SORTIE B

AUTOUR DE LA BOURNE avec Y. Bardou

Feuille 1

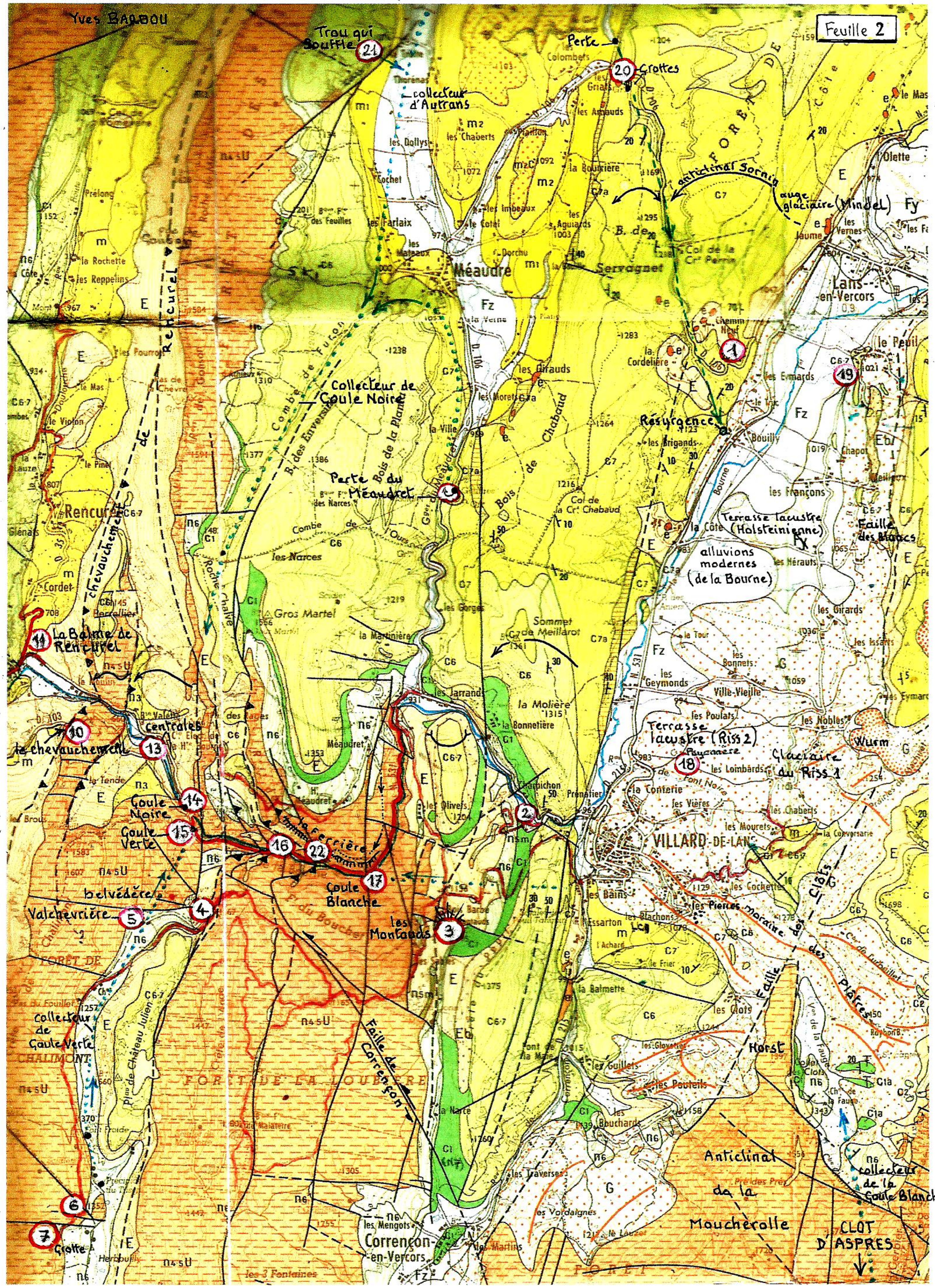
Les sites sont numérotés conformément au document explicatif mais l'ordre de visite peut être différent (2 sorties nécessaires)

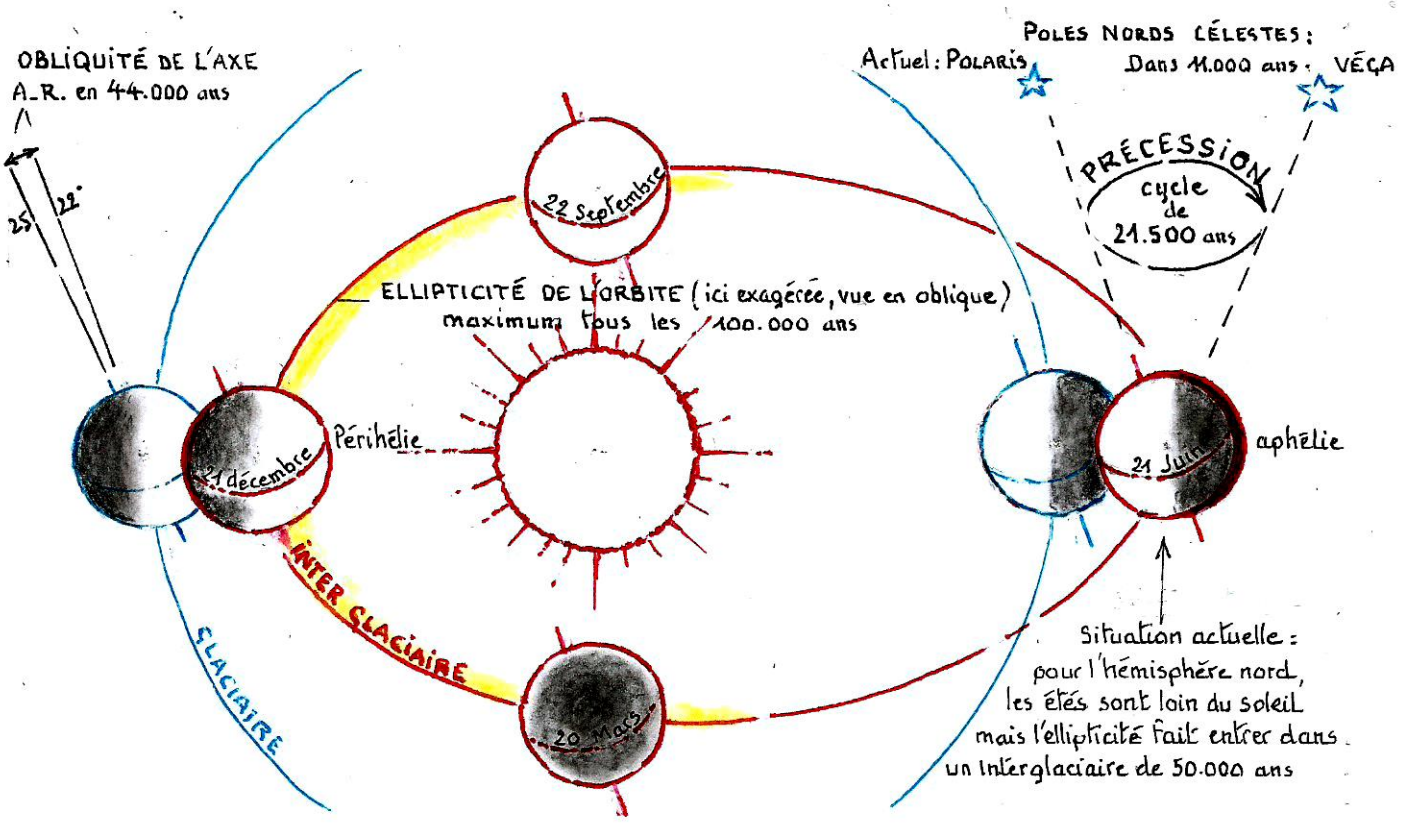
1: Belvédère du Chemin Neuf
2: Les Ravix 2' Pont des Olivets
3: Les Montauds
4: Belvédères (Valchevrière)
5: Village détruit
6: Point de vue (Herbouilly)
6': Bornes et scialets
7: Grotte de la Cheminée
8: Faille de Carette
8': Exsurgence de l'Adouin
9: Vue sur le chevauch[t] de Rencurel
10: Le chevauch[t] en bord de route
11: Affleurement burdigalien
13: Centrales hydro-électriques
14: Goule Noire (GN: son collecteur)
15: Goule Verte
16: Pont de Valchevrière
17: Goule Blanche (GB: collecteur)
18: Payonnère (site archéologique)
19: Le Peuil (les glaciations)
20: Grottes et perte Perrinière Bouilly
21: Le Trou qui souffle
22: Ecaille de la Ferrière (randonnée)

Rendez-vous à Jaume (Rond-point)

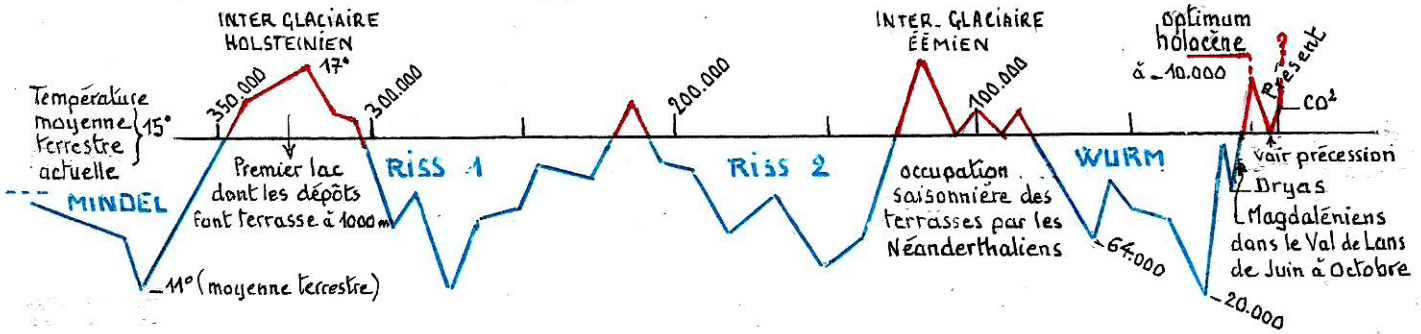
Au programme:
LES STRUCTURES (géol.)
L'HYDROLOGIE
l'empreinte des GLACIERS
le PALÉOLITHIQUE
Un peu d'histoire: Juillet 44

0 2km
©MOGOMA


Yves BARBOU
Feuille 2
Trou qui souffle 21
collecteur d'Autrans
Perte
20 Crottes
Méaudre
anticlinal Sornin
auge glaciaire (Mindel)
Lans-en-Vercors
Col de la Cr^t Perrin
1
Résurgence
19
Collecteur de Coule Noire
Perte du Méaudret
Sommet de Meillarot
Terrasse lacustre (Holsteinienne)
alluvions modernes (de la Bourne)
Faille des Blancs
Rencurel
chevauchement de Rencurel
11 La Balme de Rencurel
10 le chevauchement
13 Centrales
14 Coule Noire
15 Coule Verte
16
22
La Ferrière
17 Coule Blanche
2
Villard-de-Lans
Terrasse lacustre (Riss 2)
18
Glaciaire du Riss 1
Wurm
belvédère
5 Valchevrière
4
3 les Montauds
Faille de Corrençon
Moraine des Clots
Faille des Plâtres
Horst
collecteur de Coule Verte
6
7 Grotte
Anticlinal de la Moucherolle
collecteur de la Coule Blanche
CLOT D'ASPRES
FORÊT DE LA LOUBIÈRE
Corrençon-en-Vercors



REFROIDISSEMENTS : L'extension des calottes glaciaires, augmentée par l'effet d'Albedo, et celle des glaciers alpins, ont été provoquées par la diminution de l'insolation estivale dans les hautes latitudes de l'hémisphère nord (Milankovitch)
Le facteur dominant serait une diminution de l'OBLIQUITÉ de l'axe terrestre, avec des étés moins chauds favorisant la conservation et l'accumulation année après année des glaces hivernales. Exemple : les 2 pléniglaciaires du Wurm, il y a 64.000 et 20.000 ans (voir le graphique ci-dessous)
Mais elle doit se combiner avec une diminution de l'ELLIPTICITÉ de l'orbite terrestre. Lorsque celle ci est proche d'un cercle, pendant 50.000 ans, la Terre ne s'approche plus du soleil qui est au centre du cercle (bleu sur la figure ci-dessus)
Par contre, durant les 50.000 ans de forte ellipticité (en rouge) la Terre passe près du soleil (qui occupe un des 2 foyers de l'ellipse) pendant 6 mois chaque année et se réchauffe : c'est une période interglaciaire
C'est dans ces conditions que la PRÉCESSION produit son effet : avec un fort réchauffement de l'hémisphère nord (qui porte la majorité des continents donc commande les variations du climat) pendant les 11.000 ans où il passe près du soleil l'été.
Par contre lorsqu'elle a basculé en situation où les étés sont loin du soleil, à l'aphélie, comme sur la figure, il y a un refroidissement. Ce devrait être le cas actuellement ! Mais au réchauffement holocène d'il y a 11.000 ans a succédé... un réchauffement anthropocène dû au fait que le produit des activités humaines efface les facteurs naturels des variations climatiques
Ceci étant, l'impact du CO^2 a toujours existé puisque les glaciations étaient toujours précédées d'une baisse de son taux dans l'atmosphère, les océans l'absorbant d'avantage, ensuite, lorsqu'eux mêmes refroidissaient... Tout n'est pas encore éclairci !



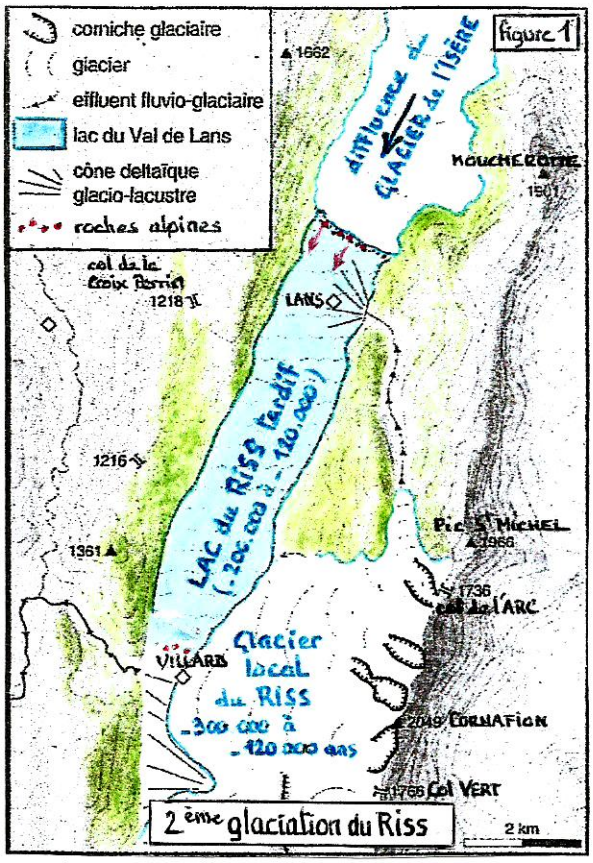
Rencontre de 2 glaciers (des Alpes et des Hauts plateaux) Leur surface est à 1600 m : A la Molière ils versent sur Autrans. Ici, il déblaient tout le Miocène et surcreusent le Sénonien. Ils s'échappent vers le Sud, leur torrent sous glaciaire approfondissant les gorges de la Bourne.

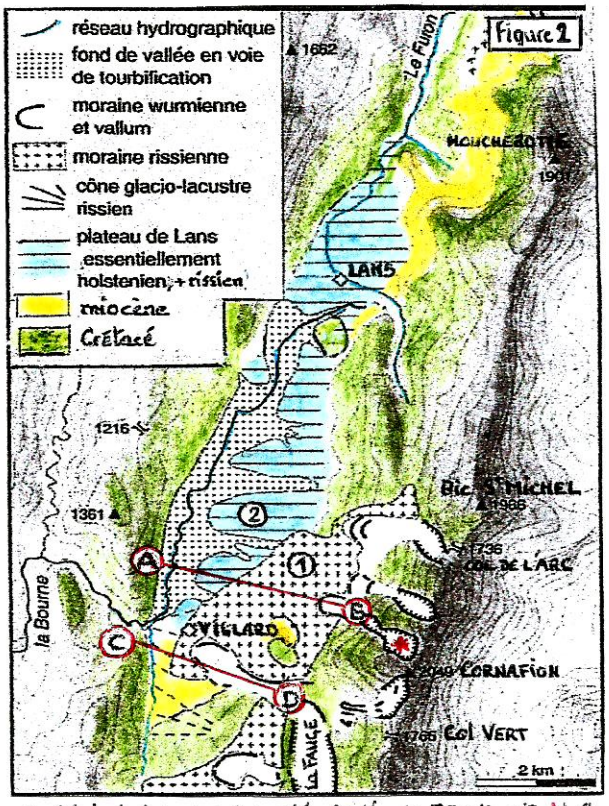
Le Val de Lans est envahi par les glaciers locaux nés dans les cirques d'altitude (col de l'Arc, combe Noire, Chaulange... Leurs dépôts morainiques, altérés, couvrent encore les pentes (voir page 6)

Le glacier de l'Isère qui "diffluе" jusqu'à Lans, et celui de la Fauge, qui vient boucher l'entrée des gorges, bloquent les écoulements. Ce lac du Riss 2 a laissé une terrasse à 1025 m, entre Lans et Villard, disséquée par la Bourne et ses affluents

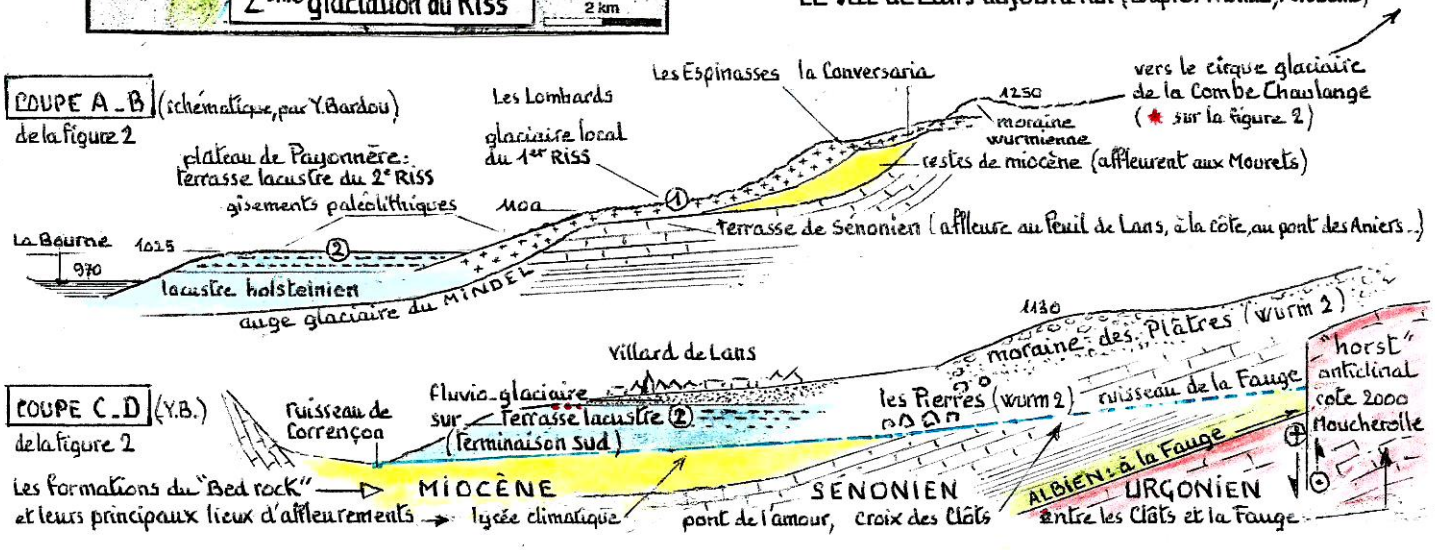
Glaciers de cirques, permafrost. Glacier de La Fauge qui surcreuse le synclinal du Clot d'Aspres et et dépose les moraines des Plâtres (latérale) et des Pierres (frontale) Le "creux" d'Herbouilly reste englacé avec un lac sur le pergélisol.

LE VAL DE LANS AU QUATERNAIRE





Le Val de Lans aujourd'hui (d'après P. Bintz, retouché)



CHRONOLOGIE des différents épisodes climatiques et glaciaires:

Ile -600.000 à -350.000 ans, au MINDEL, le synclinal est envahi par une masse glaciaire résultant de la rencontre de la diffluence du glacier de l'Isère arrivant du Nord avec celui des hauts plateaux, du Sud. Sa surface est à 1600 m d'altitude. Avant de s'échapper vers l'ouest au dessus des gorges de la Bourne, elle déblaie tout le miocène entre LANS et VILLARD puis surcreuse une auge dans le bedrock sénonien, dont l'ancienne surface structurale, correspondant au fond du synclinal coffré, est indiquée par des buttes témoin à pendage sub-horizontal (au Peuil, au pont des aniers.)

Ile -350 à -300.000 ans à l'interglaciaire holsteinien, un premier lac a laissé les sédiments formant la base des terrasses.

Avant -200.000 ans au premier Riss, les glaciers locaux envahissent le val. De grandes surfaces sont encore couvertes par leurs moraines de fonte autour de Villard de Lans (aux Pouteils, aux Lombards... voir ① sur la coupe AB et sur la figure 2)

De -200 à -120.000 ans, au deuxième Riss le val est barré: Au Nord par la diffluence du glacier de l'Isère qui arrive à LANS, et au SUD par le glacier de la FAUGE qui vient fermer l'entrée des gorges de la Bourne: Un nouveau lac se forme, progressivement comblé par des sédiments argilo-sableux dont il reste une surface uniforme, vers 1025 m, formant les terrasses de Villevieille, les Poulats, Payonnère, etc... disséquées par la Bourne et ses affluents (voir ② sur les coupes et sur la figure 2)

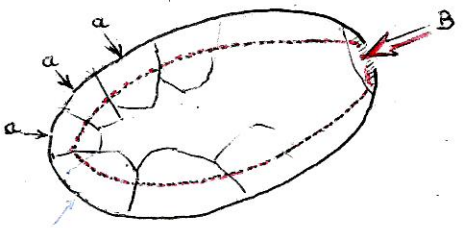
Sur la terrasse de Villard, on a trouvé des blocs erratiques de roches alpines cristallines! Elles ont certainement dérivé sur des glaces flottantes depuis le front du glacier de l'Isère qui déversait sa moraine sur le lac au Nord de Lans (voir figure 1)

Les dépôts ① et ② sont bien rissiens, car on a trouvé à leurs surfaces des vestiges MOUSTÉRIENS de l'interglaciaire Riss-Wurm (silex à débitage "Levallois" primitif, situé vers -100.000 ans). Cette contribution de l'archéologie s'est aussi exercée à St Nizier où les Néanderthaliens (disparus vers -35.000) s'étaient installés, vraisemblablement à l'optimum climatique de -50.000 ans sur la moraine des Guillets, qui s'était donc formée à la glaciation de -64.000 (premier "grand froid" du Wurm)

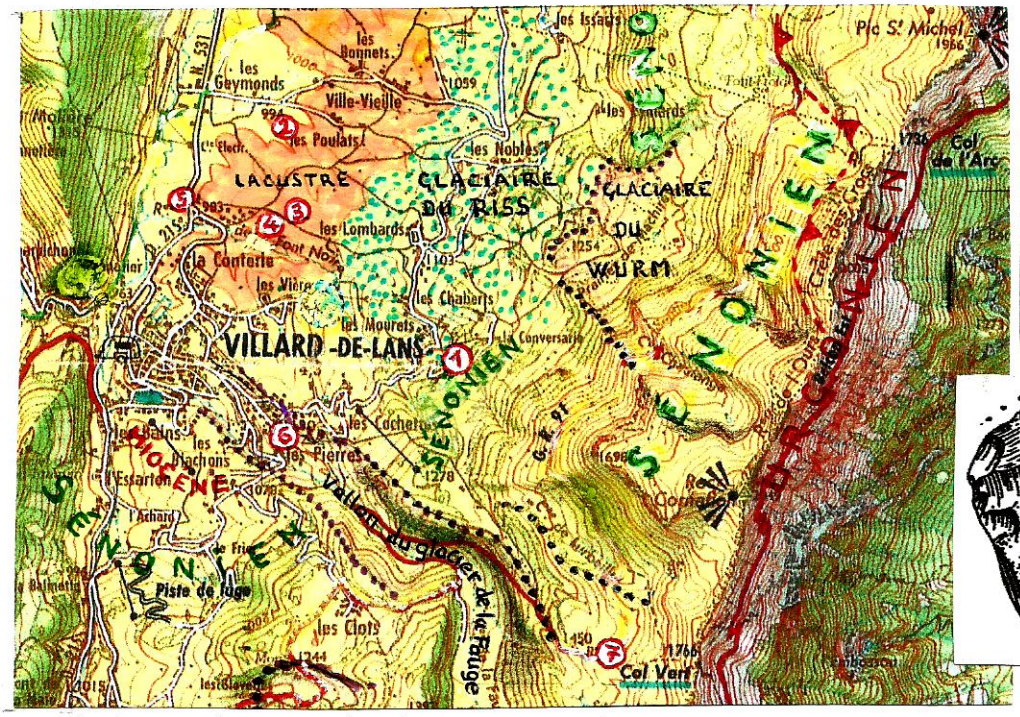
Dans le val de LANS, les deux épisodes glaciaires du WURM (-64.000 - et -20.000, correspondant aux faibles obliquités, n'ont pas englacé les terrasses rissiennes, puisque les sites Moustériens n'ont été ni dispersés, ni recouverts. Seul le glacier de la Fauge a laissé des moraines à Villard (v. coupe C.D) - Le glacier de l'Isère, lui, s'est arrêté en amont d'Engins.

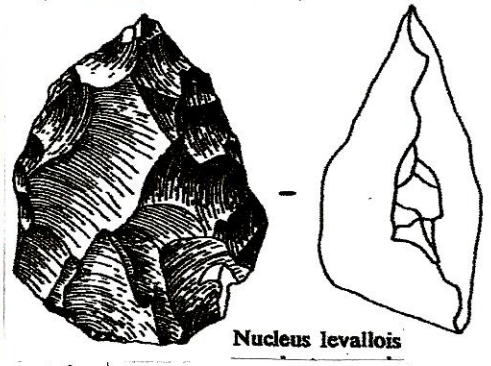
L'ARCHÉOLOGIE DANS LE VAL DE LANS

LES MOUSTÉRIENS (Néanderthaliens) : Présents entre 120.000 et 80.000 ans b.p. à l'interglaciaire Riss-Wurm. Campements de courte durée pour produire des objets en silex : sur les dépôts glaciaires rissiens (Les Mourets en ①), sur les terrasses glacio-lacustres aux Poulats ② à Payonnère ③ à Font Noire ④ à Val Molière ⑤
La technique "LEVALLOIS" consistait, avec les rognons de silex sénonien récoltés sur place, à préparer un nucléus par enlèvement d'éclats (frappes centripètes : a fig 1) en pré-déterminant la forme d'une ou plusieurs lames qui seront détachées par percussion sur un pôle unique (voir B). Les outils seront utilisés aux étapes suivantes (séjours prolongés pour la chasse comme Prélétang, Méandre (Grotte Muller)

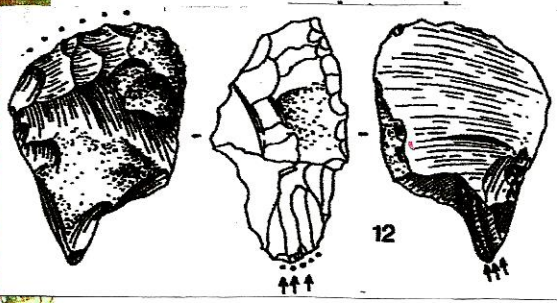


Exemples d'objets trouvés à Payonnère (Malenfant et Monjuvent)



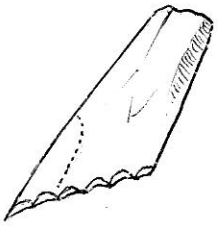


Nucleus levallois



Grattoir-burin avec traces d'utilisation.

Plus tard au WURM (inter-pléniglaciaire - 50.000 ans) les derniers Moustériens ont laissé des silex taillés à St Nizier, sur la moraine des Guillets. Aucune trace des premiers Sapiens : Aurignaciens (de la grotte Chauvet) ou Solutréens (de la grotte Cosquer) restaient loin des glaciers ...
LES MAGDALÉNIENS arrivent ici plus tardivement qu'à Lascaux, vers -12.000 (réchauffement). Ils utilisent le propulseur et la sagaie, mais les grands animaux du froid disparaissent (mammouth, bison des steppes, rhinocéros laineux, aurochs, ours des cav.) ou migrent vers le nord (rennes). Par contre les marmottes prolifèrent. Elles sont chassées avant leur hibernation. Leurs viandes, graisse et peaux (traitées à l'ocre éocène) sont emportées. Restent 1200 mâchoires à la grotte Colomb (Méandre). A Villard de Lans, aux Pierres, un abri sous roche a livré 11.000 objets sous 1 m². (R. Picavet) ⑥



burin-scie (les Pierres)

burin à bec

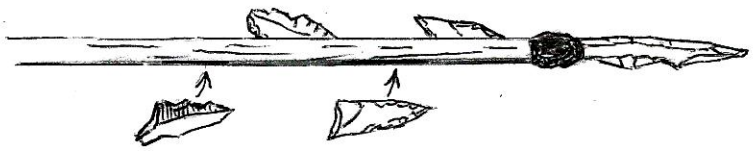
perçoir

harpon en os (peint à l'ocre rouge) trouvé à Bobache (les Baraques en Vercors)

pointe de sagaie en os

LES AZILIENS leurs succèdent de 8.000 à 7.000, sur les mêmes sites, ainsi qu'à Roybon ⑦. Avec un climat tempéré la forêt est revenue : Pins, Sapins, feuillus, selon les analyses polliniques (P. Bintz). Une nouvelle faune : Chamois, bouquetins, cerfs, sangliers ... est chassée à l'arc. Le silex est taillé en microlithes.

Armatures de flèche (à Roybon ⑦)



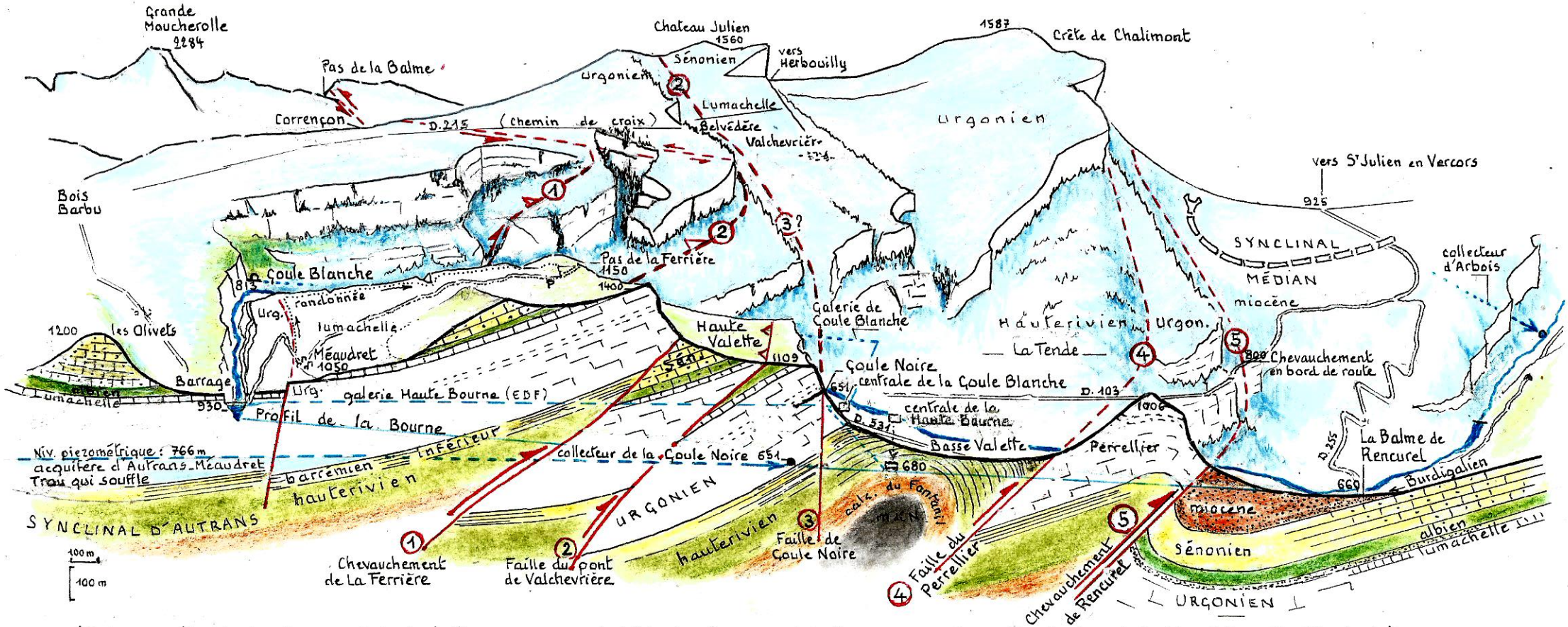
galets peints

harpon en bois de cerf

Yves BARDOU : AUTOUR DES GORGES DE LA HAUTE BOURNE : COUPE DE LA RIVE DROITE ET VUE VERS LE SUD DE LA RIVE GAUCHE

Echelle 1/20.000e (pour la coupe)

100 m 100 m



Les cassures figurées dans la coupe de la rive droite ... ⟶ sont visibles dans les gorges de la Bourne ... ⟶ et se poursuivent au Sud ... (dans la "zone bleue" du dessin)

1 : Bifurque vers Méaudre par la Combe de Furon ... Forme un "V" topographique en aval de Coule Blanche ... Rejoint la Faille de Corrençon (décrochante sénestre)

2 : N'est plus discernable au Nord du Pas des Rages Coupe la Bourne au pont de Valchevrière Chevauche le belvédère, puis Château Julien, puis Herbouilly

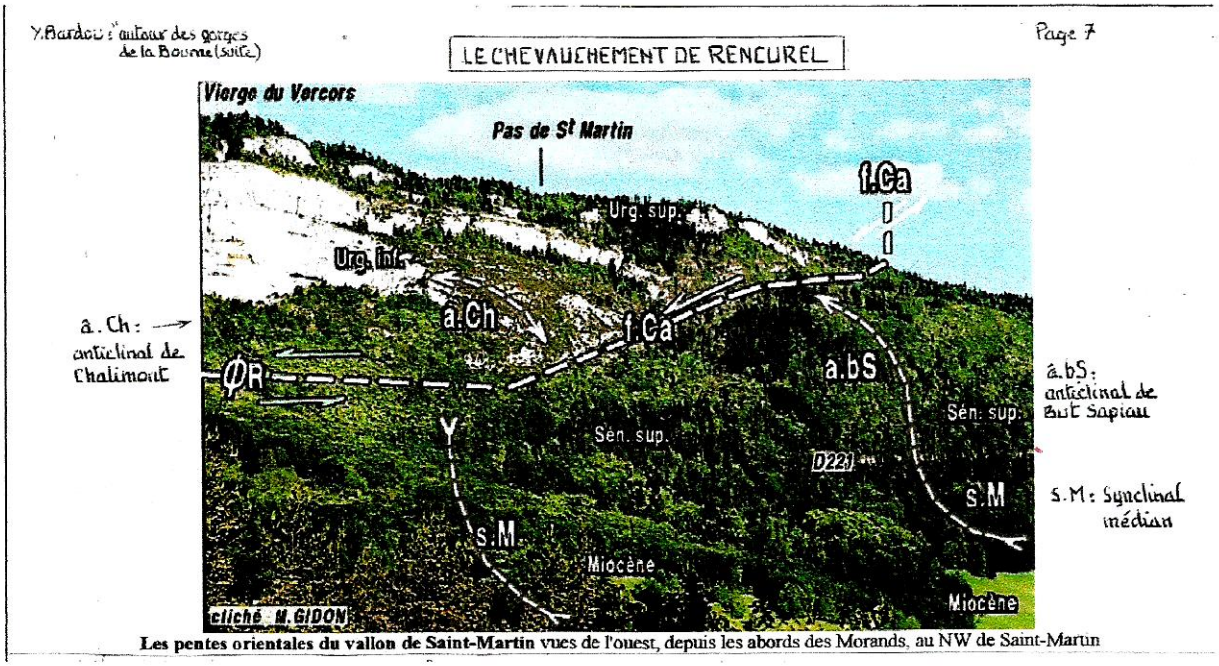
3 : Faille extensive verticalisée par l'anticlinal de Basse Valette Coupe 250 m en amont du pont de Coule Noire Remonte la combe des Eglises et rejoint la faille n° 2

4 : S'est détachée du chev.t de Rencurel au nord du Perrellier L'Hauterivien (de Basse Valette et La Tende) chevauche l'urgonien ... La faille franchit la crête au sud de Chalimont

5 : Au Nord, rejoint la Faille de Voreppe (sa rampe latérale dextre) ... Chevauche sur 25 Km le miocène du synclinal Médian ... Au sud, la faille de Carette forme son décrochement latéral sénestre.

Remarque : Si les 4 rampes de chevauchement partent d'une surface de décollement située à la base du crétacé, il est possible que celle-ci ait son origine assez loin vers l'Est, et soit le prolongement du palier descendant du chevauchement de St Ange ... (hypothèse M. Gidon dans Géol. Alp.)

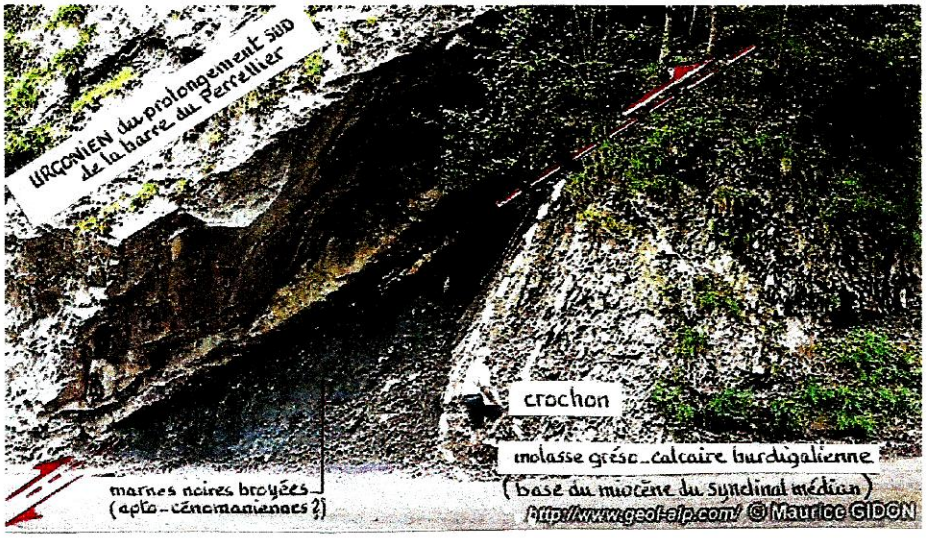
9 - LE CHEVAUCHEMENT DE RENCUREL VU DE LA ROUTE DES MORANDS



Les pentes orientales du vallon de Saint-Martin vues de l'ouest, depuis les abords des Morands, au NW de Saint-Martin

Sur la photo 13, on voit le coulissement senestre de la faille de Carette se raccorder au chevauchement de Rencurel. (a.Ch:anticl.deChalimont. a.bS : anticl.de But Sapiau. s.M : syncl.Médian)

10 - LE CHAVAUCHEMENT DE RENCUREL FAILLE EN BORD DE ROUTE



En suivant la départementale 103 pour revenir au fond des gorges, et avant d'aborder un passage en corniche qui est le pendant exact sur cette rive gauche de la roche urgonienne du Perrellier que nous voyons en rive droite-nous avons ici une coupe du chevauchement de Rencurel. La face inférieure de la masse urgonienne en surplomb n'est pas une base de banc, mais le miroir de la faille (à pendage Est).Il est marqué par des stries de friction qui confirment la direction Est-Ouest de son rejet.A droite, le crochon formé par les couches de molasse burdigalienne représente bien la base du remplissage miocène du synclinal Médian. Sous cette molasse,on s'attendrait à trouver, comme c'est le cas dans les environs,(à La Balme,aux Rimets, aux Prés de Rencurel...) du Sénonien, lui-même reposant sur de l'Albien...(voir colonne stratigraphique) mais on découvre ici des marnes noires!(commentaire de M.Gidon : « Ces marnes sont quelque peu énigmatiques car elles représentent assez clairement le soubassement stratigraphique des bancs de molasse calcaire burdigalienne qui est là rebroussée en crochon:elles doivent donc être d'age secondaire. Elles contiennent des fragments de bancs marno-calcaires et d'autres gréso-glauconieux ce qui porterait à les attribuer aux marnes bleues apto-cénomaniennes si ce faciès ne manquait pas, dans ce secteur, par lacune stratigraphique.

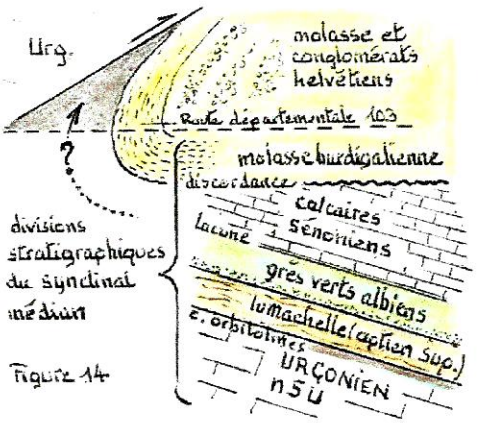
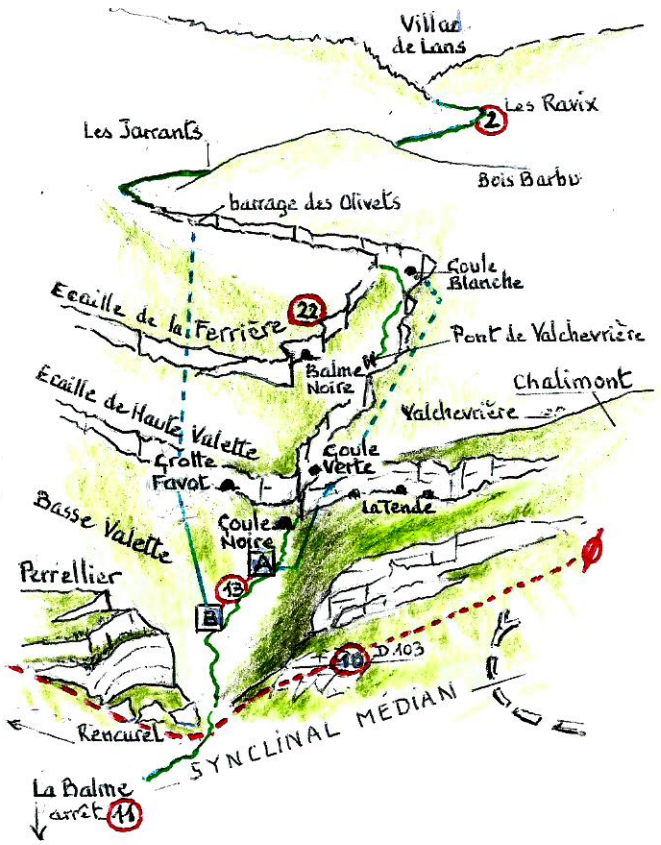


Figure 14

LA REMONTÉE DES GORGES AMONT de la Balme de Rencurel aux Jarrands



11 : Route de Rencurel : Recherche du contact (en discordance) du miocène du synclinal médian sur le sénonien. La mer est arrivée ici au cours du Burdigalien à -18 millions d'années Un indice : l'omniprésence de bivalves de genre Pecten (espèce subbenedictus) ou Chlamys à deux valves bombées. L'arrêt 12 est supprimé car le gisement fossilifère de béton phosphaté (base de l'Albien) n'est plus visible ...

LES EXSURGENCES DANS LA BOURNE :

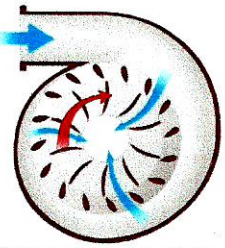
- Sous l'écaille de Haute Valette (rive Dr.) et Chalimont (rive G.) :
  GOULE NOIRE : débit moyen 2 m³/seconde, jusqu'à 10 m³ en crue Elle évacue le trop plein de l'aquifère du Synclinal d'Autrans, et du réseau du Trou qui souffle (voir document, page 9)
  GOULE VERTE : de 100 litres à 2 m³/seconde. Son collecteur draine le secteur de Valchevrière et le nord d'Herbouilly.
- Sous l'écaille de la Ferrière (rive Droite) et du Bouchet (rive G.) :
  GOULE BLANCHE : de 250 litres à 3 m³/seconde. Ici, on ne voit sortir que le trop-plein d'une rivière souterraine qui vient du Clot d'Aspres. Elle est captée depuis 1932 pour la centrale électrique de Basse Valette, mais une partie est pompée pour l'alimenter Villard de Lans (et ses retenues collinaires ...)

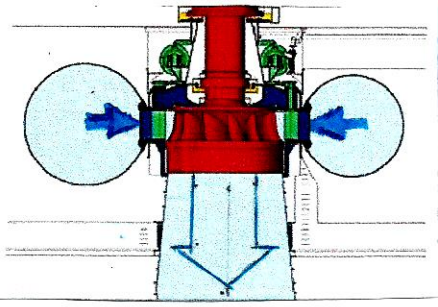
LES ANCIENS EXUTOIRES ayant précédé les "goules" :

Réseau GOULE NOIRE : LA GROTTE FAVOT
Réseau GOULE VERTE : LES GROTTES DE LA TENDE
Réseau GOULE BLANCHE : LA BALME NOIRE
Ils étaient actifs lorsque la Bourne coulait 200 m plus haut. C'est certainement le glacier du MINDEL (de 650 à -350 MA.) qui l'a fait s'enfoncer le plus vite, comme torrent sous-glaciaire

13 : LES CENTRALES HYDRO-ELECTRIQUES

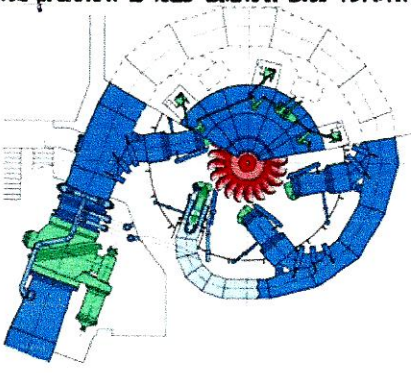
L'une, A reçoit le captage de la GOULE BLANCHE par une galerie de 2,5 Km creusée en rive gauche, puis une conduite forcée (chute de 165 m) qui alimente turbines Francis (débit 3 m³/seconde, production de 4 mégawatts) dans lesquelles, par une volute en spirale, l'eau pénètre radialement sous haute pression et sort axialement sous basse pres.





L'autre B reçoit les "écluséés" du barrage des Olivets (depuis 1919) par une galerie percée en rive droite, puis une chute de 260 m (débit 2,6 m³/sec.). La plus forte pression a fait choisir des turbines Pelton, car dans ce cas, on redoutait pour les turbines Francis le phénomène de cavitation, mal maîtrisé à l'époque... Cette centrale produit 7,5 mégawatts.

Roue à augets, d'une turbine Pelton de 40 kW.



Turbine Pelton à six injecteurs, qui envoient à très grande vitesse l'eau sur les augets, dont les deux demi-coquilles prennent toute l'énergie cinétique et évacuent l'eau latéralement.