

# CIÈNCIA

ANY VII  
VOL. VII  
NÚM. 49

REVISTA CATALANA  
DE  
CIÈNCIA I TECNOLOGIA

20 DE  
OCTBRE.  
DE 1932

BUTLLETI DE LA SOCIETAT CATALANA DE CIÈNCIES FISIQUES, QUÍMIQUES I MATEMÀTIQUES

ADHEP'IDA A LA "FEDERACIO INTERNACIONAL DE LA PREMSA TECNICA"

ORGAN OFICIAL DE L'ASSOCIACIO DE DIRECTORS D'INDUSTRIES ELECTRIQUES I MECANIQVES DE L'I. E. M. A."

## ORIGENS DEL GARONA O DE L'ESSERA?

DES de temps immemorial, hi ha hagut divergències de criteri sobre el veritable origen del riu Garona, a l'igual que sobre el de l'Essera, car hi ha una gran confusió entre ambdós orígens, per no permetre les condicions fisiogràfiques del terreny definir d'una manera concreta l'origen d'un i altre riu. D'ací que el descobriment experimental fet recentment pel senyor Norbert CASTERET ha remogut de nou aquesta qüestió, que s'havia donat per resolta des de feia qualques anys. Per això abans d'entrar en el detall d'aquestes experiències del Sr. CASTERET serà bo que fem una relació històrica.

Garona ve de *Garv, avon* o *aône* (cèltic) = ràpida corrent.—Γαρούνα — segons ESTRABÓ. *Garumna*, segons els romans.

### I

#### ANTECEDENTS HISTÒRICS

El Govern francès, a últims del segle XVIII, va encarregar a En PALASSOU que practiqués les observacions convenientes per a la preparació del mapa mineralògic de França, i, a aquest objecte, féu un estudi dels Pireneus. El

treball més antic de Geologia que es coneix sobre la constitució dels Pireneus és degut a ell, i es titula "*Essai sur la minéralogie des Monts-Pyrénées*", París, 1784, en el qual tingué un cop d'ull certer en la descripció dels principals terrenys que formen la serralada pirenenca. PALASSOU demostrà que a través dels capgirells que han sofert aquelles muntanyes pot trobar-se una uniformitat constant en l'estructura. Sens dubte que el resultat d'aquelles investigacions entusiasmà En Ramond DE CARBONNIERES.

El cèlebre geòleg alsacià Lluís Francesc RAMOND DE CARBONNIERES, qui s'ocupà també de política, sobretot durant el Terror (1792-1793), féu una expedició científica als Alts Pireneus en 1788 (el Sr. CASTERET diu en 1787), i hi anà per segona vegada durant el Terror. Sofrí moltes dificultats per haver pres part en les lluites pròpies d'aquella època. Fou una de les personalitats científiques de més relleu protegida per Napoleó. En fer la ressenya de la seva expedició científica pels Pireneus, aquest naturalista recollí la tradició popular, assenyalant que les aigües desaparegudes en la font del Toro reapareixien a 4 km d'aquell paratge, en el cercle d'Artiga de Lin, en el Güell del Jueu, per a donar origen al Garona del Jueu o Garona occidental. La tradició popular no era deguda més que a la imaginació, que sempre s'enlaira vers el meravellós; ja aleshores hi havia una certa presumpció de la possibilitat de l'existència d'un corrent subterrani que travessés el carener de la serralada pirenenca fronterera. Molts dels geògrafs que han descrit aquelles muntanyes reproduïxen aquella mateixa versió. RAMOND publicà nombroses memòries científiques, d'una manera especial sobre la constitució geològica dels Pireneus, amb motiu d'ésser professor d'Història Natural de l'Escola Central de Tarbes. Entre altres, citarem: "Observations faites dans les Pyrénées", *Journal des Mines*, París, 1789, pàgs. 258-266.— "Voyage au Mont-Perdu et dans les parties adjacentes des Hautes-Pyrénées" París-Berlín, 1801. Les seves excursions a les muntanyes del Mont-Perdu i cercle de Gavarnie seran sempre cèlebres. Es donà compte de la presència d'impressions vegetals en el Pla d'Estanys i en la part baixa del Maladetta, les quals han estat definides posteriorment com pertanyents a terrenys antracolítics. El principal mèrit de RAMOND és l'haver descrit amb un talent extraordinari la fesomia i el sentit estructural d'aquella serralada, puix sentia un gran entusiasme pels espectacles de la Natura. També es donà compte personalment de les possibilitats d'existència d'un corrent subterrani.

Al principi del segle XIX, el geòlegs J. CHARPENTIER (1823), COQUAND (1838) i PINTVILLE (1844) feren importants descripcions de la regió pirenenca.

DUFRENOY i Elie DE BEAUMONT (1841), en fer el primer mapa geològic de França, que és una veritable obra monumental de la geologia històrica, hi figuren els terrenys de transició que, en contacte amb uns claps granítics integren aquella serralada.

Poc després, DURÓCHER, en 1844, intentà fer una classificació dels terrenys de transició dels Pirineus, fent-ho amb profusió de detalls.

L. DE ALDANA, en la seva publicació "Apuntes geognósticos sobre el valle de Arán", *Revista Minera*, tom. II, 1851, pàg. 546, escriu el següent:

El riu principal que recorre la vall i deu més la seva importància als afluents que rep que no pas a la pobresa del seu naixement, és el Garona, que dóna el seu nom al confinant departament de la nació francesa i té origen en el Pla de Beret, en la *Font de Güell de Garona* i a la vista del Santuari de Montgorri."

A continuació tracta de l'orientació d'aquest riu i dels seus diversos afluents

El gran geògraf Adolphe JOANNE arribà a suposar que el veritable origen del Garona estava en els Aigualluts i que aquell riu seguia un determinat curs subterrani, travessant, mitjançant canals ocults, tota la cresta de les muntanyes pirenenques, per a reaparèixer en el Güell del Jueu. Féu constatar, també, una experiència realitzada amb serradures, però sense donar-ne el nom de l'autor. En descriure l'ascensió al Maladeta i al pic d'Aneto, en la seva publicació "Itinéraire des Pyrénées" (1858) fa una interessant descripció d'aquesta encontrada, en la forma següent (pàgs. 427, 484) (Figures 1 i 2).

"Seguint la gorja en la direcció del SE., s'arriba en quaranta minuts a la cabana del pla dels Aigualluts, a una petita distància del forat del Toro. Aquest abim s'obre en la roca calissa, al peu mateix del Maladeta, a 2.024 m d'altitud. Per tres costats, les seves parets són perpendiculars i molt elevades. Del costat del SE., per on s'introdueix l'aigua d'un torrent bastant abundós, un pendent suau permet davallar al fons i examinar-lo fàcilment. El fons es compon d'arenisca fina i de fragments rocosos de poc espessor, a través dels quals l'aigua s'infiltra i desapareix amb rapidesa. L'abim no sobreix mai, àdhuc durant els grans desgels de la primavera o després de les tempestes de l'estiu. Alguns pins pintorescament tirats sobre les roques estenen llurs branques frondoses damunt de la cavitat donant-hi una mitja-obscuritat misteriosa.

Què esdevé de l'aigua engolida en aquest abim? L'opinió comuna dels habitants del país, en això perfectament d'acord amb la ciència, vol que travessi per canals subterranis tot el carener de muntanyes que s'eleva del cantó del N. i ve a reaparèixer en l'altre vessant de la serralada, en el Güell del Jueu, a 4 km de distància. En efecte, el volum d'aigua que surt a Artiga de Lin és sensiblement el mateix que el que rep l'abim del Toro. De més a més, augmenta i disminueix al mateix temps i en les mateixes proporcions. Així, es veu sovint augmentar sobtadament el manantial d'Artiga de Lin, encara que el temps sigui molt bo en el vessant septentrional dels Pirineus,

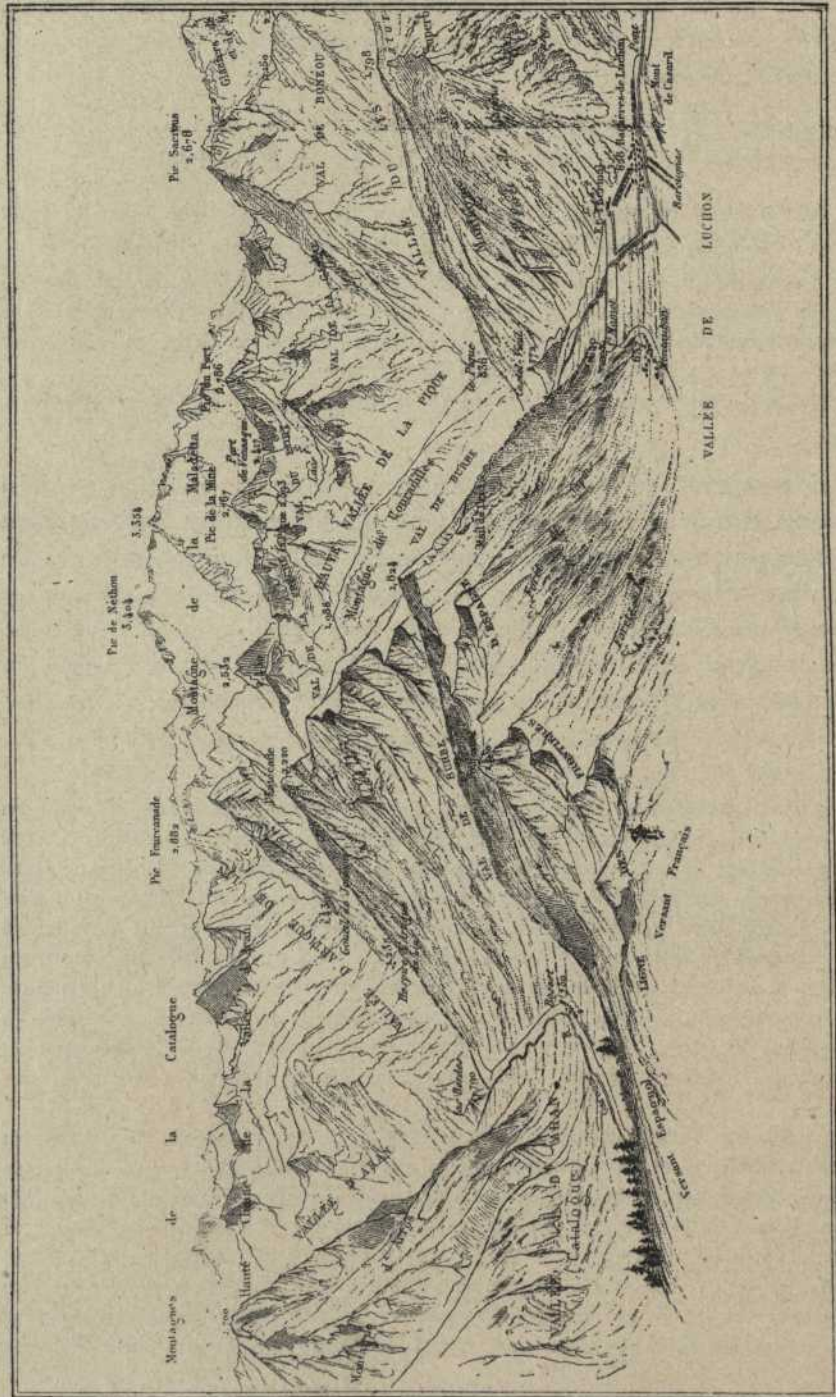


Fig. 1.—Muntanyes Malpides.—Panorama dels encontorns de Bagnères-de-Luchon.—Vista presa del pic d'Antenac. Dibuixat dels encontorns de Bagnères-de-Luchon.—Vista presa



i es dedueix d'aquest signe que una tempesta ha esclatat en el Maladetta, sense que mai aquest presagi hagi estat enganyador. En fi, les altures que voltan la vall d'Artiga de Lin es despullen completament de neu durant l'estiu. Aleshores, l'aigua que reben de les pluges no fóra prou suficient per a alimentar un manantial tan considerable, mentre que els gels del Maladetta no deixen mai d'alimentar, en fondre's, nombrosos torrents. Darrerament s'ha fet una experiència positiva: s'ha llançat en l'abim una quantitat considerable de serradures, que observadors preparats han vist reaparèixer pel Güell del Jueu. Si algun esfondrament subterrani retingués les aigües del forat del Toro, sobreixerien per damunt del bordó apenes marcat del Pla d'Aigualluts, i s'escorrerien pel Pla d'Estanys en l'Essera; en lloc de davallar vers el Garona, s'escorrerien vers l'Ebre.

Excursió al Güell del Jueu des de les Bordes. (Anada, 3 h; retorn, 2 h).—Es pren, primer, un camí tallat en el vessant de la muntanya que domina el Jueu del cantó de l'E., i, a 30 min de Les Bordes, es davalla al marge del torrent en una gorja coberta de boscos on les aigües s'han obert una sortida a través dels blocs de roques i els arbres. Es passa, aleshores sobre un pont de pins mal juntats; es travessa un clar, després nous boscos, fins que s'arriba a un espai lliure, on es veuen a mig pendent edificis nous coberts de pissarres i dominats per altres bosquíes que s'enlairen fins al límit de les neus. És l'Ermitatge o més bé l'Hostal d'Artiga de Lin, situat a 1.235 m.

De l'Ermitatge, un camí s'eleva a l'O. per una torrentera escarpada al coll de la Mouñjoya (2.078 m) i va a juntar-se, en la clotada de la Frecha, damunt l'Hospici de Luchon, amb el camí del Port de la Picada; un altre camí condueix en una direcció oposada a (2 h 30 min) Viella, sense passar per Les Bordes. És més curt de 30 minuts que el camí indicat més amunt de l'Ermitatge a Les Bordes i de Les Bordes a Viella.

Més enllà de l'Ermitatge, es remunta per un camí difícil i desigual la ribera esquerra del Jueu, les cascades del qual no deixen de fer sentir llur brogit. En fi, després d'haver deixat a l'esquerra una formosa catarata que els arbres impedeixen de veure bé, es travessen els dos braços d'un torrent que es congria amb el Jueu un xic en amunt de la caiguda, i s'arriba enfront del Güell de Jueu als 45 min. d'Artiga de Lin; els quatre dolls d'aigua poden veure's a través de les branques, borbollar fora de les cavernes de la roca i estabellar-se furiosament al mig de rocç apilats. Aquesta aigua, que reapareix al descobert, és la que ha estat engolida a 4 ó 5 km d'allí en l'abim del Toro, al peu del Maladetta. En el seu curs subterrani, la caiguda del riu és de 600 m aproximadament puix que el forat del Toro està a 2.024 m i el Güell del Jueu a 1.430 m d'altitud. Aquest manantial fou antany consagrat a Júpiter, com ho indica encara el seu nom de Jueu (*Jovis*, Güell de Jueu (Ull de Júpiter).

Per a examinar-lo d'aprop, caldria travessar el Torrent (Gave) un xic més amunt, i contornejar penyals abruptes, durant mitja hora aproximadament.

Del Güell de Jueu al port de la Picada, es compten 2 hores de camí aproximadament. Es continua seguint, aigües amunt, la vora esquerra del Torrent (Gave) que davalla del llac dels Negres en els flancs del pic de Furcanada; es travessa un altre torrent que ve del port de la Picada i es puja en la direcció del S. per escarpaments des d'on es frueix d'una vista magnífica sobre la vall d'Artiga de Lin. Inclinant després a l'O. s'arriba a un torrent alimentat per les aigües del llac de Pomeró, després es travessa un bosc de faigs magnífics a la sortida del qual s'entra en les riques pastures de la Coma de Pomeró, que s'acaben a l'O. per una gorja més i més àrda i

escarpada on es veu des de lluny la lluisor d'una cascada. Aviat s'arriba a la regió de les neus i en fi al port de la Picada."

DE VERNEUIL, en companyia de diferents geòlegs estrangers, recorregué la nostra Península per a fer un mapa geològic. En 1861 féu una excursió amb KEYSERLING, passant de la Vall de Luchon a la Vall d'Aràn; després, pel port de Benasc, seguiren el Noguera Pallaresa fins al Montsec, des d'on anaren a Benavarre per a remuntar el riu Noguera Ribagorçana i la vall de l'Essera, en les Muntanyes Maleïdes, retornant després a França. En descriure aquesta excursió exposaren els caràcters de les roques predominants, la qual cosa poc serveix per a l'estratigrafia primitiva, ço és, avant-silúrica. És molt sorprenent que després d'haver recorregut aquella regió no hagin fet ambdós autors cap referència sobre aquest fenomen hidrològic que ha cridat sempre l'atenció de tot turista. DE VERNEUIL i KEYSERLING publicaren "Coupes du versant méridional des Pyrénées", *Bull. Soc. géol. de France*, 2.<sup>a</sup> sèrie, t. XVIII, 1861, dibuixant dos talls estratigràfics magníficament desenrotllats, un entre Esterri i el Montsec, i l'altre entre Benasc i Benavarre, els quals han d'ésser tinguts en compte en tractar de les disposicions estructurals dels Pireneus Centrals.

El gran geòleg LEYMERIE, qui fou durant molts anys professor de Geologia a la Facultat de Ciències de Tolosa, inicià els seus estudis precisament en la regió dels Pireneus Centrals de l'Alt Garona; publicà "Esquisse géognostique des Pyrénées de la Haute-Garonne", *Revue de Toulouse*, 1851, entre altres moltes publicacions, les més notables de les quals són: "Lettre à M. Cordier sur une ascension du Nétou", *G. R.*, t. XVII, pàg. 129, 1858; "Explication d'une coupe transversale des Pyrénées françaises passant par Lugeon et Montréjeau, comprenant le massif de la Maladetta; avec projection du versant gauche des vallées de la Pique et de la Garonne", *Bull. Soc. géol. France*, 2.<sup>a</sup> sèrie, t. XXVII, pàg. 573, 1870; "Résumé d'une explication de la carte géologique du département de la Haute-Garonne", *Bull. Soc. géol. de France*, 2.<sup>a</sup> sèrie, t. XXIX, pàg. 281, 1872. En 1881, LEYMERIE publicà com a obra sintètica la seva "Description géologique et paléontologique des Pyrénées de la Haute-Garonne", en la qual descriu aquells paratges, sens arribar a decidir-se per cap aspecte, sota el punt de vista hidrològic, com ho palesa el següent paràgraf (pàg. 98): "La major part de les aigües que s'escorren continuament de la gelera del Maladetta, després d'haver-se perdut prop de la Renclusa en les calisses silúriques, vénen a sortir, prop de l'hospici espanyol, per a constituir el torrent de l'Essera que va a congriarse amb l'Ebre, i per aquest riu, al Mediterrani; però les que procedeixen de la gelera d'Aneto vénen a engolir-se al fons

de la gorja oriental, dita dels Aigualluts, en una espècie d'embut, que s'anomena Forat del Toro (2.024 m.), i no reapareixen més d'aquest cantó. És generalment admés avui que aquestes aigües travessen la muntanya de Pomeró, formada de pissarres i de calisses, com el Pla d'Estanys, i que són elles les que es veuen sortir en massa al Güell del Jueu, en la clotada d'Artiga de Lin, d'on es dirigeixen vers el Garona, que s'encarrega de conduir-les a l'Oceà" (Fig. 3).

El gran geòleg aragonès Lucas MALLADA, en fer la descripció de la província d'Osca, escrigué les mateixes suposicions tradicionals, molt semblants a les de LEYMERIE, en la seva publicació "*Descripción física y geológica de la provincia de Huesca*", Mem. de la Comisión del Mapa geo-



Fig. 3.—Vista panoràmica del Maladetta, per A. LEYMERIE

lógico de España, Madrid, 1878, pàgs. 79-83. Assenyala com a naixement de l'Essera les aigües procedents del desgel de la gelera del Maladeta i no d'Aneto. Després de transcriure els itineraris de RUSSELL per anar al Pic d'Aneto, diu (pàg. 79):

"La Renclusa és una fondalada al peu de la muntanya abrigada a l'O. per un penyal de parets verticals a les vores del torrent que forma el naixement de l'Essera", i a la pàgina 83, escriu el següent: Constant dipòsit de les aigües de l'Essera és la gelera occidental de Maladetta, d'on es precipiten tres torrents, les aigües dels quals amb embravit ímpetu es llancen en el Clot de la Renclusa, espècie d'embut en el qual s'amaguen, i reapareixen en les àmplies praderies que hi ha al peu dels ports anome-



nats Plans d'Estanys, tancats en la part alta de la vall pel Penyal Blanc, muntanya transversal dirigida des del Pic de la Mina a l'extrem NO. de les Maleïdes.

En els Plans d'Estanys hi ha moltes i abundants fonts que constitueixen la segona aparició de l'Essera, el tranquil corrent del qual es segueix fins a l'Hospital, travessant planes que per a molts són antics llacs.

L'insigne geògraf Francesc SCHRADER (1843-1924) dedicà una gran part de la seva vida a l'estudi dels Pireneus. Abans de 1900 havia ja aixecat el mapa del massís pireneic, tant de la zona francesa com de l'espanyola, en una extensió de 20.000 kmq; podem dir que és l'única carta topogràfica utilitzable per a les investigacions geològiques. Publicà els mapes i monografies següents, sobre els Pireneus: *Pyrénées Centrales, avec les grands massifs du versant espagnol*; Escala 1 : 100.000; París (sense data). La fulla núm. 3 comprèn la Vall d'Aran, i la núm. 6 les Nogueres.— En col·laboració amb LOURDE-ROCHEBLEVE (L.): *Carte du Mont-Perdu et de la région calcaire des Pyrénées Centrales*; Escala 1 : 40.000; Burdeus, 1874.—“*Note sur la disposition des terrains primitifs des Pyrénées*”, *Ann. du Cl. Alpin Français*, 1887.—*Pirineos Centrales*; Escala 1 : 100.000; París, 1894.— En col·laboració amb MARGERIE (Emm.): “*Aperçu de la structure géologique des Pyrénées*”, *Ann. du Cl. Alp. Français*, vol. XVII, 1891.— “*Aperçu de la forme et du relief des Pyrénées*”, *Ann. du Cl. Alp. Français*, vol. XIX, 1893;—i *Carte Hypsométrique des Pyrénées*; Escala 1 : 800.000; París 1892.— En 1879 publicà també “*Observations sur l'orographie des Pyrénées*”, *Bulletin Société Ramond*.—Aquest gran geògraf, a l'igual que RAMOND, suposa que el veritable origen del Garona ha d'estar en els Aigualluts i que segueix aquest riu un curs subterrani, en un trajecte d'uns 4 quilòmetres. Les muntanyes Maleïdes presenten, després del Mont-Perdut, les masses de geleres més considerables de la serralada, o sigui 692 hectàries; llur ample mantell blanc a penes interromput cobreix la cresta allargada d'aquestes muntanyes. SCHRADER ha distingit:

La gelera d'Alba ... ..	12 hectàries
" " Nord de Maladetta ... ..	116 "
" " Sud " " ... ..	24 "
" " Sud del Pic del Mig ... ..	28 "
" " Nord d'Aneto ... ..	228 "
" " Sud de Coronas ... ..	36 "
" " central d'Aneto ... ..	52 "
" " Est " ... ..	84 "
" " Sud " ... ..	32 "
" " dels Pics de les Tempestats i Russel ...	48 "
" " de Salenques i Mulleres ... ..	32 "

En total, les geleres que s'inclinen vers les valls espanyoles enviarien a l'Aragó el desgel de 1'43 kmq. de gel, a la Cinca el de 7'28 kmq., a l'Essera el de 8'80 kmq., i o'48 kmq. en fi davalla al Noguera Ribagorçana; o siguin 17'99 qmq. per 15'67 kmq. de gel que verteixen llur tribut a França.

Les geleres pirenenques semblen en via de retirada continua. La de Maladetta tenia en 1876, el seu peu a 2.550 m. segons TRUTAT, i com sigui que en 1809 DE CHARFENTIER l'havia observat a 2.286 m, cal deduir-ne que aquesta gelera ha reculat 264 m, en seixanta-set anys; succeeix el mateix amb les geleres d'Aneto (les morrenes laterals dels quals dominen de 8 a 10 m) i dels Gous blancs.

Es deu a H. MAGNAN la publicació "Matériaux pour une étude stratigraphique des Pyrénées et des Corbières", *Mém. Soc. géol. France*, 2.<sup>a</sup> sèrie, tom. X, 1874. En descriure la *falla de Maladetta*, pàgs. 86-87, considera les calisses dolomítiques com del silúric inferior o càmbric (i3) contra el granit (y) que constitueix el massís de Maladetta, en oposició a l'opinió de LEYMERIE, qui les havia atribuït al silúric superior.

En descriure Lluís Marian VIDAL la geologia de la província de Lleida, en 1875, degut a la rapidesa amb què hagué de realitzar les seves excursions, poc després de constituïda la Comissió del Mapa geològic d'Espanya, es veié obligat a fer unes descripcions molt breus, sobretot pel que afecta els terrenys de transició, essent sens dubte per aquest motiu que deixà de tractar de l'aspecte hidrogràfic d'aquella regió.

El gran geòleg Josep Lluís GARRIGOU (1835-1920) féu notables investigacions dels Pireneus Centrals, d'una manera especial sobre la hidrologia subterrània d'aplicació mèdica, tota vegada que ell tenia cura de l'administració dels manantials de Luchon. Entre altres nombroses monografies d'aquells entorns publicà "Aperçu géologique sur le bassin de l'Ariège", 1865, *Bull. Soc. géol. de France*, 2.<sup>a</sup> sèrie, tom XXII, pàg. 476.—"Monographie de Bagnères-de-Luchon", 1872.—"Résumé géologique accompagnant la carte géologiques de l'Ariège, de la Haute-Garonne, de la partie ouest de l'Aude et la partie est des Hautes Pyrénées", 1873, *Bull. Soc. géol. de France*, 3.<sup>a</sup> sèrie, 1.—"Les grands diaclases et paraclases aquifères des Pyrénées", París, 1913.—Tots aquests estudis i moltes més notes científiques publicades pel mateix GARRIGOU són d'una gran transcendència per l'exactitud amb què són fetes les diferències dels terrenys, malgrat la discrepància que pot haver-hi en la interpretació, degut a l'estat dels coneixements estratigràfics i tectònics propis d'aquella època aquests terrenys s'havien atribuït en altres temps a la zona metamòrfica i de transició, compresos dins aquella denominació vaga d'"*estratus cristallins*"; de totes maneres,

GARRIGOU es donà compte de què alguns d'aquests terrenys confosos podien pertànyer a determinats horitzons dels períodes paleozoics.

J. J. E. RECLUS, en la seva "Nouvelle géographie universelle" (1875-1894), en el volum que tracta de França, pàg. 429, diu el següent:

"El Garona (Garumna) que recorre una dilatada corba concèntrica a la de l'Adour no va tot per territori francès; la seva deu principal és a Espanya i encara en el vessant meridional de la serralada. No lluny del naixement de l'Essera surt de les neus de l'Aneto un torrent que s'enfonsa de sobte en un pou natural anomenat la *Sima del Toro*, sens dubte a causa del soroll que les aigües fan en caure; travessa aquella massa líquida de la serralada i surt en l'altre vessant a 4 km de distància i 600 m més avall; és la font que els antics anomenaven Güell de Jueu (Ull de Déu), com un do veritablement diví. Al peu d'un turó cobert de pins i entre les arrels mateixes dels arbres, brollen en les nombroses esquerdes borbolls potents que salten de 30 metres d'alçada pels irregulars graons d'una escala de roques; pren el riu les aigües d'un torrent, i al peu del mogot de Castelleón s'uneix amb un altre Garona que ha travessat la vall espanyola d'Aran, i marxant al nord penetra a França entre els marbres que formen l'engorjat de Saint-Béat. Els aranesos consideren braç principal al Garona de l'Est, el manantial del qual és una fonteta que brolla entre les gleves del Pla de Beret, en un dels ports més freqüentats d'Aran a Espanya. Aquest és el veritable Garona, fil d'aigua que no s'asseca ni es desborda i que mai es gela."

En 1881, en fer LÉON CAREZ la seva tesi doctoral titulada "Etude des terrains crétacés et tertiaires du nord de l'Espagne", no s'ocupà d'aquest problema hidrogràfic. En publicar, en 1912, "Résumé de la géologie des Pyrénées françaises", *Mém. de la Soc. géol. de France*, 4.<sup>a</sup> sèrie, tom. 2, memòria núm. 7, fa una síntesi tectònica de tota la serralada pirenenca, descrivint-ne minuciosament els rebrecs, en tota llur continuïtat, entre altres el *sinclinal* 8.<sup>a</sup>:

Està indicat (aquest sinclinal) per un aflorament devònic entre el pic d'Ourdissetou i el massís granític dels Gourgs blancs; està seguit per l'*anticlinal* VII<sup>a</sup>, en Silúric superior, la duració del qual és aproximadament la mateixa, així com la direcció Oest-Est. Una branca VII<sup>a.1</sup> es desprèn d'aquest anticlinal, passa al Sud dels Posets i del Maladetta i cessa en la vall del Noguera Ribagorçana vers Senet, després d'un trajecte en el Gotlandià, en línia trencada amb elements successivament Oest-Est i Nor-Oest-Sud-Est. Entre les dues branques de l'*anticlinal* VII<sup>a</sup> es veu el *sinclinal* 9.<sup>a</sup>, indicat per una banda de Carbonífer que acaba a l'est abans del pic de Salvaguarda. Una branca 9.<sup>a.2</sup> d'aquest sinclinal se'n desprèn vers el Sud i segueix al sud el massís de Maladetta; segueix una banda de Devònic. Al Nord del Maladetta, el *sinclinal* 10.<sup>a</sup> està constituït pel carbonífer del Pla d'Estansys i es divideix a l'Oest en dues branques, separades per un eix devònic. Al Sud de l'*anticlinal* VII<sup>a</sup> es veu el *sinclinal* 11.<sup>a</sup> marcat per una banda contínua de Devònic entre dues zones gotlandianes. Com tots els plecs d'aquesta regió, està dirigit N. 115° E., amb un trajecte bastant ondulat. L'*anticlinal* VIII<sup>a</sup> comença en l'alta vall del Riomayu, prop de la frontera on es junta versemblantment a l'*anticlinal* VII i a l'eix A; d'allí es dirigeix

al SE. remunta bruscament vers el Nord per a passar al poble de Benasc, davalla de nou al Sud, pren aviat de nou la direcció SE. i continua així fins a la vall del Noguera Ribagorçana. En tot aquest recorregut, l'anticlinat VIII<sup>a</sup> camina en un aflorament de Silúric inferior; més a l'Est, en la província de Lleida, les dades són insuficients per a permetre continuar el traçat d'aquest plec."

Josep CARALP, després d'haver publicat altres treballs monogràfics des de l'any 1885, en la seva tesi doctoral "Etudes géologiques sur les hauts massifs des Pyrénées Centrales (Ariège, Haute-Garonne, Val d'Aran)", 1888, tractà amb molta discreció aquest aspecte hidrològic, fent, no obstant, una minuciosa descripció dels terrenys que integren el massiu central; és aquesta l'obra que conté més dades estratigràfiques i que serví de molló per a les investigacions ulteriors, puix que comprèn, també, un recull crític de totes les memòries dels seus predecessors. Per això, en la pàgina 361, en fer una relació dels talls estructurals de la vall d'Aran, en referir-se als orígens del Garona els atribueix, d'acord amb l'opinió clàssica francesa, al camí del Pla de Beret, on es troben els bancals de calisses cristallines metamorfosejades alternant amb les pissarres grisènques o verdoses i negroses. Tot seguit, en fer la descripció de la vall d'Artiga de Lin indica CARALP que, segons alguns autors, aquest és el breçol del Garona, sense fer-se ell, no obstant, partidari d'aquesta opinió. Presentà en aquella obra una vista panoràmica estratigràfica, una altra del conjunt de les muntanyes Maleïdes amb perspectiva des de Bagnères de Luchon, així com també una d'entre Luchon i el Maladetta (figs. 4 i 5).

En 1893, l'insigne geòleg Josep ROUSSEL publicà la seva tesi doctoral presentada a la Facultat de Ciències de Lille, titulada "Etude stratigraphiques des Pyrénées": a més, va escriure les següents publicacions "Dévonien et carbonifère de Larbont et de Saint-Antoine", Foix, 1885.—"Sur l'âge des Calcaires cristallins des Pyrénées", *Bull. Soc. géol. de France*, 1888.—"Nouvelles observations sur les terrains primaires et les terrains secondaires des Pyrénées", 1888.—"Sur le Carbonifère des Pyrénées", *Bull. Soc. géol. de France*, 4.<sup>a</sup> sèrie, volum III, pàg. 439, 1903.—"Tableau stratigraphique des Pyrénées", *Bull. de la carte géol. de France*, núm. 97, t. XV, 1904, on exposà un quadre dels principals corrents d'aigua dels Pireneus, per a demostrar com els del vessant sud coincideixen amb els del nord, dos a dos, en forma que el de l'Essera està oposat al de La Pica i el Noguera Ribagorçana a les deus del Garona.—En la Tesi de ROUSSEL, encara que la descripció dels terrenys està feta amb molt de detall, descrivint talls estructurals en diferents alineacions a través de la serra pirenenca, no es fa

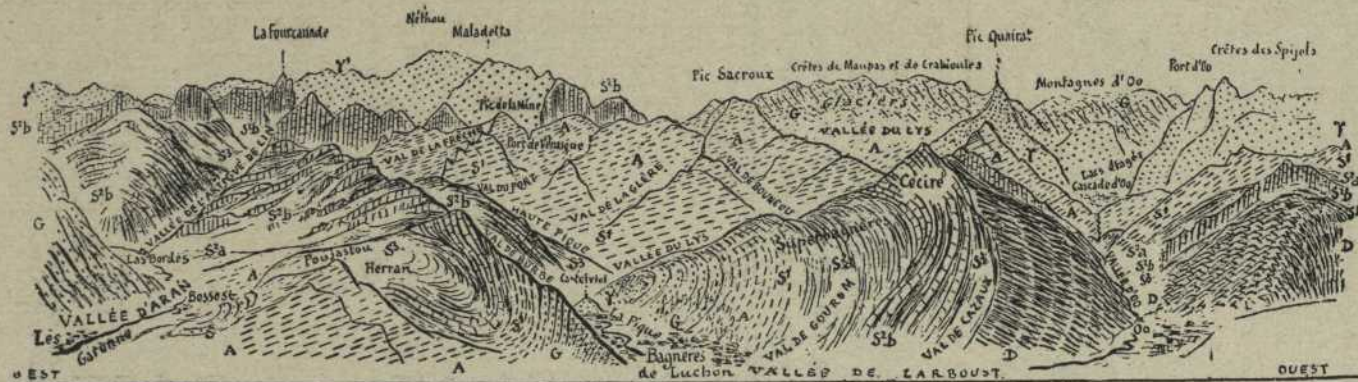


Fig. 4.—Panorama géologique stratigraphique de les Muntanyes de Bagnères-de-Luchon (segons CARALP, pàg. 395)

referència a aquest aspecte hidrològic; no obstant, en el mapa que s'hi acompanya, a l'escala de 1:320.000, hi figura un llac en el Pla d'Estanys, on es suposa que es reuneixen totes les aigües d'ambdues geleres i que aquelles van seguint llur curs vers l'Essera; aquest paratge coincideix amb una faixa

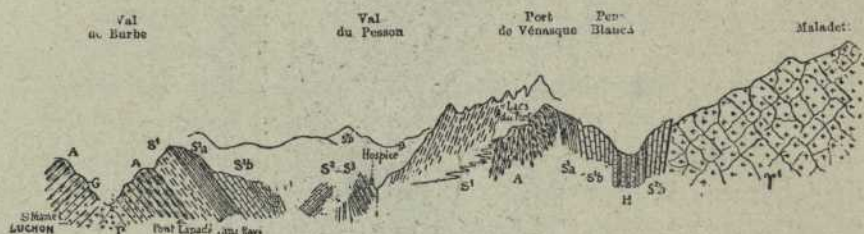


Fig. 5.—Tall estratigràfic entre Luchon i la Maladetta (segons CARALP, pàg. 394)

transversal que ell defineix com pertanyent al Permo-Carbonífer, i en aquesta faixa és on té lloc la desaparició de les aigües gelars, malgrat que l'autor deixa de figurar la conca com independent de l'Essera. En el perfil núm. 263 hi ha la representació estructural seriada en diferents seccions del massís de les muntanyes Maleïdes, el qual reproduïm íntegrament (fig. 6).

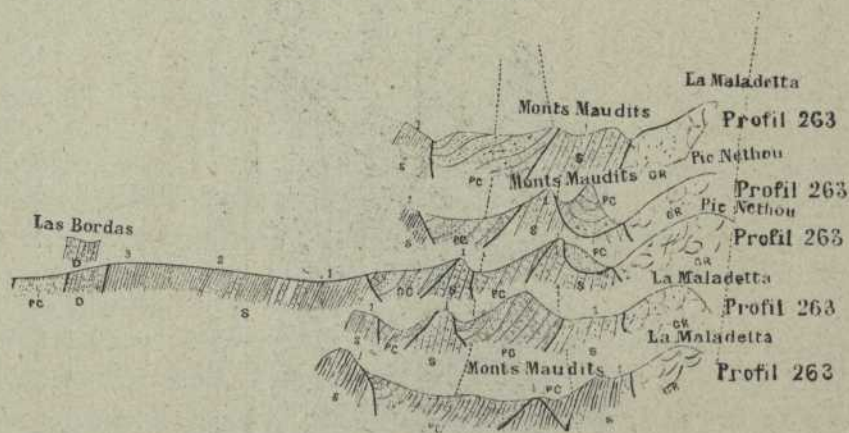


Fig. 6.—Perfils estratigràfics variats de les Muntanyes Maleïdes (segons ROUSSET). Lam. I, fig. III

Escala 1 : 110.000.

Llegenda:

GR, roques granítiques; P, pòrfid; O Ofita; LH, Lherzolita; C, Cristallofilià; Silúric, S (1, 2, 3); D, Devònic; PC, Permo-Carbonífer; T, Triàssic; L, Liàsic; O, Sistema colític; N, Neocomià; A, Aptià; AL, Albià; CE, Cenomanià; TU, Turonià; SE, Senonià; M, Maestrichtià; G, Garumnià; MO, Montanià; SU, Suessonià; P, Parisien (1, 2, 3, 4, 5, 6); OL Oligocènic

TIMBAL-LAGRAVE i SAINT-IVES, entre altres, es resistiren a admetre la teoria de RAMOND, ratificada pel gran geògraf SCHRADER i reproduïda per ROUSSELL i Joan Jaume Elisée RECLUS.

El savi Emili BELLOC practicà en els anys de 1896, 1897 i 1900 unes experiències, tenyint l'aigua d'Aigualluts, que no li donaren els resultats satisfactoris que ell havia suposat, per la qual cosa es rebellà en termes violentíssims contra la forma empírica amb què el problema havia estat enfoccat pels seus predecessors, declarant que les nombroses investigacions que exigeix l'estudi de la naturalesa han d'ésser d'un rigorisme absolut. Publicà, entre altres notes científiques: "Nouvelles recherches faites au port de Venasque, dans le Haut-Aragon et dans la Haute-Catalogne", *Assoc. franç. pour l'Avanc. des Sciences*, Besançon, 1894, pàgs. 415-442, d'on transcriurem el següent:

"... el "bom" (ibon) del *Port de Benasc* (2.300 m.) encaixonat entre els pics de la Mina, Salvaguarda i Muntanyeta, té 424 metres de llarg, 308 metres d'ample i 46'54 metres de profunditat; és el més gran i el més elevat dels quatre llacs en sèrie del Port de Benasc que es desguassen un dins l'altre. E. BELLOC no admet l'opinió de PENCK que aquests llacs en sèrie són d'origen glaciària i fa ressaltar que no es troben blocs erràtics procedents del Maladetta en la vall francesa; la preferim, en tot cas a la hipòtesi avançada pel primer d'aquests autors que aquests llacs, *ordinàriament cavats en el granit*, són "conques d'esfondrament".

"En altre temps, una sèrie de mantells d'aigua de dimensió mitja ocupava el fons del Pla d'Estany; els allaus del fosc pic Paderna i de la Renclusa, així com els alluions glaciària i la vegetació aquàtica els han quasi curullat.

"El *llac Paderna* rep les aigües procedents de les geleres de Maladetta i del vessant Nord-Est del pic d'Alba; és el torrent que se n'escapa el que va a perdre's molt a prop de la Renclusa en l'avenc denominat Forat del Toro."

També ha publicat BELLOC: "Les sources de la Garonne", 1896 (Experiències de coloració en el forat del Toro) i "Etudes des Lacs", en col·laboració amb A. DELEBECQUE.

BELLOC procedí a realitzar amb tota cura aquelles experiències de coloració per a descobrir definitivament la comunicació subterrània que era objecte de tantes discussions; utilitzà diferents colorants i matèries surants. BELLOC, en col·locar l'aigua que s'engoleix en els Aigualluts, observà també els paratges de suposada emergència, i els resultats foren contraris a la hipòtesi d'una comunicació directa. Aquest eminent hidròleg diu, també, que, encara que ell tingui en compte el complet transtorn existent en les entranyes de les muntanyes Malcides, on el terreny primitiu es troba barrejat amb les calisses cristallines, sembla molt més lògic comprendre que el barranc que s'escorre pel forat d'Aigualluts i el curs del qual està perfectament

determinat, per tal com en altres temps s'escorria a cel obert, hagi de traçar-se ocultament, seguint la línia de fractura que ha determinat la formació progressiva d'aquesta vall, que les aigües en part han treballat, que no pas suposar lleugerament una desviació gairebé en angle recte de la seva derivació primitiva, per a travessar subterràniament un massís rocós de 4 quilòmetres de gruix.—Cal fer present que, més tard, el gran pireneista Juli SOLER adverteix, en reproduir aquest concepte de BELLOC, que aquesta interpretació està corroborada per molts d'altres exemples de la Vall d'Aran, ço és, el del riu Nere, en el Güell de Horno; riu Malo, en el Forat del Bó; l'Inyola, en la vall de Liat; el Margalida, etc. A més a més, si les deus del Güell de Jueu fossin procedents del forat d'Aigualluts, llur cabal hauria d'ésser, en el punt d'emergència, no igual, sinó major que l'engolit en el forat, per ésser engrossit per les recepcions atmosfèriques de l'alta conca d'Artiga de Lin, tota vegada que l'únic punt de sortida es troba en els mateixos Güells.

De tot això, resultà d'aquesta qüestió una hipòtesi un xic aventurada i una experimental refutació de la mateixa. La idea de BELLOC d'utilitzar colorants fou molt bona, però les dosis adoptades foren notablement insuficients, el mateix que el temps dedicat a vigilar les sortides. En quant a l'utilització de matèries surants, aquest procediment, pel que afecta la circulació subterrània d'un corrent de tal naturalesa, era bastant simplista. De totes maneres, és molt significatiu aquell cas que refereix JOANNE d'haver estat utilitzades serradures, essent d'estranyar que això no fos tingut en compte per BELLOC.

BELLOC es convencé, doncs, de bona fe, que aquest problema restava així resolt, proclamant arreu que les aigües engolides en el forat d'Aigualluts, denominat pels francesos "trou du Toro" no sortien a la superfície en el Güell de Jueu, per la qual cosa no tenien res a veure amb els orígens del Garona, inclinant-se a reconèixer que la comunicació es fa entre la gola dels Aigualluts i el riu Essera. L'argumentació que més força li donà era que si existís una relació directa entre Aigualluts i el Güell de Jueu s'hauria de suposar que les aigües desaparegudes havien de tòrcer en angle molt agut i passar per dessota d'una cresta de més de 2.600 m d'altitud, corresponent a la línia mitja de divisòria de les aigües d'Europa, havent d'anar del vessant mediterrani al vessant atlàntic, cosa per a ell en absolut inversemblant.

Com és molt natural, després d'aquelles experiències i havent BELLOC rebutjat una llegenda que havia estat admesa sense proves de cap mena, donant lloc a un error fortament arrelat entre els homes de ciències, no hi ha-



gué dificultat a acceptar la seva tesi, per la qual cosa, d'aleshores en avant, molts dels autors que s'ocuparen de les aigües del forat del Toro afirmaven que la reparició correspon al riu Essera i que, per tant, les aigües de les Maleïdes són totalment tributàries del riu Ebre, és a dir, del Mediterrani.

El malaguanyat Enginyer Juli SOLER i SANTALÓ, en fer la Guia monogràfica de la comarca "La Vall d'Aran", en 1906, en el capítol de la Hidrografia fa un breu resum del més interessant dels Pireneus Centrals. Per la forma sintètica en què està fet, reproduïrem a continuació, en extracte, la major part dels conceptes que s'hi exposen:—Fa constar que una de les antigues geleres que fins a l'època quaternària s'estengueren des dels Pireneus fins a les planes, és l'anomenada del Garona, una de les més extenses de tot l'istme pireneic; SOLER creu que s'inicià en el lloc que avui és ocupat pels cercles de Saburedo i Colomés, i s'allargà per l'obliquat replec que constitueix la Vall d'Aran, passant encongida per l'actual gorja de Saint-Béat, vers les planes del Comminges, on es congriava la gelera que davallava de les altes valls de Luchon i una altra de l'Aure, anant, conjuntament, a buidar els materials arrossegats a les planes llenguadocianes de Tolosa. Suposa, també, SOLER que aquesta gran gelera havia de tenir comunicació amb les de les muntanyes Maleïdes (cosa amb la qual no podem estar conformes, com tindrem ocasió de demostrar després). Suposa el mateix pireneïsta SOLER que la llargària no baixaria de 70 km i el gruix de l'acarreig arribaria a formar en les planes uns morrens de més de 50 km de llarg. En el procés atmosfèric que sobrevingué en el transcurs del temps, aquesta gelera anà replegant-se en el seu origen.

Després de l'immens treball de denudació, en el temps, restà perfectament definit el sistema hidrogràfic de l'Aran, el qual està regit pel seu riu principal, o sigui el Garona, seguint el mateix curs que l'antiga gelera, des del seu origen, en els Estanys de Saburedo, els quals estan esgraonats en les terrasses gelars més alteroses i que en ràpida pendent entren en la planera ribera del Garona de Ruda.

En descriure els diferents afluents que es congrien en la Vall d'Aran, adverteix com als 11 km de l'origen del Garona es congria per la vora dreta el riu Malo, que neix en els cercles llacunars de Rosari i Bassibé; aquest riu forma en el seu començament dues riberetes, una per a cada cercle, i travessa l'extrem S. O. del Pla de Beret. A poca estona desguassa en el Garona un altre barranc, en la mateixa vora dreta, i surt, amb 3 km de recorregut, al límit Est del dit Pla de Beret, que és, segons tradició, l'origen del Garona, per haver-hi en l'aiguavés una deu anomenada "*Font del Garona*".

També fa constar en SOLER que, en passar el Garona per damunt del poble de Les Bordes, es junta en la seva vora esquerra amb el major afluent seu de la Vall, el riu Jueu, el qual, recurrent pel sud la ribera d'Artiga de Lin, té els seus orígens en el denominat Güell de Jueu, engrossit pels barrancs de l'Estanyol dels Puys i per l'Estany del Pomer, al començament, pel barranc de la Monjoia, de Comes Salies i de Geles, el primer en la seva vora esquerra i els darrers en la dreta.

Passat l'aiguabarreig d'ambdós corrents fluvials, el Garona pren de nou la direcció vers el nord, que és l'última, fins a sortir de la Vall d'Aran, en el Pont del Rei, on entra en territori francès, que no deixa fins al seu desguàs a l'Atlàntic. El seu recorregut total per la Vall d'Aran, des del seu origen fins al Pont del Rei, és de 46 km, amb un desnivell de 1.570 m, per la qual cosa la inclinació mitja del seu llit és de 0'022 % (aquest resultat hauria d'ésser de 3'41 m %); el seu cabal, a la sortida de la Vall, l'aprecia en Juli SOLER en unes proporcions volumètriques de 8 a 9 mc per segon, en èpoques d'estiatge, arribant fins als 15 i 20 mc per segon durant el desgel, en èpoques primaverals de temperatura sobtada i seguides de grans pluges que produeixen una ràpida fusió de les neus en els alts massius.

Després de feta la descripció de l'aspecte hidrogràfic de la Vall d'Aran, en SOLER sintetitza les diverses opinions que han estat donades sobre l'origen del Garona i declara que el riu Jueu i els Estanys de Saburedo es disputen l'honor d'ésser les fonts del Garona; recull les opinions de RAMOND, SCHRADER i altres geògrafs, que han estat els patrocinadors de la primera solució i que suposen que el cabal que surt del Güell de Jueu en la vorera de l'Artiga de Lin travessa els 4 km de l'alterós massís de Pomeró, per filtració de les aigües recollides de les geleres d'Aneto, muntanyes Maleïdes i de tota l'alta conca de Barrancs, en el forat del Pla d'Aigualluts, nom que ha de donar-se a l'enorme colador, diu en SOLER, i no pas el de Trou du Toro", com el denominen alguns. També reproduïx com TIMBAL-LAGRAVE, SAINT-IVES i altres són de l'opinió de què el cercle de Saburedo és l'origen del Garona. En ressenyar les experiències fetes per BELLOC en el forat d'Aigualluts, després dels resultats negatius de les quals restà aquella hipòtesi bastant compromesa, diu En SOLER: "Els capricis de la naturalesa poden, tal vegada, també fer-la aventurada (la hipòtesi); i continua després: "Apressint-se els homes de ciència a dir l'última paraula sobre aquest assumpte, abans de què una companyia espanyola porti a la pràctica el projecte que té de desviar les aigües de la cascada de barrancs per damunt de l'esmentat forat per a portar-les com a força motriu, perquè, aleshores, la prova brutal del fet fóra la més irrefutable de les raons." Ço vol dir que

el resultat de les experiències de BELLOC no arribà a convèncer En Juli SOLER, per tal com confiava en les possibilitats d'una demostració experimental de millors resultats que els obtinguts fins llavors. És d'estranyar que en Juli SOLER, coneixedor d'aquelles altes muntanyes, així com de les guies de JOANNE, de les quals es servia, no es fes ressó ni formulés cap comentari d'aquella experiència realitzada en altre temps i que havia confirmat la comunicació directa entre Aigualluts i el Güell de Jueu; és que tal vegada en dubtava? En definitiva, en SOLER declara: "Encara que fos provada d'una o altra manera aquella comunicació subterrània i, per consegüent, l'origen del riu Jueu fos en les geleres de les Maleïdes, no per això deixarien de satisfer-se les condicions que imposa la hidrografia en fixar l'origen d'un corrent que per tots conceptes reuneixen els Estanys de Saburedo"; ço que significa que sota el punt de vista fisiogràfic, del qual tenia en SOLER un perfecte coneixement, com vàrem tenir ocasió d'apreciar en les nostres primerenques investigacions pels Pireneus en retrobar-nos per aquelles muntanyes, en SOLER afirma categòricament que els orígens del Garona han d'estar en els Estanys de Saburedo i no en les Maleïdes.

Les investigacions que estava realitzant llavors, des de 1900, el savi geòleg francès Léon BERTRAND, col·laborador principal del Servei del Mapa geològic de França, coincidiren amb l'excursioner d'En Juli SOLER pels Pireneus Centrals. Després d'haver donat a llum BERTRAND interessants i nombroses notes parcials, fou publicat, en desembre de 1907, pel Ministeri de Treballs Públics de França una monografia de caràcter analítico-sintètic, titulada "Contribution à l'histoire stratigraphique et tectonique des Pyrénées orientales et centrales", així com "Essai de Carte structurale des Pyrénées Centrales et Orientales, des Corbières et Régions voisines", escala 1 : 320.000, que precedí la fulla núm. 252 del Mapa geològic de França, a l'escala de 1 : 80.000, titulada "Bagnères-de-Luchon", publicada en juliol de 1911 i que és, sota el punt de vista cartogràfic, l'obra millor que ha estat editada d'aquesta regió pirenenca; en ella, encara que no estigui comprès tot el massís dels Pireneus Centrals, no obstant, hi ha figurada planimètricament tota aquella regió que pot interessar, sota el punt de vista hidro-geològic, la qüestió de què tractem. Pel que afecta els orígens del Garona, reproduceix aquella creença correntment generalitzada de què es troben a la font del pla de Beret, representant perfectament, junt a l'aiguavés del pla de Beret, als 1.880 m sobre el nivell de la mar, un petit clap que hi ha, degut a una formació llacunar, on s'hi origina també el Noguera Pallaresa que s'escorre vers el Montbarri. De l'altre cantó de l'aiguavés, als 1.872 m, hi ha una petita font que figura en aquella fulla amb el nom de *Güells del Garona*,

donant el nom de *Garona* al barranc que hi davalla; reservant la denominació de *Garona de Ruda* al corrent que davalla dels llacs de Saburedo; i a l'afluent del Jueu, BERTRAND li dóna la denominació de *Garona de Jueu*, figurant-hi el lloc d'emplaçament del Güell de Jueu a 1.405 m.

No tenim nosaltres coneixement de què es decidís aquest eminent geòleg a definir cap dels suposats orígens del Garona, malgrat ésser un home d'un elevat criteri científic, qui trepitjà en totes direccions aquelles escabroses muntanyes pirenenques, delimitant amb una gran precisió la continuïtat estratigràfica de les diferents successions estructurals d'aquella serralada. Féu constar, no obstant, en el text explicatiu d'aquella fulla del Mapa geològic de França, que, per correspondre una gran part d'ella a territori espanyol i malgrat ésser convenient omplena-la per a poder apreciar planimètricament la continuïtat estratigràfica d'aquella regió, degut a mancar-li una carta geològica espanyola detallada, hagué de fer tan sols aproximadament la delimitació dels encontorns de la part corresponent a la zona superior del Garona en la Vall d'Aran i en les valls superiors de l'Essera i del Noguera Pallaresa, tributaris de l'Ebre; declarà que els encontorns del territori espanyol eren de menys precisió que els que havia fixat en la regió francesa, per manca d'una representació topogràfica espanyola, per tal com no hi havia més que una rudimentària planimetria d'aquella regió. Efectivament, pel que es refereix a la regió que hem recorregut, hem pogut confirmar que no existeix aquesta precisió en el detall dels terrenys, cosa molt comprensible, puix que nosaltres ens hem trobat amb les mateixes dificultats que ell, degut a les mateixes causes.

En aquell mateix temps, en doctorar-se el geòleg MÀRIUS DALLONI, col·laborador del Servei del Mapa geològic de França i Argèlia, presentà la seva tesi sobre "Étude géologique des Pyrénées de l'Aragon", en 1910, acompanyada d'un mapa a l'escala de 1 : 200.000, que arriba justament fins al carener de l'aiguavés entre l'Essera i l'Alt Garona, comprnent el massís de les muntanyes Malcides. En fer una descripció general de la xarxa hidrogràfica de l'Alt Aragó, després de recollir les impressions de PENCK, LEYMERIE, MALLADA, SCHRADER, DE MARGERIE i ROUSSEL, en tractar del curs de l'Essera, en la pàgina 23 fa constar que "les aigües davallades de la gelera del Maladetta i que s'engoleixen al Forat del Toro reapareixen aviat per a donar origen a l'Essera; contornegen el massís granític i s'escorren al Sud-Oest tallant quasi normalment els plecs paleozoics." Aquesta frase, si bé conté l'error de què les aigües del Maladetta s'engoleixen al Forat del Toro—confusió molt freqüent entre els francesos—, no obstant, admet ca-

tegòricament que l'origen de l'Essera està en les muntanyes Maleïdes i que en desaparèixer les aigües de fusió de les neus, apareixen de nou per a donar origen a l'Essera. A propòsit d'aquest error d'interpretació geogràfica, hem de remarcar novament que les aigües d'Aneto són les que, en realitat, s'engoleixen en el que els francesos anomenen "Trou du Toro" i que en Juli SOLER, així com altres dels nostres geògrafs, declara ha de considerar-se com sinònim de Forat d'Aigualluts. En canvi, les aigües de fusió del Maladetta desapareixen en el Forat de La Renclusa, molt separat del d'Aigualluts. Aquesta confusió toponímica és molt sorprenent en persones estudioses i habituades a l'observació.

En la pàgina 30 de la seva tesi, DALLONI, en donar compte dels avencs que existeixen als Pirineus de l'Alt Aragó i en reproduir aquest fenomen geològic, descriu el terreny en què es verifica la desaparició de les aigües gelars, definició a la qual prestem la nostra conformitat: "en la regió paleozoica, les calisses devòniques del Forat del Toro, en la depressió del Pla d'Estanys, engoleixen al moment les aigües que davallen de la gelera del Maladetta, que són aviat retornades a l'Essera."—En referir-se a la pluviometria de la regió pirenenca, adverteix DALLONI que no existia aleshores cap dada sobre la quantitat de les aigües que cauen en aquelles altes muntanyes i que els documents que ell pogué utilitzar sols es referien a la regió subpirenenca. En tractar dels llacs pirenenics, en la pàgina 33, reproduceix una descripció de BELLOC; i en la pàgina 36, en fer la descripció de les geleres de les muntanyes Maleïdes reproduceix les dades de SCHRADER, suara transcrites.

DR. M. FAURA I SANS

(*Seguirà.*)