

Contribution à l'Etude des Pyrénées

Note sur les terrains Néogènes des Vallées du Valira

par

MR. MARCEL CHEVALIER

(Lâm. IV, V, VI)

L'Ere Tertiaire. Dans les vallées du Valira, on ne trouve les traces des terrains tertiaires que dans la partie la plus inférieure, surtout dans la plaine de la Seo de Urgel, et encore doit-on remarquer que ces dépôts appartiennent au sommet de la série, c'est à dire au Miocène. L'absence de sédiments antérieurs au Miocène est due, non pas à la disparition des dépôts, mais à ce fait que pendant toutes les époques antérieures les territoires andorrans ont été exondés et soumis aux mouvements orogéniques qui devaient donner naissance d'abord à la chaîne actuelle des Pyrénées (mouvements éocènes post-lutétiens) puis postérieurement, à la surrection des Sierras.

Aussi les sédiments tertiaires des Vallées du Valira sont-ils uniquement d'origine lacustre. Les dépôts marins n'ont pu se former que beaucoup plus dans le Sud.

Le tracé des Vallées du Valira était pourtant établi dès l'aurore des temps tertiaires, bien avant le dépôt du Miocène. A mesure en effet que se manifestait l'érection dans les airs des ridements pyrénéens, l'action des eaux courantes toujours en activité, s'appliquait à son tour à creuser les Vallées déjà établies antérieurement. L'activité de cette grande rivière Andorrane déjà importante au Bartonien, nous est attestée aujourd'hui par les énormes dépôts torrentiels qu'elle a laissés aux environs d'Oliana, quand le rio Valira débouchait dans le grand golfe de la mer Ludienne

dépôts contemporains des poudingues du Montserrat au Sud, et des poudingues de Palassou sur le versant Nord des Pyrénées.

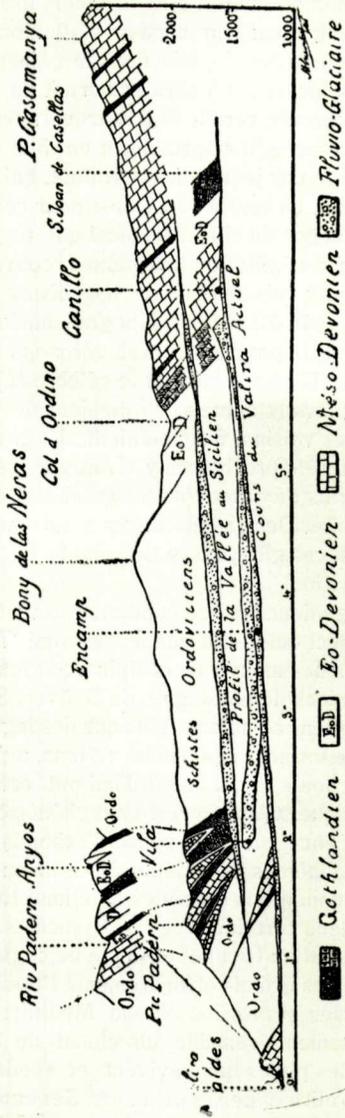
Plus tard encore, les mouvements orogéniques se continuent et affectent les poudingues torrentiels déposés antérieurement qui se trouvent à leur tour redressés et plissés, donnant naissance aux sierras d'Oliana.

Ainsi durant tout le Néonummulitique (Oligocène) et l'Eoméditerranéen (Néogène inférieur) se produit le soulèvement des sierras, mouvements orogéniques contemporains du soulèvement alpin et qui font émerger les sédiments des mers Jurassiques, Crétacées et Nummulitiques déposés dans le grand géosynclinal catalan. Les dépôts marins qui aujourd'hui forment la sierra del Cadi sont portés à de grandes hauteurs et ces efforts orogéniques se font sentir par contre-coup sur les rides Pyrénéennes situées plus au Nord. C'est alors que se produisent les grands plis dont on retrouve les traces aujourd'hui jusque vers le centre de l'Andorre et qui s'accompagnent de failles, de cassures et de nappes de recouvrement vers le Nord. Un vaste pli anticlinal rejeté vers le Nord, sous l'action de formidables poussées méridionales, butte contre la masse résistante paléozoïque de la chaîne centrale, puis écrasé, trituré par l'action des compressions Nord et Sud, se brise, se morcèle et s'écroule pour donner naissance à cette énorme zone de fracture dont toute une partie s'est effondrée au pied des crêtes actuelles du Cadi, ou elle forme une sorte de fosse profonde, dominée par des murailles à pic qui la surplombent de près de 1500 m. d'altitude.

De cette époque date la naissance d'une nouvelle rivière, le Sègre, qui s'empare du fond de la fracture. Les eaux courantes se précipitent en cascades, descendent impétueusement suivant la pente nouvelle du terrain, E-O. et viennent joindre leur masse aux eaux du Valira dont elles grossissent le cours et augmentent l'importance. En même temps aussi, prennent naissance des grands lacs d'eau douce, en Cerdagne, dans la plaine de Bellver et dans celle de la Seo de Urgel.

Ainsi, au début du Miocène, dans cette région, qui n'a cependant pas encore acquis une stabilité définitive, on a un bel exemple de grands lacs de fracture établis sur des plans étagés et qui communiquent entre eux par un torrent coulant dans des gorges profondes et sauvages contrastant avec la luxuriante et vigoureuse végétation tropicale qui s'étend autour des nappes d'eau.

Le Valira venait déboucher dans le lac de la Seo, dans les environs d'Anserall. Le Sègre s'y jetait du côté de Torrès. Mais à cette époque l'activité torrentielle du Sègre n'était pas très considérable. C'était un torrent de jonction entre les lacs alors que le Valira, bien plus actif, venait accumuler à son embouchure une grande quantité de dépôts de toute espèce tout comme du reste, mais dans des proportions différentes, le rio de la Bastida descendant des crêtes du Cadi. Les dépôts du Miocène la-



Coupe longitudinale schématique du Cours du Valira entre le Casamanya et Les Escaldes montrant la situation des alluvions fluvio-glaciaires, dans la vallée actuelle.

custre de la région ne laissent aucun doute a ce sujet. Les lignites, les bancs de galets, les sables grossiers, les argiles collantes, indiquent avec précision les endroits du lac ou la sédimentation se faisait tranquillement et les endroits où la sédimentation était plus troublée, grâce a l'arrivé des eaux rapides des torrents amenant leur cortège d'alluvions grossières, et les déposant sous la forme de cône de déjections largement étalées.

Après la traversée du lac, le rio Valira en sortait du côté du Pla de Sant Tir pour continuer sa route vers le Sud a travers les gorges de sa vallée depuis longtemps creusée. Il se produisait un fait tout à fait comparable a ce qui se passe de nos jours pour le Rhône, qui après s'être jeté a l'Est dans le lac Léman, en ressort a l'Ouest pour continuer sa course vers la mer. Sous l'influence du climat tropical qui régnait alors, pluvieux l'été, doux l'hiver, une végétation luxuriante recouvrait toute la contrée. Palmiers, camphriers, y voisinaient avec les chênes verts, lauriers, et conifères du genre *Séquoia*, *Taxodium*. Les graminées formaient partout d'épais gazons servant de pâture aux herbivores qui s'y multipliaient en grande abondance. Des Tapirs et surtout le célèbre *Hipparion gracile*, un des ancêtres de nos chevaux actuels, y formaient de nombreux troupeaux. Dans les marécages voisins fréquentaient de grands Rhinocéros (*Aceratherium*); dans les forêts prochaines y vivait un grand cerf a bois bien développés, le *Cervulus dicranocerus* et aussi des éléphants monstrueux du genre Mastodonte. Des grands singes anthropomorphes (*Dryopithèques*) animaient aussi ces giboyeuses campagnes où l'homme n'avait pas encore fait son apparition.

Les mouvements orogéniques qui se continuent toujours, commencent bientôt a modifier cet aspect qui ne fut que momentané. Toute la région, subissant les contre-coups des mouvements alpins, continue a se soulever. Les grands lacs Vindoboniens de Cerdagne, de Bellver, Seo de Urgel se vident lentement. Au Pontien, ce ne sont plus que des lagunes marécageuses sans profondeur ou se forment des limons aériens, a peu près sur place, de décomposition brèche et qui aujourd'hui ont cette couleur rouge-brique rutilante si typique. C'est du reste un phénomène général dans toute la zone méditerranéenne que cette phase d'exondation due à l'activité des mouvements orogéniques et le dépôt de ce limon rutilant aérien, limon peut-être dû a des conditions spéciales du climat tout comme le fait se produit actuellement dans certaines régions tropicales. Les falaises de la Torre Solsona fournissent un très bel exemple de ce pontien rutilant.

Comme conséquence des grands effondrements Pliocènes qui allaient donner naissance aux fosses profondes de la Méditerranée actuelle, il se produit un refroidissement sensible du climat de la zone tempérée, accompagné de grandes pluies qui ravivent et rendent plus intense l'activité torrentielle du Valira et de ses affluents. Ses eaux sauvages arrachent aux montagnes de la haute zone centrale une grande quantité d'élé-

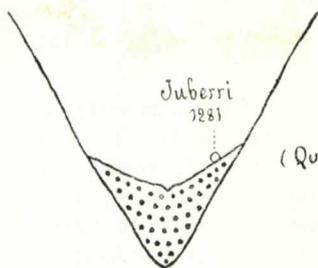
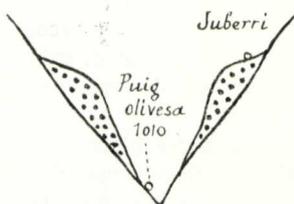
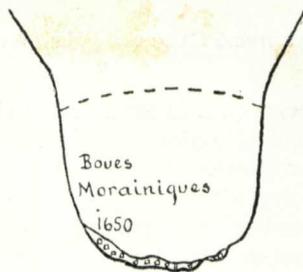
ments qu'elles entraînent et viennent déposer sous la forme d'un vaste cône de déjections torrentielles à l'endroit de son débouché dans l'ancien lac Miocène. On les retrouve aujourd'hui sous la forme de poudingues polygénétiques qui recouvrent partout le limon rutilant du Pontien. Ces poudingues vers le Sud, passent à des sables jaunes grossiers et datent peut-être de l'Astien, ou encore du Calabrien. En tous cas leur origine Pliocène n'est pas douteuse. On peut les observer facilement aux environs de Ballesta, au N-E de ce village à la côte 907 où ils atteignent près de 50 m. d'épaisseur. On les observe aussi sous la chapelle de Sant Marco; dans les environs de la chapelle de la Trobada, et en suivant le chemin de Ballesta à Castellciutat où à certains endroits ils forment de véritables falaises.

Une période plus sèche fait suite à cette série de grandes pluies. La lagune s'assèche. Le Valira, le Sègre et leurs affluents deviennent plus tranquilles et s'appliquent surtout à creuser leurs alluvions déposées antérieurement. Des ravinements profonds sont creusés dans les sables et les poudingues, mais bientôt une nouvelle activité torrentielle des rivières viendra combler à nouveau ces ravinements. En effet un nouveau dépôt fluviatile très important se manifeste dans toutes les basses vallées du Valira. Ce sont des sables grossiers, parfois conglomératiques et de couleur rouge marron foncé contenant une grande quantité de galets de moyenne grosseur, très noirs et très caractéristiques de ce dépôt. Ces galets proviennent des schistes siluriens très compacts, noirs, ferrugineux, et fortement micacés. On les trouve à une altitude qui varie entre 120 y 150 mètres au dessus du cours actuel du Valira, à Ansalareny, Mortes, Sant Julià de Loria (Aubinia); environs d'Alas; Pla de las Furcas; Pla de Monferrer; etc. Ces alluvions forment des collines très plates, des plateaux bien nets aux alentours de la Seo de Urgel. En remontant un barranco qui passe au pied de la côte 907, au N-E de Ballesta, on voit très nettement ces alluvions remplir un profond ravinement creusé antérieurement dans les poudingues polygénétiques qui eux surmontent non moins nettement le dépôt rutilant du Pontien.

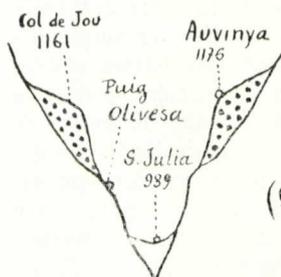
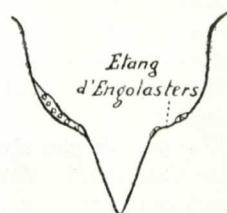
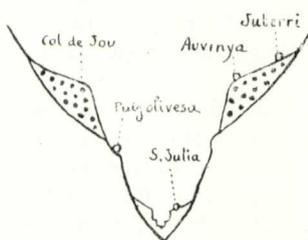
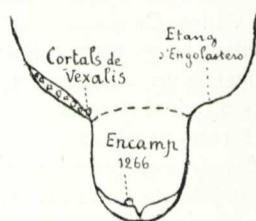
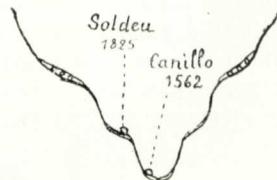
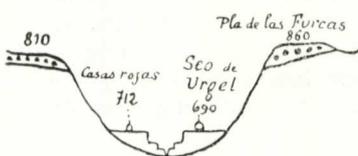
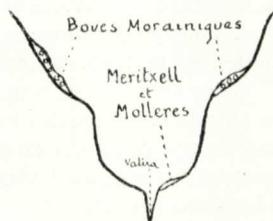
Ces alluvions marron rouge foncé, d'origine fluviatile, sont sans doute en relations avec des boues glaciaires très anciennes de couleur bleuâtre, comme celles qui existent à une assez grande hauteur en face la Mosquera d'Encamp, au dessus de los Bons et qui marquent les traces effacées d'une première glaciation pyrénéenne dans ces régions, peut-être d'âge Sicilien, c. a. d. du Quaternaire Ancien. Dans les environs de Sant Julià de Loria, non loin d'Aixirivall et aussi sur la plateforme qui va de Juberrí à la Serra [Aubinia] en examinant les barrancos, on remarque des alluvions qui semblent bien de mêmes nature que celles rouge marron foncé déposées plus bas, et qui elles-mêmes surmontent dans certains endroits des poudingues polygénétiques, dans d'autres, du Pontien rutilant qui sert de

Basses Vallées

Hautes Vallées

Sicilien
(Quaternaire ancien)

Cromerien

Pleistocène
(Quaternaire Moyen)Epoque
Actuelle

Coupes transversales schematiques des Vallées du Valira montrant le creusement et les dépôts successifs des alluvions depuis la fin du Tertiaire jusqu'à nos jours (en pointillé les dépôts siciliens).

terre à briques au dessus de Sant Julià de Loria. Ces alluvions représenteraient le fond des anciennes vallées Siciliennes du Valira qui dans les parties plus élevées du Nord auraient été remplies par de grands glaciers qui couvraient à l'époque toute la région centrale des Pyrénées (1).

En tous cas, après ce grand dépôt fluvial, le plus élevé que l'on rencontre actuellement dans les vallées du Valira et qui indique un climat humide et très pluvieux, vient une période plus sèche de creusement intense des vallées par les rivières, période probablement contemporaine de celle pendant la quelle s'effectuait le creusement des vallées dans les alluvions du plateau de Lannemezan. Le niveau de base du Valira subit un abaissement considérable et le cours de la rivière descend à une altitude inférieure d'au moins 150 mètres et qui correspond au début du Pleistocène.

Dans une note publiée au Bulletin de la Société Géologique de France, j'ai étudié en détail les diverses couches de l'ancien lac Vindobonien de la Seo de Urgel, ainsi que les grands mammifères fossiles dont on avait trouvé les restes. Je me contenterai donc ici de résumer la liste complète de tous les fossiles qu'y ont trouvés les géologues (2). Je dois ajouter qu'il y a analogie entre les dépôts des anciens lacs de Cerdagne, de Bellver et de celui de la Seo. Ils ont été contemporains et les mêmes phénomènes d'alluvionement se sont produits.

Mammifères fossiles de la faune Vindobonienne, trouvés dans les argiles lacustres de la Seo de Urgel:

Hipparion gracile Kaup.

Cervulus Dicranocerus Kaup.

Mastodon Longirostris Kaup.

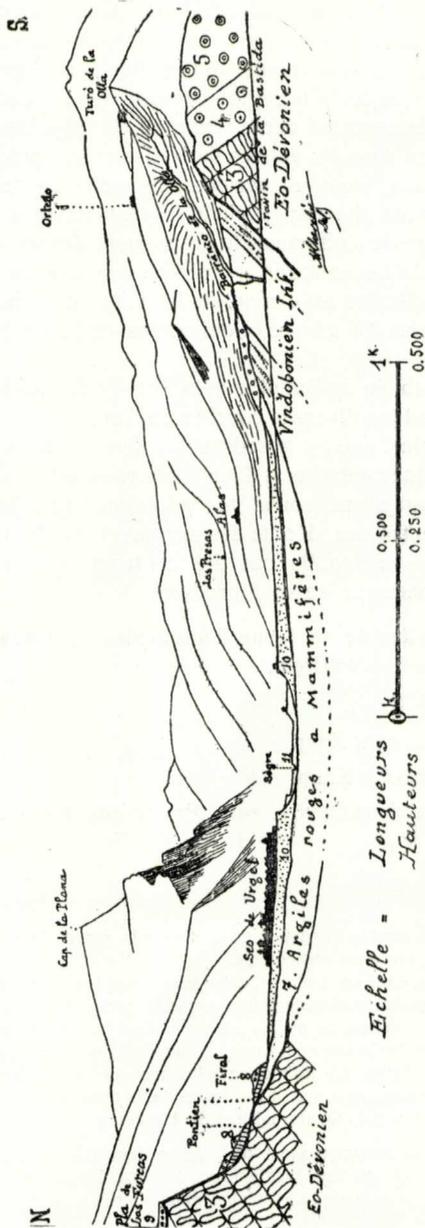
Mastodon Angustidens Cuvier. var. *Pyrenaicus* Lartet.

Tapirus Priscus Kaup.

(1) Un fait zoologique semble du reste bien confirmer la tracé du fond des vallées siciliennes que nous indiquons dans nos coupes.

L'Etang d'Engolasters, situé en Andorre, entre Encamp et les Escaldes, à une altitude de plus de 350 m. au dessus du cours de la rivière actuelle, contient une grande quantité de *barbeaux* bien qu'aucun débouché visible ne permette à ces poissons d'y remonter. Du reste dans le Valira, les barbeaux sont rares, car au contraire des truites, ils préfèrent les eaux moins torrentielles. On doit donc admettre que ces poissons, complètement isolés dans l'étang d'Engolasters sont les descendants directs de ceux qui vécurent dans la grande rivière du début du Quaternaire et dont le cours passait non loin du lac.

(2) Notre collègue J. R. BATALLER vient de publier dans les «Arxius» de l'Institut d'Estudis Catalans, un travail sur les mammifères fossiles découverts en Catalogne. Nous renvoyons le lecteur à ce travail où tous les mammifères tertiaires de la Seo de Urgel sont catalogués.



Coupe schématique N-S à travers la plaine de la Seo de Urgel
(pour les chiffres mêmes indications que dans la carte géologique).

Aceratherium Tetradaactylum Lartet.

Hyotherium Soemeringi Meyer.

Castor Joegeri Kaup.

Dryopithecus Fontani Lartet.

Ichthitherium sp.

Rhinoceros sp.

Les argiles lacustres Vindoboniennes à mammifères correspondent aux dépôts d'Orgiac (Htes Pyrén.) aux argiles fluvio-lacustres de la vallée du Rhône (lignites de la Tour du Pin) et aux sables d'Eppelsheim (Autriche).

Les argiles rutilantes du Pontien correspondent aux amas fossilifères de limon rouge de Pikermi (Grèce) et du Mont Luberon (Vaucluse), aux graviers du Belvédère de Vienne (Autriche), aux couches de Concud et de Teruel et aux lignites d'Alcoy (Espagne). Les poudingues polygénétiques sont analogues à ceux du Roussillon. Quant aux alluvions rouge marron foncé, les plus élevées, nous les rapportons aux alluvions des plateaux, dépôts fluvioglaciaires du Plateau de Lannemezan.

Le quaternaire et l'époque actuelle.

Au début du Pleistocène [Quaternaire moyen] le cours du Valira atteint à peu près son tracé actuel. Il coule dans une vallée dominée de 150 m. par les alluvions des plateaux du Sicilien. Un climat froid s'est établi en Europe. L'humidité plus grande donne lieu à des précipitations atmosphériques plus intenses qui contrastent avec la période de sécheresse pendant laquelle le Valira a considérablement abaissé son niveau de base. Une énorme calotte de glace recouvre toutes les hautes régions des Pyrénées Andorranes et cette accumulation de neige et de névés donne naissance à de grands glaciers qui descendent assez bas dans les vallées. Ces glaciers remplissent les vallées de Llors, d'Arinsal, se joignent à la Massana et continuent leur course dans les gorges de San Antonio pour venir se réunir dans la plaine d'Andorre au grand glacier qui descend des crêtes de l'Envalira et des Pessons, du Cuvil et des Agols et passe par Soldeu, Canillo, Encamp. Aux Escaldes, un autre glacier descendant des crêtes de Vall Civera, et de celles de la frontière Hispano-Andorrane, en passant par la vallée du rio Madriu et par celle du rio de Perafita, se joint au glacier des Pessons. La réunion de ces diverses branches donne dans la plaine d'Andorre, naissance à une épaisseur de glace qui peut atteindre 350 à 400 mètres et qui pousse sa moraine frontale jusqu'à Santa Coloma, à l'altitude de 970 m.

Des débris morainiques [moraine latérale] subsistent encore au dessus du Féné. Une autre moraine contemporaine barre la vallée d'Os un peu plus bas que Vixesarri à l'altitude de 1100 m environ.

Les dépôts morainiques de Sispony [les plus bas] peuvent être aussi attribués à cette période glaciaire qui marque sans doute le maximum d'étendue des glaciers dans les vallées Andorranes. A cette époque, l'aspect du pays devait être analogue à celui des grandes vallées alpines actuelles remplies par des glaciers comme ceux des Bossons ou de la mer de glace à Chamonix.

Le haut massif granitique des Pessons, Cuvil, Alt del Grio, Ensagen formait un centre de dispersion des glaciers descendant en rayonnant vers Soldeu, la Mosquera, Entremesaygues. Son aspect était assez semblable au massif actuel du Mont Blanc d'ou descendent aussi un certain nombre de glaciers accompagnés de leurs moraines frontales, latérales et médianes.

Par contre, la vallée du Valira, à partir de Xuvall était libre de glaces jusqu'à la Seo. Au dessus de Sant Julià il avait seulement quelques glaciers suspendus descendant des hautes cimes de Claro, Camp-ramonet.

Le Valira, beaucoup plus important qu'actuellement, arrachait et transportait des débris morainiques jusque dans la plaine de la Seo ou il déposa un épais amas d'alluvions fluviales sur lequel est bâtie la cité des évêques, et qui forme la haute terrasse située à l'altitude de 12 à 16 m. au dessus du cours actuel du Sègre et du Valira. Cette terrasse est caractérisée par l'énorme quantité de blocs de granite de toutes tailles, et de sables granitiques qui constituent des dépôts, associés à des blocs de calcaire, de schistes dont l'origine n'est pas douteuse et qui proviennent des hautes cimes de la partie centrale de l'Andorre.

Nous attribuons cette grande glaciation au Rissien [Pleistocène-Quaternaire moyen]. La moraine externe de Santa Coloma, qui avec celle de Vixesarri, marque le front maximum d'extension des glaciers à été remaniée postérieurement par les érosions après avoir déterminé la formation momentanée d'un petit lac de plaine lorsque disparut le glacier qui lui avait donné naissance.

Postérieurement aussi des éboulements de la montagne voisine sont venus modifier la physionomie primitive de ces alluvions fluvio-glaciaires.

On doit aussi noter que cette grande glaciation, si elle a été très étendue [du cirque des Pessons à Santa Coloma, le glacier s'étendait sur une longueur de plus de 29 Kilometres], a cependant été de courte durée et n'a pas donné lieu à des moraines de retrait. La fusion de la glace s'est faite relativement rapidement sous l'influence d'un climat chaud et doux qui à la fin de la période remplace le climat froid du début.

Pendant cette période plus clémente qui suivit et ou pour la première fois l'homme manifeste avec certitude sa présence, [Chelléen] le Valira s'applique, ainsi que le Sègre du reste, à creuser la grande terrasse alluviale déposée précédemment, mais déjà ce rio a atteint un état d'équilibre à peine différent de celui de notre époque. Quand une période de froid humide se fait à nouveau sentir dans le pays, de nouvelles chutes de nei-

ge, abondantes, recouvrent encore une fois les hautes cimes Andorranes, d'un grand manteau de glace, mais cette fois les glaciers qui en descendent sont peu étendus. Ils restent localisés dans les hautes vallées et ne descendent guère plus bas que 1400 m. Leurs traces se manifestent surtout par des roches polies et striées [roches moutonnées] aussi par des moraines frontales [moraines internes] et latérales situées à de hautes altitudes; par ces admirables cirques glaciaires dont le fond est presque toujours occupé par des lacs.

L'allure générale des grands cirques glaciaires andorrans, c'est un vaste amphithéâtre à parois à pic, découpés comme à l'emporte-pièce dans les flancs de la montagne. Ces parois à pic tendent à s'ensevelir sous les masses de débris qui tombent des sommets dégradés par les intempéries. Le fond des cirques, creusé en pleine roche, s'étage par une série de paliers ou l'action puissante de la glace s'est fortement exercée, alors que sur les parois cette action de la glace est moins marquée. Ce fond marque le début d'une grande vallée qui a perdu son allure sinueuse à profil en V. due à l'érosion et qui a pris celle à profil en U, si caractéristique des vallées glaciaires.

Pendant la durée de cette dernière glaciation, l'Andorre devait avoir l'aspect de la partie la plus centrale des Pyrénées ou des glaciers relativement importants subsistent encore.

En somme c'était un état de choses bien peu différent de l'époque actuelle. L'intensité seule des précipitations atmosphériques était plus considérable que de nos jours mais les cimes étaient à peine plus élevées [quelques cent mètres peut-être]. La température générale était à peine plus basse de 3 ou 4 degrés. A ce moment le Valira dépose les terrasses moyennes et basses qui jalonnent actuellement son cours, enclavées dans le creusement de la terrasse supérieure.

A l'aurore de l'époque actuelle il a suffi seulement du relèvement dans la température générale de quelques degrés pour provoquer la disparition lente des glaciers andorrans et l'impossibilité de s'accumuler de nouvelles neiges éternelles.

De nos jours, du reste, suivant les années plus ou moins humides, la neige tombée l'hiver persiste ou non pendant toute l'année sur les hauts sommets.

La disparition des glaciers de cette 3^e glaciation ne s'est pas faite brusquement, car on peut dans une même vallée, noter les phases successives du retrait de la glace, dans la vallée du rio Madriu, par ex. on trouve des débris morainiques très frais au Collet de l'Infern, [1910 m.] à la farga de Andorra [1930] enfin au Pla de l'Inglà [2085]. Deux cents mètres plus haut commence le grand cirque glaciaire de Vallcivera avec prairies humides, tourbières, et lacs entourés de roches moutonnées [étang Furcat=2350, étang de la Illa 2385]. Outre les dépôts ci dessus, on doit aussi rapporter à la dernière glaciation: les débris morainiques de la co-

ma de Pérafita; du Port Nègre; la moraine latérale en face Soldeu; la moraine frontale de Canillo; une partie des débris morainiques de Sispony; la moraine médiane située sous la chapelle de Sant Jaume des Cortals d'Encamp, etc.

On peut y rapporter aussi les terrasses du cours du Valira et de ses affluents qui sont situées respectivement à 5 m. environ et à 1 m. 50 env. au dessus des eaux courantes actuelles. Les roches moutonnées d'Ordino, Canillo, Palinquero [Soldeu], Andorre-la-Vieille, Mas d'en Noguier [Escaldas].

Les hautes cimes de la frontière Hispano-Andorrane ont été aussi couvertes de neige. Du côté andorran les névés alimentaient le glacier du Madriu. Du côté espagnol il n'y avait que des glaciers suspendus localisés dans les hautes vallées des affluents du Sègre. Jamais la glace ne semble en effet avoir rempli la vallée du Sègre depuis la Cerdagne. La moraine frontale de la plus grande extension glaciaire semble être dans cette plaine, celle située en face Enveigt à l'entrée de la vallée de Carol et qui aurait été contemporaine de celle de Santa Coloma.

Il est aussi à peu près certain que des glaciers se sont également établis sur les sommets de la sierra del Cadi, car j'en ai retrouvé des traces, mais ils sont restés à l'état de glaciers suspendus localisés dans les parties les plus élevées des vallées.

De plus la composition des roches secondaires qui forment la masse de la sierra a permis aux agents atmosphériques d'agir d'une façon plus destructrice sur les roches moutonnées.

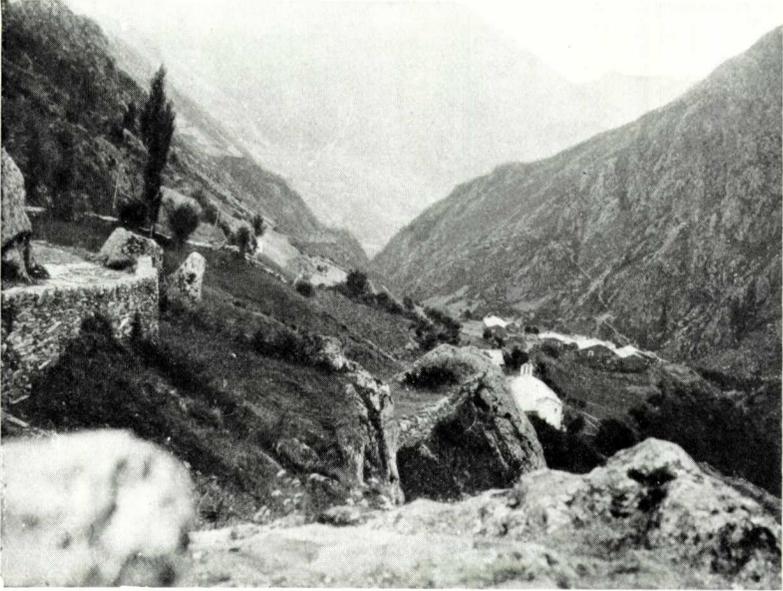
En terminant l'étude du Quaternaire dans les vallées du Valira, il faut mentionner la présence de tuffs calcaires que l'on trouve à divers endroits, entre autre au dessus de la Mosquera et qui sont connus sous le nom de Tosca. L'âge de ces tuffs est difficile à établir. Quoiqu'assez peu résistants, ils servent cependant souvent pour les constructions parce que leur constitution cavernueuse leur permet de faire un bloc compact avec les mortiers.

Ces tuffs ou Tosca sont des incrustations dues à des dépôts de sources. J'y ai trouvé des empreintes en creux de mollusques terrestres, tels que des *Helix*, *Cyclostoma* et aussi des feuilles de végétaux identiques à ceux vivant actuellement tels que chênes, peupliers, érables, etc.

Succession des dépôts tertiaires et quaternaires dans les vallées du Valira [de la base au sommet].

Argiles rouges, blanches, noires, avec intercalation de petits bancs de lignites.

Alternance d'argiles, de sables gréseux et de poudingues à petits éléments.



La Vallée du Valira a Meritxell (Andorra) montrant les phases successives
du creusement.

Cliché M. Chevalier



La Vallée du Valira a son débouché a Escaldas (Andorra) montrant sa forme
glaciaire en U. A droite les roches moutonnées d'Engolasters.

Cliché M. Chevalier



Le Valira, la Haute terrasse (quaternaire moyen), et les dépôts miopliocènes situés sous la torre Solsona (Seo de Urgel).

Cliché M. Chevalier



Le Sègre, la Haute terrasse (quaternaire moyen), et les dépôts siciliens du Pla de Montferrer.

Cliché M. Chevalier

Parallèle 42°25'

Feuille Géologique
de l'Urçel

par

feuille originale levée et dessinée sur le terrain

Environ de Seo de Urçel



CARTE GÉOLOGIQUE DE LA CUENCA DE LA SEO DE URÇEL. 1. Schistes ardoisiers massifs du Silurien moyen-inférieur. — 2. Schistes carbonés et calcaires ampaliteux du Gothlandien. — 3. Schistes rubanés, terreux par endroits, du Gédinien. — 4. Grès jaunes terreux et 5. Schistes et poudingues verts et violets du Coblenzien. — 6. Calcaires bleus et gris du Mésso-Dévonien. — 7. Argiles blanches, argiles noires ligniteuses, argiles rouges à mammifères, du Vindobonien (Tortonien - Sarmatien). — 7 bis. Argiles rutilantes brechoïdes du Poritien. — 8. Poudingues polygénétiques et sables jaunes du Pliocène. — 9. Alluvions marron foncé des Plateaux (Sicilien). — 10. Alluvions quaternaires de la haute terrasse (Rissien). — 11. Alluvions actuelles de la moyenne et de la basse terrasse.

Couche épaisse [environ 35 m.] d'argile rouge foncé avec intercalation d'épais bancs de lignites [exploités dans le rio de la Bastida].

Alternance de grès grossiers, d'argiles sableuses et de poudingues à petits éléments [environ 25 m.].

Argiles de diverses couleurs [blanche, rouge, noire, verdâtre] avec intercalation de lits de lignite contenant des fragments de végétaux.

Masse épaisse [environ 20 m.] d'argile rouge violacée, compacte, collante. C'est l'assise inférieure du Firal dans laquelle on a trouvé les ossements de mammifères tertiaires.

Toutes ces couches constituent le *Vindobonien*.

Age=*Tortonien-Sarmatien* (N.º 7 sur la carte géologique)

Argiles rutilantes, brèchoïdes, d'origine aérienne, [couches inférieures, sous la torre Solsona; couches dans le ravin de la Olla; couches des environs de la Parroquia de Orto; couche de la tuilerie au dessus de Sant Julià de Loria].

Age=*Pontien* (7)

Poudingues polygénétiques pouvant atteindre 50 m. d'épaisseur passant aux sables jaunes grossiers (sommet du Firal; couches supérieures sous la torre Solsona; côte 907; couches sous la chapelle Sant Marco; couches des environs de Ballesta et de la Trobada).

Age=*Astien-Calabrien* [*Pliocène*] (8)

Alluvions fluviales rouge-marron foncé, formant les plateaux des environs de la Seo de Urgel (Pla de las Furcas, pla de Monferrer). Boues glaciaires bleuâtres très élevées à Encamp.

Age=*Sicilien* [Quaternaire ancien] (9)

Alluvions quaternaires de la haute terrasse sur laquelle est bâtie la Seo de Urgel [de 12 à 16 m, au dessus de la rivière]. Moraines externes de Santa Coloma, Vixesarri, etc.

Age=*Rissien* [Quaternaire moyen=*Pleistocène*] (10).

Basses terrasses à 1'50 m. et à 5 m. au dessus de la rivière. Dernière extension glaciaire en Andorre [Moraines de Canillo et du rio Mardriu].

Age=*Wurmien* (11)

Dépôts d'alluvions de la période actuelle.

Age=Quaternaire récent.

Le creusement des poudingues polygénétiques (8) correspondrait à la période chaude du *St. Prestien*, à *Elephas meridionalis*, *Hippopotamus major*, *Rhinoceros etruscus*.

De même la période de grand creusement des alluvions des plateaux (9) et d'abaissement considérable du niveau de base du Valira doit correspondre à la période chaude interglaciaire du *Cromerien*.

Après le dépôt de la haute terrasse pleistocène (10) contemporaine de la grande extension des glaciers andorrans, le creusement de la vallée actuelle a dû se faire pendant la période d'humidité chaude du *Chelléen* caractérisée par l'*Elephas antiquus*, le *Rhinoceros Merki* et aussi les premiers restes humains de la race du *Néanderthal*.

Altres observacions sobre el Sol·cuit

per

AUGUST MATONS

Aviat farà quatre anys vaig tenir ocasió d'observar per primera vegada a Falset (Província de Tarragona) i pobles de la rodalia una malaltia especial de l'avellaner, no estudiada ni citada encara, anomenada vulgarment *Sol·cuit* i atribuïda unànimament pels agricultors a l'acció cremant dels raigs solars.

Les observacions fetes aleshores en un gran nombre de plantes malaltes ens portaren desseguida a descartar el sol com agent específic de la malaltia.

En efecte les lesions característiques apareixen en les branques indiferentment tant en el costat exposat al nord com al costat exposat al sud i és corrent també de trobar-les en avellaners situats en llocs ombrosos (marges, valls, etc.) on el sol no arriba mai a penetrar.

SAVASTANO ⁽¹⁾ descriu amb el nom de *desgelament traumàtic* una lesió deguda a l'acció del fred, la qual exteriorment i interiorment presenta, a un exàmen somer, moltes analogies amb el sol·cuit incipient de les branques joves. És fàcil però de veure que es tracta d'una malaltia diferent per l'origen i pels caràcters.

Tampoc el sol·cuit pot ésser atribuït a l'acció d'insectes per tal com sols en és molts avançats, com veurem aviat, hom observa lesions que els poden ésser imputades.

Aquestes exclusions i alguns fets observats ens feren pensar en una acció fungina. Aprofitant la vinguda a Barcelona, per dictar un curs so-

SAVASTANO L. Disgelatura traumatica nei nocioleti di Piazza Armerina, *Ann. d. R. Staz. Sper. d'Agrumic. e Fruticolt. in Acireale*. Vol. IV, (1916-18), 1919, p. 194-9 amb 1 taula.