



Association des Géologues
du Sud Est

VOYAGE DE L'AGSE en Embrunais

19-20-21 septembre 2014 « Autour du lac de Serre-Ponçon »

Sollicité par les membres du bureau de l'AGSE, pour piloter une découverte de la géologie de l'Embrunais, Claude Kerckhove a répondu favorablement : nous le remercions chaleureusement d'avoir accepté ce projet et de nous offrir des documents inédits (notés CK 14) spécialement produits pour cette excursion.

L'observation détaillée de divers affleurements et l'interprétation de plusieurs panoramas (depuis la terre ferme et le lac de Serre-Ponçon) permettront de comprendre la mise en place des différentes nappes sur les structures sous-jacentes visibles au niveau de la demi-fenêtre d'Embrun.

La mise en eau de la retenue de Serre-Ponçon (années 1960) a eu de nombreux impacts sur le territoire. Le site du barrage, les caractéristiques de l'ouvrage et l'alluvionnement de la retenue par les cours d'eau (en particulier celui de Boscodon) seront commentés par André Giraud.

Une synthèse des études hydrogéologiques autour du barrage de Serre-Ponçon après les crues de 1994, communiquée par Christian Bayle, complète ce livret-guide.

En annexe, se trouvent différentes informations patrimoniales rassemblées par Claude Monier.

Belles découvertes à vous tous !

CM

SOMMAIRE

Page 0 : carte avec l'itinéraire et programme des 3 journées

Géologie structurale (pages 1 à 6, documents Claude Kerckhove -CK 11 et CK14)

Page 1 : carte structurale de l'Embrunais-Ubaye

Page 2 : coupe du Dôme de Remollon dans la vallée de la Durance

Page 3 : schéma structural simplifié du Dôme de Remollon

Page 4 : coupe panoramique des nappes de l'Embrunais-Ubaye en bordure du sillon de Chorges

Page 5 : coupe de la demi-fenêtre d'Embrun sous les nappes de l'Embrunais-Ubaye (RD & RG)

Page 6 : coupe panoramique de la rive gauche de la Durance au droit de Savines (vue de St-Apollinaire)

Géologie appliquée (pages GA)

pages GA-1 à 5 : Barrage de Serre-Ponçon (André Giraud) :

pages Boscodon 1 à 5 : Torrent de Boscodon (André Giraud et Claude Monier)

page GA-11 : Hydrogéologie autour du barrage de Serre-Ponçon (Christian Bayle)

Annexes (A-1 à 6)

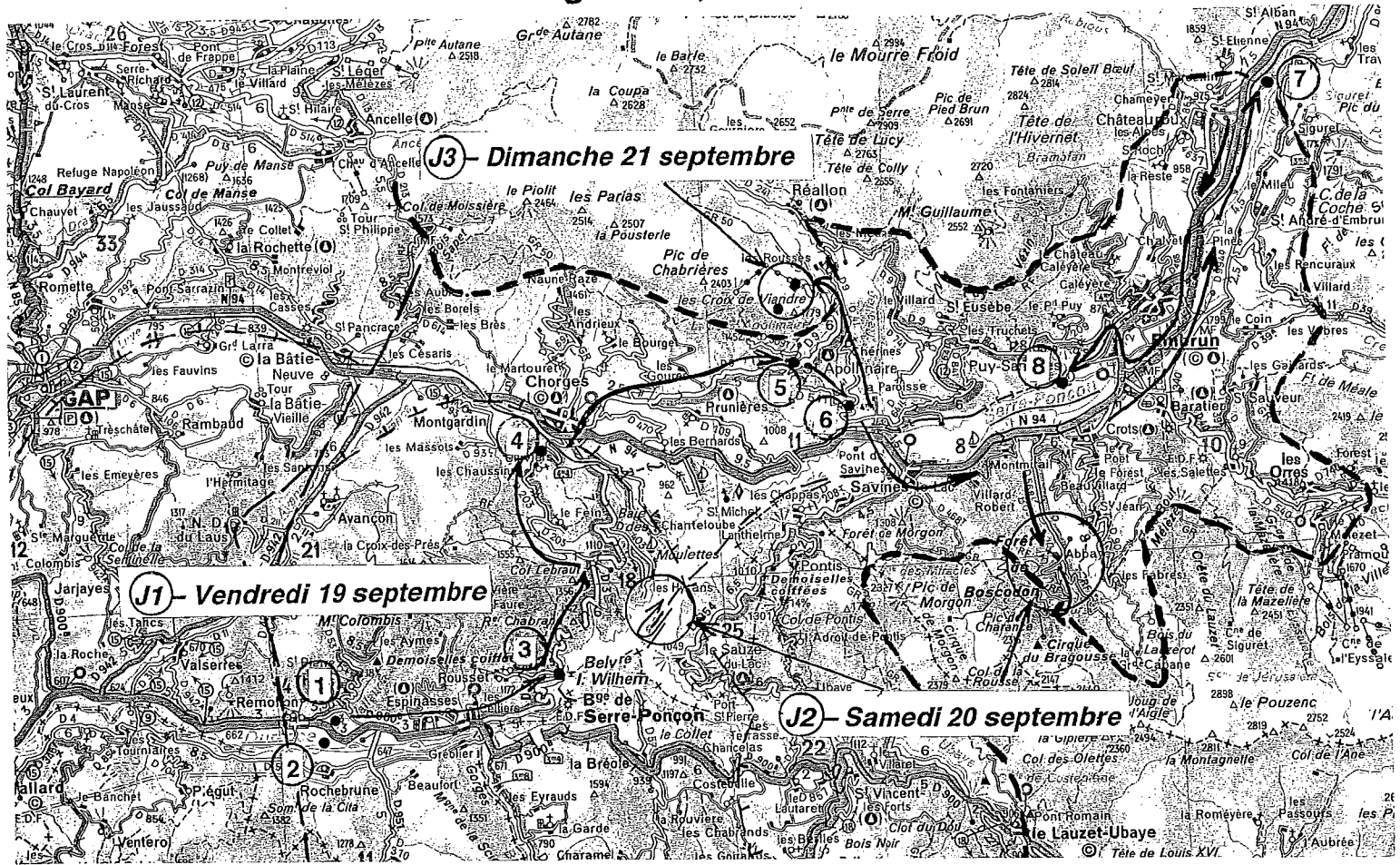
p. A-1, A-2 : - Saint Jacques et Saint Pierre / - La Fontaine de l'Ours

p. A-3 : - L'abbaye de Boscodon

p. A-5, A-6 : - Le mandement de Savines /- Cartes touristiques et géologiques

L'AGSE en Embrunais, autour du Lac de Serre-Ponçon

19 – 20 – 21 septembre 2014
Programme, itinéraire



J1 – Vendredi 19 septembre : « en remontant la Durance, de St Roch à St Jacques »

- 1 – Parking de l'Intermarché de Remollon – Rendez-vous à 10 h.
- 2 – Chapelle St Roch : panorama sur le Dôme de Remollon, pointement de socle.
- 3 – Belvédère du barrage de Serre-Ponçon : « tout sur le barrage » (A. Giraud).
- 4 – Sur la cuesta du Dogger : panorama sur Chorges et le Pic de Chabrières.
- 5 – St Apollinaire : Trias sup. subbriançonnais, panorama sur le Morgon.
- 6 – Conglomérats énigmatiques de la Paroisse, panorama sur Savines.
- 7 – Chapelle St Jacques : flysch subbriançonnais de St Clément, alluvions interglaciaires de Châteauroux.
- 8 – Centre de vacances de Chadenas : hébergement.

J2 – Samedi 20 septembre

Matin : promenade en bateau sur le lac.

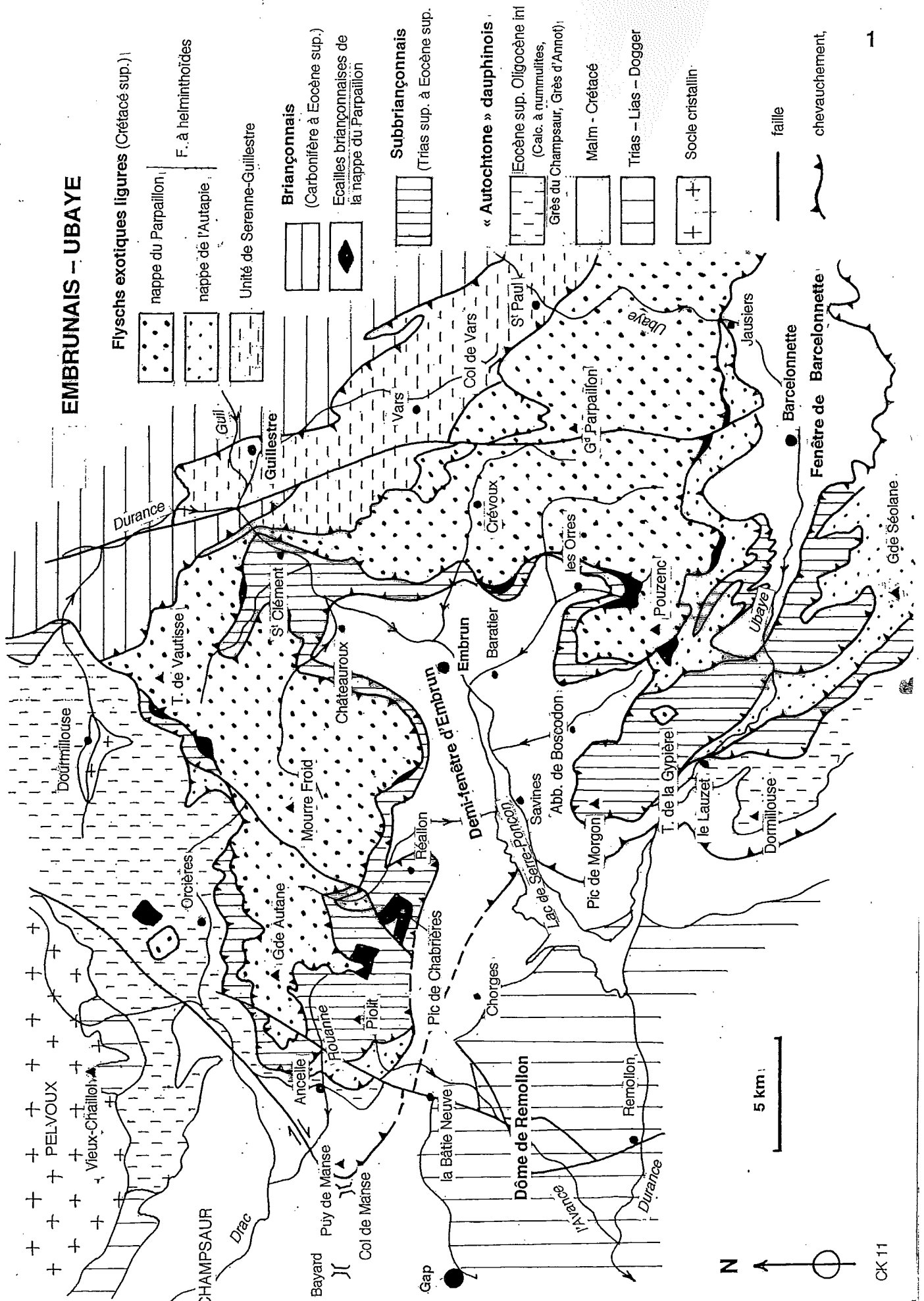
Après-midi : « tout sur le torrent de Boscodon » (A. Giraud).

J3 – Dimanche 21 septembre

Randonnée au départ de la station de Réallon, jusqu'au Serre du Mouton. Dislocation vers 14 h.

(Programme non garanti soumis aux incertitudes de la météo !)

EMBRUNAIS – UBAYE



Flyschs exotiques ligures (Crétacé sup.)

nappe du Parpaillon

nappe de l'Autapie

Unité de Serenne-Guillestre

Briannonnais
(Carbonifère à Eocène sup.)

Ecailles briannonnaises de la nappe du Parpaillon

Subbriannonnais
(Trias sup. à Eocène sup.)

« Autochtone » dauphinois

Eocène sup. Oligocène inf
(Calcaires nummulites, Grès du Champsaur, Grès d'Annot)

Malm - Crétacé

Trias - Lias - Dogger

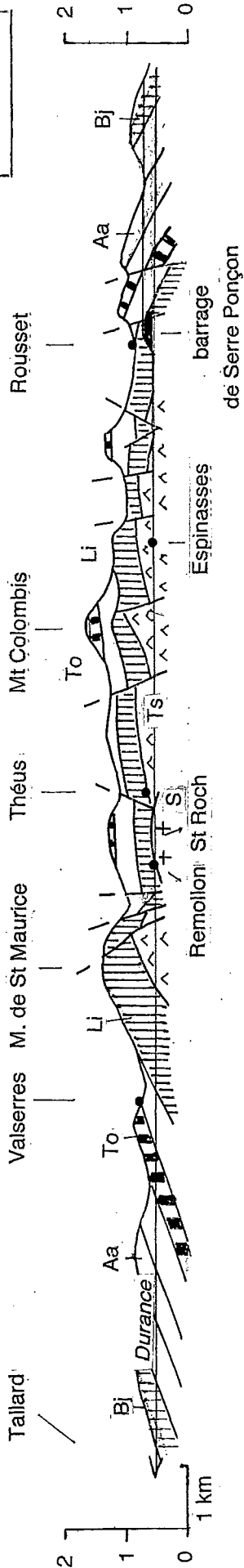
Socle cristallin

faille

chevauchement

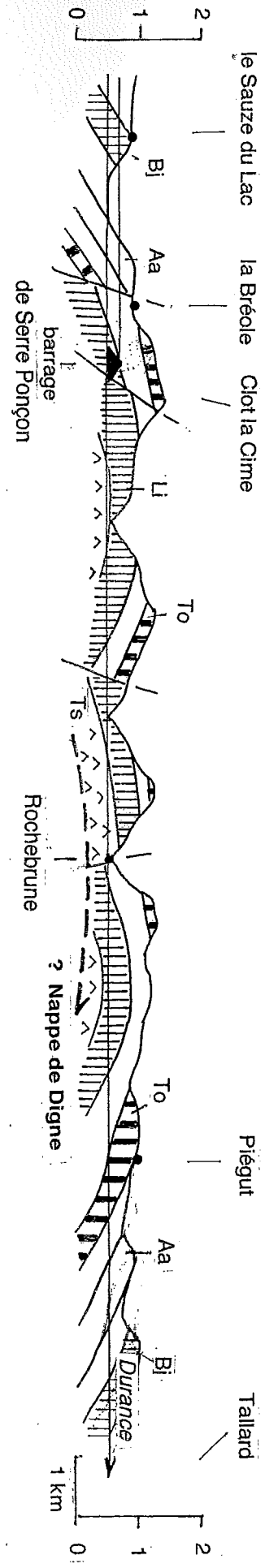
Coupe du Dôme de Remollon dans la vallée de la Durance

rive droite



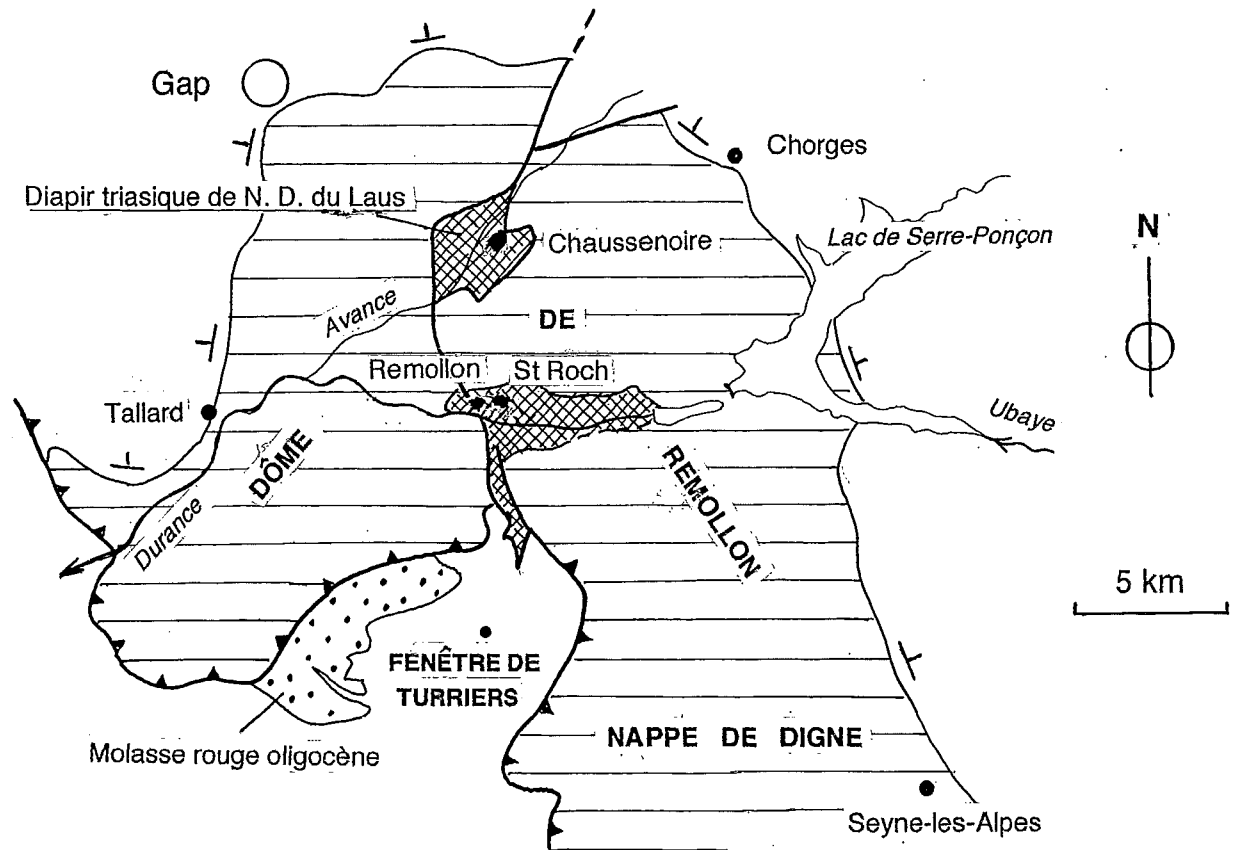
- Bj – Bajocien (marno-calcaires)
- Aa – Aalénien (marno-calcaires)
- To – Toarcien (calcaires à patine rousse)
- Li – Lias inf. (form. de Serre Ponçon, calcaires lités)
- Ts – Trias sup. (gypses, cargneules, spilites)
- S – Socle cristallin


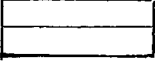


rive gauche



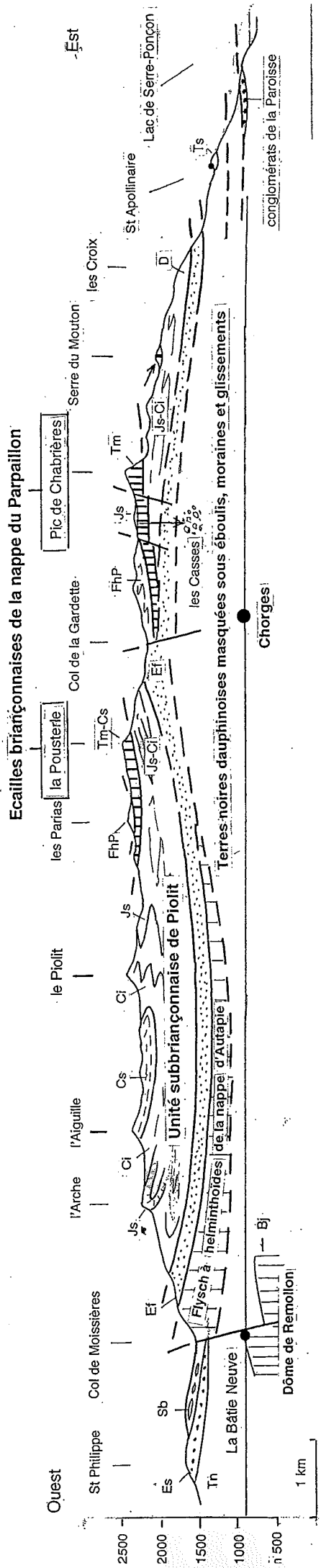
- Bj – Bajocien (marno-calcaires)
- Aa – Aalénien (marno-calcaires)
- To – Toarcien (calcaires à patine rousse)
- Li – Lias inf. (form. de Serre Ponçon)(calcaires lités)
- Ts – Trias sup. (gypses, cargneules, spilites)
- S – Socle cristallin

Schéma structural très simplifié du Dôme de Remollon

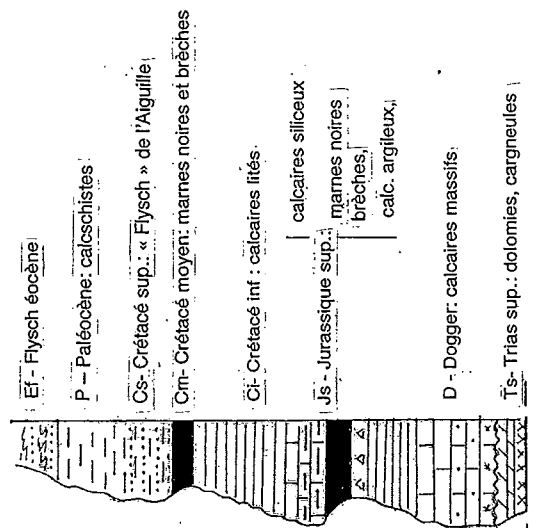


-  « Terres noires » (Bathonien – Oxfordien) (épaisseur : env. 3000 m)
-  Lias – Bajocien : calcaires, marno-calcaires, marnes (épaisseur : env. 2000 m)
-  Trias (moyen ? – sup.) : grès et dolomie pelliculaires adhérents au socle de Chaussoire, gypses et cargneules, spilites
-  « Socle » cristallin : micaschistes de Chaussoire, métaconglomérats de St Roch

Coupe panoramique des nappes de l'Embrunais-Ubaye en bordure du sillon de Chorges



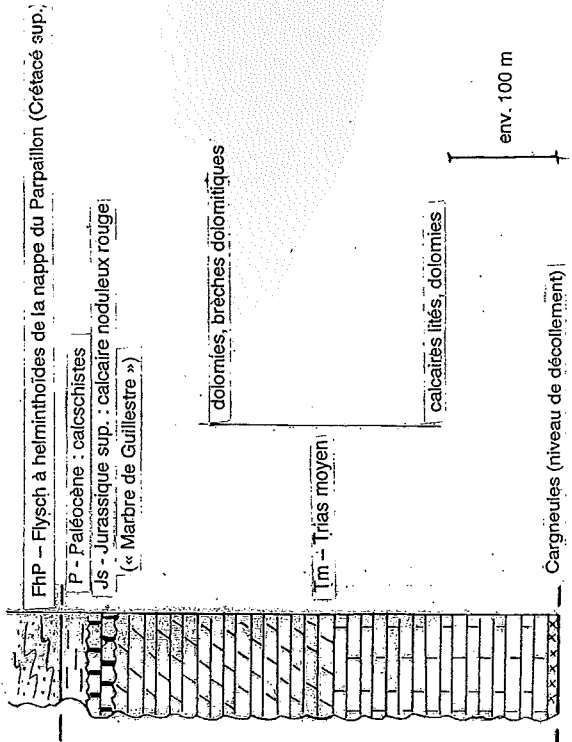
Subbriançonnais (Pioitt)



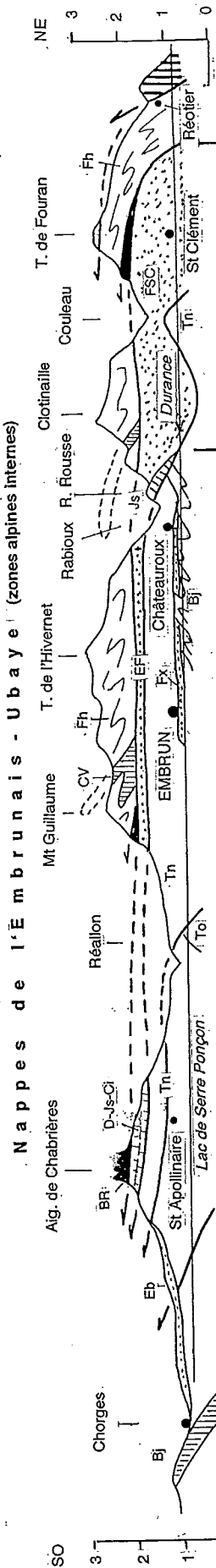
Zone dauphinoise

- Sb : Schistes à blocs
- Es : Eocène sup. (calc. à nummulites, marnes, Grès du Champsaur)
- Tn : Terres noires (Bathonien-Oxfordien)
- Bj : Bajocien du Dôme de Remollon

Briançonnais (Chabrières)



Coupe de la demi-fenêtre d'Embrun sous les nappes de l'Embrunais-Ubaye (rive droite de la Durance)



Nappes de l'Embrunais-Ubaye (zones alpines internes)

Zone Briançonnaise

Nappe du Parpailon
 Fh : Fysch à helminthoïdes (Sénonien)
 (Grès de l'Embrunais, Flysch grésocalcaire)
 CV : form. du Col de Vars
 (schistes noirs-versicolores, Albien ?)
 BR : écaillles basales Briançonnaises

Subbriançonnais

FSC : Flysch de St Clément (Eocène moyen-sup)
 Conglomérats, grès, péllites, schistes à blocs
 EF : flysch grésopéllitique (Eocène sup.)
 Cs : Crétacé sup. (calcschistes)
 Ci : Crétacé inf. (calcaires lités)
 Js : Jurassique sup. (Marnes noires, calcaires siliceux)
 D : Dogger (Calcaires massifs)
 L : Lias (Calcaires divers)
 Ts - Trias sup. (argillites rouges et dolomies)
 Tg : gypses triasiques

Quaternaire

J : cônes torrentiels
 Eb : éboulis, glissements
 Fx : alluvions interglaciaires d'Embrun - Châteauroux

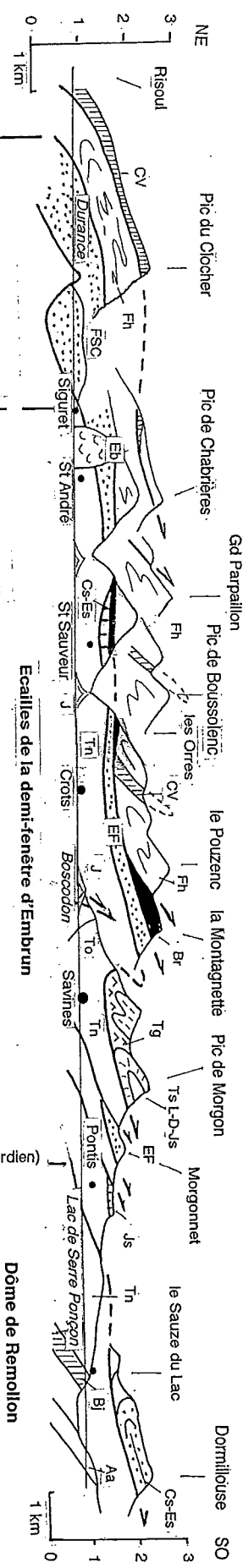
Ecaillles de la demi-fenêtre d'Embrun

Dôme de Remollon - demi-fenêtre d'Embrun (zone alpine externe dauphinoise)

Es : Eocène sup. (Calc. à Nummulites, Grès d'Annot)
 Cs : Crétacé sup. (calcaires lités)
 Js : Kimmeridgien - Tithorien (calcaires lités, brèches)
 Tn : Terres noires (marnes noires) (Bathonloen à Oxfordien)
 Bj : Bajocien (alternances marno-calcaires)
 Aa : Aalénien (marno-calcaires)
 To : Toarcien (calcaire à patine rousse)

Dôme de Remollon (nappe de Digne)

Coupe de la demi-fenêtre d'Embrun sous les nappes de l'Embrunais-Ubaye (rive gauche de la Durance)



Nappes de l'Embrunais-Ubaye (zones alpines internes)

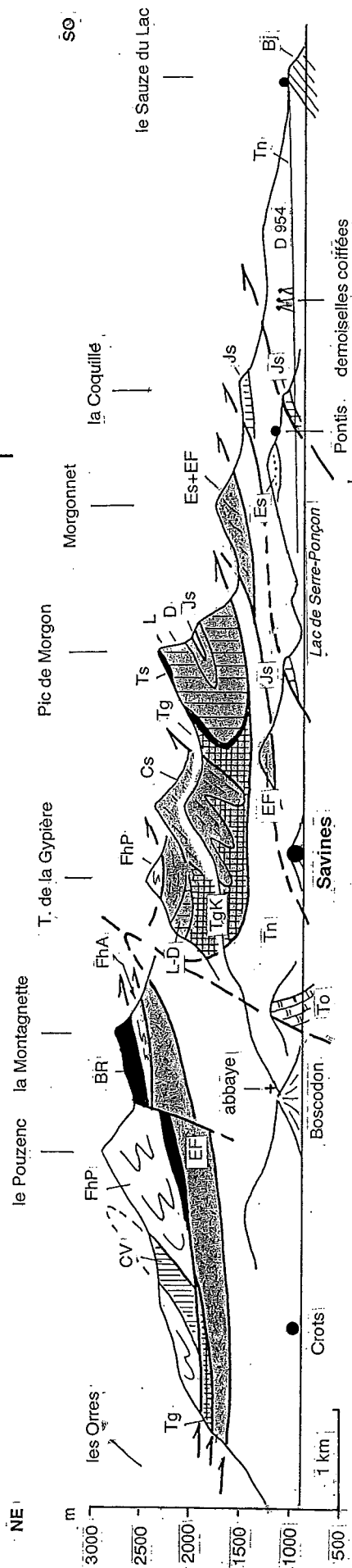
Ecaillles de la demi-fenêtre d'Embrun

Dôme de Remollon (nappe de Digne)

CK 14

Coupe panoramique de la rive gauche de la Durance au droit de Savines (vue de St Apollinaire)

Nappes de l'Embrunais - Ubaye



Écaïlles de la demi-fenêtre d'Embrun

Nappe du Parpaillon

- FhP : Flysch à helminthoïdes (Sénonien)
- CV : Schistes noirs du Col de Vars (Albien ?)
- BR : écaïlle briangonnaise de la Montagneite (Trias moyen, calcaire-dolomitique, Malm, calcaire noduleux « Guillestre »)

Nappe de l'Autapie

- FhA : Flysch à helminthoïdes

Subbriançonnais (Morgon)

- EF : Flysch éocène
- Cs : Crétacé sup. (calcschistes)
- Js : Jurassique sup. (marnes noires, calcaire massif)
- D : Dogger (calcaire massif)
- L : Lias (calcaires à silex)
- Ts : Trias sup (argilites versicolores et dolomies)
- TgK : gypses et cargneules

Zone dauphinoise

- Es : Eocène sup. (calc. à nummulites, Grès d'Annot)
- Js : Jurassique sup. calcaire
- Tn : Terres noires (Bathonien - Oxfordien)
- Bj : Bajocien (marno-calcaires)
- To : Toarcien (calcaires à patine rousse)

CK 14

Le Barrage de Serre-Ponçon

Le barrage de Serre-Ponçon est l'ouvrage majeur de l'aménagement de la Durance. Il a un triple intérêt :

* production d'énergie (usine souterraine du barrage mais aussi usines implantées en aval),

* alimentation en eau pour l'irrigation estivale des cultures de la Basse-Durance,

* régulation des crues (une nécessité apparue à l'occasion des crues dévastatrices de 1843 et 1856). Pendant un siècle (1856-1955) toutes les tentatives faites pour réaliser un barrage sur le site de Serre-Ponçon se sont heurtées à des difficultés techniquement insurmontables pour l'époque : l'épaisseur des alluvions supérieure à 100 m ne permettait pas d'envisager un ouvrage en béton fondé au rocher.

1- La digue de Serre-Ponçon

En 1955, débutait la construction d'une digue (120 m de haut, 650 m d'épaisseur à la base, 600 m de développement en crête), réalisée avec les **alluvions de la Durance** ($14 \cdot 10^6 \text{ m}^3$) excavées à l'aval de l'ouvrage. L'étanchéité de la digue est assurée par un **noyau argileux** ($2 \cdot 10^6 \text{ m}^3$). Les argiles utilisées étaient extraites du cône de déjection du torrent des Lionnets situé 1 km en amont du barrage, en rive droite.

Les **ouvrages annexes** (galeries de déviation provisoire et évacuateur de crues) ainsi que l'usine hydroélectrique souterraine ont été creusés dans les calcaires lités du Lias inférieur, en rive gauche.

L'appui rive gauche a conduit à inclure le Serre-de-Monge dans la masse de la digue avec deux conséquences importantes :

-d'une part, une économie appréciable du volume de matériaux à mettre en place,

-d'autre part, une **courbure spécifique** de l'ouvrage.

Le contexte a imposé pour ce barrage un **rideau d'étanchéité** important tant dans le rocher (calcaires lités du Lias) que dans le remplissage alluvionnaire (sur plus de 110 m d'épaisseur – ce fut une des premières réalisations à cette échelle dans le monde). Les matériaux injectés ont fait l'objet d'une surveillance particulière en raison de grosses venues potentielles d'eaux thermales très chaudes (60°C) et fortement minéralisées. Ces eaux mises en évidence lors des travaux de reconnaissance par galerie proviennent du Trias gypsifère sous-jacent (en 1912, leur irruption massive au moment où une galerie de reconnaissance - creusée à la cote 612 sous la Durance - atteignait l'axe du défilé conduisit à interrompre ces travaux destinés à identifier la puissance des alluvions).

2- Impacts de la retenue sur l'environnement

L'impact humain.

La mise en eau de la retenue (volume de 1200 millions de m³) a submergé les villages de Savines et d'Ubaye. Ceci a nécessité la destruction des habitations et le déplacement des populations (1200 habitants). Seul le village de Savines a été reconstruit en rive gauche de la Durance. En rive droite de l'Ubaye, un cimetière autour d'une chapelle témoigne du passé. Le ressenti des populations face à la construction de cet ouvrage a inspiré le scénario du film « L'Eau Vive » (nombreuses images d'archives tournées pendant la construction de l'ouvrage).

Plusieurs dizaines de kilomètres de voies de communications routières (RN 100 = Marseille-Barcelonnette, RN 94 = Gap-Briançon et itinéraires secondaires) et ferroviaires (Gap-Briançon) ont été submergées : la construction de nouveaux itinéraires et l'amélioration des liaisons existantes a permis à des villages autrefois isolés de se trouver proches d'un grand itinéraire (ex. La Bréole). Parmi les ouvrages importants réalisés, le plus remarqué est le viaduc de Savines (11 travées de 77 m de portée reposant sur des piles dont la hauteur varie de 16 à 43 m).

Avec le recul, ces travaux ont marqué un tournant économique positif pour la région (relance de la construction, maintien des jeunes générations s'orientant vers des métiers liés au tourisme et aux sports de plein air, commerces, ...).

L'alluvionnement.

Depuis la mise en eau du barrage, il y a plus de 50 ans, un fort alluvionnement a été enregistré. Les matériaux retenus proviennent :

- des apports de la Durance (source au niveau du Montgenèvre/massif du Chenaillet),
- du cône de déjection du torrent de Boscodon,
- de l'altération des niveaux marneux des « terres noires » qui libèrent beaucoup de dépôts argileux lors du marnage de la retenue.

En aval de Serre-Ponçon, le canal EDF transporte l'eau vers les régions agricoles de la Basse-Durance, plusieurs retenues sur la Durance sont envasées et envahies par des roselières ... **la Durance dernier affluent du Rhône susceptible de fournir encore des matériaux n'assure plus ce rôle ... et la côte régresse en Camargue !**

BIBLIOGRAPHIE

Cabanius J. (1959)- L'aménagement hydroélectrique de la Durance- supplément aux Annales de l'Institut technique du bâtiment et des Travaux Publics- Fev. 1959, n°134, p. 170-198.

Guelton M. (?)- Le barrage de Serre-Ponçon – reconnaissance du site et choix du type d'ouvrage »- Science et Industrie, (n° ?, année ?) ; p. 54-61

Guelton M., Baldy P., Magne C., Schnakenbourg (de) O., Barge J.- Aménagement de la Durance "le Barrage de Serre-Ponçon" – extrait de la revue TRAVAUX n°319- mai 1961, p. 1-46

Barrage de Serre-Ponçon- Électricité de France - 22p. (1958)

Aménagement de la Durance, chute de Serre-Ponçon - Électricité de France (dépliant GRPH Méditerranée- 1962)

Reconnaitances dans les profils (indiqués sur le plan fig.9)

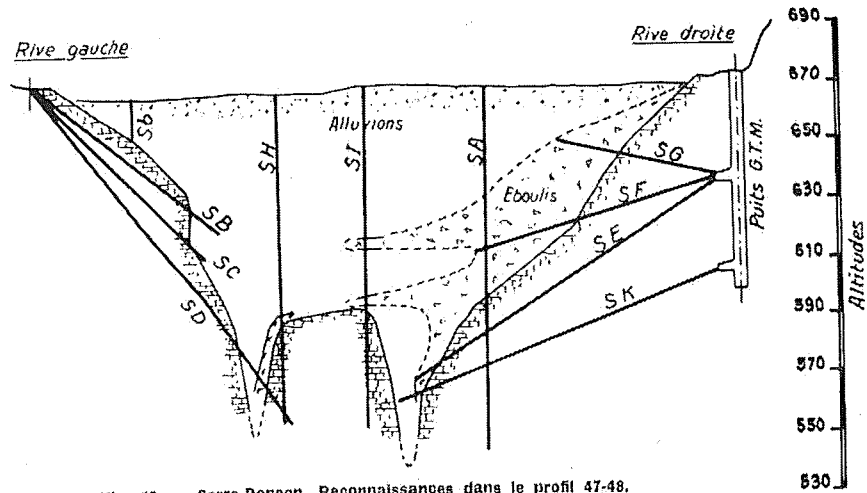


Fig. 10. — Serre-Ponçon. Reconnaissances dans le profil 47-48.

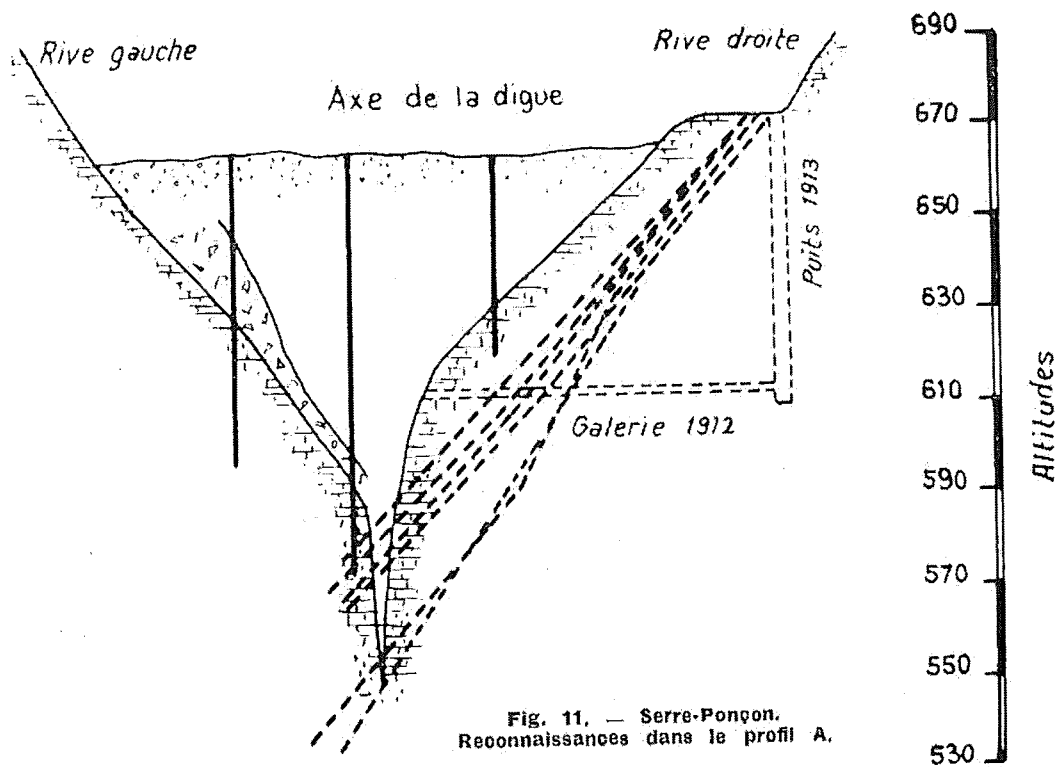
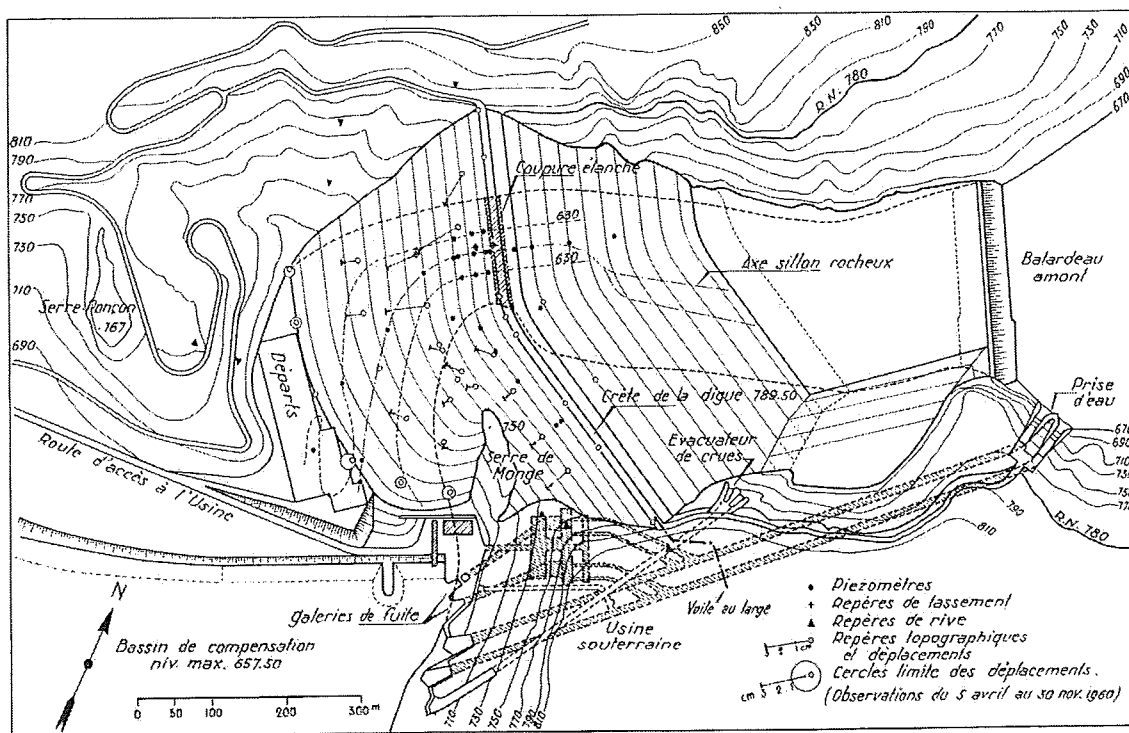
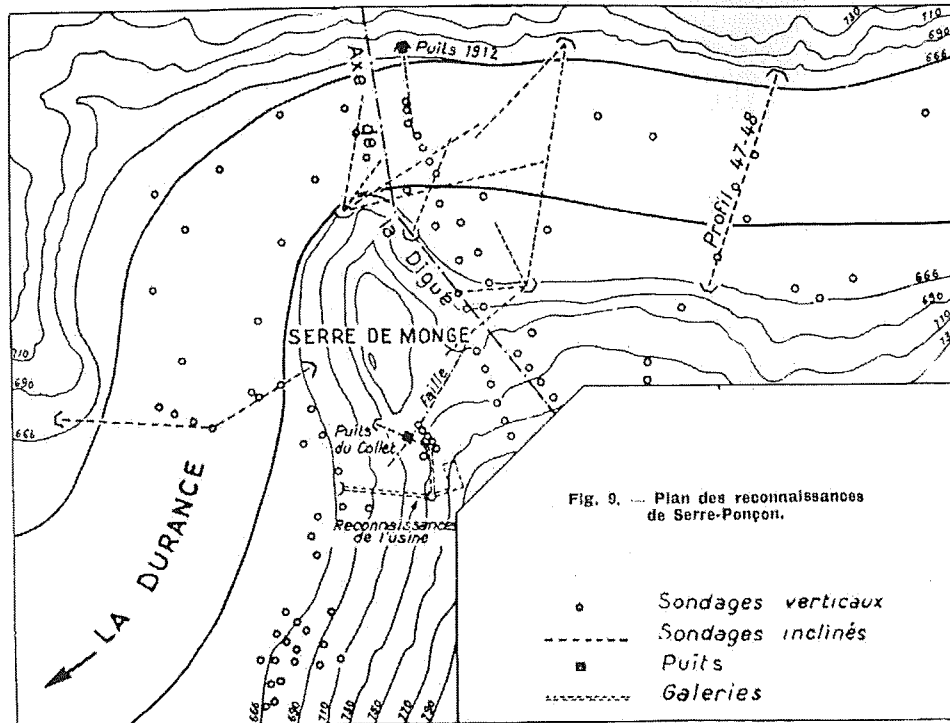
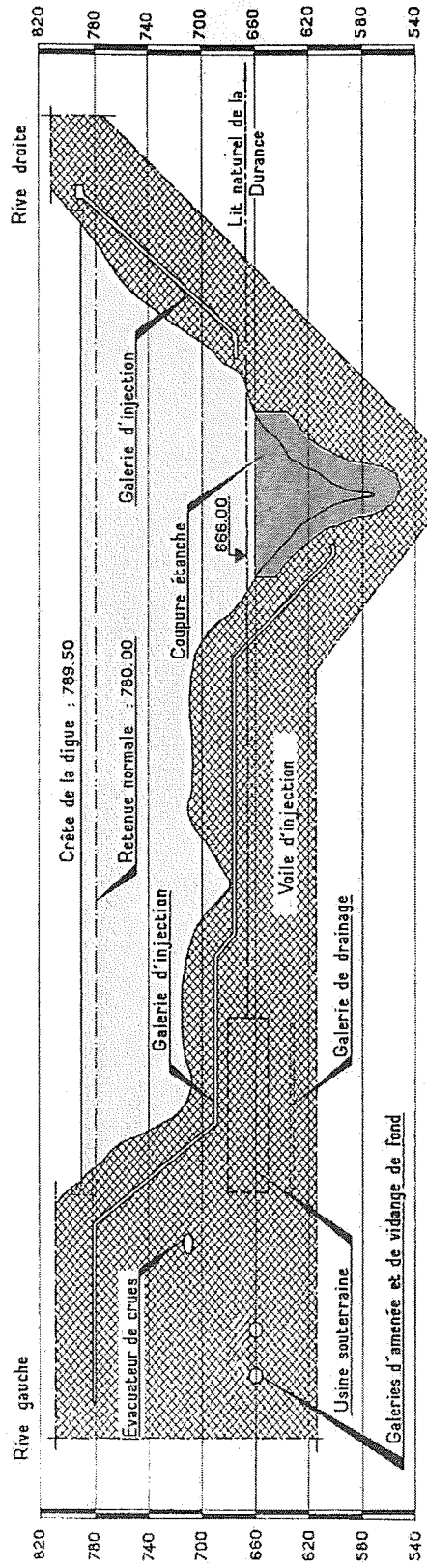
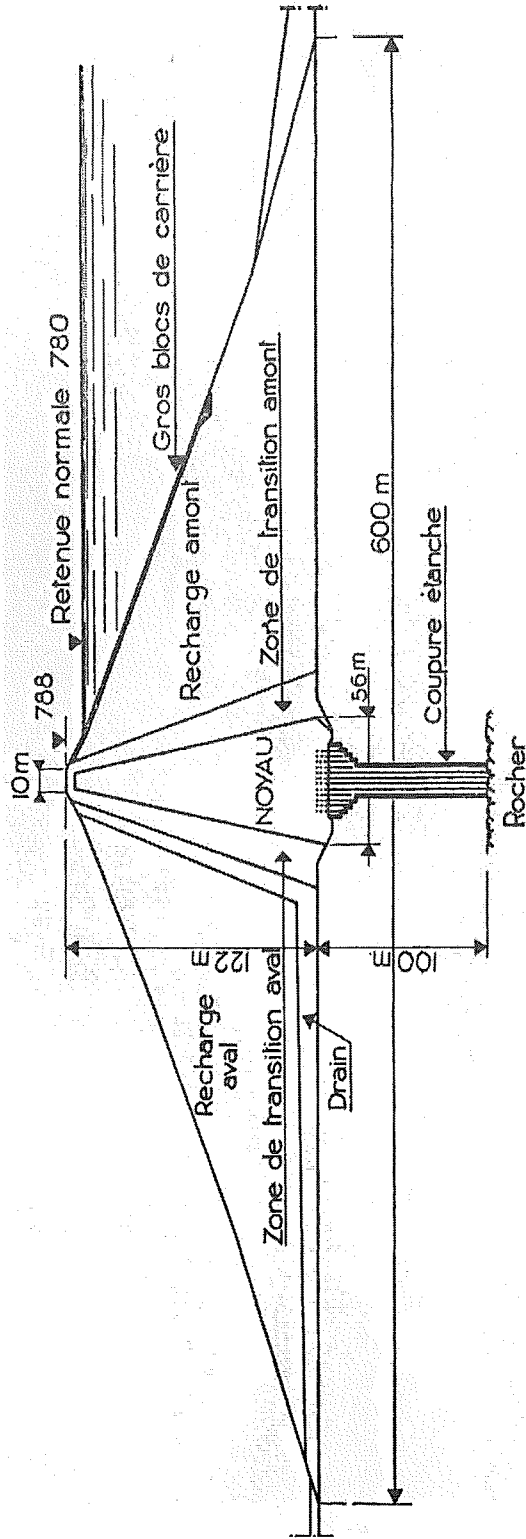


Fig. 11. — Serre-Ponçon. Reconnaissances dans le profil A.

Plans





Le torrent de Boscodon et ses affluents

Arrêts prévus :

1- **Torrent de Boscodon** (au parking du pont du Marquisat) : matériaux transportés, dépôts morainiques, système d'alerte de crue.

2- pique-nique dans le verger de l'abbaye de Boscodon (possibilité de prendre un café au Cellier des Moines).

3- **Torrents de l'Infernet et de Bragousse** (route de la Grande Cabane) :

3-1 : Grand parking avant la grille à bétail : protection des berges de l'Infernet.

3-2 : Parking qqs mètres en aval du confluent torrent de l'Infernet/ torrent de Bragousse – gorge enjambée par le pont avec vue sur les barrages atterris, comparaison des alluvions déposées par les 2 torrents.

4- **Torrents de Bragousse et du Colombier** (route de la fontaine de l'Ours) :

4-1 : arrêt au belvédère de Bragousse : panorama sur le cirque, différentes roches, barrages, selon temps disponible et humeur des participants, possibilité de suivre le sentier en RG du torrent.

4-2 : arrêt au belvédère du Colombier.

5- **Visite de l'abbaye** de Boscodon - libre ou guidée (dans le cadre des journées européennes du patrimoine, un groupe part le samedi à 16 heures, d'autres visites guidées gratuites auront lieu le dimanche après-midi à 14h- 15h et 16h – elles seront commentées par Christian Gay, président de l'association des amis de Boscodon).

Pour compléter :

-**Restauration des terrains en montagne** – (1982), n° spécial- Revue Forestière Française, XXXIV- 5-1982, 239 p.

-**Etude sur les torrents des Hautes-Alpes**- Surrel - A. (1870, Dunod, deuxième édition), 317 p. – Lacour Ed. (2002).

-Fête des Torrents 25 juillet-7 août 2009 à Crots –Dossier de presse (vie des torrents en montagne, expositions, conférences, sorties sur le terrain).

Liens sur sites Internet

<http://www.cimalpes.fr/Films-de-montagne-752-1367-0-0.html>

<http://vkoulinski.perso.infonie.fr/boscodon/boscodon.htm>

<http://cddp05.crdp-aix-marseille.fr/risques.pdf>

http://paca.unicem.fr/userfiles/LES_CROTS%20- fiche site 2012.pdf (carrière de granulats de Crots)

http://fr.wikipedia.org/wiki/Torrent_de_Boscodon#

<http://inpn.mnhn.fr/docs/ZNIEFF/zniefpdf/930012781.pdf>

Le Torrent de Boscodon (Hautes-Alpes)

Le torrent de Boscodon, entièrement situé sur le territoire de la commune de *Crots*, est réputé pour la production de laves torrentielles responsables de nombreux dégâts matériels (bâtiments détruits ou ensevelis, ponts emportés, route départementale coupée). Il a fait l'objet de nombreuses études pour tenter de limiter les effets des crues très violentes survenant lors des orages sur les versants.

Le torrent de Boscodon qui s'écoule vers le nord-nord-ouest, conflue avec la Durance en aval d'Embrun (rive gauche).

Son cours a une longueur d'environ 12 kilomètres. La dénivelée étant de près de 2 000 mètres, son profil présente une pente moyenne exceptionnelle de plus de 16 %.

1- Le bassin versant

Le torrent de Boscodon draine un **vaste bassin versant** (26 km²) qui comprend trois torrents principaux du SE vers le NW :

* le **torrent de l'Infernet**, draine le bassin le plus vaste (16 km²) ; il est alimenté par plusieurs petits torrents. Les crues ont des débits modérés. En effet en raison d'un important couvert forestier, l'érosion est relativement faible dans ce bassin d'alimentation, dominé par le mont Pouzenc (2898m), le Joug de l'Aigle et la Montagnette, sommets méridionaux du massif du Parpaillon.

* le **torrent de Bragousse** (L = 3 km environ) bien que drainant un bassin versant relativement peu étendu (5,6 km²), il produit de puissantes laves torrentielles qui fournissent l'essentiel des matériaux du cône de déjection recoupé en aval par la RD 95 (axe Marseille/Turin).

Le bassin de réception du torrent de Bragousse se trouve dans des cargneules voisinant avec des gypses et des marnes. Ces matériaux subissent une érosion extrêmement active et il en résulte un paysage ruiniforme, très coloré. Le belvédère installé par l'ONF sur la route de la Fontaine de l'Ours, offre un beau panorama sur le cirque de Bragousse et des barrages de correction torrentielle.

La forêt de Boscodon gérée par l'ONF est connue pour sa richesse floristique (classement ZNIEFF, Natura 2000).

Les murs de l'abbaye de Boscodon sont en cargneules.

* le **torrent du Colombier** (L = 3,4 km), draine un bassin versant de 4 km² environ. Il conflue avec les cours d'eau précédents au sommet du cône de déjection (à proximité de l'abbaye) pour donner le torrent de Boscodon. Sa contribution à l'alluvionnement est modeste, par rapport aux énormes apports venant de l'amont.

2- Le cône de déjection

Les matériaux transportés alimentent un **volumineux cône de déjection** que franchit la RN 94 entre les Crots et Savines (40 mètres de dénivelée sur une distance de 2 km). Considéré comme un des cônes de déjection, les plus importants d'Europe, il provoque un rétrécissement important de la partie amont la retenue de Serre-Ponçon entre Savines et Embrun (largeur de seulement 350 mètres au droit du torrent contre 1 000 mètres immédiatement en amont).

Souvent à sec, le torrent connaît des crues très violentes. Certains bâtiments de l'abbaye de Boscodon ont été partiellement ensevelis au cours de l'histoire, la circulation routière a été plusieurs fois interrompue (installation d'un feu d'arrêt d'urgence). Ce torrent impétueux fait l'objet de différents aménagements pour tenter de réguler l'érosion et le flot de matériaux charriés. Plusieurs barrages ont été construits le long de son cours et de ceux de ses affluents, mais ils ont été rapidement atterris et sont régulièrement submergés.

La Société Routière du Midi, exploite les matériaux du cône de déjection pour la production de sables et de granulats. (http://paca.unicem.fr/userfiles/LES_CROTS%20-_fiche_site_2012.pdf)

3- Les aménagements réalisés

Alexandre Surell dans son ouvrage sur les torrents des Hautes Alpes notait « *leurs lits de déjection ... par une circonstance malheureuse, se trouvent précisément placés dans les vallées, où les cultures sont les plus précieuses... les dénominations d'un grand nombre d'entre eux se rapportent aux propriétés du cône de déjection : plusieurs mêmes les caractérisent par des termes si énergiques, qu'on n'oserait pas les traduire* ». Voici quelques noms de torrents rendant compte de l'importance des matériaux charriés et des destructions : le Rabioux (*l'enragé*), l'Infernet, le Bramafan (hurle-faim), le Merdanel (entre Eygliers et Saint-Crépin) et le Merdarel (près de Remollon), le Riou-Bourdoux (rive droite de Serre-Ponçon et vallée de l'Ubaye), la Combe-la-Bouse.

Au cours de la deuxième moitié du XIX^{ème}, les forestiers travaillant dans les Alpes ont été les premiers à faire le lien entre le déboisement et les grandes crues (en particulier celle de 1856). Le déboisement est alors engendré par plusieurs facteurs en relation avec la démographie des populations rurales : surpâturage, utilisation du bois comme combustible (chauffage, fours à chaux, industrie naissante), conquête de terres à cultiver au détriment de la forêt.

Entre 1827 (promulgation du Code Forestier) et 1914 (début de la "Grande Guerre") les lois de Restauration des Terrains en Montagne (RTM) ont permis d'engager des travaux de correction torrentielle et d'énormes campagnes de reboisement (50.000 ha plantés alors dans les Hautes-Alpes). Des reboisements de la fin du XIX^{ème} sont visibles le long du chenal d'écoulement du torrent de Boscodon avant d'arriver à l'abbaye.

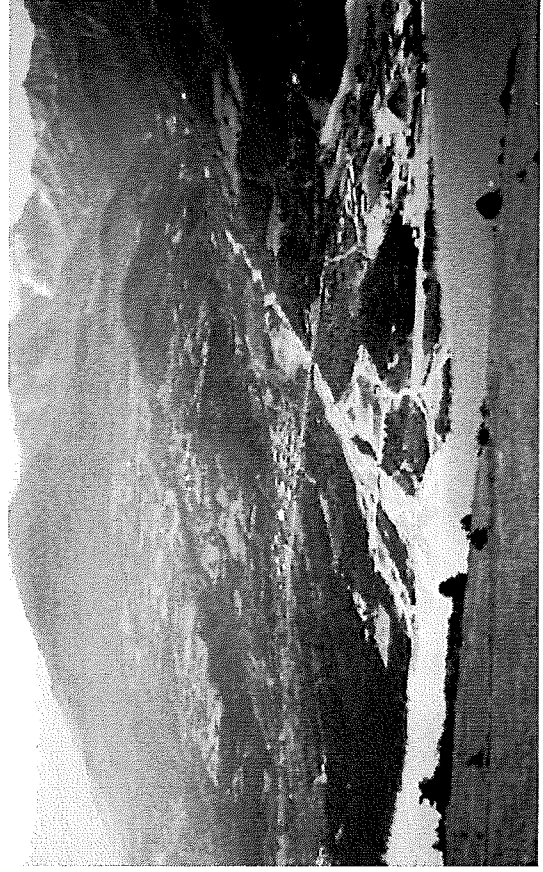
Les crues du torrent de Boscodon (réurrence décennale) transportent des volumes de matériaux de l'ordre de 100 000 m³ à 400 000 m³ lors de crues exceptionnelles.

Les travaux de correction initiés dès 1894 ont eu pour effet d'atténuer la violence des crues et de limiter les effets des laves torrentielles. Les services de RTM ont construit des ouvrages (17 grands barrages permettent de retenir jusqu'à 80 % des matériaux dans le chenal, le dernier a été achevé en 2002), végétalisé et reboisé des terrains acquis par l'Etat (limitation du ruissellement). La commune de Crots a financé des ouvrages de protection ponctuels afin de limiter le risque sur le cône de déjection (présence de bâtiments dédiés à des activités touristiques et artisanales).

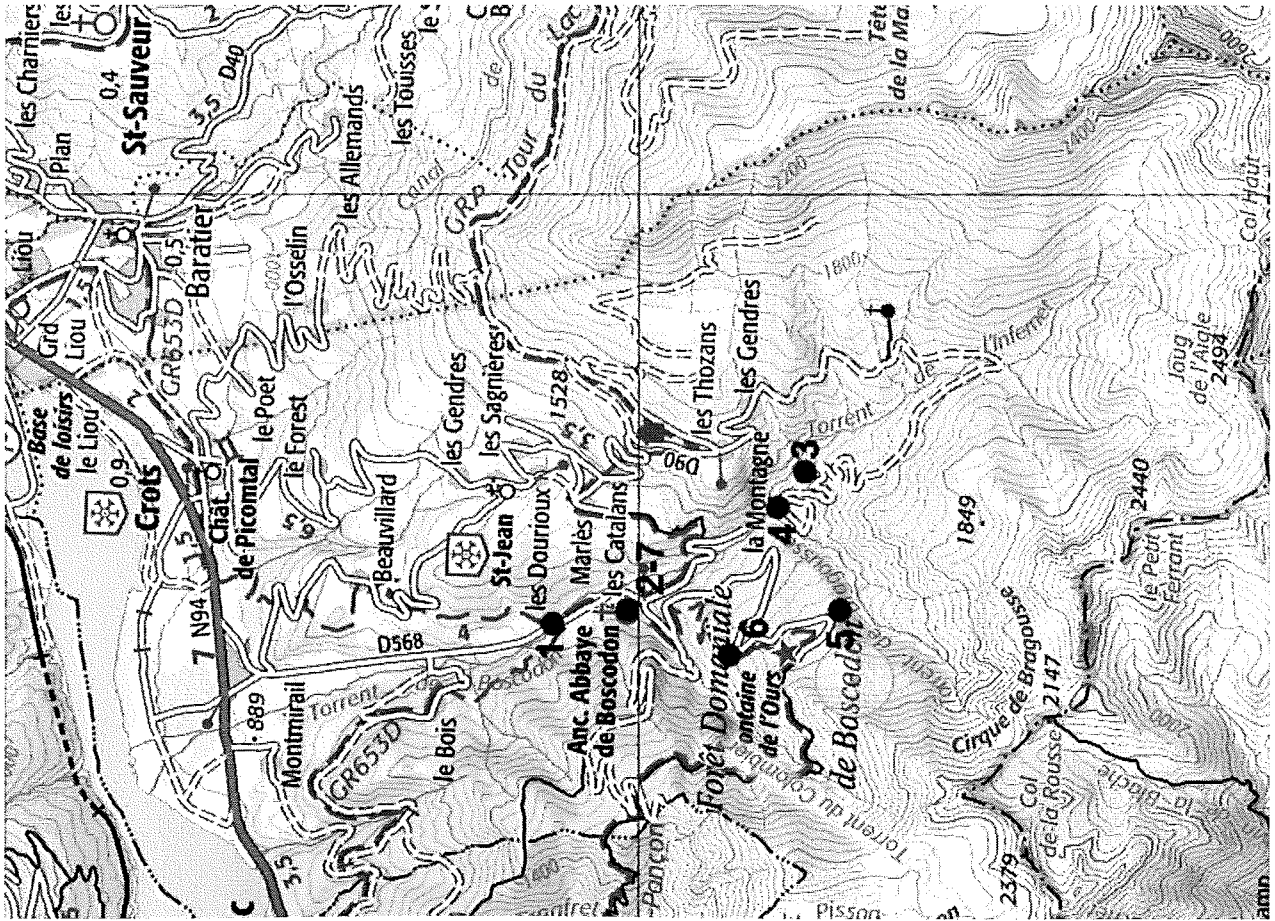
Les techniques actuelles (génies biologique et civil) ne permettent pas d'imaginer une extinction du phénomène d'érosion en particulier au niveau du cirque du torrent de Bragousse en raison des contextes géomorphologique (nature des roches, reliefs, pente), climatique (fonte des neiges au printemps, orages en été) et écologique (absence de végétation).



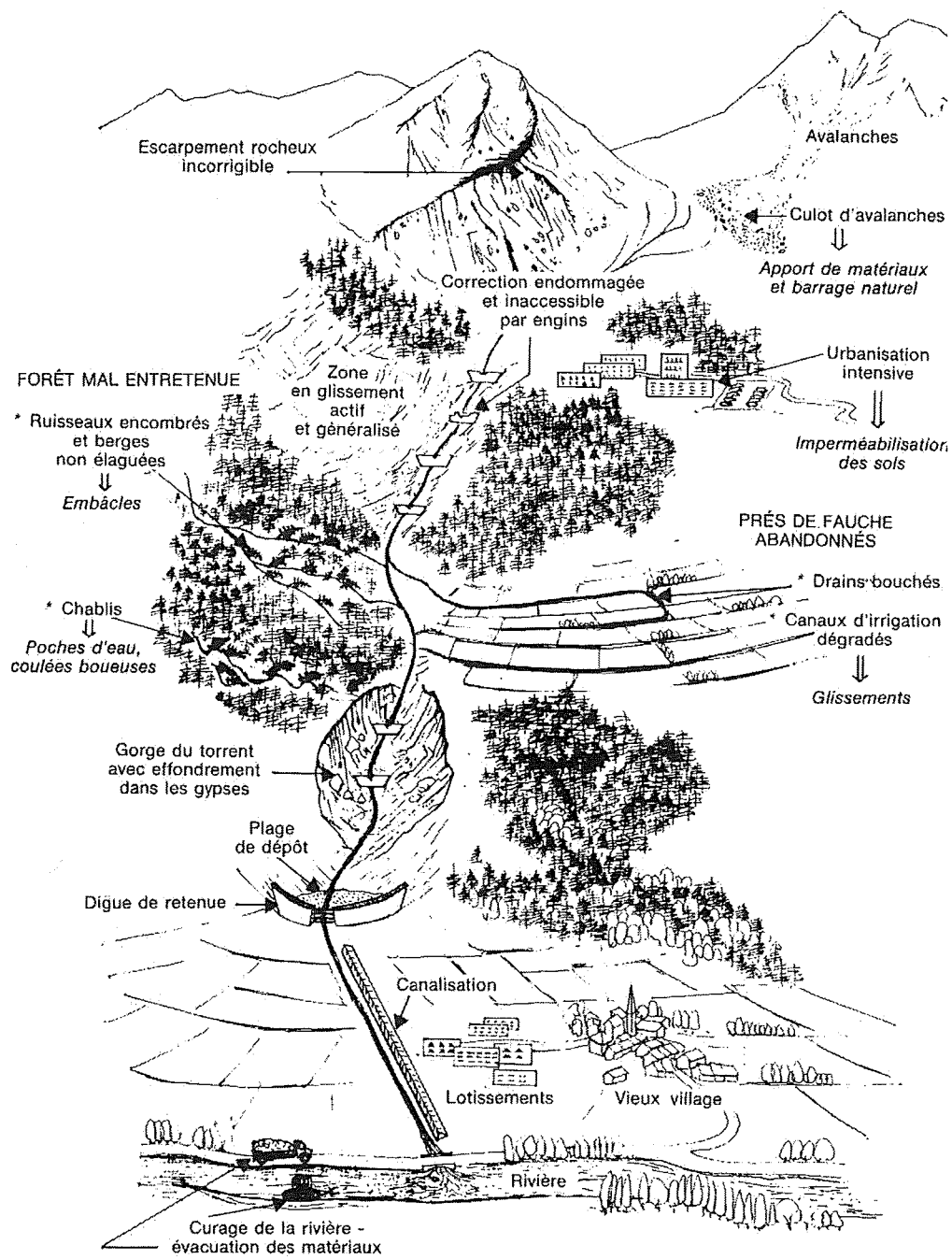
<http://cddp05.crdp-aix-marseille.fr/risques.pdf>



<http://cddp05.crdp-aix-marseille.fr/risques.pdf>



<http://www.geoportail.gouv.fr/accueil>



Le comportement du milieu montagnard et la défense passive.

In Revue Forestière Française – n° spécial « Restauration des terrains en montagne » - 5-1982

Les barrages perméables de sédimentation - Van Effenterre C., p.87-93

HYDROGÉOLOGIE AUTOUR DU LAC DE SERRE PONÇON

Après les crues catastrophiques du Rhône et de la Durance avec dégâts catastrophiques en Camargue (1994), le préfet demandait à EDF que la retenue du barrage de Serre-Ponçon puisse stocker temporairement un grand volume d'eau afin de réduire et d'étaler les débits de crues de la Durance. Le plan d'eau serait relevé de 1 à 2 mètres au-dessus de la cote normale, puis redescendu après un bref délai.

En effet le barrage de Serre-Ponçon, réalisé par EDF, fut conçu avec une sécurité déca-millénaire. Cela donne une hauteur de 4 mètres au-dessus de la cote de retenue normale. Lors de la construction du barrage, deux crues successives emportèrent le batardeau et surtout survint la catastrophe de Malpasset (décembre 1959).

Sur la bande de 4 m. autour de la retenue seules sont autorisées des constructions amovibles et provisoires.

Quelques aspects de l'étude hydrogéologique réalisée pour EDF sur le pourtour du lac de retenue concernent :

- _ les bas quartiers urbanisés d'Embrun,
- _ le plan d'eau permanent d'Embrun,
- _ la plaine des Crots.

Les bas quartiers d'Embrun sont riverains de la queue de retenue.

Dans les conditions actuelles les terres sont humides. La nappe alluviale est à peine à 1 m. de profondeur sous le sol lorsque la retenue est remplie à son niveau normal.

Le secteur se trouvera donc inondé si la plan d'eau est relevé de 1 à 2 mètres.

Le plan d'eau permanent d'Embrun sera noyé par un relèvement de 1 à 2 m. Ce « lac » maintient un attrait touristique, en évitant l'aspect défavorable des « marnages ». L'abaissement, pour reprendre le niveau normal dans un court délai de quelques semaines, solliciterait aussitôt l'instabilité de tout un versant marno-schisteux de près de 1000 mètres de hauteur (*avis donné par notre collègue G. Colas*). La base du versant, actuellement baignée par le plan d'eau permanent, se trouve maintenue dans un équilibre précaire. Ce versant, jadis cultivé et irrigué, a été conquis par l'urbanisation.

La voie ferrée montant vers Embrun se serait déplacée de un mètre en cent ans.

Une variation rapide de niveau au-dessus de la cote du plan d'eau permanent déclencherait un vaste et catastrophique mouvement de terrain.

La plaine des Crots.

Lors de la construction du barrage, le village, au bas du versant rive gauche, avait obtenu que soit conservée pour l'agriculture, une partie de la plaine alluviale, mieux cultivable que les pentes arides.

Une digue latérale fut construite, mais sans fondation d'un écran étanche, onéreux, dans le remplissage fluvio-glaciaire de la plaine. Dès la mise en eau du barrage, la plaine derrière la digue devint marécageuse, inapte à l'agriculture. La réalisation de canaux de drainage n'apporta guère de résultats. Des sondages de reconnaissance, puis des forages de décharge pour réduire la pression des niveaux aquifères dans les alternances alluviales et morainiques lors de chaque remplissage de la retenue de Serre-Ponçon, amenèrent à construire une station de pompage, collectant l'ensemble des drains et rejetant l'eau dans le lac.

Une remontée de 1 à 2 m. du niveau de la retenue augmenterait sensiblement les débits à pomper

Saint Jacques et Saint Roch : des saints pèlerins !

Les chapelles Saint-Jacques et Saint-Roch sont nombreuses dans les départements du SE de la France, ces deux patrons sont faciles à identifier dans l'iconographie religieuse: ils portent les attributs des pèlerins : un chapeau à large bords, un bâton, une gourde, une cape à laquelle sont accrochées des coquilles Saint-Jacques (symbole de (re)naissance et d'amour parmi d'autres symboliques*).

Les pèlerins ont régulièrement utilisé les anciennes voies romaines pour aller se recueillir sur le tombeau de Saint-Pierre à Rome (dès le V^{ème} siècle) ou celui de Saint-Jacques en Galice (à partir du IX^{ème} siècle). Les hôpitaux et les monastères qui se trouvaient sur ces itinéraires, assuraient aide et assistance en toute saison (le registre du Montgenèvre fait état du passage d'un pèlerin en 1843 par 15 pieds de neige).

Les chapelles dédiées à **Saint-Roch** (fêté le 16 août) ont été construites lors des épidémies de peste (1520, 1564-1565, 1599, Grande Peste de Marseille en 1720) en même temps que se développaient les confréries de pénitents. Peintures et sculptures le représentent montrant le bubon de sa cuisse accompagné d'un chien portant un pain ou d'un ange. Né à Montpellier au XIII^{ème} siècle, Roch devenu orphelin vendit tous ses biens et partit pour Rome. Au cours de son voyage, il contracta la peste en soignant les malades qu'il rencontrait. Réfugié dans une forêt, il fut soigné et nourri par un ange et un chien qui lui apportait chaque jour un pain. Rentré au pays, son allure misérable lui valut d'être jeté en prison où il mourut à l'âge de 30 ans.

Les chapelles consacrées à **Saint-Jacques** le Majeur (fête le 25 juillet) sont nombreuses tout le long du chemin de Compostelle. Les pèlerins italiens passaient par le col du Montgenèvre pour rejoindre la voie arlésienne par un itinéraire qui suit plus ou moins la voie domitienne (le Topoguide de la FFRP, GR 653 D décrit un «sentier vers Saint-Jacques de Compostelle – Montgenèvre-Arles »).

Frère de l'évangéliste Jean, il aurait tenté d'évangéliser l'Espagne avant d'être condamné à mort par Hérode lors de son retour à Jérusalem. Sa dépouille aurait été retrouvée dans un champ au nord de l'Espagne en Galice grâce à une pluie d'étoiles (champ d'étoiles = campo stelle) ... ce fut l'origine du (re)devenu célèbre pèlerinage de Compostelle.

* voir document sur :

http://pelerins-compostelle.com/travaux/le_symbolisme_de_la_coquille_saint_jacques.pdf

La Fontaine de l'Ours

Trouver un lieu dédié à l'ours, n'a rien d'extraordinaire dans les Hautes-Alpes, puisque différents toponymes témoignent de la présence du plantigrade dans les massifs alpins (Orcières, Oursière, Orcérette, ...). Recherché pour sa fourrure et sa viande, il fut exterminé au cours du XIX^{ème} siècle (1825, dernier ours tué en Vallouise - 1876, en Oisans).

Dans la forêt de Boscodon, le nom de la fontaine de l'Ours est associé à un épisode la légende dorée des Hautes-Alpes remontant au VI^{ème} siècle.

En 579, arrivait à Gap, un nouvel évêque. Originaire de Salon-sur-Saône, issu d'une noble famille gallo-romaine, Aregius, ordonné prêtre à Grenoble, il avait eu charge de paroisse dans le Trièves. Le diocèse de Gap avait été laissé en bien triste état par son prédécesseur plus apte à guerroyer qu'à évangéliser.

Rapidement Aregius ou Aridius ou Arey (aussi connu sous le nom d'Érige en Provence) réforma son diocèse tout en s'intéressant à la vie des fidèles. Il créa une école qui devint rapidement célèbre.

En 605, il surprit des démons en train de comploter différents pièges dont un destiné au pape Sabinien ; il ordonna à l'un de ces démons de le transporter illico à Rome ... les voilà partis survolant la voie romaine, passant par le col du Montgenèvre jusqu'à la cité papale. Après l'atterrissage et les exorcismes de rigueur, dès l'aube, il rencontre ce pape contesté. Pour retourner dans son diocèse de Gap, il n'était pas question d'utiliser quelque moyen aérien ! Arey, entassa tous ses bagages (reliques, manuscrits pour son école, ornements liturgiques pour les paroisses démunies) sur un chariot tracté par une paire de bœufs. Arrivé au Montgenèvre, Arey, se réjouissait d'approcher de son cher diocèse quand un fracas dans les broussailles effraya les bœufs. A la vue de l'énorme ours, le jeune bœuf de l'attelage s'enfuit dans la montagne laissant le bon Arey dans l'embarras. Messire Ours, est alors prié par l'évêque de bien vouloir réparer cette mésaventure et d'aider à tirer le chariot jusqu'à Briançon. L'ours se laisse atteler, le vieux bœuf accepte ce tandem insolite et l'équipage repart. Ils se prirent d'amitié et continuèrent jusqu' à Gap au grand étonnement des populations tout le long de leur route. *L'ours de Monseigneur*, gagné par la nostalgie des montagnes, quitta un beau jour la dépendance de la maison épiscopale dans laquelle il logeait et il fut oublié. En 614, l'évêque Arey mourut, le diocèse en grand deuil préparait des funérailles solennelles de celui qui était déjà canonisé « *vox populi* ». On ressortit le chariot qui avait fait le voyage de Rome pour y déposer le cercueil ouvert contenant Arey en grande tenue. Au moment où il partait tracté par deux bœufs, voici que messire Ours vint se placer près de l'attelage. Reconnu par la foule, il fut attelé à la place d'un des bœufs pour conduire son ami vers sa dernière demeure... et il disparut à nouveau.

La célébration de Saint Arey fut fixée au 1er mai. Chaque année à la date de la fête votive, l'ours entrait dans la cathédrale pour venir rendre hommage au saint, on finit même dit la légende par réserver une stalle à ce chanoine un peu particulier. Puis l'animal retournait dans la forêt de Boscodon où il avait élu domicile. Ceux qui l'avaient suivi à bonne distance, l'avaient pu voir buvant à une source limpide. Une année au 1^{er} mai, l'ours n'était pas au rendez-vous, l'année suivante non plus, plus jamais l'ours de Saint Arey ne revint.

En 1140, cinq siècles plus tard, les religieux de Boscodon trouvèrent, au cours de travaux à proximité de la source, le squelette d'un ours de grande taille ... c'est alors que le site fut nommé « fontaine de l'ours » en souvenir de l'ami de Saint Arey.

L'abbaye de Boscodon

1- Quelques dates-repères

***1132** : Le seigneur Guillaume de Montmirail, propriétaire du domaine de Boscodon appelle des moines à venir fonder une abbaye.

***1140** : début de la construction de l'église abbatiale (une trentaine d'années de travaux).

***1142** : rattachement de la communauté à l'ordre de Chalais (ordre indépendant proche de celui de Cîteaux, suivant la règle bénédictine) dont les monastères sont le plus souvent dans des lieux isolés en montagne ou au bord des fleuves. Les moines vivaient de l'exploitation des forêts et de l'élevage des moutons et étaient aidés par des fermiers. Les bâtiments du monastère ont été construits autour du cloître.

***1303** : l'abbaye-mère de Chalais passe sous contrôle de la Chartreuse (Vercors), l'abbaye de Boscodon devient bénédictine.

*Incendies (fin du XIV^{ème} siècle), Guerre de Cent ans (1337 à 1453 entre les dynasties des Plantagenêts et des Valois), guerres de religion (en France, série de huit conflits dans la seconde moitié du XVI^{ème}), guerre entre France et Savoie (nouvel incendie en **1692** lors de l'incursion d'Amédée de Savoie) et autres conflits (raids de pillards) mirent à sac les bâtiments monastiques et le cloître mais épargnèrent l'abbatiale. Au gré des reconstructions, restaurations et agrandissements des bâtiments d'importantes modifications furent apportées au cours des XV^{ème}, XVII^{ème} et XVIII^{ème} siècles.

*Confiscation par l'évêque d'Embrun vers **1770** : départ des moines, exploitation intense de la forêt, révélant par là que les communautés religieuses jouaient le rôle de défenseurs séculaires des forêts. Les communautés rurales se sentent lésées perdant leurs droits d'usage dans la forêt de l'abbaye et craignent « le ravage des torrents et les chutes de pierres » pour leurs récoltes ainsi que des hausses du prix du bois et des difficultés d'approvisionnement.

***1789** : Révolution- le domaine vendu comme bien national, la forêt devint propriété de l'Etat.

***1791** : Boscodon a évolué en hameau de paysans hébergeant une vingtaine de familles et une école. Ecurie à chevaux, étable, bergeries occupaient les bâtiments.

* **1944** : Boscodon fut un haut lieu de la Résistance dans les Hautes-Alpes

* Années **1950** : Le hameau s'était désertifié.

* **1972** : Acquisition des biens de Mme Pauline Broche par l'Association des amis de Boscodon. C'est le début de l'aventure : remembrement, restaurations au cours de chantiers de bénévoles.

* **1974** : classement monument historique.

* **2012** : l'abbaye de Boscodon fêtait ses 40 ans de renaissance

2- Les bâtiments

Chapelle Saint-Marcellin (1^{er} archevêque d'Embrun, V^{ème} siècle): probablement édifée vers 1130, elle fut aux trois-quarts enterrée (terrassements) lors de la construction de l'église. Elle devint ainsi une sorte de crypte au-dessus de laquelle fut bâtie plus tard, la chapelle Saint-Firmin (fin XIV^{ème}/début XV^{ème} siècle) ou chapelle de l'Abbé.

Eglise abbatiale = la préexistence de la petite chapelle a joué un rôle déterminant pour l'édification de l'église abbatiale : même orientation ENE, profondeur des fondations, terrassement nécessitant

un travail considérable (le maître d'œuvre Guigues de Revel a conservé une pente du portail vers le chevet), proportions générales de l'édifice (sa largeur de 14 coudées⁽¹⁾ par ex. serait déterminée par celle de 7 coudées pour la chapelle St-Marcellin).

Les principes de construction de l'abbaye obéissent à la langue architecturale de l'art roman monastique proche de l'art cistercien. C'est une invitation à retrouver les connaissances transmises au fil des générations (art des tailleurs de pierre, principes mathématiques transmis par des confréries d'architectes,...) et à aller vers une rencontre spirituelle avec tout son corps : chaleur des cargneules, lumière généreuse et subtile, dépouillement, pureté des formes donnée par des proportions rigoureuses fondées sur celles du corps humain. Les unités de mesure avant la généralisation du système métrique (1795) étaient basées sur le corps humain ⁽¹⁾ « *Jamais un bâtiment ne pourra être bien ordonné si toutes les parties ne sont, les unes par rapport aux autres, comme le sont celles du corps d'un homme bien formé* » (Vitruve – *De architectura*) ... cet homme « idéal » mesurait environ 1,74 m au Moyen Âge (celui choisi par Le Corbusier (XX^{ème} siècle) mesurait 1,83 m). Les voutes appellent à descendre vers soi, à l'intériorité : le roman est une architecture matricielle, Saint-Bernard rappelle sans cesse que Dieu est venu vers l'Homme (à l'inverse plus tard, dans l'art gothique, l'homme vénère un Dieu tout puissant, héroïque, majestueux).

(1) : le pied (environ 34 cm), l'empan (environ 22 cm), la paume (environ 8 cm), le pouce (environ 2,8 cm), la coudée (environ 52 cm,...mais la coudée égyptienne = 45 cm, coudée royale = 52,36 cm), la brasse = largeur des deux bras étendus soit à peu près 1,70 m).

Chapelle de l'Abbé : bâtie au-dessus de la chapelle Saint-Marcellin au XIV/XV^{ème} siècle, c'est le lieu de recueillement et de prière de la communauté. Elle se situe sur la partie droite de la nef près du chevet. Arcs et voutes plein cintre.

Cloître : Autour du jardin monastique, les ouvertures de la galerie qui longe l'église ont été équipées de volets en bois (protection du froid - certaines pierres trouvées lors des fouilles portaient des marques de gonds et la présence de volets était mentionnée dans certains écrits), la « porte des moines » permet d'accéder à la nef. Noter au-dessus de cette galerie, la coloration rouge des cargneules du mur de l'église, léché par les flammes lors des incendies.

Reconstitution des autres galeries en pierre et en bois. Le balcon conservé au dessus de l'entrée du chapitre évoque la mémoire paysanne du bâtiment.

La fontaine inaugurée en 2012, occupe l'emplacement du *lavabo* au SW, c'est une copie de fontaine de montagne, elle est alimentée par la source retrouvée lors des travaux de restauration.

Dans l'ancienne aile des convers : salle d'exposition (outils des tailleurs de pierre).

Chapitre = la salle capitulaire où se réunissaient les moines est entièrement rénovée.

Aile des officiers –(XV^{ème}) très belle voute, restaurée- abrite le magasin-librairie

Bibliographie

Grandes pages d'Histoire- (1983) – Coll.Cahiers de Boscodon n° 2, 45 p. Ed. Abbaye de Boscodon.

Nombre et Lumière-(2012) – Coll.Cahiers de Boscodon n° 8. 127 p. Ed.Abbaye de Boscodon.

Sentier vers Saint-Jacques de Compostelle – Montgenèvre-Arles (2009), GR 653 D, Topoguide de la FFRP, 168 p.

Le mandement de Savines

Un mandement (*du latin = manum dare*) est une **institution syndicale** permettant à des communautés villageoises de gérer en commun au sein d'un système seigneurial, leurs ressources (pâturages et bois). Par extension, le mot désigne le **territoire** sur lequel s'applique ce modèle d'organisation administrative. Le mandement de Savines qui remonte au Moyen Âge, est probablement un des rares, voire le seul, encore en activité en France. Il perdure à travers un syndicat intercommunal fonctionnant selon le même principe mandemental.

Les intentions de la première réglementation forestière énoncée par l'ordonnance royale de Philippe de Valois (roi de France, 1328- 1350) se retrouvent dans les préoccupations de gestion de l'environnement pour les **communes concernées (Prunières, Puy-Saint-Eusèbe, Réallon, Saint-Apollinaire et Savines-le-Lac)**. La gestion et l'entretien des forêts (sur la rive gauche de la Durance) sont assurés par les services de l'ONF avec les avis de 10 conseillers mandementaux élus (= 2 par commune, membre du mandement). Sur le territoire de la commune de Réallon (en rive droite de la Durance), se trouvent des pâturages appartenant en pleine propriété aux communes du mandement.

Chaque circonscription qui au Moyen Âge, dépendait d'un seigneur, recevait des écrits incluant des prescriptions commençant par « *Mandamus ...* » (= *nous mandons, nous commandons ...*) pour régler la vie administrative, judiciaire ou économique.

Les archives montrent combien les articles des chartes et règlements restent d'actualité pour les droits de succession, la gestion des bois et des forêts, le respect des propriétés privées, l'entretien des chemins et sentiers, la gestion de l'eau (canaux d'arrosage, fontaines), les foires et les marchés (utilisation de poids et mesures agréés par les syndics du mandement), exploitation des ardoisières, ...

Le mandement est inclus dans la zone d'adhésion du **Parc National des Ecrins**. La diversité biologique, la présence d'espèces et d'habitats remarquables vaut au territoire du bois de Morgon, de la forêt de Boscodon et du bois de Bragousse d'appartenir au « réseau européen **Natura 2000** ». De plus ces aires sont qualifiées de « Zone naturelle d'intérêt écologique, floristique et faunistique » (**ZNIEFF** - Identifiant national : 930012781-Identifiant régional : 05100164).

Pour plus d'informations

Le mandement de Savines, un syndicat au Moyen Âge -(2013). Eliane Gleize avec la participation de Claude Kerckhove, Michel Chivalier, Roger Cézanne ; Editions du Fournel, 143 p.

Cartes touristiques et géologiques

Cartes touristiques (IGN)

« Embrun, les Orres, Lac de Serre-Ponçon » carte à 1/25 000 – 3438 ET – TOP 25 – IGN
(pour couvrir le territoire jusqu'à Châteauroux-les-Alpes et Montdauphin, la RN 94 se
prolonge sur les cartes 3437 ET & 3537 ET)

Carte géologique de la France (BRGM)**Carte géologique de la France à 1/250 000**

– feuille Gap - 35 – Claude Kerckhove (1979), BRGM et notice (46 p.) - Claude Kerckhove
(1979).

Carte géologique de la France à 1/50 000 (Coordination Claude Kerckhove)

– ~~feuille Embrun n°370 et sa notice – (n°38 pour édition 1969) (1969)~~

- feuille Chorges n° 870 (1988)

*à remplacer
par Embrun Guillore (2005),
n° 871*