousses du type *Mnium* sp. (Mniacées).

Sur les bords de la tourbière, constituée en prairies humides, aux abords des sources et des bordures de ruisseaux, on a reconnu quelques spécimens de plantes à fleurs :

- la parnassie des marais (*Parnassia palustris*)
- le populage des marais (*Caltha palustris*)
- la bartsie des Alpes (*Bartsia alpina*)
- la primevère farineuse (*Primula farinosa*) trouvée près de la lère source identifiée.
- la saxifrage azoïde (*Saxifraga aizoides*) près de la même source.

Plus loin, dans les zones asséchées, nous avons reconnu des parterres de myrtilles (*Vaccinum myrtillus*, *Ericacées*).

Cette reconnaissance de plantes faite malheureusement en une seule observation (excursion du 29 Août 1995) est loin d'être complète. En effet la flore des tourbières est bien particulière, et il aurait fallu mentionner bien d'autres plantes que nous n'avons pas repérées, comme par exemple la grassette des Alpes (*Pinguicula alpina*), plante carnivore qui englutit les insectes, utilisant leur protéine animale pour survivre dans un milieu pauvre en azote.

L'étude d'une tourbière à sphaignes, présente un intérêt considérable à divers points de vue. L'analyse chimique montre que les sphaignes ont un pouvoir acidifiant très important et sont responsables de la régénération de l'eau des tourbières, leur conférant leurs propriétés. L'exploitation de la tourbe trouve aussi diverses applications : combustible utilisé depuis très longtemps, substrat végétal pour les cultures, utilisation des propriétés chimiques dans l'industrie, la pharmacie, le traitement de la pollution des eaux par les hydrocarbures, etc...

Enfin, nous soulignerons l'intérêt archéologique de l'étude de la tourbe : en effet, l'évolution d'une tourbière se faisant sur plusieurs milliers d'années, débris végétaux, pollens fossilisés, débris animaux, permettent de retracer l'histoire des variations climatiques, géomorphologiques et du milieu de vie qui se sont produits au cours de sa formation.

Documentation consultée

- La mémoire des paysages N. LOURY GUIGAN éd. GLENAT, 1992.
- Les végétaux dans la biosphère P. OZENDA. éd. DOIN
- Nouvelle flore des mousses et hépatiques. I. DOUIN. éd. BELIN, 1986.
- Les quatre flores de France. P. FOURNIER. éd. LECHEVALIER, 1961.
- Fleurs du Mercantour Brochure du Parc Nation du Mercantour. éd. DROMADAIRE, 1992.
- Guide du promeneur dans la nature. F. TOMAN HISEK. éd. HATIER, 1988.
- La tourbière des Saisies. Article de J.M. GOURREAU *Alpes magazine* n°34 Juillet 1995.
- Aperçu général sur la végétation du Mercantour (versant français) Article de A. LACOSTE *Riviera scientifique* 4ème trimestre 1969.
- Contribution à l'étude de la végétation muscinale des hautes montagnes des Alpes-Maritimes Article de J.P. HEBRARD *Riviera scientifique* 1er trimestre 1970.
- Richesses naturelles de la Haute-Loire: les tourbières. Article de M. TORT, R.J. BOUTEVILLE, et E. LAURENT *Petit journal* n°5, Musée Crozatier.

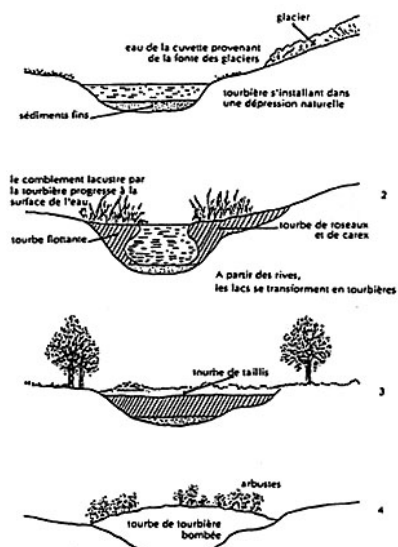


FIG 9

FORMATION D'UNE TOURBIERE.
(Dessin tiré de "la mémoire des paysages"
par N. LOURY-GUIGAN.)



FIG 10 SPHAIGNE.

(Dessin tiré du "Guide du promeneur
dans la nature par F. TOMAN HISEK.)